



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Basisregistratie Ondergrond (BRO) Inleiding op de catalogus

bodemkundig booronderzoek

Datum 21 maart 2022

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Doel en doelgroep	4
1.2	Totstandkoming	4
1.3	Beheer	4
1.4	Leeswijzer.....	5
2	Algemene kenmerken en begrippen	6
2.1	Opzet van de landelijke voorziening	6
2.2	Registratieobject.....	7
2.3	Registratiedomein.....	7
2.4	Kwaliteitsregime	8
2.5	Formele en materiële geschiedenis	8
2.6	Coördinaten en referentiestelsels	9
2.6.1	Referentiestelsels voor de horizontale positie	9
2.6.2	Referentiestelsels voor de verticale positie	10
2.7	Gegevens op land en op zee	10
2.8	Nauwkeurigheid van meetwaarden	11
2.9	Authentiek gegeven	11
3	Opbouw van de gegevensdefinitie.....	13
3.1	De gegevensdefinitie.....	13
3.2	Domeinen.....	14
3.2.1	Aantal	14
3.2.2	Code.....	14
3.2.3	Gemeten waarden	14
3.2.4	Nummer.....	15
3.2.5	Tekst	16
3.2.6	Tijdstip	16
3.2.7	Waardelijzen.....	17
3.2.8	Coördinatenpaar	17
3.2.9	Organisatie.....	18
3.3	Entiteiten van het type meetreeks	19
3.4	Het domeinmodel	19
3.5	Verplichte gegevens, verplichte waarden.....	20
4	Booronderzoek	21
4.1	Bodem- en grondonderzoek	21

4.2	Boor- en wandonderzoek	21
4.3	Verscheidenheid aan vakgebieden	22
4.4	Begrippenkader voor boor- en wandonderzoek.....	22
4.5	Registratieobject booronderzoek	24
2.6.3	Standaardisatie van booronderzoek	25
4.6	Basisgegevens	26

1 Inleiding

1.1 Doel en doelgroep

In de basisregistratie ondergrond (BRO) wordt een aantal typen gegevens geregistreerd, de *registratieobjecten*.

Een catalogus is de gegevensdefinitie van een registratieobject en beschrijft welke gegevens van het object in de BRO zijn opgeslagen. Het document is bedoeld voor alle gebruikers van de BRO en moet duidelijk maken welke gegevens er precies in het systeem zitten. Aan aanleverende partijen moet het vertellen welke gegevens in de basisregistratie ondergrond moeten komen en aan welke eisen die moeten voldoen, en aan afnemende partijen welke gegevens zij in de basisregistratie ondergrond mogen verwachten. Het document is voor een breed publiek bedoeld en de informatie moet naast precies ook begrijpelijk zijn.

1.2 Totstandkoming

Een catalogus is het resultaat van een proces van standaardisatie dat geruime tijd in beslag kan nemen. De standaardisatie is een open proces waarin de belanghebbende partijen actief betrokken worden. Het eindresultaat wordt door de wetgever vastgesteld in een ministeriële regeling.

In bepaalde gevallen is de verscheidenheid aan gegevens van een object zo groot, dat er eerst deelverzamelingen worden gedefinieerd. Het standaardisatieproces wordt dan per deelverzameling doorlopen. De deelverzamelingen worden zo gekozen dat de gegevens die in de bijbehorende catalogus worden beschreven, direct na vaststelling aan de BRO kunnen worden aangeleverd. Wanneer er deelverzamelingen worden onderscheiden, komt de catalogus van het registratieobject dus gefaseerd tot stand. Omdat inzichten in de loop van de tijd kunnen wijzigen kan het aan het eind van het hele proces nodig blijken revisies door te voeren om ongewenste verschillen tussen deelverzamelingen weg te nemen.

1.3 Beheer

Een vastgestelde catalogus (zoals op wetten.nl gepubliceerd) wordt met het daarbij horende deel van het systeem van de basisregistratie ondergrond in gebruik genomen. De eerste formeel vastgestelde catalogus (zoals op wetten.nl gepubliceerd) krijgt het versienummer 1.0. Verwacht mag worden dat er na enige tijd behoefte gaat ontstaan aan gegevens die nog niet in de catalogus zijn opgenomen.

De beheerder hanteert drie typen versies voor een wijziging van een standaard. Bijvoorbeeld: versie 2.1.0 (=X.Y.Z):

- X-wijzigingen Deze wijzigingen veranderen de structuur van de standaard. Hierdoor zijn X-wijzigingen niet backwards compatible.
Frequentie: maximaal 1 keer per 2 jaar.
- Y-wijzigingen Dit zijn wijzigingen die niet de structuur veranderen. Dit kunnen bijvoorbeeld updates zijn of inhoudelijke aanpassingen aan objecten, attributen of waardelijsten of de reikwijdte van de standaard. Deze wijzigingen zijn backwards compatible.
Frequentie: maximaal 1 keer per jaar.

- Z-wijzigingen Dit zijn in feite oplossingen van fouten of verbeteringen van technische aard. Deze wijzigingen zijn backwards compatible.
Frequentie: maximaal 2 keer per jaar.

In een jaar waarin een X-wijziging plaats vindt zullen er op hetzelfde registratieobject geen y-wijzigingen plaatsvinden. Als er een X- of een Y-wijziging in een jaar aan de orde is, wordt er geen z-wijziging gepland. De versie van de catalogus met inleiding (zoals hier gepubliceerd) volgt voor de normatieve stukken volledig de versie op wetten.nl. Wijzigingen aan niet normatieve teksten in dit document vallen altijd onder Z-wijzigingen en zullen maximaal 2 keer per jaar plaatsvinden.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 1 geeft het doel en de doelgroep van een catalogus.

Hoofdstuk 2 behandelt enkele algemene aspecten van het BRO-systeem en begrippen van algemene aard.

Hoofdstuk 3 vertelt hoe de gegevensdefinitie is opgebouwd en welke aspecten van de gegevens daarin worden beschreven.

2 Algemene kenmerken en begrippen

2.1 Opzet van de landelijke voorziening

De landelijke voorziening van de basisregistratie ondergrond is een systeem dat een schakel vormt in een informatieketen. Aan het begin van de keten staan bestuursorganen die opdracht geven tot de productie van gegevens, of zelf gegevens produceren. Die bestuursorganen worden *bronhouders* genoemd. De geproduceerde gegevens worden door een *dataleverancier* geleverd aan de beheerder van het systeem, de *registerbeheerder*. De bronhouder is verantwoordelijk voor de levering van gegevens. Hij kan besluiten zelf dataleverancier te zijn of andere partijen een machtiging voor levering te verlenen. De beheerder van de landelijke voorziening van de BRO registreert de aangeleverde gegevens en levert ze voor (her)gebruik door aan allerlei afnemers.

De opzet van het systeem moet begrepen worden vanuit de verantwoordelijkheden die in de keten zijn belegd. De aangeleverde gegevens vallen onder de verantwoordelijkheid van de bronhouder en de registerbeheerder mag die gegevens niet veranderen. De registerbeheerder moet echter wel gegevens toevoegen om het systeem te kunnen beheren en hij kan gegevens toevoegen om de afnemers goed van dienst te kunnen zijn.

Bij wet is geregeld dat de basisregistratie ondergrond zo wordt opgezet dat er onderscheid bestaat tussen de gegevens die aan de registerbeheerder zijn aangeleverd en de gegevens die de registerbeheerder aan de afnemers verstrekt. Het systeem valt uiteen in twee grote deelsystemen, het register *brondocumenten ondergrond* en de *registratie ondergrond* (Figuur 1).

Een geheel van gegevens dat door of onder verantwoordelijkheid van een bronhouder wordt aangeleverd, wordt een *brondocument* genoemd. De brondocumenten worden in het *register brondocumenten ondergrond* opgeslagen. De gegevens uit de brondocumenten worden samen met de gegevens die de registerbeheerder toevoegt in de *registratie ondergrond* vastgelegd. De *registratie ondergrond* is het deelsysteem dat gebruikt wordt voor uitgifte.



Figuur 1: De twee grote deelsystemen van de landelijke voorziening van de BRO.

Met deze opzet verkrijgt het systeem de nodige flexibiliteit. Zo kan een object in de registratie ondergrond gegevens bevatten die uit meer dan één brondocument afkomstig zijn en bij uitgifte kunnen gegevens van verschillende objecten met elkaar gecombineerd worden. Ook is het mogelijk met het brondocument gegevens op te slaan die alleen voor de bronhouder en de aanleverende partij van belang zijn.

De catalogus dekt alle gegevens die opgenomen zijn in de registratie ondergrond. Verreweg de meeste gegevens komen uit de brondocumenten die de dataleverancier aanlevert en een paar gegevens komen voort uit de overdracht van een brondocument aan de registerbeheerder. Aan de aangeleverde gegevens worden enkele gegevens door de registerbeheerder toegevoegd. Als een gegeven is toegevoegd door de BRO wordt dat in de beschrijving expliciet vermeld.

Alle gegevens in de registratie ondergrond worden uitgegeven, maar niet alle afnemers kunnen alle gegevens geleverd krijgen. De gegevens die niet aan alle afnemers worden uitgeleverd zijn de gegevens die alleen nodig zijn in de communicatie tussen de registerbeheerder enerzijds en de dataleveranciers en bronhouders anderzijds.

2.2 Registratieobject

Het *registratieobject* is dé eenheid in de data-architectuur van de basisregistratie ondergrond. Voor de registerbeheerder is het de elementaire bouwsteen van het systeem dat hij moet beheren.

Een *registratieobject* verwijst naar een eenheid van informatie die onder de verantwoordelijkheid van één bronhouder valt en die met een bepaald doel is of wordt gemaakt. Het is in directe of indirecte zin gedefinieerd in de ruimte en dat wil zeggen dat een registratieobject een plaats op het aardoppervlak heeft of dat het gekoppeld is aan een ander type registratieobject met een plaats op het aardoppervlak.

Een *registratieobject* is niet alleen in de ruimte maar ook in de tijd gedefinieerd. Het leven van een registratieobject begint op het moment dat de gegevens zijn geregistreerd en dat is zo kort mogelijk nadat de gegevens zijn geproduceerd. De levensduur van een registratieobject, en de veranderlijkheid van de gegevens verschilt van object tot object. Een grondwatermonitoringput kan tientallen jaren gebruikt worden voor het meten van grondwaterstanden en in de periode kunnen er nieuwe gegevens ontstaan. Dat betekent dat de gegevens van de put in de registratie ondergrond gedurende zijn hele levensduur bijgewerkt moeten kunnen worden. Aan de andere kant van het spectrum staan de objecten waarvan alle gegevens in een keer worden vastgelegd. Geotechnisch sondeeronderzoek is daar een voorbeeld van. Sondeeronderzoek is eenmalig onderzoek en het resultaat ervan kan al na een of enkele dagen aan de bronhouder worden overhandigd.

2.3 Registratiedomein

Registratieobjecten worden in de basisregistratie ondergrond gegroepeerd in domeinen. Vooralsnog worden zes domeinen onderscheiden:

- bodem- en grondonderzoek
- bodemkwaliteit
- grondwatermonitoring
- grondwatergebruik
- mijnbouwwet
- modellen.

De domeinen zijn vanuit het oogpunt van beheer van belang voor de ordening van het systeem. Daarnaast zijn zij nuttig in de communicatie met de partijen die bij de realisatie van het systeem betrokken zijn.

2.4 Kwaliteitsregime

In de basisregistratie ondergrond worden niet alleen gegevens geregistreerd die dateren van na de datum waarop de wet van kracht is geworden. Ook oudere gegevens zullen in de basisregistratie ondergrond worden opgenomen. De noodzaak daartoe ligt in de wet verankerd. Die schrijft voor dat de gegevens uit de eerder bestaande systemen DINO en BIS zo veel mogelijk naar de BRO moeten worden overgezet. Verder staat de wet toe dat bronhouders tot vijf jaar na de inwerkingtreding van de wet historische gegevens ter registratie mogen aanbieden.

Historische gegevens kunnen niet altijd voldoen aan de strikte regels die de BRO stelt. Zo kan het voorkomen dat voor gegevens die volgens de strikte regels van de BRO verplicht zijn, geen waarde bekend is. Om de verwerking van de twee categorieën gegevens naast elkaar mogelijk te maken, worden twee kwaliteitsregimes gehanteerd. Voor de aanlevering van gegevens volgens de strikte regels geldt het IMBRO-regime. Bij de aanlevering van historische gegevens wordt geaccepteerd dat een aantal formeel verplichte gegevens geen waarde heeft. Voor deze gegevens wordt het IMBRO/A-regime gehanteerd en dat kent dus minder strikte regels.

De introductie van de twee kwaliteitsregimes geeft de bronhouder gedurende een bepaalde periode een zekere mate van vrijheid. Het kan bijvoorbeeld praktisch blijken het IMBRO/A-regime te hanteren voor gegevens die weliswaar pas na de datum waarop de wet in werking is getreden zijn geproduceerd maar die voortkomen uit opdrachten die al voor die datum zijn gegeven. Ook kan het voorkomen dat historische gegevens wel aan alle strikte voorwaarden voldoen en dan is het wenselijk de gegevens onder IMBRO-regime aan te leveren.

De periode waarin de bronhouders die vrijheid hebben wordt de *transitieperiode* genoemd. Over de duur van de transitieperiode zijn nog geen afspraken gemaakt. Na afloop van de transitieperiode kan alleen onder het strikte IMBRO-regime worden aangeleverd.

2.5 Formele en materiële geschiedenis

De basisregistratie ondergrond maakt deel uit van een stelsel van basisregistraties. Binnen het stelsel maakt men onderscheid tussen de materiële geschiedenis en de formele geschiedenis van een object.

Het begrip materiële geschiedenis wordt gebruikt om de veranderingen van eigenschappen van een object in de werkelijkheid aan te duiden. De materiële geschiedenis van een object wordt, voor zover relevant, in de registratie ondergrond vastgelegd. Niet alle registratieobjecten hebben een materiële geschiedenis, alleen de objecten met een levensduur, zoals de grondwatermonitoringput.

Het begrip formele geschiedenis wordt gebruikt voor de veranderingen van eigenschappen van een object in de registratie zelf. De meeste van die veranderingen gaan terug op een verandering van eigenschappen in de werkelijkheid, en de formele geschiedenis geeft aan wanneer de veranderingen in het systeem geregistreerd zijn. De formele geschiedenis kent ook gebeurtenissen die niet het gevolg zijn van een verandering in de werkelijke eigenschappen van een object. Die gebeurtenissen hebben betrekking op correcties. Het kan gebeuren dat een bronhouder erachter komt dat er een onjuiste waarde was geregistreerd en dan zorgt hij ervoor dat die verbeterd wordt. De registratie van de verbetering is een formele gebeurtenis.

Alle registratieobjecten hebben een formele geschiedenis en die wordt in de registratie ondergrond globaal vastgelegd in de registratiegeschiedenis van het object. Globaal wil zeggen

dat de registratie ondergrond alleen een overzicht van de formele geschiedenis geeft. Voor de details moet het register brondocumenten ondergrond worden geraadpleegd.

Bij correctie wordt het betreffende gegeven in de registratie ondergrond overschreven en is de oude waarde van het gegeven niet meer direct beschikbaar voor de afnemers. Zou een afnemer toch willen weten wat de eerdere foute waarde was, dan moet hij het register brondocumenten ondergrond raadplegen.

2.6 Coördinaten en referentiestelsels

De registratieobjecten van de basisregistratie ondergrond zijn gedefinieerd in de ruimte en dat wil zeggen dat een object zelf een plaats op het aardoppervlak, een locatie, heeft, of dat het gekoppeld is aan een ander type registratieobject met een locatie. Afhankelijk van het type registratieobject, wordt de locatie geregistreerd als een punt, een lijn of een vlak.

De locatie is de horizontale positie van een object. Voor bepaalde objecten is het voldoende dat alleen die horizontale positie wordt vastgelegd, maar voor veel objecten is ook de verticale positie van belang.

Posities worden vastgelegd in coördinaten en die zijn gedefinieerd in een bepaald referentiestelsel.

Er zijn verschillende typen referentiestelsels. Zo spreekt men van horizontale referentiestelsels (2D), verticale referentiestelsels (1D), gecombineerde referentiestelsels (2D, 1D) en werkelijke 3D referentiestelsels. In Nederland worden de horizontale en de verticale component van een positie in een afzonderlijk stelsel uitgedrukt. Het is vandaag de dag mogelijk met gps een positie in een 3D-referentiestelsel vast te leggen, maar de wens over te stappen op het gebruik van 3D is nog door geen van de partijen die betrokken zijn bij de basisregistratie ondergrond naar voren gebracht.

2.6.1 Referentiestelsels voor de horizontale positie

In Nederland zijn traditioneel verschillende referentiestelsels voor de horizontale positie in gebruik. In 2009, bij de eerste voorbereidingen voor de totstandkoming van de basisregistratie ondergrond, is al vastgesteld dat de verscheidenheid aan referentiestelsels de basisregistratie ondergrond voor problemen stelt omdat de registratie dan niet gemakkelijk op een eenduidige manier bevraagd kan worden. In de registratie ondergrond worden namelijk zowel gegevens met een locatie op land als gegevens met een locatie op zee geregistreerd. In de toenmalige praktijk werden op land en op zee verschillende stelsels gebruikt. Op land werd RD gebruikt en op zee waren verschillende stelsels in gebruik, waarvan WGS84 de belangrijkste was.

In 2009 was ook al bekend dat de Europese kaderrichtlijn INSPIRE de lidstaten vraagt de gegevens in Europa in één referentiestelsel uit te gaan wisselen, te weten in ETRS89. Met dat in gedachten, is het besluit genomen het BRO-systeem zo in te richten dat de registratie bevraagd gaat worden in ETRS89.

Het besluit wordt ondersteund door ontwikkelingen in Nederland. Sinds 2013 wordt er door de drie belangrijkste autoriteiten in Nederland op het gebied van referentiestelsels, het Kadaster, de Dienst der Hydrografie en Rijkswaterstaat, gewerkt aan de totstandkoming van nieuwe afspraken. Die afspraken moeten in lijn zijn met Europese afspraken en leiden tot heldere en eenduidige transformatieprocedures tussen referentiestelsels. Concreet betekent dit dat in

Nederland op termijn het ETRS89-stelsel als standaard zal worden gehanteerd voor het uitwisselen van geo-informatie.

Het besluit betekent niet dat de gegevens ook in ETRS89 aangeleverd moeten worden. De basisregistratie ondergrond voorziet een periode van transitie waarin de aanleverende partijen zelf bepalen wanneer zij overstappen op ETRS89. Die periode zal naar verwachting jaren duren. Om de transitie te ondersteunen hanteert de basisregistratie ondergrond de volgende spelregels:

- Gegevens mogen in een beperkt aantal referentiestelsels worden aangeleverd (RD, WGS84 en ETRS89).
 - Voor locaties op land wordt alleen RD of ETRS89 toegestaan.
 - Voor locaties op zee wordt alleen WGS84 of ETRS89 toegestaan.
- De aangeleverde coördinaten worden in de registratie opgeslagen.
- De aangeleverde coördinaten worden door de basisregistratie ondergrond getransformeerd naar het ETRS89 referentiestelsel.
- De getransformeerde coördinaten worden naast de aangeleverde coördinaten opgeslagen.
- Bij de getransformeerde coördinaten wordt ook een identificatie van de gebruikte transformatiemethode opgeslagen.
- Als de coördinaten in ETRS89 zijn aangeleverd, dan staat bij aangeleverde en getransformeerde positie dezelfde informatie. Voor de locatie worden de getransformeerde coördinaten en de aangeleverde coördinaten beide aan de afnemers verstrekt.

2.6.2 **Referentiestelsels voor de verticale positie**

In Nederland zijn voor verticale posities op land en zee verschillende referentiestelsels in gebruik. Op land wordt NAP gebruikt. Op zee is het in de voor de BRO relevante werkelden gebruikelijk posities uit te drukken t.o.v. het gemiddeld zeeniveau (MSL, Mean Sea Level), maar posities t.o.v. LAT komen ook voor (Lowest Astronomical Tide). Dit laatstgenoemde stelsel wordt in de kaderrichtlijn INSPIRE genoemd als het stelsel van voorkeur voor het uitdrukken van verticale posities op zee. De basisregistratie ondergrond staat daarom op zee het gebruik van LAT naast MSL toe. Aangeleverde verticale posities worden door de BRO niet getransformeerd.

2.7 **Gegevens op land en op zee**

De basisregistratie ondergrond bevat gegevens over de ondergrond van Nederland en zijn zgn. Exclusieve Economische Zone (EEZ). De EEZ is het gebied op de Noordzee waar Nederland economische rechten heeft. Voor de referentiestelsels die bij aanlevering worden toegestaan, is het van belang te weten of de locatie van een object op zee of op land ligt.

Als scheidingslijn tussen land en zee wordt in de basisregistratie ondergrond de UNCLOS-basislijn gehanteerd. Het beheer van de basislijn valt onder de verantwoordelijkheid van de Dienst der Hydrografie van het ministerie van Defensie. Deze dienst voert die taak uit op basis van het Zeerechtverdrag van de Verenigde Naties uit 1982, dat in het Engels de United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) heet. De basislijn is opgebouwd uit de nulmeterdieptelijn zoals weergegeven op de zeekaarten en enkele rechte basislijnen die onder meer de monding van de Westerschelde en de wateren tussen de Waddeneilanden afsluiten.

De grens tussen land en zee is veranderlijk. De Dienst der Hydrografie stelt de grens opnieuw vast wanneer daartoe voldoende aanleiding is. De BRO hanteert bij inname de meest recente

versie van de UNCLOS-basislijn en controleert daarmee of de juiste referentiestelsels gebruikt worden.

Tussen het moment waarop de locatie van een object wordt bepaald en het moment waarop het gegeven in de basisregistratie ondergrond wordt vastgelegd verloopt enige tijd. In die periode kan de positie van de UNCLOS-basislijn opnieuw zijn vastgesteld, en dan ontstaat er een discrepantie die bij het aanleveren van gegevens tot problemen kan leiden. Wanneer een dergelijk probleem zich voordoet, wordt de dataleverancier gevraagd contact op te nemen met de registratiebeheerder om gezamenlijk tot een oplossing te komen.

Een soortgelijk probleem doet zich voor met betrekking tot de begrenzing van Nederland, met name van het Nederlands territorium. De grenzen van Nederland worden ieder jaar op 1 januari vastgesteld door het Kadaster en vastgelegd in de basisregistratie kadaster. De BRO controleert bij inname of een object in het gebied ligt dat Nederland en zijn Exclusieve Economische Zone omvat, en hanteert daarbij de actuele grenzen. Ook bij problemen die te herleiden zijn tot een verandering in de begrenzing van Nederland, wordt de dataleverancier gevraagd contact op te nemen met de registratiebeheerder om gezamenlijk tot een oplossing te komen.

2.8 Nauwkeurigheid van meetwaarden

Voor zinnig gebruik van gegevens met een gemeten, berekende of anderszins bepaalde waarde is het noodzakelijk dat de nauwkeurigheid van die gegevens bekend is.

Het begrip nauwkeurigheid laat zich in deze context het best omschrijven als de juistheid van een gemeten of berekende waarde. In de meeste processen waarin de waarde van een gegeven wordt bepaald, kan de afwijking van de daadwerkelijke waarde slechts via een kalibratie- of statistisch proces worden verkregen. Het resultaat omvat dan niet alleen een van de mogelijke realisaties van een meetwaarde maar ook informatie over de mogelijke spreiding van de meetwaarden.

De basisregistratie ondergrond gaat ervan uit dat de producenten van gegevens de metingen en berekeningen uitvoeren binnen een stelsel van afspraken dat binnen het desbetreffende werkveld is vastgelegd. Uitgangspunt is dat ook de eisen waaraan de gegevens op het gebied van nauwkeurigheid moeten voldoen in afspraken zijn vastgelegd. Dat kunnen praktische werkafspraken zijn, maar ook afspraken die vertaald zijn naar ISO- en NEN-normen. In de catalogus wordt in beginsel verwezen naar die normen. Waar deze normen niet voorzien in afspraken over de nauwkeurigheid, stelt de basisregistratie ondergrond hieraan specifieke eisen. Deze zijn dan vermeld in de catalogus.

2.9 Authentiek gegeven

In de wet is een aantal gegevens expliciet als authentiek aangeduid. Dit wordt in de catalogus nader uitgewerkt; verreweg de meeste gegevens zijn authentiek.

Met de aanduiding *authentiek* wordt, zoals geformuleerd in de memorie van toelichting op de wet, tot uitdrukking gebracht dat:

- a. Het gegeven in samenhang met andere gegevens door een groot aantal bestuursorganen in verschillende processen wordt gebruikt en derhalve bestemd is voor informatie-uitwisseling tussen bestuursorganen;
- b. de verantwoordelijkheid voor betrouwbaarheid van het gegeven eenduidig geregeld is;

- c. het gegeven onderworpen is aan intern en extern kwaliteitsonderzoek, en
- d. het gegeven zich leent voor verplicht gebruik door bestuursorganen en eenmalige verstrekking door burgers en bedrijven aan de overheid.

In de praktijk mag een gebruiker van de gegevens ervan uitgaan dat alle gegevens correct zijn. De catalogus moet de gebruiker alle informatie geven die voor een goed begrip daarvan nodig is. Heeft een gebruiker echter gerede twijfel over de juistheid van een *authentiek* gegeven dan wordt verwacht dat hij de registerbeheerder daarvan op de hoogte brengt. Bestuursorganen zijn, bij gerede twijfel over de juistheid van een authentiek gegeven (of het ontbreken ervan), zelfs verplicht daarvan melding te maken.

Voor alle gegevens is aangegeven of ze authentiek zijn. Ook is voor alle gegevens aangegeven of ze aanwezig moeten zijn en een waarde moeten hebben. Dat laat zien dat er gegevens kunnen zijn die authentiek zijn maar geen waarde hoeven te hebben. Juist omdat er verplichtingen gelden t.a.v. authentieke gegevens, vraagt dit om een korte toelichting. Wanneer een authentiek gegeven geen waarde heeft moet de gebruiker ervan uitgaan dat het gegeven niet is geproduceerd. Dat geval kan zich uiteraard alleen voordoen wanneer er vrijheid van beslissen bestaat bij de bronhouder of de producent. Voor de duidelijkheid, als er wel een waarde is dan moet die ook in de BRO worden opgenomen. Bij gerede twijfel over het ontbreken van een waarde, moet een bestuursorgaan dat melden.

3 Opbouw van de gegevensdefinitie

3.1 De gegevensdefinitie

De gegevensdefinitie vormt het hart van de catalogus en geeft een beschrijving van alle gegevens van het registratieobject. Eerst wordt de definitie van het registratieobject gegeven inclusief de plaatjes van het zgn. *domeinmodel*, en vervolgens de definities van de *entiteiten* waaruit het object is opgebouwd met de eigenschappen van die entiteiten, de *attributen*. De entiteiten worden op volgorde van de nummers in het domeinmodel behandeld. De volgende aspecten van de gegevens worden vastgelegd:

- De Nederlandse naam van het gegeven.
- Of het gegeven van het type entiteit of het type attribuut is, met in het laatste geval van welke entiteit het een attribuut is.
- Eventueel de herkomst van het gegeven, in het uitzonderlijke geval de herkomst anders is dan de BRO.
- De definitie van het gegeven.
- Eventueel de herkomst van de definitie, in het uitzonderlijke geval de definitie een andere herkomst heeft dan de BRO.
- De kardinaliteit van een attribuut, en dat geeft aan hoe vaak het attribuut voorkomt.
- De aanduiding of een attribuut al dan niet authentiek is (juridische status).
- De naam van het domein voor de waarden van het attribuut, met afhankelijk van het type domein nadere informatie over de waarden.
- Eventueel de naam van het domein van het attribuut voor IMBRO/A, wanneer het uitzonderlijke geval zich voordoet dat er voor IMBRO/A een ander domein geldt dan voor IMBRO.
- Eventueel de regels die in aanvulling op de kardinaliteit en de bepalingen van het domein gelden en door de basisregistratie ondergrond in controles zijn opgenomen, bijvoorbeeld om de consistentie van de inhoud van een brondocument vast te stellen.
- Eventueel de regels die voor IMBRO/A gelden, wanneer het uitzonderlijke geval zich voordoet dat er voor IMBRO/A aanvullende regels gelden.
- Eventueel de aanduiding dat de waarde van het attribuut mag ontbreken, wanneer het uitzonderlijke geval zich voordoet dat de waarde van het attribuut mag ontbreken.
- Van attributen waarvan de waarde mag ontbreken de omschrijving van de reden waarom de waarde mag ontbreken.
- Eventueel de aanduiding dat het gegeven wordt afgeleid door de basisregistratie ondergrond, in het uitzonderlijke geval het gegeven wordt afgeleid.
- Eventueel een toelichting om aanvullende informatie te geven over de betekenis van het gegeven of de reden waarom het is opgenomen.
- Van attributen van objecten met een materiële geschiedenis de aanduiding of het attribuut al dan niet een materiële geschiedenis kan hebben.

De gegevensdefinitie dekt de beide kwaliteitsregimes die worden onderscheiden, IMBRO en IMBRO/A. Het kwaliteitsregime IMBRO is leidend en bij het opstellen van de gegevensdefinitie is geprobeerd de verschillen tussen de twee regimes zo klein te houden. Het streven is een object altijd in termen van dezelfde gegevens te beschrijven en voor IMBRO/A alleen aanvullende regels te formuleren en extra waarden toe te staan. Bij uitzondering kan het echter nodig zijn gebleken voor IMBRO/A aparte entiteiten, attributen of domeinen te definiëren.

3.2 Domeinen

Een domein beschrijft welke waarden een attribuut mag hebben. De domeinen die in de gegevensdefinitie worden gebruikt worden hieronder toegelicht. Sommige domeinen zijn samengesteld of bestaan uit een keuze en die worden als laatste besproken.

3.2.1 Aantal

Het domein *Aantal* wordt gebruikt voor een telbare hoeveelheid. Het is een natuurlijk getal met een bepaalde maximale lengte. Het domein wordt volledig gespecificeerd door met de aanduiding aantal ook de maximale lengte mee te (Aantal N). Gewoonlijk wordt de waardeverzameling verder ingeperkt door een bereik te specificeren. In het domeinmodel wordt volstaan met de algemene aanduiding *Aantal*.

3.2.2 Code

Een code is een opeenvolging van cijfers, van letters of van cijfers en letters met een bepaalde opbouw en met een specifieke betekenis. Een code heeft gewoonlijk een betekenis die ook buiten de basisregistratie ondergrond geldt. Een code wordt uitgegeven door een verantwoordelijke instantie. Om de opbouw van een code weer te geven wordt gebruik gemaakt van de letters C en N. De letter C staat voor character (Eng.) en duidt een letter aan, de letter N staat voor number (Eng.) en duidt een cijfer aan. Een code heeft een bepaalde naam.

Het domein wordt volledig gespecificeerd door met de naam van de code ook de opbouw mee te geven. Uit de definitie van het attribuut zelf moet blijken wat de specifieke betekenis is van de code. In het domeinmodel wordt het domein aangeduid met zijn naam.

3.2.3 Gemeten waarden

Meetwaarden worden gebruikt voor grootheden. De waarde van een grootheid is een getal met een bepaalde opbouw en een bepaalde eenheid. Voor de waarde van grootheden worden twee domeinen gebruikt. Een voor een waarde waarvan de nauwkeurigheid altijd hetzelfde is (*Meetwaarde*) en een voor een waarde waarvan de nauwkeurigheid varieert (*Meetwaarde in machten*) en dat is het geval wanneer de nauwkeurigheid voor kleine getallen anders is dan de nauwkeurigheid voor grote getallen omdat een ander apparaat of methode is gebruikt.

De basisregistratie ondergrond gebruikt voor de eenheden de codes uit het UCUM (Unified Code for Units of Measure)-systeem. In bijzondere gevallen is de eenheid dimensieloos.

3.2.3.1 Meetwaarde

Het domein *Meetwaarde* wordt gebruikt wanneer de nauwkeurigheid van de waarde altijd hetzelfde is. Het is een rationaal getal met een bepaalde opbouw. Het aantal cijfers voor het scheidingsteken is variabel maar begrensd. Het aantal cijfers achter het scheidingsteken ligt vast.

Het domein wordt volledig gespecificeerd door met de aanduiding meetwaarde ook de opbouw (*Meetwaarde N.N*) en de eenheid mee te geven. Gewoonlijk wordt de waardeverzameling verder ingeperkt door een bereik te specificeren. In het domeinmodel wordt volstaan met de algemene aanduiding *Meetwaarde*.

3.2.3.2 Meetwaarde in machten

Het domein *Meetwaarde in machten* wordt gebruikt wanneer de waarde een heel groot bereik heeft en de nauwkeurigheid voor kleine getallen anders is dan voor grote getallen. In dat geval wordt de meetwaarde uitgedrukt in machten. In de basisregistratie ondergrond wordt de

meetwaarde in machten altijd uitgedrukt in een macht van tien. De notatie voor de meetwaarde in machten is ($m \cdot 10^e$). De m staat voor mantisse en is een meetwaarde, en de e staat voor de exponent.

De mantisse (m) is een rationaal getal met een bepaalde opbouw. Het aantal cijfers voor het scheidingsteken is in de basisregistratie ondergrond altijd 1. Het aantal cijfers achter het scheidingsteken ligt vast.

De meetwaarde wordt uitgedrukt in machten van tien (10^e). De exponent (e) is in de basisregistratie ondergrond altijd een geheel getal.

Het domein wordt volledig gespecificeerd door met de aanduiding meetwaarde in machten ook de opbouw (meetwaarde 1.N in machten), de eenheid en het bereik van de machten mee te geven. Het bereik van de machten is vastgelegd in het waardebereik. De waardeverzameling wordt gewoonlijk verder ingeperkt door een bereik te specificeren. In het domeinmodel wordt volstaan met de algemene aanduiding *Meetwaarde in machten*.

Inname van gemeten waarden

In de praktijk is het moeilijk een meetwaarde zonder verandering van het ene systeem aan het andere door te geven. De basisregistratie ondergrond hanteert de definities binnen het systeem en bij uitgifte strikt om te borgen dat een meetwaarde zonder verandering kan worden doorgegeven.

Bij het vastleggen van eigenschappen is het niet altijd nodig getallen zo strikt te definiëren als de basisregistratie vraagt. De uitvoerders weten wel wat een getal zou moeten voorstellen en kunnen bijvoorbeeld accepteren dat een meetwaarde er een decimale nul bij krijgt of dat een getal een onbepaald aantal decimalen heeft. Om de uitvoeringspraktijk nietodeloos te frustreren door getallen die niet aan de strikte definitie voldoen af te wijzen, hanteert de basisregistratie ondergrond bij het innemen van meetwaarden de volgende praktische regels:

- Er zijn meer cijfers achter het scheidingsteken aanwezig dan gespecificeerd: het getal wordt afgekapt op het aantal dat in de gegevensdefinitie is gespecificeerd.
- Er zijn minder cijfers achter het scheidingsteken aanwezig dan gespecificeerd: het getal wordt aangevuld met nullen tot het aantal dat in de gegevensdefinitie is gespecificeerd.
- Er is geen scheidingsteken aanwezig: het scheidingsteken wordt toegevoegd en het getal wordt aangevuld met nullen tot het aantal dat in de gegevensdefinitie is gespecificeerd.
- Het getal voor het scheidingsteken begint met een of meer nullen: de nullen worden genegeerd.
- Er zijn meer cijfers vóór het scheidingsteken aanwezig dan gespecificeerd: de waarde wordt geweigerd.
- Er is een scheidingsteken bij de exponent van de meetwaarde in machten aanwezig: de waarde wordt geweigerd.

3.2.4 **Nummer**

Het domein *Nummer* wordt gebruikt om de plaats in een reeks aan te geven. Het is een opeenvolging van cijfers met een bepaalde maximale lengte. Een nummer heeft geen rekenkundige betekenis, maar heeft een betekenisvolle volgorde. Het domein wordt volledig gespecificeerd door met de aanduiding nummer ook de maximale lengte mee te geven (Nummer N). Eventueel wordt de waardeverzameling verder ingeperkt door een bereik te specificeren. In het domeinmodel wordt volstaan met de algemene aanduiding *Nummer*.

3.2.5 Tekst

Het domein *Tekst* bestaat uit een stuk tekst van een bepaalde maximale lengte. De tekst mag alleen bestaan uit de tekens die voorkomen in de MES-1 set. De MES-1 set omvat 335 tekens en wordt gebruikt binnen de landen van de Europese Unie die een Latijns schrift kennen. Het domein wordt volledig gespecificeerd door met de aanduiding tekst ook de maximale lengte mee te (Tekst N). In het domeinmodel wordt volstaan met de algemene aanduiding *Tekst*.

3.2.6 Tijdstip

Voor gegevens die over tijdstippen gaan worden twee domeinen gebruikt. Een voor een tijdstip tot op de seconde nauwkeurig (DatumTijd) en een voor een tijdstip tot op de dag nauwkeurig (Datum).

In ieder domein gaat het om de datum gemeten volgens de Gregoriaanse kalender. Bij het domein DatumTijd wordt de tijd gemeten volgens UTC en moet de tijdzone worden meegegeven. UTC is de mondiaal geaccepteerde standaardtijd en de opvolger van GMT (Greenwich Mean Time); de drie letters staan voor Coordinated Universal Time. Door de tijdzone mee te geven kan lokale tijd worden omgezet naar UTC.

De opbouw van de twee domeinen volgt dezelfde conventies, conform ISO 8601. Het eerste element in de opbouw staat voor het jaar, dan volgt de maand, enz., en het laatste element staat voor de tijdzone. Om de verschillende elementen aan te geven worden letters gebruikt: jaar (J), maand (M), dag (D), uur (U), minuut (M) en seconde (S), gevolgd door de tijdzone. Het aantal letters geeft de lengte aan.

Voor de meest uitgebreide variant van de opbouw, die van DatumTijd, wordt dit JJJJ-MM-DDTUU:MM:SS+UU:MM. De T is het teken dat de datum en het tijdstip op die datum scheidt. De + is het scheidingsteken tussen het tijdstip en de tijdzone. Zoals uit de opbouw blijkt wordt de tijdzone in uren en minuten gegeven. De meeste tijdzones zijn overigens uitgedrukt in gehele uren (UU:00). In Nederland geldt Centraal Europese Tijd (UTC+1:00) of Centraal Europese Zomertijd (UTC+2:00).

3.2.6.1 Datum

Het domein *Datum* wordt gebruikt om een datum volgens de Gregoriaanse kalender tot op de dag nauwkeurig aan te geven. De opbouw is JJJJ-MM-DD. Bij het domein Datum is het voldoende de naam te geven, omdat de opbouw altijd hetzelfde is. Gewoonlijk wordt de waardeverzameling verder ingeperkt door een bereik te specificeren.

3.2.6.2 DatumTijd

Het domein *DatumTijd* wordt gebruikt om een tijdstip volgens de Gregoriaanse kalender tot op de seconde nauwkeurig aan te geven. De opbouw is JJJJ-MM-DDTUU:MM:SS+UU:MM. Bij het domein DatumTijd is het voldoende de naam te geven, omdat de opbouw altijd hetzelfde is. Gewoonlijk wordt de waardeverzameling verder ingeperkt door een bereik te specificeren.

3.2.6.3 OnvolledigeDatum

Voor gegevens die onder het kwaliteitsregime IMBRO/A aangeleverd worden, geldt een derde domein met vier keuzemogelijkheden.

- De datum tot op de dag nauwkeurig, met als opbouw JJJJ-MM-DD
- De datum tot op de maand nauwkeurig, met als opbouw JJJJ-MM
- De datum tot op het jaar nauwkeurig, met als opbouw JJJJ
- Geen datum bekend, met als vaste waarde *onbekend*.

De keuze die gemaakt wordt is gebaseerd op de beschikbaarheid van gegevens. De gebruiker moet ervan uit gaan dat de informatie zo nauwkeurig mogelijk is opgenomen. Bij het domein OnvolledigeDatum is het voldoende de naam te geven, omdat de vier keuzen en de opbouw altijd hetzelfde zijn.

3.2.7 Waardelijzen

Een waardelijst is een lijst van de waarden die het attribuut mag hebben. Er zijn twee typen waardelijsten, waardelijsten die in de toekomst kunnen worden uitgebreid en waardelijsten die niet kunnen worden uitgebreid. Een waardelijst heeft een bepaalde naam en een specifieke inhoud.

3.2.7.1 Waardelijst niet-uitbreidbaar

Een niet-uitbreidbare waardelijst wordt gebruikt wanneer uitbreiding niet mogelijk is. Alle waarden van de lijst staan vast. Bij een niet-uitbreidbare waardelijst is het voldoende de naam te geven, omdat de inhoud altijd hetzelfde is. In de basisregistratie ondergrond worden drie niet-uitbreidbare waardelijsten gebruikt.

IndicatieJaNee

Waarde
ja
nee

IndicatieJaNeeOnbekend

Waarde
ja
nee
onbekend

Kwaliteitsregime

Waarde
IMBRO
IMBRO/A

3.2.7.2 Waardelijst uitbreidbaar

Een uitbreidbare waardelijst wordt gebruikt wanneer uitbreiding mogelijk moet zijn. Iedere waarde van de lijst heeft een specifieke betekenis (omschrijving) en geldt voor een bepaald kwaliteitsregime, IMBRO en/of IMBRO/A. Eventueel worden andere aspecten van de waarde vastgelegd.

Bij een uitbreidbare waardelijst wordt de naam van de lijst gegeven. De inhoud van de lijst is in een apart hoofdstuk van de gegevensdefinitie opgenomen.

3.2.8 Coördinatenpaar

Het domein *Coördinatenpaar* wordt gebruikt om de positie van een punt op het aardoppervlak vast te leggen. De positie wordt bepaald in een specifiek referentiestelsel en uitgedrukt in twee

coördinaten. Ieder van de coördinaten heeft een meetwaarde en de notatie voor het paar is (coördinaat 1, coördinaat 2).

In de basisregistratie ondergrond worden drie referentiestelsels voor horizontale posities gebruikt. Het referentiestelsel bepaalt hoe de tweedimensionale ruimte wordt beschreven en daarmee wat de coördinaten voorstellen en wat de karakteristiek van de twee meetwaarden is. Voor het referentiestelsel RD zijn de coördinaten cartesisch en is de notatie (x,y). De eerste coördinaat (x) heeft betrekking op de positie op een west-oost georiënteerde as, de tweede coördinaat (y) op een zuid-noord georiënteerde as. Een positie oostelijk van de oorsprong, resp. noordelijk van de oorsprong heeft een positieve waarde.

Voor WGS84 (ongeprojecteerd) en ETRS89 (ongeprojecteerd) zijn de coördinaten geografisch en is de notatie (φ, λ). De eerste coördinaat heeft betrekking op de geografische breedte, de tweede op de geografische lengte. Een positie oostelijk van de Greenwichmeridiaan, resp. noordelijk van de evenaar heeft een positieve waarde.

Bij het domein Coördinatenpaar is het voldoende de naam te geven, omdat de opbouw altijd hetzelfde is.

Coördinatenpaar voor RD (x,y)

Domein	
Naam	Meetwaarde 6.3
Eenheid	m (meter)
Waardebereik x	-7000 tot 289000
Waardebereik y	289000 tot 629000

Coördinatenpaar voor WGS84 (φ, λ)

Domein	
Naam	Meetwaarde 2.9
Eenheid	° (graden, decimaal)
Waardebereik φ	51.3 tot 56
Waardebereik λ	2.4 tot 6.8

Coördinatenpaar voor ETRS89 (φ, λ)

Domein	
Naam	Meetwaarde 2.9
Eenheid	° (graden, decimaal)
Waardebereik φ	50.6 tot 56
Waardebereik λ	2.4 tot 7.4

3.2.9 Organisatie

Het domein *Organisatie* wordt gebruikt om de organisaties die een rol hebben in de basisregistratie ondergrond te identificeren. De invulling van het domein hangt af van waar de

organisatie gevestigd is en voor de basisregistratie ondergrond gaat het daarbij om Nederland of een andere lidstaat van de Europese Unie.

In het geval de organisatie in Nederland gevestigd is, wordt het domein ingevuld met het gegeven dat een onderneming of de maatschappelijke activiteit van een rechtspersoon in het Handelsregister identificeert, het KvK-nummer. Het *KvK-nummer* is van het type code en de opbouw is NNNNNNNN.

Voor organisaties buiten Nederland wordt het domein ingevuld met het equivalent van het KvK-nummer in een handelsregister van een andere lidstaat van de Europese Unie dan Nederland, het *EuropeesHandelsnummer*. Het Europees handelsnummer, de zogenaamde EUID, is geïntroduceerd ten behoeve van de koppeling van handelsregisters. De code is gebaseerd op ISO 6523 en is opgebouwd uit een landcode, registeridentificatiecode, inschrijvingsnummer en controlegetal. De landcode is de 2-letterige code van ISO3166, de registeridentificatiecode is de identificatie van het nationale register omdat in sommige landen meerdere handelsregisters bestaan en het inschrijvingsnummer is het nummer waaronder de onderneming is ingeschreven in het betreffende register. Het controlegetal ter voorkomen van identificatiefouten wordt nog niet gebruikt. De opbouw per element is variabel en daarom is het Europees Handelsnummer in de BRO als domein Tekst 40 opgenomen.

Bij het domein Organisatie is het voldoende de naam te geven, omdat de twee keuzen en de opbouw altijd hetzelfde zijn.

3.3 Entiteiten van het type meetreeks

Een meetreeks is een type entiteit met een vaste ordening. Het wordt gebruikt om het verloop van een bepaalde eigenschap of eigenschappen vast te leggen die het gevolg is van de verandering van een bepaalde variabele, de zogenaamde onafhankelijke variabele. In de basisregistratie ondergrond is er altijd 1 onafhankelijke variabele, en dat is meestal de tijd maar kan ook een andere variabele zijn.

De meetreeks is een verzameling gemeten waarden van bepaalde eigenschappen in een bepaalde volgorde. Alle eigenschappen van de meetreeks worden volledig gespecificeerd. De eerste eigenschap is de onafhankelijke variabele op basis waarvan de metingen elkaar in oplopende volgorde opvolgen. Daarna volgen de afhankelijke variabelen.

Een meetreeks heeft een bepaalde naam. Alleen in het domeinmodel is de meetreeks aangeduid als *Meetreeks*.

3.4 Het domeinmodel

Het domeinmodel geeft een overzicht van de gegevens van het registratieobject en laat de onderlinge samenhang zien. Modelleren van informatie kent verschillende invalshoeken. In de catalogus is het inhoudelijke perspectief gekozen omdat dat de meeste waarde heeft voor de mensen die de informatie moeten begrijpen. Een dergelijk model wordt in de basisregistratie ondergrond een *domeinmodel* genoemd. Uit het domeinmodel wordt een technisch model afgeleid dat meeweegt dat informatiesystemen efficiënt met elkaar moeten kunnen spreken. Het meer technische model heet *productmodel* en dat staat aan de basis van de documentatie van de software. Voor het domeinmodel wordt de UML-notatie gebruikt. Met kennis van de gebruikte symbolen is het gemakkelijk te lezen.

Het domeinmodel is hiërarchisch opgebouwd. De genummerde blokjes in het domeinmodel staan voor de entiteiten waaruit het object is opgebouwd. In de blokjes staan de namen opgesomd van de attributen, de eigenschappen van de entiteiten, met daarachter de naam van de bijbehorende waardenverzameling (domein) en de kardinaliteit. Bij attributen is de kardinaliteit alleen opgenomen wanneer die ongelijk is aan 1. Overigens moet de kardinaliteit altijd in samenhang met de regels die in de definitie van het gegeven zijn opgenomen worden begrepen. De kardinaliteit en de regels bepalen samen of een gegeven al dan niet aanwezig is. De figuren laten ook zien welke attributen alleen aan de dataleverancier en de bronhouder worden uitgeleverd.

De getallen bij de entiteiten geven aan hoe vaak een entiteit voorkomt. De meeste entiteiten hebben kardinaliteit [1] en dat betekent dat een gegeven precies een keer voorkomt. Sommige entiteiten mogen een of meer keer voorkomen, die hebben kardinaliteit [1..*]. Een derde categorie vormen de entiteiten die kardinaliteit [0..1] hebben. Een dergelijk gegeven komt 1 keer voor of niet. De vierde en laatste categorie heeft kardinaliteit [0..*], en een dergelijk gegeven kan 0, 1 of meer keren voorkomen.

Een registratieobject heeft een bepaald kwaliteitsregime. Zoals eerder gesteld wordt een gegevensdefinitie opgesteld vanuit het streven IMBRO/A zo min mogelijk te laten afwijken van en IMBRO. Wanneer dat niet helemaal gelukt is en er voor een IMBRO/A een apart domein nodig is, is dat niet in het domeinmodel zichtbaar. Wanneer dat niet gelukt is en er voor IMBRO/A bijzondere attributen (of entiteiten) bestaan is dat wel in het model aangegeven.

3.5 Verplichte gegevens, verplichte waarden

De kardinaliteit en de regels bepalen samen of een gegeven al dan niet aanwezig is. Voor een goed begrip van de gegevensdefinitie is dat nog niet zorgvuldig genoeg geformuleerd. In de praktijk van gegevensuitwisseling is het namelijk mogelijk een attribuut op te nemen zonder waarde. Verbijzonderd voor attributen is de juiste formulering daarom dat de kardinaliteit en de regels samen bepalen of een attribuut al dan niet aanwezig is en of een attribuut al dan niet een waarde heeft.

Uitgangspunt is dat een attribuut dat aanwezig is een waarde heeft. Een attribuut wordt alleen bij uitzondering zonder waarde in de berichten opgenomen. Het onderstaande overzicht geeft de vier mogelijkheden die voorkomen.

- De kardinaliteit = [1] en er is geen aanvullende regel opgenomen. Dit betekent dat het gegeven altijd aanwezig is en altijd een waarde heeft.
- De kardinaliteit = [1] en er is een aanvullende regel opgenomen die aangeeft waarom een waarde toch mag ontbreken. Dit betekent dat het gegeven altijd aanwezig is maar bij uitzondering en om een specifieke reden geen waarde kan hebben.
- De kardinaliteit = [0..1] en er zijn 1 of meer aanvullende regels opgenomen. Dit betekent dat de regels bepalen of het gegeven wel of niet voorkomt en bepalen of het gegeven wel of geen waarde heeft.
- De kardinaliteit = [0..*] en er is geen aanvullende regel opgenomen. Dit betekent dat het gegeven alleen aanwezig is als het een waarde heeft.

Voor de kardinaliteiten [0..*] en [1..*] geldt in essentie hetzelfde.

4 Booronderzoek

4.1 Bodem- en grondonderzoek

Booronderzoek is een van de vijf registratieobjecten in het domein bodem- en grondonderzoek. Het gaat in dit domein om onderzoek dat erop gericht is gegevens te produceren over de opbouw en eigenschappen van bodem en ondergrond zonder dat daarvoor direct een bepaald wettelijk of beleidsmatig kader bestaat. Vaak wordt het onderzoek uitgevoerd omdat men de opbouw en de eigenschappen van de ondergrond moet kennen voor het realiseren van projecten in de grond-, weg- en waterbouw, de woning- en utiliteitsbouw, voor het onderhoud van bestaande infrastructuur, of om de geschiktheid van de ondergrond voor land- of natuurbouw of voor het realiseren van constructies in de ondergrond te onderzoeken.

Het onderzoek kan direct in het veld worden uitgevoerd, maar kan ook een combinatie van veld- en laboratoriumonderzoek zijn.

Het domein bodem- en grondonderzoek omvat vijf registratieobjecten:

- booronderzoek
- wandonderzoek
- geotechnisch sondeonderzoek
- geo-elektrisch onderzoek
- seismisch onderzoek

De vijf registratieobjecten staan op zichzelf en hebben eigen locaties.

Voor de wet valt het booronderzoek overigens onder het begrip verkenning. Een verkenning is in de wet gedefinieerd als een waarneming van de opbouw van de ondergrond op een punt, langs een lijn of in een vlak. Booronderzoek is een verkenning op een punt.

4.2 Boor- en wandonderzoek

In het vlakke Nederland is de ondergrond bijna overal aan het oog onttrokken. De traditionele manier om informatie over de ondergrond in te winnen is door eerst een gat te maken en vervolgens te onderzoeken wat er in het gat te zien is of wat er uit het gat is gekomen.

Onderzoekstechnieken waarvoor het niet nodig is eerst een gat te maken zijn tegen het midden van de twintigste eeuw beschikbaar gekomen, maar ook vandaag de dag begint veel onderzoek nog met het maken van een gat. We maken daarbij onderscheid tussen booronderzoek en wandonderzoek.

Booronderzoek omvat de vormen van onderzoek die ermee beginnen dat de ondergrond door boren wordt ontsloten. In verreweg de meeste gevallen wordt geboord om monsters uit de ondergrond naar boven te halen en die monsters te onderzoeken. In bepaalde gevallen komt het voor dat er onderzoek gedaan wordt aan het gat dat door boren is ontstaan en dat gebeurt door een meetapparaat in het gat neer te laten.

Boren kan tot op grote diepte worden uitgevoerd en het onderzoek levert indirecte gegevens. De monsters die uit het geboorde gat naar boven worden gehaald zijn in veel gevallen geroerd en dat wil zeggen dat de oorspronkelijke opbouw van de ondergrond niet meer te herkennen is. Het steken van monsters en het maken van kernen levert ongeroerde monsters en die hebben een hogere kwaliteit, maar zijn wel duurder.

Wandonderzoek vereist dat er op de plaats van het onderzoek een verticale wand is blootgelegd die het bovenste deel van de ondergrond ontsluit. In bijna alle gevallen moet er eerst worden gegraven, omdat natuurlijke ontsluitingen nu eenmaal zeldzaam zijn in Nederland. Wel is er soms

al een wand voorhanden die eerder door de mens is gemaakt, bijvoorbeeld in een groeve, aan de rand van een weg- of leidingtracé of in een slootkant.

In een wand is de opbouw van de ondergrond direct zichtbaar en de plekken waar monsters voor verder onderzoek genomen moeten worden kunnen precies worden bepaald. Wandonderzoek levert dan ook naar verhouding hoogwaardige gegevens, maar het onderzoek beperkt zich natuurlijk wel tot het bovenste deel van de ondergrond. Het prepareren van de wand kost wel veel meer tijd dan het zetten van een ondiepe boring.

4.3 Verscheidenheid aan vakgebieden

Wat voor soort informatie boor- en wandonderzoek opleveren wordt bepaald door het doel van het onderzoek. Omdat boren en graven nu eenmaal de manieren zijn om de ondergrond te ontsluiten, is er een veelheid aan doelen ontstaan en is de variatie in onderzoek groot. Die verscheidenheid vraagt om ordening. Een belangrijke factor voor het ordenen van de informatie is het vakgebied waarbinnen het onderzoek wordt uitgevoerd en dan met name de vertaling daarvan naar toepassingsgebied. Zo houdt de *geotechniek* zich bezig met bouwen op of in de grond, of met grond, en de *cultuurtechniek* met het in cultuur brengen van het land of het ervoor zorgen dat het in cultuur gehouden kan worden. In de vakgebieden *bodemkunde* en *geologie* staat boor- en wandonderzoek traditioneel in het teken van kartering of modellering, activiteiten die erop gericht zijn een kader te scheppen voor de andere vormen van onderzoek. Het vakgebied van de *toegepaste geologie* heeft een meer generiek karakter en wordt voor allerlei verkenningen uitgevoerd, waaronder geohydrologische verkenningen.

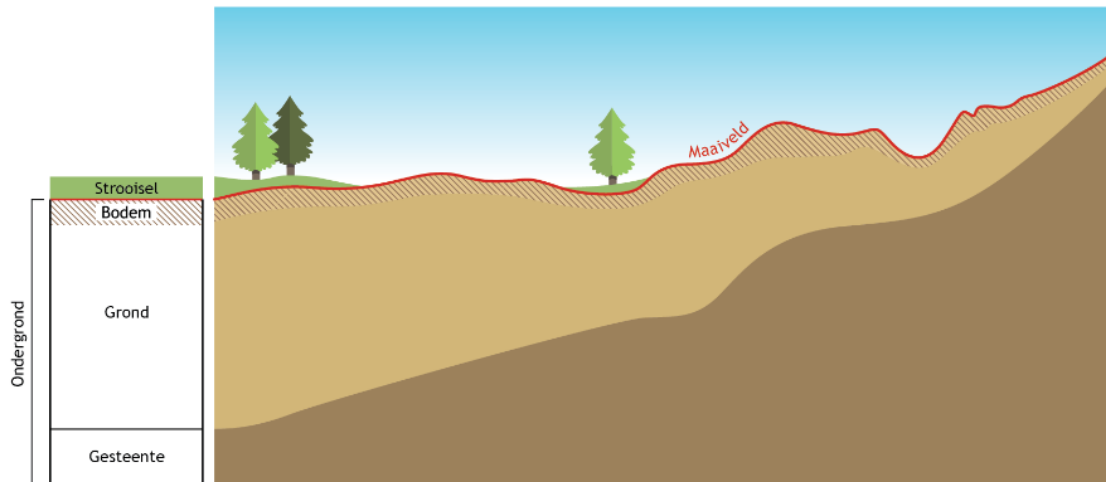
Deze vijf vakgebieden dekken de disciplines die voor een goede ordening van de informatie van het boor- en wandonderzoek in de basisregistratie ondergrond nodig zijn. De vijf vakgebieden dekken niet alle bestaande disciplines. Er zijn zeker drie toepassingsgebieden die buiten beschouwing worden gehouden. Dat zijn het booronderzoek dat voor mijnbouwdoeleinden wordt verricht, het archeologisch onderzoek en het onderzoek dat erop gericht is de kwaliteit van de bodem vanuit milieukundig perspectief te bepalen. Mijnbouw kent een wettelijk kader en vormt in de basisregistratie ondergrond een apart registratiedomein en daarin heeft het desbetreffende booronderzoek zijn eigen plaats. Archeologisch en milieukundig onderzoek vallen vooralsnog buiten het bereik van de basisregistratie ondergrond.

Het booronderzoek in de basisregistratie ondergrond omvat alle vijf genoemde vakgebieden. Voor wandonderzoek valt alleen het bodemkundig onderzoek binnen het bereik van de basisregistratie. De onderliggende overweging is dat wandonderzoek vanuit geologie, toegepaste geologie, geotechniek of cultuurtechniek zelden wordt uitgevoerd en dat de informatie die eruit voortkomt niet op een systematische manier wordt vastgelegd.

In het vakgebied zit overigens vaak al opgesloten tot welke diepte het onderzoek reikt en of het onderzoek zich tot het land beperkt of ook op zee wordt uitgevoerd. Het vakgebied bepaalt ook welke deelonderzoeken het onderzoek kan omvatten, wat globaal het karakter is van die deelonderzoeken en welke aspecten en eigenschappen van de ondergrond er onderzocht worden, en met welke methodieken.

4.4 Begrippenkader voor boor- en wandonderzoek

Boor- en wandonderzoek levert informatie over het deel van de ondergrond dat op een bepaalde locatie is doorboord of ontsloten. Welk deel van de ondergrond dat is wordt tot op zekere hoogte bepaald door het vakgebied. Omdat er allerlei vakgebieden samenkomen in de basisregistratie ondergrond is een gemeenschappelijk begrippenkader nodig om voor iedereen duidelijk te kunnen maken over welk deel van de ondergrond het eigenlijk gaat (Figuur 2).

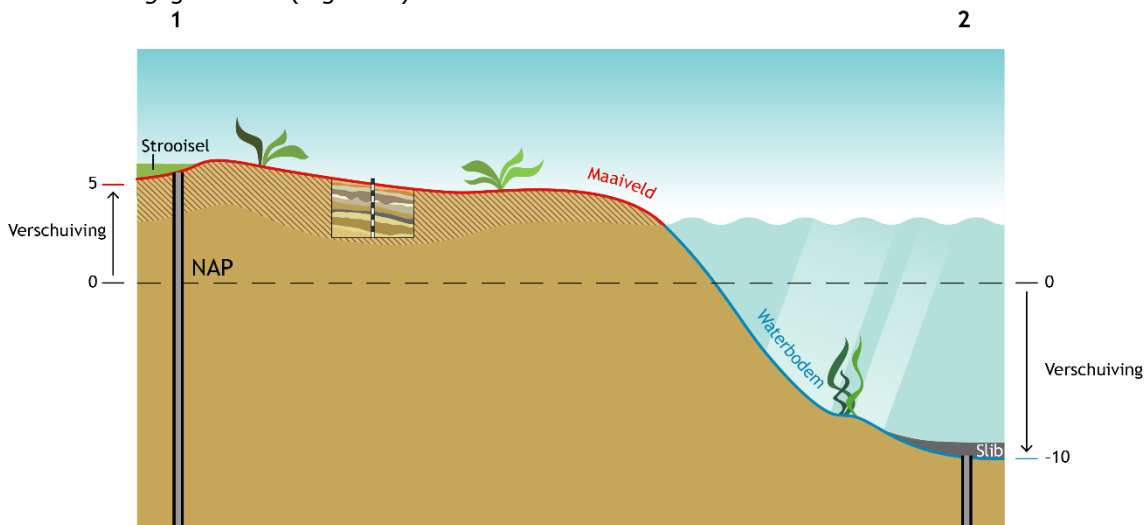


Figuur 2 De begrippen die in de basisregistratie ondergrond gebruikt worden voor de indeling van de ruimte.

Voor de basisregistratie omvat de *ondergrond* alles wat zich onder het oppervlak van de vaste aarde bevindt. Als we ons beperken tot de bovenste kilometers - het deel dat nog met boren wordt bereikt - bestaat de ondergrond van Nederland gewoonlijk uit relatief los materiaal bovenin en relatief vast materiaal onderin. In de basisregistratie ondergrond gebruiken we dat verschil om uitdrukking te geven aan de begrippen die we ook in de gewone spreektaal gebruiken *grond*, resp. *gesteente*.

Het begrip *bodem* wordt gebruikt voor het bovenste deel van de ondergrond en dat op een nogal losse manier. Het begrip wordt vaak strikter gedefinieerd bijvoorbeeld door het te beperken tot de bovenste 120 cm van de ondergrond of tot het deel waarin bodemvormende processen spelen, maar die striktheid is vooralsnog niet handig gebleken.

Het oppervlak dat de vaste aarde begrenst is een belangrijk element in het begrippenkader. Daar waar het oppervlak niet met water bedekt is, begint de ondergrond bij het *maaiveld* (Figuur 3). Daar waar de aarde bedekt is met water, begint de ondergrond bij de bodem van het waterlichaam, de *waterbodem*. Het grensvlak fungeert als nulpunt voor de diepte. In de terminologie van de basisregistratie is het *lokaal verticaal referentiepunt* het punt waar een boring of wand het grensvlak snijdt. De afstand tot het referentievlak - NAP op land - wordt *verschuiving* genoemd (Figuur 3).



Figuur 3 Het nulpunt voor de diepte, het lokaal verticaal referentiepunt, is in een boring het punt waar de

boring het maaiveld (1) of de waterbodem (2) snijdt en is in een wand het punt waar de zgn. beschrijflijn het maaiveld snijdt. Wanden worden nooit gerealiseerd onder water waar de waterbodem als nulpunt fungeert. De afstand tussen het verticaal referentiepunt en het verticaal referentievlak, NAP in dit geval, is de verschuiving.

Binnen bepaalde vakgebieden wordt in het onderzoek ook aandacht gegeven aan materiaal dat op de ondergrond ligt. In de bodemkunde en toegepaste geologie kan de laag strooisel die lokaal, met name in bossen, op het maaiveld ligt worden onderzocht (zie Figuur 2). In de geotechniek en geologie wordt soms de laag slib, een mengsel van water en sediment, die lokaal op de waterbodem ligt in het onderzoek meegenomen (Figuur 3).

4.5 Registratieobject booronderzoek

In de basisregistratie ondergrond is booronderzoek een registratieobject en daarmee een informatieobject. Een registratieobject is een afbeelding van de werkelijkheid en niet de werkelijkheid zelf. In de werkelijkheid wordt booronderzoek bijna altijd projectmatig uitgevoerd. Een dergelijk project omvat vrijwel altijd een aantal boringen, maakt vaak weer deel uit van een project waarin ook andere technieken worden gebruikt, en strekt zich over een kleiner of groter gebied uit. Voor de basisregistratie ondergrond is het object booronderzoek altijd aan een specifieke locatie gebonden, een punt op de kaart.

Een registratieobject is de belangrijkste eenheid van informatie in de basisregistratie ondergrond. Een registratieobject bestaat uit delen (entiteiten), en de delen hebben eigenschappen (attributen). Om het booronderzoek als informatieobject te kunnen definiëren, wordt vanuit een bepaalde benadering gedacht.

In het denken over wat het object booronderzoek is en hoe de informatie van dat object moet worden gemodelleerd staat het begrip *onderzoek* centraal. Bij het begrip *onderzoek* moet men in essentie aan een activiteit, een proces of een aaneenschakeling van activiteiten of processen denken. Het *onderzoek* koppelt een *resultaat* aan een *object van onderzoek* en in het geval van de basisregistratie ondergrond is dat een *deel van de ondergrond*.

Waarom *onderzoek* een centrale plaats in het denken inneemt, behoeft wel enige toelichting omdat men in eerste instantie zou kunnen denken dat het resultaat van het onderzoek centraal moet staan omdat dat de informatie is waar het allemaal om draait. Inderdaad gaat het uiteindelijk om het *resultaat* van het onderzoek, dat is immers de informatie die men wil gebruiken. Maar de reden dat het onderzoek in de modellering centraal wordt gesteld, is dat wat een booronderzoek uniek maakt niet het resultaat of het object van onderzoek is, maar dat er op een bepaald moment onderzoek is gedaan. Het is de factor tijd die het onderzoek uniek maakt. Omdat onderzoek een aaneenschakeling van activiteiten is, kan het resultaat door een groot aantal factoren worden beïnvloed. Hergebruik van informatie is het doel van iedere basisregistratie en om dat mogelijk te maken, moeten met het resultaat de gegevens worden vastgelegd die het onderzoek als proces beschrijven. Uitgangspunt voor de definitie is dan ook dat de gegevens over het proces voldoende informatie moeten bevatten om een gebruiker in staat te stellen te beoordelen of het resultaat geschikt is voor het doel dat hij beoogt.

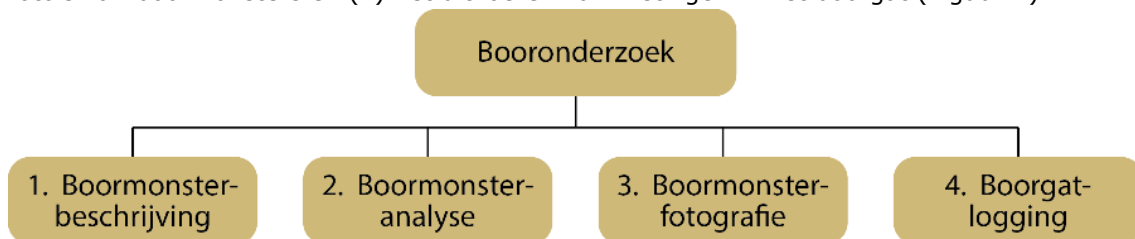
Om het proces te kunnen vatten zijn de eerste vragen: waarmee begon het proces dat tot booronderzoek heeft geleid en waarmee eindigde het?

Voor de basisregistratie ondergrond begint de geschiedenis bij het uitvoeren van een opdracht tot onderzoek en eindigt de geschiedenis op het moment dat alle gegevens uit het onderzoek correct in de basisregistratie ondergrond zelf zijn vastgelegd. Gegevens over de opdracht tot het uitvoeren van booronderzoek worden niet opgenomen. Wel wordt er bij de registratie in de BRO impliciet informatie over de opdracht vastgelegd omdat gespecificeerd wordt binnen welk kader de gegevens zijn ingewonnen.

Uitvoering van de opdracht begint ermee dat de uitvoerende instantie naar een bepaalde locatie gaat om daar te gaan boren. Voorafgaand aan het boren kunnen ter plekke allerlei voorbereidende werkzaamheden worden uitgevoerd. Het enige dat voor de registratie telt, is of die werkzaamheden van invloed zijn geweest op de toestand van de ondergrond of op de bemonstering.

Om te boren wordt bepaalde apparatuur gebruikt. Met welke apparatuur geboord wordt hangt helemaal af van het doel van het onderzoek, de beoogde einddiepte en de plaats waar geboord wordt. Het kan een eenvoudige handboor zijn, maar ook een grote boorinstallatie met allerlei randapparatuur en voorzieningen voor het opvangen van boormateriaal. Met de hand boren kost minuten, maar mechanisch boren kan ook dagen in beslag nemen.

Het feitelijk onderzoek bestaat uit een of meer deelonderzoeken: (1) het beschrijven van boormonsters, (2) het analyseren van monsters, veelal in een laboratorium, (3) het maken van foto's van boormonsters en (4) het uitvoeren van metingen in het boorgat (Figuur 4).



Figuur 4 De deelonderzoeken van booronderzoek.

Ieder deelonderzoek levert een resultaat en de registratie is zo ingericht dat de resultaten per deelonderzoek in de registratie ondergrond kunnen worden opgenomen.

Het deelonderzoek dat bijna altijd wordt uitgevoerd is het beschrijven van de boormonsters en dat levert als resultaat een beschrijving van de opbouw van de ondergrond vanuit de invalshoek van het betreffende vakgebied. De ondergrond wordt beschreven als opgebouwd uit lagen en van die lagen worden allerlei kenmerken beschreven.

Wanneer het onderzoek ook het uitvoeren van onderzoek in het laboratorium omvat worden samenstelling of eigenschappen van het materiaal nader bepaald. Bij het uitvoeren van metingen in het boorgat vindt eigenlijk hetzelfde plaats, maar dat gebeurt met een sonde die quasi-continu metingen doet terwijl de sonde haar weg door het boorgat aflegt.

Het proces zoals beschreven geldt voor booronderzoek in het algemeen. Per vakgebied verschilt de invulling waarbij de belangrijkste verschillen vooral in de deelonderzoeken tot uitdrukking komen.

2.6.3 **Standaardisatie van booronderzoek**

De catalogus van booronderzoek komt gefaseerd tot stand. De achtergrond daarvan is de grote verscheidenheid aan booronderzoek. Die maakt dat het standaardisatieproces dat aan de gegevensdefinitie ten grondslag ligt, een dimensie kent die bij veel andere registratieobjecten ontbreekt. Bij booronderzoek moet de informatie namelijk niet alleen binnen een vakgebied worden gestandaardiseerd, maar ook over alle vakgebieden heen.

In de praktijk betekent dit dat er een algemeen geldend kader moet worden ontwikkeld dat voor ieder van de vakgebieden specifiek wordt ingevuld. Het lastige is dat het algemene kader pas goed kan worden neergezet wanneer de standaardisatie voor ieder van de specifieke vakgebieden is doorlopen, en dat is nog niet het geval.

4.6 Basisgegevens

In de basisregistratie ondergrond wordt, waar het om onderzoek gaat, geprobeerd een strikt onderscheid te maken tussen *basisgegevens* en *niet-basisgegevens*. Basisgegevens zijn in de kern waarnemingen en metingen die door iedere vakbekwame persoon kunnen worden gedaan. Basisgegevens zijn onderling vergelijkbaar en hebben een algemene gebruikswaarde.

De tweede categorie gegevens omvat gegevens die voortkomen uit basisgegevens. De verscheidenheid daarin is eigenlijk onbegrensd. Het kan gaan om gegevens die voortkomen uit een combinatie van gelijksoortige basisgegevens uit verschillende bronnen, om gegevens die voortkomen uit de combinatie van basisgegevens met andersoortige basisgegevens, om gegevens die voortkomen uit de combinatie van basisgegevens en bijzondere kennis en alle denkbare combinaties van combinaties. Voor deze categorie worden termen gebruikt als *synthese*, *model* en *interpretatie*.

Het onderscheid tussen basisgegevens en niet-basisgegevens ligt ten grondslag aan het gegevensmodel van de basisregistratie ondergrond. En dat betekent dat een registratieobject of betrekking heeft op basisgegevens of op niet-basisgegevens.

Booronderzoek heeft altijd betrekking op basisgegevens met één uitzondering. In de bodemkunde is de modellering van waterretentie- en waterdoorlatendheidskarakteristieken onlosmakelijk verbonden met het uitvoeren van standaard hydrofysische boormonsteranalyse. Om aansluiting op de praktijk te houden is die modellering in het bodemkundig booronderzoek opgenomen.

In de werkp praktijk wordt gewoonlijk geen onderscheid gemaakt tussen basisgegevens en niet-basisgegevens. De opdrachtnemer verwerkt de ingewonnen basisgegevens en levert aan de opdrachtgever een geïntegreerd resultaat dat binnen de context van een specifieke opdracht goed kan worden begrepen. Dit betekent dat de informatie die de opdrachtgever geleverd krijgt naar haar aard verschilt van de informatie in de registratie ondergrond.