



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Basisregistratie Ondergrond (BRO) Inleiding op de catalogus

Booronderzoek
Geotechnische boormonsterbeschrijving 0.9

Datum 7 september 2018

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Doel en doelgroep	4
1.2	Geotechnische boormonsterbeschrijving	4
1.3	Samenhang met andere documentatie	5
1.4	Versiehistorie	6
2	Algemene kenmerken en begrippen ...	7
2.1	Opzet van het systeem	7
2.2	Registratieobject	8
2.3	Registratiedomein	9
2.4	Kwaliteitsregime	9
2.5	Formele en materiële geschiedenis	10
2.6	Coördinaten en referentiestelsels.....	11
2.6.1	Referentiestelsels voor de horizontale positie	12
2.6.2	Referentiestelsels voor de verticale positie	13
2.7	Gegevens op land en op zee	13
2.8	Nauwkeurigheid van meetwaarden	14
2.9	Authentiek gegeven	15
3	Booronderzoek	17
3.1	Bodem- en grondonderzoek.	17
3.2	Verscheidenheid aan booronderzoek.....	17
3.3	Standaardisatie van booronderzoek	19
3.4	Kader voor booronderzoek	20
3.5	Registratieobject booronderzoek.....	21
3.6	Geotechnisch booronderzoek	23
3.6.1	Basisgegevens	25
3.6.2	Boren	26
3.6.3	Kwaliteit van monsters	26
3.6.4	Verandering in beschrijfprocedure.....	27
3.7	Domeinmodel	27
3.7.1	Booronderzoek	29
3.7.2	Registratiegeschiedenis	29
3.7.3	Boring	30
3.7.4	Bemonsteringsapparaat.....	31

3.7.5	<i>Terreintoestand</i>	32
3.7.6	<i>Sliblaag</i>	32
3.7.7	<i>Boormonsterbeschrijving</i>	33
3.7.8	<i>Boorprofiel</i>	33
3.7.9	<i>Laag</i>	34
3.7.10	<i>Grond</i>	34
3.7.11	<i>Gesteente</i>	35
3.8	De domeinen in de catalogus	38
3.8.1	<i>Enumeratie</i>	38
3.8.2	<i>Codelijst</i>	38
3.8.3	<i>Code</i>	38
3.8.4	<i>Tekst</i>	39
3.8.5	<i>Nummer</i>	39
3.8.6	<i>Meetwaarde</i>	39
3.8.7	<i>Domeinen voor datum en tijd</i>	40
3.8.8	<i>Coördinatenpaar</i>	42

1 Inleiding

De catalogus voor booronderzoek komt in delen tot stand en het deel voor de geotechnische boormonsterbeschrijving wordt hierbij ter consultatie aangeboden. De inleiding op de catalogus behandelt aspecten van algemene aard, plaatst de geotechnische boormonsterboorschrijving in haar context en legt uit vanuit welk perspectief de gegevens zijn gemodelleerd.

1.1 Doel en doelgroep

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

De catalogus is de gegevensdefinitie van het booronderzoek en beschrijft welke gegevens over dit registratieobject in de BRO zijn opgeslagen. Het document is bedoeld voor alle gebruikers van de BRO en moet duidelijk maken welke gegevens er in het systeem zitten. Aan aanleverende partijen moet het vertellen welke gegevens in de basisregistratie ondergrond moeten komen, 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 Geotechnische boormonsterbeschrijving

De ter consultatie voorliggende versie van de catalogus beschrijft maar een deel van het booronderzoek, namelijk alleen de boormonsterbeschrijving zoals die binnen het vakgebied geotechniek wordt gemaakt. In dit vakgebied zullen de beschrijvingen gebaseerd worden op de *NEN-EN-ISO 14688-1:2018* en de *NEN-EN-ISO 14689:2018*. Die normen gaan over het beschrijven en identificeren van grond respectievelijk gesteente in geotechnisch onderzoek.

Deze versie van de catalogus dekt alleen de geotechnische boormonsterbeschrijving onder de genoemde normen. De definitie van gegevens die onder eerdere normen tot stand zijn gekomen, de historische gegevens, is nog niet opgesteld.

In juni 2017 is de catalogus voor de bodemkundige boormonsterbeschrijving vastgesteld. De twee catalogussen delen veel begrippen maar zijn nog niet volledig op elkaar afgestemd. Dat is wel de bedoeling want het uiteindelijk streven

is een catalogus te maken die het booronderzoek in zijn volledigheid en voor alle voor de basisregistratie ondergrond relevante vakgebieden beschrijft.

1.3 Samenhang met andere documentatie

Voor ieder registratieobject worden de volgende beschrijvende documenten opgesteld:

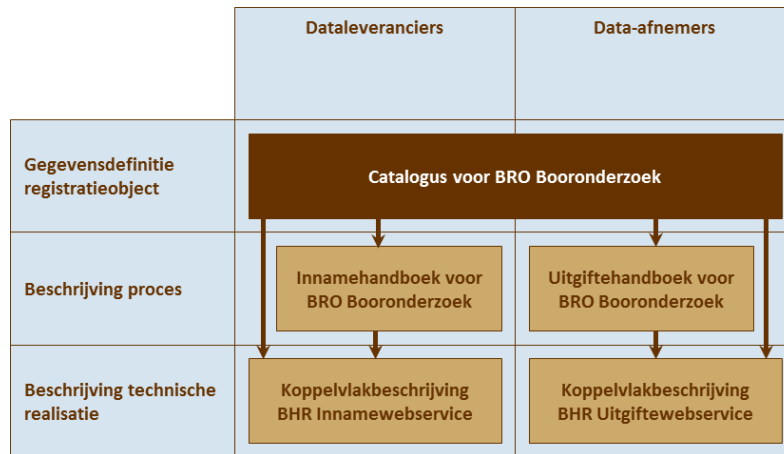
- de catalogus;
- de handboeken voor inname en uitgifte;
- de koppelvlakbeschrijvingen voor inname en uitgifte.

De catalogus beschrijft de inhoud van de BRO en vormt de basis voor de andere beschrijvende documenten. In de catalogus staan de definities van de gegevens van het registratieobject, de entiteiten en attributen, met een beschrijving van de onderlinge samenhang. Bij de definitie worden de kardinaliteit (het aantal keer dat het gegeven voorkomt), de regels die in controles worden gebruikt en de waarden die zijn toegestaan vermeld.

Een handboek voor inname of uitgifte beschrijft het proces dat bij inname of uitgifte van gegevens wordt doorlopen. In een handboek worden ook de gegevens gedefinieerd die betrekking hebben op het proces van inname of uitgifte. Om te zien wat er aangeleverd moet worden of wat er uitgeleverd kan worden, heeft men de catalogus nodig.

De koppelvlakbeschrijvingen zijn geschreven voor softwareontwikkelaars. Op basis van de twee vorige typen documenten staat hierin beschreven hoe het registratieobject en de bijbehorende transacties worden vertaald naar het technische koppelvlak dat is gerealiseerd door middel van webservices. De koppelvlakbeschrijving gaat dus in op de technische realisatie van de transacties waarbinnen gegevens van het registratieobject wordt uitgewisseld.

Deze documenten hangen samen zoals hieronder afgebeeld.



Figuur 1: Samenhang van de documentatie.

1.4 Versiehistorie

Dit document is een extractie van de inhoud van een voorloper van de catalogus 0.9. Die voorloper dateert van 13 juli 2018. Veranderingen van na die datum zijn niet verwerkt in het voorliggende document.

2 Algemene kenmerken en begrippen

2.1 Opzet van het systeem

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 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* (zie figuur 2).



Figuur 2: De twee grote deelsystemen van de BRO.

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.

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 werkvelden 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 zinvol 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 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 Booronderzoek

3.1 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 utiliteitsbouw, voor het onderhoud van bestaande infrastructuur, of om de geschiktheid van de ondergrond voor land- of natuurbouw te onderzoeken.

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

Naast *booronderzoek* omvat het domein nog vier registratieobjecten:

- geotechnisch sondeeronderzoek
- geo-elektrisch onderzoek
- seismisch onderzoek
- bodemkundig wandonderzoek.

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.

3.2 Verscheidenheid aan booronderzoek

In het vlakke Nederland is de ondergrond bijna overal aan het oog onttrokken. Boren en graven zijn van oudsher de manieren om informatie over de opbouw van de ondergrond te verkrijgen. Lange tijd zijn het zelfs de enige manieren geweest want pas tegen het midden van de twintigste eeuw kwamen andere technieken beschikbaar.

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 worden dan

onderzocht. 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. Het uitvoeren van dergelijke boorgatmetingen wordt weinig gedaan. Alleen bij hoge uitzondering is het de enige vorm van onderzoek die wordt uitgevoerd, bijna altijd gebeurt het in combinatie met het voor onderzoek naar boven halen van monsters.

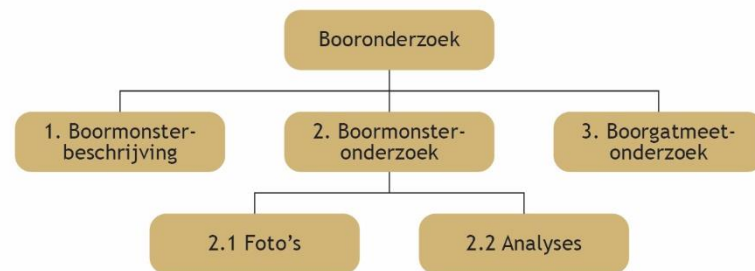
Voor een goed begrip moet worden toegevoegd dat het doen van onderzoek niet altijd het uiteindelijke doel van het boren hoeft te zijn. Het eigenlijk doel kan bijvoorbeeld ook het realiseren van een grondwatermonitoringput of een ander soort constructie in de ondergrond zijn.

Wat voor soort informatie het booronderzoek oplevert wordt bepaald door het doel van het onderzoek. Omdat boren nu eenmaal dé manier is om de ondergrond te ontsluiten bestaat er een veelheid aan doelen en is de variatie in onderzoek groot. Dat vraagt om ordening van informatie. 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 booronderzoek bijna altijd in het teken van kartering of modellering, activiteiten die erop gericht zijn een kader te scheppen voor de andere vormen van onderzoek.

De genoemde vier vakgebieden dekken niet noodzakelijkerwijs alle disciplines die voor een goede ordening van de informatie moeten worden benoemd, maar als vertrekpunt is de indeling goed bruikbaar. Wel is het belangrijk te weten dat drie toepassingsgebieden volledig buiten beschouwing vallen. Dat zijn het booronderzoek dat voor mijnbouwdoeleinden wordt verricht, 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 dat vormt in de basisregistratie ondergrond een apart registratiedomein en daarin heeft het desbetreffende booronderzoek zijn eigen plaats. Archeologisch en milieukundig onderzoek vallen buiten het bereik van de basisregistratie ondergrond.

In het vakgebied zit vaak al opgesloten tot welke diepte het onderzoek reikt en over welk areaal het onderzoek zich uitstrekt. 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. Wat de deelonderzoeken betreft wordt onderscheid gemaakt tussen (1) het beschrijven van boormonsters, (2) het veelal in een laboratorium analyseren en beproeven van monsters en het eventueel maken van foto's¹ en (3) het uitvoeren van metingen in het boorgat (figuur 3).



Figuur 3: De deelonderzoeken van booronderzoek.

3.3 Standaardisatie van booronderzoek

De grote verscheidenheid aan booronderzoek maakt dat het standaardisatieproces dat aan de gegevensdefinitie ten grondslag ligt, een dimensie kent die bij 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 staan wanneer de standaardisatie voor ieder van de specifieke vakgebieden is doorlopen, en dat is nog niet het geval.



Figuur 4: Booronderzoek in deze versie van de catalogus; boormonsteronderzoek en boorgatmeetonderzoek zijn nog buiten scope.

Deze versie van de catalogus voor booronderzoek dekt alleen de gegevensdefinitie voor het vakgebied geotechniek en daarbinnen nog alleen het deelonderzoek waarin de

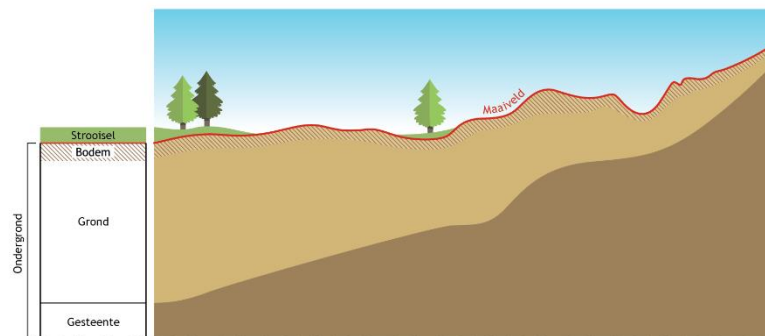
¹ De plaats van de foto's in het onderzoek is nog onderwerp van bespreking.

boormonsters beschreven worden om een boorprofiel te maken (figuur 4).

3.4 Kader voor booronderzoek

In de basisregistratie ondergrond is booronderzoek een registratieobject en daarmee een informatieobject. Een registratieobject is een afbeelding van de werkelijkheid maar 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.

Booronderzoek levert informatie over het deel van de ondergrond dat op die bepaalde locatie is doorboord. Welk deel van de ondergrond wordt tot op zekere hoogte bepaald door het vakgebied. Omdat er allerlei vakgebieden samenkomen in de basisregistratie ondergrond is een gemeenschappelijk begrippenkader nodig om duidelijk te kunnen maken over welk deel van de ondergrond het gaat (figuur 5).



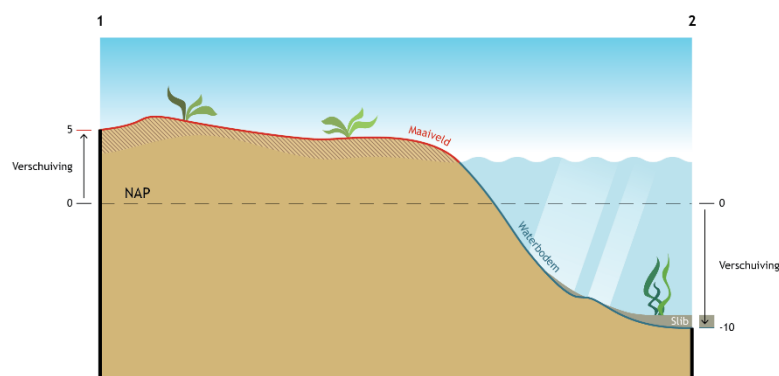
Figuur 5: De begrippen die in de basisregistratie ondergrond gebruikt worden voor de indeling van de ruimte.

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 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 5). 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 het grensvlak snijdt. De afstand tot het referentievlak - NAP op land - wordt *verschuiving* genoemd (figuur 6).



Figuur 6: Het nulpunt voor de diepte in een boring, het lokaal verticaal referentiepunt, is het punt waar de boring het maaiveld (1) of de waterbodem (2) snijdt. De afstand tussen dat punt en het verticaal referentievlak, NAP in dit geval, is de verschuiving.

Binnen bepaalde vakgebieden wordt in het booronderzoek ook aandacht gegeven aan materiaal dat op de ondergrond ligt. In de bodemkunde kan de laag *strooisel* die lokaal, met name in bossen, op het maaiveld ligt worden onderzocht. In de geotechniek wordt soms de laag *slib*, een mengsel van water en sediment, die lokaal op de waterbodem in het onderzoek meegenomen (zie figuur 5, resp. 6).

3.5 Registratieobject booronderzoek

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 aan de registratie worden aangeleverd.

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 het boren kan ook dagen in beslag nemen.

Het feitelijk onderzoek bestaat uit een of meer deelonderzoeken (zie figuur 3). Ieder deelonderzoek levert een resultaat en dat bevat informatie over het deel van de ondergrond dat op een bepaalde locatie in het veld is doorboord. 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 boorgatmetingen vindt eigenlijk hetzelfde plaats, maar dat gebeurt met een sonde die quasi-continu metingen doet terwijl de sonde haar weg door het boorgat aflegt.

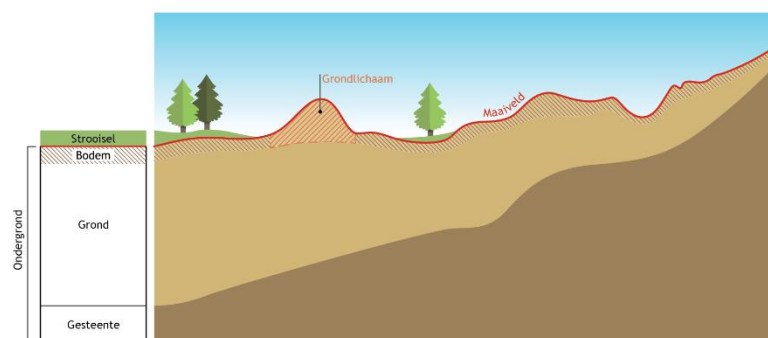
Het proces zoals beschreven geldt voor booronderzoek in het algemeen. Per vakgebied verschilt de invulling waarbij de belangrijkste verschillen vooral in de deelonderzoeken tot uitdrukking komen.

3.6 Geotechnisch booronderzoek

Geotechnisch booronderzoek wordt uitgevoerd in het kader van projecten in de grond-, weg- en waterbouw en in de utiliteitsbouw. Het onderzoek heeft tot doel de opbouw en de eigenschappen van de ondergrond te onderzoeken om de locatie, het ontwerp, de uitvoering of de toestand van bouwwerken te kunnen vaststellen. Het kan een verkennend karakter hebben en dan is het veelal voldoende de opbouw van de ondergrond globaal te bepalen. Vaker wil men precies weten hoe de ondergrond is opgebouwd en uit welk soort materiaal die bestaat en laat men monsters onderzoeken om bepaalde eigenschappen te bepalen om die in allerlei berekeningen te

kunnen gebruiken. Het uiteindelijke doel daarbij is bijvoorbeeld het draagvermogen, het zettingsgedrag of de stabiliteit van de ondergrond in algemenere zin te bepalen of aspecten als de erosiebestendigheid.

De verscheidenheid in geotechnisch booronderzoek is groot. Het wordt zowel op land als op zee uitgevoerd en kan tot wel 150 meter diepte onder maaiveld of waterbodembodem reiken. In het grootste deel van Nederland bestaat de ondergrond op die diepte uit grond, maar in het zuiden en oosten wordt op bepaalde plaatsen het gesteente bereikt. Geotechnisch onderzoek beperkt zich niet tot de natuurlijke ondergrond, maar richt zich ook op grondlichamen die door de mens zijn neergelegd (zie figuur 7). Om de informatie die voortkomt uit



Figuur 7: In geotechnisch booronderzoek worden ook grondlichamen onderzocht die door de mens op het oorspronkelijk maaiveld zijn neergelegd, zoals dijklichamen. In de afgebeelde situatie is het bovenste deel van de ondergrond daarvoor eerst weggegraven.

geotechnisch booronderzoek te kunnen standaardiseren zijn er grenzen gesteld aan de verscheidenheid en worden niet alle resultaten of alle vormen van onderzoek in de basisregistratie ondergrond opgenomen. Het accent ligt op standaard geotechnisch booronderzoek. Wat dat inhoudt is in de catalogus vastgelegd. Uitgangspunt daarbij is dat de informatie in de basisregistratie ondergrond alleen betrekking heeft op boringen die verticaal bedoeld zijn. Gegevens die niet onder het standaard onderzoek vallen zijn niet opgenomen. Wanneer de grenzen verlegd worden, en dat zal in de toekomst zeker gebeuren, zal de gegevensdefinitie moeten worden aangepast.

Geotechnisch booronderzoek vertoont nooit overlap met bodemkundig of cultuurtechnisch booronderzoek, de scheiding tussen die vakgebieden is strikt. De grens tussen geotechnisch en geologisch booronderzoek is minder scherp. Geotechnisch booronderzoek kan een geologische component hebben en dat geldt andersom ook. Hoe de grens tussen beide vakgebieden

moet worden gelegd zal pas duidelijk worden wanneer ook het geologisch booronderzoek is gestandaardiseerd. Tot die tijd ligt geologische informatie die niet onder het standaard geotechnisch booronderzoek valt, buiten het bereik van de huidige gegevensdefinitie.

In paragraaf 3.2 is gesteld dat archeologische en milieukundig onderzoek buiten de basisregistratie ondergrond vallen. In sommige projecten wordt geotechnisch onderzoek gecombineerd met onderzoek uit die twee vakgebieden. De mogelijkheid bestaat die bijzonderheid in de basisregistratie ondergrond vast te leggen, maar ook in dat geval blijven de resultaten uit de vakgebieden buiten de basisregistratie ondergrond.

3.6.1 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 voorkomen 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. In het domein bodem- en grondonderzoek hebben alle registratieobjecten betrekking op basisgegevens.

In de werkpraktijk 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.

3.6.2 **Boren**

In paragraaf 3.2 is gesteld dat booronderzoek vormen van onderzoek omvat die ermee beginnen dat de ondergrond door boren wordt ontsloten. Wat onder boren moet worden verstaan is in verreweg de meeste gevallen triviaal, het is het maken van een gat met behulp van een apparaat dat we een boor noemen. In catalogus zal duidelijk worden dat er ook andere manieren zijn om een gat in de ondergrond te maken en die worden gemakshalve toch tot het boren gerekend. Wat in de catalogus niet wordt uitgelegd is dat er ook gaten in de ondergrond gemaakt worden met afwijkende methoden die buiten het bereik van deze catalogus vallen. Dat zijn bepaalde methoden die op water worden gebruikt en die tot doel hebben een hap uit de waterbodem te nemen. Apparaten die daarvoor gebruikt worden zijn bijvoorbeeld de boxcore en de Van Veen-bodemhapper. Onderzoek dat gebaseerd is op dergelijke technieken valt buiten het bereik van de basisregistratie ondergrond en de reden daarvoor is dat de resultaten een zeer geringe waarde voor hergebruik hebben, omdat de diepte van het bemonsterde interval niet goed bepaald is en de waterbodem mobiel is.

3.6.3 **Kwaliteit van monsters**

In geotechnisch booronderzoek wordt praktisch altijd een boormonsterbeschrijving gemaakt en als het niet om verkennend onderzoek gaat wordt er bijna altijd ook boormonsteronderzoek uitgevoerd. De gegevens over de opbouw en de eigenschappen van de ondergrond die daaruit voortkomen zijn gebaseerd op monsters die uit de ondergrond genomen zijn. Voor het hergebruik van die gegevens is het van belang te weten in welke mate de monsters waarop de waarnemingen en metingen zijn gebaseerd representatief geacht kunnen worden voor de situatie in-situ. Anders gezegd voor hergebruik is het van belang de kwaliteit van de monsters vast te leggen.

De kwaliteit van de monsters is van een groot aantal factoren afhankelijk: hoe er geboord is, hoe de monsters genomen zijn, met wat voor apparaat, hoe de monsters boven de grond zijn behandeld, getransporteerd en opgeslagen. De gegevens over het boren, bemonsteren en de relevante specificaties van het apparaat zijn in deze catalogus opgenomen. Deze gegevens bepalen het maximaal te bereiken kwaliteitsniveau. Om die kwaliteit in het verdere proces te kunnen behouden, zijn binnen het werkveld procedures opgesteld. Monsters worden ingedeeld in categorieën en voor iedere categorie is vastgelegd hoe de

monsters behandeld moeten worden vanaf het moment dat ze boven de grond zijn gekomen. In de catalogus wordt verwezen naar die procedures. In hoeverre de kwaliteit op het moment dat de monsters worden beschreven of onderzocht afwijkt van de initiële kwaliteit, wordt vastgelegd als onderdeel van de beschrijving.

De eisen die een gebruiker van de basisregistratie aan de gegevens over de kwaliteit van monsters stelt worden vooral bepaald door het detail dat hij zoekt. Wil de gebruiker een globaal inzicht in de opbouw van de ondergrond verkrijgen, dan zal het voldoende zijn te weten of de monsters geroerd of ongeroerd zijn. Wil een geotechnisch adviseur gegevens uit het boormonsteronderzoek gebruiken in berekeningen, dan zal hij de details willen kennen om de waarde van een gegeven te kunnen bepalen.

3.6.4 Verandering in beschrijfprocedure

Sinds 2017 wordt onder verantwoordelijkheid van de NEN gewerkt aan een Nederlandse annex op NEN-EN-ISO 14688. Die norm gaat over de identificatie van grond en zal binnen de wereld van de geotechniek de NEN-5104 vervangen. De verandering is groot omdat er op een manier naar grond wordt gekeken die wezenlijk anders is dan wat gebruikelijk was. In de NEN-EN-ISO-14688 is de identificatie van grond geheel en al gebaseerd op visuele en tactiele waarneming, op zien en voelen. Bij het voelen staan de aspecten centraal die over het gedrag van grond gaan.

De oude NEN-5104 was eerder een classificatiesysteem waarmee het mogelijk was een willekeurig mengsel precies te benoemen wanneer het gehalte aan grind, zand, silt, klei en organische stof nauwkeurig was bepaald. Die benadering werkt prima wanneer de gehalten werkelijk gemeten zijn door proeven uit te voeren. Om de benadering toe te passen bij het beschrijven van monsters waarin men alleen op het oog moest vertrouwen moesten referentiemonsters waarvan de samenstelling door metingen was bepaald gebruikt worden.

3.7 Domeinmodel

Modellering van informatie kent verschillende invalshoeken. In een catalogus wordt het inhoudelijke perspectief gekozen omdat dat met name waarde heeft in de communicatie tussen mensen. Een dergelijk model wordt in de basisregistratie ondergrond een *domeinmodel* genoemd. Uit het domeinmodel wordt een technisch model afgeleid dat ook meeweegt dat informatiesystemen efficiënt met elkaar moeten kunnen

spreken. Het meer technische model heet *productmodel* en dat staat aan de basis van de technische documentatie van de software.

Een domeinmodel maakt niet alleen de definitie van de informatie-inhoud gemakkelijker, het dient ook om inzicht te geven in de keuzen die gemaakt zijn bij het bepalen van welke gegevens van belang worden geacht. Omdat het een goed overzicht geeft, wordt het domeinmodel opgenomen in dit document. Voor het domeinmodel wordt de UML-notatie gebruikt. Met kennis van de gebruikte symbolen is het gemakkelijk te lezen. In de catalogus worden de gegevens in het model nader beschreven.

Het domeinmodel voor booronderzoek dekt nu alleen geotechnisch booronderzoek met alleen de uitwerking van het deelonderzoek boormonsterbeschrijving. Het model is hiërarchisch opgebouwd en bestaat uit twee delen. Het eerste beschrijft het booronderzoek als geheel (figuur 11), het tweede de boormonsterbeschrijving (figuur 12).

In het model voor het booronderzoek van figuur 11 worden de gegevens beschreven tot op het niveau van de deelonderzoeken. Het deel *boormonsteronderzoek* is uitgegreisd om aan te geven dat de uitwerking ervan nog niet in deze versie van de catalogus is opgenomen. Het deel boorgatmeting is niet opgenomen omdat het voor geotechniek zelden wordt uitgevoerd. Het model voor booronderzoek als geheel is zo opgezet dat het voor meer dan een vakgebied zou moeten kunnen gelden. Het tweede model is daarentegen specifiek voor geotechniek. De figuren maken inzichtelijk welke gegevens kunnen worden uitgewisseld en laten ook zien welke gegevens alleen aan de dataleverancier en de bronhouder worden uitgeleverd.

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 of de waarde zelf.

De getallen bij de entiteiten geven de kardinaliteit aan, het aantal malen dat een gegeven 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.

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.

Een registratieobject heeft een bepaald kwaliteitsregime². Bij het opstellen van de gegevensdefinitie wordt geprobeerd de verschillen tussen de regimes IMBRO en IMBRO/A klein te houden en het object in termen van dezelfde gegevens te beschrijven. Het streven is concreet de verschillen tussen de twee regimes te beperken tot de kardinaliteit van de attributen en de waarden die zij kunnen hebben.

Om het model makkelijker te kunnen lezen volgt een globale beschrijving van het registratieobject en de belangrijkste entiteiten.

3.7.1 Booronderzoek

Booronderzoek is het geheel van gegevens dat betrekking heeft op een specifiek booronderzoek dat op een specifiek moment gekoppeld aan een specifieke locatie in Nederland is uitgevoerd en dat door of onder de verantwoordelijkheid van een bepaalde bronhouder is aangeleverd aan de registerbeheerder van de BRO en vervolgens onder zijn verantwoordelijkheid in de registratie ondergrond is opgenomen. De belangrijkste gegevens om het onderzoek te preciseren zijn het vakgebied en de uitgevoerde deelonderzoeken.

Booronderzoek begint eigenlijk altijd met veldwerk en wordt in bepaalde gevallen gevolgd door activiteiten binnenshuis, veelal in een laboratorium. Gegevens over de plaats waar het veldwerk is uitgevoerd worden over verschillende entiteiten verdeeld. Er is maar een geval waarin er geen veldwerk is en dat is wanneer booronderzoek gebruik maakt van de resultaten uit eerder veldwerk of uit veldwerk dat voor een andere opdrachtgever is uitgevoerd.

3.7.2 Registratiegeschiedenis

De *registratiegeschiedenis* van een booronderzoek geeft de essentie van de geschiedenis van het object in de registratie ondergrond, de zgn. *formele geschiedenis*. De

² In de huidige versie is alleen de definitie van het kwaliteitsregime IMBRO opgenomen.

registratiegeschiedenis vertelt bijvoorbeeld wanneer voor het eerst gegevens van het object zijn geregistreerd en of er na registratie correcties zijn doorgevoerd.

3.7.3 **Boring**

De belangrijkste activiteit in het veld is het maken van het gat, de *boring*. Voor het onderzoek is het van het grootste belang de gegevens vast te leggen die van invloed zijn op de uiteindelijke resultaten van het onderzoek. Daarnaast betekent boren dat men de toestand van de ondergrond verandert. Om de gevolgen van die ingreep later te kunnen beoordelen is het van belang te weten hoe men de ondergrond heeft achtergelaten.

Aan het maken van een boorgat kunnen voorbereidende werkzaamheden zijn voorafgegaan. Het weggraven van materiaal is een bijzondere vorm van voorbereiding omdat daaruit ook gegevens over de opbouw van de ondergrond kunnen voortkomen. Wanneer het weggegraven materiaal globaal wordt beschreven wordt dat apart vastgelegd (*Weggegraven laag*) en niet als onderdeel van het deelonderzoek *Boormonsterbeschrijving*.

Bij het boren gebruikt men een bepaalde techniek om het apparaat dat men gekozen heeft de grond in te drijven. Bij verkennend onderzoek boort men vaak met de hand, voor andere doeleinden gebeurt dat veelal mechanisch. Tijdens het boren kan men herhaaldelijk van techniek wisselen, en voor een goed begrip van de onderzoeksresultaten is het van belang te weten welk deel van de ondergrond met welke techniek is doorboord (*Geboord interval*).

Wanneer men tevoren weet dat men in gesteente gaat boren wordt ook de *Boorsnelheid* vastgelegd. Die geeft namelijk informatie over de opbouw van de ondergrond.

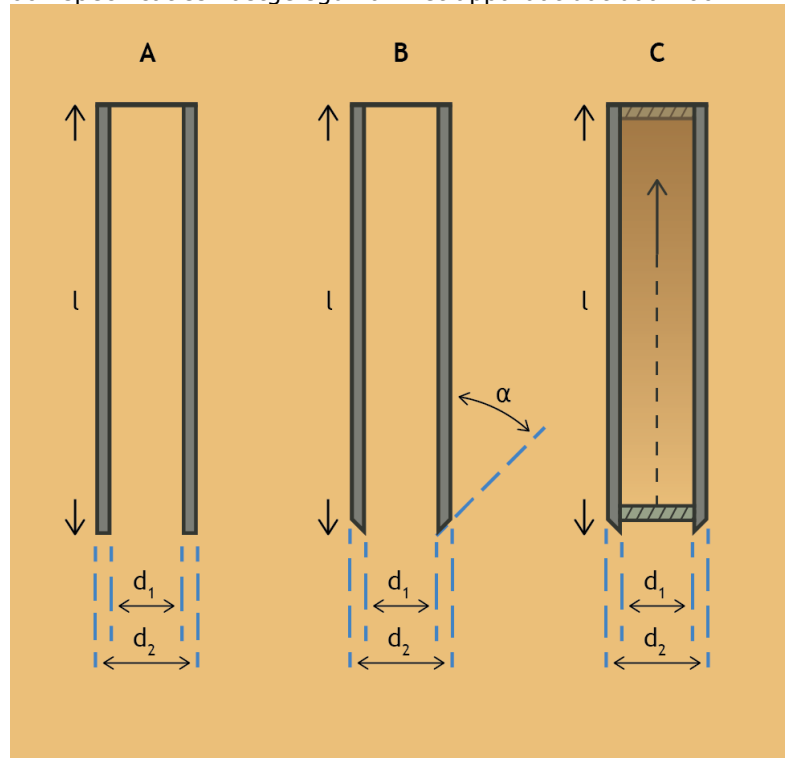
Het doel van het boren is dat er monsters uit de ondergrond worden gehaald. Dat kan op allerlei manieren gebeuren en tijdens het boren kan men herhaaldelijk van manier wisselen (*Bemonsterd interval*). Heeft men kernen genomen in gesteente dan wordt ook de opbrengst van het gekernde traject vastgelegd (*Kernopbrengst*).

Tijdens het boren kan men constateren dat er in bepaalde intervallen sporen van verontreiniging zijn (*Verontreinigd interval*) en dat wordt dan vastgelegd om latere gebruikers te kunnen informeren.

Wanneer men ten slotte klaar is met boren kan het ontstane gat op een bepaalde manier moeten worden afgewerkt. Dat kan weer per diepte-interval verschillen (*Afgewerkt interval*).

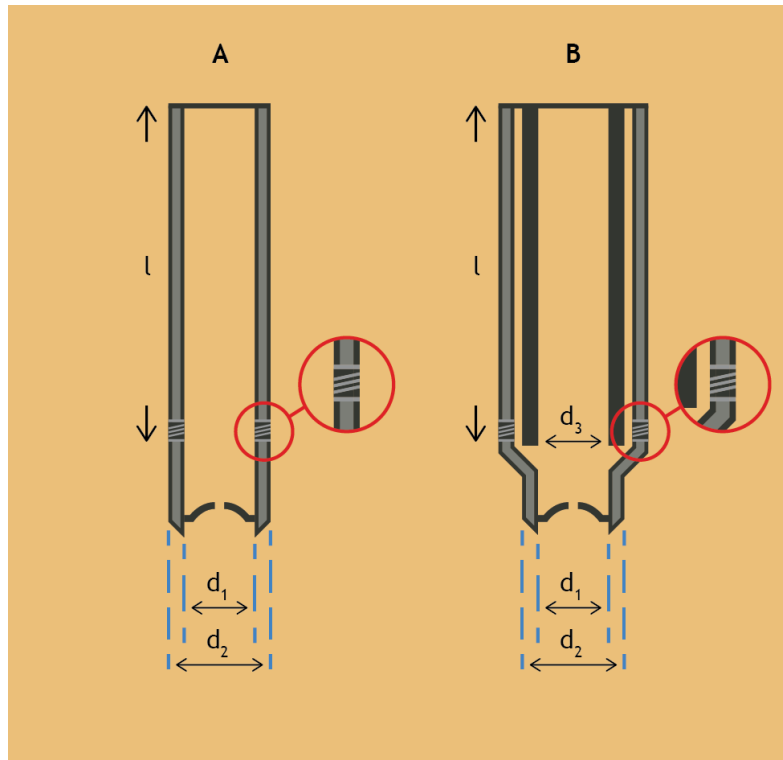
3.7.4 Bemonsteringsapparaat

In het geval men monsters gestoken of gekernd heeft worden ook specificaties vastgelegd van het apparaat dat daarvoor



Figuur 8: Het bemonsteringsapparaat: (a) een apparaat met een haakse steekmond, (b) een apparaat waarvan de steekmond een hoek (α) maakt met de verticaal en (c) een apparaat als b maar dan voorzien van een passieve zuiger. De letter l geeft de lengte van de container aan, d_1 de doorgangsdiameter en d_2 de diameter van de steekmond. De diameter van de container is gelijk aan de doorgangsdiameter.

gebruikt is. In figuur 8 en figuur 9 wordt geïllustreerd wat de belangrijkste kenmerken zijn.



Figuur 9: Het bemonsteringsapparaat: (a) een apparaat met een afschroefbare steekmond en een vanger en (b) een apparaat als b maar dan met een variabele diameter en een container die voorzien is van een liner. De letter l geeft de lengte van de container aan, d_1 de doorgangsdiameter, d_2 de diameter van de steekmond en d_3 de diameter van de container.

3.7.5 **Terreintoestand**

Voor of tijdens het boren kunnen in het veld waarnemingen worden gedaan die deel uitmaken van het booronderzoek. Die waarnemingen hebben betrekking op de toestand van het terrein. Dat begrip wordt in nogal ruime zin opgevat en dekt alle gegevens die vastgelegd worden om een goed begrip te krijgen van de ruimtelijke context waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd.

3.7.6 **Sliblaag**

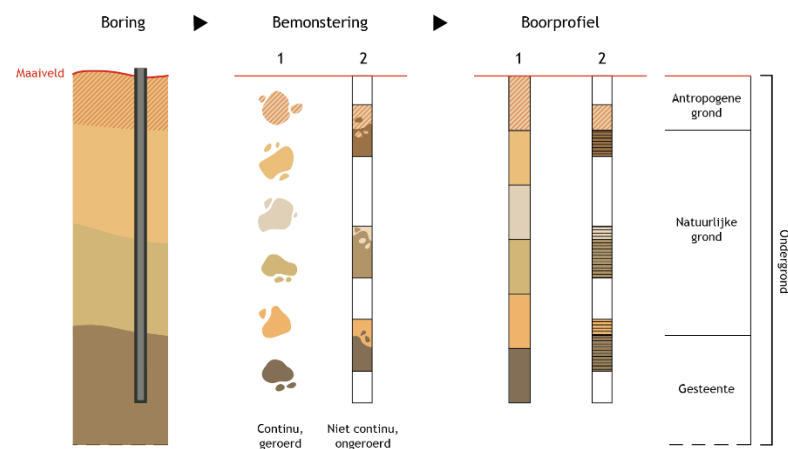
Bij boren op water kan er op de waterbodem een laag slib blijken te liggen. Wanneer dat voor het onderzoek relevant geacht is, worden enkele kenmerken daarvan vastgelegd.

3.7.7 Boormonsterbeschrijving

Boormonsterbeschrijving is het deelonderzoek dat betrekking heeft op beschrijven van de monsters met als doel een of meer *boorprofielen* te maken. De procedure die daarbij gevolgd moet worden is voor gesteente anders dan voor grond. Er kunnen tot drie verschillende boorprofielen gemaakt worden in een onderzoek.

3.7.8 Boorprofiel

Een *boorprofiel* is een resultaat van de boormonsterbeschrijving en beschrijft de laagopbouw van het deel van de ondergrond dat bemonsterd is. Een boorprofiel heeft een bepaalde beschrijfkwaliteit en dat zegt dat de kwaliteit van de monsters waarop de beschrijving gebaseerd is en de mate van detail in de beschrijving over het hele profiel gelijk zijn.



Figuur 10: Uit een boring komen geroerde en ongeroerde monsters en in de beschrijving worden dan twee boorprofielen gemaakt.

Figuur 10 illustreert het geval waarin een booronderzoek twee boorprofielen oplevert. In dit geval is op een bepaalde plaats een boring gezet en die is op twee manieren bemonsterd. Over het hele boortraject zijn monsters met een relatief lage kwaliteit, *geroerde* monsters, genomen. Daarnaast zijn van bepaalde dieptes monsters met een hoge kwaliteit, *ongerode* monsters, verkregen. Het verschil in kwaliteit is zo groot dat de monsters apart beschreven moeten worden. In het ene geval ontstaat een continu profiel, in het andere een discontinu profiel.

Het uitgangspunt is dat het bemonsterde traject compleet in lagen is beschreven, maar het kan zijn dat dat niet gelukt is,

bijvoorbeeld omdat er per ongeluk een monster verdwenen is. De intervallen die niet beschreven konden worden, worden expliciet in het profiel opgenomen (*Niet-beschreven interval*) en de reden daarvoor wordt vastgelegd.

3.7.9 **Laag**

De belangrijkste entiteiten in een boorprofiel zijn de lagen. Iedereen die de ondergrond beschrijft beschouwt de ondergrond als opgebouwd uit lagen. De dikte varieert met de schaal waarop men de ondergrond wil beschrijven. In de beschrijving van boormonsters zou men de doorsnijding kunnen waarnemen van lagen met de dikte die varieert van een millimeter tot tientallen meters.

De praktijk is anders. De lagen in het boorprofiel zijn niet altijd waargenomen lagen of de doorsnijding daarvan. Vaak zijn het beschrijfeenheden die in zekere zin een artefact zijn omdat ze het resultaat zijn van de procedurele afspraken die in de NEN-EN-ISO 14688 zijn vastgelegd. Daarin is de minimale dikte van een laag in de beschrijving op 2 cm gesteld en de maximale op 100 cm.

Omdat een laag een beschrijfeenheid is kan een laag weer uit laagjes zijn opgebouwd en die laagjes kunnen in samenstelling verschillen.

Lagen hebben een boven- en ondergrens, zijn van menselijke of natuurlijke oorsprong en bestaan uit een bepaald materiaal. In de geotechniek wordt onderscheid gemaakt tussen *grond* en *gesteente* enerzijds en *bijzonder* (lees: ander) *materiaal* anderzijds. Van bijzonder materiaal worden geen details vastgelegd, van grond en gesteente wel. Het onderscheid tussen grond en gesteente speelt alleen in bepaalde delen van Nederland. Grond bestaat uit los materiaal of uit materiaal dat met de hand vervormd kan worden. Gesteente bestaat uit vast materiaal dat niet met de hand vervormd kan worden. Dat onderscheid is in de meeste gevallen voldoende, maar uiteindelijk is er vaak sprake van een geleidelijke overgang van grond naar gesteente en kunnen aspecten als uitdroging en verweering het onderscheid verder bemoeilijken. In de praktijk moet men, wanneer een monster zo hard is dat bekrassen met een duimnagel er alleen een kerf in achterlaat, beslissen of men het als gesteente of grond wil beschrijven.

3.7.10 **Grond**

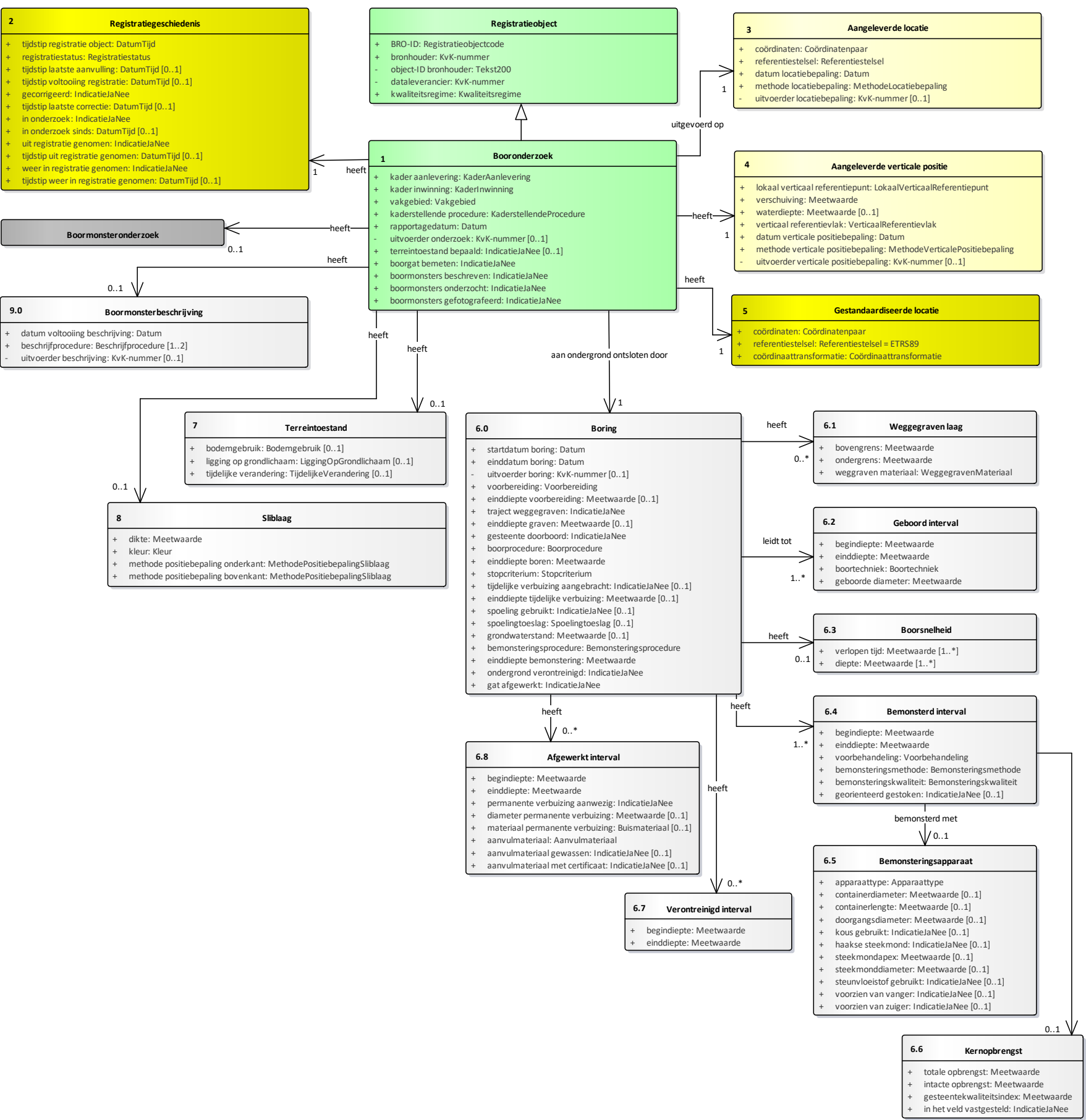
Van grond worden altijd de grondsoort, de kleur en het al dan niet voorkomen van sporen van doorworteling vastgelegd. Welke kenmerken er verder worden vastgelegd hangt af van de

beschrijfkwaliteit, de kwaliteit van de monsters en de grondsoort.

3.7.11 Gesteente

Van gesteente worden altijd de gesteentesoort, de eventueel voorkomende bijzondere bestanddelen, het soort cement, de kleur, de kalkgehalteklasse en de sterkteklasse vastgelegd.

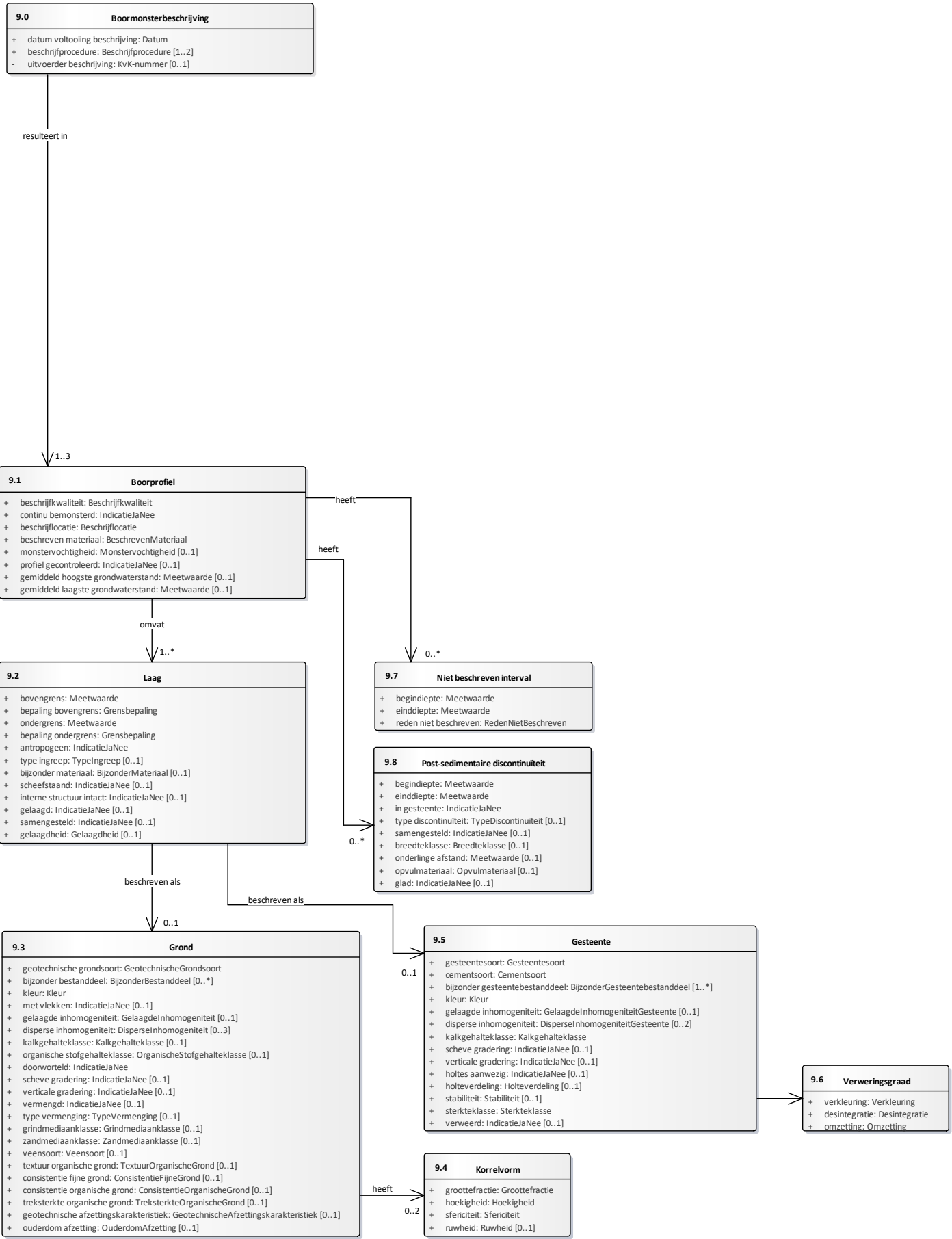
Leeswijzer	
Attribuut	
+	wordt uitgeleverd aan alle afnemers
-	wordt alleen uitgeleverd aan bronhouder/datale verancier
Kardinaliteit	
[1]	komt 1 keer voor
[1..*]	komt 1 of meer keer voor
[0..1]	komt 1 keer of niet voor
[0..*]	komt 1 keer, meer keer of niet voor



Figuur 11: Domeinmodel booronderzoek:
het raamwerk uitgewerkt voor geotechniek.

Leeswijzer	
Attribuut	
+	wordt uitgeleverd aan alle afnemers
-	wordt alleen uitgeleverd aan bronhouder/datale verancier
Kardinaliteit	
[1]	komt 1 keer voor
[1..*]	komt 1 of meer keer voor
[0..1]	komt 1 keer of niet voor
[0..*]	komt 1 keer, meer keer of niet voor

Figuur 12: Domeinmodel voor het deelonderzoek boormonsterbeschrijving uitgewerkt voor geotechniek



Post-sedimentaire discontinuïteit

De laagopbouw kan verstoord worden doordat discontinuïteiten de lagen doorsnijden. Wanneer de laagopbouw ondanks de verstoring nog goed te beschrijven is, worden de kenmerken van de discontinuïteit vastgelegd. Als door verstoring de beschrijving van de laagopbouw praktisch onmogelijk is, wordt het verstoorde interval niet beschreven.

3.8 De domeinen in de catalogus

Een domein beschrijft welke waarden een attribuut mag hebben. Domeinen zijn van een bepaald type en de typen die in de catalogus worden gebruikt worden hieronder toegelicht.

3.8.1 Enumeratie

Een domein van het type *enumeratie* is een limitatieve opsomming van waarden. Het is een keuzelijst met een bepaalde naam. Er wordt voor een enumeratie gekozen wanneer alle waarden bekend zijn en uitbreiding niet mogelijk is. Wanneer een attribuut een domein van het type enumeratie heeft, wordt bij de beschrijving van het attribuut de naam van de lijst opgenomen. De inhoud van de lijst zelf wordt in de gegevensdefinitie beschreven. In het domeinmodel wordt het domein aangeduid met zijn naam.

3.8.2 Codelijst

Een domein van het type *codelijst* is een uitbreidbare opsomming van waarden. Het is een keuzelijst met een bepaalde naam. Er wordt voor een codelijst gekozen wanneer niet alle waarden bekend zijn en uitbreiding mogelijk moet zijn. Wanneer een attribuut een domein van het type codelijst heeft, wordt bij de beschrijving van het attribuut de naam van de lijst opgenomen. De inhoud van de codelijst zelf wordt in de gegevensdefinitie beschreven. In het domeinmodel wordt het domein aangeduid met zijn naam.

3.8.3 Code

Een domein van het type *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.

Wanneer een attribuut een domein van het type code heeft, wordt bij de beschrijving van het attribuut de naam van het domein en de opbouw opgenomen. 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.

3.8.4 *Tekst*

Een domein van het type *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.

Een domein van het type tekst wordt volledig gespecificeerd door met de aanduiding tekst ook de maximale lengte mee te geven. In het domeinmodel wordt het domein aangeduid als TekstN, waarbij N de maximale lengte aangeeft.

3.8.5 *Nummer*

Een domein van het type *nummer* is een opeenvolging van cijfers met een bepaalde maximale lengte. Een nummer heeft geen rekenkundige betekenis, maar heeft een betekenisvolle volgorde.

Een domein van het type nummer wordt volledig gespecificeerd door met de aanduiding nummer ook de maximale lengte mee te geven. In het domeinmodel is de algemene aanduiding NummerN, waarbij N de maximale lengte aangeeft.

3.8.6 *Meetwaarde*

Het domein *meetwaarde* wordt in de basisregistratie ondergrond gebruikt voor gegevens die gemeten, berekend of anderszins bepaald zijn. Het is een getal en bij het getal hoort een eenheid. 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.

Het getal is altijd een rationaal getal, een getal met een decimaal scheidingsteken. Door het scheidingsteken krijgt het een opbouw. Het aantal cijfers voor het scheidingsteken is variabel maar begrensd. Het aantal cijfers achter het scheidingsteken ligt vast.

Gewoonlijk wordt niet alleen de opbouw van het getal benoemd, maar wordt het domein verder ingeperkt door een bereik te specificeren. Het bereik geeft de minimale en de maximale waarde aan die een attribuut kan hebben.

Wanneer een attribuut een domein van het type meetwaarde heeft wordt de opbouw, de eenheid en indien van toepassing het bereik gegeven. De opbouw wordt aangeduid als N.N waarde. N staat voor het maximum aantal cijfers voor, resp. het aantal cijfers achter het scheidingsteken.

Inname van meetwaarden

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 niet nodeloos te frustreren door getallen die niet aan de strikte definitie te 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.

3.8.7 Domeinen voor datum en tijd

Voor gegevens die over tijd gaan, de temporele gegevens, worden twee domeinen gebruikt. Een voor de tijd tot op de seconde nauwkeurig (DatumTijd), een voor de tijd tot op de dag nauwkeurig (Datum).

In ieder domein gaat het om de tijd gemeten volgens de Gregoriaanse kalender. Indien het domein DatumTijd wordt gebruikt moet ook de tijdzone worden meegegeven. Voor de tijdzone is UTC de referentie. 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. 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).

DatumTijd

Het domein DatumTijd geeft een tijdstip volgens de Gregoriaanse kalender tot op de seconde nauwkeurig. De opbouw is JJJJ-MM-DDTUU:MM:SS+UU:MM.

Wanneer een attribuut een domein van het type DatumTijd heeft is het voldoende de naam te geven, omdat de opbouw altijd hetzelfde is.

Datum

Het domein Datum geeft een datum volgens de Gregoriaanse kalender tot op de dag nauwkeurig. De opbouw is JJJJ-MM-DD. Wanneer een attribuut een domein van het type Datum heeft is het voldoende de naam te geven, omdat de opbouw altijd hetzelfde is.

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.

Wanneer een attribuut een domein van het type OnvolledigeDatum heeft is het voldoende de naam te geven, omdat de opbouw en de vier keuzen altijd hetzelfde zijn.

Bij inname wordt gewoonlijk gecontroleerd of een temporeel gegeven in een brondocument in een logische opeenvolging van gebeurtenissen past. Daartoe wordt de waarde vergeleken met een ander temporeel gegeven, de referentiedatum of het referentietijdstip. Er zijn vier uitwerkingen van de controle, en die worden als regel in de gegevensdefinitie benoemd:

1. Er wordt gecontroleerd of het desbetreffende temporele gegeven **niet na** de referentiedatum of het referentietijdstip valt. Het desbetreffende gegeven moet dus altijd voor de referentie liggen of ermee samenvallen.
2. Er wordt gecontroleerd of het desbetreffende temporele gegeven **niet voor** de referentiedatum of het referentietijdstip valt. Het desbetreffende gegeven moet dus altijd na de referentie liggen of ermee samenvallen.
3. Er wordt gecontroleerd of het desbetreffende temporele gegeven **na** de referentiedatum of het referentietijdstip valt. Het desbetreffende gegeven moet dus altijd na de referentie liggen.
4. Er wordt gecontroleerd of het desbetreffende temporele gegeven **voor** de referentiedatum of het referentietijdstip valt. Het desbetreffende gegeven moet dus altijd voor de referentie liggen.

3.8.8 **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.

Wanneer een attribuut een domein van het type Coördinatenpaar heeft is het voldoende de naam te geven, omdat de opbouw altijd hetzelfde is.

Coördinatenpaar voor RD (x,y)

Meetwaarde

Opbouw	6.3
Eenheid	m (meter)
Bereik x	van -7000 tot 289000
Bereik y	tussen 289000 en 629000

Coördinatenpaar voor WGS84 (φ, λ)

Meetwaarde

Opbouw	2.9
Eenheid	° (graden, decimaal)
Bereik φ	tussen 51.3 en 56
Bereik λ	tussen 2.4 en 6.8

Coördinatenpaar voor ETRS89 (φ, λ)

Meetwaarde

Opbouw	2.9
Eenheid	° (graden, decimaal)
Bereik φ	tussen 50.6 en 56
Bereik λ	tussen 2.4 en 7.4