

BRO Registratieobjecten

In mensentaal



BRO Registratieobjecten

1. Tranche 1:

1. Grondwatermonitoringput (GMW)

Grondwatermonitoringput is de putconstructie die gebruikt wordt om onder andere de kwantiteit (grondwaterstanden) en de kwaliteit (samenstelling) van het grondwater te meten. Een grondwatermonitoringput is een werk dat in een geboord gat is gerealiseerd om gedurende langere tijd veranderingen in het grondwater in een specifiek deel van de ondergrond te kunnen registreren. Gewoonlijk bestaat een put uit monitoringsbuizen die aan het oppervlak door een constructie worden beschermd.

2. Bodemkundig booronderzoek (BHR-P)

Bodemkundig booronderzoek (BHR-P) is belangrijk voor inzicht in samenstelling en opbouw van de bodem. Het beschrijft de bodemkundige opbouw van het meest ondiepe deel van de bodem en ondergrond aan de hand van een boring. Dat onderzoek kan bestaan uit een bodemkundige *boormonsterbeschrijving* en een *boormonsteranalyse*.

Bodemkundige boormonsterbeschrijving (BHR-P-BMB)

De grond die met de boring naar boven komt, laat de diverse lagen in de ondergrond goed zien. De beschrijving van opeenvolgende lagen van grondsoorten uit een boring, is het boormonsterprofiel. Dit boormonsterprofiel maakt deel uit van de boormonsterbeschrijving.

Deze gegevens zijn belangrijk om te kunnen zien hoe dit deel van bodem en ondergrond gebruikt kan worden.

Bodemkundige boormonsteranalyse (BHR-P-BMA)

Een boormonsteranalyse onderzoekt boormonsters door er metingen aan te doen. Dit gebeurt eigenlijk altijd in een laboratorium. Deze bodemkundige analyses worden gedaan om meer te weten te komen over de samenstelling, opbouw en vorming van bodem. Voor de analyse worden delen van een boormonster, de intervallen, gebruikt.

3. Geotechnisch sondeonderzoek (CPT)

Met geotechnisch sondeonderzoek wordt de opbouw van de ondergrond in kaart gebracht, waarbij de aandacht ligt op de geotechnische aspecten van de ondergrond.

Hoe werkt geotechnisch sondeonderzoek?

Tijdens het geotechnisch sondeonderzoek wordt gemeten hoeveel weerstand de conus (kegelvormige punt op een staaf) op de weg naar beneden ondervindt. In een grafiek van deze reis, de sondeerstaat, staan de gegevens over de kracht die nodig is om door de grondlagen te drukken. De sonde zal over het algemeen minder kracht nodig hebben om door klei of veen te drukken (lage conusweerstand) dan om door zand te drukken (hoge conusweerstand). Daaruit kun je mechanische eigenschappen van de ondergrond afleiden en opmaken wat de draagkracht is.

In de loop van de tijd is de sonde zo geëvolueerd dat een breed scala aan metingen verricht kan worden. In Nederland worden deze gegevens grotendeels gebruikt voor het ontwerpen van funderingen, maar de resultaten kunnen ook veel breder worden ingezet.

2. Tranche 2:

4. Geotechnische Boormonsterbeschrijving (BHR-GT)

Geotechnisch booronderzoek (BHR-GT) is belangrijk voor onder meer het bepalen van de draagkracht van de ondergrond. Dat onderzoek kan bestaan uit een geotechnische *boormonsterbeschrijving* en een *boormonsteranalyse*. Van geotechnisch booronderzoek worden de deelonderzoeken, de beschrijvingen en de analyses, stapsgewijs aan de BRO toegevoegd. Het begint met de geotechnische boormonsterbeschrijving waarbij de samenstelling van de bodem wordt beschreven.

5. Geotechnische boormonsteranalyse

Daarna volgt geotechnische boormonsteranalyse (BHR-GT-BMA), waarbij een geologisch boormonster geanalyseerd wordt. Samen vormen ze het geotechnisch booronderzoek.

Deel 1 bevat 7 bepalingen:

1. Watergehalte
2. Organischestofgehalte
3. Kalkgehalte
4. Volumieke Massa
5. Volumieke massa Vaste delen
6. Korrelgrootteverdeling
7. Ongedraineerde schuifsterkte

Deel 2 voegt nog 5 bepalingen toe:

1. Zettingseigenschappen
2. Consistentiegrenzen
3. Schuifspanningsverloop bij belasting
4. Schuifsterkte bij horizontale vervorming
5. Verzadigde waterdoorlatendheid

6. Wandonderzoek (SFR)

Wandonderzoek onderzoekt de bodemkundige opbouw van de ondergrond door een ontgraving. Dit onderzoek wordt voornamelijk ingezet om de toepassing van de bodem te kunnen beoordelen voor landbouw of natuurbeheer.

Voor dit onderzoek wordt een gedeelte van de ondergrond ontgraven, meestal door een zogenaamde profielkuil te maken. Het BRO-registratieobject bevat de gegevens die voortkomen uit een opdracht en een specifieke ontgraving.

Wandonderzoek bestaat uit 2 registratieobjecten:

- Bodemkundige wandbeschrijving
- Bodemkundige wandmonsteranalyse

Registratieobject Bodemkundige Wandbeschrijving

Een bodemkundige wandbeschrijving is de beschrijving van bodemkundige lagen van de wand die het resultaat is van de ontgraving.

Registratieobject Bodemkundige Wandmonsteranalyse

Bij wandmonsteranalyse onderzoek je de monsters die, bijvoorbeeld in de kuil, genomen zijn. Het onderzoek heeft tot doel nader inzicht te krijgen in de genese (de wordingsgeschiedenis van de bodem), de fysische eigenschappen of de chemische samenstelling van de bodem.

3. Tranche 3:

7. Bodemkundige Boormonsteranalyse*

Bodemkundig booronderzoek (BHR-P) is belangrijk voor inzicht in samenstelling en opbouw van de bodem. Het beschrijft de bodemkundige opbouw van het meest ondiepe deel van de bodem en ondergrond aan de hand van een boring. Dat onderzoek kan bestaan uit een bodemkundige *boormonsterbeschrijving* en een *boormonsteranalyse*.

Gebruik

De informatie uit een bodemkundig booronderzoek is belangrijk voor de landbouw, fruitteelt, natuur, gebiedsontwikkeling en bouw. Het laat namelijk zien waar de bodem het meest geschikt voor is.

8. Geologische Boormonsterbeschrijving 1

Geologisch booronderzoek (BHR-G) staat bijna altijd in het teken van kartering of modellering. Het bestaat uit een geologische *boormonsterbeschrijving* en een geologische *boormonsteranalyse*.

Gebruik

De gegevens van geologisch booronderzoek worden gebruikt voor kartering of modellering. Daarmee wordt in feite de basis gelegd voor andere vormen van onderzoek.

Bodemkundige boormonsterbeschrijving (BHR-P-BMB)

De grond die met de boring naar boven komt, laat de diverse lagen in de ondergrond goed zien. De beschrijving van opeenvolgende lagen van grondsoorten uit een boring, is het boormonsterprofiel. Dit boormonsterprofiel maakt deel uit van de boormonsterbeschrijving.

Deze gegevens zijn belangrijk om te kunnen zien hoe dit deel van bodem en ondergrond gebruikt kan worden.

Bodemkundige boormonsteranalyse (BHR-P-BMA)

Een boormonsteranalyse onderzoekt boormonsters door er metingen aan te doen. Dit gebeurt eigenlijk altijd in een laboratorium. Deze bodemkundige analyses worden gedaan om meer te weten te komen over de samenstelling, opbouw en vorming van bodem. Voor de analyse worden delen van een boormonster, de intervallen, gebruikt.

9. Geotechnische Boormonsteranalyse 2

Zie bovenaan

10. Wandonderzoek (SFR)

Wandonderzoek onderzoekt de bodemkundige opbouw van de ondergrond door een ontgraving. Dit onderzoek wordt voornamelijk ingezet om de toepassing van de bodem te kunnen beoordelen voor landbouw of natuurbeheer.

Voor dit onderzoek wordt een gedeelte van de ondergrond ontgraven, meestal door een zogenaamde profielkuil te maken. Het BRO-registratieobject bevat de gegevens die voortkomen uit een opdracht en een specifieke ontgraving.

Wandonderzoek bestaat uit 2 registratieobjecten:

- Bodemkundige wandbeschrijving
- Bodemkundige wandmonsteranalyse

Registratieobject Bodemkundige Wandbeschrijving

Een bodemkundige wandbeschrijving is de beschrijving van bodemkundige lagen van de wand die het resultaat is van de ontgraving.

Registratieobject Bodemkundige Wandmonsteranalyse

Bij wandmonsteranalyse onderzoek je de monsters die, bijvoorbeeld in de kuil, genomen zijn. Het onderzoek heeft tot doel nader inzicht te krijgen in de genese (de wordingsgeschiedenis van de bodem), de fysische eigenschappen of de chemische samenstelling van de bodem.

11. Grondwatermonitoringnet (GMN)

Een grondwatermonitoringnet is een verzameling locaties waar onderzoek wordt gedaan om de toestand van het grondwater te kunnen bepalen en veranderingen erin te kunnen monitoren.

Onderzoek in een grondwatermonitoringnet wordt gedaan naar de kwaliteit of de kwantiteit van het grondwater.

Een grondwatermonitoringnet valt onder de verantwoordelijkheid van een bronhouder en heeft een vastgesteld monitoringsdoel.

Milieukwaliteitsinformatie wordt voorlopig niet opgenomen in de BRO. Dus monitoringnetten van milieuhygiënische projecten, waarin het met name gaat om het monitoren van de verontreiniging van de bodem en het grondwater, zijn voorlopig buiten scope.

12. Grondwaterstandonderzoek (GLD)

Het registratieobject grondwaterstandonderzoek bevat de metingen van de variatie in de stand van het grondwater dat in een grondwatermonitoringput met een buis wordt ontsloten.

Met het monitoren van het grondwater gebeurt al lange tijd, op vele locaties in ons land. Met die informatie is het mogelijk om karakteristieke kenmerken van de beweging van het grondwater vast te stellen, ruimtelijke patronen te herkennen en trendmatige veranderingen te analyseren.

Belangrijke kenmerken zijn bijvoorbeeld de hoogste en laatste grondwaterstand die in een bepaald gebied zijn te verwachten als gevolg van het jaarlijkse seizoenpatroon. Die kennis is niet alleen van belang voor de landbouw en natuurontwikkeling, maar ook voor het ontwerpen van nieuwe woonwijken en infrastructuur.

De meetgegevens geven inzicht in de reactie van het grondwater op veranderingen zoals de verlaging van een polderpeil, of grondwaterwinning. Op basis van die informatie kunnen voorspellingen worden gedaan over het verloop van de grondwaterstand in de toekomst. Hoe langer de tijdreeksen zijn, des te nauwkeuriger de voorspellingen zijn over het lange termijn gedrag van het grondwater.

Een van de belangrijke uitdagingen van nu is het voorspellen van de invloed van de klimaatverandering op het grondwatersysteem. Zowel in nationaal als internationaal verband worden richtlijnen ontwikkeld voor een duurzaam beleid en beheer van onze grondwatersystemen.

Naast inzicht over veranderingen op lange termijn, geven de grondwatergegevens van de BRO ook een beeld van veranderingen in kortere periodes. Fluctuaties van de grondwaterstand en/of stijghoogte kunnen snel optreden. Bijvoorbeeld door neerslag, invloed van getij, seizoenen en/of menselijk handelen. Het is daarom waardevol om snel actuele gegevens in de BRO te krijgen. Dat is de reden dat er in de BRO 2 reeksen van grondwaterstanden geregistreerd worden. Eerst moet de bronhouder zo snel mogelijk na het meten een stukje van de 'meetreeks' met voorlopige gegevens registreren. Op een later tijdstip volgt dan een grotere meetreeks met de volledig beoordeelde gegevens.

Milieukwaliteitsinformatie wordt voorlopig niet opgenomen in de BRO.

13. Grondwatersamenstellingsonderzoek (GAR)

Het registratieobject grondwatersamenstellingsonderzoek bevat de definitieve resultaten van onderzoek dat gericht is op grondwaterkwaliteit. Daarbij is een grondwatermonster gebruikt uit een buis in een bekende grondwatermonitoringput. Dit onderzoek is onder de verantwoordelijkheid van een laboratorium uitgevoerd.

We gebruiken ons grondwater voor verschillende doeleinden. Het kan bijvoorbeeld de grondstof zijn voor drinkwater of watervoorziening voor de natuur. Voor welke toepassingen het grondwater in aanmerking komt, hangt vooral af van de kwaliteit ervan. Van oudsher bewaken waterwinbedrijven in Nederland de kwaliteit van het opgepompte grondwater. Om die controlerende taak goed uit te voeren, kunnen zij het grondwater op en nabij het pompstation bemonsteren en in laboratoria laten onderzoeken. Voor de meer regionale monitoring van de grondwaterkwaliteit hebben de rijks- en provinciale overheden de afgelopen decennia deze taak meer en meer overgenomen. Maar op de winlocaties blijven de waterwinbedrijven de grondwaterkwaliteit uiteraard zelf volgen.

Wat vertellen grondwatermonsters?

Bij het analyseren van grondwatermonsters richt de aandacht zich vooral op de in het water opgeloste stoffen met een signaalfunctie. Chloride (Cl) bijvoorbeeld kan een aanwijzing zijn voor optredende verzilting of vervuiling en microverontreinigingen. Een ander voorbeeld zijn metalen, zoals zink en cadmium in het grondwater in de Kempen, en restproducten uit drijfmest of bestrijdingsmiddelen die in het grondwater terechtkomen. Daarnaast vertelt de kwaliteit van het grondwater meer over de plaats waar het vandaan komt en hoe diep het in de ondergrond heeft gezeten. Ook kan de ouderdom van het grondwater worden bepaald waardoor inzicht wordt verkregen langs welke 'paden' het grondwater in de bodem stroomt.

Betrouwbaarheid van gegevens

Maar de gegevens over grondwaterkwaliteit laten een sterk wisselende kwaliteit zien. De betrouwbaarheid van de gegevens hangt voor een belangrijk deel af van twee factoren.

1. De kwantiteit van de bemonsteringsmethode, met daaraan gekoppeld de wijze van analyseren. Bij het meten en vervolgens in het invoeren van grondwaterstanden kunnen fouten optreden. Daarnaast kunnen zich fouten voordoen tijdens het inwinnen en verwerken van de zogenoemde 'technische' gegevens over de meetpunten, zoals de hoogte van het maaiveld.
2. De kwaliteit van de bemonsteringsmethode, eveneens gekoppeld aan de wijze van analyseren. Bij het bemonsteren van een filter wordt voor analyse in het laboratorium een kleine hoeveelheid water onttrokken aan de ondergrond. Dit gebeurt meestal met behulp van een pomp. Afhankelijk van hoe lang dit pompen duurt, treedt in meer of mindere mate vermenging op van de verschillende soorten grondwater. De wijze waarop een monster vervolgens wordt opgeslagen en verwerkt, is bepalend voor het uiteindelijke analyseresultaat.

Milieukwaliteitsinformatie wordt voorlopig niet opgenomen in de BRO. Milieuhygiënisch onderzoek valt daarom niet onder grondwatersamenstellingsonderzoek, dat per 1 januari 2021 aangeleverd kan worden.

4. Tranche 4:

14. Formatieweerstandonderzoek (FRD)

Het formatieweerstandonderzoek wordt gebruikt om inzicht te krijgen in het veranderende zoutgehalte van grondwater, om de verzilting van de grond te monitoren en om de grens tussen zout en zoet water te volgen door de tijd heen. Teveel zout in het grondwater is niet gunstig voor bijvoorbeeld de drinkwaterwinning, maar ook bij landbouw en natuur is dit een aandachtspunt.

Zoet-brak-zout monitoring

Veranderingen in de ligging van het 'zoet-zout' grensvlak in het grondwater is een probleem dat steeds meer aandacht krijgt. De Kaderrichtlijn Water schrijft voor dat veranderingen in de stromingsrichting van grondwater als gevolg van menselijk ingrijpen niet mogen leiden tot zoutwaterintrusie (binnendringen). Dit leidt tot een groeiende behoefte aan kennis over de dynamiek van zoetwaterlichamen. Deze kennis kan verworven worden door kartering en monitoring van overgangen van zoet naar brak of zout grondwater.

Monitoring wordt gedaan via het formatieweerstandonderzoek.

Hierbij wordt met een zekere frequentie herhaaldelijk de schijnbare formatieweerstand gemeten met een meetinstrument in of aan de grondwatermonitoringput. Het doel is het vaststellen van de verandering van het (relatieve) zoutgehalte van het grondwater in de ondergrond direct rondom de locatie van het meetinstrument.

Naast het eenvoudig vaststellen van eventuele veranderingen in het profiel is ook een nadere interpretatie van deze basisdata in samenhang met de lithologie mogelijk waardoor meer exacte waarden van het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) van het grondwater en de ligging van het zoet-zout-grensvlak mogelijk is. Deze nadere interpretaties vallen buiten de scope van dit registratieobject.

Uitvoering van metingen

Bij een grondwatermonitoringput wordt door een bronhouder een FRD-meting uitgevoerd. Deze meting kan op twee manieren worden uitgevoerd:

- Aan de buitenkant van een buis van een monitoringsput via een elektrische meting met behulp van de geo-ohmkabel met elektroden op een vaste diepte.
- In een buis in de monitoringsput via een elektromagnetische meting, waarbij een sonde langzaam daalt en de elektromagnetische metingen met een bepaald interval worden geregistreerd.

15. Geologisch booronderzoek (BHR-G)

Geologisch booronderzoek (BHR-G) staat bijna altijd in het teken van kartering of modellering. Het bestaat uit een geologische *boormonsterbeschrijving* en een geologische *boormonsteranalyse*.

Planning

De deelonderzoeken van geologisch booronderzoek worden stapsgewijs aan de BRO toegevoegd. Dat begint met de geologische boormonsterbeschrijving in [tranche 3](#) en daarna volgt de geologische boormonsteranalyse in [tranche 4](#). In tranche 4 wordt ook een uitbreiding meegenomen voor archiefgegevens van geologische boormonsterbeschrijving (IMBRO/A). Daarom kent de geologische boormonsterbeschrijving de toevoegingen 1 en 2.

Geologische boormonsterbeschrijving (BHR-G-BMB)

Bij een geologisch boormonsterbeschrijving worden boormonsters beschreven vanuit geologische kennis. Het schetst de opbouw van de ondergrond en de eigenschappen die bij de geologische lagen horen. Er is daarbij extra aandacht voor aspecten die gaan over afzettingsmilieus. Voorbeelden hiervan zijn schelpensoorten, grindsoorten en andere aspecten van een boormonster.

Geologische boormonsteranalyse (BHR-G-BMA)

Bij een geologische boormonsteranalyse worden bepalingen gedaan om de stratigrafische indeling beter te kunnen bepalen en eigenschappen van bepaalde afzettingen te kunnen duiden. Op die manier geeft een geologische boormonsteranalyse informatie over de opbouw van de ondergrond die verwerkt kan worden in de geohydrologische modellen van de BRO.

De bepalingen die zijn opgenomen voor geologische boormonsteranalyse zijn:

1. Korrelgrootteverdeling
2. Kalkgehalte
3. Organische stofgehalte
4. Organisch koolstofgehalte

5. Zwavelgehalte
6. Verzadigde waterdoorlatendheid
7. Watergehalte
8. Volumieke massa
9. Droge volumieke massa
10. Volumieke massa vaste delen