



Protocol 2101

Mechanisch boren

Mechanical drilling

Introduction in English (informative)

Purpose of the protocol

This protocol, together with BRL SIKB 2100, forms a certification scheme that applies to the decommissioning of wells at a depth of no more than 500 m below ground level and to mechanical drillings with a final depth of no more than 500 m below ground level, in the categories mentioned in the 'Introduction in English' in BRL SIKB 2100.

Content

This protocol contains the technical requirements to carry out the activities within the process of mechanical drilling and the decommissioning of wells. The requirements to the process and the certification are stated in BRL SIKB 2100.

Colofon

Status

Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer heeft op 2 november 2021 ingestemd met de inhoud van dit protocol. Vervolgens is het door het bestuur van SIKB vastgesteld. Versie 4.1 van dit protocol vervangt versie 4.0 en treedt in werking op 1 januari 2024. Op dat moment begint ook de overgangstermijn. Versie 4.0 van dit protocol wordt ingetrokken op 1 april 2025, waarmee ook de overgangstermijn eindigt. Opgenomen beeldmateriaal is informatief en niet normatief.

Eigendomsrecht

Dit protocol is opgesteld in opdracht van en uitgegeven door Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB). Het CCvD Bodembeheer, ondergebracht bij SIKB, beheert dit protocol inhoudelijk. De actuele versie staat op de website van SIKB (www.sikb.nl) en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD Bodembeheer goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontlenen.

Vrijwaring

SIKB is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij certificatie-of accreditatie-instelling, het gecertificeerde of geaccrediteerde bedrijf of derden ontstaat door het toepassen van dit protocol met de beoordelingsrichtlijn of het accreditatieschema waarbij dit hoort en het gebruik van deze certificatieregeling of accreditatieregeling.

© SIKB 2023

Overname van tekstdelen en beeld is toegestaan met bronvermelding. Alle rechten berusten bij SIKB.

Bestelwijze

Dit protocol is, evenals de beoordelingsrichtlijn en het accreditatieschema waarbij dit hoort, in digitale vorm kosteloos te verkrijgen bij SIKB. Een ingebonden versie kunt u bestellen tegen kosten, op te vragen bij SIKB.

Updateservice

Door het CCvD Bodembeheer vastgestelde mutaties in dit protocol zijn te verkrijgen bij SIKB. Via www.sikb.nl kunt u zich aanmelden voor automatische toezending van mutaties. U kunt bij info@sikb ook verzoeken tot toezending per post van de reguliere nieuwsbrief van SIKB.

Helpdesk/gebruiksaanwijzing

Voor vragen over de inhoud en toepassing van dit protocol kunt u terecht bij uw certificatie- of accreditatie-instelling of bij SIKB. Voor geschillen zie de klachten- en geschillenregeling via www.SIKB.nl.

Inhoudsopgave

1	Doel en reikwijdte van het protocol	4
1.1	Doel	4
1.2	Reikwijdte	4
2	Principe en definities	5
2.1	Principe.....	5
2.2	Definities	5
2.3	Afkortingen.....	7
3	Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem	8
3.1	Plaats binnen het kwaliteitssysteem.....	8
3.2	Eisen uit andere normatieve documenten.....	8
4	Binnen het protocol toegelaten boortechnieken	10
5	Vorbereiden mechanisch boren	12
6	Uitvoeren mechanische boring	15
6.1	Plaatsing van de boring	15
6.2	Omstorten en afdichten van het boorgat	19
6.3	Verslag boorwerkzaamheden	21
7	Buiten gebruik stellen buisconstructie in het boorgat	23
Bijlage 1	Toepassingsgebieden (informatief)	24
Bijlage 2	Mechanische boortechnieken (informatief)	26
Bijlage 3	Toelichting op eisen in hoofdstuk 5 (informatief)	33
Bijlage 4	Illustratie afdichting slecht doorlatende lagen (informatief)	36

1 Doel en reikwijdte van het protocol

1.1 Doel

Dit protocol is ontwikkeld met als doel het bevorderen van de milieutechnische kwaliteit van mechanische boringen. Het opvolgen van de in dit protocol gestelde eisen levert een verkleining van de kans op milieuschade ten gevolge van mechanische boringen en in het boorgat geïnstalleerde systemen.

Meer uitgesplitst zijn de doelen van dit protocol:

- a) Voorkomen van de introductie van verontreinigingen tijdens of na het boren;
- b) Voorkomen van het verspreiden van bestaande verontreinigingen;
- c) Voorkomen van menging van grondwater van verschillende kwaliteit;
- d) Voorkomen van schade aan andere belangen;
- e) Voldoen aan de gestelde wettelijke eisen;
- f) Verbetering van de uitvoering.

1.2 Reikwijdte

Dit protocol vormt samen met BRL SIKB 2100 een certificatieschema. De tabel in paragraaf 1.2 van BRL SIKB 2100 geeft een overzicht van mechanische booractiviteiten en of deze wel of niet onder de reikwijdte van dit schema vallen.

2 Principe en definities

2.1 Principe

Dit protocol legt eisen vast die gesteld zijn aan de voorbereiding, de uitvoering en de afwerking van mechanisch uitgevoerde boringen. De eisen zijn zoveel mogelijk als volgt opgebouwd:

Eis: Beschrijving van de eis op een algemeen generiek niveau.

Toetsingskader: Beschrijving van de wijze of wijzen van uitvoering waarmee het boorbedrijf aan de eis voldoet. Dit is in de praktijk het toetsingskader bij audits. Waar mogelijk zijn meerdere wijzen van uitvoering vermeld.

2.2 Definities

Voor dit protocol is gekozen voor het gebruiken van eigen definities. De eigen definities in het kader van dit protocol zijn:

<i>Aanvullen boorgat</i>	Het inbrengen van aanvul- en/of afdichtingsmateriaal in een boorgat.
<i>Aanvulmateriaal</i>	Materiaal dat gebruikt wordt om het boorgat aan te vullen.
<i>Aanvulstaat</i>	Document waarin, gerelateerd aan de diepte, is opgetekend met welke materialen het boorgat is aangevuld.
<i>Additieven</i>	Toeslagstoffen voor boorspoeling, ter verbetering van de kwaliteit van het boorproces en/of het boorgat.
<i>Afdichten</i>	Aanvullen met materiaal waarvan de doorlatendheid in eindtoestand kleiner is dan 10^{-9} m/s.
<i>Bodemlaag</i>	Laag in de ondergrond die uit een zelfde grondsoort bestaat.
<i>Boorbeschrijving</i>	Omschrijving van bodemlagen, gerelateerd aan de diepte waar zij zich bevinden, met vermelding van grondsoort, korrelgrootte, kleur en bijmengingen, e.e.a. op basis van NEN-EN-ISO 14688 (tot nader order mag dit ook nog op basis van NEN 5104).
<i>Boorgat</i>	Doorgaande, meestal cilindervormige ruimte in de bodem, die is ontstaan door het uitvoeren van een boring.
<i>Boorgatmeting</i>	Het door middel van een meetsonde in het boorgat in de diepte registreren van één of meer fysische eigenschappen van aanwezige bodemlagen en grondwater.
<i>Boorstaat</i>	Document waarin de gegevens voortkomend uit de boring en de afwerking daarvan zijn opgenomen.
<i>Boorspoeling</i>	Werkwater vermengd met additieven.
<i>Goed doorlatende laag</i>	Een bodemlaag die het grondwater goed doorlaat, meestal bestaand uit zand of grind (en soms uit poreuze verkitten gesteentes).
<i>Laagdetectie</i>	Het tijdens het uitvoeren van een mechanische boring detecteren van de begin- en einddieptes van verschillende bodemlagen en dit vastleggen op de boorstaat.

<i>Laagdetectie achteraf</i>	Het in een afgewerkte boring met een meetinstrument vaststellen op welke diepte de in de bodem aanwezige scheidende lagen en de aangebrachte afdichtingen zich bevinden.
<i>Mechanisch boren</i>	Met een mechanisch aangedreven machine, toestel of pomp de grond in brengen van boorgereedschap, waarbij de grond wordt verwijderd of verdrongen en waardoor in de grond een doorgaande, meestal cilindervormige ruimte ontstaat.
<i>Plan van Aanpak</i>	Document bestaande uit het plan voor de uitvoering van een of meer mechanische boringen.
<i>Scheidende laag</i>	Een voor de uitvoering van de mechanische boring al in de bodem aanwezige slecht waterdoorlatende of afdichtende bodemlaag, meestal bestaande uit klei, leem of veen en soms uit niet poreuze verkitte gesteentes. In dit protocol wordt geen onderscheid gemaakt tussen de slecht doorlatende lagen (sdl uit Regis, REgionaal Geohydrologisch Informatiesysteem) en lokale scheidende lagen. in de zin van dit protocol worden beiden gezien als scheidende lagen, waarvoor geldt dat het van belang is dat zij worden hersteld na het doorboren.
<i>Verontreinigende stoffen</i>	Stoffen die (kunnen) leiden tot schade aan het bodemecosysteem.
<i>Werkwater</i>	Water dat gebruikt wordt voor het realiseren van een boring en voor het in stand houden van het boorgat.

Boortechnieken

<i>Verbuisd boren</i>	Boormethode waarbij tijdens het boren over de geboorde diepte een buis wordt ingebracht, die eventueel tijdens het aanvullen van het boorgat uit de bodem verwijderd wordt.
<i>Verloren verbuizing</i>	Buis die na het gereedkomen van een verbuiste boring permanent achterblijft in de bodem.
<i>Spuitboren</i>	Boormethode, waarbij het losgemaakte bodemmateriaal door de uittredende waterstroom wordt meegevoerd naar de oppervlakte en waarbij geen verdere maatregelen worden genomen om de boorgatwand te ondersteunen.
<i>Spoelboren</i>	Boormethode, waarbij het losgemaakte materiaal door de uittredende waterstroom wordt meegevoerd naar de oppervlakte en waarbij de statische druk van de in het boorgat aanwezige vloeistof, ter ondersteuning van de boorgatwand beheerst wordt en op een zodanig niveau gehouden wordt, dat het boorgat stabiel is.
<i>Zuigboren</i>	Boormethode waarbij het losgewerkte materiaal d.m.v. een zuigende pomp- inrichting, via buizen naar de oppervlakte gevoerd wordt en waarbij de in het boorgat aanwezige vloeistof, ter ondersteuning van de boorgatwand, op een zodanig peil gehouden wordt dat het boorgat stabiel is.
<i>Counterflush</i>	Methode van boren met dubbelwandige boorbuizen, waarbij het werkwater onder druk in de annulaire ruimte tussen de binnen- en buitenboorbuis naar beneden wordt gepompt en samen met het losgeboorde materiaal via de binnenboorbuis naar het maaiveld wordt getransporteerd.

<i>Luchtlift boren</i>	Boormethode waarbij het losgewerkte materiaal d.m.v. luchtinjectie via buizen naar de oppervlakte gevoerd wordt en waarbij de in het boorgat aanwezige vloeistof, ter ondersteuning van de boorgatwand, op een zodanig peil gehouden wordt dat het boorgat stabiel is.
<i>Pulsboren</i>	Methode van verbuisd boren, waarbij het bodemmateriaal wordt losgewerkt door het verticaal heen-en weer bewegen van cilinder met daarin aan de onderzijde een klep. Het losgewerkte bodemmateriaal wordt naar de oppervlakte gebracht door het naar boven halen van de cilinder.
<i>Roterend boren</i>	Boormethode waarbij de te verwijderen bodem mede wordt losgewerkt door roterend boorgereedschap.
<i>Avegaar boren</i>	Boormethode waarbij een stang met een daarop aangebrachte doorlopende spiraal roterend de bodem wordt ingebracht.
<i>Holle avegaar boren</i>	Boormethode waarbij een doorlopend holle stang, met een daarop aangebrachte doorlopende spiraal roterend de bodem wordt ingebracht.
<i>Verdringend boren</i>	Boormethode waarbij de inhoud van het boorgat verdrongen wordt in de omgevende bodem.

2.3 Afkortingen

BRL	Beoordelingsrichtlijn
CCvD	Centraal College van Deskundigen Bodembeheer
CEN	Comité Européen de Normalisation (Europees Comité voor Normalisatie)
HDPE	Hoge Dichtheid PolyEtheen
ISSO	Kennisinstituut voor de installatiesector
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum (sinds 2008 onderdeel van het Kadaster)
m-mv	meter onder het maaiveld
NEN	Nederlands Normalisatie-instituut of Nederlandse Norm, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie-instituut
NEN-EN	Europese Norm, in Nederland uitgegeven door het Nederlands Normalisatie-instituut
NEN-EN-ISO	Nederlandse Norm – European Norm – International Standard, in Nederland uitgegeven door het Nederlands Normalisatie-instituut
NPR	Nederlandse Praktijkrichtlijn, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie-instituut
PMV	Provinciale Milieuverordening
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
VCA	VGM (Veiligheid Gezondheid en Milieu) Checklist Aannemers
Wbb	Wet bodembescherming
WION	Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten

3 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem

3.1 Plaats binnen het kwaliteitssysteem

Dit protocol maakt deel uit van het certificatieschema 'Mechanisch boren'. Op de uitvoering van mechanische boringen zijn naast de in dit protocol beschreven uitvoeringseisen ook de algemene eisen aan de kwaliteitsborging door het boorbedrijf uit BRL SIKB 2100, 'Mechanisch boren', van toepassing. De wijze van toetsing van de onder het regime van dit protocol uitgevoerde werkzaamheden is vastgelegd in BRL SIKB 2100, 'Mechanisch boren'.

Het boorbedrijf beschikt over een functionerend en gedocumenteerd kwaliteitssysteem dat is opgezet volgens en aantoonbaar voldoet aan de eisen vermeld in BRL SIKB 2100. Het boorbedrijf toont dit aan door een geldig certificaat afgegeven op basis van BRL SIKB 2100 te overleggen. Dit certificaat is afgegeven door een certificatie-instelling die voldoet aan de volgende voorwaarden:

1. De certificatie-instelling is een overeenkomst met SIKB aangegaan voor gebruik van het CCvD Bodembeheer voor het certificatieschema onder BRL SIKB 2100.
2. De certificatie-instelling is in bezit van een geldige accreditatie voor NEN-EN-ISO/IEC 17065:2012 voor een voor mechanisch boren relevante scope. Het certificatieschema onder BRL SIKB 2100 wordt in dit verband gezien als een relevante scope.

Het boorbedrijf vult de plaats van dit protocol in het kwaliteitssysteem nader in.

3.2 Eisen uit andere normatieve documenten

Onderstaande normatieve documenten zijn (voor zover toe te passen) van toepassing op de in dit protocol beschreven werkzaamheden. De uitzondering hierop is als bij een eis in dit protocol expliciet is vermeld dat deze eis afwijkt van het normatieve document.

NEN EN ISO 14688-1+A1+C11:2016	Geotechnisch onderzoek en beproeving – Identificatie en classificatie van grond – Deel 1: Identificatie en beschrijving
NEN EN ISO 14688-2+A1+C11:2016	Geotechnisch onderzoek en beproeving – Identificatie en classificatie van grond – Deel 2: Grondslagen voor classificatie
(NEN 5104:1989	Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters. In combinatie met NEN 5104:1989/C1:1990).



Het legen van een puls

4 Binnen het protocol toegelaten boortechnieken

Dit hoofdstuk geeft aan welke boortechnieken binnen dit certificatieschema zijn toegelaten en, voor zover van toepassing, onder welke voorwaarden. Slechts een toegelaten boortechniek mag worden ingezet.

Het toelaten van boortechnieken (en de bijbehorende voorwaarden) is gericht op risicobeperking. Voorkomen moet worden, dat op de diepte van scheidende lagen goed doorlatend materiaal terecht komt, waardoor de scheidende werking ter plaatse van het boorgat teniet wordt gedaan.

De volgende situaties moeten worden vermeden:

1. Tijdens of direct na het boren stort de boring in, omdat het boorgat niet stabiel en vormvast is.
2. Bij het aanvullen van het boorgat worden scheidende lagen onvoldoende afgedicht, omdat scheidende lagen niet goed zijn gedetecteerd.

De projectleider selecteert tijdens de voorbereiding de toe te passen boortechniek. De keuze van de toe te passen boortechniek is afhankelijk van de grondwaterstand, eventueel aanwezige verontreinigingen, de grondsoorten, diepte, diameter, wijze van afwerking en het doel van de boring.

Tabel 1 geeft een overzicht van de geschiktheid van veel gebruikte boortechnieken.

Tabel 1. Geschiktheid van boortechnieken.

Boortechnieken (1)	Geschiktheid bij mechanische boringen				
	Geschikt	Onder voorwaarden geschikt	Ongeschikt	Voorwaarden en opmerkingen	Voorwaarden en opmerkingen i.v.m. detectie scheidende lagen (6)
Holle avegaarboring		X		(2,3)	(7)
Avegaarboring onverbuisd		X		(4)	
Avegaarboring verbuisd		X			(8)
Verdringend		X			(8)
Spuitsboring			X	(5)	
Spoelboring	X				(9)
Counterflushboring	X				(9)
Zuigboring	X				(9)
Luchtliften	X				(9)
Pulsboring	X				

Opmerkingen bij tabel 1:

- 1: De boortechnieken zijn toegelicht in bijlage 2 van dit protocol.
- 2: Alleen geschikt bij 'Milieukundig bodemonderzoek' en 'Plaatsen monitoringsfilter milieuonderzoek' tot maximaal 30 m-mv.
- 3: Bij mechanische boringen ten behoeve van plaatsing van bronnen voor een in-situ sanering, kan het bevoegd gezag op grond van het Besluit activiteiten leefomgeving voor die in-situ sanering toestemming geven voor gebruik van een onverbuisde holle avegaarboring (zie eis 17, punt 4). Dit kan het geval zijn indien vermenging van de bodem tijdens het boren bijdraagt aan verbetering van het saneringsresultaat.
- 4: Alleen geschikt voor boringen tot maximaal 5,0 m-mv die boven de grondwaterspiegel worden uitgevoerd. Uitzondering: boringen voor partijkeuringen mogen worden doorgezet tot dieper dan 5,0 m-mv, mits voldaan wordt aan elk van de volgende voorwaarden:
 - De diepteligging van de bodemlagen wordt met een nauwkeurigheid van $\leq 0,5$ meter vastgesteld.
 - Er is sprake van homogene bodem op de punten milieuhygiënische kwaliteit en textuur. Hiervoor gelden de criteria die bijlage 8 van protocol 1001 stelt aan materiaal van vergelijkbare aard en samenstelling.

- *Als de grond onder de grondwaterspiegel niet voldoende steekvast is om de bodemlagen met een nauwkeurigheid van $\leq 0,5$ meter te kunnen vaststellen: de maximale diepte van de boring ligt boven de grondwaterspiegel.*
 - *De volle avegaar boring wordt met de kurkentrekker-techniek toegepast.
Toelichting: de bereikte boordiepte is gelijk aan het aantal omwentelingen gemaakt door de boor, vermenigvuldigd met de spoed van de boor. Wanneer de volle avegaar als een kurkentrekker de grond in wordt ingedraaid (zaksnelheid gelijk aan spoed van de windingen) en vervolgens niet draaiend omhoog wordt getrokken, wordt de nauwkeurigheid vergroot. Wel kan het noodzakelijk zijn om de kurkentrekker methode in één boring een aantal keer te herhalen voordat de einddiepte wordt bereikt. De boor moet dan recht omhoog worden getrokken en geleegd, waarna de boring kan worden voortgezet. Dit is afhankelijk van de kracht van de machine, de gewenste einddiepte en de textuur van de bodem.*
- 5: *Bij een spuitboring valt na het boren de waterdruk in het boorgat weg, het boorgat is dan niet meer stabiel en kan instorten. Deze techniek kan derhalve niet worden toegepast onder de scope van deze BRL.*
 - 6: *Indien het boorgat helemaal wordt afgevuld met afdichtingsmateriaal, zijn de opmerkingen in deze kolom niet van toepassing. Indien het boorgat niet helemaal wordt afgevuld met afdichtingsmateriaal, dan detecteert het boorbedrijf de scheidende lagen, zoals beschreven in het toetsingskader van eis 14, en zijn de opmerkingen in deze kolom van toepassing.*
 - 7: *Alleen geschikt indien een verbuisde continue bemonsteringstechniek wordt gebruikt of wanneer er vóór de holle avegaarbuis uit monsters worden gestoken.*
 - 8: *Alleen geschikt bij gebruik van een verbuisde bemonsteringstechniek of als de exacte bodemopbouw voorafgaand aan de boring bekend is.*
 - 9: *Bij deze boormethoden toont het bedrijf met een jaarlijks uit te voeren boorgatmeting aan dat het bedrijf in staat is de detectie van de scheidende lagen met de vereiste nauwkeurigheid uit te voeren (zie eis 14, aanvullend toetsingskader).*

5 Voorbereiden mechanisch boren

Het waarborgen van de kwaliteit van mechanische boringen begint met een goede voorbereiding. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe in de voorbereiding van het mechanisch boren gegevens worden verzameld en worden vastgelegd in het "Plan van Aanpak".

Hiermee wordt bereikt dat aan onder andere alle wettelijke eisen wordt voldaan en dat er een volledig beeld wordt verkregen van de locatie en omstandigheden waar men gaat boren. Dit laatste heeft vooral betrekking op aanwezige verontreinigingen, kabels en leidingen en bestaande gebouwen en infrastructuur. Een toelichting op de eisen in dit hoofdstuk is opgenomen in bijlage 3.

Eis 1

Leg het doel en het ontwerp van de boring vast en zorg voor inzicht in de te verwachten bodemopbouw, de grondwaterstand, de (mogelijke) aanwezigheid van bodemverontreinigingen en, alleen in kwelpolders, het potentiaalverschil tussen verschillende goed doorlatende lagen.

Toetsingskader:

Het boorbedrijf kan aantonen dat het alle gegevens heeft vastgelegd in het Plan van Aanpak.

Als doel en ontwerp van de boring worden de volgende zaken vastgelegd: doel, dieptes, diameters, debieten, aantal filters, filterstellingen, materiaalkeuze, levensduur.

Toelichting eis 1:

De gegevens kunnen onder meer worden opgevraagd bij:

- de opdrachtgever
- de gemeente of omgevingsdienst
- de provincie
- het waterschap
- DINOloket.nl (*)
- WKOtool.nl (*)
- Bodemloket.nl (*)

De via internet verkregen gegevens () kunnen onvolledig zijn, en zijn daarom alleen bruikbaar voor een eerste scan van beschikbare informatie.*

Eis 2

Voldoe aan alle wettelijke eisen voor wat betreft zorg-, meldings- en vergunningsplichten ten aanzien van het gebruik van de bodem en het grondwater en de vrijkomende grond en het grondwater.

Wettelijke eisen:

Omgevingswet, Besluit bodemkwaliteit, Besluit activiteiten leefomgeving, (provinciale) omgevingsverordeningen, waterschapsverordeningen en omgevingsplannen van gemeenten.

Toetsingskader:

Het boorbedrijf kan aantonen dat:

1. het aantoonbaar is nagegaan welke wettelijke eisen gelden voor de boorlocatie en de uit te voeren werkzaamheden, en
2. het pas start met de boorwerkzaamheden als de benodigde vergunningen zijn verleend en/of de verplichte meldingen zijn ingediend, en
3. het de inhoud en voorwaarden van de verleende vergunning(en) en/of algemeen wettelijke voorschriften heeft verwerkt in het Plan van Aanpak.

Eis 3

Voldoe aan de wettelijke eisen op het gebied van Arbeidsomstandigheden.

Wettelijke eis(en):

Arbeidsomstandighedenwet.

Toetsingskader:

Het boorbedrijf heeft in het Plan van Aanpak duidelijk vastgelegd:

1. welke persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) moeten zijn op de boorlocatie;
2. of en welke meetapparatuur voor bodemgassen aanwezig moet zijn op de boorlocatie;
3. wanneer en hoe de PBM en de meetapparatuur voor bodemgassen gebruikt moeten worden.

Eisen aan toegepast materiaal, materieel en middelen staan al vermeld in paragraaf 2.2.5 van BRL SIKB 2100.

Eis 4

Voorkom schade aan ondergrondse kabels en leidingen en constructies.

Wettelijke eis(en):

Wet informatie-uitwisseling boven- en ondergrondse netten en netwerken (WIBON).

Toetsingskader:

1. Er is een KLIC-melding gedaan voor de boorlocatie bij het kadaster (www.kadaster.nl).
2. Er is informatie over de boorlocatie(s) opgevraagd bij de eigenaar/gebruiker van het terrein over de aanwezigheid van kabels en leidingen.
3. Waar de gemeente dit vereist is ook bij de gemeente informatie over de aanwezigheid van kabels en leidingen opgevraagd.
4. De (mogelijke) aanwezigheid en ligging van de ondergrondse kabels en leidingen en de benodigde veiligheidsmaatregelen zijn vastgelegd in het Plan van Aanpak.

Eis 5

Kies een boortechniek die binnen dit certificeringschema is toegelaten.

Toetsingskader:

1. De gekozen boortechniek is geschikt op grond van hoofdstuk 4 van dit protocol.
2. De gekozen boortechniek is vastgelegd in het Plan van Aanpak.

Eis 6

Voorkom verspreiding van aanwezige verontreinigingen als gevolg van het boren.

Wettelijke eis(en):

Omgevingswet

Toetsingskader:

1. Het bedrijf heeft onderzocht of, en zo ja tot welke diepte en in welke mate er sprake is van bodemverontreinigingen (grond en grondwater).
2. Het bedrijf heeft vooraf bepaald of, en zo ja tot welke diepte, uitvoering als verbuisde boring nodig is.
3. Alle verkregen informatie en gegevens zijn vastgelegd in het Plan van aanpak.

Eis 7
Zorg voor een realistische planning

Toetsingskader:

1. Het boorbedrijf heeft een realistische planning waarin alle mechanische boringen zijn opgenomen waarvoor het boorbedrijf opdracht heeft.
2. Binnen deze planning kan worden voldaan aan de eisen uit dit certificatieschema.
3. De planning voor de opdracht is opgenomen in het Plan van Aanpak.

Toelichting eis 7:

Deze eis is bedoeld om te borgen dat de planning uitvoering volgens dit schema mogelijk maakt.

Eis 8
Leg ten behoeve van de uitvoeringsfase alle naar aanleiding van eis 1 t/m 7 verzamelde gegevens gemaakte keuzes vast in een Plan van Aanpak.

Toetsingskader bij mechanische boringen voor bodemenergiesystemen:

1. Het Plan van Aanpak bevat een tekening of schets met maatvoering met daarop de locaties van de uit te voeren boringen (het zogenaamde boorplan). Als de vergunning coördinaten aangeeft zorg dan voor link tussen die coördinaten en de tekening.

Toelichting eis 8:

Het Plan van Aanpak borgt dat voldaan kan worden aan de eisen 9 t/m 18 voor de uitvoering van de mechanische boring (beschreven in hoofdstuk 6).

Het Plan van Aanpak bij mechanische boringen voor bodemenergiesystemen borgt bovendien dat voldaan kan worden aan de eisen die protocol 11001 stelt aan de boorwerkzaamheden.

6 Uitvoeren mechanische boring

Om verspreiding van verontreiniging of menging van verschillende grondwaterkwaliteiten te voorkomen is het nodig om de natuurlijk aanwezige scheidende lagen na het boren weer af te dichten. Voorafgaand aan afdichting van scheidende lagen stelt men tijdens of na het boren vast waar op welke diepten deze lagen aanwezig zijn.

6.1 Plaatsing van de boring

Eis 9

Bestudeer vooraf het Plan van aanpak zoals beschreven in Eis 8, en controleer of de boring(en) uitvoerbaar is (zijn) conform het Plan van Aanpak.

Toetsingskader:

1. Het boorbedrijf start de werkzaamheden niet voordat de voorbereidende werkzaamheden conform eis 1 tot en met 8 zijn afgerond.
2. Het plan van aanpak is tijdens de uitvoering van het mechanisch boren op de boorlocatie aanwezig.
3. Bij het aantreffen van een situatie die anders is dan beschreven in het Plan van aanpak, meldt de boormeester dit aan de projectleider.
4. De projectleider kan besluiten om van het Plan van aanpak af te wijken, onder de voorwaarde dat hij daarvoor toestemming heeft van de opdrachtgever en zo nodig van het betreffende bevoegde gezag.
5. Indien besloten wordt tot afwijking van het Plan van aanpak wordt de overeenkomen afwijking vastgelegd in de verslaglegging.

Eis 10

Voorkom schade aan gebouwen en constructies, door de boring op veilige afstand hiervan te plaatsen.

Toetsingskader:

1. Plaats een boring op een afstand van minimaal 10 x de boorgatdiameter van een bestaand gebouw of constructie en 15x de boorgatdiameter van een bekend gebouw of constructie.
2. Als het voorgaande niet mogelijk is, moet de eigenaar van het bouwwerk of de constructie vooraf toestemming geven om de boring op kleinere afstand tot het gebouw of de constructie te plaatsen.

Toelichting eis 10:

Bij de uitvoering van een mechanische boring direct naast een gebouw of constructie (zoals een viaduct, dijklichaam, spoor, weg, riolering, etc.) moet men rekening houden met mogelijke negatieve effecten op (de fundering van) deze bouwwerken of constructies als gevolg van de grondontspanning die de boring veroorzaakt. Deze grondontspanning ontstaat bij het plaatsen van een eventuele mantelbuis en bij het boorproces.

Eis 11

Voorkom dat er bij de uitvoering van de mechanische boringen verontreinigende stoffen in de bodem terecht komen

Wettelijke eis(en):

Omgevingswet

Toetsingskader:

1. Het boorbedrijf slaat verontreinigende materialen zodanig op dat verontreiniging van de bodem niet mogelijk is.
2. Bij lekkage van verontreinigende stoffen vanuit de gebruikte materialen en materieel, neemt het boorbedrijf maatregelen om te voorkomen dat deze stoffen in de bodem of het grondwater terecht komen.
3. Als het voorgaande niet mogelijk is, neemt het boorbedrijf direct maatregelen om te voorkomen dat de verontreinigende stoffen in de bodem of het grondwater achterblijven.
4. De boorspoeling bevat geen verontreinigende stoffen.
5. Alle vrijkomende grond, grondwater, werkwater, waswater en afvalmaterialen, die de boorlocatie kunnen verontreinigen, worden opgeslagen, behandeld en afgevoerd volgens de daarvoor geldende regelgeving.

Toelichting eis 11:

Het gebruik van boorspoeling met bijvoorbeeld bacteriedodende middelen is niet toegestaan. Deze eis geeft invulling aan de in paragraaf 2.3.5 van BRL SIKB 2100 gestelde eis om de milieuhygiënische toestand van de boorlocatie na afloop van de uitvoering van de mechanische boring(en) niet slechter te laten zijn dan bij het begin van de uitvoering.

Eis 12

Voorkom verspreiding van aanwezige bodemverontreiniging tijdens het boren.

Wettelijke eis(en):

Omgevingswet

Toetsingskader:

Bij boringen in verontreinigde bodem voert het boorbedrijf de boring uit volgens een van de onderstaande opties:

- 1) Optie 1: Een boortechniek zonder waterdruk toepassen.
- 2) Optie 2: De boring vanaf de grondwaterspiegel tot in de scheidende laag onder de verontreiniging uitvoeren als verbuisde boring, waarbij geen of zeer weinig werkwater wordt gebruikt (*).
- 3) Optie 3: Bij het ontbreken van een scheidende laag: de boring vanaf de grondwaterspiegel tot ten minste twee meter onder de verontreiniging uitvoeren als verbuisde boring, waarbij geen of zeer weinig werkwater wordt gebruikt (*).

(* Bij optie 2 en 3 geldt als aanvullende eis: voordat zonder verbuizing verder wordt geboord, wordt het werkwater in de verbuizing ververst, zodat dat het werkwater in het boorgat schoon is.

De voorgenoemde eisen vervallen indien:

- bij boringen voor de uitvoering van een in-situ sanering de voor Protocol 7002 gecertificeerde in-situ saneerder heeft onderbouwd dat het verspreiden van de aanwezige bodemverontreiniging een positief effect heeft op het saneringsresultaat en dat geen ongewenste verspreiding of introductie van verontreinigingen in de bodem ontstaat tijdens en na de boorwerkzaamheden, en
- het bevoegd gezag op grond van het Besluit activiteiten leefomgeving voor die in-situ sanering vooraf schriftelijke toestemming heeft verleend voor het verspreiden van verontreiniging tijdens de uitvoering van de boring.

Eis 13

Het gebruik van werkwater leidt niet tot verontreiniging van bodem en grondwater.

Wettelijke eis:

Omgevingswet

Toetsingskader:

Werkwater voldoet aan een van de volgende opties:

1. Optie 1: Drinkwater, afkomstig uit het openbare waterleidingnet (vanuit een aansluiting op de waterleiding of, na goedkeuring en volgens voorschrift van het betreffende waterleidingbedrijf, via een standpijp op het openbare waterleidingnet).
2. Optie 2: Grondwater, afkomstig van een bestaande of tijdelijke onttrekkingsbron, waarbij deze onttrekkingsbron binnen de grenzen ligt van een locatie waar maximaal vijf jaar voor de start van de werkzaamheden onderzoek is verricht naar ten minste alle stoffen uit het pakket 'grondwater' van de NEN 5740, aangevuld met de stoffen waarvan bekend is dat deze door niet-natuurlijke oorzaken in verhoogde concentraties voorkomen in het grondwater van het gebied waarin de boring wordt uitgevoerd, waarbij geen van deze stoffen in zowel grond als grondwater is aangetroffen in concentraties hoger dan de streefwaarde uit de Circulaire bodemsanering, of, indien van toepassing, in concentraties hoger dan de in het betreffende gebied voor de betreffende stof vastgestelde achtergrondwaarde.
3. Optie 3: Grondwater, afkomstig een tijdelijke of bestaande onttrekkingsbron, waarin bij een of meer daartoe uitgevoerde analyses geen van de stoffen uit het pakket 'grondwater' van de NEN 5740, aangevuld met de stoffen waarvan bekend is dat deze door niet-natuurlijke oorzaken in verhoogde concentraties voorkomen in het grondwater van het gebied waarin de boring wordt uitgevoerd, is aangetroffen in concentraties hoger dan de streefwaarde voor grondwater uit de Circulaire bodemsanering, of, indien van toepassing, in concentraties hoger dan de in het betreffende gebied voor de betreffende stof vastgestelde achtergrondwaarde. Om dit aan te tonen neemt het boorbedrijf monsters uit de bestaande of tijdelijke onttrekkingsbron. De monsters worden genomen conform de in protocol 2002 voorgescreven werkwijze, waarbij de voorgescreven wachttijd van een week niet in acht hoeft te worden genomen.
4. Optie 4: Oppervlaktewater, op voorwaarde dat het gaat om een boring met een einddiepte van minder dan 10 m-mv, waarbij het boorbedrijf direct na plaatsing van de boring grondwater uit de put onttrekt:
 - a. tot het Elektrisch Geleidingsvermogen (EGV) constant is, met een minimum van drie maal het volume van het gebruikte werkwater, waarbij het onttrokken volume is vastgesteld met een watermeter, of
 - b. tot het Elektrisch Geleidingsvermogen (EGV) constant is, met een minimum van vijf maal het volume van het gebruikte werkwater, waarbij het onttrokken volume is vastgesteld aan de hand van inhoud van tankauto's of aan de hand van de pompcapaciteit en de onttrekkingsduur, of
 - c. gedurende 48 uur.

Het gebruikte werkwater mag niet leiden tot verzilting.

Bij een boring in een waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied voldoet het gebruikte werkwater in alle gevallen aan de door het betreffende drinkwaterbedrijf of in de omgevingsverordening gestelde eisen.

Toelichting eis 13:

Ad 3. Bij optie 3 moet het boorbedrijf de werkwijze van protocol 2002 volgen, maar het bedrijf hoeft niet gecertificeerd te zijn voor BRL SIKB 2000.

Eis 14

Detecteer dikte en diepteligging van scheidende lagen voorafgaand aan de afdichting en afwerking van het boorgat, tenzij het hele boorgat wordt afgevuld met afdichtingsmateriaal.

Toetsingskader:

- Indien het boorgat helemaal wordt afgevuld met afdichtingsmateriaal, hoeft het boorbedrijf de scheidende lagen niet te detecteren en te beschrijven.
- Indien het boorgat niet helemaal wordt afgevuld met afdichtingsmateriaal, detecteert het boorbedrijf de bodemlagen, met ten minste de volgende nauwkeurigheid:
 - scheidende lagen met een dikte vanaf 0,5 meter worden vastgesteld;
 - de diepteligging van de bodemlagen wordt met 1,0 meter nauwkeurigheid vastgesteld.

Hiervoor gebruikt het bedrijf één van de onderstaande methoden, en legt de resultaten daarvan vast in een boorstaat:

1. Optie 1 Boorgatmeting: Het bedrijf voert een boorgatmeting uit na het boren en voor het afdichten van het boorgat.
2. Optie 2 Laagdetectie: Het bedrijf past laagdetectie toe; het bedrijf baseert de laagdetectie ten minste op monsters die direct bij de uittredende boorspecie zijn genomen, en detecteert en beschrijft de laagovergangen en hoofdgrondsoorten.
3. Optie 3 Boorbeschrijving NEN-EN-ISO 14688: Het bedrijf stelt een boorbeschrijving op van het opgeboorde materiaal; het bedrijf baseert de boorbeschrijving ten minste op monsters die direct bij de uittredende boorspecie zijn genomen, de boorbeschrijving wordt opgesteld volgens NEN-EN-ISO 14688-1+A1+C11:2016, in combinatie met NEN-EN-ISO 14688-2+A1+C11:2016 (tot nader order mag dit ook nog volgens NEN 5104:1989, in combinatie met NEN 5104:1989/C1:1990).

Aanvullend toetsingskader bij counterflush boren, spoelboren, zuigboren en luchtlift boren:

Voor de boortechnieken counterflush boren, spoelboren, zuigboren en luchtlift boren gelden bij optie 2 en optie 3 de volgende aanvullende eisen:

- a. Het bedrijf laat ten minste eenmaal in elk kalenderjaar een boorgatmeting uitvoeren in een boring waarin laagdetectie heeft plaatsgevonden en waarin ten minste één scheidende laag op een diepte van meer dan 10 m –mv is aangetroffen, waarbij:
 - i. elke boormeester in opleiding ten minste eenmaal in zijn inwerkperiode een boorstaat op basis van een door hem/haar uitgevoerde laagdetectie laat verifiëren met een boorgatmeting;
 - ii. elke ervaren boormeester ten minste eenmaal per drie jaar een boorstaat op basis van een door hem/haar uitgevoerde laagdetectie laat verifiëren met een boorgatmeting.De resultaten van de boorgatmeting moeten met de boorstaat van de laagdetectie overeenkomen.
- b. Het bedrijf stelt voorafgaand aan de uitvoering van laagdetectie vast met welke nauwkeurigheid laagdetectie plaatsvindt en legt dit vast. De nauwkeurigheid van de laagdetectie moet minimaal voldoen aan de hierboven beschreven vereiste nauwkeurigheid.
- c. Het bedrijf stelt vast bij welke boorsnelheid, in relatie tot de boordiameter, het deze nauwkeurigheid realiseert en legt deze gegevens vast.
- d. Het boorbedrijf voert de boringen uit met maximaal de onder c bedoelde boorsnelheid. Dit geldt voor alle reguliere boringen en voor de boringen waarvan ter verificatie van de kwaliteit van de uitvoering van laagdetectie door de boormeester een boorgatmeting wordt uitgevoerd.

Uitzondering vastleggen boorstaat bij meerdere boringen dicht bij elkaar

Bij het verrichten van meerdere boringen binnen een oppervlak van maximaal 50 x 50 meter met hetzelfde boorprofiel, kan het boorbedrijf volstaan met het vastleggen van een boorstaat van één van de boringen. Bij boringen met een afwijkend boorprofiel binnen genoemde oppervlakte moet wel een boorstaat worden vastgelegd.

- Voor optie 3, de boorbeschrijving volgens NEN-EN-ISO 14688 (of tot nader order volgens NEN 5104), geldt dat de boorbeschrijving zeker met voldoende nauwkeurigheid wordt opgesteld. Volgens de NEN-norm wordt per meter diepteprofiel het bodemtype beschreven, of per laag als meerdere van elkaar te onderscheiden lagen binnen een meter diepteprofiel voorkomen.
- In dit protocol wordt als eis gesteld, dat alle scheidende lagen met een dikte vanaf 0,5 meter worden gedetecteerd (en afgedicht, zie eis 17). Voor veel boortechnieken is het aantonen van lagen dunner dan 0,5 meter lastig. In gebieden met verontreinigingen kunnen echter ook dunnere scheidende lagen van belang zijn. In die gevallen wordt van het boorbedrijf specifiek maatwerk verwacht, bijvoorbeeld door het kiezen van een andere boortechniek of door uit voorzorg het gehele boorgat af te vullen met afdichtingsmateriaal.

Eis 15

Zorg, in geval van het nemen van monsters, dat belanghebbende partijen alle gegevens eenduidig kunnen herleiden.

Toetsingskader:

Het boorbedrijf voldoet aan deze eis als de boormeester elk monster voorziet van een unieke identificatiecode welke ook is gebruikt op de boorstaat, via welke belanghebbende partijen alle gegevens eenduidig kunnen herleiden.

6.2 Omstorten en afdichten van het boorgat

Eis 16

Zorg dat het afdichtingsmateriaal de scheidende lagen volledig afdicht en geen verontreinigingen bevat.

Wettelijke eis:

Omgevingswet

Toetsingskader:

1. Het afdichtingsmateriaal heeft een doorlatendheid (na eventueel zwellen) van minder dan 10^{-9} m/s.
2. Bij boringen voor een gesloten bodemwarmtewisselaar behoudt het toegepaste afdichtingsmateriaal ook na herhaaldelijk bevrozen de afdichtende werking.
3. Het materiaal dat in het boorgat wordt gebracht voor de afdichting, voldoet, als het een bouwstof is, aan de eisen zoals vermeld in tabel 1 en 2 van bijlage A van de Regeling bodemkwaliteit, of bevat, als het grond of bagger is, geen verontreinigende stoffen in gehalten boven de achtergrondwaarden (zoals vermeld in tabel 1 van bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit).
4. Bij de boring opgeboorde kleimaterialen mogen niet worden gebruikt als afdichtingsmateriaal.
5. Het boorgat moet gecontroleerd worden afgedicht.
6. Als niet het gehele boorgat wordt aangevuld met afdichtingsmateriaal, stelt het boorbedrijf met een meetinstrument vast op welke diepten de aangebrachte afdichtende lagen zich bevinden.
7. Bij in-situ partijkeuringen buiten kwelgebieden hoeven de boorgaten niet te worden afgedicht als de betreffende partij binnen een jaar na uitvoering van de boring wordt ontgraven en de einddiepte van de boring niet dieper ligt dan de onderkant van de te ontgraven partij.

Eis 17

Voorkom dat verontreiniging of grondwater van een andere kwaliteit via het boorgat naar een andere goed doorlatende laag kan stromen.

Wettelijke eis:
Omgevingswet

Toetsingskader:

In het boorgat wordt afdichtingsmateriaal aangebracht, waarbij de wijze van afdichting voldoet aan de volgende eisen:

1. Het boorbedrijf mag er altijd voor kiezen om het gehele boorgat volledig aan te vullen met afdichtingsmateriaal, mits dit het doel van de boring niet belemmert.
2. Als een boortechniek is gebruikt waarmee scheidende lagen dikker dan 0,5 meter niet voldoende nauwkeurig waarneembaar zijn, moet het hele boorgat worden aangevuld met afdichtingsmateriaal.
3. Als het boorgat niet geheel wordt aangevuld met afdichtingsmateriaal, gelden de volgende eisen:
 - a. Van het traject tussen 0,0 en 1,0 m –mv wordt ten minste 0,5 meter afgedicht met afdichtingsmateriaal. Deze eis is niet van toepassing als het traject tussen 0,0 en 1,0 m-mv tijdens de uitvoeringsperiode van het werk weer wordt afgegraven, omdat dit deel van de boring onderdeel is van een werk.
 - b. Als in de bovenste 5 meter van de bodem geen scheidende lagen voorkomen, wordt het boorgat in de bovenste 5 meter met minimaal 2 meter aaneengesloten afdichtingsmateriaal aangevuld.
 - c. Bij scheidende lagen met een dikte van minder dan 4 meter wordt het afdichtingsmateriaal in één aaneengesloten laag aangebracht, met de volgende overlap:
 - Indien de diepteligging van de bodemlagen met 1,0 meter nauwkeurigheid is vastgelegd, wordt afdichtingsmateriaal vanaf 1,0 meter onder de scheidende laag tot 1,0 meter boven de scheidende laag aangebracht.
 - Indien de diepteligging van de bodemlagen met 0,5 meter nauwkeurigheid is vastgelegd, wordt afdichtingsmateriaal vanaf 0,5 meter onder de scheidende laag tot 0,5 meter boven de scheidende laag aangebracht.
 - Bij een andere nauwkeurigheid in het vaststellen van de diepteligging van de bodemlagen, wordt het afdichtingsmateriaal tot boven en onder de scheidende laag aangebracht, overeenkomstig de aangehouden nauwkeurigheid.
 - d. Bij scheidende lagen met een dikte van 4 meter of meer, wordt vallend binnen het dieptetraject van de scheidende laag zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde van de scheidende laag minimaal 2 meter aaneengesloten afdichtingsmateriaal aangebracht.
 - e. Bij scheidende lagen met een dikte van 14 meter of meer, geldt in aanvulling op 3d dat als de afstand tussen de afdichtingen groter is dan 10 meter, er tussen deze afdichtingen een extra afdichting van minimaal 2,0 meter dikte wordt aangebracht.
 - f. Het boorbedrijf stelt met een meetinstrument (peillint) vast op welke niveaus het aangebrachte afdichtingsmateriaal zich bevindt.
 - g. Het boorbedrijf toont aan dat de afdichting volgens de eisen is uitgevoerd door middel van de boorstaat en de aanvulstaat. De methode voor het opstellen van de boorstaat is vastgelegd in eis 14 (optie 1, 2 of 3).
4. Afwijking van de voorgenoemde eisen is toegestaan op voorwaarde dat het bevoegde gezag Wet bodembescherming schriftelijk met de afwijkende afdichting heeft ingestemd.
5. Bij aanvullen van het boorgat met grout, houdt de uitvoerder het uiteinde van de vulleiding steeds beneden het aanvulniveau.
6. Bij ex-situ partijkeuringen (bij depots) hoeven de boorgaten niet te worden afgedicht.

Toelichting eis 17:

De belangrijkste reden voor het goed afdichten van het boorgat is het voorkomen van verspreiding van aanwezige bodemverontreinigingen en het vermengen van verschillende typen grondwater.

De bodem bestaat uit een afwisseling van goed doorlatende lagen en scheidende lagen, respectievelijk vaak zandige en klei-, veen- of leemlagen.

De kwaliteit van het grondwater in goed doorlatende lagen kan sterk verschillen. Hierbij moet gedacht worden aan de natuurlijke variabiliteit (in bijvoorbeeld het zoutgehalte), maar ook aan verontreinigingen die alleen in de bovenste zandige lagen aanwezig zijn, omdat een scheidende laag verdere verspreiding naar grotere diepte voorkomt. Het is van belang om scheidende lagen na doorboring te herstellen, zodat uitwisseling tussen typen grondwater met verschillende kwaliteit in goed doorlatende lagen op verschillende dieptes wordt voorkomen. Deze uitwisseling van grondwater kan gezien worden als een verstoring van het natuurlijk evenwicht, zij kan leiden tot verspreiding van verontreinigingen en zij kan tevens de functie van bepaalde goed doorlatende lagen beïnvloeden (denk aan verontreiniging in dieper gelegen bodemlagen waaruit drinkwater wordt onttrokken).

Ad 4. Afwijking van de reguliere afdichtingseis kan via de vergunning door het bevoegd gezag toegestaan zijn in specifieke situaties, bijvoorbeeld:

- Binnen één watervoerend pakket of een gecombineerd watervoerend pakket kunnen zich scheidende lagen bevinden. Het kan wenselijk zijn om filterdelen binnen één bron te plaatsen in meerdere door scheidende lagen van elkaar gescheiden zandpakketten en daarbij, als het bevoegde gezag hiervoor toestemming heeft verleend, de scheidende lagen tussen deze zandpakketten niet af te dichten.
- Bij in-situ bodemsaneringen, waarbij het wenselijk kan zijn dat een zekere mate van menging van grondwater in verschillende goed doorlatende lagen, als dat een gunstig effect heeft op de afbraak van aanwezige verontreinigingen.

Bijlage 4 geeft een visuele weergave van de afdichtingseisen zoals opgegeven onder punt 3 van het toetsingskader van Eis 17.

6.3 Verslag boorwerkzaamheden

Eis 18:

Registreer veldwerkgegevens en maak duidelijk welke keuzes zijn gemaakt in de boorfase.

Toetsingskader:

Het boorbedrijf legt onderstaande punten vast in een Verslag boorwerkzaamheden onder gebruikmaking van standaard checklisten, formulieren of een (veld)computerprogramma:

1. XY-coördinaten van de boorlocatie en bereikte boordiepte;
2. gebruikte boortechniek en gebruikte additieven in de boorspoeling;
3. bodemopbouw, in een boorstaat die voldoet aan de voorschriften in eis 14;
4. meetresultaten van boorgatmetingen of laagdetectie achteraf (indien uitgevoerd);
5. aanvulstaten, waarin zijn vastgelegd: de methode van afdichten, alle gebruikte aanvulmaterialen onder vermelding van de dieptes waarop deze zijn toegepast en de verbruikte hoeveelheden.
Bij toepassing van laagdetectie achteraf worden de dieptes van het aangebracht afdichtingsmateriaal aangetoond door middel van de resultaten van de laagdetectie achteraf.
Bij het niet afdichten van het boorgat conform punt 7 van het toetsingskader bij Eis 16 wordt in het verslag expliciet vermeld dat het boorgat niet is afgedicht, met een verwijzing naar punt 7 van het toetsingskader bij Eis 16;
6. filterstelling, als in het boorgat een of meerdere filters zijn geplaatst, en omstortingsschema;
7. werkwater: herkomst, indien van toepassing resultaten van laboratoriumonderzoek, gebruikte hoeveelheid;
8. alle overige maatregelen die zijn genomen om verspreiding van niet-natuurlijke stoffen te voorkomen.
9. afwijkingen van het Plan van aanpak, inclusief de in het veld waargenomen afwijkingen en de maatregelen die getroffen zijn om de gevolgen hiervan op te vangen;
10. als afwijkingen zijn opgetreden van eisen uit dit certificatieschema, worden de afwijkingen inclusief motivatie, consequenties en risico's in het verslag vermeld, overeenkomstig de eisen in paragraaf 2.3 van BRL SIKB 2100.
11. naam van elke bij de mechanische boring betrokken boormeester en in welke hoedanigheid deze is opgetreden bij de betreffende boorwerkzaamheden, daarbij verwijzend naar de in paragraaf 3.2.2 van BRL SIKB 2100 beschreven categorieën.

Toelichting eis 18:

De boormeester kan de registratie in het veld of op een andere locatie, bijvoorbeeld op kantoor, uitwerken.

7 Buiten gebruik stellen buisconstructie in het boorgat

Bij het stoppen van het gebruik van een buisconstructie in een boorgat (zoals een onttrekkings- of injectiebron, peil- of monitoringsbuis, bodemwarmtewisselaar, etc.), kan deze buis een potentiële preferente stroombaan in de bodem vormen. Om te voorkomen dat uitwisseling van grondwater tussen verschillende watervoerende pakketten kan plaatsvinden dienen de buisconstructies in de boorgaten van mechanische boringen bij beëindiging van het gebruik afgedicht te worden.

Bij het afdichten wordt de buisconstructie niet verwijderd, maar er wordt afdichtingsmateriaal in de buis gebracht. De reden hiervoor is dat het verwijderen van de buisconstructie tot gevolg kan hebben dat het boorgat instort, waardoor het goed afdichten van scheidende lagen onmogelijk wordt. Het deel van de buis dat zich bovengronds bevindt mag wel worden verwijderd.

Filterbuizen van tijdelijke bemalingen met een einddiepte van minder dan 10 m – mv worden na afloop van de bemaling wel verwijderd. In die situatie wordt daarom niet de buis, maar het achterblijvende boorgat opgevuld.

Eis 19

Voorkom dat verontreiniging, verontreinigd grondwater, of grondwater met een andere kwaliteit, zich kan verplaatsen via een buiten gebruik te stellen constructie in het boorgat van een mechanisch geplateerde boring.

Wettelijke eis:
Omgevingswet

Toetsingskader:

1. Bij bemalingen met een einddiepte van minder dan 10 m –mv waarbij een of meer scheidende lagen zijn doorboord, wordt het boorgat na verwijdering van de filters over de gehele lengte aangevuld met afdichtingsmateriaal.
Als tijdens de uitvoeringsperiode van het werk waarvoor de bemaling is aangelegd, binnen een afstand van 5 meter van een bemalingsfilter een ontgraving plaatsvindt waarbij de doorbroken scheidende lagen niet hersteld worden, hoeven de scheidende lagen in het boorgat niet hersteld te worden over de diepte van deze ontgraving.
2. Buiten gebruik gestelde buizen met een buisdiameter <100 mm worden niet verwijderd en over de gehele lengte afgedicht met afdichtingsmateriaal.
3. Buiten gebruik gestelde buizen met een diameter >100 mm waarvan bekend is op welke diepte zich de scheidende lagen bevinden worden niet verwijderd en ter hoogte van de in de bodem voorkomende scheidende lagen geheel afgevuld met afdichtingsmateriaal, waarbij het afdichtingsmateriaal over minimaal 2 meter wordt aangebracht (ook als de dikte van de scheidende laag minder dan 2 meter is).
4. Buiten gebruik gestelde buizen met een diameter >100 mm waarvan niet bekend is op welke diepte zich de scheidende lagen bevinden worden niet verwijderd en over de gehele lengte afgedicht met afdichtingsmateriaal.
5. Het afdichtingsmateriaal voldoet aan Eis 16.

Bijlage 1 Toepassingsgebieden (informatief)

De keuze van de boormethode en de afwerking van het boorgat is sterk afhankelijk van de toepassing. Dit protocol maakt onderscheid in mechanische boringen voor onder meer de volgende toepassingsgebieden:

1. Mechanisch boren voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek;
2. Mechanisch boren voor (in-situ) bodemsaneringen;
3. Mechanisch boren voor andere doeleinden binnen de scope van dit protocol (niet volledig).

1. Mechanisch boren voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek

Mechanisch boren voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek kan plaatsvinden in het kader van een onderzoek naar verontreiniging van grond-, grondwater of waterbodembodem, maar ook in het kader van de sanering van een bodemverontreiniging. Bij dit type boorwerk is, zeker bij boorwerk in het kader van een bodemsanering, de kans groter dan bij de andere typen boorwerk dat een verontreinigde of van verontreiniging verdachte bodem doorboord wordt. Een milieuhygiënisch bodemonderzoek heeft als doel de milieuhygiënische kwaliteit van grondlagen of grondwater op verschillende dieptes te bepalen. Als het onderzoek zich alleen richt op de vaste bodemdelen wordt het boorgat na het boren niet meer gebruikt. Het boorgat wordt dan na de monsterneming weer afgedicht met afdichtingsmateriaal.

In veel gevallen wordt bij milieuhygiënisch bodemonderzoek in diepere bodemlagen grond- en grondwateronderzoek gecombineerd. Het boorgat wordt in dit geval afgewerkt met één of meer peilbuizen met een filterbuis ter hoogte van de te onderzoeken grondwaterlaag. De filterbuis is 0,5 tot 2,0 meter lang. De annulaire ruimte tussen peilbuis en boorgatwand wordt omstort met filtergrind en afdichtingsmateriaal. Deze peilbuizen zijn alleen geschikt voor het nemen van relatief kleine grondwatervolumes bij lage debieten.

2. Mechanisch boren voor (in-situ) bodemsaneringen

Mechanische boringen voor plaatsen van onttrekkings- en infiltratiebuizen voor bodemsaneringen vallen binnen de reikwijdte van het certificatieschema 'Mechanisch boren', waarbij dit protocol hoort. Denk hierbij aan in-situ saneringen, bodemluchtexttractie, persluchtexttractie en injectie ten behoeve van chemische oxidatie.

3. Mechanisch boren voor andere doeleinden binnen de scope van dit protocol (niet volledig)

3a Verkenningsboring of proefboring

Een verkenningsboring wordt uitgevoerd voor geologisch of geohydrologisch onderzoek. In dit onderzoek worden de diepte en doorlatendheid van de verschillende bodemlagen onderzocht. Een verkenningsboring wordt ook uitgevoerd om na te gaan waar scheidende lagen zich bevinden. In bepaalde gevallen wordt met filters in de proefboring ook de kwaliteit van het grondwater gemeten. Het betreft dan vaak metingen van natuurlijke parameters als zoutgehalte, zuurstofgehalte, ijzerconcentratie en gasgehalte van het grondwater, die van invloed kunnen zijn op diepte en afwerking van onttrekkings- of infiltratiebronnen. De afwerking van deze boringen is sterk vergelijkbaar met boringen voor veldwerk bij milieuhygiënisch grond(water)onderzoek.

3b Mechanisch boren voor een onttrekkings- of infiltratiebron

Onttrekkings- of infiltratiebronnen zijn specifiek gericht op het onttrekken uit of het infiltreren van water in de bodem (bijvoorbeeld voor grondwaterwinning, bemaling, brandblusputten, open bodemenergiesystemen, etc.). In het boorgat wordt een filterbuis geplaatst ter hoogte van de goed doorlatende laag, waaruit onttrokken of waarin geïnfiltreerd gaat worden. Boven de filterbuis is een stijgbuis en eventu-

eel een pompkamer (stijgbuis met grotere diameter voor plaatsen onderwaterpomp) voorzien. De annulaire ruimte tussen de filter- en stijgbuis en boorgatwand wordt in het algemeen omstort met respectievelijk filtergrind en aanvulmateriaal.

3c Mechanisch boren voor het plaatsen van een bodemwarmtewisselaar of bodemelektrode

Voor het plaatsen van een bodemwarmtewisselaar of van bodemelektrodes wordt een boorgat geboord, waarna één of meerdere bodemwarmtewisselaars of bodemelektrodes worden ingebracht. Het boorgat wordt daarna over de gehele lengte weer aangevuld en afgedicht.

Bijlage 2 Mechanische boortechnieken (informatief)

Deze bijlage geeft nadere informatie over de verschillende mechanische boormethodes zoals genoemd in hoofdstuk 4 van dit protocol. Er is in deze bijlage 2 zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij de nieuwe NPR 5741:2015 en daar waar nodig zijn voor dit protocol (2101) eigen formuleringen gebruikt of teksten aangepast.

1. Algemeen

1a. Mechanisch boren met open boorgat (niet verbuisd)

Afhankelijk van de bodemsamenstelling kan een mechanische boring boven het grondwatervniveau met een open boorgat worden uitgevoerd. Bij puin, losse of slappe bovengrond (niet-cohesieve gronden) is het verstandig om te vertoeren (bovenin met grotere en dieper met een kleinere diameter boren), om zo vermenging van lagen tegen te gaan.

Voordeel van een open boorgat: Er kan met steekapparatuur op elke gewenste diepte eenvoudig een monster worden genomen van de grond (en soms van het grondwater).

Nadelen van een open boorgat: Doordat het boorgat niet permanent wordt ondersteund, kan afhankelijk van de geologie het boorgat helemaal of gedeeltelijk instorten tijdens of na het boren. Dit kan leiden tot 'kruisvervuiling' van het boorgat. Ook het aanbrengen van afsluitende lagen of het terug plaatsen van afsluitende lagen kan hierdoor ernstig worden bemoeilijkt.

1b. Mechanisch boren met verbuisd boorgat

Om instorting en vermenging van bodemlagen tegen te gaan kunnen voor mechanische boringen 1 of meer verbuizingen worden gebruikt (met verschillende diameters). Als de wrijving te hoog wordt om een verbuizing naar beneden te brengen, kan met een kleinere verbuizing worden verder geboord. De methode om met kleinere buizen door grotere buizen te boren, wordt "vertoeren" genoemd. Bij diepe boringen kan dit verschillende keren worden gedaan. Aan het maaiveld zijn alle verbuizingen zichtbaar.

Voordeel van verbuisd boren is, doordat het boorgat permanent wordt ondersteund, het boorgat niet kan instorten. Hierdoor vindt geen 'kruisvervuiling' in het boorgat plaats tijdens het boren. Na het boren is het zeer goed mogelijk het boorgat op een juiste wijze aan te vullen en af te dichten.

Nadeel van verbuisd boren is dat het boorproces vaak trager verloopt dan bij een niet-verbuisde boring.

Bij de aanwezigheid van bodemverontreiniging wordt een "verloren verbuizing" (permanente verbuizing) tot minimaal 2 meter onder de verontreinigingen geplaatst. Om na het aanbrengen van de verloren verbuizing het verspreiden van verontreinigingen tegen te gaan wordt onderin de verloren verbuizing een laag zwelklei (met een dikte van minimaal 1 meter) aangebracht. Het werkwater in de verloren verbuizing wordt daarna vervangen door nieuw, schoon werkwater. Als de klei genoeg gezwollen is kan (met of zonder verbuizing) verder worden geboord. Na het uitvoeren van de boring moet de verloren verbuizing volledig worden opgevuld met afdichtingsmateriaal.

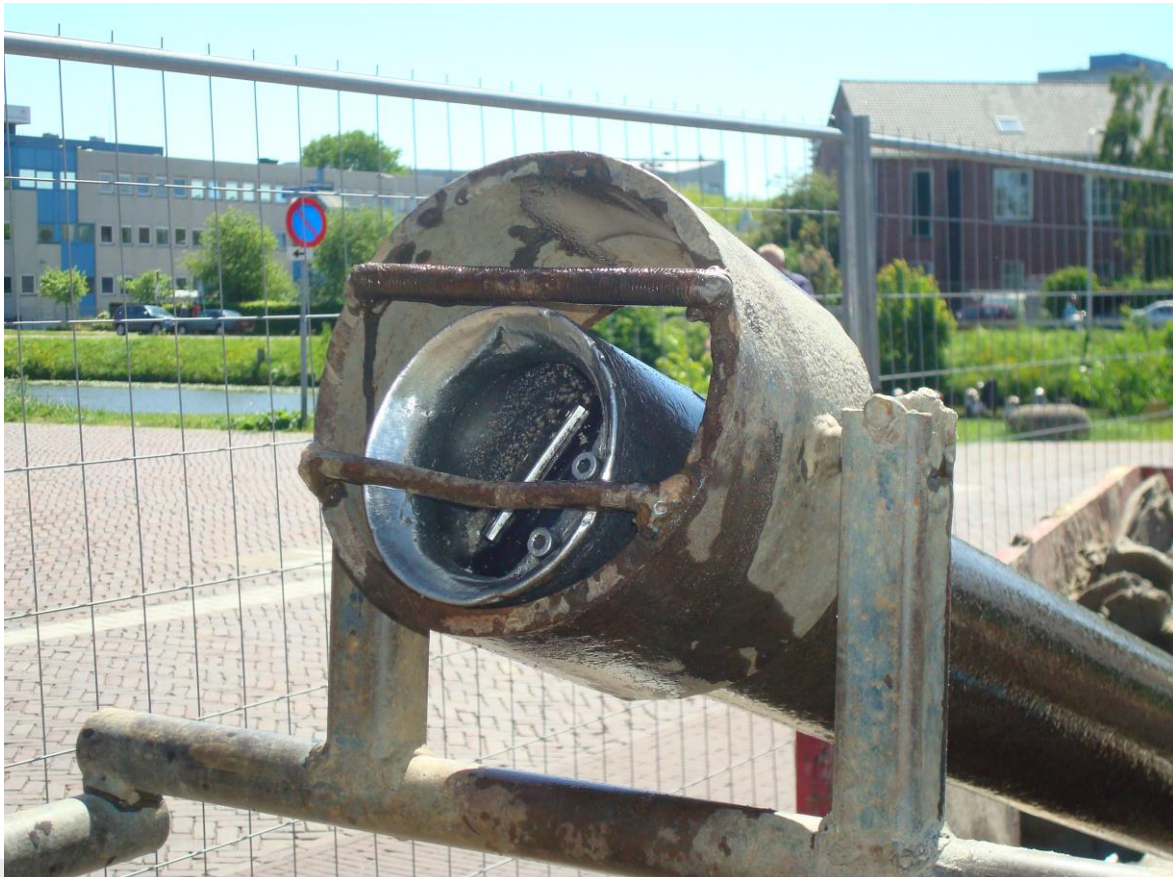
2. Pulsboren

Pulsboren is een verbuisde boortechniek zonder waterdruk waarbij de grond middels een puls aan een lier uit het boorgat wordt verwijderd.

Het boorgat wordt altijd ondersteund door een tijdelijke verbuizing. Een puls is een korte buis die aan de bovenzijde open is en aan de onderzijde is voorzien van een klepmechanisme. Voor het pulsbooren moet voldoende werkwater in het boorgat aanwezig zijn. Het werkwatervniveau in het boorgat bevindt zich tijdens het boren op of rond de heersende grondwaterstand. Tot de grondwaterstand wordt vaak eerst geboord met een avegaar.

Het boorteam kan de verbuizing met behulp van een draaitafel roteren en op en neer bewegen. Wanneer de wandwrijving op de verbuizing te groot wordt kan het boorteam een nieuwe verbuizing met een kleinere diameter aanbrenge, het zogenoemde vertoeren. Algemeen beschikbare verbuizingsdiameters variëren van 170 mm tot 1.000 mm. De maximaal haalbare diepte in meerdere toeren is ongeveer 150 meter.

Met de pulsboormethode kan het boorteam een nauwkeurige boorbeschrijvingen (< 0,1m nauwkeurig) maken. De grondmonsters zijn geroerd. De steunbuis geeft tevens de mogelijkheid tot het steken van ongestoorde kernen en het plaatsen van peilbuizen.



Onderzijde van een puls, met pulsklep

3.Spoelboren

3a. Spoelboren, roterend (straight flush)

Een roterend onverbuisd boorsysteem met waterdruk, waarbij aan de onderzijde van een (verlengbare) holle boorstang een boorbeitel is bevestigd waarvan de diameter groter is dan de boorstangen.

Het geheel van boorstangen en boorbeitel wordt met een machine gelijkmatig roterend de grond ingebracht. Door met een pomp onder druk werkwater door de boorstangen te pompen (van maaiveld richting de boorbeitel) kan een stabiel open boorgat worden gecreëerd. Het werkwater wordt steeds hergebruikt door gebruik te maken van spoelvijvers (bezinkbassins) of bezinkbakken, waarin tevens het opgeboorde sediment kan bezinken. Het boorgat blijft altijd verbonden met de spoelvijver (bezinkbassin) of de bezinkbak, waardoor het boorgat altijd met water gevuld blijft en open blijft staan. Om werkwaterverlies in goed doorlatende lagen te beperken kunnen aan het werkwater toeslagstoffen worden toegevoegd (zogenaamde additieven).

De maximale boorgatdiameter wordt beperkt doordat tussen de boorstangen en de boorgatwand een minimale opwaartse stroomsnelheid nodig is om het losgeboorde materiaal naar het maaiveld te kunnen transporteren. Gebruikelijke boorgatdiameters bij spoelboren zijn 100 - 350 mm. Maximale boordiepte > 500 meter.

De monsterneming van het opgeboorde materiaal kan tijdens het boren alleen plaatsvinden uit het circulerende werkwater. Het betreft dus altijd geroerde monsters. Door de relatief lage opvoersnelheden van het werkwater (0,2 - 3,0m/sec), is het opgeboorde materiaal lang onderweg en kan uitzakking van grove fracties plaatsvinden.

De monsterneming uit het circulerende werkwater is onvoldoende nauwkeurig om te kunnen dienen voor een nauwkeurige boorbeschrijving. Een ervaren spoelboormeester kan tijdens het boren goed beoordelen waar zich laagscheidingen in de bodem voordoen. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen op deze manier globaal bepaald worden. Het maken van een boorbeschrijving op < 0,5m nauwkeurig is mogelijk.

3b. Spoelboren, niet-roterend

Niet-roterend spoelboren komt in grote lijnen overeen met roterend spoelboren. Het enige verschil is dat de boorstangen met boorbeitel niet roterend de grond in worden gebracht, maar met op- en neergaande (verticale) bewegingen. Niet roterend spoelboren kan zowel handmatig (met een spuitlans) als machinaal worden uitgevoerd, waarbij in het laatste geval de boorstangen mechanisch op en neer worden bewogen. De overeenkomsten met roterend spoelboren zijn dat bij beide technieken het werkwater wordt hergebruikt en het sediment bezinkt in spoelvijvers (bezinkbassins) of bezinkbakken en dat overdruk in stand wordt gehouden via de spoelvijvers of bezinkbakken. Een handmatig aangedreven spuitlans gekoppeld aan een mechanisch aangedreven pomp valt binnen de in dit certificatieschema gehanteerde definitie van mechanisch boren.

De gebruikelijke boordiameters zijn 100 - 200mm, maximale diepte 50 meter.

Omdat de boorbeitel alleen met op- en neergaande bewegingen de grond in wordt gedreven, is het boorgat niet erg vormvast. De monsterneming uit het circulerende werkwater is daarom te onnauwkeurig om te kunnen dienen voor een nauwkeurige boorbeschrijving. Kan een ervaren spoelboorder met een spuitlans nog redelijk "aanvoelen" waar zich laagscheidingen in de bodem voordoen, bij machinaal niet-roterend is dit bijna onmogelijk. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen met deze boortechniek dus hooguit zeer globaal bepaald worden. Het maken van een boorbeschrijving op < 0,5m nauwkeurig is niet mogelijk.

4. Spuitboren (roterend en niet-roterend)

Een al dan niet roterend onverbuisd boorsysteem met waterdruk, waarbij aan de onderzijde van een (verlengbare) holle boorstang of spuitlans een boorbeitel is bevestigd waarvan de diameter groter is dan de boorstangen of spuitlans.

Het geheel van boorstangen en boorbeitel wordt ofwel roterend (roterend spuitboren) ofwel met op- en neergaande bewegingen (niet-roterend spuitboren) de grond ingebracht. Zolang er met een pomp onder druk water door de boorstangen wordt gepompt (van maaiveld richting de boorbeitel), kan een redelijk stabiel open boorgat in stand worden gehouden. Het werkwater wordt met deze boortechniek meestal niet hergebruikt, maar vloeit af naar bijvoorbeeld een (gegraven) bassin, het riool of naar open water. Typisch voor spuitboren is ook dat er geen toeslagstoffen worden gebruikt. Het boorgat wordt ook niet continu vol met water gehouden; na het boren worden de holle boorstang of de spuitlans uit het boorgat gehaald (of de pomp uitgezet) en valt de waterdruk weg in het boorgat waardoor er geen zekerheid meer is dat het boorgat netjes open blijft staan. Niet-cohesieve bodemlagen (zoals zand en grind) zullen na het wegvallen van de waterdruk vrij snel dichtvloeien of instorten, waardoor het boorgat niet meer netjes aangevuld kan worden.

De maximale boorgatdiameter wordt beperkt doordat tussen de boorstangen en de boorgatwand een minimale opwaartse stroomsnelheid nodig is om het losgeboorde materiaal naar het maaiveld te kunnen transporteren. Gebruikelijke boorgatdiameters bij spuitboren zijn 100 - 200mm voor niet roterend spuitboren en 100- 350 mm voor roterend spuitboren. Maximale boordieptes zijn 50 meter bij niet-roterend spuitboren en > 500 meter bij roterend spuitboren.

De monsterneming van het opgeboorde materiaal kan tijdens het boren alleen plaatsvinden uit het circulerende werkwater. Het betreft dus altijd geroerde monsters. Door de relatief lage opvoersnelheden van het werkwater is het opgeboorde materiaal lang onderweg en kan uitzakking van grove fracties plaatsvinden.

De monsterneming uit het circulerende werkwater is onvoldoende nauwkeurig om te kunnen dienen voor een nauwkeurige boorbeschrijving. Kan een ervaren spuitboorder met een spuitlans nog redelijk "aanvoelen" waar zich laagseparaties in de bodem voordoen, bij machinaal spuitboren is dit bijna onmogelijk. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen met deze boortechniek dus hooguit zeer globaal bepaald worden. Het maken van een boorbeschrijving op < 0,5m nauwkeurig is niet mogelijk.

Het toepassen van de spuitboortechniek, roterend en niet-roterend, is niet toegestaan bij de uitvoering van mechanische boringen die binnen de reikwijdte van dit certificatieschema vallen, omdat scheidende lagen niet met zekerheid kunnen worden afgedicht (dit omdat er na het boren geen zekerheid is op een stabiel open boorgat).

Opmerking: Bij roterend spoelboren kan ook gebruik worden gemaakt van een zogenaamde "open boorbeitel", waarbij tijdens het boorproces de mogelijkheid bestaat ongeroerde monsters te steken zonder de boorstangen te verwijderen uit het boorgat.

5. Zuigboren

5a. Zuigboren, roterend (reverse-circulation)

Een roterend onverbuisd boorsysteem met waterdruk, waarbij aan de onderzijde van een (verlengbare) holle boorstang een boorbeitel is bevestigd waarvan de diameter groter is dan de boorstangen.

Deze werking van deze boortechniek is vergelijkbaar met die van spoelboren. In tegenstelling echter tot het spoelboren wordt het werkwater nu niet via de holle boorstangen naar beneden gepompt, maar juist omhoog (met een zelfaanzuigende pomp of door te luchtliften). Het losgeboorde materiaal wordt in de boorstangen met een relatief hoge snelheid (3 - 10m/sec) omhoog getransporteerd. Het losgeboorde materiaal wordt verwijderd in bezinkbakken of met behulp van een ontzandingsinstallatie. Nadat het werkwater van het sediment is ontdaan, wordt het onder vrij verval terug naar de bovenkant van het boorgat geleid. Van daaraf kan het werkwater (rustig) naar de boorbeitel onder in het boorgat stromen. Het boorgat blijft altijd verbonden met de bezinkbak, waardoor het boorgat altijd met water gevuld blijft en open blijft staan. Om werkwaterverlies in goed doorlatende lagen te beperken kan het boorteam aan het werkwater toeslagstoffen (additieven) toevoegen.

Gebruikelijke boorgatdiameters bij zuigboren zijn 200 - 1.500 mm. Maximale diepte bij zuigboren ongeveer 100 meter, maximale diepte (met luchtliften) > 500 meter.

De monsterneming van het opgeboorde materiaal vindt plaats uit het circulerende werkwater. Het betreft geroerde monsters. Door de hoge snelheid van de boorvloeistof in de boorstangen komt het opgeboorde materiaal met slechts geringe vertraging aan het maaiveld, zodat een redelijk goede monsterneming mogelijk is. Diepte en dikte van scheidende lagen kan vrij nauwkeurig worden bepaald. Het maken van een boorbeschrijving op < 0,5m nauwkeurig is mogelijk.

Opmerking: Bij roterend zuigboren kan ook gebruik worden gemaakt van een zogenaamde "open boorbeitel", waarbij tijdens het boorproces de mogelijkheid bestaat ongeroerde monsters te steken zonder de boorstangen te verwijderen uit het boorgat.

5b. Zuigboren, niet-roterend

Niet-roterend zuigboren, ook wel aangeduid als stampboren of plompen, bestaat ook, maar wordt weinig meer toegepast. Het is een techniek waarbij een holle boorstang(en) met daaraan een ruimer, kroon of boorbeitel middels op- en neergaande bewegingen in de grond wordt gebracht. Voor de rest werkt deze techniek hetzelfde als roterend zuigboren.

Boordieptes, boordiameters en monsterneming zijn hetzelfde als bij roterend zuigboren.

Opmerking: Dit is een geschikte techniek om bijvoorbeeld boringen ten behoeve van diepwellbemaling aan te brengen in een bouwput die met een boormachine niet bereikbaar is.

6. Counterflushboren

Roterend verbuisd boorsysteem zonder waterdruk met dubbelwandige boorbuizen voor boringen van 150 mm diameter en maximaal 80 meter diepte.

De (roterende) buitenboorbuis steunt het boorgat. Het werkwater wordt onder druk in de annulaire ruimte tussen de binnen- en buitenboorbuis naar beneden gepompt. Het werkwater wordt samen met het losgeboorde materiaal via de binnenboorbuis naar het maaiveld getransporteerd. Los geboord materiaal bezinkt in bezinkbakken en het werkwater wordt hiervandaan weer hergebruikt.

Door de beperkte hoeveelheid werkwater die volledig wordt opgevangen en de grote vrije doorlaat van de boorkop is de monsterneming zeer volledig. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen vrij nauwkeurig bepaald worden. Het maken van een boorbeschrijving op < 0,5m nauwkeurig is mogelijk.

7. Avegaarboren

7a. Avegaarboren, niet-verbuisd

Roterend, niet verbuisd boorsysteem zonder waterdruk. Bij een Avegaar is de centrale stang niet hol en omwonden met een in verhouding tot de centrale stang brede stalen spiraal. Door de Avegaar verticaal met enige druk al draaiend op de ondergrond te plaatsen, kan worden geboord.

Al naar gelang de hardheid van de bodem, beschikbaar motorvermogen en manier van werken kan met een niet verbuisde Avegaarboring hooguit een matige indruk van de bodemopbouw worden verkregen. Indicatieve monsterneming of profielbeschrijving is slechts mogelijk bij ondiepe boringen (10m-mv), wanneer de boor als een kurkentrekker de grond wordt ingedraaid (zaksnelheid gelijk aan spoed van de windingen) en vervolgens niet draaiend omhoog wordt getrokken. Wanneer niet als een kurkentrekker wordt geboord ontstaat een sterke vermenging van aangeboorde grond als de grond omhoog wordt gevijzeld, welke toeneemt met de diepte.

De ernstigste versmering betreft de buitenlaag; deze behoort dan ook voorafgaand aan een bemonstering of profielbeschrijving te worden verwijderd.

Diepte en dikte van scheidende lagen kan vrij nauwkeurig worden bepaald. Het maken van een boorbeschrijving op < 0,5m nauwkeurig is mogelijk als er "als een kurkentrekker wordt" geboord. Als niet als een "kurkentrekker" wordt geboord is de nauwkeurigheid > 0,5m en mag de boortechniek dus niet worden toegepast bij boringen die binnen de reikwijdte van dit protocol vallen.

Opmerking: Doordat tijdens het boren versmering optreedt tussen de opgeboorde grond en de boorwand is de boortechniek minder geschikt om toe te passen indien sprake is van bodemverontreiniging. Als belangrijkste nadeel wordt gezien dat wanneer van schoon naar verontreinigd grond wordt geboord, door het omhoog vijzelen en verdringen in de boorwand van de opgeboorde verontreinigde grond, de grond en het grondwater in ondiepere bodemlagen kunnen worden verontreinigd. Voorgaande is minder een probleem in het geval van heterogeen verontreinigde bodems en bodems waarbij de verontreiniging zich uitsluitend beperkt tot de bovengrond.

7b. Avegaarboringen, verbuisd

Het belangrijkste verschil met de niet verbuisde Avegaarboring is dat het boorgat tot de einddiepte van de boring wordt ondersteund met een verbuizing.

Door de Avegaar de volle lengte (van circa 1,5m) voor de verbuizing uit als een kurkentrekker de grond in te draaien (zaksnelheid gelijk aan spoed van de windingen), kan over de geboorde lengte van 1 avegaar een redelijk goede boorbeschrijving worden gemaakt. Hierna moet de verbuizing 1 avegaarlengte naar beneden worden gebracht en kan het voorgaande worden herhaald.

Door het gebruik van de verbuizing treedt er nagenoeg geen versmering op bij deze boormethode en kunnen dus redelijk betrouwbare monsters worden genomen. Het maken van een boorbeschrijving op < 0,5m nauwkeurig is mogelijk.

7c. Holle avegaarboringen

De centrale stang van de holle avegaar is hol en aan de onderzijde voorzien van een losse punt, plaat-, of klepconstructie. De buitenzijde van de holle avegaar is omwonden met een, in verhouding tot de holle stang, relatief smalle stalen spiraal.

Door de ongunstige verhouding van de spiraalbreedte ten opzichte van de boordiameter wordt de grond zeer sterk verdrongen, is de bodemopbouw niet te interpreteren en vindt een zeer sterke versmering plaats over de volledige boordiepte. Holle avegaarboringen zijn vrij ongevoelig voor puin en dergelijke en worden daarom nog wel toegepast bij onderzoek op vuilstorten.

Holle avegaarboringen kunnen worden afgewerkt met een peilbuis die in de holle boorstang wordt aangebracht. Het geboorde gat is relatief groot in verhouding tot de diameter van de buis, waardoor relatief veel bentoniet omlaag moet worden gebracht. Doordat het omlaag brengen van bentonietkorrels vaak moeilijk is kan volgrouden met een bentonietgrout sterk de voorkeur verdienen. Voorgevormde bentonietmanchetten zwellen niet op tot de gewenste boorgatdiameter en kunnen dus niet worden gebruikt.

Er moet onderscheid worden gemaakt tussen twee regulier gebruikte holle avegaarsystemen:

- Het eenvoudige systeem zonder parallelle ongestoorde grondmonsterneming;
- Het meer complexe systeem, waarbij in het holle centrale deel een niet-meedraaiende steekbus omlaag wordt gedrukt terwijl de grond eromheen wordt opgeboord. Elke meter wordt de bus opgetrokken ter interpretatie en monsterneming. Na optrekken van de laatste steekbus kan net als bij de eenvoudige holle avegaar een peilbuisfilter worden geplaatst met omstorting en afdichting.

Doordat tijdens het boren versmering optreedt tussen de opgeboorde grond en de boorwand is de boortechniek minder geschikt om toe te passen als sprake is van grondverontreiniging. Als belangrijkste nadeel wordt gezien dat wanneer van schoon naar verontreinigd grond wordt geboord, door het omhoog vijzelen en verdringen in de boorwand van de opgeboorde verontreinigde grond, de grond en het grondwater in ondiepere bodemlagen kunnen worden verontreinigd. Dit is minder een probleem in heterogeen verontreinigde bodems en bodems waarbij de verontreiniging zich uitsluitend beperkt tot de bovengrond.

Zonder monsternemingstoestel is het maken van een boorbeschrijving op < 0,5 m nauwkeurig niet mogelijk.

8. Kernboren

Roterend verbuisd boorsysteem met een losse stilstaande kernvangbuis, waarin de boorkern (monster) wordt opgevangen.

Kernboringen worden in het algemeen gebruikt voor boringen met een beperkte diameter (maximaal 150 mm) in harde (geconsolideerde) formaties met continue monsterneming. Monsters worden uitgenomen met een wire-line systeem. Het boorsysteem gebruikt een beperkte hoeveelheid werkwater

voor het afvoeren van de losgeboorde bodem. De grond wordt losgeboord door de buitenboorbuis te voorzien van een boorkroon. Het werkwater wordt niet opgevangen. Geschikt tot zeer grote diepte, > 500 meter.

Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen nauwkeurig worden bepaald en binnen een harde formatie kunnen niet poreuze gesteentes (scheidende lagen) worden onderscheiden van verkarste of poreuze gesteentes (goed doorlatende lagen).

Dit boringtype komt wat de afvoer van de losgeboorde bodem betreft in principe overeen met spoelboren. Er is dus sprake van een boortechniek met waterdruk. Als het boorteam de kernboring uitvoert binnen een verdringende casing is sprake van een verdringend verbuisd boorsysteem en is de kernboring een monsternemingstechniek.

9. Wegdrukbare systemen

Wegdrukbare systemen worden doorgaans met behulp van een hydraulische pers en een zwaar voertuig in de grond gedrukt. Het gewicht van het voertuig levert hierbij de reactiekracht. Met wegdrukbare systemen is, afhankelijk van de grondslag, een diepte tot 100 meter minus maaiveld te halen. Bij deze methode wordt doorgaans geen werkwater gebruikt. Het bepalen van diepte en dikte van scheidende lagen vereist een continue monsterneming.

10. Slagboring

Bij slagboringen wordt de boorstang middels slagen op de boorstang in de bodem gebracht, waarbij de grond verdrongen wordt. Bij slagboringen zijn systemen beschikbaar waarbij gebruik gemaakt wordt van een valgewicht, waarbij enkele slagen per minuut worden gehaald of van een pneumatisch mechanisme, waarbij enkele slagen per seconde worden gehaald. Bij beide methodes wordt geen werkwater gebruikt. Het bepalen van diepte en dikte van scheidende lagen vereist een continue monsterneming.

11. Sonische boring

11a. Sonische boring (regulier)

Verbuisd boorsysteem, waarbij de boorstangen door hoogfrequentietrillingen in de grond worden gebracht. De trillingen fluïdiseren de bodem rond de boorpunt, waardoor de inbrengweerstand sterk vermindert. Op basis van dit boorprincipe kan met relatief lichte boorstellingen met kleine diameter (circa 90 mm) tot ongeveer 30 à 40 meter diepte worden geboord. Er wordt geen werkwater gebruikt.

11b. Roterend sonische boring

Er zijn ook grotere boorstellingen met een sonische boorkop die de boorstangen door hoogfrequentietrillingen en gelijktijdige rotatie de grond inbrengen. Hierbij is de meest gangbare boordiameter 150 mm. Met deze diameter kan tot een diepte van 100 à 150 meter worden geboord. De boring wordt uitgevoerd met een open boorkroon onder gelijktijdig spoelen met een beperkte hoeveelheid werkwater onder hoge druk. In het algemeen is de watertoevoer zo gering dat geen materiaaltransport naar het maaiveld optreedt.

Bij dit boorsysteem kunnen met een kleinere casing voorzien van een kernvangbuis ongeroerde monsters worden genomen. De ongeroerde monsters zijn, bij continue monsterneming, zeer geschikt voor het bepalen van diepte en dikte van scheidende lagen. Hierdoor is dit boorsysteem geschikt voor inzet bij veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek.

Bijlage 3 Toelichting op eisen in hoofdstuk 5 (informatief)

Deze bijlage licht de achtergrond bij diverse eisen uit hoofdstuk 5 toe.

Vorbereiding

Zaken die men moet kennen voor aanvang:

- **Doel van de boring:**
Voor welk toepassingsgebied wordt de boring uitgevoerd?
- **Levensduur:**
Gewenste levensduur van de aan te leggen installatie.
- **Ontwerp:**
Diepte, diameter, debiet, aantal filters, filterstelling, materiaalkeuze, levensduur.
- **Verontreinigingen:**
Zijn er onderzoeken uitgevoerd? Is het een van bodemverontreiniging verdachte locatie? Zo ja, welke verontreinigingen worden verwacht en in welke mate?
- **Lokale bodemomstandigheden:**
Verwachte bodemopbouw, boorstaten van boringen in de omgeving, geohydrologische beschrijvingen, REGIS informatie, informatie uit het landelijk geohydrologisch model.
- **Lokale hydrologie:**
Grondwaterstroming, stijghoogtes in de verschillende te doorboren watervoerende pakketten, natuurlijke grondwaterkwaliteit (zoet-zout, oxidisch-gereduceerd, etc.).
- **Kabels en leidingen:**
Welke gegevens zijn bekend van bestaande kabels en leidingen? Welke werkzaamheden moeten nog worden uitgevoerd? Denk aan KLIC of voorgraven.
- **Vergunningen:**
Welke vergunningen moeten nog aangevraagd worden en wie heeft de overige vergunningen?
Welke lokale vergunningen zijn voor het betreffende werk van belang? Welke eisen worden gesteld in de betreffende vergunningen?

Vergunningen algemeen

Wat de vergunningen betreft is het van belang om onderscheid te maken tussen zaken die nodig zijn voor de realisatie van bronnen en boorgaten en zaken voor het in gebruik nemen van de boringen of boorgaten. In het algemeen zal de opdrachtgever de vergunningen aanvragen. Het is de taak van het boorbedrijf als uitvoerende partij om te controleren in hoeverre de in dit hoofdstuk genoemde vergunningen daadwerkelijk aanwezig en in orde zijn.

Vergunningen en meldingen ten behoeve van de realisatie van de mechanische boring

Boren in grondwaterbeschermingsgebieden

Ter bescherming van de leefomgeving, waartoe de bescherming van de bodem moet worden gerekend, stellen Provinciale Staten een omgevingsverordening vast. De omgevingsverordening bevat onder andere regels ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater in grondwaterbeschermingsgebieden met het oog op de drinkwaterwinning.

Voor alle provincies geldt dat boringen in grondwaterbeschermingsgebieden niet zijn toegestaan. Hiervoor kan dan ook geen omgevingsvergunning worden aangevraagd. Per provincie verschilt het beschermingsniveau in de grondwaterbeschermingsgebieden en in de boringsvrije zones. Het boorbedrijf moet daarom voor projecten in een grondwaterbeschermingsgebied of boringsvrije zone altijd nagaan of, en onder welke voorwaarden, het boren is toegestaan en of de provincie de benodigde vergunning heeft verleend.

Lozen van vrijkomend grondwater

Bij het ontwikkelen en het onderhoud van de bronnen komt grondwater vrij. Dit grondwater moet worden afgevoerd. Per project kan de wijze waarop dit gebeurt verschillen, afhankelijk van de (grond)waterkwaliteit, aanwezigheid van een oppervlaktewaterlichaam of riool, eisen gesteld door bevoegd gezag, etc. Als het grondwater wordt geloosd op het riool of het oppervlaktewaterlichaam is een vergunning of melding noodzakelijk.

Op het lozen op een oppervlaktewaterlichaam is de Omgevingswet van toepassing. Algemene regels over lozingsactiviteiten op oppervlaktewaterlichamen zijn opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving. Die regels gaan alleen over het lozen op rijkswateren. In dat besluit zijn ook de vergunningplichtige lozingsactiviteiten (op rijkswateren) aangewezen. Regels over het lozen op andere wateren dan rijkswateren zijn opgenomen in de waterschapsverordeningen. In die verordeningen zijn ook de vergunningplichtige lozingsactiviteiten aangewezen. Voor lozingsactiviteiten op rijkswateren is de Minister van Infrastructuur en Waterstaat het bevoegd gezag. Voor lozingsactiviteiten op regionale wateren is dat het dagelijks bestuur van het waterschap.

Ook voor lozingen op het riool zijn algemene regels gesteld in het Besluit activiteiten leefomgeving. Veelal zijn burgemeester en wethouders het bevoegd gezag,

Bij mechanische boringen voor de aanleg van bodemenergiesystemen mag het vrijkomende water op grond van het Besluit activiteiten leefomgeving in een vuilwaterriool of op of in de bodem worden geloosd.

Aanleg in openbare ruimte

Voor de aanleg van bronnen en leidingen buiten de eigen perceelgrenzen is toestemming nodig van het bevoegde gezag. Voor het opbreken van de openbare weg is een opbrekvergunning op grond van het omgevingsplan nodig. Ook voor het leggen van leidingen en bronnen in gemeentegrond is een dergelijke vergunning nodig. Voor het plaatsen van bronnen in gemeentegrond is het in veel gemeenten mogelijk om vergunning te krijgen. Betreft het Rijksgrond dan is veelal een omgevingsvergunning van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat nodig voor een beperking gebied activiteit met betrekking tot een waterstaatswerk in beheer bij het Rijk (hoofdstukken 6 en 7 van het Besluit activiteiten leefomgeving). Ook voor het werken nabij dijken en watergangen gelden regels. Bevoegd gezag is dan de Minister van Infrastructuur en Waterstaat of het dagelijks bestuur van een waterschap.

Afvoeren grond

Als de grond afkomstig uit het boorgat niet verontreinigd is, kan de grond op de boorlocatie achterblijven. Als grond afgevoerd moet worden, moet de grond onderzocht worden op verontreinigende stoffen volgens de daarover in het Besluit bodemkwaliteit opgenomen regels. Deze regels laten toe om in sommige gevallen en onder bepaalde voorwaarden de grond af te voeren en af te zetten met minder intensief grondonderzoek. Dit geldt vaak voor de afzet bij grondbanken, en als de grond afkomstig is van een onverdachte locatie binnen een gebied waarvoor de gemeente een bodemkwaliteitskaart heeft vastgesteld.

Vergunningen voor het gebruik van de boorgaten of bronnen

Omgevingswet (onttrekken van grondwater)

De Omgevingswet reguleert onder meer de verdeling van grondwater met het oog op een optimaal gebruik door de verschillende daaraan verbonden belangen. De Omgevingswet geeft de mogelijkheid om een evenwichtige afweging te maken tussen alle bij het grondwaterbeheer betrokken belangen: de drinkwatervoorziening, land- en tuinbouw, natuur, industrie en energieopslag. De wet weegt de noodzaak om te onttrekken af tegen de optredende effecten op de omgeving.

Een (grond)wateronttrekkingsactiviteit is meestal vergunningplichtig op grond van de Omgevingswet (voor industriële toepassingen of de openbare drinkwatervoorziening) of de (provinciale) omgevingsverordening. Soms geldt op grond van de omgevingsverordening een vrijstelling van de vergunningplicht, bijvoorbeeld voor onttrekkingen tot 10 m³/uur.

Omgevingswet (bodemsanering)

De bescherming en sanering van de bodem is geregeld in de het Bestluit activiteiten leefomgeving op grond van de Omgevingswet.

Het saneren van de bodem en het graven in de bodem zijn niet aangewezen als vergunningplichtige activiteiten.

Voor een aantal activiteiten geldt een meldingsplicht. In de meeste gevallen is de gemeente het bevoegd gezag. Bij het boren van bronnen moet de zogenaamde specifieke zorgplicht van artikel 2.11 van het Besluit activiteiten leefomgeving in acht worden genomen. Deze zorgplicht houdt in dat alle maatregelen moeten worden genomen die redelijkerwijs kunnen worden gevraagd om de nadelige gevolgen voor de bodem te voorkomen. Wanneer door onzorgvuldig handelen, of anderszins schade aan de bodem wordt toegebracht, kan op basis van de zorgplicht met bestuursrecht (dwangsom en bestuursdwang), en/of via het strafrecht worden opgetreden. Een en ander betekent dat daarvoor geen specifieke norm hoeft te worden overtreden (vangnetkarakter van de zorgplicht).

Voor het in de bodem brengen van onttrokken grondwater bij saneringen of voor het injecteren van stoffen in de bodem kan ook nog een omgevingsvergunning op grond van de omgevingsverordening zijn vereist.

Bijlage 4 Illustratie afdichting slecht doorlatende lagen (informatief)

Deze bijlage geeft de eisen uit paragraaf 6.2.1 schematisch weer. In het geval van verschillen tussen paragraaf 6.2.1 en deze bijlage, is de tekst in paragraaf 6.2.1 leidend.

