

Richtlijnen voor grondwaterstaalname

INHOUD

1	Inleiding	5
1.1	<i>Leeswijzer (Bijkomende duiding)</i>	5
1.2	<i>Toepassingsgebied (Bindend)</i>	5
1.3	<i>Begrippen (Bijkomende duiding)</i>	6
1.4	<i>Toepassing alternatieve onderzoeksmethoden of -technieken (Bijkomende duiding)</i>	6
2	Verantwoordelijkheden uitvoering veldwerk	7
2.1	<i>Bodemsaneringsdeskundige (bindend)</i>	7
2.2	<i>Veldwerker (Bindend)</i>	7
3	Staalnamestrategie – Veldwerkopdracht	8
3.1	<i>Algemene bepalingen</i>	8
3.2	<i>Minimale inhoud van de veldwerkopdracht (Bindend)</i>	8
3.3	<i>Bijkomende informatie (Adviserend, niet-limitatief)</i>	8
4	Voorwaarden voor de veilige uitvoering van veldwerk	10
5	Beschrijving van apparatuur en bijkomend materiaal (Bijkomende duiding)	11
6	Overzicht pompapparatuur	12
6.1	<i>Waterstaalname technieken door opzuigen van water</i>	12
6.1.1	<i>Staalname door gebruik van een vacuümpomp</i>	12
6.1.2	<i>Slangenpomp of peristaltische pomp</i>	12
6.1.3	<i>Bovengrondse centrifugaalpomp</i>	13
6.2	<i>Waterstaalname technieken door opdrukken van water</i>	13
6.2.1	<i>Balgpomp</i>	13
6.2.2	<i>Kogelkleppompjes (pulsnikker)</i>	14
6.2.3	<i>Dompelpomp (onderwater centrifugaalpomp)</i>	14
6.2.4	<i>12 V dompelpompjes (dc pompjes)</i>	15
7	Keuze pompapparatuur	16
7.1	<i>Algemeen</i>	16
7.2	<i>Risico op beluchting (Bijkomende duiding)</i>	16
7.3	<i>Risico op kruiscontaminatie</i>	17
7.4	<i>Geschiktheid beschreven pomppaparatuur</i>	17
8	Richtlijnen bij Grondwaterstaalname	18
8.1	<i>Algemeen</i>	18
8.1.1	<i>Overzicht van de verschillende handelingen</i>	18
8.1.2	<i>Basisrichtlijnen</i>	18
8.1.3	<i>Parameterspecifieke richtlijnen</i>	18
8.2	<i>Grondwaterstaalname van (bestaande) peilbuizen</i>	19

8.3	<i>Opmeten van grondwaterstanden en peilbuiskarakteristieken</i>	20
8.3.1	Algemeen _____	20
8.3.2	Opmeten grondwaterstand _____	21
8.4	<i>Controle van mogelijke aanwezigheid van puur product</i>	21
8.5	<i>Low-flow staalname (LFS)</i>	21
8.5.1	Inleiding _____	21
8.5.2	Voorpompen LFS _____	22
8.5.3	Metingen tijdens het voorpompen _____	24
8.5.4	Grondwaterstaalname _____	26
8.5.5	Samenvatting criteria Low-flow Staalname _____	26
8.6	<i>Volumegebaseerde staalname (VGS)</i>	27
8.6.1	Inleiding _____	27
8.6.2	Voorpompen _____	27
8.6.3	Metingen tijdens voorpompen _____	28
8.6.4	Grondwaterstaalname _____	28
8.7	<i>Vullen van recipiënten</i>	28
8.7.1	Recipiëntkeuze en concervering _____	28
8.7.2	Handelingen tijdens het vullen _____	29
8.7.3	Vulvolgorde (Bindend) _____	29
8.8	<i>Verwijdering van opgepompt grondwater</i>	29
8.8.1	Algemeen _____	29
8.8.2	Lozing in riool of op onverhard terrein _____	29
8.8.3	Lozing in oppervlaktewater _____	30
8.8.4	Lozing in waterzuiveringsinstallatie (WZI) _____	30
8.8.5	Afvoer in vaten voor verwerking volgens de gangbare regelgeving _____	30
8.9	<i>Procedure voor filtratie grondwaterstalen</i>	30
8.10	<i>Peilbuizen met een "slechte" toestroming aan grondwater</i>	30
8.10.1	Slecht geplaatste peilbuizen _____	31
8.10.2	Slechte toestroming omwille van dichtslibben _____	31
8.10.3	Slechte toestroming omwille van lokale bodemopbouw _____	31
8.10.4	Low-flow staalname bij slechte toestroming als gevolg van de lokale bodemopbouw	32
9	Puur product in peilbuizen _____	33
9.1	<i>Definities (Bijkomende duiding)</i>	33
9.2	<i>Bepaling schijnbare drijf laagdikte</i>	33
9.3	<i>Grondwaterstaalname en puur productstaalname</i>	34
9.4	<i>Uitvoering van olie-recuperatietesten (ORT)</i>	34
9.4.1	Algemene richtlijnen _____	34
9.4.2	Uitvoering olie recuperatietest _____	34
10	Rapportering veldwerk _____	37
11	Verklarende woordenlijst _____	39
12	Referenties _____	41

13	Bijlagen	42
13.1	<i>Bijlage A: Voorbeeld verslaggeving uitvoering ORT</i>	42
13.2	<i>Bijlage B: Fotorapportage pompapparatuur</i>	44

1 INLEIDING

(Bindend) Deze procedure vervangt de procedure CMA/1/A.2 van juli 2025.

1.1 LEESWIJZER (BIJKOMENDE DUIDING)

De procedure CMA/1/A.2 is een technisch document waarin richtlijnen zijn opgenomen voor de erkende bodemsaneringsdeskundige (eBSD) en voor de veldwerker met betrekking tot (niet-limitatief):

- Keuze pompapparatuur voor grondwaterstaalname;
- Het opmeten van peilbuiskarakteristieken en grondwaterstanden;
- Het opmeten van drijfslagen en zinklagen;
- Grondwaterstaalname uit bestaande peilbuizen, zowel voor low-flow als volume gebaseerde staalname;
- Staalname puur product d.m.v. peilbuizen;
- De verwijdering van opgepompt grondwater en puur product;
- De uitvoering van olie-recuperatietesten, incl. interpretatie;
- De opmaak van het veldverslag.

Richtlijnen met betrekking tot de plaatsing en schoonspoelen van peilbuizen zijn opgenomen in de CMA-procedure CMA/1/A.1.

In deze procedure wordt onderscheid gemaakt tussen:

- Bindende elementen: deze zijn verplicht toe te passen, afwijkingen zijn niet mogelijk.
- Richtinggevende elementen: deze zijn verplicht toe te passen maar een gemotiveerde afwijking blijft mogelijk. De onderbouwde en aannemelijke motivatie moet men opnemen in het veldverslag én in het rapport van het bodemonderzoek.
- Adviserende elementen: hiervan kan men gemotiveerd afwijken. De afwijking en de motivatie moet men enkel in het veldverslag vermelden.
- Bijkomende duiding: Elementen die ter informatie worden opgenomen in de procedure.

Alle elementen opgenomen in de procedure CMA/1/A.2 zijn richtinggevend, behalve wanneer specifiek anders vermeld.

1.2 TOEPASSINGSGBIED (BINDEND)

De procedure CMA/1/A.2 is van toepassing bij decretale bodemonderzoeken en de regelgeving over het grondverzet met als doel:

- 1) de afperking van grondwaterverontreinigingspluimen en/of om een beeld te krijgen van de kwaliteitstoestand van het grondwater.
- 2) de bepaling van gemiddelde grondwaterconcentraties in het kader van bemaling bij bodemsaneringswerken of ter hoogte van kadastrale werkzones.

Deze procedure is niet van toepassing in het kader van bemaling bij bouw- en/of infrastructuurwerken.

1.3 BEGRIPPEN (BIJKOMENDE DUIDING)

In onderstaande paragrafen worden enkele basisbegrippen toegelicht. Voor alle andere begrippen wordt verwezen naar de verklarende woordenlijst (Hfdst. 11):

- **Low-flow staalname (LFS):** Low-flow staalname, ook wel micropurging genoemd, is een grondwaterstaalnamemethode waarbij, zowel tijdens het voorpompen als tijdens de eigenlijke staalname, aan een laag en constant debiet (minimaal 100 – maximaal 500 ml/min), grondwater wordt onttrokken ter hoogte van het filtergedeelte, zonder dat de natuurlijke aanvulsnelheid van de grondwaterlaag wordt overschreden
- **Schoonsoelen:** Schoonsoelen na plaatsing van een peilbuis is het herhaaldelijk oppompen van grondwater om boorslurry en fijne sedimenten uit de peilbuisfilter en de filteromstorting te verwijderen om aldus de hydraulische verbinding met de omringende verzadigde zone te herstellen. Richtlijnen voor schoonsoelen zijn opgenomen in CMA/1/A.1.
- **Slecht gevende peilbuis:** Een slecht gevende peilbuis is een peilbuis met een slechte grondwatertoestroming waarbij de peildaling (ΔP) meer dan 50 cm bedraagt bij een pompdebiet van 100 ml/min.
- **Stagnerend grondwater:** Stagnerend grondwater is het stilstaande grondwater in een peilbuis waarvan de samenstelling door gebrek aan circulatie afwijkt van het stromende grondwater aanwezig in de verzadigde zone.
- **Verzadigde zone:** De verzadigde zone is het deel van de bodem waar alle poriën volledig met water gevuld zijn.
- **Volumegebaseerde staalname (VGS):** Volumegebaseerde staalname is een grondwaterstaalnamemethode waarbij tijdens het voorpompen bij verhoogd debiet minimaal 5x de waterkolom in de peilbuis, zowel blinde buis als filterelement, wordt ververst.
- **Voorpompen:** Voorpompen van een peilbuis is de handeling voorafgaand aan de grondwaterstaalname waarbij het stagnerend grondwater uit de peilbuis wordt verwijderd en vers grondwater toestroomt.

1.4 TOEPASSING ALTERNATIEVE ONDERZOEKSMETHODEN OF -TECHNIEKEN (BIJKOMENDE DUIDING)

De richtlijnen opgenomen in de CMA-procedure 1/A.2 sluiten de toepassing van alternatieve onderzoeksmethoden of -technieken niet uit (zie standaardprocedure beschrijvend bodemonderzoek). Toepassing van alternatieve onderzoeksmethoden of -technieken (i.e. metingen en toepassingen die verschillend zijn van het plaatsen van boringen en peilbuizen en staalname voor analyse) mag het klassieke onderzoek echter niet vervangen en moet steeds gecombineerd worden met de plaatsing van boringen en/of peilbuizen en bodem- en/of grondwaterstaalname volgens de CMA-procedures.

2 VERANTWOORDELIJKHEDEN UITVOERING VELDWERK

2.1 BODEMSANERINGSDESKUNDIGE (BINDEND)

De eBSD draagt de eindverantwoordelijkheid voor 1) de kwaliteit van het uitgevoerde veldwerk (cf. artikel 53/3 van het VLAREL) en 2) de opvolging van de uitvoering van de veldwerkopdracht.

Als tijdens de uitvoering van het veldwerk, door uitzonderlijke omstandigheden, niet kan voldaan worden aan de richtlijnen opgenomen in de CMA-procedures, moet er steeds overleg gebeuren tussen de eBSD en de veldwerker. De eBSD beslist op basis van dit overleg of er mag afgeweken worden van de desbetreffende richtlijnen en op welke wijze.

De verantwoordelijke van de eBSD¹ moet steeds telefonisch bereikbaar zijn tijdens de uitvoering van het veldwerk.

2.2 VELDWERKER (BINDEND)

De veldwerker is verantwoordelijk voor de uitvoering van het veldwerk, volgens de richtlijnen opgenomen in de CMA-procedures, en in overeenstemming met de veldwerkopdracht zoals opgesteld door de eBSD.

Indien de veldwerker, na overleg met de eBSD, is afgeweken van richtlijnen opgenomen in voorliggende procedure moet hij/zij in het veldverslag een motivatie opnemen voor deze afwijking / afwijkingen samen met een beschrijving van de effectief uitgevoerde werkwijze.

De veldwerker maakt het veldwerkverslag op (zie Hfdst. 10).

De veldwerker neemt bij onverwachte vaststellingen steeds contact op met de verantwoordelijke van de eBSD.

¹ De verantwoordelijke van de eBSD moet voldoende kennis hebben van het dossier om de veldwerkopdracht op te stellen en is het aanspreekpunt voor de veldwerker om eventuele wijzigingen van uitvoering te bespreken en finaal goed te keuren.

3 STAALNAMESTRATEGIE – VELDWERKOPDRACHT

(Bijkomende duiding) Het vastleggen van een juiste staalnamestrategie is essentieel voor een correcte uitvoering voor grondwateronderzoek. Een betrouwbare staalname hangt niet alleen af van een doordachte strategie, maar ook van de keuze van geschikte pompapparatuur, rekening houdend met locatiespecifieke omstandigheden en de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen.

In de CMA-procedure CMA/1/A.2 zijn geen richtlijnen opgenomen voor de opmaak van staalnamestrategieën. Hiervoor moet je de standaardprocedures voor de uitvoering van bodemonderzoeken, bodemsaneringswerken en grondverzet raadplegen. (<https://ovam.vlaanderen.be/standaardprocedures-bodemdecreet>).

3.1 ALGEMENE BEPALINGEN

De veldwerkopdracht wordt door de eBSD digitaal opgesteld en voorafgaand aan het veldwerk aan de veldwerker overgemaakt. De veldwerkopdracht moet alle informatie bevatten om over te gaan tot het vereiste grondwateronderzoek en/of de olie-recuperatietesten.

(Bindend) Wijzigingen aan de veldwerkopdracht op basis van veld- en organoleptische waarnemingen worden in overleg tussen de eBSD en de veldwerker besproken, maar de uiteindelijke beslissing ligt bij de eBSD.

3.2 MINIMALE INHOUD VAN DE VELDWERKOPDRACHT (BINDEND)

De veldwerkopdracht bevat minimaal de volgende elementen:

- Algemene gegevens:
 - Doel van het uit te voeren onderzoek: bijvoorbeeld OBO, BBO, BSP, BSW, TV,);
 - Type veldwerk (grondwaterstaalname, olie-recuperatietesten,....);
 - Adres van de locatie;
 - Minimaal GSM-nummer van de verantwoordelijke van de eBSD;
 - Minimaal GSM-nummer van de eigenaar, gebruiker of verantwoordelijke van het terrein of de contactpersoon ter plaatse;
 - Detailplan van de te onderzoeken locatie met Situering van de te bemonsteren peilbuizen met bijhorende nummering;
- Tabel met technische gegevens van de te bemonsteren peilbuizen:
 - Peilbuisnummer;
 - Datum plaatsing;
 - Diepte van de peilbuis;
 - Filterdiepte en -lengte;
 - Diameter.

3.3 BIJKOMENDE INFORMATIE (ADVISEREND, NIET-LIMITATIEF)

De eBSD vermeldt, indien van toepassing en indien informatie beschikbaar is, volgende elementen (niet-limitatief) in de veldwerkopdracht:

- Aanvullende technische gegevens:
 - Toegepaste boortechniek voor peilbuisplaatsing;
 - Type peilbuis (permanent/tijdelijk, snijdend/niet-snijdend, genest)

- Aanwezigheid zandvang;
- Datum meest recente grondwaterstaalname;
- (indien van toepassing) Tabel met weergave van de peilbuis / peilbuizen voor de olie-recuperatietest ;
- Bijkomende algemene gegevens:
 - Naam van het laboratorium;
 - Afspraken overdracht stalen aan het labo.
- Locatiespecifieke informatie:
 - Toegangsbeperkingen / voorwaarden;
 - Veiligheidsaspecten & -richtlijnen;
 - Exacte locatie (duidelijke omschrijving);
 - Aanwezigheid waterzuiveringsinstallatie;
 - (Verwachte) diepte grondwater;
 - Verwachte toestroming (goed, matig, slecht).
- Verontreinigingskarakteristieken:
 - Type polluenten / verdachte parameters;
 - Concentratierange per parameter en per matrix (bodem en/of grondwater);
 - (Verwachte) diepte verontreiniging;
 - Mogelijke aanwezigheid puur product: LNAPL² en/of DNAPL³ + verwachte diepte.
- Gebruik werkwater bij plaatsing
 - Volume verbruikt werkwater;
 - Datum schoonspoelen + volume opgepompt (grond)water.

² LNAPL: Light non-aqueous phase liquid, vloeistof die niet mengbaar is met water en een dichtheid heeft die kleiner is dan de dichtheid van water. Voorbeelden zijn benzine, diesel, stookolie, kerosine

³ DNAPL: Dense non-aqueous phase liquid, vloeistof die niet mengbaar is met water en een dichtheid heeft die groter is dan de dichtheid van water. Voorbeelden zijn gechloroerde oplosmiddelen, chloorbenzenen, creosoot, koolteer.

4 VOORWAARDEN VOOR DE VEILIGE UITVOERING VAN VELDWERK

Voer het veldwerk uit in overeenstemming met de Codex over het welzijn op het werk | Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid - Arbeid en Sociaal Overleg.

5 BESCHRIJVING VAN APPARATUUR EN BIJKOMEND MATERIAAL (BIJKOMENDE DUIDING)

Grondwaterstaalname moet op een kwaliteitsvolle wijze gebeuren. Gebruik steeds geschikte apparatuur en (hulp)middelen om kruiscontaminatie⁴ te vermijden en, om het uitgevoerde veldwerk en de veldwaarnemingen correct te beschrijven.

Alle apparatuur en hulpmiddelen moeten in de mate van het mogelijke vervaardigd zijn uit inerte materialen om de kwaliteit van het grondwaterstaal niet te beïnvloeden.

Gebruik enkel goed onderhouden, zuivere apparatuur en hulpmiddelen. De onderhoudsvorschriften van de leveranciers moeten hierbij gevolgd te worden.

Hieronder wordt een niet-limitatieve lijst gegeven van veel gebruikte apparatuur en (hulp)middelen:

- Pompparatuur: Beschrijving, zie Hfdst. 6;
 - Generator;
 - Voldoende staalnameslang
 - Aanzuigslangen;
 - Filters;
 - Emmer;
 - Maatbeker
 - Geschikte staalnamereciënten;
 - Doorstroomcel;
 - Draagbare meters voor bepaling van veldparameters;
 - Reinigingsmateriaal: hogedrukreiniger, detergent, borstel, emmer;
 - Voldoende zuiver water (drinkwater of gelijkwaardig);
 - Koelbox met vaste koelementen;
 - Persoonlijke beschermingsmaatregelen waaronder veiligheidsbril, wegwerphandschoenen, ... ;
 - Peillint: Grondwater en puur product;
 - Digitale rapportage: GSM (foto's), GPS-, en overige elektronische apparatuur;
- Opmerking: gps-coördinaten moeten toelaten om de peilbuislocaties correct aan te duiden op het terrein, in digitale toepassingen en op het detailplan.

⁴ Kruiscontaminatie: Het onbedoeld overbrengen van verontreiniging van het ene staal naar het andere of naar apparatuur en materialen of omgekeerd, waardoor vals positieve concentraties worden gemeten of, concentraties worden waargenomen die hoger zijn dan de werkelijke in de bodem aanwezige concentraties.

6 OVERZICHT POMPAPPARATUUR

Een overzicht van beschikbare pompapparatuur, principes en hun toepassingsmogelijkheden is in onderstaande paragrafen opgenomen.

Richtlijnen voor de keuze van de pompapparatuur is opgenomen in Hfdst. 6.

6.1 WATERSTAALNAMETECHNIKEN DOOR OPZUIGEN VAN WATER

Bij alle bovengrondse pompapparatuur is er sprake van een vacuümeffect zolang de aanzuigleiding niet volledig is gevuld. Aanzuigleidingen moeten daarom volledig gevuld zijn vooraleer de eigenlijke veldmetingen en de eigenlijke staalname uit te voeren. De opvoerhoogte van dit type pompapparatuur is eerder beperkt.

6.1.1 STAALNAME DOOR GEBRUIK VAN EEN VACUÛMPOMP

→ *Principe*

Het grondwater wordt opgezogen door het creëren van een onderdruk waardoor ontgassing bevorderd wordt. Omwille van mogelijk contact met lucht kan oxidatie optreden.

→ *Toepassing*

- Maximale opvoerhoogte 7-8 m;
- Schoonsoelen van peilbuizen na plaatsing;
- Niet geschikt voor het opmeten van veldparameters en bijgevolg ook niet om voor te pompen voorafgaand aan de grondwaterstaalname (zie §8.4).

(Bindend) Het gebruik van de vacuümpomp is niet toegestaan voor grondwaterstaalname in het kader van het Bodemdecreet.

6.1.2 SLANGENPOMP OF PERISTALTISCHE POMP

→ *Principe*

De slangenpomp kan manueel of elektrisch aangedreven worden. De slang in het pomphuis is in "silicone" uitgevoerd. De zuigzijde van deze slang wordt verbonden met een PE-slang die in de peilbuis steekt. Door een kortdurende onderdruk heeft men geen contact met de lucht zodat men een goed staal bekomt. Daar de slangen eenvoudig te vervangen zijn is, bij correct gebruik, de kans voor kruisbesmetting klein. Eén van de meest gebruikte pompen is de elektronische slangenpomp met ingebouwde accu en aansluitmogelijkheid voor andere pompjes, niveausensor en schakelklok. De slangenpomp levert debieten tussen enkele 10-tallen milliliters tot enkele liters per minuut.

→ *Toepassing*

- Maximale opvoerhoogte 7-8 m;
- Geschikt voor low-flow staalname.

6.1.3 BOVENGRONDSE CENTRIFUGAALPOMP

→ *Principe*

Voor het schoonspoelen van peilbuizen kan gebruik worden gemaakt van bovengrondse centrifugaalpomp, aangedreven door een verbrandingsmotor. Deze zijn te verkrijgen voor afpomping uit peilbuizen met diameters vanaf 45 mm. Het debiet is regelbaar. Door de hoge snelheid van de schoepen treedt er echter een sterke turbulentie op.

→ *Toepassing*

- Maximale opvoerhoogte 6 m;
- Voor schoonspoelen en voerpompen van peilbuizen met grotere diameter. Verwijder de pomp vervolgens uit de peilbuis en voer de grondwaterstaalname uit met een ander type pomp, toegelaten voor grondwaterstaalname in het kader van het Bodemdecreet.

(Bindend) De bovengrondse centrifugaalpompmag niet worden gebruikt voor grondwaterstaalname in het kader van het Bodemdecreet.

6.2 WATERSTAALNAMESTECHNIKEN DOOR OPDRUKKEN VAN WATER

6.2.1 BALGPOMP

→ *Principe*

Afhankelijk van de diepte varieert het maximum debiet tussen 2,5 en 4 l/min. Ook kan er in-line worden gefiltreerd en kunnen de vereiste metingen worden uitgevoerd. De pomp werkt op luchtdruk, zonder dat de lucht in contact komt met het waterstaal. Hiervoor zorgt een teflon balg die in het pomphuis is gemonteerd. Het is een pulserende pomp. In een eerste fase wordt het water aangezogen door samentrekken van de balg. Tijdens de tweede fase wordt het water naar boven geperst door uitzetten van de balg. De balgpomp is voorzien van de nodige terugslagkleppen zodanig dat er geen terugstroming kan ontstaan.

Aangezien bepaalde delen van het (moeilijk reinigbare) pomphuis in aanraking komen met het grondwater uit verschillende peilbuizen en men steeds met dezelfde slangen werkt, kan kruiscontaminatie optreden.

→ *Toepassing*

- De balgpomp is toepasbaar voor het schoonspoelen van peilbuizen met een eerder beperkte diameter (ED⁵: 32 mm).
- Maximale opvoerhoogte: 60 m.

(Bindend) Het gebruik van de balgpomp is niet toegestaan voor grondwaterstaalname in het kader van het Bodemdecreet.

⁵ ED: externe diameter

6.2.2 KOGELKLEPPOMPJES (PULSKNIKKER)

→ *Principe*

De kogelkleppompjes worden onderaan de staalnameslang bevestigd en in het grondwater neergelaten. Kogelkleppompjes kunnen manueel of machinaal aangedreven worden. Door een pulsende beweging wordt het grondwater langs de buis naar boven gedrukt. Deze pompjes bestaan in verschillende diameters en zijn vervaardigd uit roestvrij staal.

(Bindend) Omdat de pulsknikker in contact komt met het grondwater moet deze voorafgaand aan de eerste staalname en tussen 2 staalnames gereinigd of vervangen worden.

→ *Toepassing*

- Maximale opvoerhoogte 40 m (machinale kogelkleppomp).
- Geschikt zowel voor schoonspoelen, voerpompen als grondwaterstaalname .
- Toepassing van machinaal aangedreven kogelkleppompjes is zeer geschikt wanneer de filter van de peilbuis zich op grote diepte bevindt.

6.2.3 DOMPELPOMP (ONDERWATER CENTRIFUGAALPOMP)

→ *Principe*

Een dompelpomp is een pomp die in het grondwater wordt neergelaten. Ze is meestal vervaardigd uit roestvrijstaal en teflon, en zuigt het grondwater onderaan de pomp aan.

Door de specifieke interne opbouw werkt de pomp zonder lucht aan te zuigen en veroorzaakt ze weinig turbulentie in de peilbuis, in tegenstelling tot de bovengrondse centrifugaalpomp.

Het debiet kan zeer fijn geregeld worden en wordt gekenmerkt door een groot bereik. Afhankelijk van het type pomp kunnen zowel lage als hoge onttrekkingsdebieten worden ingesteld;

→ *Reiniging (Bindend)*

- Omwille van het risico voor kruiscontaminatie⁶ moet de dompelpomp en opvoerslang na elk gebruik gespoeld worden met water van drinkwaterkwaliteit.
- Reinig de pomp en opvoerslang na elke staalnamedag met warm water en detergent, spoel grondig na.
- Vervang de opvoerslang minimaal 1x per jaar en, wanneer er visueel verontreiniging (aanslag) wordt waargenomen,

→ *Toepassing*

- Maximale opvoerhoogte: 90 m.
- Dompelpompen zijn toepasbaar voor schoonspoelen, voerpompen en grondwaterstaalname.

⁶ Het onbedoeld overbrengen van verontreiniging van het ene staal naar het andere of naar apparatuur en materialen of omgekeerd, waardoor vals positieve concentraties worden gemeten of, concentraties worden waargenomen die hoger zijn dan de werkelijke in de bodem aanwezige concentraties.

- De diameter van de peilbuis waaruit het staal kan worden genomen, is afhankelijk van het type pomp. MP1 pompen zijn bijvoorbeeld enkel toepasbaar voor peilbuizen met een interne diameter van minimaal 50 mm.

6.2.4 12 V DOMPELPOMPJES (DC POMPJES)

→ *Principe*

De 12V dompelpompjes zijn een goedkopere uitvoering van de pomp en worden gekenmerkt door een laag vermogen waardoor de opvoerhoogte beperkt is (5 tot 10 m). 12V dompelpompjes kunnen aan elkaar gekoppeld worden voor het verhogen van de totale opvoerhoogte tot ca. 36 m.

12V dompelpompjes zijn vervaardigd uit een niet-inerte kunststof, en daarom bedoeld voor éénmalig gebruik.

12V-dompelpompen worden gekenmerkt door een breed bereik aan debieten, afhankelijk van het model, de grondwaterstand en filterdiepte.

→ *Toepassing*

- Maximale opvoerhoogte: 9 m, koppeling van meerdere boosterpompen resulteert in grotere opvoerhoogten.
- Grondwaterstaalname in combinatie met debietregelaar⁷.
- Erg geschikt voor schoonspoelen.

(Bindend) Omwille van het risico op kruiscontaminatie zijn de 12V-dompelpompjes maar éénmalig bruikbaar voor grondwaterstaalname.

⁷ Flow controller

7 KEUZE POMPAPPARATUUR

7.1 ALGEMEEN

Selecteer voor elke grondwaterstaalname pompapparatuur die technisch geschikt is voor de te bemonsteren peilbuis en de staalnamemethode (low-flow versus volumegebaseerde staalname). De grondwaterpomp moet functioneren binnen de technische aspecten van de peilbuis zoals grondwaterstand, filterdiepte en interne diameter. Ook het risico op beluchting en kruiscontaminatie moet mee in overweging worden genomen.

(Bindend) Aanzuigen van grondwater met de mond is verboden!!!!

7.2 RISICO OP BELUCHTING (BIJKOMENDE DUIDING)

Grondwater bevindt zich vanaf een zekere diepte in reducerende toestand. Als deze grondwaterstalen aan de lucht worden blootgesteld zullen zij verschillende reacties ondergaan zoals:

- Oxidatie van organische bestanddelen;
- Oxidatie van sulfiden tot sulfaat;
- Oxidatie van Fe^{2+} naar Fe^{3+} en precipitatie als $\text{Fe}(\text{OH})_3$;
- Oxidatie van NH_4^+ tot NO_3^{2-} .

In de meeste gevallen zullen deze redoxprocessen de geleidbaarheid beïnvloeden. Door complexvorming, bijvoorbeeld, worden Mn- en Fe-ionen gebonden tot een niet-oxideerbare vorm. Neerslagen van Fe- en Mn-oxiden vormen dan weer andere problemen bij de staalname. Als gevolg van adsorptie of coprecipitatie met Fe-hydroxiden kunnen bijvoorbeeld zware metalen, orthofosfaat of SiO_2 aan de waterige oplossing onttrokken worden.

Naast bovenstaande chemische processen heeft het risico op beluchting ook een ernstige impact op de aanwezigheid van vluchtige organische componenten zoals bijvoorbeeld BTEX, minerale oliefracties en VOCs. Beluchting leidt tot onder meer tot:

- Verlies door ontgassing: zodra lucht wordt aangezogen of er turbulentie ontstaat kunnen de opgeloste vluchtige componenten uit de oplossing ontwijken. De gemeten concentraties zijn dan een onderschatting van de werkelijke waarden.
- Vluchtigheid door drukschommelingen;
- Oxidatie van parameters met mogelijke vorming van afbraakproducten.

Voorkom zuurstoftoetreding tijdens staalname om wijziging van de waterkwaliteit te voorkomen.

(Bindend) Air-lift systemen zijn verboden. Bovendien veroorzaken ze hoge drukken in de stijgbuis die blijvende schade aan en lekkage van de peilbuis kan veroorzaken.

Richtlijnen voor staalname van vluchtige componenten: zie CMA/1/C.

7.3 RISICO OP KRUISCONTAMINATIE

Het risico op kruiscontaminatie is een belangrijke factor in de keuze van de pompapparatuur. Kruiscontaminatie kan namelijk leiden tot vals-positieve analyseresultaten en aldus de interpretatie van de grondwaterkwaliteit beïnvloeden.

Oorzaken van kruiscontaminatie zijn onder meer:

- Voorafgaand gebruik van een pomp in een andere peilbuis zonder dat de pomp voldoende werd gespoeld / gereinigd;
- Gebruik van pompapparatuur waarvan onderdelen die in contact komen met grondwater of eventueel puur product niet kunnen gereinigd worden.
- Staalname- en/of aanzuigslangen werden niet vernieuwd.

(Bindend) Om kruiscontaminatie te vermijden gebruik je uitsluitend pompapparatuur waarvan alle delen die in contact komen met grondwater:

- Vervaardigd zijn uit inox, teflon of ander inert materiaal;
- Volledig reinigbaar of vervangbaar zijn.

(Bindend) Enkel pompapparatuur, waarvan alle onderdelen die in contact komen met het grondwater reinigbaar of vervangbaar zijn, zijn toegelaten voor grondwaterstaalname in het kader van het Bodemdecreet.

7.4 GESCHIKTHEID BESCHREVEN POMPPAPARATUUR

Tabel 1 geeft een samenvattend overzicht van de in hfdst. 6 beschreven pompapparatuur en de geschiktheid in functie van grondwaterstaalname.

Tabel 1: Toepassingsmogelijkheden van de in Hfdst. 6 beschreven pompapparatuur

Pompapparatuur	Maximale opvoerhoogte (m)	Risico op beluchting	Risico op kruiscontaminatie	Minimale diameter peilbuis ED*	Schoonspoelen	Voorpompen & GW-staalname	
						LFS	VGS
Vacuümpomp	7 - 8	+	-	20	+	niet toegelaten	
Slangenpomp	7-8	-	-(2)	20	+(1)	+	+(3)
Bovengrondse centrifugaalpompe	6	+	-	20	+	niet toegelaten	
Balgpomp	60	-	+(2)	63	+	niet toegelaten	
Kogelklep (pulsnikker)	40	-	-(4)	20	+	+	+
Dompelpomp - MP1	40	-	+	63	+(5)	niet toegelaten	
12V-dompelpompjes							
- Gigant	10	-	+	50	+	+(6) (7)	+(6) (7)
- Booster	20-36 (8)	-	+	50	+	+(6) (7)	+(6) (7)

(1) Minder geschikt bij diepe peilbuizen

(2) Vervangen van aanzuigslangen

(3) Al dan niet gecombineerd met een andere pomp voor voorpompen

(4) Reiniging of vervanging pulsnikker tussen 2 staalnames is noodzakelijk

(5) Specifieke aandachtspunten reiniging, zie §6.2.3

(6) Enkel 1-malige staalname

(7) In combinatie met debietregelaar

(8) Opmoerhoogte functie van aantal in serie geplaatste pompjes

ED: externe diameter

8 RICHTLIJNEN BIJ GRONDWATERSTAALNAME

8.1 ALGEMEEN

8.1.1 OVERZICHT VAN DE VERSCHILLENDE HANDELINGEN

Staalname van grondwater uit peilbuizen omvat verschillende handelingen waaronder (niet-limitatief):

- Opmeting van de grondwaterstanden;
- Opmeten van peilbuiskarakteristieken;
- Opmeten van drijfslagen
- Voorpompen: verversing van het stagnerend grondwater;
- Bepaling van veldparameters;
- Filtratie, afhankelijk van de te analyseren parameter;
- Grondwaterstaalname.

Grondwaterstaalname kan uitgevoerd worden zowel in nieuw geplaatste als in bestaande peilbuizen.

8.1.2 BASISRICHTLIJNEN

- Start, voor zover vooraf gekend, de grondwaterstaalname incl. voorpompen, in de minst vervuilde peilbuizen. Werk vervolgens verder toe naar de meest vervuilde peilbuizen.
- **(Bindend)** Gebruik voor elke staalname een nieuwe staalnameslang (PE-slang én siliconenslangen). Hergebruik in dezelfde of een andere peilbuis is niet toegelaten, ook niet na schoonspoelen.
- **(Bindend)** Laat nooit een staalnameslang achter in een peilbuis.
- Houd staalnameslangen zo kort mogelijk om dood volume te beperken.
- Gebruik bij elke grondwaterstaalname nieuwe wegwerphandschoenen.
- Reinig of vervang na elke staalname alle onderdelen van de staalnameapparatuur die in contact kunnen komen met het grondwater.
Kun je onderdelen niet reinigen of vervangen, dan mag dat pomptype niet gebruikt worden voor staalname, schoonspoelen na plaatsing van een peilbuis kan wel (zie §7.4).
- Voer de grondwaterstaalname steeds uit bij een gelijkmatige constante laminaire stromingssnelheid.
- Bewaar grondwaterstalen, zowel tijdens het veldwerk, als tijdens het transport als bij overdracht aan het labo, in een koelbox met vaste bevroren koelementen of in een elektrische koelbox om opwarming te vermijden.

8.1.3 PARAMETERSPECIFIEKE RICHTLIJNEN

Zie richtlijnen opgenomen in CMA/1/C:

- Cyanides;
- PFAS;
- Vluchtige verbindingen;
- Zware metalen.

8.2 GRONDWATERSTAALNAME VAN (BESTAANDE) PEILBUIZEN

(Bindend) Voer grondwaterstaalname uit door middel van peilbuizen waarvan de technische opbouw gekend is.

(Bindend) Bij nieuw geplaatste peilbuizen ga je pas over tot grondwaterstaalname ten vroegste 1 week na schoonspoelen van de peilbuis. Richtlijnen voor schoonspoelen zijn opgenomen in CMA/1/A.1.

(Bindend) Grondwaterstaalname bestaat steeds uit een combinatie van voerpompen, opmeting van veldparameters en de eigenlijke stalname van het grondwater. De grondwaterstaalname kan pas starten nadat het stagnerend grondwater in de peilbuis volledig werd ververst.

(Bindend) Gebruik bij low-flow stalname steeds dezelfde pomp voor het voerpompen als voor de uiteindelijke gstaalname van het grondwater.

Bij volumegebaseerde grondwaterstaalname is het toegelaten om na voerpompen over te schakelen op een ander type pomp voor de stalname van het grondwater.

- **(Bindend)** Bij gebruik van bestaande peilbuizen moeten de (technische) gegevens gekend zijn: Zie Veldwerkopdracht §3.2
- **(Bindend)** Bij elke stalname moet de op plan aangeduide locatie worden gecontroleerd en indien nodig, aangepast;
- Ga bij stalname van bestaande peilbuizen de bruikbaarheid van deze peilbuizen na en controleer volgende elementen:
 - Zijn de peilbuis karakteristieken (filterdiepte, filterlengte, filteromstorting, diepte kleistoppen/afdichtingen gekend?
 - Is er sprake van verzanding?
 - Voer een visuele inspectie uit van de afwerking van de peilbuis en de blinde buis ter hoogte van het maaiveld. Noteer eventueel zichtbare schade en afwijkingen. Indien stalname niet mogelijk is, vermeld je dit in veldverslag.
 - Is de afwerking in overeenstemming met de te onderzoeken risicolocatie (vloeiستofdicht of niet)? Indien niet, moet de afwerking worden aangepast aan de opbouw van de risicolocatie.
 - Is de afwerking nog intact? Indien niet, kan uit de peilbuis enkel een stalname gebeuren wanneer beschadiging van de afwerking geen mogelijke invloed gehad heeft op de kwaliteit van het grondwater.
 - Is er instroming van vervuild water of andere verontreinigde materie? Dan mag je de peilbuis met instroming niet herbemonsteren.

⇒ **(Bindend) Uit te voeren acties wanneer tekortkomingen aan de bestaande peilbuizen werden vastgesteld:**

- Peilbuizen waaruit gedurende een periode van minstens 2 jaar geen staalname gebeurde of waarvoor informatie met betrekking tot de meest recente staalnamedatum ontbreekt:
 - Ga opnieuw over tot voorspoelen: richtlijnen zie CMA/1/A.1.
 - Ga ten vroegste 7 dagen na schoonspoelen over tot staalname (incl. voerpompen).
- **Bij ontbreken van de technische kenmerken van de te bemonsteren peilbuizen is gr.**
- Afwerking peilbuis aan maaiveld is niet intact en/of niet in overeenstemming met de lokale verharding van de risicolocatie:
 - Pas de afwerking aan;
 - Bij beschadigde afwerking: Grondwaterstaalname is niet toegelaten wanneer de beschadiging kan geleid hebben tot beïnvloeding van de kwaliteit van het grondwater.
 - Mogelijk instroom van pollutanten vanaf het maaiveld: grondwaterstaalname is niet toegelaten.

8.3 OPMETEN VAN GRONDWATERSTANDEN EN PEILBUISKARAKTERISTIEKEN

8.3.1 ALGEMEEN

- Registreer eventueel aanwezige afwijkingen, zoals bijvoorbeeld:
 - Verandering in afstand $top_{peilbuis}$ ten opzichte van maaiveld, bijvoorbeeld als gevolg van beschadigingen;
 - Aanwezigheid van verontreiniging in of rond de straatpot / beschermbuis of ter hoogte van het maaiveld;
 - Verontreiniging van het peilbuismateriaal;
 - Instroom van zwelklei vanuit de straatpot;
 - Ontbreken van afsluitdop of, indien oorspronkelijk aanwezig, straatpot;
 - Aanwezigheid van staalnameslangen van een voorgaande staalname.
Hergebruik van deze staalnameslangen is niet toegelaten. Verwijder altijd achtergebleven staalnameslangen voorafgaand aan onderstaande controlemetingen;

Meet voorafgaand aan het voerpompen van een peilbuis en de grondwaterstaalname onderstaande parameters op:

- Grondwaterstand: diepte van de grondwatertafel ten opzichte van een vast punt* (top peilbuis/maaiveld);
- Diepte van de peilbuis ten opzichte van vast punt, i.e. top peilbuis/maaiveld (indien geen drijf- of zaklaag aanwezig is).;
- Indien van toepassing: aanwezigheid en dikte schijnbare drijfslag (zie §9.2);
- Indien van toepassing: aanwezigheid en dikte zaklaag;
- Indien van toepassing, afstand top peilbuis ten opzichte van het maaiveld;

* Het "vast punt" ten opzichte van waar de niveaumetingen moeten uitgevoerd worden is meestal de rand van de peilbuis (afhankelijk van de topografische opmetingen kan dit variëren van locatie tot locatie). Het is noodzakelijk dat bij de inmeting van peilbuizen, per site dezelfde werkwijze wordt aangehouden. Best gebeurt de nivellering in m TAW (tweede algemene waterpassing) zodat een correcte interpretatie van waterstanden mogelijk is, zeker indien er verschillende terreinen in het onderzoek opgenomen worden.

8.3.2 OPMETEN GRONDWATERSTAND

(Bindend) Meet de grondwaterstand op, voorafgaand aan de start van het voorpompen, tijdens het voorpompen en na het beëindigen van de grondwaterstaalname.

Hiervoor kan je gebruik maken van:

- Een peillint: gebruik van het peillint heeft als voordeel dat naast de opmeting van de grondwaterstand eveneens de diepte van de peilbuis kan worden gecontroleerd;
- Divers: instrument voor de automatische meting van grondwaterniveaus en grondwatertemperaturen. De druksensor en temperatuursensor zitten samen met de datalogger en de batterij in een hermetisch afgesloten roestvrijstaal of keramische behuizing. De diver is eenvoudig in de peilbuis neer te laten terwijl hij aan een staaldraad hangt. De diver kan vervolgens automatisch het grondwaterpeil en de grondwatertemperatuur meten en die gegevens vastleggen in het interne geheugen. Bij toepassing van divers over langere periodes moeten correcties m.b.t. luchtdrukschommelingen worden uitgevoerd. Hiervoor moeten tegelijkertijd metingen met een barodiver worden uitgevoerd.

8.4 CONTROLE VAN MOGELIJKE AANWEZIGHEID VAN PUUR PRODUCT

- Controleer en meet de dikte voorafgaand aan het voorpompen met betrekking tot grondwaterstaalname de mogelijke aanwezigheid van puur product door middel van:
 - Drijfslagdetector: standaard toegepast;
 - Vloeistoflagenmonsternemer: zie CMA/1/A.3.
- **(Bindend)** Ga bij aanwezigheid van puur product niet over tot grondwaterstaalname.
- Noteer de aanwezigheid van puur product in het veldverslag, inclusief de diepte en dikte van de puur productzone in de peilbuis.

8.5 LOW-FLOW STAALNAME (LFS)⁸

8.5.1 INLEIDING

Low-flow staalname is dé standaardmethode voor grondwaterstaalname binnen het bodemdecreet.

(Bindend) Low-flow staalname moet worden toegepast voor de bepaling van de grondwaterkwaliteit en voor de afperking van verontreinigingspluimen.

Het principe van LFS berust erop dat het onttrekkingsdebiet nooit hoger is dan de natuurlijke aanvulsnelheid van de watervoerende laag.

Bij **LFS** wordt grondwater, zowel bij voorpompen als bij staalname, met een constant, laag debiet (**minimaal 100 – maximaal 500 ml/min**) onttrokken ter hoogte van het filtergedeelte van de peilbuis, zodat verstoring van de bodem, het loskomen van fijne deeltjes en het beïnvloeden van de waterkwaliteit tot een minimum worden beperkt. Omdat enkel het grondwater in en rond het filtergedeelte wordt ververst, blijft de bovenliggende waterkolom grotendeels onaangeroerd.

⁸ In EPA en andere US-richtlijnen wordt de term “micropurging” gehanteerd.

Een correcte toepassing van low-flow staalname vraagt inzicht in de hydrogeologische omstandigheden, het volume en de opbouw van de peilbuis, en de aanvuelsnelheid van de watervoerende laag. Door hiermee rekening te houden wordt overpompen, droogtrekken en beluchting vermeden, behalve bij snijdende peilbuizen.

8.5.2 VOORPOMPEN LFS

8.5.2.1 ALGEMENE RICHTLIJNEN (BINDEND)

- Pompdebiet voorpompen
 - Niet-snijdende peilbuizen met een filterdiepte < 15 m-mv:
 - Hanteer tijdens het voorpompen een constant laag debiet (minimaal 100 tot maximaal 500 ml/min).
 - De maximaal toegelaten peildaling bedraagt 50 cm.
 - Niet-snijdende peilbuizen met een filterdiepte > 15 m-mv (diepe peilbuizen):
 - Een pompdebiet >500 ml/min is toegelaten;
 - De maximaal toegelaten peildaling bedraagt 50 cm.
 - Snijdende peilbuizen:
 - **(Bindend)** Low-flow staalname is enkel toegelaten op peilbuizen die geplaatst zijn voor 18/01/2012 (volgens de richtlijnen van CMA/1/A.1) en alleen indien de waterkolom in de filter, ook bij de laagste grondwaterstand, minstens 50% van de filterlengte bedragen.
 - Het gebruik van packers⁹ wordt aanbevolen.
 - Hanteer een pompdebiet van 100 ml/min.
 - De maximaal toegelaten peildaling bedraagt 10 cm.
- **(Bindend)** Volg tijdens het voorpompen de wijzigingen in grondwaterstand nauwkeurig op (zie §8.5.2.2).
- **(Bindend)** Schakel voorafgaand aan de grondwaterstaalname gedurende een korte tijd, zonder de pomp stil te leggen, over het op het pompdebiet voor staalname.
- Beëindig het voorpompen indien voldaan is aan het criterium van de minimaal af te pompen volumes én de criteria gesteld aan de stabilisatie van de veldparameters.

8.5.2.2 OPVOLGING VAN PEILDALINGEN (ΔP) (BINDEND)

- **(Bindend)** Registreer de effectieve peildaling in een meetreeks. Afwijkingen van de maximaal toegelaten peildaling worden duidelijk aangegeven.
- **(Bindend)** Bij overschrijding van de voorgeschreven maximale peildalingen noteer je, voor elke betrokken peilbuis, de volgende afwijkingen op de CMA/1/A.2 procedure in het veldverslag:

Tijdens het voorpompen voor LFS-grondwaterstaalname werd de maximale toegelaten peildaling overschreden.

Indien bij (oorspronkelijk) niet-snijdende peilbuizen het grondwaterpeil zich stabiliseert ter hoogte van de filterstelling en er dus condities van een snijdende peilbuis ontstaan noteer je onderstaande elementen in het veldverslag:

- Slechte toestroming bij $Q = 100$ ml/min.

9 Packers zijn opblaasbare of mechanisch uitzetbare afdichtingselementen die in peilbuizen worden geplaatst om het filtersegment in afzonderlijke, hydraulisch geïsoleerde compartimenten te verdelen.

- Beluchting tijdens staalname.
- Gerealiseerde peildaling (ΔP), in cm of m: “Opgemeten gestabiliseerde grondwaterpeil tijdens de staalname” min “het opgemeten grondwaterpeil voor staalname”
- Hoogte resterende waterkolom tussen inlaat slang en gestabiliseerd peil (ΔH), in cm of m: “Diepte inlaat staalnameslang” min “Opgemeten gestabiliseerde grondwaterpeil tijdens de staalname”.
- Noteer de afwijking op de CMA-procedure in het veldverslag: “beluchting van het grondwater tijdens staalname”.

8.5.2.3 CRITERIUM MINIMAAL AF TE POMPEN VOLUMES

→ Bij gekende boorgatdiameter

Indien de effectieve boorgatdiameter bij plaatsing van de peilbuis gekend is, kan je het minimaal af te pompen grondwatervolume tijdens het voorpompen voor LFS berekenen op basis van onderstaande formule:

$$V (l) = \pi * \left(\left((r_{bg})^2 - (r_{pb})^2 \right) * \rho_{fg} + (r_{pb})^2 \right) * (\delta P + 2) * (1 + marge)$$

Met:

- V = Volume in L
- D_{bg} = diameter boorgat in dm, onbekende boorgatdiameter wordt op 1 dm (100 mm) ingesteld (zie Tabel 2);
- D_{pb} = diameter peilbuis in dm;
- ρ_{fg} = porositeit filtergrind met een vaste waarde van 0,35;
- ΔP = stabiele peildaling in dm;
- Marge: extra liters die je moet voorpompen voor een volledige verversing.
 - 25% (gekende boorgatdiameter)
 - 100% (niet gekende diameter).

Met V = minimaal 5*het volume van de doorstroomcel+slangen

→ Bij niet gekende boorgatdiameter

Indien de boorgatdiameter niet gekend is moet je een veiligheidsmarge van 100% toepassen op het berekende voor te pompen volume.

Tabel 2 geeft een overzicht van het minimale grondwatervolume dat je moet voorpompen wanneer de boorgatdiameter niet gekend in functie van de gemeten peildaling.

Tabel 2: Minimaal af te pompen volumes bij ongekende boorgatdiameter

		Boorgatdiameter 100 (mm)				Volume doorstroomcel 0,5 (l)				
		Porositeit filtergrind 35 %				Verhoging buiten filtergrind 25 %				
		Invloedzone 2 (dm)								
Peilbuis diameter (mm)	Peildaling (cm)									
	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50
32	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,9 L
50	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	3,0 L	3,5 L
63	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	2,5 L	3,0 L	3,6 L	4,2 L

(Bindend) Voldoe je niet aan het afpompcriterium opgenomen in Tabel 2 ververs je minimaal 5 x het peilbuisvolume.

8.5.3 METINGEN TIJDENS HET VOORPOMPEN

8.5.3.1 FYSICO-CHEMISCHE PARAMETERS

Meet tijdens het voorpompen, bij voldoende toestroming van grondwater, minimaal pH, geleidbaarheid (EC) en temperatuur op.

Metingen van de redoxpotential (ORP) en zuurstofgehalte (O_2) worden meestal pas uitgevoerd in een beschrijvend bodemonderzoek (BBO) of tijdens een bodemsanering (BSP, BSW). In specifieke situaties kunnen ook extra parameters via ion-selectieve elektrodes worden gemeten (bijvoorbeeld H_2CO_3 , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Fe^{2+}).

Moet je tijdens het voorpompen ook de troebelheid bepalen? Gebruik dan een FNU¹⁰ turbiditeitsmeter die werkt met infrarood licht. Bij dit type meter wordt eventuele kleuring van het grondwater niet als troebelheid gemeten, dit in tegenstelling tot een klassieke NTU-meter met wit licht.

8.5.3.2 GEBRUIK VAN EEN DOORSTROOMCEL

→ *Beschrijving*

Een doorstroomcel (Figuur 1) is een cilinder waarin grondwater continu van onderaan naar boven stroomt. Zo komt het grondwater dat de elektrodes raakt niet in contact met lucht die zich bovenaan in de doorstroomcel kan bevinden. De doorstroomcel moet enerzijds een voldoende volume hebben om een representatieve meting mogelijk te maken maar anderzijds compact genoeg blijven om lange doorlooptijden te voorkomen:

- Als een doorstroomcel te groot is voor een te laag debiet dan duurt het te lang vooraleer één celvolume doorstroomd wordt. Stabilisatie van veldparameters gebeurt vervolgens traag.
- Te kleine volumes geven risico op turbulentie bij doorstroming.

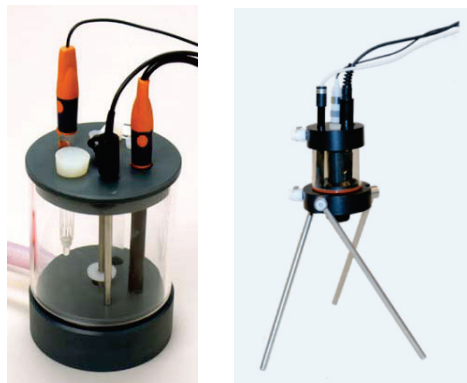
→ *Richtlijnen*

(Bindend) Metingen in emmers, potjes of andere open recipiënten zijn niet toegestaan omdat contact met lucht de resultaten beïnvloedt. Gebruik voor de uitvoering van alle veldmetingen altijd een doorstroomcel:

- Kies een doorstroomcel waarvan het volume geschikt is voor het pompdebiet dat je instelt;
- Stel het pompdebiet zodanig in dat de toestroming continu is:
 - Onderbreek tijdens het opmeten van de veldparameters het voorpompen niet.
 - Verlaag het debiet wanneer er luchtbelletjes gevormd worden.
- Indien je de vorming van luchtballen niet kan vermijden, noteer je deze afwijking in het veldverslag. De metingen zijn echter sterk verstoord waardoor de gemeten waarden onbetrouwbaar en dus onbruikbaar zijn.

¹⁰ Formazine Nephelometric Units

- Bij grondwater dat verhoogde concentraties aan opgeloste gassen bevat (bijvoorbeeld methaan) kan tijdens het oppompen en stroming doorheen de doorstroomcel ontgassing optreden als gevolg van drukverlaging. Noteer het optreden van gasbelletjes eveneens in het veldverslag.
- **(Bindend)** De elektrodes voor de veldparameters worden steeds onderaan de doorstroomcel geplaatst, volledig onder het wateroppervlak, om beïnvloeding van O₂ op de metingen te voorkomen.
- Pomp tussen 2 metingen van veldparameters minimaal het volledig volume van de doorstroomcel, met de aanzuigslangen, door.
- **(Bindend)** Registreer een tijdsreeks met minstens 5 meetwaarden, waarvan de laatste 3 metingen moeten voldoen aan de stabilisatiecriteria alvorens over te gaan tot grondwaterstaalname. (zie §8.5.3.5).
- **(Bindend)** Verwijder altijd eerst de doorstroomcel voor je start met grondwaterstaalname.



Figuur 1 – Voorbeelden van een doorstroomcel

8.5.3.3 KALIBRATIE (BINDEND)

- Kalibreer de verschillende elektroden voorafgaand aan de uitvoering van de veldmetingen met behulp van een kalibratievloeistof of ijkoplossing:
 - zie procedure CMA/2/1/A.1 (Bepaling van de pH);
 - zie procedure CMA/2/1/A.2 (Geleidbaarheid);
 - zie procedure CMA/7/A.5 (Redoxpotentiaal).
 Bewaar de resultaten van de meest recente kalibratie bij de verschillende (multi)meters.
- Controleer de elektroden regelmatig op (chemische) aanslagen en, reinig of vervang ze indien nodig.

8.5.3.4 OMREKENING REDOXPOTENTIAAL

- Reken de in het veld gemeten redoxpotentiaal (Em) om naar de redoxpotentiaal ten opzichte van de Standaard Waterstof elektrode (Eh) (zie CMA/7/A.5).
- Gebruik hiervoor de juiste referentiewaarde (Eref). Deze referentiewaarde hangt af van de temperatuur tijdens de opmeting van de redoxpotentiaal en van het type electrode die je gebruikt.

8.5.3.5 STABILISATIECRITERIA VELDPARAMETERS

→ *Stabiliteitscriteria*

Tijdens het voorpompen worden de veldparameters als stabiel beschouwd wanneer de meetwaarden voldoen aan de volgende criteria:

- EC:
Afwijking ≤1% bij meetwaarden >500 μS/cm, of;

- Afwijking $\leq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ bij meetwaarden $\leq 500 \mu\text{S}/\text{cm}$;
- pH: maximaal 0,1 pH-eenheid afwijking;
- Opgeloste zuurstof (O_2 -gehalte):
 - Afwijking $\leq 0,2 \text{ mg}/\text{l}$ bij meetwaarden $< 2 \text{ mg}/\text{l}$, of;
 - Afwijking $\leq 0,4 \text{ mg}/\text{l}$ bij meetwaarden $> 2 \text{ mg}/\text{l}$;
- Temperatuur (T): Maximaal $0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ afwijking.

→ Voorwaarden om het voorpompen te beëindigen (veldparameters)

Je mag het voorpompen stopzetten en overgaan tot grondwaterstaalname wanneer één van onderstaande situaties is bereikt:

De EC-waarde is stabiel én je hebt minstens 5x het volume van het filterdeel van de peilbuis weggepompt, of;

1. De EC-waarde en het O_2 -gehalte is stabiel, of;
2. Turbiditeit $\leq 10 \text{ FNU}$.

→ Afwijkingen op de CMA-procedure

(Bindend) Wanneer stabiliteit van veldparameters niet bereikt wordt dan:

- Vermeld je de afwijking op de CMA-procedure zowel in het veldrapport als in de rapportage van het bodemonderzoeken, en;
- De eBSD geeft hiervoor in de rapportage van het bodemonderzoek een mogelijke verklaring.

8.5.4 GRONDWATERSTAALNAME

- **(Bindend)** Controleer voor je start met grondwaterstaalname of er een voldoende waterkolom aanwezig is tussen de inlaat van de staalnameslang en het gestabiliseerde grondwaterpeil.
- Start de staalname onmiddellijk na het voorpompen, zonder de pomp te stoppen.
- Breng de aanzuigopening van de staalnameslang tot op 0,5 m boven de onderzijde van de filter (rekening houdend met slibvang en de hoogte van de waterkolom).
- Voer de grondwaterstaalname uit bij hetzelfde of een lager debiet dan het voorpompen (zie §8.5.2):
 - Richtinggevend staalnamedebiet: 100 – 200 ml/min, afhankelijk van de te analyseren parameters.
 - Debieten $< 100 \text{ ml}/\text{min}$ worden als afwijkingen op LFS beschouwd en moeten aldus gerapporteerd worden.
 - **(Bindend) Staalnamedebieten $< 50 \text{ ml}/\text{min}$ worden niet toegelaten.**
- **(Bindend)** Staalnamedebiet snijdende peilbuizen: 100 ml/min;
- **(Bindend)** Staalnamedebiet vluchtige verbindingen: 100 – 200 ml/min.
- De natuurlijke aanvuulnelheid van de te bemonsteren watervoerende laag worden mag tijdens de grondwaterstaalname niet worden overschreden.
- Vul de recipiënten volgens de richtlijnen opgenomen in §8.7

8.5.5 SAMENVATTING CRITERIA LOW-FLOW STAALNAME

- Controleer voorafgaand aan het voorpompen de mogelijke aanwezigheid van puur product in de peilbuis. Grondwaterstaalname bij aanwezigheid puur product is niet toegelaten.
- Pomp het grondwater op aan een constant laag debiet: minimaal 100 tot maximaal 500 ml/min.
- Noch tijdens het voorpompen, noch tijdens de grondwaterstaalname mag de natuurlijke aanvuulnelheid van de te bemonsteren watervoerende laag worden overschreden.
- Het grondwaterpeil mag niet onder de top van het filtergedeelte zakken.
- Samenvattende criteria: zie Tabel 3.

Tabel 3: Samenvatting criteria low-flow stalname

Filterstelling	Freatische (ondiepe) peilbuizen	
	snijdend	Niet-snijdend
Voorpompebiet	100 - 200 ml/min	100 - 500 ml/min
Staalnamedebiet vluchtige verbindingen	100 ml/min	100 - 200 ml/min
Staalnamedebiet niet-vluchtige verbindingen	100 ml/min	100 - 500 ml/min
Maximale peildaling	10 cm	50 cm

* debieten <100 ml/min worden als afwijkingen op de procedure low-flow stalname beschouwd en moeten aldus gerapporteerd worden.

** Staalnamedebieten <50 ml/min worden niet toegelaten.

8.6 VOLUMEGBASEERDE STAALNAME (VGS)

8.6.1 INLEIDING

Volumegebaseerde grondwaterstalname is een stalnamemethode waarbij tijdens voorpompen een vooraf berekend minimaal volume grondwater uit de peilbuis wordt onttrokken om het stagnerende grondwater te verversen door instromend grondwater uit de watervoerende laag.

Het instromende grondwater wordt hierbij beschouwd als zijnde representatief voor de gemiddelde grondwaterconcentratie binnen een grotere zone rondom de filter.

Volume gebaseerde stalname mag uitsluitend worden toegepast voor het bepalen van gemiddelde grondwaterconcentraties voor bemalingsstudies en voor grondwateronderzoek in kadastrale werkzones.

8.6.2 VOORPOMPEN

- Stel het onttrekkingsdebiet zo in dat:
 - Geen turbulentie optreedt.
 - Het filtergedeelte van de peilbuis nooit aan de lucht wordt blootgesteld.
 - Droogpompen (leegtrekken) van de peilbuis wordt vermeden.
- Ververs minstens 5x de waterkolom in de peilbuis (filterdeel + blinde buis).
Het volume bereken je met de gegeven formule:

$$V = (\pi * r^2 * h) / 1000$$

Met:

- $\pi = 3,14$;
- r = straal peilbuis (= buitendiameter peilbuis/2) (in cm),
- h = hoogte van de waterkolom aanwezig in de peilbuis (in cm).

Tabel 4 geeft het berekende volume voor verversing van 1x en 5x de waterkolom per strekkende meter peilbuis voor verschillende buitendiameters.

Tabel 4: Berekend volume water voor respectievelijk 1x waterkolom en 5x waterkolom per peilbuislengte (filter & blinde buis) van 1 m

Buitendiameter peilbuis	V = 5x waterkolom voor 1 m peilbuislengte (filter of blinde buis)
mm	L
32	4,02
50	9,82
63	15,60

- Kort voor de grondwaterstaalname verlaag je het pompdebiet naar het voorziene staalnamedebiet.
- **(Bindend)** Stop onmiddellijk met volumegebaseerd voorpompen wanneer:
 - Door het voorpompen drijfslagen of andere zichtbare verontreinigingen worden aangetrokken:
 - De peilbuis mag daarna niet meer worden gebruikt voor grondwaterstaalname.
 - Een aanbeveling voor buitengebruikstelling moet worden opgemaakt door de eBSD (zie CMA/1/A.1).
 - Het filtergedeelte aan de lucht wordt blootgesteld.
 - Het gaat om slechtgevende peilbuizen (zie §8.10).

8.6.3 METINGEN TIJDENS VOORPOMPEN

- Volg voor het opmeten van de veldparameters de richtlijnen opgenomen in § 8.5.3
- Beëindig het voorpompen na stabilisatie van de veldparameters (e.g. EC, pH, O₂, Temperatuur); Zie §8.5.3.5 voor de stabilisatiecriteria.

8.6.4 GRONDWATERSTAALNAME

- Start de staalname onmiddellijk na het voorpompen, zonder de pomp te stoppen. Dezelfde voorwaarden als tijdens het voorpompen blijven gelden.
- Breng de aanzuigopening van de staalnameslang tot op 0,5 m boven de onderzijde van de filter bevinden (rekening houdend met slibvang en de hoogte van de waterkolom).
- Vul de recipiënten volgens de richtlijnen opgenomen in §8.7.

8.7 VULLEN VAN RECIPIËNTEN

8.7.1 RECIPIËNTKEUZE EN CONSERVERING

- Volg altijd de richtlijnen voor recipiënten en conservering zoals beschreven in CMA/1/B.
- Gebruik uitsluitend recipiënten van materialen die in CMA/1/B zijn toegelaten.
- Label elk recipiënt (locatiecode, peilbuisnummer, datum staalname...).
- Werk bij voorkeur met recipiënten waaraan de conserveringsmiddel(en) reeds zijn toegevoegd. Conservering in het veld is omslachtig en minder nauwkeurig.
- Gebruik geen recipiënten waarvan de houdbaarheid van het conserveermiddel verstreken is.

8.7.2 HANDELINGEN TIJDENS HET VULLEN

- Open de staalnamerecipiënten zo vlak mogelijk voor het vullen.
- Leg de dop hierbij omgekeerd op een zuivere ondergrond.
- Vermijd altijd turbulentie en luchtinslag:
 - Pomp met een laag debiet, zoals bij low-flow staalname.
 - Houd het recipiënt recht.
 - Breng de PE-slang tot net boven de bodem van het recipiënt.
 - Houd maximaal 0,5 cm afstand tussen de staalnameslang en de stijgende vloeistofspiegel.
 - Breng de PE-staalnameslang zachtjes mee naar boven met de stijgende vloeistofspiegel.
 - Vul de recipiënten in één beweging vrij van luchtballen.
Bijvullen van recipiënten voor analyse op vluchtige verbindingen is niet toegestaan.
 - Vermijd overvullen van recipiënten met conserveringsmiddel.
Neem bij overvullen steeds een nieuw recipiënt voor de desbetreffende parameter.
 - Knip, na vullen van een recipiënt met conserveermiddel, steeds het gedeelte van de PE-staalnameslang af dat in contact is geweest met het conserveermiddel, voordat je een nieuw recipiënt vult.

8.7.3 VULVOLGORDE (BINDEND)

Pas steeds volgende vulvolgorde toe:

1. Recipiënten zonder conserveermiddel;
2. Recipiënten met vaste conserveermiddelen (bijvoorbeeld ascorbinezuur);
3. Recipiënten met vloeibare conserveermiddelen.

8.8 VERWIJDERING VAN OPGEPOMPT GRONDWATER

8.8.1 ALGEMEEN

- Het oordeelkundig afvoeren van opgepompt grondwater behoort tot de verantwoordelijkheden van de veldwerker.
- **(Bindend)** Registreer de wijze waarop het opgepompt grondwater verwijderd werd in het veldverslag (zie §10).
- **(Bindend)** Lozing van opgepompt grondwater in peilbuizen is, ongeacht de verontreinigingstoestand, niet toegestaan.

8.8.2 LOZING IN RIOOL OF OP ONVERHARD TERREIN

Lozing in de riool of op onverhard terrein is enkel toegestaan indien aan onderstaande voorwaarden is voldaan:

- Afwezigheid van organoleptische waarnemingen die op de mogelijke aanwezigheid van grondwaterverontreiniging kunnen wijzen (zoals kleur, geur, sterk verhoogde EC, afwijkende pH-waarden, verhoogde PID-metingen);
- Afwezigheid puur product/film op waterspiegel;
- Analytische gegevens uit voorgaande onderzoeken hebben geen sterk verhoogde concentraties aangetoond;
- Het rioleringssysteem, waarop de lozing plaatsvindt, heeft voldoende berging en afvoercapaciteit om het geloosde grondwater te kunnen verwerken zonder overlast te veroorzaken;
- Bij gescheiden rioolstelsel is lozing in de afvoer van hemelwater enkel toegestaan indien voldaan is aan de vereisten voor lozing in oppervlaktewater.

8.8.3 LOZING IN OPPERVLAKTEWATER

Voor lozing in oppervlaktewater moet voldaan zijn aan de voorwaarden opgesomd in bovenstaande paragraaf. Daarnaast moet de algemene waterkwaliteit voldoen aan de lokale lozingsnormen voor oppervlaktewater.

8.8.4 LOZING IN WATERZUIVERINGSINSTALLATIE (WZI)

Indien op de site, waar de staalname van het grondwater wordt uitgevoerd, een waterzuiveringsinstallatie aanwezig is, kan opgepompt grondwater in deze WZI worden geloosd op voorwaarde dat:

- De eigenaar, gebruiker, exploitant van het terrein hiermee instemt;
- De samenstelling en de grootte-orde van de concentraties van het grondwater gekend zijn;
- De technische specificaties van de WZI gekend zijn;
- De WZI geschikt is voor de behandeling van de in het grondwater aanwezige polluenten, dit wil onder andere zeggen dat er geen VOCl's mogen worden geloosd in een koolwaterstofscheider (KWS);
- De WZI, waarop de lozing plaatsvindt, voldoende capaciteit heeft om het geloosde grondwater te kunnen verwerken.

8.8.5 AFVOER IN VATEN VOOR VERWERKING VOLGENS DE GANGBARE REGELGEVING

(Bindend) Vang puur product en (zeer) sterk verontreinigd grondwater altijd op in geschikte vaten en voer deze vervolgens af naar een erkend verwerker.

8.9 PROCEDURE VOOR FILTRATIE GRONDWATERSTALEN

- Volg de parameterspecifieke richtlijnen zoals opgenomen in CMA/1/C.
- Raadpleeg voor de te analyseren parameters / parametergroepen, de van toepassing zijnde CMA-analyseprocedure. Bespreek samen met het labo of filtratie op het veld noodzakelijk is en stem hierover duidelijk af vóór de start van de staalnamecampagne.
- Voer filtratie op het veld bij voorkeur uit onder lichte overdruk om verstoring of luchtinslag te vermijden
- Registreer elke filtratie als afwijking in het veldverslag wanneer:
 - Je extra filtratiestappen uitvoert op het terrein.
 - De filtratie afwijkt van de desbetreffende richtlijnen of van de afspraken gemaakt met het labo.

8.10 PEILBUIZEN MET EEN "SLECHTE" TOESTROMING AAN GRONDWATER

In Vlaanderen komen veel lemige en kleiige bodems voor, waardoor het niet altijd mogelijk is om peilbuizen te plaatsen die voldoende grondwater kunnen leveren. Een zogenaamd slecht gevende peilbuis (dit is een peilbuis waarvoor de peildaling (ΔP) bij een pompdebiet van 100 ml/min meer dan 50 cm bedraagt), is niet altijd het gevolg van de bodemopbouw. Ook slechte plaatsing of dichtslibben van de peilbuis kunnen aan de basis liggen van een slechte grondwatertoestroming.

(Bindend) Het is de taak van de eBSD om de oorzaak van een slecht gevende peilbuis na te gaan.

8.10.1 SLECHT GEPLAATSTE PEILBUIZEN

Slechte toestroming bij peilbuizen waar de geologische omstandigheden normaal gezien een vlotte staalname toelaten, met name wanneer de doorlatendheid (K) van de bodem voldoende hoog is, kan verschillende oorzaken hebben waaronder:

- Een slecht geplaatste peilbuis, bijvoorbeeld wanneer:
 - De filter in kleilaag of te ondiep is geplaatst.
 - Een verkeerde of weinig geschikte boortechniek werd gebruikt, of;
 - Er geen verbuizing werd gebruikt bij plaatsing.
- Een gedeeltelijke of volledig verstopte filter door, door bijvoorbeeld een verkeerd geplaatste of ingezakte kleistop boven het filtergrind.

(Bindend)

Wanneer een peilbuis slecht geplaatst is, is grondwaterstaalname niet toegelaten. Doe je dat toch, dan zijn de analyseresultaten ongeldig en worden ze niet aanvaard binnen het Bodemdecreet.

In dat geval moet de eBSD moet 1) adviseren om de slechtgeplaatste peilbuizen buiten gebruik te stellen of 2) zelf overgaan tot buitengebruikstelling (zie CMA/1/A.1).

8.10.2 SLECHTE TOESTROMING OMWILLE VAN DICHTSLIBBEN

Het dichtslibben van de peilbuis kan ook ontstaan door sedimentatie van fijnkorrelige bodempartikels uit het stagnerende grondwater, door biologische aangroei (biofouling) of door chemische neerslag zoals bijvoorbeeld ijzer- of kalkafzettingen.

Wanneer de slechte toestroming het gevolg is van dichtslibben, kan de eBSD overwegen om de peilbuis te herontwikkelen, zie OVAM 2013¹¹. Leidt herontwikkeling niet tot een voldoende verbeterde toestroming voor low-flow staalname, dan moet de peilbuis alsnog buiten gebruik worden gesteld (richtlijnen zie CMA/1/A.1).

8.10.3 SLECHTE TOESTROMING OMWILLE VAN LOKALE BODEMOPBOUW

Wanneer uit de evaluatie van de eBSD blijkt dat de slechte toestroming het gevolg is van de lokale bodemopbouw, pas je de volgende richtlijnen toe:

- Voer de grondwaterstaalname uitsluitend uit via low-flow staalname.
- Verlaag het pompdebiet, en;
- Gebruik steeds staalnameslangen met een kleine diameter (4x6 mm) om een lager debiet te bekomen.

Let wel op bij het beoordelen van de veldparameters. Een lager debiet kan leiden tot een schijnbare stabilisatie van de veldparameters omdat het volume dat effectief ververst wordt zeer klein is. Kritische evaluatie is noodzakelijk.

¹¹ OVAM (2013) PP WD NTU 11 – Finaal Rapport Peilputplaatsing en 'Well Development'.
<https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/17131>

8.10.4 LOW-FLOW STAALNAME BIJ SLECHTE TOESTROMING ALS GEVOLG VAN DE LOKALE BODEMOPBOUW

(Bindend) Wanneer een peilbuis als gevolg van de lokale bodemopbouw slecht toestroomt en tijdens low-flow voerpompen wordt leeggetrokken, mag je enkel overgaan tot grondwaterstaalname als je de onderstaande richtlijnen strikt opvolgt:

- **(Bindend)** Low-flow staalname is bij slechte toestroming uitsluitend toegelaten wanneer aan alle onderstaande criteria voldaan is:
 - Minstens 50% van de oorspronkelijke waterkolom, is hersteld na het leegtrekken van de peilbuis bij voerpompen;
 - De waterkolom bevindt zich is bij aanvang van de staalname niet snijdend met de filterstelling;
 - De hersteltijd tot 50% van de waterkolom bedraagt maximaal 72 uur na het leegtrekken van de peilbuis. Indien na 72 uur nog geen herstel van de waterkolom is bereikt wordt kan geen low flow staalname worden uitgevoerd en mag er niet worden overgegaan tot grondwaterstaalname.
- **(Bindend)** Bepaal geen veldparameters. Neem hiervoor ook geen stalen voor analyse in het labo.
- **(Bindend)** Vulvolgorde van de recipiënten:
 - Start de staalname in functie van de doelparameters voor analyse en niet volgens de volgorde aangegeven in §8.7.
 - Wanneer vluchtige componenten én zware metalen moeten worden geanalyseerd:
 - Neem eerst de stalen voor de vluchtige componenten;
 - Gevolgd door staalname voor zware metalen, en;
 - Daarna de overige parameters.
- **(Bindend)** Elke staalname na het droogtrekken van een peilbuis bij voerpompen, wordt beschouwd als een afwijking op de CMA-richtlijnen.
Beschrijf de volledige werkwijze, motivatie voor afwijking en omstandigheden duidelijk in het veldverslag.

(Bindend) Indien niet aan de bovenstaande voorwaarden wordt voldaan, dan is low-flow staalname van slechtgevende peilbuizen als gevolg van de lokale bodemopbouw niet toegestaan.

Schakel eventueel over op:

- Plaatsing van peilbuizen met grotere boorgatdiameter.
- Grondwaterstaalname met passieve samplers volgens de richtlijnen in CMA/1/A.3, of
- Boringen met staalname van het vaste deel van de aarde ter hoogte van het diepte interval waarop de filterstelling voorzien was volgens de richtlijnen in CMA/1/A.1.

9 PUUR PRODUCT IN PEILBUIZEN

9.1 DEFINITIES (BIJKOMENDE DUIDING)

Drijfslag: Puur product (LNAPL) dat voorkomt ter hoogte van het grondwaterniveau en/of de watercapillaire zone) en daar aanleiding geeft tot een puur productspiegel.

De aanwezigheid van een drijfslag duidt op LNAPL boven residuele verzadiging, maar betekent niet noodzakelijk dat het LNAPL-lichaam mobiel is. Indien er geen vloeistofspiegel wordt gevormd is het puur product capillair aanwezig.

Puur product: Een vloeibare, hydrofobe verontreiniging, al dan niet mobiel, die voorkomt in de bodem als een afzonderlijke (niet waterige) fase (Non Aqueous Phase Liquid - NAPL). Het puur product is mobiel (onder invloed van de zwaartekracht of capillaire krachten) als de retentiecapaciteit van de bodem overschreden wordt. Een synoniem voor puur product met een soortelijk gewicht kleiner dan 1 wordt ook LNAPL (Light NonAqueous Phase Liquid) genoemd. Is het soortelijk gewicht groter dan 1 dan wordt het een DNAPL genoemd (Dense Non-Aqueous Phase Liquid).

Retentiecapaciteit: de retentiecapaciteit van een bodem wordt gedefinieerd als het gemiddelde volume puur product dat door de bodem per volume-eenheid kan worden vastgehouden.

Schijnbare drijfslag: Een schijnbare drijfslag is de laag puur product die, in een snijdende peilbuis, drijvend op het grondwater wordt waargenomen en waarvan de gemeten dikte (verschil tussen diepte waarop de top van het puur product wordt waargenomen en de grondwaterstand) niet noodzakelijk overeenkomt met de werkelijke dikte van de drijfslag in de bodem.

Zak- of zinklaag: Ophoping van puur product met een dichtheid groter dan water die doorheen de grondwatertafel migreert en accumuleert op weinig of ondoorlatende lagen.

9.2 BEPALING SCHIJNBARE DRIJFLAAGDIKTE

- Bepaal de dikte van de drijfslag met een specifieke drijfslaagsonde of door middel van een vloeistoflagenmonsternemer (zie CMA/1/A.3).
- Meet de dikte van de drijfslag wanneer deze stabiel is. Bij nieuw geplaatste peilbuizen ten vroegste 7 dagen na plaatsing.
- Meet de drijfslaagdikte meerdere keren tijdens een veldwerkcampagne / verschillende fasen van een bodemonderzoek om variaties in tijd en plaats op te vangen.
De drijfslaagdikte kan namelijk sterk variëren als gevolg van de heterogeniteit van de ondergrond en schommelingen in de grondwaterstand.

(Bijkomende duiding): De dikte van de drijfslag in de peilbuis kan zowel groter (LNAPL: 2 – 10 keer), als kleiner (bij hoge BTEX-concentraties), zijn dan de werkelijke dikte van de drijfslag in de bodem.

Gezien de mogelijke schommelingen in schijnbare dikte van de drijfslag in de peilbuis is het niet mogelijk om aan de hand van de schijnbare dikte een “exacte” dikte van de drijfslag / puur productzone in de bodem te berekenen.

De meest betrouwbare methode om de dikte van de zone waarin zich puur product bevindt te bepalen is het nemen van bodemstalen. Vervolgens kan met behulp van een olie-op-water test en/of

door toevoegen van olierood op de bodemstalen de aanwezigheid van puur product worden nagegaan (zie CMA/1/A.1).

9.3 GRONDWATERSTAALNAME EN PUUR PRODUCTSTAALNAME

(Bindend) Neem geen grondwaterstalen uit peilbuizen waarin puur product wordt waargenomen, ook niet wanneer het slechts een zeer dun laagje (“filmlaag”) betreft. Grondwaterstalen afkomstig van peilbuizen waarin puur product wordt aangetroffen zijn niet geschikt voor bepaling van de grondwaterkwaliteit.

Neem, indien karakterisatie van het puur product gewenst en indien de dikte van het puur product meer dan-1 cm bedraagt, stalen van het puur product d.m.v. van een vloeistoflagenmonsternemer (zie CMA/1/A.3) of met de slangenpomp.

9.4 UITVOERING VAN OLIE-RECUPERATIETESTEN (ORT)

9.4.1 ALGEMENE RICHTLIJNEN

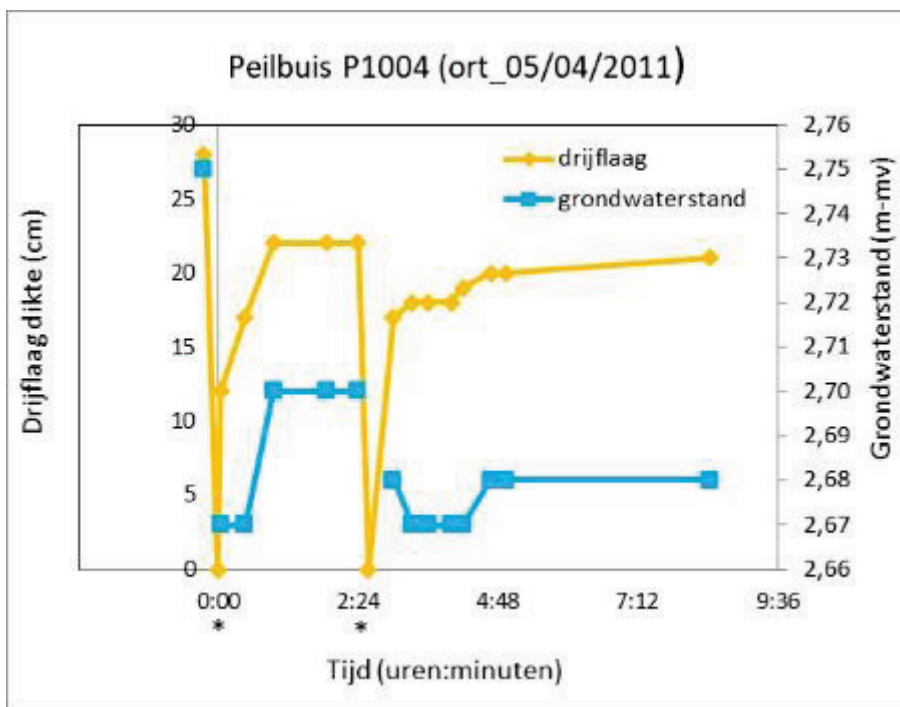
Olie-recuperatietesten worden uitgevoerd op snijdende peilbuizen om de mobiliteit van een drijfslag in de bodem te bepalen.

- Zorg ervoor dat de peilbuizen correct zijn geïnstalleerd met een filter snijdend aan de grondwatertafel (richtlijnen zie CMA/1/A.1).
- Olie-recuperatietesten mogen ten vroegste 7 dagen na plaatsing van de peilbuis uitgevoerd worden.
- Ga bij de uitvoering van een olie-recuperatietest op bestaande peilbuizen na of de peilbuizen zich in goede toestand bevinden en controleer de technische gegevens van de peilbuis (diepte, interne diameter peilbuis, diameter uitgevoerde boring, kennis filterlengte...) en de bruikbaarheid van de peilbuis (zie 8.2.)

9.4.2 UITVOERING OLIE RECUPERATIETEST

- Bepaal voorafgaand aan de olie-recuperatietest de dikte van de drijfslag aanwezig in de peilbuisfilter en de grondwaterstand d.m.v. een drijfslaagdiktemeter:
 - Breng het peillint zo verticaal mogelijk langzaam in de peilbuis.
 - Het peillint zal een signaal geven (zoals een piep of licht) zodra deze de puur productlaag bereikt. Noteer de diepte waarop dit gebeurt.
 - Laat het peillint langzaam verder zakken totdat deze het grondwater bereikt. Opnieuw zal de meter een signaal geven. Noteer ook deze diepte.
 - De dikte van de drijfslag (de olie) is het verschil tussen deze twee dieptes.
- Start de olie recuperatietest: Pomp het puur product in de snijdende peilbuis volledig af door de drijfslag aan een laag debiet selectief af te pompen. Vermijd bij het oppompen het mengen van de olie en grondwater.
- Vang de afgepompte drijfslag op in een maatbeker;
 - Bepaal het opgepompte volume
 - Beschrijf het puur product: kleur, passieve geurwaarneming (zwak, matig, sterk), geschatte viscositeit (laag, gemiddeld, hoog)
- Meet vervolgens via meerdere tijdstippen het herstel/recuperatie van de drijfslag op door de drijfslaagdikte te bepalen.
- Herhaal de ORT minstens 1x nadat de drijfslaagdikte stabiel blijft bij opeenvolgende metingen (wanneer er geen verdere veranderingen in de drijfslaagdikte worden waargenomen) (Figuur 6).

Let op, het opnieuw vormen van een drijf laag (herstel drijf laag) wil niet zeggen dat er sprake is van mobiel puur product. Hiervoor moet het opgepompte volume puur product worden vergeleken met het berekende volume puur product aanwezig in de peilbuisfilter en in de filteromstorting (zie volgende bullet).

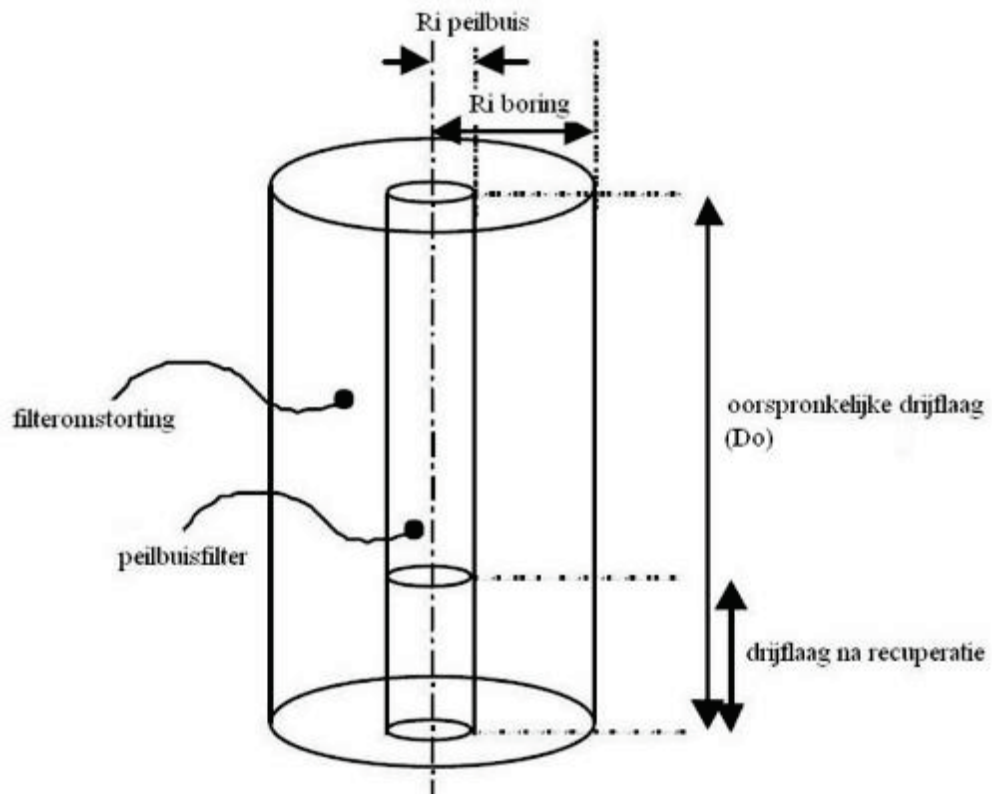


Figuur 6 - Voorbeeld opvolging herstel drijf laag met weergave van de dikte van de drijf laag, de grondwaterstand en het tijdstip (*) van afpomping

- Vergelijk het volume opgepompte puur product met het berekende volume aan puur product aanwezig in filter en filteromstorting volgens onderstaande formules:
 - Volume LNAPL in filter (in L): $V_f = D_o * \pi * R_{i\text{ peilbuis}}^2 * 10^{-3}$
 - Volume LNAPL in filteromstorting (in L): $V_{fo} = [D_o * \pi * R_{\text{boring}}^2 - V_f] * \rho_{\text{filtergrind}} * 10^{-3}$
 - Volume LNAPL in filter en filteromstorting (in L) $V_{\text{tot}} = V_f + V_{fo}$

Met D_o = dikte drijf laag op tijdstip 0 (in cm), $R_{i\text{ peilbuis}}$ = interne straal peilbuis (in cm), R_{boring} = straal boring (in cm) en $\rho_{\text{filtergrind}}$ = porositeit filtergrind (Figuur 7)

Indien het opgepompte volume het berekende volume duidelijk overschrijdt is er sprake van toestroom van puur product en dus van de aanwezigheid van een mobiele drijf laag.



Figuur 7 - Schematische weergave aanwezigheid van LNAPL in peilbuis voor en na afpompingsproces

Een voorbeeld van een rapportage template voor de opvolging van een ORT is opgenomen in bijlage A.

10 RAPPORTERING VELDWERK

(Bindend) De opmaak van een veldverslag is verplicht. De veldwerker legt hierin nauwkeurig vast “wat, waar, wanneer en hoe” het veldwerk werd uitgevoerd.

(Bindend) Beschrijf alle afwijkingen ten opzichte van richtinggevende en adviserende richtlijnen opgenomen in de CMA-procedure CMA/1/A.2 en geef / bespreek de reden voor de afwijkingen.

(Bindend) Het veldverslag wordt digitaal aangeleverd.

(Bijkomende duiding) Het veldverslag dient om:

- De uitvoering van het veldwerk te documenteren en aan te tonen dat de werkzaamheden wel/niet volgens de geldende richtlijnen en procedure zijn uitgevoerd.
- Transparantie te geven en controle mogelijk te maken voor de opdrachtgever, de eBSD en de toezichthoudende instanties.
- De onderzoeksresultaten te onderbouwen zodat de interpretatie van bijvoorbeeld analyseresultaten in de juiste context kan gebeuren.
- De interne kwaliteitsbewaking te ondersteunen.

Neem volgende gegevens / elementen, indien van toepassing, op in het veldverslag:

- Algemene gegevens:
 - Identificatie onderzoeksterrein
 - Uitvoerder(s) van het veldwerk: Code of initialen;
 - Uitvoeringsdatum van elke veldcampagne: indien van toepassing, opmeting van grondwaterstanden, grondwaterstaalname, staalname van puur product, uitvoering ORT;
 - Figuur van het terrein met aanduiding van de bemonsterde peilbuizen.
- Peilbuis technische gegevens:
 - Peilbuisnummer en filterdiepte;
 - Type peilbuis (permanent/tijdelijk, snijdend/niet-snijdend, genest)
 - Type pomp;
 - Aanwezigheid zandvang;
 - Beschrijving van de toestand/bruikbaarheid van de te bemonsteren peilbuis;
- Staalname-technische gegevens
 - Omgevingsfactoren: omdat lokale omgevingsfactoren een invloed kunnen hebben op de te bekomen resultaten is het aangewezen deze te registreren in het veldverslag. Hieronder wordt verstaan: in vlakke zon of schaduw,;
 - Diepte grondwatertafel voor aanvang en bij het beëindigen van het voorpompen en na staalname;
 - Einddiepte van de peilbuis (opgemeten vooraf aan het voorpompen of na staalname)
 - Diepte en dikte eventueel aanwezig puur product;
 - Start- en eindtijdstip voorpompen (inclusief intervallen bij intermitterend pompen);
 - Debiet bij voorpompen én staalname;
 - Tijdsgebonden monitoringsreeks:
 - Meetwaarden veldmetingen (pH, geleidbaarheid (EC), Temperatuur en, indien van toepassing, ook O₂-gehalte, oxido-reductiepotentiaal, turbiditeit);
 - Meetwaarden peildalingen (ΔP);
 - Volume opgepompt grondwater bij elk van de gemeten parameters.
 - Opgepompt grondwater
 - Totaal volume;

- Wijze van verwijdering;
- Organoleptische waarnemingen (kleur, geur, helderheid, ...);
- Totale duur van de staalname (start + einde), excl. voorpompen;
- Afwijkingen ten opzichte van de voorschriften opgenomen in voorliggende procedure zowel als andere afwijkende elementen die op terrein werden vastgesteld waaronder (niet limitatief):
 - Ontbreken technische gegevens peilbuis;
 - Beschadiging van peilbuis/straatpot en de mogelijke consequenties hiervan naar beïnvloeding resultaat;
 - Labeling: leesbaarheid en volledigheid
 - Aanwezigheid van staalnameslangen voorgaand aan de staalname;
 - Mogelijke verzanding;
 - Niet respecteren criteria peildalingen (ΔP : zie §8.5.2.2);
 - Afwijkingen debiet LFS;
 - Grondwaterstaalname na leegtrekken van de filter bij voorpompen
 - ...
- Bij slechte toestroming:
 - Evaluatie en onderbouwing noodzaak grondwaterstaalname uit slecht gevende peilbuizen. De eBSD neemt deze evaluatie eveneens in de rapportage van het uitgevoerde bodemonderzoek op;
 - Tijdstip voorpompen indien dit niet op hetzelfde moment is gebeurd als de staalname;
 - Tijdstip grondwaterstaalname.

11 VERKLARENDE WOORDENLIJST

DNAPL

Dense non-aqueous phase liquid, vloeistof die niet mengbaar is met water en een dichtheid heeft die groter is dan de dichtheid van water. Voorbeelden zijn gechlorideerde oplosmiddelen, chloorbenzenen, creosoot, koolteer.

Kruiscontaminatie

Het (onbedoeld) overbrengen van verontreiniging van het ene staal naar het andere of naar apparatuur en materialen of omgekeerd, waardoor vals positieve concentraties worden gemeten of, concentraties worden waargenomen die hoger zijn dan de werkelijke in de bodem aanwezige concentraties.

LNAPL

LNAPL: Light non-aqueous phase liquid, vloeistof die niet mengbaar is met water en een dichtheid heeft die kleiner is dan de dichtheid van water. Voorbeelden zijn benzine, diesel, stookolie, kerosine

Low-flow staalname (LFS)

Low-flow staalname, ook wel micropurging genoemd, is een grondwaterstaalnamemethode waarbij, zowel tijdens het voorpompen als tijdens de eigenlijke staalname, aan een laag en constant debiet (minimaal 100 – maximaal 500 ml/min), grondwater wordt onttrokken ter hoogte van het filtergedeelte, zonder dat de natuurlijke aanvulsnelheid van de watervoerende laag wordt overschreden.

Schoonsoelen

Schoonsoelen na plaatsing van een peilbuis is het oppompen van grondwater om boorslurry en fijne sedimenten uit de peilbuisfilter en de filteromstorting te verwijderen om aldus de hydraulische verbinding met de omringende verzadigde zone te herstellen. Richtlijnen voor schoonsoelen zijn opgenomen in CMA/1/A.1.

Slecht gevende peilbuis

Een slecht gevende peilbuis is een peilbuis waarbij de peildaling (ΔP) meer dan 50 cm bedraagt bij een pompdebiet van 100 mL/min.

Stagnerend grondwater

Stagnerend grondwater is het stilstaande grondwater in een peilbuis dat door gebrek aan circulatie afwijkt van het stromende grondwater aanwezig in de verzadigde zone.

Verantwoordelijke van de eBSD

De verantwoordelijke van de eBSD moet voldoende kennis hebben van het dossier om de veldwerkopdracht op te stellen en is het aanspreekpunt voor de veldwerker om eventuele wijzigingen van uitvoering te bespreken en finaal goed te keuren.

Verzadigde zone

De verzadigde zone is het deel van de bodem waar alle poriën volledig met water gevuld zijn.

Volumegebaseerde grondwaterstaalname

Volumegebaseerde grondwaterstaalname is een grondwaterstaalnamemethode waarbij tijdens het voorpompen bij verhoogd debiet minimaal 5x de waterkolom in de peilbuis, zowel blinde buis als filterelement, wordt ververs.

Voorpompen

Voorpompen van een peilbuis is de handeling voorafgaand aan de grondwaterstaalname waarbij het stagnerend grondwater uit de peilbuis wordt verwijderd en vervangen door vers toestromend grondwater

12 REFERENTIES

- ASTM. 2019. Standard Guide for Sampling Ground-Water Monitoring Wells. ASTM international, D4448-01. DOI: 10.1520/D4448-01R19.
- ISO 5667-11, Water quality – Sampling - Part 11 - Guidance on sampling of groundwaters
- NEN. 2025. Bodem, slib en grondwater - Waarneming en beschrijving van (water)bodem en grondwater. NEN6693:2025 nl nl.
- NEN. 2021. Bodem – Monsterneming van grondwater. NEN5744:2021 nl.
- NPR. 2015. Bodem – Richtlijn voor de keuze en toepassing van boortechnieken en monsternemingstoestellen voor grond, sdeiment, slib en grondwater bij milieuonderzoek. NPR5741:2015 nl
- OVAM (2013) PP WD NTU 11 – Finaal Rapport Peilputplaatsing en 'Well Development'.
<https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/17131>
- SIKB Protocol 2002. Het nemen van grondwatermonsters. Versie 7.0 (07-03-2022).
https://www.sikb.nl/doc/AS2000/Protocol_2002_v7_0.pdf
- US EPA. 1996. Low-flow (minimal drawdown) ground-water sampling procedures. Groundwater issue dd. April 1996, reference EPA/540/S-95/504.
<https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-06/documents/lwflw2a.pdf>
- US EPA Region 1. 2017. Low stress (low flow) purging and sampling procedure for the collection of groundwater samples from monitoring wells. Low Flow SOP dd. July 30 1996 – revised September 19 2017, reference EQASOP-GW4. <https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-10/documents/eqasop-gw4.pdf>
- WAC/I/A/005. Monsternaming van water via een peilput, inclusief conservering en transport. Compendium voor de monsterneming, meting en analyse van water, <https://reflabos.vito.be>

13 BIJLAGEN

13.1 BIJLAGE A: VOORBEELD VERSLAGGEVING UITVOERING ORT

CMA/1/A.2 – Olie recuperatietest (ORT) Voorbeeld Veldverslag

Algemeen

Locatie	
Datum uitvoering	
Uitvoerder (code of initialen/ firma)	
Peilbuisnr.	
Filterdiepte (m-mv)	
Diepte peilbuis (m-mv)	
Binnendiameter peilbuis (mm)	
Boorgatdiameter (cm)	

Metingen voorafgaand aan de uitvoering van de ORT

Tijdstip	
Grondwaterstand (m-mv)	
Dikte LNAPL (mm)	

Gegevens olie-recuperatietest

ORT	Tijdstip	Methode	Verwijderd volume olie (L)	Verwijderd volume water (L)	Opmerkingen
1.					
2.					
.....					

Visuele kenmerken olie

ORT	Kleur	Geur (zwak, matig, sterk)	Viscositeit (laag, gemiddeld, hoog)	Andere
1.				
2.				
....				

Opvolging herstel LNAPL na ORT

ORT	Tijdstip	GW-stand m-mv	Dikte olie cm	Herstel Uren - minuten	Opmerkingen
1					
2					
.....					

Berekende volumes LNAPL

V_{filter} (ml)	
$V_{\text{filteromstorting}}$ (ml)	
V_{totaal} (ml)	

Vergelijking opgepompt volume LNAPL versus berekend volume

- $V_{\text{afgepompt}} < V_{\text{berekend}}$ → geen toestroom LNAPL, drijfslag is niet mobiel
- $V_{\text{afgepompt}} = V_{\text{berekend}}$ → geen toestroom LNAPL, drijfslag is niet mobiel
- $V_{\text{afgepompt}} \approx V_{\text{berekend}}$ → geen toestroom LNAPL, drijfslag is niet mobiel
- $V_{\text{afgepompt}} \gg V_{\text{berekend}}$ → toestroom LNAPL, drijfslag is mobiel

Met “<” kleiner dan
 “=” gelijk aan
 “≈” ongeveer gelijk aan
 “>>” duidelijk groter dan

Figuren/Foto's

Toevoeging figuur met weergave ORT (cf. Figuur 6)

Toevoeging Foto/Foto's opgepompte LNAPL

13.2 BIJLAGE B: FOTORAPPORTAGE POMPAPPARATUUR

<p>Vacuumpomp</p> 	<p>Peristaltische pomp – slangenpomp</p> 	<p>Bovengrondse centrifugaal pomp</p> 
<p>Balgpomp</p> 	<p>Kogelkleppomp (manueel)</p>  <p>pulsknikkers</p> 	<p>Kogelkleppomp (mechanisch)</p> 
<p>Dompelpomp</p> 		

12 V dompelpompjes

