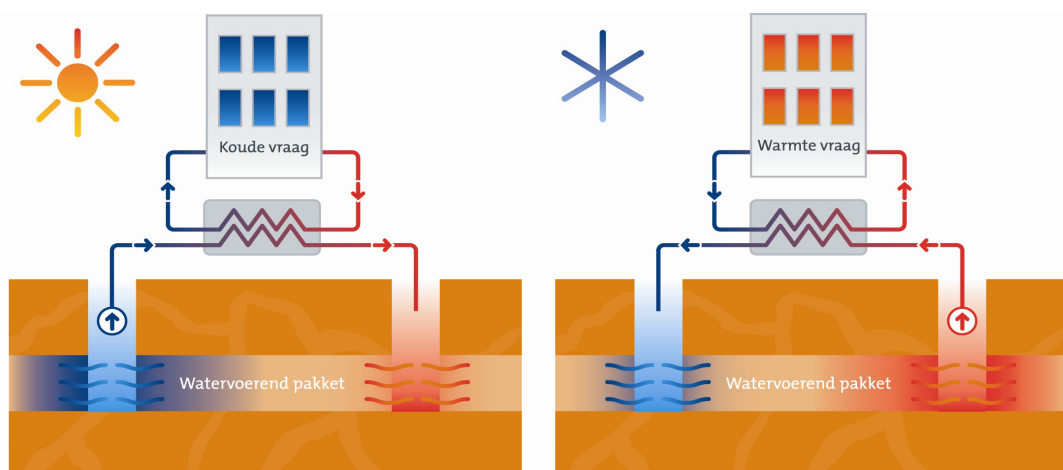




## Lozingen bij aanleg en onderhoud van bodemenergiesystemen

Beleidsondersteunend document



Datum: juli 2013

Status: definitief

### Woord vooraf:

In dit document wordt uitgegaan van de situatie na inwerkingtreding van het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen op 1 juli 2013. Met dat besluit is ook het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen gewijzigd. Hierbij zijn ook de regels voor lozen in rioolstelsels en op of in de bodem ten gevolge van bodemenergiesystemen aangepast.

Dit document is opgesteld door Kenniscentrum InfoMil (onderdeel van Rijkswaterstaat Leefomgeving) in samenwerking met decentrale overheden en bedrijfsleven.

*Hoewel dit rapport met de grootst mogelijke zorg is samengesteld kan Rijkswaterstaat geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten.*

## Inhoudsopgave

1	Samenvatting .....	3
2	Afbakening en doel.....	4
3	Omschrijving van de activiteit .....	4
3.1	Algemeen .....	4
3.2	Aantallen en kosten .....	5
3.3	Realisatiefase .....	5
3.4	Onderhoudsfase (open systemen).....	6
4	Omschrijving milieugevolgen .....	7
4.1	Algemeen .....	8
4.2	Lozen in of op de bodem .....	8
4.3	Lozen in het oppervlaktewater .....	8
4.4	Lozen in schoonwaterstelsels .....	9
4.5	Lozen in het vuilwaterriool .....	9
4.6	Afvoer per as als afvalstof .....	10
4.7	Samenvatting milieuaspecten .....	10
5	Mogelijke maatregelen .....	11
5.1	Separate retourbron .....	11
5.2	Retourfilter in de bron .....	11
5.3	Tweelingpompen .....	12
5.4	Ontijzeringsinstallatie.....	14
5.5	Cascade opstelling .....	14
5.6	Bezinkbak.....	14
5.7	Buffer.....	14
5.8	Osmose.....	15
6	De beste beschikbare technieken: BBT .....	15
7	Overheidsbetrokkenheid.....	16
7.1	Boorwerkzaamheden.....	16
7.2	Ontwikkelen en onderhoud van de bronnen bij open systemen .....	16
8	Besluitvorming lozingsroute spoelwater open systeem.....	18
9	Conclusies.....	20
10	Aanbevelingen .....	21
10.1	Initiatiefnemers.....	21
10.2	Bevoegde instanties .....	21
11	Bijlagen .....	22
11.1	Bijlage 1: Overzicht lozingen bij gesloten systemen .....	22
11.2	Bijlage 2: Overzicht lozingen bij open systemen.....	24

# 1 Samenvatting

Bij de aanleg en het onderhoud van bodemenergiesystemen komt afvalwater vrij. Vooral de afvalwaterstromen bij het ontwikkelen en het onderhoud van open systemen zijn omvangrijk, waardoor het vinden van een geschikte lozingsroute lastig kan zijn. Bodemenergiesystemen worden immers vooral aangelegd in het stedelijk gebied, waar de mogelijkheden veelal beperkt zijn.

Bij lozingen ten gevolge bodemenergiesystemen wordt onderscheid gemaakt in twee typen afvalwater: afvalwater dat vrijkomt bij het boren van de gaten in de bodem voor de aanleg van bodemenergiesystemen (zowel open als gesloten systemen) en afvalwater dat vrijkomt bij het ontwikkelen en het beheer van open bodemenergiesystemen. Door de specifieke kenmerken van deze afvalwaterstromen geldt er een voorkeursvolgorde voor de lozingsroute. Lokale omstandigheden kunnen aanleiding zijn af te wijken van deze volgorde.

<i>type afvalwater</i>	<i>kenmerken</i>	<i>voorkeursvolgorde lozing</i>
spoelwater ten gevolge van de aanleg van een bodemenergiesysteem	- water met bentoniet en polymeren - relatief kleine hoeveelheid - eenmalig	1. vuilwaterriool 2. op de bodem 3. overige routes
spoelwater ten gevolge van ontwikkelen en onderhoud van een open bodemenergiesysteem	- grondwater, zoals lokaal aanwezig - grote hoeveelheden - herhaaldelijk in de gebruiksfase	1. in de bodem 2. oppervlaktewater 3. schoonwaterriool 4. vuilwaterriool 5. externe verwerker

Bij gesloten bodemenergiesystemen ontstaat in de gebruiksfase van het systeem geen afvalwater. Vooral het spoelwater dat ontstaat bij het ontwikkelen en het onderhoud van de open bodemenergiesystemen vraagt om aandacht. Dat zijn omvangrijke stromen van gebiedseigen grondwater. Bij een adequaat beheer worden daar geen stoffen aan toegevoegd.

In beginsel is grondwater schoon, waardoor de kwaliteit geen belemmering vormt voor de lozing. Veel open bodemenergiesystemen zitten echter in brak of zout grondwater of het grondwater is verontreinigd door menselijke activiteiten in het verleden, hetgeen wel een belemmering kan vormen voor de lozing. De omvang van de lozing is in het algemeen echter de grootste belemmering voor het vinden van een geschikte lozingsroute.

Voor de aanleg van een open bodemenergiesysteem is altijd een watervergunning nodig met in beginsel de provincie als bevoegd gezag. Alhoewel de wetgeving daartoe niet verplicht, is het beleidsmatig gewenst en behoort het tot behoorlijk bestuur dat deze vergunning slechts verleend wordt als met betrokkenen is afgestemd hoe met het eventuele afvalwater ten gevolge van dat systeem wordt omgegaan, zowel bij de aanleg als in de gebruiksfase. Als dit spoelwater wordt teruggebracht in de bodem of wordt geloosd in het oppervlaktewater, wordt dat bij voorkeur geregeld in dezelfde watervergunning als voor de onttrekking. Wordt geloosd in een rioolstelsel dan zijn deze lozingen toegestaan op grond van het Activiteitenbesluit of het Besluit lozen buiten inrichtingen, met de gemeente als bevoegd gezag.

In de gevallen waar lozen in rioolstelsels aan de orde is, zal dus ook de gemeente betrokken moeten worden bij het overleg rond de watervergunning. Zij hebben daarin geen formele rol, maar kunnen een lozing in een rioolstelsel wel weigeren, met alle gevolgen van dien voor het project en dus ook de daaraan ten grondslag liggende watervergunning.

## 2 Afbakening en doel

Bij de aanleg en in de gebruiksfase van bodemenergiesystemen kunnen relatief omvangrijke afvalwaterstromen vrijkomen. Deze moeten geloosd worden of op een ander manier verwijderd. Het betreft grondwater, dat in sommige gevallen verontreinigd is met van nature in grondwater aanwezige stoffen. Vooral hoge chlorideconcentraties kunnen een probleem vormen, maar ook andere verontreinigingen komen voor. Dit afvalwater is in beginsel ongeschikt om te lozen in een vuilwaterriool, maar ook andere lozingsroutes stuiten op bezwaren.

Verontreinigingen die niet van nature in het grondwater voorkomen blijven in deze notitie buiten beschouwing. Hiervoor wordt verwezen naar het document "Handleiding BOEG: Bodemenergie En Grondwaterverontreiniging, 6 april 2010".

Met het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen, dat op 1-7-2013 in werking is getreden, is de wet- en regelgeving voor de bodemenergiesystemen aangepast en dat heeft ook consequenties voor de afvalwaterregelgeving in verband met deze systemen. In deze handreiking wordt aangegeven hoe deze regelgeving vorm heeft gekregen en hoe daar bij voorkeur mee wordt omgegaan.

Om de toepassing van bodemenergiesystemen zoveel mogelijk te bevorderen zijn de administratieve en bestuurlijke lasten, in de vorm van vergunningen en ontheffingen, ook ten aanzien van de lozingen, maximaal beperkt binnen de noodzakelijke randvoorwaarden. Daarmee wordt een beroep gedaan op de initiatiefnemers en de betrokken overheidsinstanties om, naast hun de wettelijke verplichtingen, ook de beleidslijn te volgen zoals die is afgesproken in het voortraject. Deze beleidslijn wordt in deze handreiking uitgewerkt.

## 3 Omschrijving van de activiteit

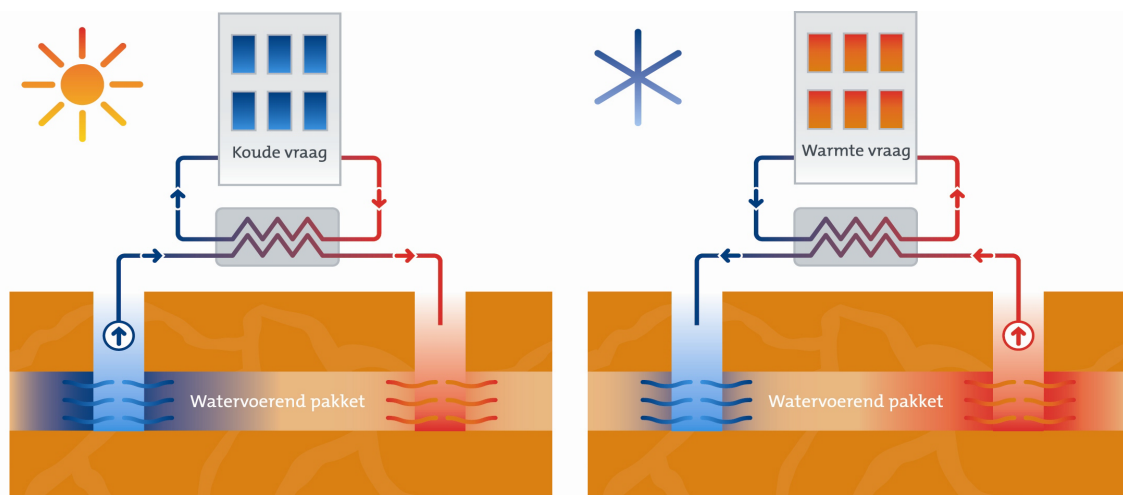
### 3.1 Algemeen

Bodemenergiesystemen zijn er in de vorm van open systemen en gesloten systemen. Bij open systemen worden onttrekkings- en infiltratiebronnen gemaakt, waarbij het grondwater fysiek uit de aquifer wordt opgepompt en weer wordt geretourneerd. Tussen oppompen en retourneren wordt warmte onttrokken of afgegeven. Open systemen kunnen bestaan uit een monobron, een doublet of meervoudige doubletten.

Bij een monobron zijn de koude en warme bron boven elkaar gelegen, waardoor slechts één boorgat nodig is. Bij een doublet of meervoudige doubletten zijn de bronnen horizontaal uit elkaar gelegen.

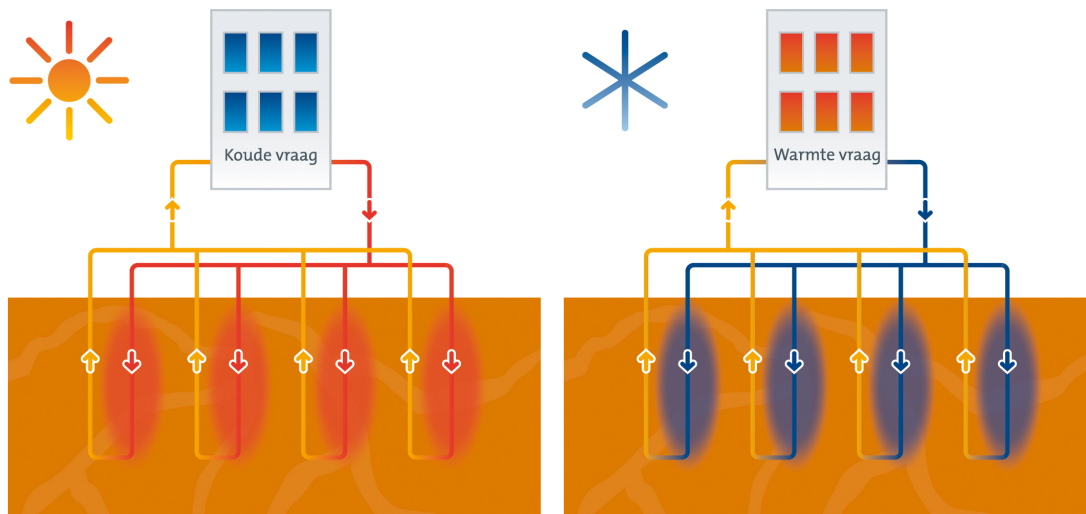
Monobronnen zijn er in twee soorten:

1. één boorgat waarin twee separate filterbuizen worden geplaatst op verschillende diepten;
2. één boorgat met één stijg-/filterbuis waarin twee onttrekking-/infiltratiefilters, op verschillende hoogte, worden geplaatst.



Figuur 1: Open doublet bodemenergiesysteem

Bij gesloten systemen worden boringen gemaakt, waarin lussen geplaatst worden. Bij een gesloten systeem wordt geen grondwater verplaatst maar alleen warmte uitgewisseld met de bodem.



Figuur 2: Gesloten bodemenergiesysteem

### 3.2 Aantallen en kosten

Anno 2012 waren er in Nederland ca. 1.600 open systemen en een veelvoud hiervan aan gesloten systemen. De grootte van open systemen is zeer uiteenlopend, met een pompvermogen van 10 tot 1.000 m<sup>3</sup>/h. Gesloten systemen hebben een grootte van 5 tot 150 kW. In tabel 1 wordt een prijsindicatie gegeven voor de aanleg van bodemenergiesystemen afhankelijk van de grootte van het systeem. De brede range voor open systemen heeft vooral te maken met het verschil in bodemopbouw per projectlocatie, alsmede het aantal benodigde bronnen.

Tabel 1: Prijsindicatie voor de aanleg van bodemenergiesystemen.

open systemen		gesloten systemen	
Grootte (m <sup>3</sup> /h)	Kostenrange	Grootte (kW)	Kosten (€)
10	€ 80.000,= tot € 120.000,=	5	6.000
100	€ 240.000,= tot € 360.000,=	150	180.000
500	€ 800.000,= tot € 1.200.000,=		

### 3.3 Realisatiefase

#### 3.3.1 Algemeen

Bij de aanleg van zowel open als gesloten bodemenergiesystemen worden boorgaten in de bodem gemaakt. Hierbij wordt gebruik gemaakt van boorspoelwater. Dit bestaat uit drinkwater of oppervlaktewater waaraan boorspoeladditieven zijn toegevoegd om het water viskeus (dik) te houden. Dat betreft stoffen als: bentoniet en polymeren (CMC = carboxymethylcellulose, PAC = polyanionic cellulose, antisol = merknaam). Bentoniet is een soort klei, dus inert, maar zeer fijn, waardoor het slecht bezinkt en hardnekkige troebeling veroorzaakt. De polymeren bestaan uit cellulosederivaten, die biologisch goed afbreekbaar zijn en dus zuurstofbindend. Deze boorspoeladditieven zijn ontwikkeld in de drinkwatersector, schadelijke of toxische stoffen zijn daarin dus niet aan de orde. Dezelfde stoffen worden bijvoorbeeld ook toegepast in tandpasta om het dik te houden.

Het afvalwater dat hierbij ontstaat bevat dus slechts biologisch goed afbreekbare, maar zuurstofbindende, stoffen en onopgeloste stoffen in de vorm van gronddeeltjes en bentoniet.

### 3.3.2 Gesloten systemen

Bij gesloten systemen zal alleen water worden geloosd tijdens de realisatie van de boorgaten. De hoeveelheid te lozen water is beperkt en eenmalig, zo'n 5 tot 10 m<sup>3</sup> per boorgat. Zie voor verdere onderverdeling van de verschillende afvalwaterstromen bijlage 1.

### 3.3.3 Open systemen

Bij open systemen wordt water geloosd na het boren van de brongaten en tijdens het inbouwen van de bronnen. De te lozen hoeveelheid water is beperkt en eenmalig (2 tot 5 m<sup>3</sup>).

Hierna worden de bronnen ontwikkeld. Hierbij wordt een aantal acties uitgevoerd om ervoor te zorgen dat de bronnen zand- en slibvrij water leveren. Gemiddeld duurt het ontwikkelen van één bron twee weken. Hiervoor wordt veel grondwater gebruikt, zonder dat daar stoffen aan worden toegevoegd. De vrijkomende hoeveelheid grondwater tijdens realisatie is sterk afhankelijk van het ontwerpdebiet. Het piekdebiet is ca. 1,5x het ontwerpdebiet van één bron. Dit kan dus oplopen tot > 400 m<sup>3</sup>/h. Het grondwater wordt discontinu geloosd.

## 3.4 Onderhoudsfase (open systemen)

Bij gesloten systemen ontstaat geen afvalwater tijdens de onderhoudsfase.

Bij open systemen wordt, in het algemeen, halfjaarlijks preventief onderhoud aan de bronnen gepleegd om te voorkomen dat de bronnen verslechteren of zand/slib gaan leveren. Afhankelijk van de specifieke situatie kan de frequentie van dit onderhoud verschillen. Bij dit onderhoud worden de bronnen gespoeld met grondwater, vaak in omgekeerde richting dan gebruikelijk en met een hogere stroomsnelheid, zodat de bodemdeeltjes uit het systeem worden verwijderd. Bij dit onderhoud worden geen stoffen, reinigingsmiddelen of iets dergelijks toegevoegd. Dit spoelwater kan weer teruggebracht worden in de bodem waar het vandaan komt of op een andere manier verwijderd worden als afvalwater/afvalstof.

### 3.4.1 Het kwantiteitsaspect

Tijdens onderhoud wordt slechts een beperkte tijd (0,5 tot 4 uur) een hoeveelheid afvalwater geloosd. De vrijkomende debieten gedurende het onderhoud kunnen wel fors zijn, maximaal zo'n 1000 m<sup>3</sup>/h. Deze omvang van de lozing kan belemmerend zijn voor bepaalde lozingsroutes. Bijvoorbeeld de beschikbare capaciteit van het rioolstelsel, maar ook in een klein en gevoelig watersysteem levert zo'n debiet problemen.

Een overzicht van de vrijkomende hoeveelheden is opgenomen in bijlage 2.

### 3.4.2 Het kwaliteitsaspect

De kwaliteit van het grondwater is sterk locatiespecifiek en hangt mede af van de diepte van de geboorde bronnen. Specifieke kwaliteitsparameters zijn:

- Chloridegehalte: circa 2/3 van de projecten worden in brak en zoute aquifers gerealiseerd met gehalten van 300 mg/l tot 10.000 mg/l;
- Zuurstofgehalte (O<sub>2</sub>): het vrijkomende water bevat in de meeste gevallen geen zuurstof;
- Fe<sup>2+</sup> gehalte: het vrijkomende water kan hogere ijzergehalten bevatten (> 20 mg/l), vaak in gereduceerde vorm omdat het grondwater zuurstofloos is;
- In het vrijkomende water zijn (met wisselende concentratie) bodemdeeltjes aanwezig (onopgeloste stoffen);
- Bij aanvang van de lozingen kunnen in het vrijkomende water beperkte hoeveelheden boor-spoeladditieven aanwezig zijn, vooral in de realisatiefase. Dit betreft: bentoniet, polymeren (cellulosederivaten).

Als dit ijzerhoudende water met zuurstof uit de atmosfeer in aanraking komt, wordt het ijzer geoxideerd en daarmee niet meer oplosbaar. Het vormt dan een bruine troebeling in het water. Dit heeft nauwelijks nadelige gevolgen voor de waterkwaliteit, behalve dat het de lichtinval in het oppervlaktewater beperkt, hetgeen de biotoop kan aantasten. Bovendien ziet het er onaantrekkelijk uit.

De genoemde kwaliteitsparameters tot 250 meter onder maaiveld zijn voor het grootste deel van Nederland al bekend en hoeven niet eerst onderzocht te worden.

Afhankelijk van de lozingsroute zijn bepaalde kwaliteitsparameters belemmerend voor de lozing.

### **3.4.3 Beperken van lozingshoeveelheden**

In eerste instantie wordt er naar gestreefd dat zo min mogelijk afvalwater moet worden geloosd. Dit kan gerealiseerd worden door de werkzaamheden uit voeren volgens de geldende richtlijnen en door technische maatregelen, zoals het vrijkomende afvalwater na filteren terugbrengen in de bodem in dezelfde laag waaruit het afkomstig is.

Door gebruik te maken van tweelingpompen wordt de hoeveelheid te lozen afvalwater beperkt. De onopgeloste bestanddelen, vooral gronddeeltjes, vormen hier het probleem. Afhankelijk van de toegepaste techniek, met filter of flowomkering, kan de hoeveelheid te lozen afvalwater beperkt worden met 50 % of meer. Het afvalwater dat geloosd moet worden bevat wel veel onopgeloste bestanddelen. Niet alle bedrijven in deze branche beschikken over deze techniek.

Om het afvalwater terug te brengen in de bodemlaag waar het uitkomt, moet een retourbron ontwikkeld worden. Dat betekent dat een extra bron aangelegd moet worden, met extra kosten en een extra afvalwaterstroom voor de aanleg als gevolg.

### **3.4.4 Onopgeloste stoffen**

Bij alle lozingsroutes, behalve lozen op de bodem, kunnen de onopgeloste stoffen een probleem vormen. De boorspoeladditieven die gebruikt worden bij het boren van de bronnen hebben onder andere tot doel de losgemaakte gronddeeltjes zoveel mogelijke in de vloeistoffase te houden. Bij het spoelen van de bronnen worden ze dan verwijderd, zodat de bron zonder belemmering door verstopping met gronddeeltjes kan werken. Ook het periodieke onderhoud heeft vooral tot doel de losgemaakte gronddeeltjes uit het systeem te verwijderen.

Uit een proef is gebleken dat bij het schoonpompen van een pompput het gehalte aan onopgeloste stoffen hoog is bij aanvang (15 a 20 gram per liter). Dat gehalte neemt daarna snel sterk af tot 2,5 á 3 gram na 2 uur en na 24 uren pompen is het gedaald tot zeer gering (< 20 mg/l). Opgemerkt moet worden dat deze proef wel een beeld geeft van een worst case situatie. De noodzaak van een bezinkbak, zeker in de aanvangsfase van het spoelen, wordt hiermee wel aangetoond.

Op grond van de zorgplicht in de besluiten is een maximale hoeveelheid van 300 mg/l onopgeloste stoffen afdwingbaar.

### **3.4.5 Putregeneratie**

Afhankelijk van de grondwatersamenstelling behoeven putten na langdurig gebruik (diverse jaren) soms een groot onderhoud om verstopping te voorkomen. Dan worden chemicaliën als zoutzuur bij ijzerverstopping en waterstofperoxide of chloorbleekloog bij organische verstoppingen ingezet. Men spreekt dan van putregeneratie. Dit betreft overigens uitzonderingsgevallen en deze werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden door specialistische bedrijven. Het lozen vindt altijd plaats via een bak, zodat ingeval van zuur of loog er een neutralisatie is naar een normaal pH niveau. Om ervoor te zorgen dat er geen resten meer achterblijven in de bodem, moet na de chemische behandeling voldoende water onttrokken en geloosd worden.

## **4 Omschrijving milieugevolgen**

Bij de aanleg en het onderhoud van bodemenergiesystemen wordt in eerste instantie zoveel mogelijk voorkomen dat afvalwater ontstaat. In de praktijk zal er echter nog afvalwater verwijderd moeten worden. Daartoe staat in beginsel een aantal routes ter beschikking:

1. Lozen in of op de bodem;
2. lozen in het oppervlaktewater;
3. lozen schoonwaterstelsels (regenwater- of ontwateringsstelsel);
4. lozen in een vuilwaterriool;
5. afvoeren per as als afvalstof.

Bovenstaande volgorde komt overeen met de voorkeursvolgorde voor verwijdering van afvalwater zoals neergelegd in artikel 10.29a van de Wet milieubeheer. Dit is dus de conclusie van een brede milieuafweging. In concrete situaties kunnen de overwegingen tot andere conclusies leiden.

## 4.1 Algemeen

Over het algemeen is grondwater schoon. Als lozen aan de orde is zal het vaak onopgeloste stoffen bevatten in de vorm van gronddeeltjes. Deze hebben verder geen nadelige gevolgen voor het milieu, behalve troebeling en neerslag op de plaats van lozing. Daarnaast is grondwater anaeroob en bevat het ijzer. Wanneer het ijzer in aanraking komt met zuurstof uit de lucht, zoals bij lozen, leidt dit tot roodkleuring, troebeling en ontstaat er een neerslag (slib).

Helaas is grondwater niet altijd schoon. In sommige gevallen hebben we te maken met natuurlijke verontreinigingen, zoals hoge concentraties arseen, sulfaat of andere stoffen. Daarnaast kan het grondwater verontreinigd zijn ten gevolge van menselijke activiteiten in het verleden, zonder dat sprake is van een saneringslocatie.

Bij de aanleg en onderhoud van bodemenergiesystemen worden geringe hoeveelheden boorspoeladditieven, als bentoniet, aan het grondwater toegevoegd. Dit zijn veelal stoffen met geringe gevolgen voor het milieu, die bovendien slechts in geringe hoeveelheden geloosd worden. Door een kritische selectie van deze stoffen zullen de milieugevolgen hiervan beperkt zijn maar vereisen wel aandacht.

## 4.2 Lozen in of op de bodem

Lozen van niet-verontreinigd grondwater in of op de bodem heeft nauwelijks of geen nadelige milieugevolgen. Bij lozen *op* de bodem kan wateroverlast optreden, maar dat zal vaak via praktische maatregelen, zoals dijkes en dammetjes, te voorkomen zijn. Bij lozen *in* de bodem zijn pompen, met energiegebruik en mogelijk geluidsbelasting, nodig en voorzieningen – buizen – om het water in de bodem te krijgen. Mede vanwege bovenstaande troebeling ten gevolge van de oxidatie van ijzer zal het grondwater eerst gefilterd moeten worden om het te ontdoen van onopgeloste bestanddelen, omdat anders de infiltratiesystemen verstopt raken, waardoor meer milieubelasting kan ontstaan.

Het terugbrengen van verontreinigd grondwater in dezelfde laag waar het vandaan komt is ook altijd een geaccepteerde optie. Lozen van afvalwater in de bodem mag in beginsel geen nadelige gevolgen hebben voor de kwaliteit van de bodem, inclusief het grondwater. Voor zover er uitsluitend sprake is van natuurlijke verontreiniging wordt er aan dit criterium voldaan. Bij verontreinigingen die zijn ontstaan ten gevolge van menselijke activiteiten, betekent het dat voorafgaand aan het terugbrengen van het grondwater zuivering noodzakelijk is of dat alternatieve lozingsroutes moeten worden gekozen.

## 4.3 Lozen in het oppervlaktewater

Lozen van niet verontreinigd grondwater in het oppervlaktewater heeft nauwelijks of geen nadelige gevolgen voor de waterkwaliteit. Gelijksoortige lozingen vanuit bronningen worden algemeen toegestaan met algemene regels volgens het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen. Mits de boorspoelingadditieven, vanwege samenstelling en hoeveelheid, geen nadelige gevolgen voor de waterkwaliteit hebben, kunnen deze lozingen in elk geval plaats vinden als voldaan wordt aan dezelfde voorwaarden die gelden bij grondwaterlozingen ten gevolge van bronningen. De concrete voorwaarden zijn < 50 mg/l onopgeloste stoffen en de lozing mag geen visuele verontreiniging van het oppervlaktewater veroorzaken (ijzer). Hiervoor heeft de milieufaweging al plaats gevonden. Bij lozen ten gevolge van aanleg en onderhoud van bodemenergiesystemen kunnen natuurlijk andere keuzes gemaakt worden, maar die kunnen redelijkerwijs niet leiden tot strengere voorwaarden.

De onopgelost stoffen bestaan uit:

- de boorspoeladditieven;
- gronddeeltjes;
- de uitvlokking ten gevolge van de oxidatie van het ijzer in het grondwater.

Een ander aspect dat aandacht vraagt is de zuurstofloosheid van het te lozen afvalwater. Vooral bij omvangrijke lozingen in een klein en/of gering doorstroomd oppervlaktewater kan dit tot een onacceptabele zuurstofloosheid van het oppervlaktewater leiden, met bijvoorbeeld vissterfte tot gevolg. Dit is echter met eenvoudige maatregelen, zoals beluchting, te ondervangen. Dit is te regelen via de daartoe bestemde watervergunning.

In bepaalde gevallen kan een omvangrijke lozing in een klein oppervlaktewater niet plaats vinden vanwege kwantiteitsaspecten. Het watersysteem waarop geloosd wordt moet de hoeveelheid water aankunnen, onafhankelijk van de samenstelling.



Voor het lozen van verontreinigd afvalwater in het oppervlaktewater bestaat een breed en gevestigd afwegingskader, zoals de immissietoets. De doelstellingen van de Kaderrichtlijn water zijn hierbij richtinggevend, ondertussen in de nationale wetgeving verankert via het Besluit milieukwaliteitseisen en monitoring 2009 (Bkmw2009). Op grond hiervan zullen bepaalde lozingen, zoals bijvoorbeeld verontreinigd met arseen, problematisch zijn. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar het Handboek water: [www.Handboekwater.nl](http://www.Handboekwater.nl)

Speciale aandacht vraagt het lozen van grondwater met hogere chloridenconcentraties. Nederland kent een breed pallet van grondwater met zeer lage (<50 mg/l) tot zeer hoge zoutconcentraties. Deze laatste betreft dan zeewater. Voor heel Nederland kan dus slechts een ondergrens aan zoutconcentratie worden gegeven, waaronder de lozing nooit relevante nadelige gevolgen voor de oppervlaktewaterkwaliteit heeft. De huidige gangbare ondergrens is 200 mg/l. In zoute en brakke oppervlaktewateren en oppervlaktewater in directe verbinding met de zee kan deze ondergrens hoger zijn.

In de regelgeving voor lozingen in het oppervlaktewater wordt onderscheid gemaakt tussen zogenaamde aangewezen en niet-aangewezen oppervlaktewaterlichamen. De aangewezen oppervlaktewaterlichamen zijn in het algemeen de grotere wateren. De overige wateren zijn de kleinere, vaak stilstaande, wateren, die ten aanzien van lozingen bijzondere bescherming behoeven. Hiervoor gelden dezelfde overwegingen als hiervoor geschetst, maar dit kan soms tot strengere eisen leiden.

#### **4.4 Lozen in schoonwaterstelsels**

Hemelwaterstelsels en ontwateringstelsels lozen in het algemeen, zonder enige zuivering, direct in het oppervlaktewater. Sommige schoonwaterstelsels lozen in de bodem. Lozingen in schoonwaterstelsels zijn dus in feite directe lozingen in het oppervlaktewater of de bodem, alleen gaat dat via een uitgebreid stelsel waardoor de locatie van de directe lozing in het milieu niet altijd direct duidelijk is. Op grond hiervan is het gangbaar dat aan de lozingen in schoonwaterstelsels dezelfde eisen worden gesteld als aan directe lozing in bodem of oppervlaktewater. Dezelfde overweging als hierboven zijn dus ook op deze lozingen van toepassing.

In aanvulling daarop kan de capaciteit van het stelsel belemmerend zijn. Schoonwaterstelsels worden ontworpen op het verwachte aanbod van hemel- en/of grondwater, maar veelal niet op het maximaal te verwachten aanbod. Een zekere mate van overstroming bij extreme weersomstandigheden, hevige regenval, wordt veelal acceptabel geacht. Deze stelsels zitten bij flinke regenbuien dus al aan de limiet, waardoor een extra lozing van grondwater er niet meer bij kan. Een lozingsregime kan in deze gevallen soelaas bieden, dus niet lozen bij hevige regen. Hetgeen waarschijnlijk betekent dat de werkzaamheden tijdelijk moeten worden stilgelegd.

De afwegingen zijn afhankelijk van lokale factoren, zoals het afstromend oppervlak dat is aangesloten op het stelsel, de daadwerkelijke capaciteit van het stelsel en de nadelige gevolgen bij overstroming. Nationale criteria zijn daarom niet te geven.

#### **4.5 Lozen in het vuilwaterriool**

De overwegingen wat betreft de capaciteit, zoals hierboven geschetst bij schoonwaterstelsels, geldt in versterkte mate voor vuilwaterriolen, waaronder ook gemengde stelsels moeten worden gerekend. Gemengde stelsels transporteren, naast huishoudelijk afvalwater en bedrijfsafvalwater, ook hemelwater en soms grondwater naar een zuiveringstechnisch werk, de RWZI (rioolwaterzuiveringinstallatie). Deze heeft vaak een ruimere capaciteit dan het vuilwaterriool bij een gescheiden stelsel. Bij gemengde stelsels kan hevige regenval overstorten tot gevolg hebben, waarbij het vuile rioolwater ongezuiverd in het oppervlaktewater wordt geloosd, met alle gevolgen van dien voor de oppervlaktewaterkwaliteit. Ook hier kan een lozingsregime, als bij schoonwaterstelsels, de oplossing zijn: geen lozing ten gevolge van bodemenergiesystemen bij hevige regenval.

Lozing in het vuilwaterriool bij een gescheiden stelsel is aan de orde als het afvalwater vanwege de kwaliteit niet de route van het oppervlaktewater of het hemelwaterriool kan volgen. Behalve de kwaliteit van het te lozen water speelt ook de beschikbaarheid en geschiktheid van alternatieve lozingsroutes zoals oppervlaktewater en bodem een rol.

Men moet zich echter realiseren dat lozen op het vuilwaterriool een aantal nadelen kent, namelijk:

- vuilwaterstelsels kennen vaak een beperkte afvoercapaciteit;
- verwerking via de RWZI is vaak niet doelmatig.

Bij de keuze voor de lozingsroute moet men zich bewust zijn van deze nadelen. In het vervolg van deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de voor- en nadelen van lozen op het vuilwaterriool.

Het vuilwaterriool heeft vaak een beperkte capaciteit, met weinig flexibiliteit. Dit geldt met name voor de druk- of vacuümriolen. Dat zijn gesloten systemen, waarbij vol ook echt vol is. Bij omvangrijkere lozingen dan het systeem aankan, kan het rioolwater een onverwachte en ongewenste weg kiezen, zoals het toilet van een willekeurig huishouden. Dit moet natuurlijk voorkomen worden.

Een vuilwaterriool lost per definitie uiteindelijk op een zuiveringsinstallatie. Vrijwel altijd is dat een RWZI, maar in uitzonderingsgevallen kan dat ook een IBA (Individuele Behandeling van Afvalwater) zijn. Dit zijn kleinschalige systemen voor de zuivering van vooral huishoudelijk afvalwater. Zowel RWZI's als IBA's zijn primair ontworpen voor de zuivering van afvalwater via biologisch afbraak, gericht op vooral huishoudelijk afvalwater.

Voor het goed functioneren van deze installaties moet het aangeboden afvalwater een zekere mate van biologisch afbreekbare stoffen bevatten. Het afvalwater waar we het bij bodemenergiesystemen over hebben bevat (zeer) weinig van deze stoffen, het is zogenaamd 'dun' water, waardoor de doelmatige werking van deze systemen zou kunnen worden belemmerd.

Daarnaast zal een hoog zoutconcentratie in het afvalwater corrosie kunnen veroorzaken aan de stalen onderdelen van het rioleringsstelsel.

Ook de meest voorkomende verontreinigingen in het grondwater zijn biologisch slecht afbreekbaar. Een RWZI vangt vaak nog wel een belangrijk deel van deze stoffen af, doordat de verontreinigingen zich aan het slib hechten. Een andere reden om te lozen in een vuilwaterriool is dat de RWZI vaak lost op een groter oppervlaktewater dat minder effecten ondervindt van de verontreinigingen dan bijvoorbeeld een kleine beek met een beperkte doorstroming.

Lozen in een vuilwaterriool is dus in beginsel ongewenst, maar er zijn diverse situaties denkbaar dat het toch de beste optie is, waarbij het ontbreken van andere lozingsroutes de belangrijkste is.

#### **4.6 Afvoer per as als afvalstof**

Afvoer van het grondwater per (tank)auto is al snel een onredelijke optie. Voor de afvoer van de kleinere afvalwaterstromen, die bij de aanleg en het onderhoud aan de orde zijn, is al een aantal verkeersbewegingen noodzakelijk. Bij de omvangrijke afvalwaterstromen is al snel sprake van een colonetankauto's. De nadelige gevolgen van deze verkeersbewegingen voor het milieu zijn bekend en daar zal hier verder niet op worden ingegaan. Daarbij komt nog de vraag waar het afvalwater dan wel geloosd kan worden en het ongemak en de inspanningen om het water in en uit de tankauto's te krijgen.

Er zijn echter uitzonderlijke situaties denkbaar, waarin de bovenstaande opties niet mogelijk zijn en dit de enig toepasbare optie is. Een dergelijke situatie kan dan echter tot de conclusie leiden dat aanleg en het beheer van een bodemenergiesysteem op die locatie niet wenselijk is.

#### **4.7 Samenvatting milieuaspecten**

De meest voorkomende milieuaspecten die een belemmering kunnen vormen voor het lozen van afvalwater dat ontstaat bij de aanleg en gedurende de bedrijfsfase van een bodemenergiesysteem zijn:

1. Zuurstofbindende stoffen: bij aanleg van de bronnen door boorspoeladditieven. Lozen in vuilwaterriool en op de bodem geen probleem. Direct lozen in oppervlaktewater en in schoonwaterriool bezwaarlijk vanwege zuurstofbinding (BZV = biologisch zuurstofverbruik).
2. Onopgeloste stoffen. Vrijwel alle afvalwaterstromen bevatten verhoogde hoeveelheden onopgeloste stoffen. Behalve bij lozen op de bodem, zijn deze bezwaarlijk voor elke lozingsroute. Het veroorzaakt vertroebeling in oppervlaktewater en dichtslibbing van rioolstelsels. Het afvalwater van bodemenergiesystemen kenmerkt zich daarbij door lage concentraties met een fijne fractie die met name vertroebeling veroorzaakt. Dit is met name bezwaarlijk bij lozing op oppervlaktewater.

3. Omvang van het debiet of de totale lozing. Vooral bij open systemen kunnen grote afvalwaterstromen ontstaan, waarvoor rioolstelsels onvoldoende capaciteit hebben. Sommige lozingen zijn zelfs bezwaarlijk voor kleine oppervlaktewateren of lozen op de bodem.
4. Zuurstofloosheid. Bezwaarlijk bij lozen in oppervlaktewater.
5. Hoog chloride gehalte. Bezwaarlijk voor zoet oppervlaktewater, ook via riool, en voor de bodem. Daarnaast is een hoog gehalte schadelijk voor de stalen onderdelen van het rioolstelsel.
6. Hoog ijzergehalte. Vooral vertroebeling in oppervlaktewater en onopgeloste stoffen bij lozen in rioolstelsels.
7. Verontreinigingen van diverse aard. Deze moeten per situatie beoordeeld worden en vallen buiten de scope van dit document.

## 5 Mogelijke maatregelen

Er zijn verschillende technieken om het grondwater terug in de bodem te brengen. Achtereenvolgens worden een separate retourbron, een retourfilter in een bron en tweelingpompen (zowel in combinatie met een filterunit als in combinatie met flowomkering) behandeld.

### 5.1 Separate retourbron

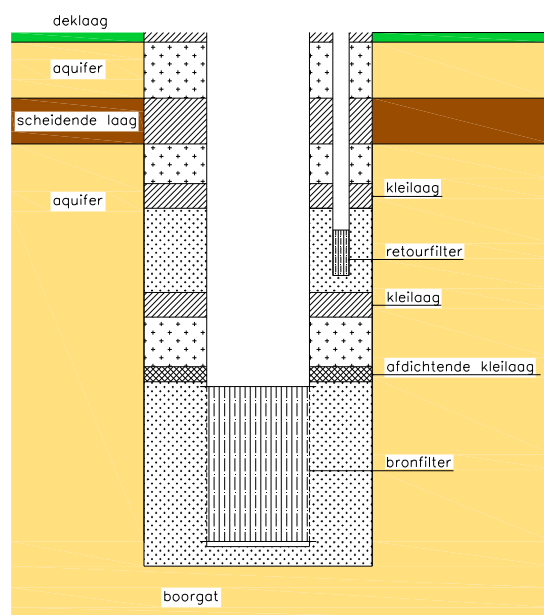
Een separate retourbron is een extra bron met als enig doel het water terug in de bodem te brengen. Deze bron wordt tot in dezelfde laag geboord als de bronnen voor het bodemenergiesysteem. Hierin kan met hetzelfde debiet worden geloosd als waar de bronnen op gedimensioneerd zijn.

Deze bron moet op dezelfde manier ontwikkeld worden als de originele bronnen, met dezelfde gevolgen voor het milieu. Er is dus een extra lozing van boorspoelwater.

De kosten van een retourbron liggen tussen de € 20.000,= en € 40.000,=.

### 5.2 Retourfilter in de bron

Een retourfilter wordt in de omstorting van de bron geplaatst in dezelfde aquifer (watervoerende laag) als het bronfilter. Het filter wordt tussen twee kleilagen geplaatst om te voorkomen dat het geïnfiltreerde afvalwater het bronfilter kan vervuilen. Ook boven het bronfilter wordt een afdichtende kleilaag geplaatst. Zie figuur 3.



### Figuur 3: retourfilter

De mogelijkheid tot het plaatsen van een extra filter in de bronnen is locatiespecifiek en hangt sterk af van de aanwezige aquifer. In dit filter kan in de meeste gevallen met een debiet van 10-20 m<sup>3</sup>/h geloosd worden.

De kosten van een retourfilter zijn € 10.000,= tot € 25.000,=. Vanuit kosten oogpunt heeft een retourfilter in een bron de voorkeur boven een separate retourbron. De bodemopbouw laat dit echter niet altijd toe.

## 5.3 Tweelingpompen

Bij gebruik van tweelingpompen wordt 50 – 90% van het grondwater via een bron teruggebracht in de bodem, een rest van het afvalwater moet worden geloosd. Tweelingpompen kunnen niet worden toegepast bij monobronnen waar gebruik wordt gemaakt van één stijg-/infiltratiebuis.

Kosten: € 8.000,= tot € 15.000,=

Bij het schoonpompen van nieuw geboorde putten wordt meestal veel water verpompt waarbij weinig vaste delen worden meegevoerd. Dit terwijl het verwijderen van de vaste delen het doel van de schoonpompprocedure is. De te verwijderen vaste delen zijn slibdeeltjes die zijn opgesloten in de aangebrachte filterzandomstorting. Het tegenhouden van vaste delen is in wezen de functie van het filterzand. Grovere delen houden fijnere delen tegen. Het is bekend dat bij het onderbreken en weer opstarten van de waterstroom deeltjes los komen (intermitterend pompen). Bij het, gedurende korte tijd omkeren van de waterstroom komen nog meer deeltjes los. Door middel van tweelingpompen wordt getracht deze loskomende deeltjes met zo weinig mogelijk water te verwijderen.

Er zijn twee methoden om de bronnen van een bodemenergiesysteem te ontwikkelen en te spoelen door middel van tweelingpompen, in combinatie met een filterunit en in combinatie met flowomkering.

### 5.1.1 Tweelingpompen in combinatie met filterunit

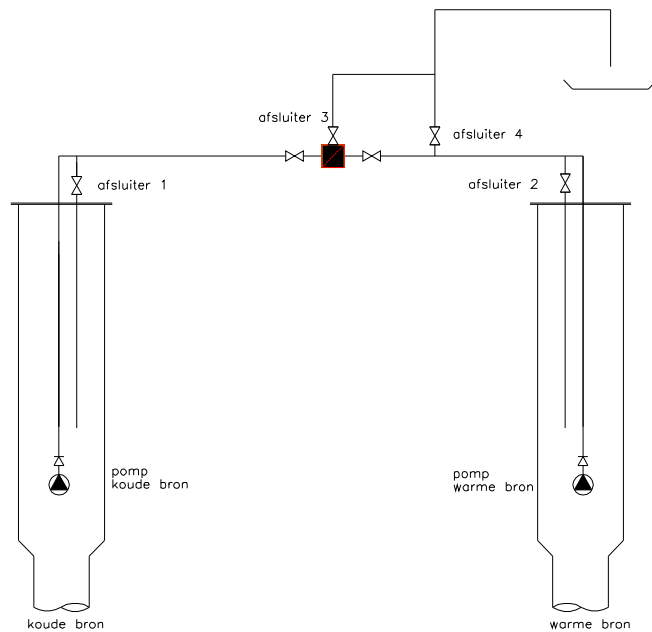
Bij het ontwikkelen van de bronnen middels tweelingpompen wordt in iedere bron een pomp gehangen. Tussen de bronnen wordt (tijdelijk) leidingwerk gelegd naar een filterunit. Het filter dient om onopgeloste bestanddelen uit het opgepompte grondwater op te vangen. Niet iedere booraannemer bezit een filterunit en dus in staat deze techniek uit te voeren.

De procedure is als volgt:

Uit de koude bron wordt grondwater opgepompt. Het grondwater wordt via de leidingen door de filterunit gepompt waarna het gefilterde water weer via de warme bron in de bodem wordt gebracht. Hierbij is de pomp in de koude bron aan en afsluiter 2 open (zie figuur 4).

Het filter dient frequent gespoeld te worden om verstopping te voorkomen. Bij de spoelactie wordt grondwater uit één van de bronnen gepompt waarmee het vuil in het filter los wordt gemaakt. Afsluiter 3 staat open, overige afsluiters zijn dicht. Via een lozingsleiding wordt het afvalwater met een laag debiet (ca. 5 m<sup>3</sup>/h) geloosd op oppervlaktewater of de riolering.

Het ontwikkelen of spoelen van de warme bron gaat op dezelfde manier, alleen is de stromingsrichting omgekeerd.



Figuur 4: Tweelingpompen in combinatie met een filterunit

### 5.1.2 Tweelingpompen in combinatie met flowomkering

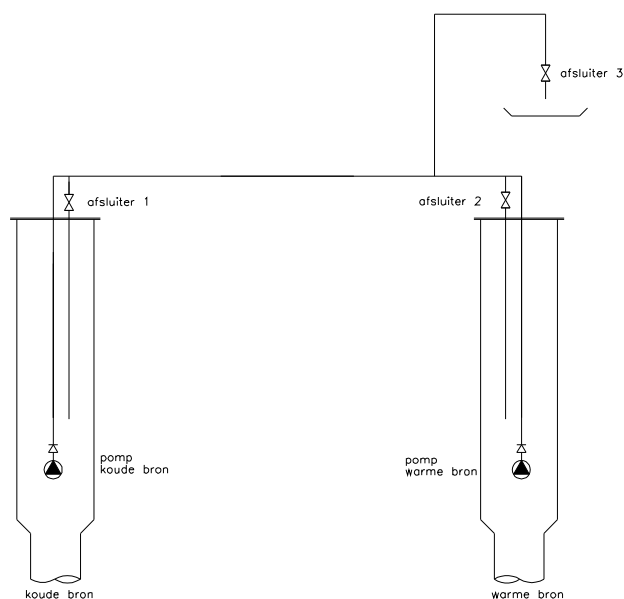
Ook hier wordt in iedere bron een pomp gehangen. Tussen de bronnen wordt (tijdelijk) leidingwerk gelegd. In het leidingwerk worden afsluiters geplaatst waarmee de stromingsrichting van het grondwater bepaald kan worden. Het afvalwater kan weer in de bodem worden gebracht of worden geloosd. Met deze methode wordt naar schatting ca. 50% minder afvalwater geloosd.

De techniek kan niet onbemand worden uitgevoerd en er moeten leidingen gelegd worden over het bouwterrein. Dit maakt de techniek vrij duur. Verder is lang niet iedere boorfirma geëquipeerd om dit soort werkzaamheden uit te voeren. Er zijn echter wel specialistische onderaannemers die over de techniek beschikken.

De procedure is als volgt:

Bij het opstarten van de pomp in de koude bron zal eerst de inhoud van de bron en de leiding worden verpompt (zie figuur 2). Aan de hand van de pompcapaciteit en de inhoud van de bron kan berekend worden hoe lang dit duurt (vaak 2 tot 3 minuten).

Door gedurende deze tijd afsluiter 3 gesloten te houden en de afsluiter bij 2 te openen, wordt het water in de warme bron geretourneerd. Het zorgt hier voor een flowomkering (en dus losmaken van vuildeeltjes) ten opzichte van de vorige cyclus. Na de berekende 2 à 3 minuten komt de "wolk" losgemaakte deeltjes. Door nu afsluiter 3 te openen en afsluiter 2 te sluiten wordt de "wolk" geloosd. Na enkele minuten begint het water alweer helder te worden en wordt afsluiter 3 weer gesloten en afsluiter 2 geopend. Na enkele minuten is het water schoon en wordt de pomp in de koude bron gestopt. Nu wordt de pomp in de warme bron gestart en wordt dezelfde procedure gevolgd, echter nu van de warme bron naar de koude bron. Gedurende het proces zal de tijdsduur dat er vuil water gepompt wordt afnemen en kan de tijd dat afsluiter 3 open staat, worden bekort.



Figuur 5: Tweelingpompen in combinatie met flowomkering

## 5.4 Ontijzeringsinstallatie

Het te lozen grondwater is vaak zuurstofloos en bevat ijzer. Bij blootstelling aan zuurstof uit de lucht, zoals bij lozen in oppervlaktewater, oxideert het ijzer en veroorzaakt een ongewenste bruinkleurige troebeling. Een ontijzeringsinstallatie is een methode om dit te voorkomen.

Het afvalwater wordt belucht waardoor het aanwezige ijzer wordt geoxideerd tot driewaardig ijzer, dat in tegenstelling tot tweewaardig ijzer slecht oplosbaar is. Vervolgens vindt filtratie plaats waarmee de ijzerzouten worden verwijderd en kan het heldere afvalwater worden geloosd.

Kosten: € 10.000,=

## 5.5 Cascade opstelling

Bij een cascade opstelling stroomt het afvalwater door bakken die trapsgewijs staan opgesteld. Hierdoor komt het water intensief in contact met lucht waardoor het verzadigd raakt aan zuurstof.

Kosten: € 1.500,=

## 5.6 Bezinkbak

Het te lozen grondwater bevat vaak ongewenste hoeveelheden onopgeloste bestanddelen. Door het afvalwater gedurende een bepaalde tijd in bezinkbakken te houden verzamelen de onopgeloste bestanddelen zich op de bodem en kan helder afvalwater geloosd worden. De nodige verblijftijd van het afvalwater in de bezinkbak is afhankelijk van de bezinksnelheid van de onopgeloste stoffen. Boorspoeladditieven bijvoorbeeld, zullen slecht bezinken want die zijn juist ontwikkeld om in suspensie te blijven.

Kosten: € 2.000,=

## 5.7 Buffer

Vooraf bij het ontwikkelen en het onderhoud van open systemen komen gedurende korte tijd grote hoeveelheden afvalwater vrij. Dit afvalwater kan soms wel geloosd worden maar niet met het debiet waarmee het vrij komt. Er kunnen dan buffers worden geplaatst om vrijkomend grondwater tijdelijk op te slaan en geleidelijk te lozen. Afhankelijk van de benodigde omvang kunnen ze veel plaats innemen, die soms niet beschikbaar is, bijvoorbeeld in binnensteden.

Kosten: € 5.000,= tot € 8.000,=

## 5.8 Osmose

Het te lozen grondwater bevat in veel gevallen en hoge chlorideconcentraties, waardoor lozen wordt belemmerd. Via osmose is chloride uit het afvalwater te verwijderen, waardoor lozen in bijvoorbeeld oppervaktewater geen probleem is. Hierbij ontstaat echter ook een afval(water)stroom in de vorm van het brijn, met een nog veel hoger chloridegehalte, waardoor lozen vrijwel uitgesloten is. Andere verwijderingroutes voor brijn zijn ook nauwelijks beschikbaar.

Kosten: € 25.000,=

## 6 De beste beschikbare technieken: BBT

In juridische termen gaat het om de invulling van het begrip “beste beschikbare technieken” (BBT). Definitie van dat begrip is opgenomen in artikel 1 van de Wabo, en luidt (tekstueel iets verbreed, zodat deze ook bruikbaar is voor activiteiten buiten inrichtingen):

“.. voor het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu meest doeltreffende technieken/maatregelen om de emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu, die de activiteit kan veroorzaken, te voorkomen of, indien dat niet mogelijk is, zoveel mogelijk te beperken, die – kosten en baten in aanmerking genomen – economisch en technisch haalbaar kunnen worden toegepast, en die redelijkerwijs in Nederland of daarbuiten te verkrijgen zijn; daarbij wordt onder technieken/maatregelen mede begrepen het ontwerp van installaties en werken, de wijze waarop die worden gebouwd en onderhouden, alsmede de wijze van bedrijfsvoering en de wijze waarop deze buiten gebruik worden gesteld;”

Maatregelen is daarbij dus een breed begrip, en omvat naast technische maatregelen onder meer ook:

- organisatorische maatregelen;
- wijze van beheer van installaties;
- het ontwerp, bouw en onderhoud, de wijze van bedrijfsvoering en van buiten gebruik stellen van installaties.

Met deze brede omschrijving van BBT is het voor elke activiteit mogelijk om BBT vast te stellen. Daarbij kan het soms zo zijn, dat er bij bepaalde activiteit geen maatregelen te bedenken zijn, die redelijkerwijs van de initiatiefnemer gevergd kunnen worden. Maar “geen maatregelen” is ook BBT! De activiteit kan dan worden gecontinueerd zonder “extra” maatregelen ter bescherming van het milieu.

Hoewel het begrip “beste beschikbare technieken” een technische beschouwing suggereert, is dat het niet. Dat maakt de begripsomschrijving al duidelijk. Kosten en baten spelen een cruciale rol. Eigenlijk gaat het vooral over geld: na een technische inventarisatie van maatregelen en hun milieugevolgen (technisch is aan het begin van de eenentwintigste eeuw bijna alles mogelijk) volgt een beleidsmatige/politieke keuze: welke inspanning is nog redelijk?

Bij het vaststellen van BBT komen daarom ook meer economische beschouwingen aan de orde, zoals: welke mogelijkheden heeft degene die maatregelen moet treffen om de kosten daarvan door te berekenen (bijvoorbeeld aan “de klant”, zoals de consument)?

Vanwege de economische component in de beschouwing kan het zijn dat de beschouwing bij op het eerste gezicht “technisch” vergelijkbare situaties tot andere inhoudelijke uitkomst leidt.

Met de vaststelling van BBT is in beginsel ook een minimuminspanning van iedereen die een activiteit verricht vastgesteld. Voor inrichtingen is dat zelfs wettelijk bepaald:

Artikel 5.3 van het Besluit omgevingsrecht bepaalt namelijk dat in het belang van het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu aan de vergunning of algemene regels voorschriften worden verbonden die nodig zijn om de nadelige gevolgen die de inrichting voor het milieu kan veroorzaken, te voorkomen of, indien dat niet mogelijk is, zoveel mogelijk – bij voorkeur aan de bron – te beperken of ongedaan te maken. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat in de inrichting tenminste de voor de inrichting in aanmerking komende beste beschikbare technieken worden toegepast.

Het Besluit omgevingsrecht gaat in artikel 5.4. nader in op het bepalen van de beste beschikbare technieken.

Wanneer niet tot een eensluidende conclusie is gekomen, vindt discussie plaats bij specifieke projecten tussen initiatiefnemer en bevoegd gezag.

## 7 Overheidsbetrokkenheid

Met het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen, dat per 1-7-2013 in werking is getreden, worden in het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen ook voorschriften opgenomen met betrekking tot lozingen in verband met deze systemen. Het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen is dus geen zelfstandig besluit, maar een besluit waarmee diverse andere besluiten, waaronder de twee hier genoemde, worden gewijzigd. In de voorpublicatie van dit besluit ([Staatscourant 2011, nr. 4830](#)) waren nog geen voorschriften met betrekking tot lozingen opgenomen. In de toelichting was aangegeven dat in de fase van inspraak op het ontwerpbesluit nader zou worden bekeken of in de bepalingen van het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen specifiekere moesten worden. Dit heeft geleid tot enige aanpassingen in die besluiten om alle belemmeringen zoveel mogelijk te beperken.

### 7.1 Boorwerkzaamheden

Het afvalwater dat ontstaat bij het boren van de bronnen, het boorspoelwater, wordt bij voorkeur geloosd in het vuilwaterriool of op de bodem. Het bestaat uit drinkwater of oppervlaktewater, eventueel vermengd met grondwater. Vanwege de in het afvalwater aanwezige boorspoeladditieven en gronddeeltjes is directe lozing in het milieu niet gewenst, tenzij het lozen op de bodem betreft. Met de algemene regels van het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen wordt lozen in het vuilwaterriool en op de bodem toegestaan zonder aanvullende voorschriften. Lozen in het vuilwaterriool is dan ook de voorkeursroute. De zorgplicht van deze besluiten (artikel 2.1) biedt voldoende mogelijkheden om eventuele problemen aan te pakken.

Soms wordt dit afvalwater geloosd op de bodem, door het binnen simpele aarden walletjes op de bodem te brengen, waarna het de bodem insijpelt. Dit stuit niet op milieutechnische bezwaren, maar in het algemeen is lozen in de bodem verboden. Daarom wordt specifiek voor het lozen van dit afvalwater bij de aanleg van bodemenergiesystemen dit verbod tot lozen in de bodem in het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen opgeheven.

### 7.2 Ontwikkelen en onderhoud van de bronnen bij open systemen

Bij open systemen moeten de bronnen na het boren ontwikkeld worden. Dat gebeurt door spoelen met grondwater. Tijdens de gebruiksfase van het systeem wordt dit periodiek herhaald om achteruitgang in het functioneren van de bronnen te voorkomen. Periodiek is in dit geval gemiddeld twee maal per jaar, maar dat verschilt per locatie. Bij het spoelen komen relatief grote hoeveelheden afvalwater vrij, die praktisch gezien moeilijk terug in de bodem kunnen worden gebracht, maar hiervoor is reeds aangegeven dat er diverse mogelijkheden zijn waar echter altijd kosten aan verbonden zijn.

Het afvalwater bestaat uit grondwater uit de aquifer. Gezien de diepte waarop deze aquifers zich bevinden heeft grondwater in 2/3 van de gevallen een hoog tot zeer hoog (> 10 gram per liter) chloridegehalte. Bovendien kan het andere verontreinigingen bevatten, die van nature in het grondwater zitten, zoals arseen en sulfaat. Deze factoren maken dat er geen algemeen toepasbare lozingsroute is. De locatie is bepalend voor de samenstelling van het afvalwater en de specifieke situatie bepaalt welke lozingsroutes beschikbaar zijn. Soms is wel oppervlaktewater of riolering in de buurt en in andere gevallen niet.

In hoofdstuk 8 wordt dieper op deze problematiek ingegaan. Hierbij is er een beslismodel ontwikkeld om per individuele situatie tot de beste lozingsroute te komen.

Lozingen van spoelwater zijn uitsluitend aan de orde bij open bodemenergiesystemen en daarvoor is altijd een watervergunning vereist in verband met de onttrekking van grondwater (artikel 6.4 Waterwet). Op grond van de samenloopregeling van de Waterwet (artikel 6.17) wordt in deze watervergunning bij voorkeur ook de lozing geregeld wanneer die plaats vindt in de bodem of op het oppervlaktewater.

In sommige gevallen kan lozen in een hemelwater- of ontwateringstelsel (schoonwaterstelsel) ook een optie zijn, maar deze lozing is in beginsel verboden en dat verbod kan niet met een watervergunning



worden opgeheven. Daarom is in het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen het verbod om deze afvalwaterstroom daarin te lozen opgeheven.

Lozen in het vuilwaterriool is in beginsel altijd toegestaan, mits wordt voldaan aan de zorgplicht. Gezien de omvang van deze lozingen en omdat dit afvalwater ongeschikt is voor het vuilwaterriool vol- doet lozen in het vuilwaterriool vaak niet aan de zorgplicht, waardoor het bevoegd gezag, in dit geval de gemeente, deze lozing kan weigeren op grond van de zorgplicht (artikel 2.1): de doelmatige wer- king van de riolering.

Op grond van het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen hoeven deze lozingen niet expliciet gemeld te worden. Het is echter wel van belang dat bij vaststelling van de watervergunning voor de onttrekking duidelijk is wat de verwijderingsroute van het spoelwater is en dat alle betrokken instanties daarmee instemmen. Bij deze systemen is het op voorhand duidelijk dat dit spoelwater ver- wijderd moet worden, als het niet terug de bodem ingaat. Dus is het voor alle betrokkenen, maar voor- al de initiatiefnemer, aan het begin van het traject duidelijk te hebben wat de verwijderingsroute wordt en hier ook instemming van het bevoegd gezag bij heeft. Hiermee wordt voorkomen dat in een laat stadium, bijvoorbeeld bij het ontwikkelen van de bronnen, de gemeente het lozen in het vuilwaterriool niet toestaat. In dat geval is er geen sprake van een dwarsliggende gemeente, maar van een slecht voorbereid project.

Tabel 2: Overzicht (afval)waterstromen, lozingsroutes, regelgeving en bevoegd gezag

<i>(afval) waterstroom</i>	<i>voorkeur lozingsroute</i>	<i>alternatieve lozingsroute</i>	<i>bevoegd ge- zag</i>	<i>regelgeving inrichtingen</i>	<i>regelgeving niet inrichting</i>
Onttrekken grond- water	Nvt	nvt	provincie	Wtw art. 6.4	Wtw art. 6.4
Boorspoelwater bij aanleg van geslo- ten systeem	vuilwaterriool		gemeente	algemeen toegestaan	algemeen toegestaan
	op de bodem <sup>1</sup>		gemeente	Ab art. 3.16 h	Blbi art. 3a.2
Boorspoelwater bij de aanleg van een open systeem	vuilwaterriool		gemeente	Ab art. 2.2b	Blbi art. 3a.2
	op de bodem		gemeente	Ab art. 2.2b	Blbi art. 3a.2
Spoelwater bij ontwikkelen en onderhouden open systeem	in de bodem <sup>2</sup>		provincie <sup>3</sup>	Wtw art. 6.4	Wtw art. 6.4
	oppervlaktewa- ter		waterbeheer- der	Wtw art. 6.2	Wtw art. 6.2
	schoonwaterri- ool		gemeente	Ab art. 2.2b	Blbi art. 3a.2
		vuilwaterriool	gemeente	Ab art. 2.2b	Blbi art. 3a.2
		afvoer per as	nvt	nvt	nvt

1 Hiermee wordt verspreiding op het maaiveld, binnen aarden wallen, bedoeld.

2 Hiermee wordt dezelfde bodemlaag bedoeld waaruit het grondwater is onttrokken.

3 Bij het lozen in de bodem is in dit geval de provincie het bevoegd gezag, omdat de provincie ook de watervergunning voor de onttrekking verleent en tevens het hoogste bevoegd gezag is. Wanneer er geloosd wordt op rijkswater is Rijkswaterstaat het bevoegd gezag voor de wa- tervergunning. Bij een aanmerkelijk belang kunnen partijen onderling tot andere afspraken komen.

## 8 Besluitvorming lozingsroute spoelwater open systeem

Als uitgangspunt voor de besluitvorming over de lozingsroute voor spoelwater van open systemen is er gekozen voor een aanpak waarbij alle relevante partijen betrokken zijn: provincie, waterbeheerder (waterschap of Rijkswaterstaat) en de gemeente. Het ligt voor de hand dat de provincie als bevoegd gezag voor de grondwateronttrekking het voortouw neemt.

In het gezamenlijke overleg worden alle lozingsopties in samenhang met de onttrekking besproken. Bijkomend voordeel van deze aanpak is dat de initiatiefnemer helder, snel en adequaat wordt geïnformeerd. Voor de initiatiefnemer is het van belang reeds in de beginfase van een project duidelijkheid te hebben hoe het eventuele afvalwater verwijderd wordt. Hiermee worden teleurstellingen in het verdere traject voorkomen.

Voor de diverse lozingsroutes zijn de belemmeringen, in de vorm van ontheffingen, maatwerkvoorschriften en meldingen, zoveel mogelijk wegenomen. Het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen kennen voor deze lozingen geen verbod meer op het lozen in het schoonwaterriool en vuilwaterriool. Dit betekent niet dat alle lozingen op de riolering zijn toegestaan. Het gezamenlijk overleg is er voor bedoeld om de beste lozingsroute vast te stellen. Als de uitkomst hiervan het vuilwaterriool is, moet in elk geval de gemeente daarmee instemmen. Daarbij moet men zich ervan bewust zijn dat het lozen op de vuilwaterriolering niet de voorkeur heeft.

Er kunnen met de initiatiefnemer ook afspraken worden gemaakt over behandeling van het spoelwater. Om de procedure zo eenvoudig mogelijk te maken neemt de initiatiefnemer deze maatregelen op basis van de algemene zorgplicht. Er hoeft om die reden geen maatwerkbesluit te worden genomen. Het bevoegd gezag kan de initiatiefnemer aanspreken wanneer blijkt dat de zorgplicht onvoldoende wordt uitgevoerd. Als de initiatiefnemer zijn verantwoordelijkheid niet neemt, bestaat er de mogelijkheid om alsnog door middel van een maatwerkbesluit specifieke zorgplichtbepalingen (zoals bijvoorbeeld het toepassen van een bezinkinstallatie) voor te schrijven. De regelgeving is er echter op gericht om het gebruik van maatwerkvoorschriften tot uitzonderingssituaties te beperken.

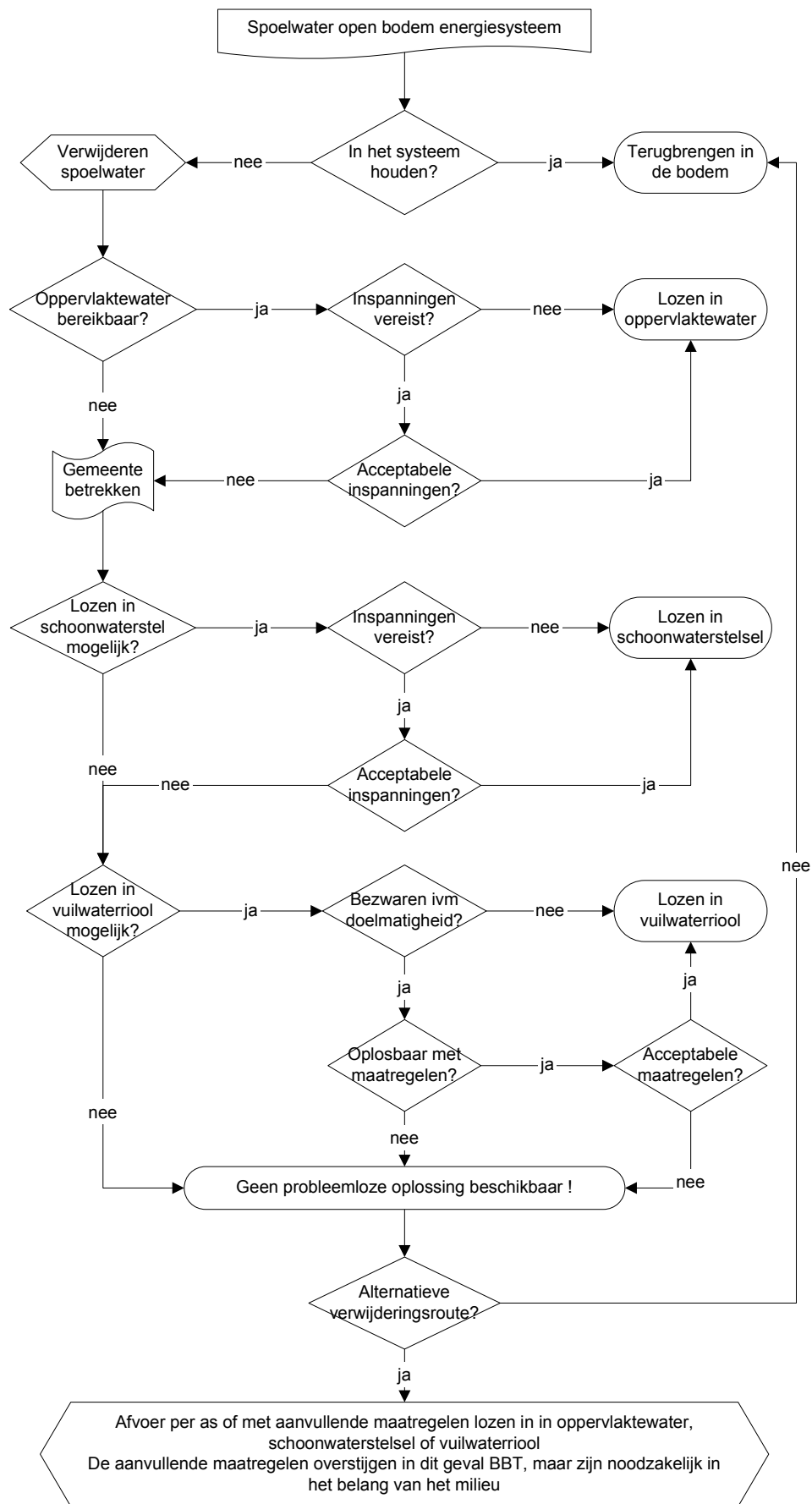
Een breed overleg over de lozingsroute wordt vooral van belang als terugbrengen in de bodem of op het oppervlaktewater niet voor de hand ligt. In dat geval komt lozen in een rioelstelsel, vuilwater- of schoonwaterriool, aan de orde waar de gemeente bevoegd gezag voor is. Deze is normaal niet betrokken bij de watervergunning voor de onttrekking, maar wel verantwoordelijk voor de lozingen in rioelstelsels. Als terugbrengen in de bodem en lozen in het oppervlaktewater in eerste instantie niet acceptabel lijken, wordt er nog wel eens te snel vanuit gegaan dat lozen in een rioelstelsel wel mogelijk is. Mogelijk is het in bepaalde situaties wel een oplossing maar dat zal moeten worden afgewogen tegen de andere, ook onwenselijke, opties.

In beginsel is elke oplossing prima als alle partijen er zich in kunnen vinden. Een aantal criteria zijn echter richtinggevend voor de optimale route, zoals de voorkeurvulgorde voor de omgang met het spoelwater bij open bodemenergiesystemen:

1. Terugbrengen in de bodem;
2. lozen op oppervlaktewater;
3. lozen op schoonwaterriool;
4. lozen op vuilwaterriool;
5. afvoer naar per as,

Daarnaast is toepassing van BBT relevant, waarbij naast de technische mogelijkheden rekening wordt gehouden met de kosten en de praktische inzetbaarheid. Op basis hiervan is de ondernemer verplicht bepaalde maatregelen te nemen. In sommige gevallen vereist het milieu verdergaande maatregelen en/of inspanningen.

Het beslismodel in figuur 6 biedt aan de hand van een aantal vragen handvaten om tot de optimale oplossing te komen. De voorkeursvolgorde voor lozing en het toepassen van BBT zijn in het beslismodel verwerkt. Het beslismodel kan in het overleg ter ondersteuning worden gebruikt.



Figuur 6: Beslismodel lozen spoelwater bij open systemen

Toelichting bij figuur 6:

Het heeft de voorkeur het spoelwater bij open systemen in het systeem te houden. Dat heeft tot gevolg dat er geen afvalwater is en dus ook geen verwijderingsvraagstuk. Het spoelen heeft geen verontreiniging van het spoelwater tot gevolg, slechts bodemdeeltjes worden verwijderd. Enige reden dit spoelwater niet terug in de bodem te brengen zijn de inspanningen die dat kost. Gezien de samenstelling van dit spoelwater, niet verontreinigd grondwater, is er, in het algemeen, geen enkel bezwaar tegen lozen in het oppervlaktewater.

In bepaalde situaties kan het grondwater echter verontreinigd zijn, bijvoorbeeld door een hoge concentratie chloride, of het betreffende oppervlaktewater kan specifieke eisen stellen, waardoor ook deze lozing niet direct acceptabel is en voorafgaande maatregelen noodzakelijk zijn. Soms is oppervlaktewater wel nabij gelegen, maar bijvoorbeeld gescheiden door een verkeersweg. Het aanleggen van een transportsysteem om spoelwater aan de andere kant van de weg te krijgen kan een lastig probleem zijn, ondanks het feit dat de afstand beperkt is.

Zodra lozen in rioolstelsels, schoonwaterstelsel of vuilwaterriool, in beeld komt moet de gemeente betrokken worden. In een beperkt aantal gevallen kan lozing in een schoonwaterstelsel de oplossing bieden. Als dat niet het geval is kan bekeken worden of lozen in het vuilwaterriool een mogelijkheid is, waarbij naast de gemeente ook de waterbeheerder, in de hoedanigheid van beheerder van de RWZI, betrokken moet worden. Vooral de capaciteit van het stelsel kan belemmerd zijn voor deze lozingen. Een buffervoorziening kan dan soelaas bieden, maar er moet wel ruimte beschikbaar zijn om die te plaatsen, hetgeen in met name de binnensteden een probleem kan zijn.

Uiteindelijk kan deze afweging leiden tot de conclusie, dat er geen probleemloze oplossing beschikbaar is. De voorkeursoptie "terugbrengen in de bodem" komt dan weer in beeld. Er kan in dit geval ook gekozen worden voor een alternatieve verwijderingsroute, waarbij ook weer lozen in oppervlaktewater en rioolstelsels aan de orde kan komen, maar dan zal de lozer aanvullende inspanningen, BBT overstijgend, moeten plegen om de nadelige gevolgen voor het milieu te voorkomen. Afvoer per as hiervan een sprekend voorbeeld.

## 9 Conclusies

Ten aanzien van lozingen ten gevolge van bodemenergiesystemen zijn de belemmeringen in de regelgeving zoveel mogelijk weggenomen. Slechts in gevallen waar een individuele beoordeling van de lozing in belang van het milieu noodzakelijk is, is een vergunning of een maatwerkvoorschrift vereist. Bij lozen in het oppervlaktewater is altijd een watervergunning vereist, maar bij open bodemenergiesystemen kan dat gecombineerd worden met de watervergunning voor de onttrekking.

Het afvalwater dat ontstaat bij de aanleg van zowel een open als een gesloten bodemenergiesysteem, dus het boorspoelwater ten gevolge van boren van de brongaten in de bodem, wordt bij voorkeur geloosd in het vuilwaterriool of op de bodem binnen aarden walletjes. Deze lozingen zijn toegestaan op grond van het Activiteitenbesluit als het een inrichting betreft en op grond van het Besluit lozen buiten inrichtingen als het bodemenergiesysteem buiten inrichting is/wordt aangelegd. Hierbij dient de lozer wel terdege rekening te houden met de zorgplicht, artikel 2.1, uit deze besluiten.

Andere lozingsroutes zijn mogelijk maar slechts na een individuele beschikking, watervergunning of maatwerkvoorschrift, van het bevoegd gezag.

Bij gesloten bodemenergiesystemen ontstaat, onder normale omstandigheden, verder geen afvalwater en dus ook geen lozing.

Bij open bodemenergiesystemen vormt het spoelwater om het systeem deeltjesvrij te houden het grootste probleem. Vooral bij het ontwikkelen van de bron, dus in de opstartfase, kan hierbij een grote stroom afvalwater ontstaan. In een beperktere mate is dit een regelmatig terugkerend verschijnsel in de gebruiksfase, gemiddeld twee maal per jaar. Er zijn technieken beschikbaar om dit spoelwater in het systeem te houden, door het terug te voeren naar de bodemlaag waaruit het is onttrokken. Aangezien er dan geen afvalwater ontstaat heeft deze aanpak de voorkeur. De initiatiefnemer zal hiervoor echter bepaalde maatregelen moeten treffen, waar natuurlijk ook kosten aan verbonden zijn, waardoor deze de voorkeur heeft het spoelwater op een andere manier te verwijderen. Indien dat geen nadelige gevolgen voor het milieu heeft is daar niets op tegen.

Zo kan een eventuele lozing in het oppervlaktewater worden meegenomen in de watervergunning voor de onttrekking. Hiervoor geldt de reguliere procedure van de Algemene wet bestuursrecht (Awb), die een korte doorlooptijd heeft. Lozen in rioolstelsels is in beginsel ook toegestaan op grond van het Activiteitenbesluit of het Besluit lozen buiten inrichtingen, maar is in het algemeen niet wenselijk en mag dus alleen plaatsvinden als andere routes nog minder geschikt zijn. Tot die conclusie kan uitsluitend gekomen met betrokkenheid van de gemeente als beheerder van het rioolstelsel en als bevoegd gezag voor de lozingen daarin. Ondanks het feit dat deze lozingen in beginsel zijn toegestaan op grond van het Activiteitenbesluit en het Besluit lozen buiten inrichtingen heeft de gemeente de bevoegdheid zo'n lozing acuut te stoppen als de doelmatige werking van het riolerings of de zuivering wordt belemmerd. In praktische zin kan dat bijvoorbeeld het geval zijn bij een overbelasting van het rioolstelsel.

Praktisch gezien kan er eigenlijk geen watervergunning verleend worden voor de onttrekking van grondwater bij een open bodemenergiesysteem als niet duidelijk is hoe met het spoelwater wordt omgegaan, want het is op voorhand bekend dat dit spoelwater er is. Voor het bevoegd gezag voor de watervergunning, de provincie, is dit een onderdeel van behoorlijk bestuur, want als het niet duidelijk is wordt het probleem doorgeschoven naar een andere bevoegde instantie. Voor de initiatienemer is dit ook van belang omdat die anders in een late fase van het project geconfronteerd kan worden met de situatie dat er geen praktische verwijderingsroute voor het spoelwater beschikbaar is. Vandaar dat goede afspraken mate alle betrokken partijen voorafgaande aan de vaststelling van de watervergunning van het grootste belang is.

## **10 Aanbevelingen**

### **10.1 Initiatiefnemers**

Voor de aanleg van een open bodemenergiesysteem is altijd een watervergunning vereist, waarvoor in beginsel de provincie bevoegd gezag is. Aanbevolen wordt bij deze aanvraag tevens de aanvraag voor lozen in oppervlaktewater en/of bodem mee te nemen. Hierdoor worden alle milieuaspecten zoveel mogelijk in één document geregeld: de watervergunning. Door de samenloopregeling van de Waterwet wordt dan één instantie bevoegd gezag. In beginsel is dat het hoogste betrokken bestuursorgaan op grond van de Waterwet, maar die kunnen in onderling overleg tot een andere keuze komen. Inhoudelijk maakt dat niet uit en bij de definitieve beschikking wordt in elk geval duidelijk wie het bevoegd gezag is. Als deze weg adequaat gevolgd wordt zullen belemmeringen in het verdere traject minimaal zijn.

### **10.2 Bevoegde instanties**

Bij de aanvraag van de watervergunning voor een open bodemenergiesysteem wordt van de betrokken overheidsinstanties, waterbeheer, gemeente en/of provincie, verwacht dat men in goed overleg tot een keuze komt op welke wijze het afvalwater wordt afgevoerd dat bij de aanleg en in de gebruiksfase ontstaat. In beginsel is de provincie het bevoegd gezag voor deze watervergunning, dus daar ligt ook de eerste verantwoordelijkheid om tot deze afstemming te komen.

Als de keuze valt op lozen in oppervlaktewater of bodem wordt dit meegenomen in de watervergunning. Als deze routes niet acceptabel worden geacht, wordt in samenspraak met de initiatiefnemer en de verantwoordelijke instanties voor de andere verwijderingsroutes de beste route gekozen. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van het beslisschema in hoofdstuk 8.

De afwegingen kunnen er ook toe leiden dat in bepaalde situaties eigenlijk geschikt verwijderingsroute beschikbaar is. Afvoer per tankauto kan natuurlijk altijd, maar als dat een groot open bodemenergiesysteem in een oude bunnestad betreft slecht toegankelijk via smalle wegen moet ook de vraag gesteld worden of aanleg van dat systeem op die locatie wel wenselijk is.

## 11 Bijlagen

### 11.1 Bijlage 1: Overzicht lozingen bij gesloten systemen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van hoeveelheden water die vrijkomen bij de aanleg van **gesloten systemen (BWW)**. Het betreft hoeveelheden die vrijkomen bij de inzet van het spoelboorsysteem. Dit is verreweg het meest voorkomende systeem.

	<i>Fase life cycle Energieopslagsysteem</i>	<i>Omstandigheid waarbij water vrijkomt.</i>	<i>Karakterisering van het te lozen water.</i>	<i>Globale hoeveelheid per boring</i>	<i>Risico</i>	<i>Milieueffect</i>
1	Uitvoeren boorwerkzaamheden	Overloop spoelbakken/spoelvijver	Kan deels opgepompt grondwater zijn. Altijd zoet water. Bij correcte opstelling wordt geen boorspoeling meegevoerd.	10 m <sup>3</sup> . Gedurende de tijd van het boren. Is te vermijden door gebruik te maken van vlotter/schakelsystemen	Nihil. Werkwater dient altijd onverdacht water te zijn. Werkwater is nagenoeg altijd zoet.	Nihil
2	Aanvullen van het boorgat	Tijdens het aanvullen van het boorgat komt het water dat in het boorgat aanwezig is vrij.	Water met eventueel toevoeging van boorspoelingsadditieven. Water is sterk slibhoudend. Zelden zout water.	De inhoud van het boorgat: 1 m <sup>3</sup> - 5m <sup>3</sup> . Wanneer meerdere boringen op 1 locatie gemaakt worden kan dit water worden meegenomen naar de volgende boring als werkwater.	Bij boringen op verontreinigde locaties kan de inhoud van het boorgat verontreinigd zijn.  Boorspoelingsadditieven kunnen zuurstofbindend zijn. Voor werkwater wordt nagenoeg altijd zoet water gebruikt zodat inhoud boorgat zelden zout is.	Bij lozen op vuil riool gelet op de zeer beperkte hoeveelheid en het feit dat water altijd zoet is, nihil.  (eventueel als voorwaarde voor lozing stellen dat water zoet moet zijn).

	<b>Fase life cycle Energieopslagsysteem</b>	<b>Omstandigheid waarbij water vrijkomt.</b>	<b>Karakterisering van het te lozen water.</b>	<b>Globale hoeveelheid per boring</b>	<b>Risico</b>	<b>Milieueffect</b>
3	Legen van de spoelbakken of de spoelvijver	Tijdens het boren en het aanvullen van het boorgat is er een waterbuffer/bezinkcontainer aanwezig. Deze moet aan het eind van het werk geleegd worden	Water identiek aan water onder 2	2 m <sup>3</sup> - 4 m <sup>3</sup> . Sterk afhankelijk van omvang boring  Bij meerdere boringen op 1 locatie kan dit water worden meegenomen als werkwater naar de volgende boring.	Effecten conform punt 2	Effecten conform punt 2

## 11.2 Bijlage 2: Overzicht lozingen bij open systemen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van hoeveelheden water die (per bron) vrijkomen. De hoeveelheden zijn afhankelijk van de grootte van de bron. De grootste hoeveelheden betreft echter alleen de allergrootste systemen. Deze komen dus sporadisch voor. De hoeveelheden zijn van toepassing voor zuigboringen en spoelboringen.

	<b>Fase life cycle Energieopslagsysteem</b>	<b>Omstandigheid waarbij water vrijkomt.</b>	<b>Karakterisering van het te lozen water.</b>	<b>Globale hoeveelheid per boring</b>	<b>Risico</b>	<b>Milieueffect</b>
1	Uitvoeren boorwerkzaamheden	Overloop spoelbakken/spoelvijver	Kan opgepompt grondwater zijn. Altijd zoet water. Bij correcte opstelling wordt geen boorspoeling meegevoerd.	2 - 5 m <sup>3</sup> . Gedurende de tijd van het boren. Is te vermijden door gebruik te maken van vlo-ter/schakelsystemen	Nihil. Te gebruiken werkwater dient altijd onverdacht water te zijn. Werkwater is nagenoeg altijd zoet.	Nihil
2	Aanvullen van het boorgat	Tijdens het aanvullen van het boorgat komt het water dat in het boorgat aanwezig is vrij.	Water met eventueel toevoeging van booradditieven. Water is sterk slibhoudend. Meestal zoet water	De inhoud van het boorgat: 1 m <sup>3</sup> - 150 m <sup>3</sup> . Wanneer meerdere boringen op 1 locatie gemaakt worden kan dit water worden meegenomen naar de volgende boring als werkwater. Dit vereist echter een tussenopslag en is derhalve, vooral bij grote boringen duur.  Bij grote aantallen kleine boringen (bodemlussen) is dit nauwelijks een probleem.	Bij boringen op verontreinigde locaties kan de inhoud van het boorgat verontreinigd zijn.  Boorspoelingsadditieven kunnen zuurstofbindend zijn  Voor werkwater wordt nagenoeg altijd zoet water gebruikt zodat inhoud boorgat niet zout is.	Bij lozen op vuil waterriool gelet op de zeer beperkte hoeveelheid en het feit dat water altijd zoet is, nihil.  (eventueel als voorwaarde voor lozing stellen dat water zoet moet zijn).



	<b>Fase life cycle Energieopslagsysteem</b>	<b>Omstandigheid waarbij water vrijkomt.</b>	<b>Karakterisering van het te lozen water.</b>	<b>Globale hoeveelheid per boring</b>	<b>Risico</b>	<b>Milieueffect</b>
3	Legen van de spoelbakken of de spoelvijver	Tijdens het boren en het aanvullen van het boorgat is er een waterbuffer/bezinkcontainer aanwezig. Deze moet aan het eind van het werk geleegd worden	Water identiek aan water onder 2	2 m <sup>3</sup> - 20m <sup>3</sup> . Sterk afhankelijk van omvang boring  Bij meerdere boringen op 1 locatie kan dit water worden meegenomen als werkwater naar de volgende boring. Bij grote boringen tussenopslag duur.	Effecten conform punt 2	Effecten conform punt 2
4	Schoonpompen van de bron	Zodra de bron gereed is moet deze worden schoongepompt	Bij aanvang is water vuil, na enkele uren nog troebel en dan gedurende de resterende periode vrijwel helder. Er wordt eigenlijk heel veel water verpompt om een kleine hoeveelheid vaste delen kwijt te raken.  Afhankelijk van de aquifer kan water zout zijn.	10 - 500 m <sup>3</sup>	Debietten kunnen groter zijn dan rioolsysteem kan verwerken. Indien water zout is, is dit vooraf bekend.	Totale vuilvrucht t.o.v. geloosd aan tal m3 zeer gering.  Gemiddeld gehalte aan bezinkbare stof daardoor laag  ( < 300 mg/l)
5	Ontwikkelen van de bron	Jutten + intermitterend pompen	Water identiek aan water onder 4	Gedurende 1 dag 10 - 500 m <sup>3</sup> , met tussenpozen. Totale pomptijd max 2 uur.	Effecten conform punt 4	Effecten conform punt 4
6	Ontwikkelen van de bron	Sectiegewijs pompen	Waterkwaliteit is grondwater met daarin een beperkte hoeveelheid vaste delen.	10 - 4.000 m <sup>3</sup> . Tijdsduur 0,5 dag tot 3 dagen	Debiet altijd beperkt. Indien water zout is, is dit vooraf bekend.	Waterkwaliteit= grondwaterkwaliteit

	<b>Fase life cycle Energieopslagsysteem</b>	<b>Omstandigheid waarbij water vrijkomt.</b>	<b>Karakterisering van het te lozen water.</b>	<b>Globale hoeveelheid per boring</b>	<b>Risico</b>	<b>Milieueffect</b>
7	Ontwikkelen van de bron	Sectiegewijs rondpompen (= alternatief voor sectiegewijs pompen)	Waterkwaliteit identiek aan waterkwaliteit onder 6	10 - 1.500 m <sup>3</sup> . Tijdsduur 0,5 dag tot 3 dagen.	Effect conform 6	Effect conform 6.
8	Ontwikkelen van de bron	Intermitterend schoonpompen	Waterkwaliteit is identiek aan waterkwaliteit onder 6 echter met verwaarloosbare hoeveelheid bodemdeeltjes (< 5 mg/l)	10 - 2.000 m <sup>3</sup> . Tijdsduur ca. 12 uren.	Effecten conform 7 Debieten kunnen zo groot zijn dat het stelsel het niet kan verwerken.	Effecten conform 6
9	Opleveren van de bron	Proefpompen	Waterkwaliteit is grondwaterkwaliteit (kan dus zout zijn)	10 - 500 m <sup>3</sup> . Tijdsduur minimaal 2 uur.  Hoeveelheid water kan teruggebracht worden tot nagenoeg 0 door te tweelingpompen.	Effecten conform 7	Effecten conform 6
10	Testen	Testen of gebouwinstallatie met bodemsysteem goed functioneert. Spuiactie testen	Waterkwaliteit is grondwaterkwaliteit	0 - 250 m <sup>3</sup> gedurende ca. 1 uur.	Nihil. Minimale hoeveelheid. Kan zout zijn.	Nihil, zeer kleine hoeveelheid
11	Onderhoud aan installatie	Periodiek spuien om losgekomen bodemdeeltjes kwijt te raken	Waterkwaliteit is grondwaterkwaliteit (kan dus zout zijn). Bij start een "wolk" vastedelen	10 - 2.000 m <sup>3</sup> , 2 x per jaar ca. 2 uren	Vooraf bekend of water zout is. Dit kan zorgen voor kortdurend groot capaciteitsbeslag in rioolstelsel. Is te plannen.	Nihil, slechts incidenteel en beperkte hoeveelheid.