



**OMGEVINGSDIENST**  
FLEVOLAND & GOOI EN VECHTSTREEK

**Vergunning Waterwet**  
**Zwembad 't Bun te Urk**



## **Waterwet besluit**

Vergunningverlening in het kader van de Waterwet ten behoeve van de gemeente Urk voor een bodemenergiesysteem voor zwembad 't Bun aan de Staartweg 30 te Urk.

Besluit namens Gedeputeerde Staten van Flevoland op grond van de Waterwet naar aanleiding van een aanvraag van 11-03-2016, kenmerk: HZ-WVV-45609.

Lelystad, 21-6-2016

---

## Inhoud

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | Besluit.....  | 4  |
| 2.   | Gegevens van de aanvraag.....                                     | 5  |
| 2.1  | Algemene gegevens.....  | 5  |
| 2.2. | Gegevens bronnen .....  | 6  |
| 2.3. | Milieuaspecten .....  | 6  |
| 2.4. | Temperatuur.....  | 7  |
| 2.5. | Wet- en regelgeving en procedure.....                             | 7  |
| 3.   | Overwegingen ten aanzien van de aanvraag.....                     | 8  |
| 3.1  | Waterwet en VFL.....  | 8  |
| 3.2  | Activiteitenbesluit en lozingenbesluit .....                      | 8  |
| 3.3  | MER .....   | 9  |
| 3.4  | Toetsing aan beleid.....  | 9  |
| 3.5  | Toetsing van de effecten .....                                    | 10 |
| 3.6  | Conclusies naar aanleiding van de overwegingen .....              | 12 |
| 4.   | Voorschriften.....  | 13 |
|      | Bijlage 1: Begrippen en definities .....                          | 19 |
|      | Bijlage 2.: Berekening aan bodem toegevoegde warmte en koude..... | 21 |

---

## 1. Besluit

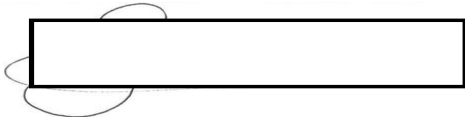
Op 11 maart 2016 heeft Tauw B.V. namens de gemeente Urk, een aanvraag ingediend voor een vergunning in het kader van de Waterwet ten behoeve van een bodemenergiesysteem voor zwembad 't Bun op de locatie Staartweg 30 te Urk. De aanvraag betreft de toestemming tot het onttrekken en infiltreren van grondwater ten behoeve van duurzame energievoorziening voor zwembad 't Bun te Urk met de aanleg en het in bedrijf nemen van een open bodemenergiesysteem.

Gelet op de Waterwet, de Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland 2012, het Omgevingsplan Flevoland, de Beleidsregel vergunningverlening milieuwetgeving 2011, besluit ik:

1. Gemeente Urk een vergunning te verlenen voor het onttrekken en terug in de bodem brengen van maximaal 25 m<sup>3</sup> grondwater per uur, 600 m<sup>3</sup> per etmaal, 18.000 m<sup>3</sup> per maand, 54.000 m<sup>3</sup> per kwartaal en 187.500 m<sup>3</sup> grondwater per jaar ten behoeve van een bodemenergiesysteem op de locatie Staartweg 30 te Urk, op het perceel dat kadastraal bekend is als gemeente Urk, sectie B, nummer 7106.
2. Dat aan de vergunning voorschriften worden verbonden ter bescherming van de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen.
3. Dat de vergunningaanvraag en bijbehorende effectenstudie onderdeel uitmaken van de vergunning voor zover niet in strijd met het besluit en de voorschriften.

Lelystad,

Namens het college van Gedeputeerde Staten van Flevoland



Mevr. F.M. Plat

Wvd. Directeur Omgevingsdienst Flevoland & Gooi en Vechtstreek

---

## 2. Gegevens van de aanvraag

### 2.1 Algemene gegevens

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Bodemenergiesysteem</b> |   |
| Naam                       | Zwembad 't Bun  |
| <b>Aanvraag</b>            |   |
| Datum ontvangst            | 11 maart 2016   |
| Aangevraagd door           | Tauw B.V.   |
| Aangevraagd namens         | Gemeente Urk  |
| Doel van de aanvraag       | Aanleg en in bedrijf nemen van een open bodemenergiesysteem ten behoeve van duurzame energievoorziening van zwembad 't Bun te Urk.  |
| Inhoud van de aanvraag     | Het realiseren van een doubletsysteem met het onttrekken en infiltreren van grondwater, en het lozen van grondwater bij de aanleg en onderhoud, van maximaal 25 m <sup>3</sup> per uur. |
| Effectenstudie             | Verkorte Effectenstudie<br>Open bodemenergiesysteem<br>zwembad 't Bun – Urk<br>Kenmerk: projectnummer 1238067<br>Datum: 10 maart 2016<br>Door:  |
| Adres van de inrichting    | Staartweg 30 Urk  |
| Kadastrale gegevens        | Gemeente Urk, sectie B, nummer 7106   |
| Vergunninghouder           | Gemeente Urk  |
| <b>Vergunning</b>          |   |
| Datum                      |   |
| Kenmerk                    | HZ_WWV-45609  |

## 2.2. Gegevens bronnen

| Debiten                  | Eenheid                  | Winter  | Zomer   | Jaar | Aanleg en onderhoud |
|--------------------------|--------------------------|---------|---------|------|---------------------|
| Max. uur                 | m <sup>3</sup> /uur      | 25      | 25      |      |                     |
| Max. dag                 | m <sup>3</sup> /dag      | 600     | 600     |      |                     |
| Max. maand               | m <sup>3</sup> /maand    | 18.000  | 18.000  |      |                     |
| Max. kwartaal            | m <sup>3</sup> /kwartaal | 54.000  | 54.000  |      |                     |
| Max. seizoen             | m <sup>3</sup> /seizoen  | 93.750  | 93.750  |      |                     |
| Max. jaar                | m <sup>3</sup> /jaar     | 187.500 | 187.500 | -    |                     |
| Aanleg bronnen           | m <sup>3</sup>           |         |         |      | n.b.                |
| Onderhoud bronnen (spui) | m <sup>3</sup> / jaar    |         |         |      | 750                 |

- Het betreft één doubletsysteem met 2 filters.
- De filters van de koude bron en warme bron worden geplaatst in het eerste watervoerende pakket tussen 94 tot 119 m. -NAP.
- De filterlengte bedraagt voor elk filter minimaal 19 meter.
- Het filter van de warmtebron wordt geplaatst in het traject van circa 94,5 tot 116,8 meter minus NAP (maaiveld ligt op circa 0-1 m. -NAP).
- Het filter van de koudebron geplaatst in het traject van circa 89,7 tot 118,3 meter minus NAP (maaiveld ligt op circa 0-1 m. -NAP)
- De X/Y coördinaten van de warmtebron zijn: 169.311 – 520.118
- De X/Y coördinaten van de koudebron zijn: 169.226-519.945
- Het water dat vrijkomt bij aanleg en onderhoud wordt geloosd op het oppervlaktewater.

## 2.3. Milieuaspecten

|  |                     |           |
|--|---------------------|-----------|
| Koude levering (gemiddelde hoeveelheid verplaatste energie zomer)  | MWh/seizoen         | 17        |
| Warme levering (gemiddelde hoeveelheid verplaatste energie winter) | MWh/seizoen         | 1150      |
| Riothermie (zorgt voor balans in het systeem)                      | MWh/seizoen         | 1133      |
| Maximaal warmte of koude overschot per jaar                        | MWh/jaar            | In balans |
| Besparing in aardgasequivalenten                                   | m <sup>3</sup>      | n.b.      |
| Maximale energiebesparing (zomer en winter)                        | MJ                  | 628.125   |
| Emissiereductie  | ton CO <sub>2</sub> | 43.125    |
| Emissiereductie  | kg NO <sub>x</sub>  | n.b.      |
| Emissiereductie  | Kg SO <sub>x</sub>  | n.b.      |
| Seasonal Performance Factor (SPF)                                  |                     | 38,9      |

n.b. = niet bepaald in de aanvraag

## 2.4. Temperatuur

|   |      |      |
|---|------|------|
| Natuurlijke temperatuur opslagpakket                    | °C   | 11   |
| Maximale injectietemperatuur                            | °C   | 15   |
| Minimale injectietemperatuur                            | °C   | 8    |
| Gemiddelde injectietemperatuur zomer                    | °C   | 14   |
| Gemiddelde injectietemperatuur winter                   | °C   | 9    |
| Reikwijdte thermische invloed XY-vlak na 20 jaar zomer  | m    | n.b. |
| Reikwijdte thermische invloed XY-vlak na 20 jaar winter | m    | n.b. |
| Reikwijdte thermische invloed XZ-vlak                   | m-mv | n.b. |

n.b. = niet bepaald in de aanvraag

## 2.5. Wet- en regelgeving en procedure

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Wet- en regelgeving</b>    | De aanvraag is getoetst aan de volgende wet- en regelgeving:  |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterwet, Waterbesluit en Waterregeling</li> <li>• Beleidsregel vergunningverlening milieuwetgeving</li> <li>• Omgevingsplan Flevoland</li> <li>• Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland (VFL)</li> </ul>  |
| <b>Procedure</b>              | Op de aanvraag is de volgende procedure van toepassing:   |
|                               | <p>Artikel 6.16, eerste lid, van de Waterwet biedt de mogelijkheid om de reguliere voorbereidingsprocedure van de Algemene wet bestuursrecht (Awb) van toepassing te verklaren. Dit is gebeurd in het artikel 6.1c* van het Waterbesluit. Hierin is bepaald dat de afdelingen 3.4 van de Awb en 13.2 van de Wm niet van toepassing zijn op de voorbereiding van een watervergunning voor een open bodemenergiesysteem.</p> <p>Daarom geldt hier de reguliere procedure van afdeling 4.1 van de Awb.</p> <p>Op 20 april 2016 is de procedure met 6 weken verlengd.</p> |
| <b>Bodemenergiesysteem</b>    | De aanvraag betreft het volgende systeem:   |
|                               | Doubletsysteem met 2 bronfilters.   |
| <b>Adviezen</b>               | Er zijn adviezen aangevraagd voor deze vergunning bij gemeente Urk en het Waterschap Zuiderzeeland. Er is advies ontvangen van Waterschap Zuiderzeeland. Het advies van het waterschap is verwerkt in deze beschikking.   |
| <b>Publicatie en bezwaren</b> | De aanvraag en vergunning worden gepubliceerd conform de Awb. Tegen dit besluit kunnen belanghebbenden op grond van artikel 7:1 van de Algemene wet bestuursrecht binnen zes weken na datum van bekendmaking van dit besluit schriftelijk bezwaar maken. Een uitgebreide beschrijving van de bezwaarprocedure staat in de publicatietekst.  |
| <b>Ingebruikname</b>          | Het systeem is reeds aangelegd en in gebruik genomen.   |
| <b>Intrekken vergunning</b>   | Indien binnen 3 jaar na het onherroepelijk worden van deze vergunning het systeem niet in gebruik is genomen, of in drie achtereenvolgende jaren het systeem buiten gebruik is, dan kan de vergunning op basis van de Waterwet worden ingetrokken.  |

### 3. Overwegingen ten aanzien van de aanvraag

#### 3.1 Waterwet en VFL

- Voor dit bodemenergiesysteem, waarbij grondwater wordt onttrokken en in de bodem wordt geïnjecteerd, is sprake van vergunningsplicht omdat de pompcapaciteit meer dan 10 m<sup>3</sup>/uur bedraagt, op basis van artikel 6.4 lid 1b van de Waterwet en artikel 6.2 van de Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (VFL).
- Het in de bodem brengen van water ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater, is infiltreren van water in de zin van de Waterwet. Van infiltreren van water in de zin van de Waterwet is echter geen sprake bij bodemenergiesystemen. Van aanvulling van het grondwater zoals bedoeld in de Waterwet in relatie tot het begrip infiltreren is geen sprake omdat het geretourneerde water eerder als grondwater is onttrokken op dezelfde locatie en uit hetzelfde watervoerend pakket als waarin het water wordt geretourneerd.
- Netto wordt er geen water aan de bodem onttrokken aangezien de totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater weer volledig in de bodem wordt geïnjecteerd.
- De warme en koude bron zijn een inrichting tot het onttrekken van grondwater die een samenhangend geheel vormen. In de zin van de Waterwet worden zij als één inrichting aangemerkt.
- De beoogde onttrekking en retournering van grondwater is gesitueerd buiten de milieubeschermingsgebieden voor grondwater. Om deze reden zijn de regels uit de VFL ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater met het oog op de waterwinning in dit geval niet van toepassing.

#### 3.2 Activiteitenbesluit en lozingsbesluit

##### *Afvalwaterstroom/lozing*

- Het grondwater dat wordt gebruikt en vrijkomt bij de aanleg van het bodemenergiesysteem wordt geloosd op het aangrenzende oppervlaktewater. Het systeem is reeds aangelegd.
- Het water dat bij het onderhoud van het systeem wordt gebruikt en vrijkomt, wordt geloosd op het aangrenzende oppervlaktewater. Het betreft circa 750 m<sup>3</sup> grondwater per jaar bij tweemaal per jaar onderhoud.
- Voor deze lozingsbesluiten is het Waterschap Zuiderzeeland het bevoegd gezag op basis van de Waterwet. Het waterschap heeft op 23 mei advies uitgebracht over deze aanvraag. Hieronder is het advies verwerkt, daarnaast is het advies verwerkt in de voorschriften.

##### 3.2.1 Algemeen

Voor het duurzaam verwarmen van zwembad 't BUN aan de Staartweg 30 te Urk wordt gebruik gemaakt van een open bodemenergiesysteem in combinatie met een riothermiesysteem. Het open bodemenergiesysteem zal bestaan uit een doubletsysteem. De filters worden geplaatst in het eerste watervoerend pakket. Het bodemenergiesysteem moet, voor ingebruikname en daarna halfjaarlijks worden

---



gespoeld. Het grondwater dat vrijkomt bij het schoonpompen en halfjaarlijks onderhoud wordt geloosd in het oppervlaktewater.

### 3.2.2 Bevoegdheid

In artikel 6.17 van de Waterwet is een voorziening opgenomen voor gevallen waarbij sprake is van een samenstel van handelingen, waarvoor meer dan één bestuursorgaan bevoegd is voor de watervergunning. Er wordt in dergelijke gevallen één waterwetvergunning verleend door één bevoegd gezag. Dit bevoegde gezag is niet alleen bevoegd voor de vergunningverlening, maar ook voor de handhaving en toekomstige wijzigingen van de vergunning. De watervergunning wordt in principe verleend door het hoogste betrokken bestuursorgaan. Volgens artikel 6.4, lid 1 van de Waterwet zijn gedeputeerde staten het bevoegd gezag voor het onttrekken en infiltreren van grondwater ten behoeve van een bodemenergiesysteem.

Het betrokken bestuursorgaan dat op grond van artikel 6.17 van de Waterwet niet het bevoegd gezag is, heeft het recht om advies te geven over de aanvraag of het ontwerpbesluit (art. 6.1.7, lid 2 Waterwet). Het waterschap heeft op basis hiervan een adviesrecht ten aanzien van de lozing van grondwater in het oppervlaktewater.

### 3.2.3 Beleid

Het waterkwaliteitsbeleid is verwoord in de Vierde Nota Waterhuishouding (NW4). NW4 verwijst voor de uitgangspunten van het emissiebeleid voor water naar het Indicatief Meerjarenprogramma Water 1985-1989. De beleidsuitgangspunten voor lozingen zijn gebaseerd op de vermindering van de verontreiniging en op het standstill-beginsel.

In 1990 is het vergunningenbeleid in de nota "Vergunningenbeleid Waterkwaliteitsbeheer Heemraadschap Fleverwaard", HF89/1752 vastgesteld en in 2009 het Waterbeheerplan 2010-2015.

In artikel 6.2, lid 1 van de Waterwet wordt bepaald dat het verboden is om stoffen te brengen in een oppervlaktewaterlichaam, tenzij een daartoe strekkende vergunning is verleend door het bestuur van het betrokken waterschap.

Het college van Dijkgraaf en Heemraden van Waterschap Zuiderzeeland heeft in 2002 het beleid ten aanzien van de lozing van aan de bodem onttrokken grondwater vastgesteld. Dit beleid is verwoord in de nota "Lozing van bronneringswater in oppervlaktewater".

### 3.2.4 Beoordeling

Voor de toetsing van de lozing in het oppervlaktewater wordt gebruik gemaakt van de criteria zoals die zijn opgesteld in het beleid "Lozing van bronneringswater in oppervlaktewater". In dit beleid zijn maximaal toegestane dagvrachten bepaald voor de parameters: chloride, ijzer, ammonium, zuurstof (ijzer + ammonium), sulfaat en fosfaat voor diverse typen water in het beheergebied van Waterschap Zuiderzeeland. Met de toetsing wordt beoordeeld of de lozing leidt tot een onaanvaardbare concentratie aan de genoemde stoffen in het oppervlaktewater of tot onaanvaardbare vermindering van het zuurstofgehalte van het oppervlaktewater.

---

In overeenstemming met het Waterbeheerplan 2016-2012 wordt het watersysteem waartoe de waterpartij tussen Noorderzand en het Urkerbos behoort (en dat zich mede uitstrekt tot de afwaterende (kavel)sloten op het betreffende watersysteem), aangemerkt als kwetsbaar water.

Uit bovengenoemde toetsing blijkt dat een halfjaarlijkse lozing van maximaal 25 m<sup>3</sup> grondwater per uur en 750 m<sup>3</sup> per jaar, in het oppervlaktewater, de waterpartij tussen de Noorderzand en het Urkerbos, niet zal leiden tot onaanvaardbare concentraties aan chloride, ijzer, ammonium, sulfaat en fosfaat in het ontvangende oppervlaktewater.

Toxische effecten voor waterorganismen en/of in het sediment levende organismen, noch zuurstofgebruik als gevolg van de lozing, zijn te verwachten bij een lozing van grondwater van maximaal 25 m<sup>3</sup>/uur in de waterpartij tussen Noorderzand en het Urkerbos.

Voor de controle op het beperken van de nadelige gevolgen van de grondwaterlozing op het watermilieu, moet de hoeveelheid geloosd grondwater op een doelmatige wijze worden bepaald. De resultaten van de metingen moeten naar de OFGV worden verzonden.

De vergunningaanvraag voorziet in zowel de realisatie als het instandhouden van het open bodemenergiesysteem. Gelet op het feit dat het bodemenergiesysteem reeds gerealiseerd is adviseert het waterschap om voor de realisatie van het systeem geen voorschriften in de vergunning op te nemen.

### 3.3 MER

- De aangevraagde activiteiten vallen ruimschoots beneden de drempelwaarde van een waterhoeveelheid van 1,5 miljoen m<sup>3</sup>/jaar die genoemd is in onderdeel D, categorie 15.2 van de bijlage van het Besluit milieueffectrapportage.
  - Van cumulatie kan sprake zijn als er in de directe nabijheid van de inrichting soortgelijke inrichtingen of processen aanwezig zijn. Uit de effectenstudie blijkt dat binnen het invloedsgebied geen andere belangen zijn waarop effecten kunnen worden verwacht. Uit de effectenstudie blijkt tevens dat binnen het thermische invloedsgebied geen andere belangen zijn. De effecten op andere locaties in de omgeving zijn nihil. Er is daarom geen sprake van cumulatie.
  - De aangevraagde activiteiten zullen door hun aard en ligging niet leiden tot aanzienlijke effecten op het milieu. Daarom hoeft voor de besluitvorming op de wijzigingsaanvraag niet te worden beoordeeld of een milieueffectrapport moet worden opgesteld. Er is op deze aanvraag geen m.e.r.-beoordelingsplicht van toepassing.
-

### 3.4 Toetsing aan beleid

#### *Gebruik van grondwater*

- Er zal nagenoeg evenveel water worden geïnjecteerd als zal worden onttrokken. De netto onttrekking is nagenoeg nul (voor aanleg en onderhoud zal een beperkte hoeveelheid grondwater worden onttrokken). Dit past in het streven van de provincie om de onttrekking zo beperkt mogelijk te houden en infiltratie en retourbemaling te stimuleren. Er zal geen zoet grondwater worden onttrokken.
- Het grondwater ter plaatse van het energieopslagsysteem is op basis van de aanvraag en effectenstudie naar verwachting zout. Deze kwaliteit grondwater is niet gereserveerd voor een hoogwaardig doel zoals de openbare drinkwatervoorziening.
- Geconcludeerd wordt dat het beoogde onttrekken en retourneren van grondwater niet in tegenspraak is met het beleid ten aanzien van het gebruik van grondwater.

#### *Grondwaterbeheer*

- Omdat de netto onttrekking nagenoeg nul is (alleen voor aanleg en onderhoud zal een beperkte hoeveelheid grondwater worden onttrokken), is de beoogde onttrekking en injectie van grondwater niet in tegenspraak met de door de provincie voorgestane minimalisering van het gebruik van grondwater. De kwaliteit van het gebruikte grondwater maakt het ongeschikt voor de gebruiksdoelen drinkwatervoorziening, proceswater voor de levensmiddelenindustrie en veel agrarische doeleinden. Het grondwater kan dus gebruikt worden voor overige toepassingen, zonder strijdig te zijn met het beleid op dat gebied.
- Geconcludeerd wordt dat de beoogde grondwateronttrekking en -injectie niet in tegenspraak is met het beleid omtrent het grondwaterbeheer.

#### *Vergunningenbeleid gebruik grondwater voor bodemenergie*

- De Beleidsregel vergunningverlening milieuwetgeving 2011 van Provincie Flevoland geeft in hoofdstuk 2 de uitgangspunten voor de vergunningverlening in het kader van de Waterwet.  
Op 25 maart 2013 zijn de landelijke regels over bodemenergiesystemen van het Waterbesluit gewijzigd met de invoeging van paragraaf 5a Voor het installeren en in werking hebben van een open bodemenergiesysteem, met de artikelen 6.11a t/m 6.11i. Tevens is een handreiking verschenen met als doel landelijk de uniformiteit van vergunningverlening voor bodemenergiesystemen te bevorderen: Besluitvormings Uitvoerings Methode Bodemenergie (BUM BE deel 1). Deze BUM BE deel 1 is gehanteerd als toetsingskader voor deze vergunning.
  - De BUM BE deel 1 geeft aan dat voor bodemenergiesystemen met een debiet van minder dan 50 m<sup>3</sup>/uur de hydrologische invloed op het ondiepe grondwater, en daarmee de effecten op ondiepe belangen, beperkt zijn. Hierdoor volstaat een eenvoudiger beschouwing van de hydrologische en thermische effecten die wordt aangeduid als de verkorte effectenstudie voor kleine open systemen. Aangezien het hier een systeem betreft met een maximaal debiet van 25 m<sup>3</sup>/uur is bij de aanvraag een verkorte effectenstudie gehanteerd. Er zijn geen bijzondere
-

omstandigheden van toepassing die een uitgebreidere effectenstudie vereisen. Daarom volstaat de verkorte effectenstudie voor de aanvraag van deze vergunning.

- Geconcludeerd wordt dat de beoogde onttrekking en het retourneren van grondwater niet in tegenspraak is met het beleid omtrent vergunningverlening voor het gebruik van grondwater voor energieopslag in de bodem.

#### *Beleid betreffende de drinkwatervoorziening*

- De beoogde onttrekking en retournering van grondwater zal geen invloed hebben op de voorraad aanwezig grondwater dat geschikt is voor de productie van drinkwater. De beoogde onttrekking en injectie van grondwater is dus niet in tegenspraak met het beleid betreffende de drinkwatervoorziening.

### **3.5 Toetsing van de effecten**

#### *Waterkwaliteit en temperatuur*

- De filters van het doublet systeem worden geplaatst tussen NAP -89,7 en NAP-118,3 m, beneden de grens van brak en zout water op circa 45 tot 55 m-NAP. De grens van brak en zoet water ligt op circa 5 tot 10 m-NAP. Er is een zeker risico van "upconing" van grondwater van grotere diepte rond de bronnen waardoor de grondwaterkwaliteit wordt beïnvloed. Het mogelijke effect hiervan zal sterk beperkt blijven tot de directe nabijheid van de bronnen en tot het tweede watervoerende pakket. Er zal naar verwachting geen beïnvloeding optreden van de kwaliteit van het ondiepe grondwater in de omgeving.
- Er is weinig bekend over de samenstelling van het grondwater en de bodem ter plaatse en de mogelijke chemische effecten van het onttrekken en injecteren van het water. Er worden geen sterke effecten op de samenstelling van het grondwater of aantasting van de grondwaterkwaliteit worden verwacht.
- De BUM BE deel 1 bevat een model-waterveding met daarin modelvoorschriften voor open bodemenergiesystemen. Bij deze voorschriften wordt de referentie-situatie van het grondwater bepaald voorafgaande aan ingebruikname. Tevens wordt de chemische samenstelling van het grondwater bepaald nadat het bodemenergiesysteem 2 jaar in werking is geweest, om vast te stellen welke wijzigingen van de grondwaterkwaliteit zijn opgetreden. De BUM BE deel 1 maakt een onderscheid in het parameterpakket, waarop daarbij wordt geanalyseerd, tussen zoet en licht brak grondwater (Cl < 1.000 mg/l) en brak en zout grondwater (Cl > 1.000 mg/l) omdat dit hoofdzakelijk bepalend is voor de gebruiksmogelijkheden van het grondwater voor andere doeleinden. Omdat in Flevoland grondwater met een wat hoger zoutgehalte (CL >1.000 mg/l) nog prima voor bepaalde landbouwkundige doeleinden kan worden gebruikt, wordt onderscheid gemaakt in systemen die gelegen zijn binnen de bebouwde kom en buiten de bebouwde kom.  
Het aangevraagde systeem is gelegen aan de rand van de bebouwde kom en gebruikt zout grondwater. Daarom wordt hier bij de bepalingen van de grondwaterkwaliteit het parameterpakket voor brak tot zout water voorgeschreven.

- Het onttrekken en injecteren van grondwater, in combinatie met het toevoegen van koude en warmte aan de bodem, kan mogelijk invloed kan op de microbiologie van de bodem. Bepaalde populaties micro-organismen zullen beter gedijen en langer overleven bij lagere of hogere temperaturen. Beïnvloeding van de microbiologische processen kan tot gevolg hebben dat het geochemische systeem van de bodem wordt beïnvloed of veranderd waardoor bepaalde stoffen kunnen vrijkomen of worden gemobiliseerd. Tevens kunnen bepaalde ongewenste stoffen worden gevormd. Uit onderzoek is gebleken dat bij een temperatuur van het injectiewater beneden 25 °C geen aantoonbare negatieve effecten optreden ten gevolge van microbiologische processen. Beïnvloeding van het geochemische systeem zal daarom door middel van monitoring van de injectietemperatuur worden gevolgd. Het invloedgebied van de temperatuureffecten in het tweede watervoerende pakket is op basis van standaardgrafieken uit de BUM BE deel 1 bepaald op circa 20 meter in horizontale richting vanaf de retourbronnen in de zomersituatie en op circa 20 meter in de wintersituatie. Hieruit blijkt dat de beïnvloeding van de temperatuur zich tot buiten de inrichting zal verspreiden en deels tot onder percelen van derden. Er worden geen ontoelaatbare effecten ten gevolge van deze temperatuurbeïnvloeding verwacht.

#### *Stijghoogten en grondwaterstanden*

- De maximale stijghoogteverandering in het tweede watervoerend pakket is op basis van de standaardgrafieken uit de BUM BE deel 1 bepaald op 4,57 meter bij de koude bron en 4,57 meter bij de warme bron. Omdat het een bodemenergiesysteem betreft met een debiet van minder dan 50 m<sup>3</sup>/uur wordt, conform de BUM BE deel 1, verondersteld dat de effecten op het ondiepe grondwater beperkt zullen zijn. Deze effecten zijn daarom niet berekend in de verkorte effectenstudie.
- Er worden op basis van de vergunningaanvraag en bijbehorende effectenstudie geen negatieve gevolgen ter plaatse van percelen van derden verwacht door de verandering van de stijghoogte of grondwaterstand.

#### *Kwel, inzijging en zettingen*

- De effecten op kwel, inzijging en zettingen zijn niet berekend in de verkorte effectenstudie. Omdat het een bodemenergiesysteem betreft met een debiet van minder dan 50 m<sup>3</sup> per uur wordt volgens de BUM BE deel 1 verondersteld dat deze effecten beperkt zullen zijn.

#### *Natuurbescherming*

- Er liggen geen milieubeschermingsgebieden voor natuur in de directe omgeving van de projectlocatie. Er wordt geen beïnvloeding van natuurgebieden verwacht.
-

### *Bestaande vergunde en gemelde onttrekkingen en bodemenergiesystemen*

- De effectenstudie geeft aan dat er in het Landelijk Grondwater Register geen andere onttrekkingen om bodemenergiesystemen zijn binnen het thermisch of hydrologisch invloedsgebied. De beoogde onttrekking en injectie van grondwater zullen naar verwachting geen negatieve effecten hebben op bestaande onttrekkingen of bodemenergiesystemen in de omgeving.

### *Archeologische waarden*

- Volgens de VFL komen geen belangrijke archeologische waarden voor in de directe omgeving van het bodemenergiesysteem. Er wordt verwacht dat de beoogde onttrekking en injectie van grondwater geen nadelige invloed zal hebben op bekende archeologische waarden.

### *Bodemverontreinigingen*

- De effectenstudie geeft aan dat er in het Bodemloket geen mobiele grondwaterverontreinigingen zijn binnen het hydrologisch invloedsgebied. Er is geen sprake is van beïnvloeding van bodemverontreinigingen.

## **3.6 Conclusies naar aanleiding van de overwegingen**

De conclusies zijn dat gezien het Omgevingsplan Provincie Flevoland, de VFL, de Beleidsregel vergunningverlening milieuwetgeving 2011 en de te verwachten effecten van de warmte-/koudeopslag op de omgeving, een vergunning voor het onttrekken en injecteren van grondwater ten behoeve van koude- en warmteopslag van grondwater kan worden verleend. Aan deze vergunning zijn voorschriften verbonden.

---

## 4. Voorschriften

### 1 Algemeen

1. Vergunninghouder is verplicht afschriften van deze vergunning te verstrekken aan medewerkers die betrokken zijn bij het tot stand brengen, in werking hebben en houden van de inrichting. Onder medewerkers worden hierbij verstaan zowel de eigen medewerkers als die van derden.
2. Bij verandering van (correspondentie)adres moet de vergunninghouder de OFGV hiervan binnen 30 dagen in kennis stellen.
3. Het verrichten van werkzaamheden ten behoeve van het bodemenergiesysteem vindt plaats overeenkomstig het daartoe krachtens het Besluit bodemkwaliteit aangewezen normdocument door een persoon of instelling, die daartoe beschikt over een erkenning op grond van dat besluit.

### 2 Aanleg van het bodemenergiesysteem

#### *Boorwerkzaamheden*

1. De aanleg (aantal koude en warme bronnen, locaties van de bronnen, filterstellingen, maximale capaciteiten) moet conform de effectenstudie worden uitgevoerd. Indien daarvan afwijkingen optreden dan worden die gemeld bij de OFGV.
  2. Binnen 1 maand na verlening van deze beschikking van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem worden de volgende gegevens aan de OFGV toegezonden indien deze afwijken van de verstrekte gegevens bij de aanvraag:
    - de exacte locatie van de bronnen (x- en y-coördinaten met maximaal 5 meter afwijking);
    - een afschrift van de boorbeschrijvingen conform de eisen in protocol SIKB-2101;
    - de afwerkingsstaat van de boorgaten;
    - indien van toepassing: een korte beschrijving van de afwijkingen in de bodemopbouw ten opzichte van de effectenstudie, en een motivering indien bij de aanleg van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem is afgeweken van de aanvraag of de effectenstudie.
  3. In het boorgat van de doubletbron of in een apart boorgat nabij elk van deze bron (binnen het thermisch beïnvloede gebied en op maximaal 10 meter afstand) moeten vier peilbuizen en peilbuisfilters geplaatst worden, die geschikt zijn voor de meting van de grondwaterstanden, stijghoogtes, grondwatertemperaturen en voor de bemonstering van het grondwater ter hoogte van:
    - het filtertraject van de warme bron (1 peilbuisfilter ter hoogte van de onderkant van dit filtertraject).
    - het filtertraject van de koude bron (1 peilbuisfilter ter hoogte van de onderkant van dit filtertraject).
    - de freatische grondwaterstand.
    - in het onderste deel van het watervoerende pakket dat is gelegen boven het watervoerend pakket waarin het warme filter is gesteld (1 peilbuisfilter).
-

### *Referentiemetingen*

5. Ter vaststelling van de chemische samenstelling van het grondwater in de referentiesituatie wordt het grondwater in het gepompte pakket, voorafgaand aan de eerste circulatie, door daartoe erkende personen of instellingen bemonsterd en geanalyseerd op de stoffen zoals in voorschrift 4.10 is aangegeven. Daarbij wordt het grondwater op twee plaatsen bemonsterd: ter hoogte van het warme bronfilter en ter hoogte van het koude bronfilter.  
Het analyserapport wordt binnen een maand na afgifte van deze beschikking aan de OFGV toegezonden.

## **3 Gebruik en beheer van het bodemenergiesysteem**

### *Ingebruikname*

1. Zolang geen referentiemetingen zijn uitgevoerd en aangeleverd bij de OFGV mag het bodemenergiesysteem niet in werking gesteld worden.
2. Indien het bodemenergiesysteem in werking wordt gesteld voordat de referentiemetingen zijn uitgevoerd en er geen enkele andere optie aanwezig is voor het goed vaststellen van de lokale grondwaterkwaliteit zoals bedoeld in deze vergunning, dan kan de OFGV eisen een waarnemingsput te laten boren om de referentiemetingen alsnog te kunnen laten verrichten of kan de OFGV eisen het bodemenergiesysteem voor een nader te bepalen tijdsduur buiten gebruik te stellen.
3. Het tijdelijk niet gebruiken van het bodemenergiesysteem voor meer dan 6 maanden wordt gemeld aan de OFGV.  
Het weer in gebruik nemen na stilstand van meer dan 6 maanden wordt tenminste twee weken vooraf gemeld aan de OFGV.

### *Lozing spuiwater*

4. De lozing van het grondwater dient plaats te vinden rechtstreeks in de waterpartij tussen de Noorderzand en het Urkerbos
5. Vóór aanvang van de grondwaterlozing dient de locatie van de lozingsvoorziening van het grondwater te worden overlegd aan de OFGV.
6. Het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster bedraagt ten hoogste 50 milligram per liter.
7. Als gevolg van het lozen mag geen visuele verontreiniging van het oppervlaktewater optreden.
8. Het zuurstofgehalte van het te lozen grondwater bedraagt tenminste 5 mg/liter.
9. De lozing van grondwater mag uitsluitend plaatsvinden ten behoeve van het schoonpompen van het bodemenergiesysteem voor het halfjaarlijks spoelen van de filters van het bodemenergiesysteem.
- 10.

| Halfjaarlijks spuien bronnen          |  |
|---------------------------------------|--|
| maximaal debiet (m <sup>3</sup> /uur) | Maximaal totaaldebiet (m <sup>3</sup> /jaar) |
| 25                                    | 750  |

11. In de afvoer van het grondwater moet een goedwerkende debietmeter worden geplaatst.
-



12. Binnen een maand na beëindiging van de grondwaterlozing moet(en) de debietmeterstand(en) schriftelijk of per e-mail aan het waterschap worden doorgegeven. Een formulier hiervoor is in de bijlage van deze beschikking bijgevoegd.
13. Voor het aanleggen van een lozingsvoorziening in het talud van de waterpartij tussen de Noorderzand en het Urkerbos dient een vergunning te worden aangevraagd bij team waterprocedures van Waterschap Zuiderzeeland.

#### *Regeneratie*

14. Indien mechanische putreiniging niet mogelijk is, mag chemische putreiniging plaatsvinden, indien de OFGV vooraf goedkeuring heeft verleend, conform de bij de goedkeuring door de OFGV gestelde voorschriften.

#### *Maximale retourtemperatuur*

15. De temperatuur van het grondwater dat door het bodemenergiesysteem in de bodem wordt teruggebracht, bedraagt niet meer dan 25°C.

#### *Energiebalans*

16. Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikneming een moment waarop geen sprake is van een warmteoverschot en herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt. Van een warmteoverschot is sprake indien de totale hoeveelheid warmte groter is dan de totale hoeveelheid koude, die, uitgedrukt in MWh, vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem is toegevoegd.
17. Indien de hoeveelheid warmte en de hoeveelheid koude die vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem zijn toegevoegd zich zodanig ten opzichte van elkaar verhouden dat het niet aannemelijk is dat aan voorschrift 3.16 kan worden voldaan, wordt op verzoek van de OFGV binnen drie maanden een plan van aanpak ingediend waarin is vastgelegd op welke wijze en binnen welke termijn aan voorschrift 3.16 zal worden voldaan. Nadat de OFGV daarmee heeft ingestemd, maakt het plan van aanpak deel uit van de vergunning.

#### *Energierendement*

18. Het bodemenergiesysteem levert het energierendement dat bij een doelmatig gebruik en goed onderhoud kan worden behaald. Om dit te behalen dient de Seasonal Performance Factor (SPF) minimaal 4 te zijn.
19. Indien het bodemenergiesysteem een energierendement levert dat lager is dan in de vergunningaanvraag voor de installatie is opgegeven, kan de OFGV de verplichting opleggen om binnen een daarbij bepaalde termijn onderzoek te verrichten of te laten verrichten waaruit blijkt of wordt voldaan aan voorschrift 3.18, onderscheidenlijk het tweede lid van artikel 6.11g van het Waterbesluit.

#### *Drukverlies*

20. Bij ongebruikelijk drukverlies in het gebouwzijdige deel van de warmte- en koudevoorziening wordt de grondwateronttrekking stilgelegd en wordt dit voorval direct aan de OFGV gemeld. De grondwateronttrekking wordt pas weer gestart nadat gebleken is dat er geen lekkage van het gebouwzijdige deel van deze voorziening naar het bodemzijdige deel daarvan plaatsvindt.
-



## 4 Registratie en monitoring

### *Registraties*

1. De vergunninghouder registreert alle gegevens van het bodemenergiesysteem met betrekking tot de vergunning, meldingen, aanleg, onderhoud en monitoring. Deze gegevens zijn te allen tijde op de locatie in te zien door de toezichthouder. Het betreft ten minste de volgende gegevens:
  - kopie van deze vergunning;
  - kopie van het effectrapport en de eventuele daarbij behorende aanvullingen;
  - overzicht locaties bronnen en installatie;
  - principeschema installatie;
  - kopie boorstaten bronnen;
  - specificaties bronpompen;
  - controlerapport van de installatie;
  - fabriekscertificaat van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters;
  - verklaring van installatie conform het fabriekscertificaat van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters;
  - recente kalibratierapporten van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters, waarbij minimaal de kalibratie-frequentie wordt gehanteerd zoals die is aangegeven in het fabriekscertificaat;
  - jaarpogaven debiet/temperatuur/aan de bodem onttrokken en toegevoegde hoeveelheden energie/spui;
  - gegevens brononderhoud;
  - analyserapporten grondwaterkwaliteit.

### *Monitoring tijdens gebruik van het bodemenergiesysteem*

2. Er wordt een registratie bijgehouden van de per maand onttrokken en in de bodem teruggebrachte hoeveelheden grondwater en het maximale onttrekkingsdebiet per maand.
  3. Er wordt een registratie bijgehouden van de maximale en gemiddelde temperatuur per maand van het in de bodem teruggebrachte grondwater.
  4. Er wordt een registratie bijgehouden van de hoeveelheden warmte en koude die in iedere maand aan de bodem zijn toegevoegd, van de SPF over ieder kalenderjaar en van de metingen die daaraan ten grondslag liggen. Deze hoeveelheden warmte en koude die aan de bodem zijn toegevoegd worden berekend conform bijlage 2. De SPF wordt gemeten en berekend conform ISSO-publicatie 39.
  5. De registraties als genoemd in de voorschriften 4.2, 4.3 en 4.4 worden gebaseerd op momentane metingen tijdens de bedrijfsvoering, met een nauwkeurigheid van ten minste 95 % en een frequentie van ten minste een maal per 15 minuten, van:
    - a) de hoeveelheden grondwater die worden onttrokken;
    - b) de hoeveelheden grondwater die in de bodem worden teruggebracht dan wel als spui worden afgevoerd;
    - c) de temperaturen van het onttrokken en in de bodem teruggebrachte grondwater;
    - d) de energiehoeveelheden die worden toegevoegd en onttrokken aan het grondwater.
-

6. De verzamelde gegevens als bedoeld in de voorschriften 4.2, 4.3 en 4.4, worden uiterlijk op 31 maart van ieder jaar voor het voorgaande kalenderjaar in de vorm van een jaarlijkse monitoringsrapportage aan de OFGV opgegeven (info@ofgv.nl). De gegevens als bedoeld bij voorschrift 4.4 worden tevens gesommeerd vanaf de datum van ingebruikneming van het bodemenergiesysteem, en voor de periode van de voorgaande 5 kalenderjaren in een grafiek weergegeven, waarmee wordt onderbouwd of de inrichting voldoet aan voorschrift 3.16.
7. Ter vaststelling van de invloed van de inrichting op de chemische samenstelling van het grondwater wordt aan het einde van het warme of koude seizoen waarin de inrichting 2 jaar in werking is geweest, het grondwater in het gepompte pakket bemonsterd en geanalyseerd op de stoffen zoals in voorschrift 4.10 is aangegeven. Daarbij wordt het grondwater bemonsterd in de filters waarbij tijdens de referentiesituatie het grondwater is bemonsterd (voorschrift 2.4). Het analyserapport wordt als bijlage bijgevoegd bij de monitoringsrapportage over het kalenderjaar waarin de bemonstering heeft plaatsgevonden, met een beschouwing van de invloed van de inrichting op de chemische samenstelling van het grondwater.
8. Indien de gegevens als genoemd in de voorschriften 4.6 en 4.7 afwijkingen vertonen, kan de OFGV aanvullend onderzoek eisen naar de effecten daarvan op de bij het grondwater betrokken belangen.
9. Nadat de inrichting twee volledige kalenderjaren in gebruik is, en na iedere periode van vijf kalenderjaren die daar op volgen, overlegt de vergunninghouder een evaluatierapport waarin in ieder geval het volgende is opgenomen:
  - De hoeveelheden warmte en koude die per maand aan de bodem zijn toegevoegd, inclusief een beschouwing van maatregelen die genomen zijn of worden om aan voorschrift 3.16 te voldoen.
  - Voorgedane calamiteiten of ongewone voorvallen.
  - De SPF van het bodemenergiesysteem gedurende de afgelopen periode, inclusief een beschouwing van maatregelen die genomen zijn of worden om aan voorschrift 3.16 te voldoen.

10. Parameterpakket:

| <b>Parameter</b>                   | <b>Methode</b>                             | <b>eenheid</b> |
|------------------------------------|--|----------------|
| Elektrisch geleidingsvermogen (EC) | Veldmeting – BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000 | ms/m           |
| Watertemperatuur                   | Veldmeting                                 | °C             |
| Chloride (Cl <sup>-</sup> )        | AS SIKB 3000                               | mg/l           |
|                                    |  |                |

## **5 Beëindiging onttrekking**

1. Beëindiging van de onttrekking en van het in de bodem terugbrengen van grondwater, en de datum van afdichting van de bronnen en peilbuizen, worden tenminste vier weken voor de beëindiging aan de OFGV gemeld.
  2. Na beëindiging van de onttrekking worden binnen een maand de in de voorschriften 4.2, 4.3, 4.4 en 4.7 genoemde gegevens voor het kalenderjaar waarin de onttrekking is beëindigd aan de OFGV toegezonden.
  3. Zo spoedig mogelijk na de beëindiging van het gebruik van een open bodemenergiesysteem wordt het systeem, zonder daarbij het ondergrondse deel te verwijderen, zodanig opgevuld dat de werking van de oorspronkelijke waterscheidende lagen wordt hersteld.
  4. Na buitengebruikstelling wordt binnen een maand na de afdichting een verslag van de afdichting aan de OFGV toegezonden.
-

## Bijlage 1: Begrippen en definities

|  |  |
|--|--|
| Bevoegd gezag                          | Gedeputeerde Staten van Flevoland<br>Postbus 55<br>8200 AB Lelystad  |
| OFGV                                   | Omgevingsdienst Flevoland & Gooi en Vechtstreek<br>Botter 14-15, 8232 JP Lelystad<br>Postbus 2341, 8203 AH Lelystad<br>E-mail: info@ofgv.nl<br>De OFGV is gemachtigd om, in verband met de bij deze vergunning horende procedure, namens bevoegd gezag te handelen.  |
| Waterschap                             | Waterschap Zuiderzeeland<br>Lindelaan 20, 8224 KT Lelystad<br>Postbus 229, 8200 AE Lelystad<br>Het waterschap is bevoegd gezag voor lozing op het oppervlaktewater.  |
| Vergunninghouder                       | Gemeente Urk<br>Contactpersoon De heer C. Meijer<br>Singel 8<br>8321 GT Urk  |
| Bodemzijdig deel bodemenergiesysteem   | Het geheel van de grondwateronttrekkings- en infiltratieputten, het bijbehorend leidingwerk in de bodem en in het pand tot aan de warmtewisselaar, de grondwaterpomp(en), spoelwatervoorziening en de bijbehorende meet- en regeltechniek.   |
| Inrichting                             | Een inrichting of werk, bestemd tot het onttrekken en/of injecteren van grondwater.  |
| Gebouwszijdig deel bodemenergiesysteem | Het geheel van de warmte- en koude-afgiftebronnen in het gebouw, het bijbehorende leidingwerk tot en met de warmtewisselaar, de bijbehorende circulatiepompen en de bijbehorende meet- en regeltechniek.   |
| Bron/put                               | Een buis met een geperforeerd deel die in de bodem wordt gebracht om grondwater te onttrekken of een vloeistof in de bodem te injecteren. Onder een put wordt veelal verstaan het boorgat met de bron, peilbuizen, filtergrind, kleistoppen, aanvulgrond, pomp, leidingen en afwerking bovengronds.  |
| Waarnemingsput                         | Een boorgat, niet zijnde een boorgat ten behoeven van een bron/put, waarin één of meerdere peilbuizen zijn geplaatst. Met behulp van deze peilbuizen kunnen stijghoogten, grondwaterstanden en grondwatertemperatuur gemeten worden. Tevens kunnen uit de peilbuizen grondwatermonsters genomen worden. Waarnemingsputten worden in deze vergunning in bepaalde gevallen voorgeschreven nabij bronnen. |
| Peilbuis                               | Een buis met een geperforeerd deel die in de bodem wordt geplaatst om de grondwaterstand of stijghoogte te meten, de bodemtemperatuur te meten of grondwatermonsters te nemen.   |
| Filter                                 | Het geperforeerde deel van een onttrekkings- of injectiebron of van een peilbuis waardoor het water de bron of de peilbuis in of uit kan stromen.  |
| Watervoerend pakket                    | Zandig gedeelte van de bodem waarin grondwater kan stromen.  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Bepompt watervoerende pakket | Het watervoerende pakket of de combinatie van watervoerende pakketten die één geheel vormen, waarin de filters van de bronnen van het bodemenergiesysteem zijn geplaatst.  |
| Weerstandbiedende laag       | Dit is een bodemlaag, veelal bestaande uit klei en/of veen, waar het grondwater niet goed doorheen kan stromen (ook wel waterscheidende laag genoemd).   |
| Doublet                      | Twee boorgaten met een buis per boorgaat voor het oppompen en injecteren van grondwater of een vloeistof. Elke buis is voorzien van een geperforeerd gedeelte, zodat grondwater of een vloeistof kan worden onttrokken en geïnjecteerd.  |
| SPF                          | Seasonal Performance Factor, een maat voor energierendement. SPF = de som van geleverde koude en warmte aan het gebouw gedeeld door de som van door het bodemenergiesysteem verbruikte hoeveelheid energie.  |
| AMvB bodemenergie            | Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen. Zie Staatscourant 2013 nummer 10844.   |
| BUM BE deel 1                | Besluitvormings Uitvoerings Methode Bodemenergiesystemen voor provinciale taken. Zie <a href="http://www.sikb.nl">www.sikb.nl</a>  |
| Circulatie                   | Bij circulatie wordt op het moment dat met behulp van één van de filters van de bron grondwater wordt opgepompt, gelijktijdig (na passage van een leidingensysteem) het opgepompte grondwater via het andere filter van de monobron in de bodem geïnjecteerd. Door circulatie ontstaat menging van waterkwaliteiten in de bodem. De natuurlijke waarden van de grondwaterkwaliteit moeten daarom gemeten worden voor de eerste circulatie. |

## Bijlage 2.: Berekening aan bodem toegevoegde warmte en koude

Behorend bij voorschrift 4.3 van de modelvergunning voor open bodemenergiesystemen.

De hoeveelheden van aan de bodem toegevoegde warmte en koude worden per maand als volgt berekend:

$$\sum E_{vb} = \frac{\sum (T_{in} - T_{uit}) * V * \rho * Cp}{3.6 * 10^9} [MWh]$$

$$\sum E_{kb} = \frac{\sum (T_{uit} - T_{in}) * V * \rho * Cp}{3.6 * 10^9} [MWh]$$

Hierin is:

$E_{vb}$ : de hoeveelheid koude die aan de bodem is toegevoegd tijdens verwarmingsbedrijf in MWh.

$E_{kb}$ : de hoeveelheid warmte die aan de bodem is toegevoegd tijdens koelbedrijf in MWh.

$T_{in}$ : de temperatuur van het onttrokken grondwater voor het passeren van de warmtewisselaar in °C.

$T_{uit}$ : de temperatuur van het in de bodem terug te brengen grondwater na het passeren van de warmtewisselaar in °C.

$V$ : het verpompte volume grondwater (in m<sup>3</sup>) in de tijdspanne van de huidige momentane meting tot aan de voorafgaande momentane meting.  
Dit volume wordt berekend als: het debiet tijdens de huidige momentane meting (in m<sup>3</sup>/uur) maal de lengte van de periode van de huidige momentane meting tot aan de voorafgaande momentane meting (in uur).

$\rho$ : de dichtheid van de circulatievloeistof in kg/m<sup>3</sup>.

$Cp$ : de warmtecapaciteit van het grondwater in J/kg·°C.

Deze berekeningen worden gebaseerd op momentane metingen met een frequentie van minimaal 1 maal per 15 minuten van de temperatuur van het grondwater voor en na het passeren van de warmtewisselaar en van het verpompte debiet daarvan.