

VERZONDEN 01 FEB. 2017

## Besluit

|              |                                                                   |                |                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| Datum        | 27 januari 2016                                                   | Team           | Bodem en Water    |
| Zaaknummer   | Z-VERG-2016-4727                                                  | Referentie     | M. van der Meer   |
| Nummer       | Z/16/572341 - 596034                                              | Doorkiesnummer | 030-7023193       |
| Uw brief van | 14 november 2016                                                  | E-mailadres    | WKO@rudutrecht.nl |
| Uw nummer    | 2652229 (OLO)                                                     | Bijlagen       | Diversen          |
| Onderwerp    | Waterwet: Wijzigingsbesluit WKO<br>Nieuwe Symphonie te Nieuwegein |                |                   |

Beschikking op het verzoek van Vereniging van Eigenaren Nieuwe Symphonie te Nieuwegein om wijziging van de vergunning voor het onttrekken (en terug in de bodem brengen) van grondwater ten behoeve van een energieopslagsysteem in de bodem ter plaatse van appartementencomplex Nieuwe Symphonie aan de Buxtehudelaan / Symfonielaan te Nieuwegein.

### 1 Besluit

De aanvraag en bijbehorende stukken maken onlosmakelijk onderdeel uit van deze beschikking. Met inachtneming van deze stukken en hetgeen hierover bovenstaand is overwogen en gelet op het bepaalde in artikel 6.4, eerste lid, sub b van de Waterwet besluiten wij:

1. in te trekken de aan de Vereniging van Eigenaren Nieuwe Symphonie bij besluit van 11 januari 2011, nummer 8088342B, verleende vergunning voor het onttrekken (en terug in de bodem brengen) van maximaal 18 m<sup>3</sup> grondwater per uur en 137.500 m<sup>3</sup> per jaar ten behoeve van een energieopslagsysteem (één doublet) in de bodem ter plaatse van appartementencomplex Nieuwe Symphonie aan de Buxtehudelaan / Symfonielaan te Nieuwegein.
2. aan de Vereniging van Eigenaren Nieuwe Symphonie te Nieuwegein vergunning te verlenen voor het onttrekken (en terug in de bodem brengen) van maximaal 18 m<sup>3</sup> grondwater per uur en 138.000 m<sup>3</sup> per jaar ten behoeve van een energieopslagsysteem (één doublet) in de bodem ter plaatse van appartementencomplex Nieuwe Symphonie aan de Buxtehudelaan / Symfonielaan te Nieuwegein.
3. aan deze vergunning de in hoofdstuk 6 vermelde voorschriften te verbinden.

### 2 Procedure

Gedeputeerde Staten zijn krachtens artikel 6.4 van de Waterwet bevoegd gezag in het kader van de vergunningverlening met betrekking tot grondwateronttrekkingen ten behoeve van energieopslagsystemen. Overeenkomstig het bepaalde in artikel 6.16 van de Waterwet en het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen (AMvB Bodemenergie) is de vergunningaanvraag behandeld conform de reguliere procedure uit de Algemene wet bestuursrecht (Awb). Het verzoek tot wijziging van de vergunning hebben wij 26 maart 2015 ontvangen.

Ter onderbouwing van het wijzigingsverzoek voor WKO Nieuwe Symphonie is het volgende stuk overlegd:

- Nieuwe Symphonie Nieuwegein, Effectenstudie open bodemenergiesysteem, IF Technology B.V., d.d. 14 november 2016, referentie 59360/PW/20161114.

De aanvraag en een afschrift van de beschikking zijn verstuurd aan onze (wettelijke) adviseurs:

- Gemeente Nieuwegein
- Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
- Vitens

### 3 Het verzoek

De Vereniging van Eigenaren Nieuwe Symphonie beschikt sinds 11 januari 2011 over een vergunning (kenmerk 8088342B) voor het onttrekken en terug in de bodem brengen van water voor een energieopslagsysteem bestaande uit één doublet waarmee maximaal 18 m<sup>3</sup> grondwater per uur en 137.500 m<sup>3</sup> per jaar mag worden onttrokken. Het systeem is aangebracht in het eerste watervoerende pakket op een diepte tussen MV -20 m tot -65 m (ca. NAP -19 m en -64 m). Een WKO systeem werkt zodanig dat wanneer er behoefte aan koude ontstaat (voornamelijk in de zomerperiode), ter hoogte van de koude bron koud grondwater wordt onttrokken. Het koude grondwater wordt langs een warmtewisselaar geleid, waar de koude aan het water wordt onttrokken en aan het gebouw wordt afgestaan voor koeling. Door het afstaan van koude warmt het water op. Het opgewarmde water wordt met een gemiddelde temperatuur van 12,5 °C in de warme bron in hetzelfde pakket teruggebracht. Wanneer vooral behoefte aan warmte ontstaat (voornamelijk in de winterperiode), draait de stromingsrichting van het systeem om, zodat warmte aan het gebouw afgestaan kan worden. Het daardoor afgekoelde water wordt met een minimale temperatuur van 9,5 °C via de koude bron terug de bodem in gebracht.

#### *Wijzigingsverzoek*

Na enkele jaren in gebruik te zijn, is gebleken dat vanuit de afnemers de vraag naar warmte vele malen groter is dan de vraag naar koude. Hierdoor is in de bodem een koude overschot ontstaan. Op grond van bestaande vergunning is een koude onbalans in de bodem niet toegestaan en moet een energiebalans worden nagestreefd. De huidige wet- en regelgeving biedt hier met het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen echter wel mogelijkheden toe. Het vernietigen van koude kost extra energie en daarmee extra CO<sub>2</sub> uitstoot. Door het toestaan van koudeoverschot hoeft minder koude te worden vernietigd. Dit komt de duurzaamheid van het systeem ten goede en daarmee het duurzaam gebruik van de ondergrond. Daarnaast kan de totale hoeveelheid te verplaatsen water sterk worden gereduceerd.

De Vereniging van Eigenaren Nieuwe Symphonie vraagt een vergunning aan voor het onttrekken en terug in de bodem brengen van grondwater van maximaal 18 m<sup>3</sup> grondwater per uur en 138.000 m<sup>3</sup> per jaar. De maximale onttrekkingshoeveelheid per jaar wordt alleen onttrokken tijdens klimatologisch extreme jaren en tijdens het opstarten van het systeem omdat de bodem in het begin nog onvoldoende is opgewarmd dan wel afgekoeld. Gemiddeld zal per jaar ca. 57.500 m<sup>3</sup>, waarvan 40.000 m<sup>3</sup> in de wintermaanden en 17.500 m<sup>3</sup> in de zomermaanden. Onder de oude vergunning werd gemiddeld 96.000 m<sup>3</sup> onttrokken. Het onttrokken grondwater wordt nagenoeg volledig in de bodem teruggebracht met uitzondering van 1.000 m<sup>3</sup> spuiwater dat jaarlijks wordt onttrokken voor preventief onderhoud van het systeem.

De gemiddelde infiltratietemperatuur in de warme bron neemt toe van 12,5 °C naar 13,8 °C) en de gemiddelde infiltratietemperatuur in de koude bron neemt af van 9,5 °C naar 9,2 °C). Hiermee wordt de productiviteit van het systeem vergroot, nu er meer energie met m<sup>3</sup> grondwater wordt opgeslagen. Jaarlijks zal met het nu aangevraagde systeem ca. 162 MWh aan warmte aan de bodem worden onttrokken. Dit was 158 MWh. Daarnaast zal 35 MWh aan koude aan de bodem worden onttrokken, dit was 158 MWh. Indien jaarlijks 162 MWh aan warmte en 35 MWh aan koude wordt onttrokken aan de bodem (koude overschot van 477 %) en geleverd aan de woningen, bedraagt de besparing in het primair aardgasverbruik 14.000 m<sup>3</sup> aardgasequivalenten per jaar. Dit komt neer op een energiebesparing van 45%. Deze energiebesparing resulteert in een jaarlijkse emissiereductie van 21 ton (37%) koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en 51 kg (84%) stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>).

### 4 Beleidsmatige beoordeling

In het algemeen beoordelen wij het onttrekken van grondwater voor energieopslag positief. Door gebruik te maken van energieopslag wordt het gebruik van fossiele brandstoffen en de uitstoot van milieuschadelijke stoffen verminderd. De onttrekking dient echter ook te passen binnen het provinciale beleid ten aanzien van het kwantitatieve grondwaterbeheer.



In het **Grondwaterplan 2008-2013** spraken wij nog de nadrukkelijke voorkeur uit dat energieopslag alleen mocht worden toegepast in het eerste watervoerende pakket of in brak/zoute pakketten. Deze pakketten zijn over het algemeen minder geschikt voor het bereiden van drinkwater. Ten tijde van het opstellen van het Grondwaterplan bestond echter nog onzekerheid over de lange termijn effecten van verwarming en koeling op de grondwaterkwaliteit en de daarmee samenhangende mogelijke negatieve gevolgen voor het bereiden van drinkwater uit grondwater. Alleen wanneer de toepassing om technische of financiële redenen niet realiseerbaar was, mocht, gezien de milieuprestatie die met WKO kan worden bereikt, het WKO-systeem worden gerealiseerd in pakketten die normaliter worden gereserveerd voor de drinkwatervoorziening.

Onder de vlag van **Meer met Bodemenergie** is gedurende de periode **2009 - 2012** gekeken naar de mogelijke fysische, chemische en biologische effecten van WKO-systemen op de bodem en het grondwater binnen de range van 5 tot 30 graden Celsius. Hiertoe zijn op 9 pilotlocaties in den lande metingen verricht én zijn laboratoriumtesten uitgevoerd. Uit deze onderzoeken is gebleken dat de snelheid van geochemische en biologische reacties met een factor 2 tot 3 toeneemt bij een temperatuurverhoging van 10°C naar 20°C. De reactiesnelheden in een koude bron liggen hierdoor lager en in een warme bron hoger dan bij de natuurlijke grondwatertemperatuur. Doordat bij energieopslagsystemen met een energiebalans in de bodem ongeveer evenveel opwarming als afkoeling optreedt, is het netto effect op de reactiesnelheden echter klein. Geconcludeerd is dat temperatuurverschillen daardoor regionaal slechts een gering effect hebben op de geochemische waterkwaliteit. Bovendien bleek, anders dan verwacht, juist de menging van grondwater als gevolg van het onttrekken en weer terug in de bodem brengen van grondwater een veel bepalendere factor te zijn voor mogelijke kwaliteitsveranderingen. Op de betreffende pilotlocaties bleek menging van water met verschillende chloridegehalten en hardheidsprofielen het meest voorkomend.

In juli **2013** is het **Wijzigingsbesluit Bodemenergie** in werking getreden. Het wijzigingsbesluit beoogt onder andere het uniformeren van de tot dan toe nog uiteenlopende provinciale voorschriften voor energieopslagsystemen en het creëren van een gelijk speelveld voor de open en gesloten bodemenergiesystemen. Daarnaast is het mogelijk geworden om een koude overschot te vergunnen. Wij passen de aangeboden uniformiteit ook toe op onderhavig besluit en verbinden de uniforme voorschriften aan de vergunning.

Op 7 december **2015** hebben de Provinciale Staten het **Bodem, Water en Milieu (BWM) plan 2016-2021** vastgesteld. Hierin is het Grondwaterplan opgegaan. In het BWM plan is ons bodemenergiebeleid opgenomen. Mede door de resultaten van Meer met Bodemenergie is het bodemenergiebeleid ten opzichte van het Grondwaterplan verruimd. Bodemenergie mag nu in principe in het overgrote deel van de provincie worden toegepast in alle watervoerende pakketten. Er geldt alleen nog restricties voor WKO-systemen in de volgende gebieden:

- Milieubeschermingsgebieden Provinciale Milieuverordening (2013);
- Bepaalde delen van de gemeente Utrecht;
- Strategische grondwatervoorraad (reservering drinkwaterwinning).

### **Conclusie**

Het systeem wordt gerealiseerd in het eerste watervoerende pakket. Het voldoet aan de in ons beleid gestelde eisen. Daarnaast bevindt het zich buiten één van de in het BWM plan vastgestelde restrictiegebieden. Om er zorg voor te dragen dat het systeem binnen de (beleidsmatig) gestelde randvoorwaarden functioneert, worden voorschriften aan deze vergunning verbonden die dit waarborgen. Zo mag, om vermenging zoveel mogelijk te voorkomen het door het WKO-systeem onttrokken grondwater alleen in hetzelfde watervoerende pakket worden teruggebracht als waaruit het is onttrokken. Daarnaast mag de temperatuur van het terug in de bodem te brengen water niet minder dan 5 °C en niet meer dan 25 °C bedragen. Het toegestane koudeoverschot is in de voorschriften gelimiteerd tot maximaal 477 %.

## **5 Beoordeling van de effecten**

### **5.1 Bodemopbouw en geohydrologie**

De gemiddelde maaiveldhoogte op de locatie bedraagt ca. NAP +3,0 m. In tabel 1 is een globale schematisering van de lokale bodemopbouw gegeven.



Tabel 1. Geohydrologische schematisering bodem

| Diepte (m tov NAP) | Diepte (m tov MV) | Aard bodemmateriaal                                           | Geohydrologische betekenis  | Formatie                                    |
|--------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| +1 tot -4          | 0 tot -5          | KLEI, sterk fijnzandig, ZAND, kleilig fijn en VEEN            | Deklaag                     | Echteld                                     |
| -4 tot -64         | -5 tot -65        | ZAND, matig tot uiterst grof, grindig, met lokaal kleilaagjes | Eerste watervoerende pakket | Echteld, Bostel, Kreftenheye, Urk, Sterksel |
| -64 tot -94        | -65 tot -95       | KLEI, afgewisseld met fijn ZAND                               | Eerste waterremmende laag   | Waalre                                      |
| -94 tot -139       | -95 tot -140      | ZAND, matig fijn tot grof                                     | Tweede watervoerende pakket | Waalre, Peize                               |
| -139 tot -154      | -140 tot -155     | KLEI, met zandinschakelingen                                  | Tweede waterremmende laag   | Waalre                                      |

**Oppervlaktewater**

Op het terrein zelf komen meerdere sloten voor. Op ca. 75 m ten oosten van de locatie loopt het Merwedekanaal. Het streefpeil op het Merwedekanaal is NAP +0,58 m.

**Grondwaterstanden en -stroming**

Gegevens over de grondwaterstand en de stijghoogten in de verschillende watervoerende pakketten zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 2. Grondwaterstanden en stijghoogten

| Grondwaterstand / stijghoogte  | Laag (m t.o.v. NAP) | Gemiddeld (m t.o.v. NAP) | Hoog (m t.o.v. NAP) | Stromings-richting | Stromings-snelheid (m per jaar) | Temperatuur (°C) |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|------------------|
| Deklaag                        | -0,6                | -0,3                     | +0,0                | divers             | -                               | -                |
| Stijghoogte WVP <sup>1</sup> 1 | -0,5                | -0,3                     | -0,2                | W                  | 5                               | 11,0             |
| Stijghoogte WVP <sup>1</sup> 2 | -1,3                | -1,1                     | -0,8                | ZW                 | 10                              | 11,5             |

<sup>1</sup> WVP = watervoerende pakket

**Grondwaterkwaliteit**

Het grondwater in het eerste watervoerende pakket is volledig kalkverzadigd en gereduceerd (ijzerhoudend, zuurstof- en nitraatloos). Het grondwater is zoet. De overgang van zoet naar brak water (chloridegehalte van 150 mg Cl per liter) bevindt zich in de derde waterremmende laag of dieper (ca. NAP -200 m).

**4.2 Kwantitatieve aspecten**

Grondwater is een openbaar goed en gemeenschappelijk bezit. De gevolgen voor derden (belanghebbenden) en de claim op de grondwatervoorraad dient zoveel mogelijk te worden beperkt. Wij merken hierover op dat bij energieopslag het water wordt opgepompt en na gebruik in hetzelfde pakket wordt teruggebracht. Er is daarom geen sprake van *verbruik* maar van *gebruik* van het grondwater. De bronnen zijn reeds ontwikkeld, dus het enige verbruik van water dat optreedt is het jaarlijks schoonhouden van de bronnen. Voor het schoonhouden van de bronnen wordt jaarlijks 1.000 m<sup>3</sup> spuiwater onttrokken. Dit water wordt niet terug in de bodem gebracht. Deze hoeveelheid is dermate gering dat er naar ons oordeel, zeker afgewogen tegen de positieve gevolgen van energieopslag voor het milieu, vanuit kwantitatief opzicht geen bezwaar bestaat tegen het onttrekken van het spuiwater.

**Veranderingen in de stand en stroming van het grondwater**

De pompcapaciteit van de pompen wijzigt niet ten opzichte van de vergunde situatie. De hydrologische effecten zullen diensgevolge navenant zijn. Voor de originele aanvraag zijn de hydrologische effecten inzichtelijk gemaakt met een stationair superpositie model in MLU. In het model is in het eerste watervoerende pakket boven en onder de filters een fictieve weerstand gemodelleerd om de hydrologische effecten van de onttrekking en het terug in de bodem brengen zo realistisch mogelijk in beeld te brengen.

De berekende stijghoogteveranderingen zijn samengevat in tabel 3. De grondwaterstandsveranderingen in de deklaag en de stijghoogteveranderingen in het tweede watervoerende pakket zijn verwaarloosbaar klein (<0,05 m). Deze zijn niet in de tabel weergegeven.

Tabel 3. Maximale stijghoogteveranderingen eerste watervoerende pakket

|                             | 0 m  | 10 m | 25 m | 50 m  |
|-----------------------------|------|------|------|-------|
| Eerste watervoerende pakket | 0,80 | 0,30 | 0,10 | <0,05 |

**Gevolgen voor van de stand van het grondwater afhankelijke belangen**

Het onttrekken en terug in de bodem brengen van grondwater heeft invloed op de stand en stroming van het grondwater en kan daardoor nadelige effecten hebben voor belangen die van het grondwater afhankelijk zijn. De meeste belangen bevinden zich op of nabij het maaiveld. Nu het vergunde debiet per uur niet toeneemt, zullen de effecten op de omgeving ook niet toenemen. De effecten van WKO Nieuwe Symphonie op de grondwaterstand in de deklaag zijn zeer gering. Bij het grondwater betrokken belangen als bebouwing en infrastructuur (zetting/wateroverlast/onderlast) zijn door deze minimale effecten niet nadelig beïnvloed. Datzelfde geldt voor overige onttrekkingen (waaronder WKO systemen), landbouw, natuur en stadsgroen en voor archeologische en aardkundige waarden in de omgeving.

**Conclusie hydrologische situatie**

Wij concluderen dat, gezien de minimale effecten van het energieopslagsysteem op de stand en stroming van het ondiepe grondwater, de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen niet nadelig worden beïnvloed. Het is naar ons oordeel dientengevolge niet noodzakelijk om, aanvullend op de standaard voorschriften, specifieke voorschriften op te nemen om derde-belanghebbenden te beschermen.

**4.3 Kwalitatieve aspecten**

In artikel 6.26 van de Waterwet is bepaald dat aan de vergunningvoorschriften kunnen worden verbonden met het oog op de bescherming van de kwaliteit van het grondwater. Daarbij wordt verwezen naar het Infiltratiebesluit bodembescherming waarin is bepaald dat voorschriften worden opgenomen ten aanzien van de kwaliteit van het water dat terug in de bodem wordt gebracht, de beheersing van de hydrologische situatie en de beëindiging van het systeem. Voorts wordt in het Infiltratiebesluit bodembescherming aangegeven welke concentraties van stoffen mogen voorkomen in water dat in de bodem wordt gebracht.

**Temperatuur**

Het veranderen van de temperatuur kan invloed hebben op de grondwaterkwaliteit. Uit onderzoek is gebleken dat de chemische, bacteriologische en microbiologische veranderingen zeer gering zijn als de temperatuur van het water dat terug in de bodem wordt gebracht zich bevindt binnen de range van 5 tot 30 °C. WKO Nieuwe Symphonie zal energie opslaan met een gemiddelde temperatuur van 9,2 °C (koude bel) tot 13,8 °C (warme bel). Er wordt niet verwacht dat als gevolg van deze opgeslagen temperaturen ter plaatse van WKO Nieuwe Symphonie kwaliteitsveranderingen in de ondergrond op zullen treden.

Het hydrothermisch invloedsgebied, de straal waarbinnen de temperatuur van het grondwater maximaal 0,5 °C wordt beïnvloed, is afhankelijk van de opgeslagen temperatuur, de stromingssnelheid van het grondwater en de onttrokken jaarhoeveelheden. Ter plaatse van WKO Nieuwe Symphonie zal in verband met het koudeoverschot een veel grotere koude bel dan warme bel ontstaan. In tabel 4 is het hydrothermisch invloedsgebied na 25 jaar aangegeven. Uit de bij het wijzigingsverzoek gevoegde advies blijkt dat naarmate het systeem langer draait, de groei van de koude bel afneemt.

Tabel 4. Hydrothermisch invloedsgebied

|         | Hydrothermisch invloedsgebied (m) |                        |
|---------|-----------------------------------|------------------------|
|         | Warme bel (max zomer)             | Koude bel (max winter) |
| 25 jaar | 10                                | 90                     |

Overeenkomstig het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen is onder voorwaarden een koudeoverschot toegestaan. WKO Nieuwe Symphonie vraagt een koudeoverschot van 477 % aan. Het energetisch rendement van de installatie, met een vergelijking ten opzichte van de berekende waarden en een berekening van de energiebalans per seizoen inclusief de procentuele afwijking van de eindbalans dient te worden gerapporteerd.

Om ervoor te zorgen dat, zelfs met een overschot, zo efficiënt mogelijk gebruik wordt gemaakt van de ondergrond, verbinden wij een minimale productiviteit (hoeveelheid energie per m<sup>3</sup> grondwater) behorende bij een delta T van 4 graden per m<sup>3</sup> aan de vergunning.

#### *Vermenging*

Het grondwater binnen het hydrologisch invloedsgebied is naar verwachting geheel zoet, kalkverzadigd en gereduceerd. De zoet-/brakgrens bevindt zich naar verwachting dieper dan NAP -200 m. Op basis van deze uitgangspunten zijn geen nadelige effecten te verwachten als gevolg van menging.

#### *Bodemverontreinigingen*

Het onttrekken en terug in de bodem brengen van grondwater beïnvloedt de stromingssnelheid en -richting van het grondwater. Hierdoor kunnen bodemverontreinigingen binnen het invloedsgebied sneller en over grotere oppervlakten worden verplaatst. Binnen het hydrologisch invloedsgebied van WKO Nieuwe Symphonie komen in het eerste watervoerende pakket voor zover bekend geen mobiele bodemverontreinigingen voor. Het effect van het energieopslagsysteem op de deklaag is verwaarloosbaar klein. Voor mogelijk daarin aanwezige verontreinigingen zal geen verhoogd verspreidingsrisico ontstaan.

#### *WKO systemen*

Wanneer WKO systemen te dicht op elkaar worden gerealiseerd, kan thermische kortsluiting (interferentie) optreden met verlies in energie en rendement als gevolg. Binnen het hydrothermisch invloedsgebied van WKO Nieuwe Symphonie bevinden zich geen andere WKO systemen. Er zal dientengevolge geen sprake zijn van interferentie tussen WKO systemen.

#### **Conclusie kwalitatieve situatie**

Uit bovenstaande blijkt dat nauwelijks kwaliteitsveranderingen op zullen treden. Er is daarom naar ons oordeel geen noodzaak om, aanvullend op de standaardvoorschriften, verdergaande specifieke voorschriften op te nemen om beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit te voorkomen of om de betrokken belangen te beschermen. Wel worden voorschriften opgenomen ten aanzien van het koude overschot.

#### **4.4 Beëindiging van het systeem**

Wij achten het van belang dat bij het beëindigen van het energieopslagsysteem beoordeeld wordt welke effecten het energieopslagsysteem mogelijk op de omgeving heeft gehad en welke maatregelen nodig zijn om eventuele nadelige gevolgen als gevolg van het stopzetten ervan op te heffen of te voorkomen. Daarom leggen we in voorschriften vast welke maatregelen moeten worden genomen bij beëindiging van het WKO-systeem.

Hoogachtend,  
Gedeputeerde Staten van Utrecht,  
namens hen,



ing. A.H.A. van den Broek  
teamleider Bodem en Water  
RUD Utrecht

*De regionale uitvoeringsdienst (RUD) Utrecht voert vergunningverlening, toezicht en handhaving taken uit op het gebied van milieu, bodem, natuur, landbouw, vuurwerk, (zwem)water en luchtvaart, in opdracht van de aangesloten gemeenten en de provincie Utrecht.*

**Bezwaar**

Deze vergunning is een "beschikking" in de zin van de Algemene wet bestuursrecht waartegen een belanghebbende schriftelijk bezwaar kan maken bij: Gedeputeerde Staten van Utrecht, t.a.v. de secretaris van de Awb-adviescommissie, Postbus 80300, 3508 TH Utrecht. Ook kunt u via de website van de provincie Utrecht digitaal eens zienswijze indienen. Het formulier vindt u onder: <https://www.provincie-utrecht.nl/loket/digitale-formulieren>. De termijn voor het indienen van een bezwaarschrift is zes weken. Deze termijn begint te lopen op de dag na die waarop de beschikking is verzonden of uitgereikt. Het bezwaarschrift moet ondertekend zijn en ten minste bevatten:

- de naam en het adres van de indiener;
- de dagtekening;
- een omschrijving van (het gedeelte van) de beschikking waartegen bezwaar wordt gemaakt;
- de gronden van het bezwaar (de motivering).

Aan de behandeling van het bezwaarschrift zijn voor de indiener geen kosten verbonden.

**Voorlopige voorziening/schorsing**

De beschikking treedt in werking met ingang van de dag na de bekendmaking. Het indienen van bezwaar schorst de werking van de beschikking niet. Als er sprake is van onverwijlde spoed, kunnen belanghebbenden een verzoek om een voorlopige voorziening indienen bij de Voorzieningenrechter van de rechtbank Midden-Nederland. Postbus 16005, 3500 DA Utrecht, o.v.v. voorlopige voorzieningen. Aan een dergelijk verzoek zijn kosten verbonden (zie [www.rechtspraak.nl](http://www.rechtspraak.nl) voor de hoogte van het griffierecht).

## 6 Voorschriften



Wanneer u dit icoon voor een voorschrift treft, betreft dit een voorschrift waarbij u iets dient te melden bij bevoegd gezag. Dit kan via: [handhaving\\_wko@rudutrecht.nl](mailto:handhaving_wko@rudutrecht.nl)



Wanneer u dit icoon voor een voorschrift treft, betreft dit een voorschrift waarbij u (mogelijk) iets dient te rapporteren aan de bevoegd gezag. Dit kan via: [handhaving\\_wko@rudutrecht.nl](mailto:handhaving_wko@rudutrecht.nl)

### 1. Ontwerp en de aanleg van het bodemenergiesysteem

- 1.1 De werkzaamheden ten behoeve van het bodemenergiesysteem vinden plaats overeenkomstig het daartoe krachtens het Besluit bodemkwaliteit aangewezen normdocument door een persoon of instelling, die beschikt over een erkenning op grond van dat besluit.
- 1.2 Het systeem bestaat maximaal uit **één** in de aanvraag genoemd **doublet** met een maximale pompcapaciteit van **18 m³ per uur (110 m³ per uur in de zomer)**.
- 1.3 De maximale hoeveelheden te onttrekken aan en terug in de bodem te brengen grondwater zijn:
 

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| <b>18</b>      | m³ grondwater per uur      |
| <b>3.240</b>   | m³ grondwater per dag      |
| <b>65.000</b>  | m³ grondwater per maand    |
| <b>120.000</b> | m³ grondwater per kwartaal |
| <b>137.500</b> | m³ grondwater per jaar     |
- 1.4 De bronnen zijn gerealiseerd op de volgende coördinaten:
 

|           |             |             |
|-----------|-------------|-------------|
| Bron K1 : | X = 154.515 | Y = 463.448 |
| Bron W1:  | X = 154.450 | Y = 463.508 |
- 1.5 De filters waarmee het grondwater wordt onttrokken en terug in de bodem wordt gebracht, zijn afgesteld op een diepte tussen **MV -20 m tot -65 m (ca. NAP -19 m en -64 m)** in het eerste watervoerende pakket. De effectieve filterlengte bedraagt minimaal 20 meter.

### Boringen en peilbuizen



- 1.6 Boringen voor het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem op basis van onderhavige vergunning mogen alleen worden uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf conform BRL SIKB 2100 en bijbehorend protocol 2101. Een afschrift van de boorbeschrijvingen wordt **voorafgaand aan de ingebruikname** van de bronnen aan bevoegd gezag worden toegezonden.



- 1.7 De start van de boorwerkzaamheden op basis van onderhavige vergunning wordt **tenminste twee weken voorafgaand** aan de start van de werkzaamheden aan bevoegd gezag gemeld, zodat bij het boren van de bronnen de door ons aangewezen toezichthouder aanwezig kan zijn. Deze zal erop toezien dat de boring op de juiste wijze plaatsvindt.
- 1.8 Ter hoogte van iedere bron geplaatst op basis van onderhavige vergunning wordt in het boorgat conform NEN 5766 en NPR 5741 peilbuizen geplaatst. De peilbuizen dienen geschikt te zijn voor de meting van de grondwaterstanden, stijghoogtes, grondwatertemperaturen en voor de bemonstering van het grondwater ter hoogte van:
  - het filtertraject van de bronnen;
  - de (freatische) grondwaterstand;
 De reeds geplaatste bronnen hebben alleen een filter ter hoogte van het filtertraject van de bronnen.

### Temperatuur

- 1.9 De temperatuur van het grondwater dat door het bodemenergiesysteem in de bodem wordt teruggebracht, bedraagt maximaal 25°C.

### Ingebruikname



- 1.10 De ingebruikname van het systeem op basis van onderhavige vergunning moet **tenminste twee weken voorafgaand** aan bevoegd gezag worden gemeld. Er mag op basis van onderhavige vergunning niet eerder

grondwater worden onttrokken dan nadat de door bevoegd gezag daartoe aangewezen ambtenaar heeft vastgesteld dat in voldoende mate is voldaan aan de vergunningsvoorschriften.

#### *Kwalitatieve nulmeting*



- 1.11 Ter vaststelling van de chemische samenstelling van het grondwater in de referentiesituatie dient voorafgaand aan de ingebruikname van het systeem op basis van onderhavige vergunning in de peilbuizen geplaatst ter hoogte van het filtertraject het grondwater van het opslagpakket te worden bemonsterd en geanalyseerd volgens de methoden en parameters zoals in Bijlage I van deze vergunning is aangegeven. Daarbij wordt het grondwater op twee plaatsen bemonsterd: ter hoogte van een warm bronfilter en ter hoogte van een koud bronfilter. De resultaten van deze bemonstering dienen direct na afloop aan bevoegd gezag te worden gerapporteerd.

#### *Hydrologische pompproef*



- 1.12 Het gebruik van het bodemenergiesysteem leidt niet tot grotere of andere negatieve effecten voor belangen van het grondwater, dan welke zijn getoetst ten behoeve van de oorspronkelijke aanvraag. Wanneer het systeem wezenlijk wordt gewijzigd, dienen de hydrologische effecten zoals beschreven in de effectenstudie gevoegd bij de oorspronkelijke aanvraag te worden geverifieerd door middel van een **hydrologische veldproef** welke uitgevoerd dient te worden op maximaal vergunde uurcapaciteit van **18 m<sup>3</sup>/u**. De veldproef wordt uitgevoerd op maximaal vergunde uurcapaciteit van **18 m<sup>3</sup>/u**. Het water dient onttrokken te worden uit de warme bron en terug te worden gebracht in de koude bron of vice versa. De rapportage van deze veldproef wordt uiterlijk 2 weken voorafgaand aan de ingebruikname of wijziging van het systeem aan bevoegd gezag toegezonden. De rapportage dient minimaal de volgende punten te bevatten:
- opzet van de proef
  - een weergave van de gemeten stijghoogten, zowel in tabel als grafisch;
  - een vergelijking van de stijghoogteveranderingen uit de proefonttrekking met de berekende waarden;
  - een weergave van de debietmeting tijdens de proef door middel van gecertificeerde en voor bevoegd gezag toegankelijke watermeters.

## 2. Beheer en onderhoud van het bodemenergiesysteem

### *Beheer*

- 2.1 Het beheer van het ondergrondse systeem dient te worden uitgevoerd door een op basis van BRL 11000 en het daarbij behorend protocol 11001 erkend bedrijf. Het bovengrondse systeem dient te worden beheerd door een BRL KBI 6000-21 erkend bedrijf.

### *Onderhoud en regenereren*

- 2.2 Het onttrokken grondwater wordt teruggebracht in het watervoerend pakket waaraan het is onttrokken, met uitzondering van **maximaal 1.000 m<sup>3</sup> spuiwater per jaar** voor het onderhoud van de bronnen. Deze hoeveelheid spuiwater wordt gemeten door middel van een gecertificeerde en voor bevoegd gezag toegankelijke watermeters. Dit onttrokken water mag niet terug in de bodem worden gebracht en dient op alternatieve wijze te worden geloosd in overleg met de daarvoor bevoegde instantie (gemeente-waterschap).

- 2.3 Het onderhoud van de bronnen dient mechanisch te worden uitgevoerd. Dit wordt gemeten door middel van gecertificeerde en voor bevoegd gezag toegankelijke watermeters. Dit onttrokken water mag niet terug in de bodem worden gebracht en dient op alternatieve wijze te worden geloosd in overleg met de daarvoor bevoegde instantie (gemeente of waterschap).



- 2.4 Alléén als mechanische regeneratie niet afdoende is, mogen de bronnen, uitsluitend onder toezicht van de door bevoegd gezag daartoe aangewezen ambtenaar, chemisch worden geregenereerd. De datum van het chemisch regenereren moet tenminste **twee weken** voorafgaand daaraan **schriftelijk** aan bevoegd gezag worden gemeld. In eerste instantie mag voor de chemische regeneratie uitsluitend chloorbleekloog (NaOCl) of waterstofperoxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) worden gebruikt. Uitsluitend in geval gebleken is dat deze stoffen onvoldoende resultaat opleveren mag gebruik gemaakt worden van zoutzuur (HCl).



- 2.5 De in voorschrift 2.4 gebruikte middelen voor chemische regeneratie moeten volledig worden opgepompt en afgevoerd. Als bewijsvoering hieromtrent dient een logboek bijgehouden te worden, zoals omschreven in voorschrift 3.7. Tevens dient na de chemische regeneratie de samenstelling van het grondwater uit de onder voorschrift 1.8 bedoelde peilbuizen te worden bemonsterd en geanalyseerd op de pH-waarde. De resultaten van deze bemonstering dienen direct na afloop te worden gerapporteerd aan bevoegd gezag. Het oppompen en afvoeren dient te worden herhaald indien de bemonstering en analyse een lagere pH-waarde aangeeft dan

vastgesteld in de in voorschrift 1.11 genoemde referentiesituatie (nulmeting). Er kan worden gestopt nadat is gebleken dat de pH-waarde het niveau uit de referentiesituatie heeft bereikt.

#### *Gebouwcircuit*

- 2.6 Het gebouwcircuit mag alleen worden gevuld met water uit de drinkwaterleiding waaraan geen stoffen worden toegevoegd. Het systeem moet op een zodanige wijze zijn uitgevoerd dat water uit het gebouwcircuit niet in de bodem terecht kan komen en voorzien zijn van een controlesysteem waarmee lekkage kan worden geconstateerd. Van de controle op lekkage wordt een administratie bijgehouden.
- 2.7 Bij ongebruikelijk drukverlies in het gebouwszijdige deel van het bodemenergiesysteem wordt de grondwateronttrekking gestopt en wordt dit direct als ongewoon voorval aan bevoegd gezag gemeld. De grondwateronttrekking wordt pas weer gestart nadat gebleken is dat er geen lekkage van het gebouwszijdige deel van deze voorziening naar het bodemzijdige deel daarvan plaatsvindt.

### 3. Registratie en monitoring

#### *Waterhoeveelheden*

- 3.1 De onttrokken hoeveelheid grondwater en de hoeveelheid water die terug in de bodem wordt gebracht moet worden gemeten met watermeters waarvan het type en de plaats van inbouw vooraf zijn goedgekeurd door de door ons college daartoe aangewezen ambtenaar.

#### *Energiebalans/temperatuur*

- 3.2 Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikname een moment waarop de hoeveelheid koude (uitgedrukt in MWh) die, vanaf de datum van ingebruikname van het systeem aan de bodem is toegevoegd, ten minste 100 % en ten hoogste 477 % bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte (uitgedrukt in MWh) die, vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt. Het koude overschot wordt berekend conform Bijlage III
- 3.3 Indien de hoeveelheid warmte en koude die vanaf de datum van ingebruikname van het systeem aan de bodem zijn toegevoegd zich zodanig ten opzichte van elkaar verhouden dat het niet aannemelijk is dat aan voorschrift 3.2 kan worden voldaan, wordt op verzoek van het bevoegd gezag binnen drie maanden een plan van aanpak ingediend waarin is vastgelegd op welke wijze en binnen welke termijn aan voorschrift 3.2 zal worden voldaan. Nadat het bevoegd gezag daarmee heeft ingestemd, maakt het plan van aanpak deel uit van de vergunning.

#### *Productiviteit*

- 3.4 De productiviteit van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem bedraagt tenminste 0,0046 MWh/m<sup>3</sup> (delta T van 4 graden per m<sup>3</sup>) aan koude en 0,0046 MWh/m<sup>3</sup> (delta T van 4 graden per m<sup>3</sup>) aan warmte. De berekening is op basis van de gemeten jaarwaarden en wordt berekend conform Bijlage II.



- 3.5 Indien op de datum waarop het bodemenergiesysteem twee volledige jaren in bedrijf is, de productiviteit tenminste 20% minder is dan vereist, kan bevoegd gezag eisen dat de vergunninghouder binnen 3 maanden na die datum een plan van aanpak indient. In dit plan van aanpak geeft de vergunninghouder aan welke maatregelen hij zal treffen om het bodemenergiesysteem zodanig bij te stellen dat aannemelijk is dat daarmee zal worden voldaan aan dit voorschrift.

#### *Kwaliteit*



- 3.6 Als er naar ons oordeel reden is om te veronderstellen dat er veranderingen in de kwaliteit van het grondwater ten opzichte van de referentiesituatie vastgesteld op basis van onderhavige vergunning zijn opgetreden, dient het grondwater van het opslagpakket in de onder voorschrift 1.8 bedoelde peilbuizen zo snel mogelijk volgens de onder voorschrift 1.11 genoemde methoden en parameters te worden herbemonsterd en geanalyseerd. De resultaten van deze herbemonstering en analyse dienen per ommekeer aan bevoegd gezag gezonden.

#### *Registratie*

- 3.7 De vergunninghouder registreert op basis van onderhavige vergunning alle gegevens van het bodemenergiesysteem met betrekking tot de vergunning, meldingen, aanleg, onderhoud en monitoring in een **logboek**. Deze gegevens zijn te allen tijde op de locatie in te zien door de toezichthouder. Het betreft tenminste de volgende gegevens:
1. kopie van deze vergunning;
  2. kopie van het effectrapport en de eventuele daarbij behorende aanvullingen;

3. overzicht locaties bronnen en installatie;
4. principeschema installatie;
5. kopie boorstaten bronnen;
6. rapportage van de verificatie van de hydrologische effecten;
7. specificaties bronpompen;
8. controlerapport van de installatie;
9. fabriekscertificaat van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters;
10. verklaring van installatie conform het fabriekscertificaat van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters;
11. recente kalibratierapporten van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters, waarbij minimaal de kalibratie-frequentie wordt gehanteerd zoals die is aangegeven in het fabriekscertificaat;
12. jaaropgaven debiet/temperatuur/energiebalans/spui;
13. gegevens brononderhoud en regeneratie;
14. voorgedane calamiteiten of ongewone voorvallen
15. analyserapporten grondwaterkwaliteit;
16. de registratie van de hoeveelheid onttrokken grondwater die voor de aanleg van het systeem is gebruikt, uitgedrukt in m<sup>3</sup>.

- 3.8 Er wordt tevens een registratie bijgehouden van de per maand:
- a. onttrokken en terug in de bodem gebrachte **hoeveelheden grondwater** en van het maximale onttrekkingsdebiet per maand, inclusief spuiwater;
  - b. maximale en gemiddelde **temperatuur** van het in de bodem teruggebrachte grondwater;
  - c. hoeveelheden **warmte** en **koude** (MWh) die aan de bodem zijn toegevoegd en van de metingen die daaraan ten grondslag liggen. Deze hoeveelheden worden berekend conform Bijlage III;
- Tevens wordt een registratie bijgehouden van:
- d. **productiviteit** per kalenderjaar van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem.
- Deze registraties (los van voorschrift 3.8d) worden gebaseerd op momentane directe metingen tijdens de bedrijfsvoering, met een nauwkeurigheid van tenminste 5% en een frequentie van tenminste een maal per 15 minuten.



- 3.9 Jaarlijks worden vóór 1 februari de gegevens als bedoeld in voorschrift 3.8 voor het voorgaande kalenderjaar aan bevoegd gezag opgegeven met gebruikmaking van de door bevoegd gezag vastgestelde meetstaten. De gegevens als bedoeld bij punt c van voorschrift 3.8 worden tevens gesommeerd in een grafiek weergegeven conform bijlage IV:

1. vanaf de datum van ingebruikneming van het bodemenergiesysteem;
2. voor de periode van de voorgaande 5 kalenderjaren.

Hiermee wordt onderbouwd of het systeem voldoet aan voorschrift **3.1**.



- 3.10 Indien de onder voorschrift 3.9 aangeleverd gegevens afwijkingen vertonen ten opzichte van de bij de aanvraag overlegde gegevens, kan het bevoegd gezag aanvullend onderzoek eisen naar de effecten daarvan op de bij het grondwater betrokken belangen.



- 3.11 Nadat het systeem op basis van onderhavige vergunning 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:

- a. 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 **3.1** te voldoen;
- b. voorgedane **calamiteiten** of ongewone voorvallen;
- c. de **productiviteit** van het bodemenergiesysteem gedurende de afgelopen periode, inclusief een beschouwing van maatregelen die genomen zijn of worden om aan voorschrift 3.4 te voldoen;
- d. een analyse van de **chemische samenstelling** van het grondwater in één van de bronnen als bedoeld in voorschrift 1.11.

#### 4. Beëindiging onttrekking



- 4.1 Beëindiging van de onttrekking en van het in de bodem terugbrengen van grondwater, en de datum van afdichting van de bronnen en waarnemingsfilters, worden tenminste vier weken voor de beëindiging schriftelijk aan bevoegd gezag gemeld.



4.2

Binnen een week na beëindiging van de onttrekking en het terug in de bodem brengen worden de gegevens zoals beschreven in voorschrift 3.8 geïnventariseerd en wordt een analyse van de chemische samenstelling zoals bedoeld in voorschrift 1.11 uitgevoerd.

De resultaten van de metingen en de analyse moeten **binnen één maand na beëindiging** van onttrekking en terug in de bodem brengen aan bevoegd gezag worden toegestuurd.



4.3

Zo spoedig mogelijk na de beëindiging van de onttrekking en het terug in de bodem brengen, maar uiterlijk binnen **drie maanden**, wordt het systeem, zonder daarbij het ondergrondse deel te verwijderen zodanig opgevuld dat de werking van de oorspronkelijke waterscheidende lagen wordt hersteld.

Het afdichten van de bronnen mag alleen worden uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf conform BRL SIKB 2100 / 2101.

Bij het afdichten van de bronnen is een door bevoegd gezag daartoe aangewezen toezichthouder aanwezig die hiervan tenminste **twee weken** vooraf **schriftelijk** op de hoogte is gesteld. Deze zal erop toezien dat de afdichting op de juiste wijze plaatsvindt.



4.4

Na buitengebruikstelling wordt binnen een maand na de afdichting een verslag van de afdichting aan bevoegd gezag toegezonden.

## **7      Bijlagen**

- I.      Monsternamen en analyse grondwaterkwaliteit
- II.     Berekening productiviteit
- III.    Berekening aan de bodem toegevoegde warmte en koude
- IV.    Illustratie weergave van aan de bodem toegevoegde koude en warmte tijdens de gebruiksfase
- V.     Begrippenlijst

**Bijlage I**      **Monsternamen en analyse grondwaterkwaliteit**  
*Behorend bij de voorschrift 1.11.*

| Parameter                             | Methode                                                                          | Eenheid |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Algemene parameters</b>            |                                                                                  |         |
| Elektrisch geleidingsvermogen (EC)    | Veldmeting - BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000                                       | ms/m    |
| Watertemperatuur                      | Veldmeting                                                                       | °C      |
| Zuurstof                              | Veldmeting                                                                       | mg/l    |
| Zuurgraad                             | Veldmeting - BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000<br>Laboratoriumanalyse - AS SIKB 3000 | pH      |
| <b>Anorganische parameters</b>        |                                                                                  |         |
| Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )          | -                                                                                | mg/l    |
| Chloride ( $\text{Cl}^-$ )            | AS SIKB 3000                                                                     | mg/l    |
| Nitraat (als $\text{NO}_3^-$ )        | AS SIKB 3000                                                                     | mg/l    |
| Sulfaat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )        | AS SIKB 3000                                                                     | mg/l    |
| Totaal fosfaat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) | AS SIKB 3000                                                                     | mg/l    |
| Bicarbonaat ( $\text{HCO}_3^-$ )      | -                                                                                | mg/l    |
| Calcium (Ca)                          | -                                                                                | µg/l    |
| Natrium (Na)                          | -                                                                                | µg/l    |
| Kalium (K)                            | -                                                                                | µg/l    |
| Magnesium (Mg)                        | -                                                                                | µg/l    |
| IJzer ( $\text{Fe}^{2+}$ )            | -                                                                                | µg/l    |
| Mangaan (Mn)                          | -                                                                                | µg/l    |
| <b>Organische parameters</b>          |                                                                                  |         |
| Dissolved organic carbon (DOC)        | -                                                                                | µg/l    |

- ❖ Monsternamen : uitvoeren volgens NEN 5744 en NEN 5745
- ❖ Conservering monsters : uitvoeren volgens NEN-EN-ISO 5667-3
- ❖ De monsternamen en analyse : uitvoeren door een NEN-EN-ISO 17025 geaccrediteerde instantie

**Bijlage II**      **Berekening productiviteit**  
*Behorend bij voorschrift 3.4.*

De productiviteit van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem wordt als volgt berekend:

$$\text{productiviteit bij warmtelevering (MWh/m}^3\text{)} = \frac{\text{geleverde warmte door ondergrondse opslag}}{\text{verplaatst grondwater van warme en koude bron}}$$

$$\text{productiviteit bij koudelevering (MWh/m}^3\text{)} = \frac{\text{geleverde koude door ondergrondse opslag}}{\text{verplaatst grondwater van koude en warme bron}}$$

### Bijlage III      **Berekening aan de bodem toegevoegde warmte en koude** *Behorend bij voorschrift 3.8.*

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 verwarmingbedrijf 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 een maal per 15 minuten van de temperatuur van het grondwater voor en na het passeren van de warmtewisselaar en van het verpompte debiet daarvan.

### **Berekening koude-/warmteoverschot**

Wijze van berekening koudeoverschot:

$$KO = \frac{\sum E_{vb}}{\sum E_{kb}} \times 100\%$$

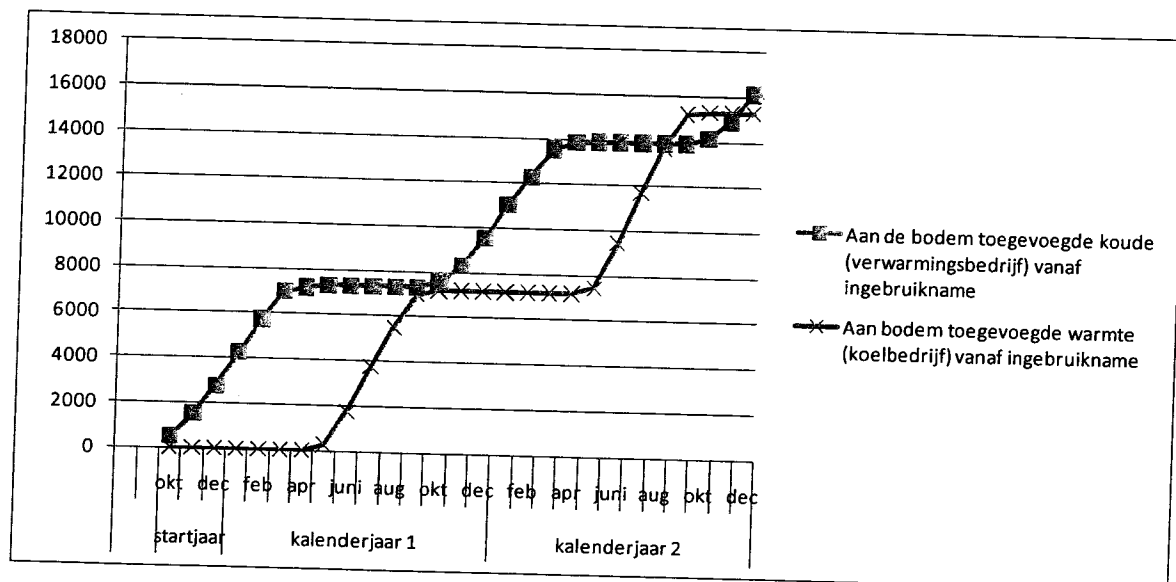
Wijze van berekening warmteoverschot:

$$WO = \frac{\sum E_{kb}}{\sum E_{vb}} \times 100\%$$

Hierin is:

- KO: koudeoverschot (%).
- WO: warmteoverschot (%).
- $E_{vb}$ : de hoeveelheid koude die aan de bodem is toegevoegd tijdens verwarmingsbedrijf vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem (MWh), zoals hierboven gedefinieerd.
- $E_{kb}$ : de hoeveelheid warmte die aan de bodem is toegevoegd tijdens koelbedrijf vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem is toegevoegd (MWh), zoals hierboven gedefinieerd.

**Bijlage IV**      **Illustratie weergave van aan de bodem toegevoegde koude en warmte tijdens de gebruiksfase**  
*Behorend bij voorschrift 3.9.*



**Bijlage V****Begrippenlijst***Aanvullende begrippen in de voorschriften*

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bevoegd gezag:                         | Gedeputeerde Staten van Provincie Utrecht<br>Postbus 80300<br>3508 TH Utrecht<br>handhaving_wko@rudutrecht.nl                                                                                                                                                                                          |
| Gebouwzijdig bodemenergiesysteem deel: | Het geheel van de warmte- en koude-afgiftebronnen in het gebouw, het bijbehorende leidingwerk in het gebouw tot en met de warmtewisselaar, de bijbehorende circulatiepompen en de bijbehorende meet- en regeltechniek.                                                                                 |
| 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), spuiwatervoorziening en de bijbehorende meet- en regeltechniek.                                                              |
| Weerstandbiedende laag:                | Dit is een bodemlaag, veelal bestaande uit klei en/of veen, waar het grondwater niet goed doorheen kan stromen.                                                                                                                                                                                        |
| 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 brengen. Onder een put wordt veelal verstaan het boorgat met de bron, peilbuizen, filtergrind, kleistoppen, aanvulgrond, pomp, leidingen en afwerking bovengronds.       |
| Cluster van bronnen                    | Een cluster bronnen bestaat uit alleen koude bronnen of alleen warme bronnen, welke zo dicht bij elkaar staan dat ze één thermische bel vormen.                                                                                                                                                        |
| 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.                                                                                                                                                      |
| Waarnemingsput:                        | Een boorgat, niet zijnde een boorgat ten behoeve 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. |
| Hydrologische pompproef:               | Capaciteitsproef met maximaal debiet ter controle van de werkelijk optredende geohydrologische effecten                                                                                                                                                                                                |
| 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.                                                                                                                         |
| N.A.P.:                                | Normaal Amsterdams Peil                                                                                                                                                                                                                                                                                |