

Provincie Utrecht
t.a.v. de heer J.J.P. Essing
Postbus 80300
3508TH Utrecht

Datum	07 april 2023	Contactpersoon	De heer D.M. Keeman
Zaaknummer	Z/23/729380	Telefoonnummer	030-7023300
Briefnummer	D2023-124729	E-mailadres	grondwater@rudutrecht.nl
Uw nummer	OLO-nummers 7478943	Aantal bijlage(n)	5
Onderwerp	Beschikking Waterwet WKO Provinciehuis Utrecht	Pagina	1 van 21

Geachte heer Essing,

Besluit van Gedeputeerde Staten van Utrecht op het verzoek van IF Technology B.V., namens de provincie Utrecht (KvK-nummer: 30277172), om een vergunning voor het onttrekken (en terug in de bodem brengen) van grondwater, ten behoeve van een open bodemenergiesysteem voor het Provinciehuis Utrecht, Archimedeslaan 6 te Utrecht. Het te realiseren bodemenergiesysteem wordt hierna WKO Provinciehuis Utrecht genoemd.

1 Besluit

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

1. aan de provincie Utrecht (KvK-nummer: 30277172), vergunning te verlenen voor het onttrekken en terug in de bodem brengen van maximaal 130 m³ grondwater per uur en maximaal 651.040 m³ grondwater per kalenderjaar, ten behoeve van een open bodemenergiesysteem (twee doubletten) in de bodem ter plaatse van Archimedeslaan 6 in Utrecht;
2. aan deze vergunning de onder hoofdstuk 6 vermelde voorschriften te verbinden.

2 Procedure

Gedeputeerde Staten van Utrecht zijn krachtens artikel 6.4, eerste lid, aanhef en onder b, van de Waterwet bevoegd gezag in het kader van de vergunningverlening met betrekking tot grondwateronttrekkingen ten behoeve van energieopslagsystemen.

2.1 M.e.r.-beoordelingsbesluit

Aan deze vergunningaanvraag ligt op grond van het Besluit Milieueffectrapportage, onderdeel D 15.2 en de artikelen 7.16 tot en met 7.20 van de Wet milieubeheer, een aanmeldingsnotitie ten grondslag. In de aanmeldingsnotitie zijn wij verzocht te beslissen of het noodzakelijk is om voor de aanvraag van de grondwateronttrekking voor energieopslag, ter plaatse van Archimedeslaan 6 in Utrecht, een milieueffectrapportage (hierna: MER) op te stellen. Wij hebben geoordeeld (beslissing m.e.r.-beoordeling d.d. 07 april 2023, kenmerk Z/23/729393 briefnummer D2023-115347), dat de aanvraag van de onttrekkingsvergunning geen activiteit is, die belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu met zich mee zal brengen. Dit betekent dat wij het voor de besluitvorming op de vergunningaanvraag inzake de Waterwet niet nodig achten om een MER op te stellen.

Het milieueffectrapportage-beoordelingsbesluit (hierna: m.e.r.-beoordelingsbesluit) en de aanmeldingsnotitie zijn als bijlage bij dit besluit gevoegd. Het m.e.r.-beoordelingsbesluit staat gelijktijdig met dit besluit open voor bezwaar.

2.2 Vergunning

Het verzoek tot vergunningverlening hebben wij op 21 december 2022 ontvangen. Ter onderbouwing van de aanvraag is het volgende stuk overgelegd:

- Aanvraagformulier, OLO-nummer 7478943;
- Provinciehuis Utrecht, Effectenstudie open bodemenergiesysteem, IF Technology B.V., d.d. 20 december 2022, referentie 71105/RoS/20221020.

De aanvraag is ontvankelijk en is behandeld overeenkomstig de reguliere voorbereidingsprocedure (titel 4.1 van de Algemene wet bestuursrecht).

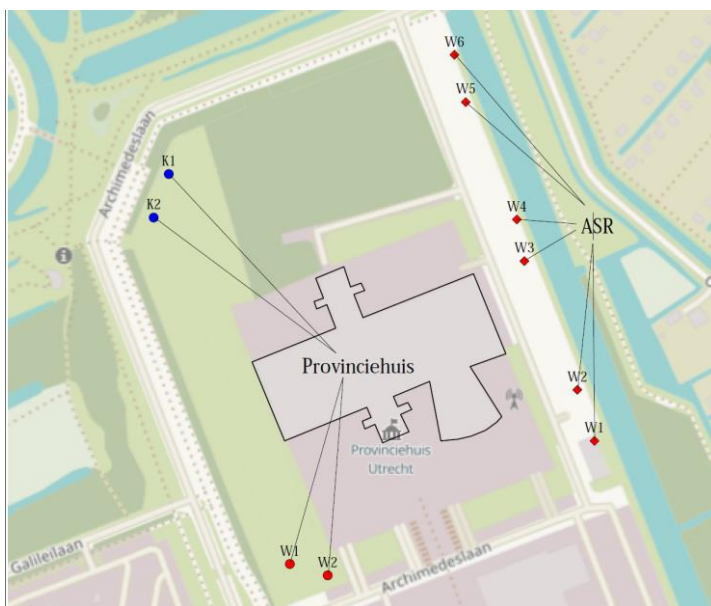
De aanvraag en een afschrift van de beschikking zijn verstuurd aan onze wettelijke adviseurs:

- Burgemeester en wethouders van de gemeente Utrecht;
- Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden;
- Drinkwaterleidingbedrijf Vitens.

2.3 Het verzoek

Aanvrager verzoekt om een vergunning voor het onttrekken en terug in de bodem brengen van maximaal 130 m³ grondwater per uur en maximaal 651.040 m³ grondwater per kalenderjaar om met een open bodemenergiesysteem (twee doubletten, zie figuur 1) het Provinciehuis Utrecht aan de Archimedeslaan 6 in Utrecht op duurzame wijze te (voor)verwarmen en koelen. Het bodemenergiesysteem gebruikt de bodem en het grondwater om energie in op te slaan. De maximale onttrekkingshoeveelheid wordt alleen onttrokken tijdens klimatologisch extreme jaren (zoals tijdens de hete zomers van 2003, 2018, 2020, 2022) en tijdens het opstarten van het bodemenergiesysteem, omdat de bodem in het begin nog niet voldoende is opgewarmd dan wel afgekoeld. Gemiddeld zal per jaar ca. 520.000 m³ grondwater worden onttrokken. Het onttrokken grondwater wordt nagenoeg volledig terug in de bodem gebracht, met uitzondering van maximaal 10.400 m³ grondwater dat eenmalig wordt onttrokken voor het ontwikkelen van de bronnen en 1.040 m³ spuiwater per jaar dat wordt onttrokken voor preventief onderhoud van het bodemenergiesysteem. Het ontwikkel- en spuiwater wordt alternatief geloosd.

De filters van de bronnen van het bodemenergiesysteem worden afgesteld in het eerste watervoerende pakket op een diepte tussen MV -25 m en -55 m (minimale filterlengte 12 m). De onderlinge afstand tussen bronnen binnen hetzelfde warme of koude cluster bedraagt ten minste 20 meter. De onderlinge afstand tussen de warme en de koude clusters van de doubletten bedraagt ten minste 195 meter.



Figuur 1. De locatie van de warme en koude bronclusters van WKO Provinciehuis Utrecht.

Het bodemenergiesysteem werkt zodanig, dat wanneer behoefte is aan koude (voornamelijk in de zomerperiode), ter hoogte van de koude bron, koud grondwater zal worden onttrokken. Het koude grondwater wordt langs een warmtewisselaar geleid, waar de koude aan het water wordt onttrokken en aan de gebouwen wordt afgestaan voor koeling. Door het afstaan van koude, warmt het water op. Het opgewarmde water wordt, samen met warmte uit de buitenlucht, via de warme bron terug de bodem in gebracht. Wanneer behoefte aan warmte ontstaat (voornamelijk in de winterperiode), draait de stromingsrichting van het bodemenergiesysteem om. Opgewarmd grondwater wordt uit de warme bron onttrokken. De warmte wordt aan de gebouwen afgestaan. Het daardoor afgekoelde water wordt, samen met koude uit de buitenlucht, via de koude bron terug de bodem in gebracht. De maximale toegestane infiltratietemperatuur bedraagt 25 °C, Voor de minimale infiltratietemperatuur is geen ondergrens.

Op basis van berekeningen zal jaarlijks 1.510 MWh aan warmte en 1.510 MWh aan koude door het bodemenergiesysteem worden geleverd. Het bodemenergiesysteem doet daarmee een balanssituatie ontstaan in de bodem. Met het bodemenergiesysteem zal een besparing optreden op het gebruik van fossiele brandstoffen.

De Seasonal Performance Factor (SPF) van een bodemenergiesysteem is de hoeveelheid MWh aan koude en warmte geleverd aan het gebouw per MWh verbruikte elektriciteit, zoals dat wordt verbruikt door de bron(nen), warmtepomp(en), re-generatie-voorziening en overige hulpenergie. Uit de SPF verklaring blijkt dat dit bodemenergiesysteem een gemiddelde SPF heeft van 4,4.

3 Overwegingen

3.1 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.

Het Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027 (BWP)

Op 9 februari 2022 hebben de Provinciale Staten van Utrecht Het Bodem- en waterprogramma provincie Utrecht 2022-2027 (BWP) vastgesteld. Het BWP bundelt het provinciaal bodem- en waterbeleid in één programma. Het vervangt de bodem- en wateronderdelen uit het Bodem-, Water- en Milieuplan 2016-2021. In het programma wordt invulling gegeven aan het wettelijk verplichte Regionaal Waterprogramma en worden ambities en beleid uit de Omgevingsvisie van de provincie Utrecht uitgewerkt.

Conclusie

WKO Provinciehuis Utrecht wordt gerealiseerd in het eerste watervoerende pakket. Het bodemenergiesysteem voldoet aan de in ons beleid gestelde eisen. Om er zorg voor te dragen dat het bodemenergiesysteem binnen de (beleidsmatig) gestelde randvoorwaarden blijft functioneren, zijn voorschriften aan deze vergunning verbonden die dit waarborgen.

3.2 Effecten van het bodemenergiesysteem

Een bodemenergiesysteem pompt grondwater op en brengt het na gebruik terug in hetzelfde pakket. Er is geen sprake van *verbruik*- maar van *gebruik* van het grondwater. Het enige verbruik van water dat optreedt, is een eenmalige onttrekking voor het ontwikkelen van de bronnen én een onttrekking (jaarlijks) voor het schoonhouden van de bronnen. Voor de ontwikkeling van de bronnen wordt eenmalig maximaal 10.400 m³ ontwikkelwater onttrokken. Daarnaast wordt voor het schoonhouden van de bronnen jaarlijks maximaal 1.040 m³ spuiwater onttrokken. Al deze waterstromen worden niet terug in de bodem gebracht. Deze onttrokken hoeveelheden zijn dermate gering dat 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 ontwikkel- en spuiwater.

3.2.1 Locatiebeschrijving

Geohydrologie

In tabel 1 is een globale schematisering van de lokale bodemopbouw gegeven. Het gemiddelde maaiveld bevindt zich op ca. NAP +2,0 m.

Tabel 1. Geohydrologische schematisering bodem

Diepte (ca. m t.o.v. MV)	Aard bodemmateriaal	Geohydrologische betekenis	c-waarde (dagen)	kD waarde (m ² /d)
0 tot -3	Matig grof ZAND, KLEI en brokjes LEEM	Deklaag	100	
-3 tot -24	zeer grof ZAND, brokjes LEEM	Eerste watervoerende pakket		945
-24 tot -25	KLEI	Lokale remmende laag	100	
-25 tot -55	Fijn tot zeer grof ZAND	Eerste watervoerende pakket		1.240
-55 tot 70	KLEI, LEEM en ZAND	Geohydrologische basis	895	

Freatische grondwaterstanden en stijghoogten

In onderstaande tabel zijn de freatische grondwaterstanden en stijghoogten ter hoogte van de locatie aangegeven.

Tabel 2. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten

Freatische grondwaterstand/ Stijghoogte	Stijghoogte (m t.o.v. MV)	Verplaatsing (m/jaar)	Richting
Freatische grondwaterstand	-2,7	-	-
Stijghoogte WVP 1	-2,6	Ca. 10	Noordwest

Grondwaterstroming en -kwaliteit

De stroming van het grondwater in het eerste watervoerende pakket is noordwestelijk gericht en stroomt met een snelheid tot 10 meter per jaar. Het grondwater in het eerste watervoerende pakket is zoet en anaeroob. Het zoet-/brakgrensvlak bevindt zich in de hydrologische basis, op een diepte van circa >MV -220 m.

De natuurlijke grondwatertemperatuur van het eerste watervoerende pakket bedraagt 10,5°C.

3.2.2 Hydrologische effecten

De hydrologische effecten van het bodemenergiesysteem zijn bepaald met het numerieke computerprogramma Multi Layer Unsteady state.

In het grondwatermodel is uitgegaan van een grondwateronttrekking uit het eerste watervoerende pakket van maximaal 130 m³/uur. Omdat in de praktijk maar gedurende een zekere periode op maximaal debiet zal worden onttrokken, zijn de berekende freatische grondwaterstandveranderingen in de deklaag en stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerende pakket een overschatting van de werkelijk optredende effecten. De maximale freatische grondwaterstand- en stijghoogteveranderingen zijn samengevat in tabel 3.

Tabel 3. Maximale freatische grondwaterstand- en stijghoogteveranderingen in de deklaag en het eerste watervoerende pakket rond koude bron 5 (grootste effect)

	Verandering (m)	Hydrologisch invloedsgebied (m)
Deklaag	< 0,06	-
Eerste watervoerende pakket	< 2,88	710

De grootste veranderingen treden op, direct ter hoogte van de bronnen, en nemen daarna snel af. Het hydrologische invloedsgebied waarbinnen het effect (stijghoogteverandering $> 0,05$ meter) van het bodemenergiesysteem, voor zowel het freatische pakket als het eerste watervoerende pakket, is berekend op 710 meter.

3.2.3 Hydrothermische effecten

Het hydrothermisch invloedsgebied is het gebied (straal) waarbinnen de temperatuur van het grondwater door het energieopslagsysteem maximaal $0,5\text{ °C}$ wordt beïnvloed. De omvang van dit gebied is afhankelijk van de opgeslagen temperatuur, de stromingssnelheid van het grondwater en de onttrokken jaarhoeveelheden. Voor de onttrokken jaarhoeveelheden is uitgegaan van een gemiddelde waterverplaatsing, omdat de maximale alleen voorkomt onder extreme situaties.

De hydrothermische effectbepaling is berekend met het numerieke computerprogramma HstWin-3D. De WKO Provinciehuis Utrecht zal energie opslaan met een gemiddelde temperatuur van 7 °C (koude bel) tot 15 °C (warme bel). Het hydrothermisch invloedsgebied, bepaald zonder invloed van naburige bodemenergiesystemen, is na 20 jaar maximaal 210 meter rondom de bronnen.

3.3 Gevolgen voor van het grondwater afhankelijke belangen

3.3.1 Hydrologische effecten

Het onttrekken en terug in de bodem brengen van grondwater beïnvloedt de stand en stroming van het grondwater. Deze veranderingen kunnen nadelige effecten hebben op belangen die van de stand van het grondwater afhankelijk zijn. De meeste belangen bevinden zich op of nabij het maaiveld. Opgemerkt wordt dat veranderingen in de hydrologische situatie op termijn zeer beperkt zullen zijn, omdat de onttrekking niet continue is en het bodemenergiesysteem er op is gericht om het water, dat terug in de bodem wordt gebracht, het seizoen erna weer (zoveel mogelijk) op te pompen.

Bebouwing en infrastructuur

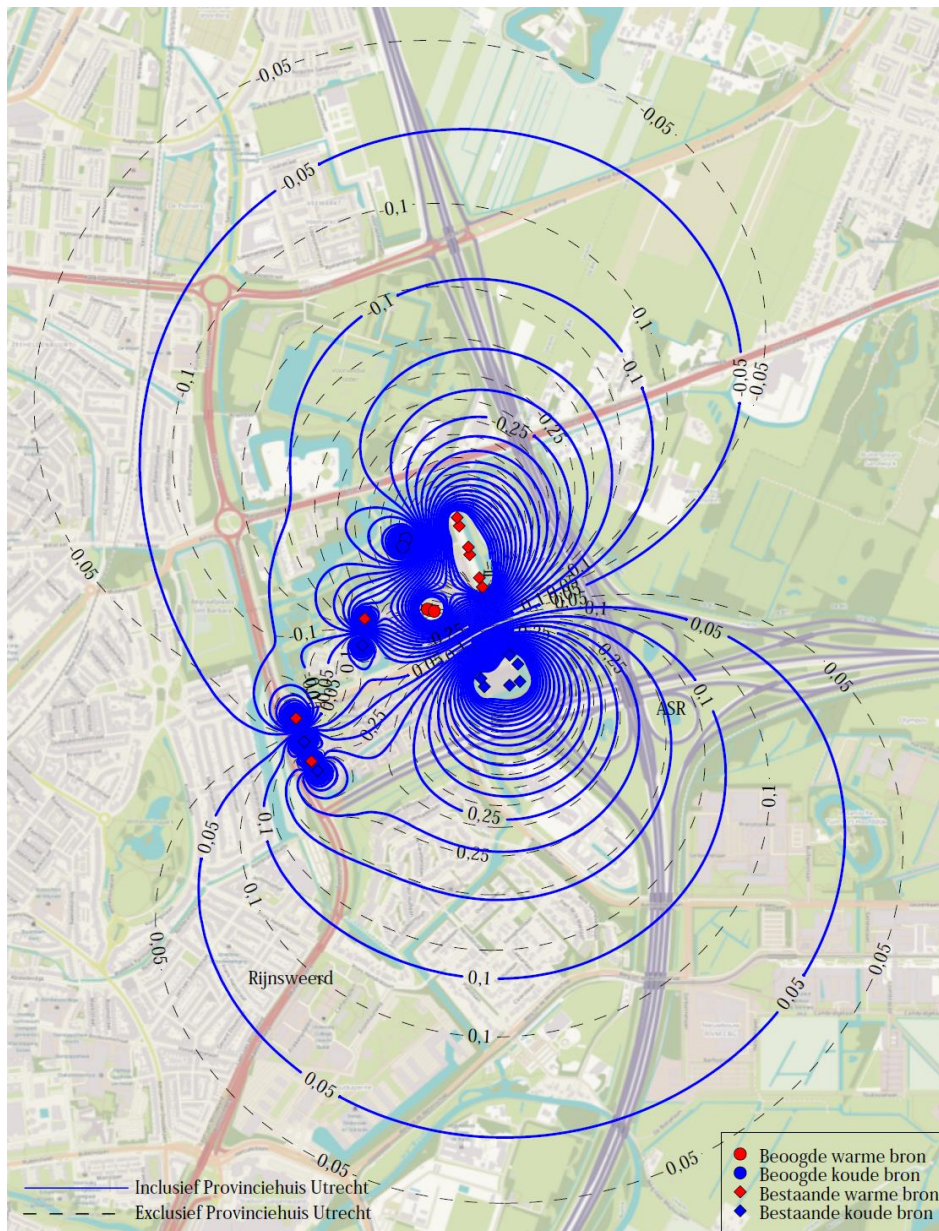
Een daling van de freatische grondwaterstand en stijghoogte (waterdruk) kan in zettingsgevoelige bodemlagen tot zettingen leiden. Op basis van NEN 6740 mag de eindzetting niet meer bedragen dan 150 mm bij een rotatie (zettingsverhang) van 1:300 om het risico van esthetische gebouwschade (verlies aan bruikbaarheid, schade of hoge onderhoudskosten) tegen te gaan.

Berekend is dat de maximale zetting direct ter hoogte van de bronnen circa 7 mm bedraagt. Deze zettingen zullen op afstand van de bron snel afnemen. De berekende zettingen zijn aanmerkelijk kleiner dan de kritische zettingen. Bovendien zullen de werkelijk optredende zettingen minder groot zijn dan berekend, omdat niet continue met maximaal debiet wordt onttrokken. Er wordt daarom niet verwacht dat ter hoogte van omliggende gebouwen, leidingen en infrastructurele werken schade door zettingen op zal treden.

Grondwaterstandsveranderingen kunnen leiden tot wateroverlast (stijging grondwaterstand) of wateronderlast (daling grondwaterstand) problemen. Gezien het beperkte en lokale effect van de WKO systeem op grondwaterstand in de deklaag ($0,06\text{m}$), wordt niet verwacht dit tot wateroverlast- of onderlast zal leiden.

Energieopslagsystemen en andere grondwateronttrekkingen

De komst van een nieuw bodemenergiesysteem kan leiden tot een toename in de druk van de bestaande WKO-bronnen, waardoor bestaande bronnen op kunnen barsten. Daarnaast kan de komst leiden tot cumulatieve hydrologische effecten.

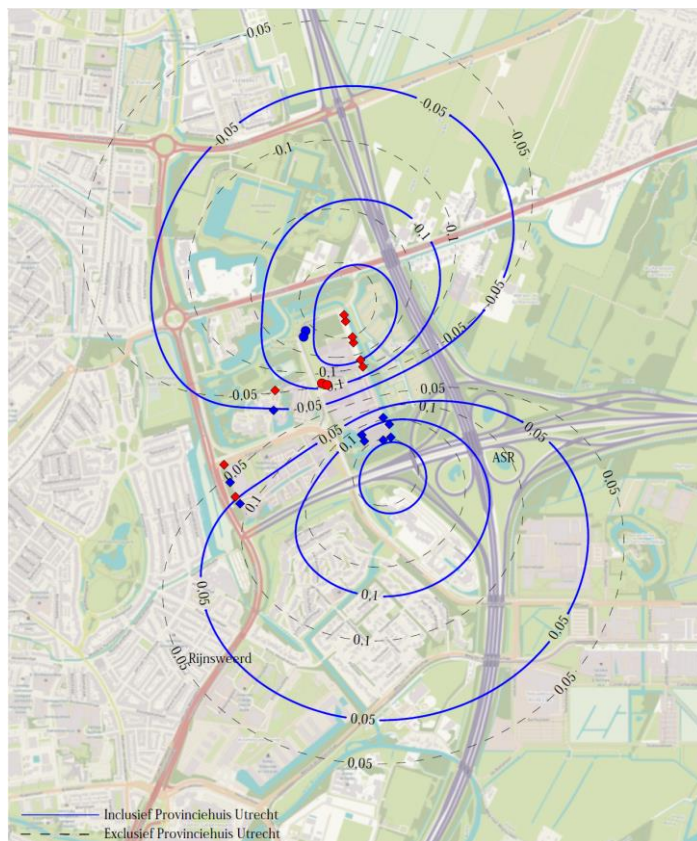


Figuur 2. Het hydrologische invloedsgebied van WKO Provinciehuis Utrecht in het eerste watervoerende pakket en de bronnen van de systemen in de omgeving

Binnen het berekende hydrologische invloedsgebied van het beoogde bodemenergiesysteem bevinden zich de open bodemenergiesystemen WKO ASR, WKO PYTH toren en WKO Rijsweerd. Deze worden beïnvloed door de komst van de WKO Provinciehuis Utrecht. De berekende maximale stijghoogteverandering ter plaatse van de bronfilters van WKO ASR bedraagt 0,16 m. De maximale stijghoogteverandering ter plaatse van de bronfilters van WKO PYTH Toren en WKO Rijsweerd bedraagt respectievelijk 0,11 en 0,05 m. Deze maximale invloed op de stijghoogteverandering ter plaatse van de bronfilters van omliggende open bodemenergiesystemen is als gering te beschouwen. De effecten vallen binnen de veiligheidsmarges van acceptabele stijghoogteverandering waarmee bronnen worden ontworpen. Hierdoor vormt het plaatsen van de WKO Provinciehuis Utrecht geen risico voor het doelmatig functioneren van de genoemde bodemenergiesystemen.

Landbouw en natuur

Freatische grondwaterstandsveranderingen kunnen schadelijk zijn voor de wortels en de groei van bomen en vegetatie en kunnen uiteindelijk het voortbestaan ervan in gevaar brengen. De locatie van de WKO Provinciehuis Utrecht is niet gelegen in of nabij een beschermd natuurgebied (Vogel- of Habitatrichtlijngebieden, Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland). Ook komen binnen het hydrologische invloedsgebied geen landbouwgebieden voor. In de directe omgeving het Provinciehuis Utrecht ligt wel het natuurpark Bloeyendaal. In de bestaande situatie is sprake van een cumulatie van effecten van de warme bronnen van WKO ASR, WKO PYTH en WKO Rijnsweerd. Dit resulteert in een grondwaterstandverhoging in de zomer ter hoogte van natuurpark Bloeyendaal van maximaal 0,17 m en eenzelfde verlaging in de winter. Doordat de koude bronnen van de WKO Provinciehuis Utrecht aan de noordzijde zijn gepositioneerd neemt deze grondwaterstandverhoging in de zomer af naar maximaal 0,12 m. In de winterperiode geldt dezelfde situatie, maar omgekeerd. In figuur 3 zijn de hydrologische cumulatieve effecten van de bestaande bodemenergiesystemen in het freatische pakket weergegeven, ex- en inclusief de WKO Provinciehuis Utrecht. Te zien is dat de hydrologische effecten tot circa 300 meter minder ver reiken en kleiner zijn. Wij achten deze effecten marginaal en aanvaardbaar.



Figuur 3. Cumulatieve effecten van de bestaande bodemenergiesystemen in het freatische pakket, ex- en inclusief de WKO Provinciehuis Utrecht.

Archeologie

Freatische grondwaterstandsverlagingen kunnen door zuurstofintreding schadelijk zijn voor archeologische waarden in de bodem. De invloed op de grondwaterstand is zodanig gering (0,06 m) dat het open bodemenergiesysteem geen invloed heeft op eventueel aanwezige cultuurhistorie en archeologische waarden. De projectlocatie zelf bevindt zich niet in een gebied met een hoge archeologische trefkans. Er wordt dan ook niet verwacht dat de komst van de WKO Provinciehuis Utrecht zal leiden tot schade aan archeologische vondsten en waarden in dat gebied.

Conclusie

Wij concluderen dat, gezien de effecten van het energieopslagsysteem op de stand en stroming van het ondiepe grondwater, niet wordt verwacht dat de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen nadelig worden beïnvloed.

3.3.2 Hydrothermische effecten

In artikel 6.26 van de Waterwet is bepaald dat aan de vergunning voorschriften 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 bodemenergiesysteem. Voorts wordt in het Infiltratiebesluit bodembescherming aangegeven welke concentraties van stoffen mogen voorkomen in water dat in de bodem wordt gebracht.

Temperatuur

Een verandering van de grondwatertemperatuur kan invloed hebben op de grondwaterkwaliteit. WKO Provinciehuis Utrecht gaat energie opslaan met een gemiddelde temperatuur van 7 °C (koude bel) tot 15 °C (warme bel). 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 maximaal 30 °C bedraagt. Er worden daarom geen veranderingen in de grondwaterkwaliteit verwacht als gevolg van het opslaan van water met een andere temperatuur voor dit bodemenergiesysteem.

Energiebalans

In het provinciaal beleid is vastgelegd dat bij het in de bodem brengen van water met een temperatuur anders dan de natuurlijke grondwatertemperatuur, moet worden gestreefd naar een zoveel mogelijk gesloten energiebalans. Aangegeven is dat het bodemenergiesysteem jaarlijks 1.510 MWh aan warmte en 1.510 MWh aan koude gaat leveren. Deze werking geeft een bodemenergiesysteem overeenkomstig het betreffende beleid in balans draait.

Interferentie

Conform de beslisbomen uit bijlage 4 van de BUM BE deel 1 is negatieve beïnvloeding van een gesloten bodemenergiesysteem mogelijk wanneer deze binnen het thermische invloedsgebied van een open bodemenergiesysteem ligt. In de omgeving van WKO Provinciehuis Utrecht bevinden zich binnen het thermische invloedsgebied in het eerste watervoerende pakket geen gesloten bodemenergiesystemen. Van negatieve beïnvloeding van gesloten bodemenergiesystemen is daarom geen sprake. Wanneer open bodemenergiesystemen te dicht op elkaar worden geplaatst, kan dit leiden tot thermische kortsluiting (interferentie) tussen de systemen, met verlies in energie en rendement tot gevolg. Op basis van de effectrapportage wordt vastgesteld dat de warme bronnen van de WKO Provinciehuis Utrecht aansluit op de warme bron van WKO PYTH Toren en daarmee positief interfereert. De koude bronnen WKO Provinciehuis Utrecht interfereren met de warme bronnen van WKO ASR. Berekeningen geven aan dat deze afname aan het eind van het seizoen 0,2°C bedraagt. Over het gehele seizoen komt dat neer op een afname van de gemiddelde onttrekkingstemperatuur van 0,1°C. Dit is dermate gering dat dit geen effect heeft op de bedrijfsvoering van het open bodemenergiesysteem van ASR. De effecten van de komst van WKO Provinciehuis Utrecht zijn aanvaardbaar.

Conclusie hydrothermische effecten

Uit bovenstaande blijkt dat nauwelijks hydrothermische veranderingen op zullen treden door het bodemenergiesysteem. Er is daarom naar ons oordeel geen noodzaak om, aanvullend op de standaardvoorschriften, verdergaande specifieke voorschriften op te nemen om beïnvloeding van de hydrothermie te voorkomen of om de betrokken belangen te beschermen.

3.3.3 Kwalitatieve effecten

Vermenging

Het grondwater binnen het opslagpakket is naar verwachting geheel zoet, kalkverzadigd en gereduceerd (anaeroob). De kwalitatieve verschillen in het eerste watervoerende pakket zijn minimaal. De zoet-/brakgrens bevindt zich in het derde watervoerende pakket, op een diepte van > MV -220 m. De WKO Provinciehuis Utrecht heeft geen effect op het grondwater op die diepte. Op basis van deze uitgangspunten zijn geen nadelige effecten te verwachten als gevolg van vermenging.

Bodemverontreinigingen

In het centrum van Utrecht komen op meerdere plekken (grote) bodemverontreinigingen voor. Burgemeester en wethouders van de gemeente Utrecht hebben als bevoegd gezag overeenkomstig de Wet bodembescherming daarom Gebiedsgerichte Grondwater Beheerbeleid (GGB) vastgesteld. Dit GGB moet ruimte bieden om met behulp van grondwaterverplaatsingen (waaronder door bodemenergiesystemen) de afbraak van deze verontreinigingen te stimuleren en versnellen. Verontreinigingen binnen dit GGB-gebied zouden daarom vrijelijk mogen worden verplaatst. Overeenkomstig dit beleid stellen we vast dat de WKO Provinciehuis Utrecht ligt binnen de bufferzone van de gebiedsgerichte aanpak. In dit gebied zijn de verontreinigingspluimen nog gedeeltelijk onderscheidbaar en vermenging van verontreinigingen als gevolg van bodemenergiesystemen niet toegestaan.

In de buurt van het bodemenergiesysteem WKO Rijnsweerd is een grondwaterverontreiniging aanwezig. Het betreft een verontreiniging met minerale olie op het terrein van Rijnsweerd aan de Boylelaan. De verplaatsing van de verontreiniging als gevolg van het bodemenergiesysteem WKO Rijnsweerd is berekend op maximaal 3 m per seizoen. Door het omwisselen van de pomprichting per seizoen is de jaarlijkse verplaatsing vrijwel nihil. Door de kruislingse plaatsing van warme en koude bronnen van WKO Provinciehuis Utrecht met de bronnen van bestaande bodemenergiesystemen vindt een uitdemping van hydrologische effecten plaats in de cumulatieve situatie. De komst van WKO Provinciehuis Utrecht resulteert hierdoor in kleinere hydrologische effecten van WKO Rijnsweerd op de bestaande verontreiniging. Op basis van deze uitgangspunten verwachten wij geen negatieve kwaliteitsverandering van het grondwater n.a.v. de komst van WKO Provinciehuis Utrecht.

Ten overvloede, deze beoordeling in het kader van de Waterwet staat los van de beoordeling van de gemeente Utrecht in het kader van de Wbb.

Conclusie kwalitatieve effecten

Uit bovenstaande blijkt dat nauwelijks kwaliteitsveranderingen op zullen treden door het bodemenergiesysteem. 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.

4 Beëindiging van het bodemenergiesysteem

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

5 Benodigde vergunningen en/of ontheffingen

Voor de volledigheid wijzen wij u erop dat mogelijk nog andere verplichtingen op grond van toepasselijke wet- en regelgeving gelden, waar u ook aan moet voldoen om de activiteiten te kunnen uitvoeren. Het is dus mogelijk dat u nog meer vergunningen en/of ontheffingen nodig heeft. Om dit na te gaan, kunt u contact opnemen met de gemeente, de provincie en/of het waterschap.

Met vriendelijke groet,
Gedeputeerde Staten van Utrecht,
namens hen,

De heer drs. A.R. van Nieuwpoort
Strategisch manager/teamleider
RUD 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 voor de hoogte van het griffierecht).

6 Voorschriften

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 bodemenergiesysteem bestaat maximaal uit **twee** in de aanvraag genoemd **doubletten** met een maximale pompcapaciteit van **130 m³ per uur** (65 m³ per uur per bron).
- 1.3 De maximale hoeveelheden te onttrekken aan en terug in de bodem te brengen grondwater zijn:

130	m ³ grondwater per uur
3.120	m ³ grondwater per dag
96.720	m ³ grondwater per maand
290.160	m ³ grondwater per kwartaal
651.040	m ³ grondwater per jaar

- 1.4 De bronnen waarmee grondwater aan de bodem wordt onttrokken en terug in de bodem wordt gebracht, moeten worden gerealiseerd binnen een straal van 10 meter van het punt met de volgende coördinaten:

Warm 1:	X = 138.912	Y = 456.212
Warm 2:	X = 138.932	Y = 456.206
Koud 1:	X = 138.848	Y = 456.418
Koud 2:	X = 138.840	Y = 456.395
- 1.5 De filters waarmee het grondwater wordt onttrokken en terug in de bodem wordt gebracht, worden afgesteld op een diepte tussen **MV -25 m en -55 m** (23 m en 453 m -NAP) in het **eerste watervoerende** pakket. De effectieve filterlengte bedraagt minimaal **12 meter per filter**.

Boringen en peilbuizen

- 1.6 De boringen voor de aanleg van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem 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 het bodemenergiesysteem aan bevoegd gezag worden toegezonden.
- 1.7 De start van de boorwerkzaamheden voor de aanleg van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem wordt **tenminste twee weken voorafgaand** aan de start van de werkzaamheden schriftelijk 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 Voor het **ontwikkelen** van de bronnen van het bodemenergiesysteem is het toegestaan eenmalig maximaal **10.400 m³** grondwater aan de bodem te onttrekken. Deze hoeveelheid ontwikkelwater 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-waterschap).
- 1.9 Ter hoogte van iedere bron worden in het boorgat conform NEN 5766 en NPR 5741 peilbuizen geplaatst. De peilbuizen dienen geschikt te zijn voor de meting van de freatische grondwaterstanden, stijghoogten, grondwatertemperaturen en voor de bemonstering van het grondwater ter hoogte van:
 - het filtertraject van de filters;
 - de freatische grondwaterstand;

Temperatuur

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

Ingebruikname

- 1.11 De ingebruikname van het bodemenergiesysteem moet **tenminste twee weken voorafgaand** schriftelijk aan bevoegd gezag worden gemeld. Er mag niet eerder grondwater worden onttrokken dan nadat de door het bevoegd gezag daartoe aangewezen ambtenaar heeft vastgesteld dat in voldoende mate wordt voldaan aan de vergunningsvoorschriften.

Kwalitatieve nulmeting

- 1.12 Ter vaststelling van de chemische samenstelling van het grondwater in de referentiesituatie wordt voorafgaand aan de ingebruikname van het bodemenergiesysteem in de onder voorschrift 1.9 geplaatste peilbuizen het grondwater in het opslagpakket 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. Het analyserapport wordt tenminste 2 weken voorafgaand aan de ingebruikname van het bodemenergiesysteem aan bevoegd gezag toegezonden.

Hydrologische pompproef

- 1.13 Het gebruik van het bodemenergiesysteem leidt niet tot grotere of andere negatieve effecten voor belangen van het grondwater, dan welke zijn beschreven in de bij de aanvraag gevoegde effectenstudie, inclusief de aanvulling. De vergunninghouder toont dit aan door **voor de ingebruikname** van het bodemenergiesysteem, en telkens wanneer het bodemenergiesysteem wezenlijk wordt gewijzigd, de hydrologische effecten zoals beschreven in de hiervoor genoemde effectenstudie te verifiëren door middel van een **hydrologische veldproef**. De veldproef wordt uitgevoerd op maximaal vergunde uurcapaciteit van **130 m³/u**. Het water dient onttrokken te worden uit het warme filter en terug te worden gebracht in het koude filter of vice versa. De rapportage van deze veldproef wordt uiterlijk 2 weken voorafgaand aan de ingebruikname of wijziging van het bodemenergiesysteem aan bevoegd gezag toegezonden. De rapportage dient minimaal de volgende punten te bevatten:
- opzet van de proef
 - een weergave van de gemeten stijghoogten en freatische grondwaterstanden, zowel in tabel als grafisch;
 - een vergelijking van de stijghoogte- en freatische grondwaterstandsveranderingen 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 deel van het bodemenergiesysteem dient te worden uitgevoerd door een op basis van BRL 11000 en het daarbij behorend protocol 11001 erkend bedrijf. Het bovengrondse deel van het bodemenergiesysteem dient te worden beheerd door een BRL KBI 6000-21 erkend bedrijf.

Onderhoud en regenereren

- 2.2 Het onttrokken grondwater wordt geheel teruggebracht in het watervoerend pakket waaraan het is onttrokken, met uitzondering van **maximaal 1.040 m³ spuiwater per jaar** voor het onderhoud van de bronnen. Deze hoeveelheid spuiwater 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-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_2O_2) 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 1.9 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 1.12 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 bodemenergiesysteem 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 gebouwzijdige deel van het bodemenergiesysteem wordt de grondwateronttrekking gestopt en wordt dit direct als ongewoon voorval aan het bevoegd gezag 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.

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 bodemenergiesysteem aan de bodem is toegevoegd, 110% bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte (uitgedrukt in MWh) die, vanaf die datum door het bodemenergiesysteem aan de bodem is toegevoegd. Het bodemenergiesysteem herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt.
- 3.3 Indien de hoeveelheid warmte en koude die vanaf de datum van ingebruikname van het bodemenergiesysteem 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 $0,0046 \text{ MWh/m}^3$ (delta T van 4 graden per m^3) aan koude en $0,0046 \text{ MWh/m}^3$ (delta T van 4 graden per m^3) 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 zijn opgetreden, dient het grondwater van het opslagpakket in de onder voorschrift 1.9 bedoelde peilbuizen zo snel mogelijk volgens de onder voorschrift 1.12 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 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 bodemenergiesysteem is gebruikt, uitgedrukt in m³.
- 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 april 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 bodemenergiesysteem voldoet aan voorschrift 3.2.

- 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 bodemenergiesysteem twee volledige kalenderjaren in gebruik is, en vervolgens na iedere periode van vijf kalenderjaren die daar op volgen, overlegt de vergunninghouder binnen drie maanden (voor 1 april) na het aflopen van de periode een evaluatierapport waarin in ieder geval het volgende is opgenomen:
- In grafiek- en tabelvorm de hoeveelheid **warmte** en **koude** die sinds de start van het bodemenergiesysteem per maand aan de bodem is toegevoegd, inclusief een conclusie of wordt voldaan aan voorschrift 3.2. Indien niet wordt voldaan aan voorschrift 3.2, verwachten wij een beschouwing van maatregelen die genomen zijn of worden om aan voorschrift 3.2 te voldoen.
 - de **productiviteit** van het bodemenergiesysteem gedurende de afgelopen periode, inclusief een conclusie of wordt voldaan aan voorschrift 3.4. Indien niet wordt voldaan aan voorschrift 3.4, verwachten wij een beschouwing van maatregelen die genomen zijn of worden om aan voorschrift 3.4 te voldoen.
 - voorgedane **calamiteiten** of ongewone voorvallen;
 - Bij het evaluatierapport dat dient te worden ingeleverd twee jaar na ingebruikname, een nieuwe analyse van de chemische samenstelling van het grondwater als bedoeld in voorschrift 1.12.

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 het 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 1.12 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 bodemenergiesysteem, 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 het 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 het 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 het voorschrift 1.12.

Parameter	Methode	Eenheid
<i>Algemene parameters</i>		
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 Laboratoriumanalyse - AS SIKB 3000	pH
<i>Anorganische parameters</i>		
Ammonium (NH ₄ ⁺)	-	mg/l
Chloride (Cl ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l
Nitraat (als NO ₃ ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l
Sulfaat (SO ₄ ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l
Totaal fosfaat (PO ₄ ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l
Bicarbonaat (HCO ₃ ⁻)	-	mg/l
Calcium (Ca)	-	µg/l
Natrium (Na)	-	µg/l
Kalium (K)	-	µg/l
Magnesium (Mg)	-	µg/l
IJzer (Fe ₂ ⁺)	-	µg/l
Mangaan (Mn)	-	µg/l
<i>Organische parameters</i>		
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 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 m³) 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 m³/uur) maal de lengte van de periode van de huidige momentane meting tot aan de voorafgaande momentane meting (in uur)
- ρ : de dichtheid van de circulatievloeistof in kg/m³
- 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:

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

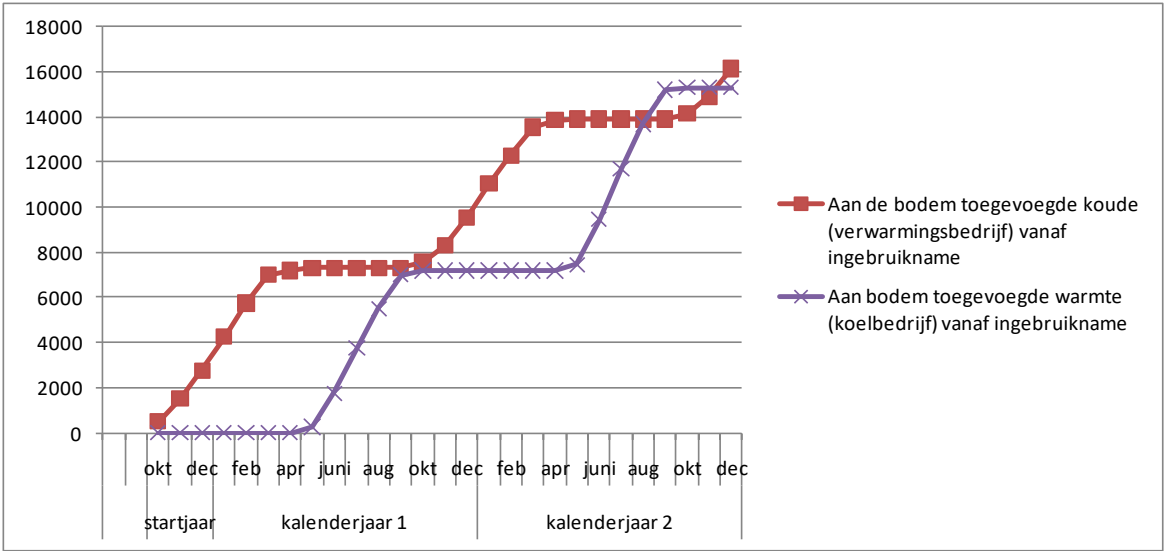
Wijze van berekening warmteoverschot:

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

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 bodemenergiesysteem (MWh), zoals hierboven gedefinieerd.
- E_{kb} : de hoeveelheid warmte die aan de bodem is toegevoegd tijdens koelbedrijf vanaf de datum van ingebruikneming door het bodemenergiesysteem 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 Utrecht Postbus 80300 3508 TH Utrecht grondwater@rudutrecht.nl
Gebouwszijdig 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, freatische 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 freatische grondwaterstand of stijghoogte te meten, de bodemtemperatuur te meten of grondwatermonsters te nemen.
N.A.P.:	Normaal Amsterdams Peil