



omgevingsdienst  
**Haaglanden**

Zaaknummer : 00613441  
Ons Kenmerk : 00613441-00014184

**Bezoekadres**

Zuid-Hollandplein 1  
2596 AW Den Haag

**Postadres**

Postbus 14060  
2501 GB Den Haag  
(070) 21 899 02  
vergunningen@odh.nl  
www.odh.nl



## VOORSCHRIFTEN

### Werkzaamheden ten behoeve van de experimentele HTO

- 1 Het verrichten van werkzaamheden ten behoeve van de experimentele HTO vindt plaats overeenkomstig het daartoe krachtens het Besluit bodemkwaliteit aangewezen normdocument door een persoon of instelling, die daartoe beschikt over een erkenning<sup>1</sup> op grond van dat besluit.
- 2 De inrichting dient te bestaan uit één warme bron en één koude bron met elk een maximale pompcapaciteit van 200 m<sup>3</sup> per uur.

### Aanleg van het bodemenergiesysteem

- 3 De start van boorwerkzaamheden voor de aanleg of wijziging van het ondergrondse deel van de experimentele HTO wordt tenminste twee weken daaraan vooraf gemeld aan het bevoegd gezag.
- 4 Een afschrift van de boorbeschrijving conform de eisen in protocol SIKB-2101 wordt voorafgaand aan de (her)ingebruikname van de inrichting toegezonden aan het bevoegd gezag.
- 5 Zowel bij de warme als koude bron worden in het boorgat van de bron, of in een waarnemingsput nabij de bron, peilbuizen geplaatst die geschikt zijn voor de meting van de grondwaterstanden, stijghoogtes, grondwatertemperaturen en voor de bemonstering van het grondwater ter hoogte van:
  - het filtertraject van de bronnen;
  - de freatische grondwaterstand;
  - de watervoerende zandlaag in het derde watervoerende pakket direct boven de zandlaag waar de filters van de bronnen zijn geplaatst.

Tevens worden in het boorgat van de warme bron, of in een waarnemingsput nabij deze bron, peilbuizen of meetsensoren geplaatst die geschikt zijn voor meting van de grondwatertemperaturen ter hoogte van:

- het bovenste deel van het tweede watervoerende pakket;
- het onderste deel van het eerste watervoerende pakket.

De vergunninghouder draagt er voor zorg dat bovengenoemde monitoringspunten (op afspraak) gedurende werkdagen en -tijden bereikbaar zijn voor het bevoegd gezag, alsmede voor door bevoegd gezag of de provincie Zuid-Holland ingeschakelde bedrijven, zodat eventueel eigen monitoring op deze monitoringspunten kan worden uitgevoerd. Indien bevoegd gezag en/of de provincie Zuid-Holland beogen zelf monitoring uit te (laten) voeren, wordt vergunninghouder hiervan op de hoogte gebracht.

- 6 Ter vaststelling van de chemische samenstelling van het grondwater in de referentiesituatie wordt het grondwater in het gepompte pakket voorafgaand aan de eerste retournering door daartoe erkende personen of instellingen bemonsterd en geanalyseerd op de stoffen zoals in Uitwerking 3 is aangegeven. Daarbij wordt het grondwater op twee plaatsen bemonsterd: ter hoogte van het warme bronfilter en ter hoogte van het koude bronfilter. Het analyserapport wordt tenminste twee weken voorafgaand aan de ingebruikname van de experimentele HTO aan het bevoegd gezag toegezonden.

---

<sup>1</sup> Op grond van het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling bodemkwaliteit gelden ten tijde van de besluitvorming de volgende erkenningsvereisten:

- de bronnen dienen te worden aangelegd door een daarvoor op grond van BRL SIKB 2100 erkend bedrijf conform de voorschriften in Protocol 2101. Deze erkenningsplicht geldt eveneens voor buitengebruikstelling van de bronnen;
- het systeem moet zijn ontworpen en worden gerealiseerd door daartoe op grond van BRL SIKB 11000 en BRL KvINL 6000 Deel 2 1 erkende persoon of instelling;
- de voor de aanvraag en monitoring benodigde analyses moeten worden uitgevoerd door een daartoe op grond van AS 3000 erkend laboratorium;
- indien boorstaten van de bronboringen en monitoringgegevens digitaal worden aangeleverd: digitale aanlevering volgens SIKB protocol 0101.



- 7 Het gebruik van de experimentele HTO leidt niet tot grotere of andere negatieve hydrologische effecten op bij het grondwater betrokken belangen dan welke zijn beschreven in de bij de aanvraag van 12 april 2021 ingediende effectenstudie (Rijswijk Centre for Sustainable Geo-energy, Effectenstudie voor het experimentele open bodemenergiesysteem (HTO), IF Technology, referentie: 70270/RDx/20210408, 8 april 2021). De vergunninghouder toont dit aan door voor de ingebruikname van de inrichting, en telkens wanneer de inrichting wezenlijk wordt gewijzigd, de hydrologische effecten zoals beschreven in de hierboven genoemde effectenstudie te verifiëren door middel van een hydrologische veldproef. De rapportage van de proef beschrijft de opzet en resultaten van de proef, alsmede een evaluatie van in hoeverre de effecten zoals waargenomen of berekend op grond van de proef binnen de marges blijven van de effecten zoals in de effectenstudie zijn berekend. De rapportage van de proef wordt uiterlijk twee weken voorafgaand aan de ingebruikname of wijziging van de inrichting aan het bevoegd gezag gezonden.

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

- 8 De experimentele HTO mag slechts worden toegepast voor testen, proeven en onderzoeken vallend onder de categorieën zoals beschreven in de hoofdstukken 3 en 4 van bijlage 1 van de bij de aanvraag van 12 april 2021 ingediende effectenstudie (Rijswijk Centre for Sustainable Geo-energy, Effectenstudie voor het experimentele open bodemenergiesysteem (HTO), IF Technology, referentie: 70270/RDx/20210408, 8 april 2021). De experimentele HTO mag niet worden aangewend voor de klimatisering van bouwwerken.
- 9 De ingebruikname van de experimentele HTO wordt tenminste twee weken voorafgaand aan het bevoegd gezag gemeld.
- 10 Het grondwater wordt uitsluitend onttrokken aan en teruggebracht in het derde watervoerende pakket, op een diepte van circa NAP -180 m tot een diepte van circa NAP -220 m.
- 11 Het onttrokken grondwater wordt teruggebracht in het watervoerend pakket waaraan het is onttrokken, met uitzondering van maximaal 15.000 m<sup>3</sup> voor de aanleg van de bronnen en jaarlijks maximaal 1.500 m<sup>3</sup> voor het onderhoud van de bronnen.
- 12 In beginsel wordt het spuiwater voor het jaarlijkse onderhoud van de bronnen (na mechanische zuivering) in de bodem teruggebracht met gebruik van de onder VI van dit besluit genoemde bronnen. Indien er toch een spui mogelijkheid voor het anders dan in de bodem afvoeren van spuiwater aanwezig is, dient deze voorzien te zijn van een watermeter waarmee de gespuide hoeveelheden grondwater overeenkomstig voorschrift 31 worden bemeten.
- 13 Indien er ten behoeve van het onderhoud van de bronnen een filterinstallatie wordt toegepast, wordt deze filterinstallatie alleen gebruikt voor onderhavige experimentele HTO.
- 14 Bij het toepassen van een filterinstallatie dient voorkomen te worden dat er verstoringen op kunnen treden in het experimentele HTO-systeem of dat er verontreinigingen kunnen optreden van de bodem en/of het grondwater.
- 15 Indien mechanische putreiniging niet mogelijk is, mag chemische putreiniging plaatsvinden, indien het bevoegd gezag hier vooraf goedkeuring voor heeft verleend, conform de bij de goedkeuring door het bevoegd gezag gestelde voorschriften.
- 16 De temperatuur van het grondwater dat door het bodemenergiesysteem in de bodem wordt teruggebracht, bedraagt niet meer dan 85 °C. Er mag slechts warmte worden toegevoegd aan - en weer worden onttrokken uit - het onttrokken en weer te retourneren grondwater ten behoeve van experimenten gericht op de effecten en gevolgen van infiltraties en opslag van grondwater met hogere temperaturen, zoals beschreven in hoofdstuk 4 van bijlage 1 van de in voorschrift 8 bedoelde effectenstudie.



- 17 Ten behoeve van experimenten waarbij de warmteopslagcyclus wordt nagebootst, zoals bedoeld in paragraaf 4.1 van bijlage 1 van de in voorschrift 8 bedoelde effectenstudie, bedragen de maximale grondwateronttrekkings- en retourdebieten  $90 \text{ m}^3$  per uur,  $2.160 \text{ m}^3$  per etmaal,  $66.960 \text{ m}^3$  per maand en  $300.000 \text{ m}^3$  per jaar. Er mogen niet meer dan twee van dergelijke experimenten per jaar worden uitgevoerd.
- 18 Ten behoeve van onttrekkings- en infiltratietesten voor het bepalen van geohydrologische eigenschappen, zoals bedoeld in paragraaf 4.2 en paragraaf 4.2.1 van bijlage 1 van de in voorschrift 8 bedoelde effectenstudie, bedragen de maximale grondwateronttrekkings- en retourdebieten  $200 \text{ m}^3$  per uur,  $4.800 \text{ m}^3$  per etmaal en  $40.000 \text{ m}^3$  per jaar. Een test met een capaciteit hoger dan  $90 \text{ m}^3$  per uur mag per test niet langer dan 24 uur duren en mag maximaal vier keer per jaar worden uitgevoerd.
- 19 Ten behoeve van het testen van de warmtewisselaar onderin de put, zoals bedoeld in paragraaf 4.3 van bijlage 1 van de in voorschrift 8 bedoelde effectenstudie, bedragen de maximale grondwateronttrekkings- en retourdebieten  $50 \text{ m}^3$  per uur,  $1.200 \text{ m}^3$  per etmaal en  $10.000 \text{ m}^3$  per jaar.
- 20 Ten behoeve van tracer-tests, zoals bedoeld in paragraaf 4.4 van bijlage 1 van de in voorschrift 8 bedoelde effectenstudie, bedragen de maximale grondwateronttrekkings- en retourdebieten  $50 \text{ m}^3$  per uur,  $1.200 \text{ m}^3$  per etmaal en  $50.000 \text{ m}^3$  per jaar.
- 21 Voor iedere uit te voeren test, proef of onderzoek, zoals bedoeld in voorschrift 8, waarbij grondwater wordt onttrokken en geretourneerd en/of warmte aan de bodem wordt toegevoegd of onttrokken, wordt uiterlijk zes weken voor de start hiervan een uitvoeringsplan ter goedkeuring voorgelegd aan het bevoegd gezag. Het is toegestaan om meerdere testen, proeven en/of onderzoeken te bundelen in een uitvoeringsplan. Het bevoegd gezag neemt binnen zes weken na ontvangst een besluit over een ingediend uitvoeringsplan.
- 22 Een uitvoeringsplan als bedoeld in voorschrift 21 dient minimaal de volgende gegevens te bevatten:
  - Een uitgebreide beschrijving van iedere beoogde test, proef of onderzoek. Hierbij dienen de maximale duur, de gemiddelde en maximale onttrekkings- en retourdebieten, de gemiddelde en maximale infiltratietemperaturen en de hoeveelheden energie (in MWh) die aan de bodem worden toegevoegd en weer worden onttrokken te worden aangegeven. Ook dient voor de test, proef of het onderzoek, indien sprake is van meerdere fases, een tijdsplanning te worden aangegeven;
  - Een beschrijving en nadere onderbouwing van het specifieke onderzoeksdoel en in hoeverre de test of proef of het onderzoek bijdraagt aan dit doel;
  - Een onderbouwing in hoeverre de aan de bodem toegevoegde warmte weer zal worden onttrokken aan de bodem;
  - Een beschouwing (waar nodig onderbouwd met modelberekeningen) waaruit blijkt dat de test of proef of het onderzoek -in cumulatie met eerder uitgevoerde en nog in dezelfde periode uit te voeren testen, proeven of onderzoeken- niet leidt tot grotere of andere negatieve hydrologische en/of hydrothermische effecten op bij het grondwater betrokken belangen dan welke zijn beschreven in de in voorschrift 8 bedoelde effectenstudie;
  - Een uitgewerkt voorstel voor de hydrologische, hydrothermische, chemische en microbiologische monitoring van de effecten die in de praktijk optreden. Hierbij dienen monitoringspunten te worden aangegeven (ook op kaart) en dient per monitoringspunt te worden aangegeven met welke frequentie (en op welke parameters) zal worden gemonitord en geregistreerd. Hierbij dient ook te worden ingegaan op de uit te voeren nulmetingen. Tevens dienen voor alle monitoringspunten en parameters indien relevant grenswaarden te worden aangegeven. Deze grenswaarden geven aan wanneer de effecten dusdanig afwijken van de te verwachten effecten, dat niet meer met zekerheid valt te concluderen dat bij het grondwater betrokken belangen niet worden geschaad;
  - Een uitgewerkt voorstel voor het rapporteren van de hierboven bedoelde monitoring. Hierbij dient een opzet voor de rapportage te worden beschreven en dient te worden aangegeven met welke frequentie rapportages zullen worden opgesteld en worden toegezonden aan het bevoegd gezag.



- 23 Op het moment dat een uitvoeringsplan als bedoeld in voorschrift 21 en 22 door het bevoegd gezag is goedgekeurd, maakt deze onderdeel uit van de vergunning. Aan een uitvoeringsplan kunnen, ook na eerdere goedkeuring, door het bevoegd gezag nadere voorwaarden worden verbonden. Als blijkt uit omstandigheden of feiten, dat in verband met de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen de grondwateronttrekking en -retournering ten behoeve van één of meerdere testen, proeven of onderzoeken in haar geheel dan wel gedeeltelijk niet langer toelaatbaar wordt geacht, kan het bevoegd gezag besluiten dat deze testen, proeven of onderzoeken (al dan niet tijdelijk) dienen te worden beëindigd.
- 24 De experimentele HTO bereikt uiterlijk vijf jaar<sup>2</sup> na de datum van ingebruikneming een moment waarop de hoeveelheid warmte, die, uitgedrukt in MWh, vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem is toegevoegd, tenminste 100 % en ten hoogste 1.000 % bedraagt ten opzichte van de koude, die, uitgedrukt in MWh, vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. De hoeveelheden aan de bodem toegevoegde warmte en koude dient te worden berekend conform Uitwerking 1. De energetische balanssituatie dient te worden berekend conform Uitwerking 2.
- 25 Indien de hoeveelheid warmte en de hoeveelheid koude die vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem zijn toegevoegd zich zodanig ten opzichte van elkaar verhouden dat het niet aannemelijk is dat aan voorschrift 24 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 24 zal worden voldaan. Nadat het bevoegd gezag daarmee heeft ingestemd, maakt het plan van aanpak deel uit van de vergunning.
- 26 Bij ongebruikelijk drukverlies in het gebouwzijdige deel van de warmte- en koudevoorziening wordt de grondwateronttrekking stilgelegd en wordt dit voorval direct 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.
- 27 De vergunninghouder registreert, naast de op grond van goedgekeurde uitvoeringsplannen zoals bedoeld in de voorschriften 21 tot en met 23 verplichte registraties, alle gegevens van de experimentele HTO met betrekking tot de vergunning, meldingen, aanleg, onderhoud en monitoring. Deze gegevens zijn te allen tijde op de locatie in te zien door het bevoegd gezag. Het betreft ten minste de volgende gegevens:
- kopie van deze vergunning;
  - kopie van de effectenstudie en de eventuele daarbij behorende aanvullingen;
  - overzicht locaties bronnen en installatie;
  - principeschema installatie;
  - kopie boorstaten bronnen;
  - rapportage van de verificatie van de hydrologische effecten zoals bedoeld in voorschrift 7;
  - specificaties bronpompen;
  - controle rapport van de installatie;
  - fabriekscertificaat van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters;
  - verklaring van installatie conform het fabriekscertificaat van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters;
  - recente kalibratierapporten van de watermeters, temperatuuropnemers en energiemeters, waarbij minimaal de kalibratie-frequentie wordt gehanteerd zoals die is aangegeven in het fabriekscertificaat;
  - jaaropgaven debiet / temperatuur / aan de bodem onttrokken en toegevoegde hoeveelheden energie / spui;
  - gegevens brononderhoud;
  - analyserapporten grondwaterkwaliteit.

### **Monitoring tijdens gebruik van het bodemenergiesysteem**

---

<sup>2</sup> Indien tijdens de eerste vier bedrijfsjaren niet aan deze eis wordt voldaan, is er geen sprake van een overtreding van dit voorschrift.



- 28 Er wordt een registratie bijgehouden van de per etmaal onttrokken en in de bodem teruggebrachte hoeveelheden grondwater en het maximale uurdebiet per etmaal.
- 29 Er wordt een registratie bijgehouden van de maximale en gemiddelde temperatuur per etmaal van het uit de bodem opgepompte grondwater en van de maximale en gemiddelde temperatuur per etmaal van het in de bodem teruggebrachte grondwater.
- 30 Er wordt een registratie bijgehouden van de hoeveelheden warmte en koude die in iedere maand aan de bodem zijn toegevoegd. Deze hoeveelheden warmte en koude die aan de bodem zijn toegevoegd worden berekend conform Uitwerking 1.
- 31 De registraties als genoemd in voorschrift 12 en de voorschriften 28 tot en met 30 worden gebaseerd op momentane metingen tijdens de bedrijfsvoering, met een nauwkeurigheid van ten minste 95 % en een frequentie van tenminste een maal per 15 minuten, van:
  - a. de hoeveelheden grondwater die worden onttrokken;
  - b. de hoeveelheden grondwater die in de bodem worden teruggebracht dan wel als spui worden afgevoerd;
  - c. de temperaturen van het onttrokken en in de bodem teruggebrachte grondwater.
- 32 De verzamelde gegevens als bedoeld in voorschrift 12 en de voorschriften 28 tot en met 30 worden uiterlijk binnen drie maanden na afloop van ieder kalenderjaar aan het bevoegd gezag opgegeven met gebruikmaking van de meetstaat die door het bevoegd gezag beschikbaar is gesteld. De gegevens als bedoeld bij voorschrift 30 worden tevens gesommeerd vanaf de datum van ingebruikneming van de experimentele HTO. De gegevens over de hoeveelheden warmte en koude die in iedere maand aan de bodem zijn toegevoegd, worden voor de periode van de voorgaande vijf kalenderjaren in een grafiek weergegeven, waarmee wordt onderbouwd of de inrichting voldoet aan voorschrift 24. Tevens wordt het koude- of warmteoverschot vanaf de datum van ingebruikneming van het systeem berekend conform Uitwerking 2.
- 33 Ter vaststelling van de invloed van de inrichting op de chemische samenstelling van het grondwater wordt aan het einde van het warme of koude seizoen waarin de inrichting twee jaar in werking is geweest, het grondwater in het bemonsterde pakket bemonsterd en geanalyseerd op de stoffen zoals in Uitwerking 3 is aangegeven. Daarbij wordt het grondwater bemonsterd bij de bronnen waarbij tijdens de referentiesituatie het grondwater is bemonsterd (voorschrift 6)<sup>3</sup>. Het analyserapport wordt als bijlage bijgevoegd bij de monitoringsrapportage over het kalenderjaar waarin de bemonstering heeft plaatsgevonden, met een beschouwing van de invloed van de inrichting op de chemische samenstelling van het grondwater.
- 34 Indien de gegevens als genoemd in de voorschriften 32 en 33 afwijkingen vertonen, kan het bevoegd gezag aanvullend onderzoek eisen naar de effecten daarvan op de bij het grondwater betrokken belangen. Als uit genoemde gegevens en/of genoemd aanvullende onderzoek blijkt, dat in verband met de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen de grondwateronttrekking en -retournering ten behoeve van één of meerdere testen, proeven of onderzoeken in haar geheel dan wel gedeeltelijk niet langer toelaatbaar wordt geacht, kan het bevoegd gezag besluiten dat deze testen, proeven of onderzoeken (al dan niet tijdelijk) dienen te worden beëindigd.

---

<sup>3</sup> Het analysepakket voor het kwaliteitsonderzoek van het grondwater bij open bodemenergiesystemen in zoet tot licht brak grondwater (chlorideconcentratie tot 1.000 mg Cl/l) is uitgebreider dan dat van open bodemenergiesystemen in brak tot zout grondwater (chlorideconcentratie 1.000 mg Cl/l of meer). Deze keuze hangt samen met de (potentiële) gebruiksvormen van het grondwater. Hoe ruimer de gebruiksmogelijkheden zijn, hoe belangrijker het is om inzicht te hebben in de grondwatersamenstelling ter plaatse van het open bodemenergiesysteem, en eventuele veranderingen daarin.

Zoet grondwater is geschikt voor vele functies, zoals drinkwaterwinning, veedrenking en gewasberegening. De gebruiksmogelijkheden van licht brak grondwater zijn beperkter, maar ook nog redelijk groot. Licht brak grondwater wordt (bij zeer droge omstandigheden incidenteel) gebruikt voor beregening van landbouwgewassen. Door de voortschrijdende ontwikkeling van ontziltingstechnieken komt bovendien het gebruik van licht brak grondwater voor de drinkwaterbereiding steeds meer binnen bereik.



- 35 Nadat de inrichting twee volledige kalenderjaren in gebruik is, en na iedere periode van vijf kalenderjaren die daar op volgen, legt de vergunninghouder een evaluatierapport over waarin in ieder geval het volgende is opgenomen:
- 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 24 te voldoen;
  - Voorgedane calamiteiten of ongewone voorvallen.

#### **Beëindiging onttrekking en retournering**

- 36 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 vóór de beëindiging aan het bevoegd gezag gemeld. Indien dit nodig wordt geacht, wordt de afdichting van de bronnen uitgevoerd onder toezicht van het bevoegd gezag.
- 37 Na beëindiging van de onttrekking worden binnen een maand de in voorschrift 28 tot en met 36 genoemde gegevens voor het kalenderjaar waarin de onttrekking is beëindigd aan het bevoegd gezag toegezonden.
- 38 Zo spoedig mogelijk na de beëindiging van het gebruik van de experimentele HTO wordt het systeem, zonder daarbij het ondergrondse deel te verwijderen, zodanig opgevuld dat de werking van de oorspronkelijke waterscheidende lagen wordt hersteld.
- 39 Na buitengebruikstelling wordt binnen een maand na de afdichting een verslag van de afdichting aan het bevoegd gezag toegezonden.



## OVERWEGINGEN

### Aanleiding

HTO wordt gezien als een techniek die een belangrijke rol kan vervullen in de verduurzaming van de warmtevoorziening. Bij toepassing van warmteopslag worden warmte-overschotten, die tijdens de zomerperiode beschikbaar zijn uit duurzame warmtebronnen zoals geothermie, zonthermie en restwarmte, opgeslagen in de ondergrond. Tijdens het winterseizoen wordt de opgeslagen warmte teruggewonnen en ingezet voor verwarming. Door warmteopslag neemt de functionele afzet van duurzame warmtebronnen op jaarbasis dus toe, waardoor het gebruik van fossiele warmtebronnen afneemt. Grootchalige warmteopslag in (onder andere) de bodem kan daardoor een belangrijke rol spelen in de verduurzaming van de warmtevoorziening in Nederland. Door het opslaan van warmte op hogere temperatuur kan er per kubieke meter grondwater een aanzienlijk grotere hoeveelheid thermische energie worden opgeslagen (en teruggewonnen) vergeleken met opslag op een lagere temperatuur (zoals bij 'reguliere' warmte-/koude-opslagsystemen (WKO) het geval is). Omdat er nog maar weinig HTO-systemen in Nederland gerealiseerd zijn, bestaan er een aantal onderzoeksvragen met betrekking tot de toepassing van HTO, voornamelijk op het gebied van de puttechniek en de effecten van warmteopslag op de ondergrond. TNO wil deze onderzoeksvragen adresseren, door een experimentele HTO te realiseren waar verschillende onderzoeksactiviteiten kunnen worden uitgevoerd in de praktijk.

Op een gedeelte van het terrein van 'At the Park' in Rijswijk (het voormalige Kessler Park) is het RCSG gevestigd, een locatie van TNO. Het RCSG is een innovatiecentrum voor energie en duurzaamheid. Naast het gebouw staat een boorplatform boven een 400m diepe put, die volledig is gecementeerd en wordt gebruikt voor allerlei experimenten met betrekking tot puttechnologie en de ondergrond. Naast deze bestaande put zijn er nog twee putten (conductors) van 36 m diep, die verder kunnen worden uitgeoord. TNO is voornemens om één van deze conductors te gebruiken voor het boren van een nieuwe put (tot circa 480 meter diep) binnen het project GENOVATIVE, om ervaring op te doen met verschillende boortechnieken en de aanleg van monitoringsapparatuur.

Het boren van bovengenoemde nieuwe put biedt een uitgelezen mogelijkheid om op de locatie een experimentele HTO in te richten. Na het boren zou de gedeveerde boring kunnen worden geabandonneerd en kan de put worden afgewerkt als een verticale put tot een diepte van maximaal circa NAP -220 m. De put kan dan dienen als één van de twee putten (de warme bron) van een experimentele HTO bij het RCSG. Ten behoeve van de experimentele HTO (doublet) dient dan nog wel op enige afstand een tweede put (de 'koude' bron) te worden gerealiseerd. Het realiseren en bedienen van de experimentele HTO wordt gezien als een onderzoeksproject dat bijdraagt aan de ontwikkeling van HTO en diens rol in de warmtetransitie.

Er worden drie categorieën van tests voorzien met de experimentele HTO:

1. Experimenten gericht op het testen van put-apparatuur. Omdat hierbij geen grondwater wordt onttrokken of geïnfiltrerd middels de put, vallen deze experimenten niet onder grondwateronttrekkingen als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet;
2. Experimenten gericht op (de combinatie van) reservoir- en vloeistofgedrag. Omdat het hiervoor nodig is om grondwater te onttrekken en weer in de bodem te brengen (op een bepaalde temperatuur), is hierbij wel sprake van een grondwateronttrekking als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet;
3. Experimenten gericht op putinterventies en -aanpassingen. Hieronder valt ook het testen van methodieken voor het verlaten van een put. Omdat hierbij geen grondwater wordt onttrokken of geïnfiltrerd middels de put, vallen deze experimenten niet onder grondwateronttrekkingen als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet.





De volgende experimenten, waarbij grondwater zal worden onttrokken (zoals bedoeld onder 2), kunnen worden onderscheiden:

- *Nabootsen warmteopslagcyclus.* Er wordt warm water (maximaal 85 °C) geïnfiltrerd in de put, dat pas na een nader te bepalen verblijftijd in de ondergrond weer wordt geproduceerd. Hiermee wordt een cyclus warmteopslag nagebootst. De temperaturen en grondwaterkwaliteit kunnen gemonitord worden, om zo te onderzoeken welke chemische (en microbiologische) processen er plaatsvinden, en in welke mate. Eventueel kunnen stoffen worden toegevoegd om te kijken op welke wijze de effecten kunnen worden gemitigeerd, maar dit wordt afgestemd met het bevoegd gezag;
- *Onttrekkings- en infiltratietesten ten behoeve van het bepalen van de geohydrologische eigenschappen.* Er zullen verschillende testen worden uitgevoerd met verschillende debieten, om de geohydrologische eigenschappen van het pakket te bepalen (doorlatendheid, mate van skin). Doorlooptijd is dagen tot weken. Mogelijk vindt achteraf spoeling plaats om het geleverde zand uit het systeem te verwijderen. De doorlatendheid (m/d) van het opslagpakket is temperatuurafhankelijk. Daarom kan het interessant zijn om doorlatendheden te meten bij verschillende onttrekkings- en infiltratietemperaturen;
- *Risico zandproductie.* Op dit moment worden open bodemenergiesystemen (OBES) in Nederland ontworpen op basis van de NVOE-normen voor infiltratie, onttrekking en opbarsting van de bodem. De onttrekkingsnorm is ingesteld om zandproductie bij een put te voorkomen, en stelt dat de snelheid van onttrokken water op de boorgatwand niet meer mag zijn dan tweemaal de doorlatendheid (m/d) van het zandpakket waar het filter in geplaatst is. Echter, in de praktijk wordt zandproductie bij OBES nauwelijks ondervonden, wat aangeeft dat de normen aan de strikte kant zijn. Bij een recent geïnstalleerde HTO (bij ECW in Middenmeer, diepte van 360 m-mv) is deze norm met een factor 3,8 overschreden, waarbij vooralsnog geen sprake was van aanzienlijke zandproductie. Mogelijk kan dit aspect nader onderzocht worden bij het RCSG door hogere debieten toe te passen dan de normen voorschrijven. Dit betreffen hooguit enkele proeven per jaar, die per proef niet meer dan een etmaal duren;
- *Testen warmtewisselaar onderin put.* Een relatief nieuw onderzoeksgebied is het testen van warmtewisseling in de put zelf, waarbij de warmtewisselaars onderin de put hangen. Dit concept kan worden getest door water in de put zelf te circuleren, waarbij de interactie met formatiewater beperkt is, of door water te produceren waarbij warmte/koude wordt uitgewisseld bij de warmtewisselaars. Naar verwachting duurt de test relatief kort (uren tot dagen), waardoor ook slechts een kleine verplaatste waterhoeveelheid nodig is;
- *Tracer-tests.* Bij een tracer-test wordt er een zeer geringe hoeveelheid van een onschadelijke stof aan het water toegevoegd dat wordt geïnjecteerd. Voorwaarde is dat deze stof analytisch te meten en onderscheiden is. Na een zekere verblijftijd wordt een vergelijkbare hoeveelheid geproduceerd als dat er is geïnjecteerd. Dit geproduceerde water wordt geanalyseerd om de concentratie van de tracer te bepalen. Dit geeft een indicatie van stroming van het water in het reservoir. Het toedienen van een tracer (bodenvreemde stof) dient met het bevoegd gezag besproken te worden.

Bovengenoemde experimenten zijn in algemene zin beschreven. Afhankelijk van de huidige, maar mogelijk ook toekomstige, onderzoeksvragen zal nadere invulling worden gegeven aan deze experimenten.

Gezien het vorenstaande hebben wij op 12 april 2021 een aanvraag om vergunning ontvangen als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet. De vergunning is aangevraagd voor het gedurende een periode van maximaal 20 jaar mogen onttrekken en retourneren van grondwater ten behoeve van vorengenoemde experimentele HTO waar de beschreven verschillende onderzoeksactiviteiten kunnen worden uitgevoerd. De HTO wordt beoogd ter plaatse van het Rijswijk Centre for Sustainable Geo-energy (hierna: RCSG) aan het Kessler Park 1 te Rijswijk.

Bij de aanvraag zijn de volgende stukken gevoegd:

- De vergunningaanvraag ingediend via het Omgevingsloket Online (OLO) d.d. 12 april 2021 met als aanvraagnaam "RCSG Rijswijk – experimentele OBES" en aanvraagnummer 6018431;
- Rijswijk Centre for Sustainable Geo-energy, Effectenstudie voor het experimentele open bodemenergiesysteem (HTO), IF Technology, referentie 70270/RDx/20210408, 8 april 2021.

## Procedure



Titel 4.1 van de Algemene wet bestuursrecht is toegepast op deze beschikking.

### **Adviezen**

Bij deze procedure hebben wij betrokken:

- Burgemeester en wethouders van de gemeente Rijswijk;
- Dijkgraaf en hoogheemraden van het hoogheemraadschap van Delfland.

Op 19 juli 2021 hebben wij van het hoogheemraadschap van Delfland advies ontvangen (documentnummer D-21-011277). In zijn advies heeft het hoogheemraadschap naar de volgende aspecten gekeken: betrokken waterstaatswerken en lozing van spoel- of spuiwater. Met betrekking tot waterstaatswerken is aangegeven dat voor de werken geen watervergunning van het hoogheemraadschap nodig is. Er zijn niet direct waterstaatswerken bij de installatie betrokken.

Met betrekking tot lozing van spoel- of spuiwater verzoekt het hoogheemraadschap om de aanvrager er op te wijzen dat lozing hiervan op oppervlaktewater waarschijnlijk niet vergunbaar is vanwege de hoge zoutconcentraties in het grondwater. Voor lozing op het riool is de gemeente het bevoegd gezag. Het hoogheemraadschap zal mogelijk in zijn rol als adviseur de gemeente randvoorwaarden meegeven (met name met betrekking tot de zoutconcentraties) ter bescherming van het doelmatig beheer van de zuiveringsinstallaties.

De in het advies van het hoogheemraadschap genoemde aspecten hebben geen (directe) betrekking op onderhavige vergunningaanvraag en het afwegingskader voor de aangevraagde activiteit. Het advies heeft daarmee geen invloed op onze besluitvorming, er worden ook geen aanvullende voorschriften opgenomen. Wij onderkennen het belang van het verantwoord lozen/verwerken van spoel-, ontwikkel- en spuiwater en adviseren betrokken partijen tijdig contact op te nemen met hoogheemraadschap en gemeente, zodat zorgvuldig tot een lozingsroute kan worden gekomen. Middels het opnemen van bovenstaand advies is aanvrager gewezen op de lozingsproblematiek.

Van de gemeente Rijswijk hebben wij geen advies ontvangen.

### **Aanvulling aanvraag**

Omdat de bij de aanvraag aangeleverde gegevens onvolledig waren, hebben wij op 15 juni 2021 per e-mailbericht IF Technology in de gelegenheid gesteld de aanvraag aan te vullen.

Naar aanleiding van het vorenstaande hebben wij op 23 juni 2021 per e-mailbericht de volgende aanvullingen op de vergunningaanvraag Waterwet ontvangen:

- Document met als naam 'Bodemeigenschappen uit VDI-richtlijnen';
- Document met als naam 'Warmtecapaciteit bodemlagen - Interne email Benno Drijver 9 juli 2013'.

Met de aanvulling van 23 juni 2021 zijn de aangeleverde gegevens naar onze mening volledig.

### **M.e.r. beoordeling**

#### **M.e.r.- (beoordelings)plicht (onder drempelwaarden D-lijst)**

De aangevraagde activiteit valt onder onderdeel D van de bijlage van het Besluit milieueffectrapportage. Op 12 april 2021 heeft de aanvrager, gelijktijdig met het indienen van onderhavige aanvraag in het kader van de Waterwet, een mededeling in het kader van artikel 7.16 van de Wet milieubeheer gedaan om te laten beoordelen of er een milieueffectrapport moet worden gemaakt. Namens Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben wij de aanmeldingsnotitie beoordeeld en besloten dat geen milieueffectrapport hoeft te worden gemaakt. Het betreft het besluit van 16 augustus 2021 met kenmerk 00613518-00007171.

### **Motivering besluit**

#### **Wetgeving**



Op grond van artikel 6.4 van de Waterwet zijn wij bevoegd gezag om op deze aanvraag te beslissen. Bij de besluitvorming naar aanleiding van vergunningaanvragen krachtens de Waterwet dient volgens artikel 6.21 van de Waterwet rekening te worden gehouden met de doelstellingen in artikel 2.1 van de Waterwet.

Op grond van artikel 6.11a, lid 1, van het Waterbesluit dienen wij aan een waterwetvergunning voor het onttrekken van grondwater voor een open bodemenergiesysteem de voorschriften die zijn opgenomen in de artikelen 6.11b tot en met 6.11g te verbinden. Onderhavige vergunningaanvraag heeft betrekking op een experimentele HTO. Dit wordt geschaard onder de open bodemenergiesysteem, met dien verstande dat in afwijking van een 'regulier' open bodemenergiesysteem grondwater wordt geïnfilteerd met hoge temperaturen en dat netto warmte in de bodem wordt geloosd. Hierover zijn de volgende instructievoorschriften opgenomen in het Waterbesluit:

- In artikel 6.11b, lid 1, is het volgende instructievoorschrift opgenomen: 'De temperatuur van het grondwater dat door een open bodemenergiesysteem in de bodem wordt teruggebracht, bedraagt niet meer dan 25°C.' Op grond van lid 2 van hetzelfde artikel kan in het belang van een doelmatig gebruik van bodemenergie een hogere temperatuur worden toegestaan, indien het belang van de bescherming van de bodem zich daartegen niet verzet;
- In artikel 6.11c, lid 1, is het volgende instructievoorschrift opgenomen: 'Een open bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk vijf jaar na de datum van ingebruikneming een moment waarop geen sprake is van een warmteoverschot en herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt.' Op grond van lid 4 van hetzelfde artikel kan in het belang van een doelmatig gebruik van bodemenergie een warmteoverschot worden toegestaan, indien het belang van de bescherming van de bodem zich daartegen niet verzet.

### **Beleid**

Provinciale Staten hebben op 29 juni 2016 het Regionaal Waterplan Zuid-Holland 2016 – 2021 vastgesteld. Dit Regionaal Waterplan bestaat uit de Omgevingsvisie Zuid-Holland, de Voortgangsnota Europese Kaderrichtlijn Water 2015 en het provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015, voor zover dat ziet op hoofdstuk 4, 5 en bijlage 7 'Operationeel grondwaterbeleid'.

Op 26 juni 2018 is de Beleidsregel grondwatervergunningen Zuid-Holland 2018 (hierna: beleidsregel) vastgesteld. Deze regel is op 11 juli 2018 gepubliceerd en in werking getreden. Deze beleidsregel vervangt de bepalingen die in bijlage 7 over vergunningverlening zijn opgenomen. Het toetsingskader voor de afweging van de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen in het kader van bedoelde vergunningverlening is daarmee opgenomen in deze beleidsnotitie.

### *Beleid HTO*

In de beleidsregel is ter invulling van artikel 6.11b, lid 2, van het Waterbesluit aangegeven dat pieken tot 30 °C in de infiltratietemperatuur van het grondwater worden toegestaan als de gemiddelde temperatuur van het infiltratiewater op koelingsmomenten maar niet hoger is dan 25 °C en als wordt aangetoond dat wordt voldaan aan de in lid 2 gestelde voorwaarde. Als sprake is van HTO of Midden temperatuuropslag (MTO), wordt alleen vergunning verleend als het een door de provincie geaccordeerde pilot betreft. In dat geval wordt ook een warmteoverschot toegestaan. Tevens is aangegeven dat bij het accorderen van een pilot HTO of MTO doorgaans aanvullende eisen worden gesteld.



Bij brief van 17 mei 2021 (kenmerk PZH-2021-768863099) hebben Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland de Omgevingsdienst Haaglanden geïnformeerd over de aanwijzing van zes projecten als pilot project MTO/HTO. De beoogde experimentele HTO van RCSG is één van deze projecten. Zij geven over deze projecten het volgende aan. In het Regionaal waterplan Zuid-Holland 2016-2021 is benoemd dat hogere temperatuuropslag kan leiden tot hogere energiebesparingen door beter functionerende duurzame energiesystemen. Bij de winning van geothermie in de bebouwde omgeving en ook in de tuinbouwsector kan de gewonnen warmte in de zomer niet direct worden afgezet bij gebruikers. Voor het rendabel krijgen van geothermie-installaties in de gebouwde omgeving is het tijdelijk kunnen opslaan van deze warmte cruciaal. Wanneer dit in de ondergrond gebeurt, is het belangrijk om meer inzicht te krijgen in de effecten op bodem en grondwater. Echter, opslag van warmte met temperaturen hoger dan 30°C valt buiten de bestaande kaders van de Waterwet. In deze planperiode kan en wil de provincie daarom enkele vergunningen verlenen voor hogere temperatuursystemen. Deze systemen worden gezien als 'pilot-projecten', waarvoor uitgebreide monitoring van temperaturen, energiebalans, concentraties en microbiologische activiteit vereist is. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland verzoeken ons de vergunningverlening van zes genoemde projecten in samenspraak met de betrokken provinciale beleidsafdelingen voor te bereiden en de te verlenen vergunningen conform de procedures aan Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland ter besluitvorming voor te leggen.

#### *Algemene voorwaarden voor grondwateronttrekkingen en -infiltraties*

Naast specifiek beleid omtrent MTO/HTO zijn in het beleid ook nog overige voorwaarden vastgelegd voor grondwateronttrekkingen en -infiltraties. Deze zijn dus ook onverminderd van toepassing voor de beoogde experimentele HTO. Om negatieve effecten van grondwateronttrekkingen en -retourneringen op het bodemsysteem, op grondgebruikfuncties of op andere onttrekkingen en ingrepen in de ondergrond te voorkomen, worden er voorwaarden gesteld aan grondwateronttrekkingen en -retourneringen die vergunningplichtig zijn in het kader van de Waterwet.

In ieder geval noemen het Waterplan in bijlage 7 en de Beleidsregel grondwatervergunningen Zuid-Holland 2018 voor een grondwateronttrekking en -retournering de volgende voorwaarden:

- de vergunningaanvrager moet inzicht verschaffen in de verwachte effecten (op strategisch zoet grondwatervoorraden, zoet/brak en brak/zout grensvlakken, maaiveld en maaiveldfuncties, andere systemen die gebruik maken van bodem grondwater en bodemverontreinigingen) van de grondwateronttrekking op het grondwatersysteem. Indien sprake is van negatieve effecten (ter beoordeling van de provincie) dient aangegeven te worden welke maatregelen getroffen zullen worden om de negatieve effecten te voorkomen of te compenseren;
- bodemenergiesystemen in milieubeschermingsgebieden voor grondwater worden niet vergund;
- bodemenergiesystemen waarvan de filterstelling zich bevindt in een watervoerend pakket waarin zich het zoet-brakgrensvlak bevindt worden niet vergund;
- er wordt geen onttrekkingsvergunning verleend als uit berekeningen blijkt dat het grensvlak tussen zoet en brak grondwater binnen 20 jaar vanuit een onderliggende scheidende laag het watervoerende pakket in wordt getrokken (zoute kwel);
- monobronnen zijn niet toegestaan in het eerste watervoerende pakket in strategische zoet grondwatergebieden;
- er wordt geen vergunning verleend voor een grondwateronttrekkingssysteem dat bestaat uit bronnen in twee verschillende watervoerende pakketten waarbij het grondwater uit deze pakketten wordt gemengd;
- thermische energiesystemen moeten gesloten zijn, zodat er via het systeem geen verontreinigingen in de bodem kunnen komen;
- er wordt niet meer koudeoverschot toegestaan dan nodig. Uit de aanvraag dient te blijken dat het aangevraagde koudeoverschot reëel is;
- om interactie met functies in het eerste watervoerende pakket te voorkomen, moeten open bodemenergiesystemen in stedelijk en glastuinbouwgebied uitwijken naar een dieper gelegen watervoerend pakket;
- negatieve interferentie, waardoor rendementsverliezen zullen optreden bij andere systemen, dient zoveel mogelijk voorkomen te worden;



- bij een vergunningaanvraag dient informatie gevoegd te zijn waaruit blijkt dat er overeenstemming is met de projectontwikkelaar/eigenaar van een bouwproject waarop de aangevraagde activiteit betrekking heeft.

### **Beschrijving project en te verwachten effecten**

De beoogde experimentele HTO betreft een doubletsysteem en zal worden gerealiseerd in het derde watervoerende pakket (tussen circa NAP -180 m en circa NAP -220 m). De locatie is gelegen in stedelijk gebied, zoals bedoeld in de beleidsregel. De locatie is niet gelegen in een milieubeschermingsgebied voor grondwater. Het zoet-brakgrensvlak bevindt zich naar verwachting in de deklaag (op een diepte van circa NAP -15 m), het brak-zoutgrensvlak bevindt zich naar verwachting in het eerste watervoerende pakket (op een diepte van circa NAP -35 m). Het derde watervoerende pakket bevat derhalve naar verwachting alleen zout grondwater. De maximale infiltratietemperatuur in de warme bron bedraagt 85 °C, het warmteoverschot in de bodem bedraagt maximaal 1.000 %. Het grondwatercircuit (putten en transportleidingen) wordt luchtdicht en onder een overdruk ten opzichte van de atmosfeer gehouden, waardoor het grondwater niet in contact komt met de lucht of met het oppervlaktewater.

Om inzicht te krijgen in de (mogelijke) negatieve effecten van de experimentele HTO op het bodemsysteem, op grondgebruikfuncties of op andere onttrekkingen en ingrepen in de ondergrond, is in opdracht van de vergunningaanvrager een effectenstudie uitgevoerd. Deze effectenstudie is bij de vergunningaanvraag van 12 april 2021 gevoegd (Rijswijk Centre for Sustainable Geo-energy, Effectenstudie voor het experimentele open bodemenergiesysteem (HTO), IF Technology, referentie 70270/RDx/20210408, 8 april 2021, hierna: effectenstudie). Omdat de op de locatie uit te voeren experimenten nog niet in detail zijn uitgewerkt, en er mogelijk (op basis van nieuwe onderzoeksvragen) nog aanvullende experimenten zullen worden beoogd, is het niet mogelijk de effecten die ieder experiment zal hebben zo precies mogelijk in beeld te brengen. Om deze reden is in de effectenstudie uitgegaan van verschillende soorten experimenten (nabootsen van warmteopslagcyclus, onttrekkings- en infiltratietesten ten behoeve van het bepalen van de geohydrologische eigenschappen, onderzoek risico zandproductie, testen warmtewisselaar onderin put en tracer-tests). Voor ieder soort experiment is vervolgens uitgegaan van het maximale aantal verwachte experimenten per jaar, met daarbij het maximale debiet, de maximale waterhoeveelheid en de maximale energiehoeveelheden en temperaturen die mogen worden verwacht. Op basis hiervan zijn de (mogelijke) maximale effecten berekend en beschouwd. Dit kan worden beschouwd als een worst case benadering en daarmee een begrenzing van de effecten die (cumulatieve) experimenten in de pilotproject zullen en mogen hebben.

Uit de effectenstudie blijkt dat de stijghoogteverandering in het derde watervoerende pakket (ter hoogte van de bronfilters) door toedoen van de grondwateronttrekking en -retournering ten behoeve van de experimentele HTO maximaal 28,9 m bedraagt. Deze stijghoogteverandering treedt alleen op bij een grondwateronttrekking en -retournering van 200 m<sup>3</sup> per uur. Een dergelijk hoog debiet wordt alleen onttrokken en geretourneerd bij onttrekkings- en infiltratietesten ten behoeve van het bepalen van de geohydrologische eigenschappen. Deze testen duren nooit langer dan 24 uur en mogen slechts vier keer per jaar worden uitgevoerd. Voor alle overige testen geldt een maximaal onttrekkings- en retourdebiet van 90 m<sup>3</sup> per uur (of lager). De stijghoogteverandering in het derde watervoerende pakket (ter hoogte van de bronfilters) bedraagt bij deze lagere debieten maximaal 13,0 m. Boven in het derde watervoerende pakket (op circa NAP -115 m) bedraagt de stijghoogteverandering zowel bij een debiet van 90 m<sup>3</sup> per uur als een debiet van 200 m<sup>3</sup> per uur minder dan 0,05 m. Voor zowel het eerste als tweede watervoerende pakket geldt dat de maximale stijghoogteverandering door de grondwateronttrekking en -retournering minder dan 0,01 m bedraagt. Dit geldt eveneens voor de maximale freatische grondwaterstand.

Het hydrologische invloedsgebied, dit is het gebied waarbinnen de stijghoogte door toedoen van de grondwateronttrekking en -retournering minimaal 0,05 m wijzigt, strekt zich in het derde watervoerende pakket uit tot een afstand van maximaal 1.075 m van de bronnen bij een debiet van 200 m<sup>3</sup> per uur, en tot een afstand van maximaal 615 m van de bronnen bij een debiet van 90 m<sup>3</sup> per uur. Omdat de stijghoogteverandering bovenin het derde watervoerende pakket en in het eerste en tweede watervoerende pakket kleiner is dan 0,05 m, is hier



geen sprake van een hydrologisch invloedsgebied. Dit geldt eveneens voor de freatische grondwaterstand in de deklaag.

Uit hydrologische modelberekeningen blijkt dat het hydrothermische invloedsgebied, dit is het gebied waarbinnen de temperatuur van het grondwater door toedoen van de experimentele HTO minimaal 0,5 °C wijzigt, zich uitstrekt tot maximaal 220 m van de bronnen. In ondiepere lagen is het thermische invloedsgebied kleiner dan in het opslagpakket. Dit komt doordat afsluitende kleilagen de stroming van warm water naar ondiepere lagen voorkomen, waardoor hoofdzakelijk het langzamere proces van warmtegeleiding voor de opwarming van ondiepere lagen zorgt. In het tweede watervoerende pakket is na 20 jaar energieopslag een zeer beperkte temperatuuroename zichtbaar, in de regio tussen de warme en de koude bron, maar de temperatuur in het tweede watervoerende pakket blijft na 20 jaar naar verwachting nog steeds beneden de 15 °C.

Naar aanleiding van vorengenoemde (model)berekeningsresultaten is beschouwd in hoeverre omgevingsbelangen negatief kunnen worden beïnvloed door toedoen van de beoogde experimentele HTO. Hieruit volgt (samengevat) het volgende:

- Verzilting: aangezien er geen hydrologische effecten zullen optreden in de deklaag en het eerste en tweede watervoerende pakket, wordt niet verwacht dat het onttrekken en retourneren van grondwater zal leiden tot verplaatsingen van het zoet-brakgrensvlak en/of brak-zoutgrensvlak. Er zal naar verwachting geen sprake zijn van een verandering van de verticale grondwaterstroming;
- Bodemverontreinigingen: in de wijde omtrek (binnen een straal van 2.000 m afstand tot de bronnen) zijn alleen bodemverontreinigingen bekend in de deklaag. Aangezien er in de deklaag en in het eerste watervoerende pakket geen hydrologische effecten zullen optreden, en er naar verwachting geen sprake zal zijn van opwarming van (het grondwater in) het ondiepe deel van de deklaag, worden negatieve gevolgen voor aanwezige bodemverontreinigingen niet verwacht;
- Binnen het maximaal berekende hydrologische invloedsgebied van de beoogde experimentele HTO bevinden zich de bodemenergiesysteem van Da Vinci, European Patent Office en Churchill Tower. De berekende maximale stijghoogteverandering ter plaatse van de (onderkant van de) bronfilters van Da Vinci bedraagt 0,17 m, uitgaande van een debiet van 200 m<sup>3</sup>/uur bij RCSG. De berekende maximale stijghoogteverandering ter plaatse van de (onderkant van de) bronfilters van European Patent Office bedraagt dan 0,08 m. Bij de Churchill towers is de berekende maximale stijghoogteverandering bij de bronfilters maximaal 0,06 m. Dit is dermate gering dat dit in de praktijk geen effect heeft op de bedrijfsvoering en het rendement van het bodemenergiesysteem van Da Vinci, European Patent Office en/of de Churchill Tower, vanwege het feit dat deze stijghoogteveranderingen slechts gedurende een zeer korte tijd optreden, namelijk tijdens de capaciteitsproeven op hoog debiet (4 dagen pompen op 200 m<sup>3</sup>/uur). De rest van het jaar wordt met een lager debiet van maximaal 90 m<sup>3</sup>/uur gepompt (tijdens de simulatie van een warmteopslagcyclus), waardoor de gemiddelde hydrologische effecten beduidend lager zijn. Voor Da Vinci en European Patent Office geldt bovendien dat de stijghoogteveranderingen alleen bij het onderste deel van de bronfilters optreden. Op basis van de worst-case berekeningen is er van negatieve hydrologische beïnvloeding op andere grondwatergebruikers redelijkerwijs dan ook geen sprake. Voor wat betreft hydrothermische beïnvloeding reikt het thermische invloedsgebied van de experimentele HTO in de watervoerende laag van circa NAP -175 m tot NAP -185 m tot nabij het thermische invloedsgebied van het systeem van Da Vinci. Uit thermische berekening volgt echter dat - ook op de lange termijn- het systeem van Da Vinci niet nadelig zal worden beïnvloed. Overige bodemenergiesystemen liggen op een dusdanig grote afstand dat ook deze niet nadelig zullen worden beïnvloed;
- (Maaiveld)zetting en gevolgen bebouwing en infrastructuur: De potentiële zettingen zijn berekend met de formule van Koppejan. Voor de situatie waarin grondwater wordt onttrokken met een maximaal debiet van 90 m<sup>3</sup> per uur wordt een maximale eindzetting van 14 mm berekend. Het zettingsverhang (binnen 10 m rondom de bronnen) bedraagt hierbij maximaal 1 m per 1.000 m. Voor de situatie waarin kortstondig met een debiet van 200 m<sup>3</sup>/uur gepompt wordt, is de berekende maximale eindzetting 31 mm en de daarmee gepaard gaande maximale verschilzetting (binnen 10 m rondom de bronnen) is circa 1 m per 470 m. Deze mate van zetting en het bijbehorende verhang is echter een overschatting van de zetting die werkelijk aan maaiveld verwacht mag worden. Dat komt omdat er in werkelijkheid demping



- van de zetting zal optreden, waardoor de zetting aan maaiveld aanzienlijk kleiner zal zijn dan de hierboven berekende eindzetting, hooguit enkele millimeters. Bovendien wordt het hoge debiet van 200 m<sup>3</sup>/uur slechts gedurende een korte tijd toegepast, waardoor de eindzettingsberekening (uitgaande van een oneindig lang continu debiet van 200 m<sup>3</sup>/uur) een overschatting is van de werkelijk optredende zetting. Aan de rand van het berekende hydrologische invloedsgebied is de berekende eindzetting nihil. Op circa 180 m ten zuidwesten van de experimentele HTO bevindt zich een spoorlijn. Voor de situatie waarin met 200 m<sup>3</sup>/uur wordt gepompt, bedraagt de berekende maximale eindzetting ter hoogte van het spoor circa 2 mm. Het berekende maximale zettingsverhang langs het spoor bedraagt maximaal 1 m per 70.000 m. Gezien het vorenstaande wordt niet verwacht dat het onttrekken van grondwater zal leiden tot zettingsschade voor omgevingsbelangen. Omgekeerd evenredig wordt door toedoen van de retournering van het onttrokken grondwater eveneens geen schade door (maaiveld)rijzing verwacht;
- Wateroverlast en -onderlast: aangezien er in de deklaag en in het eerste watervoerende pakket geen hydrologische effecten zullen optreden, zal naar verwachting geen sprake zijn van wateroverlast en/of wateronderlast;
  - Archeologie en aardkundige waarden: aangezien er in de deklaag en in het eerste watervoerende pakket geen hydrologische effecten zullen optreden, worden negatieve gevolgen voor archeologische en aardkundige waarden niet verwacht. De aan maaiveld en in de deklaag optredende zettingen zullen naar verwachting dusdanig gering zijn, dat ook geen nadelige gevolgen hierdoor worden verwacht;
  - Natuur en groen: aangezien er in de deklaag en in het eerste watervoerende pakket geen hydrologische effecten zullen optreden, en er naar verwachting geen sprake zal zijn van opwarming van (het grondwater in) het ondiepe deel van de deklaag, worden negatieve gevolgen voor natuur en groen niet verwacht;
  - Landbouw: aangezien er in de deklaag en in het eerste watervoerende pakket geen hydrologische effecten zullen optreden, en er naar verwachting geen sprake zal zijn van opwarming van (het grondwater in) het ondiepe deel van de deklaag, worden negatieve gevolgen voor landbouw niet verwacht.

In de effectenstudie is ook nog nader ingegaan op de mogelijke invloed van de grondwatertemperatuur op de bodem. Het afgelopen decennium zijn er verschillende laboratorium- en praktijkonderzoeken uitgevoerd om de effecten van een verhoogde temperatuur op de grondwaterkwaliteit scherper in beeld te krijgen. Recentelijk (januari 2021) is binnen het WINDOW project een overzicht opgesteld van deze effecten. Hieronder zijn enkele effecten van temperatuuroptocht op de ondergrond kort beschreven.

Opwarming van de ondergrond kan leiden tot een verschuiving van de chemische evenwichten in het grondwater en het bodemmateriaal. De mate waarin de opwarming leidt tot verandering van de grondwaterkwaliteit hangt sterk af van de mate van opwarming, en van de natuurlijke samenstelling van de bodem en het grondwater. Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat effecten van opwarming tot een temperatuur van 25 °C zeer beperkt zijn.

Bij opwarming boven de 25 °C komen arseen en opgelost organisch materiaal (Dissolved Organic Carbon, DOC) naar voren als parameters waarvan de concentratie kan toenemen, mits deze stoffen zich van nature in het grondwater of het bodemmateriaal bevinden. Daarbij is met name arseen een parameter die een rol speelt in de bepaling van grondwaterkwaliteit, omdat hieraan een grenswaarde is gesteld in het Drinkwaterbesluit. Pas bij opwarming tot 60 °C of hoger vinden er meer aanzienlijke veranderingen in de grondwatersamenstelling plaats. Chemische elementen zoals Si, Ca, Na, K kunnen toenemen door oplossing van silicaten, terwijl voor elementen als Ni en Co verlagingen van de concentraties zijn waargenomen bij toenemende temperatuur. De effecten van temperatuur op de microchemie lijken voor een belangrijk deel reversibel te zijn. Uit onderzoek blijkt dat bij hoge temperaturen (70-80°C) er waarschijnlijk ook geen groei en toename in activiteit zal plaatsvinden, de microbiologische populatie sterft juist af. In het tussenliggende temperatuurinterval is de groei theoretisch het grootst, maar in de praktijk vaak beperkt doordat er niet voldoende eenvoudig afbreekbaar organisch materiaal (de energiebron voor micro-organismen) aanwezig is. De precieze verschuiving is sterk locatie specifiek en laat zich daardoor moeilijk op voorhand voorspellen. Wat betreft de reversibiliteit van het effect op de microbiologie, komt uit onderzoek (Meer met Bodemenergie, 2012) een HTO-casus naar voren waarbij de aantallen en functies



van de microben acht jaar na stopzetting van de HTO niet significant meer afwijken van de referentie, wat wijst op het herstel van het ondergrondse systeem.

Uit de onderzoeken komt ook naar voren dat toename van microbiologische activiteit met name impact kunnen hebben op de technische prestatie van het systeem. De impact van microbiologie op de grondwaterkwaliteit is beperkt, omdat de nadelige ondergrondse omstandigheden (zout, gereduceerd, nutriëntenarm en zuurstofloos grondwater) de groei van pathogene microben sterk beperken. In de praktijk is dan ook geen groei van pathogenen gevonden. Groei van microben door temperatuurverandering kan ook positieve uitwerking hebben, omdat de activiteit van microben die verontreinigen afbreken kan toenemen met toenemende temperatuur. Gezien het vorenstaande dienen in de pilot relevante meetparameters (chemisch, microbiologisch) en de locatie en frequentie waarmee gemeten moet worden, in een monitoringsplan nader af te stemmen, dat vervolgens uitgevoerd kan worden bij het RCSG.

Het risico op neerslag van calciumcarbonaat (ook wel 'kalkneerslag' genoemd) is afhankelijk van de kalkverzadigingsgraad van het oorspronkelijke grondwater, de mate waarin de temperatuur wordt verhoogd en de aanwezigheid en concentraties van stoffen die de neerslagreacties vertragen. Ook de zuurgraad (pH) van het grondwater is van belang. Zowel uit onderzoek als uit de praktijk blijkt dat bij toepassing van warmteopslag tot 45 °C geen noemenswaardige kalkneerslag optreedt. Bij hogere temperaturen dient wel rekening te worden gehouden met kalkneerslag.

Om de calciet in oplossing te houden kan een zuur aan het te infiltreren water worden toegevoegd, zoals waterstofchloride (HCl) of koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>). CO<sub>2</sub>-dosering is een beproefde methode die onder andere is toegepast in Duitsland. In eerdere projecten op hoge temperatuur is ook de werking van toevoeging van HCl aangetoond. Doel van de zuurdosering is het voorkomen van kalkneerslag. Voor het opwarmen van het water wordt een afgemeten hoeveelheid zuur gedoseerd, waardoor de kalkverzadigingsgraad na opwarming gelijk is aan de kalkverzadigingsgraad voor opwarming. Als dit water weer wordt onttrokken ten behoeve van de volgende cyclus van de warmteopslag, is daardoor wederom zuurdosering nodig. Langzaam maar zeker zal de pH van het grondwater hierdoor dalen. De pH van het water dat wordt onttrokken aan de "koude" bron stabiliseert snel. De pH-daling is beperkt (circa 0,5 op basis van berekeningen bij het HTO project GEOMEC en veldmetingen bij het HTO project Zwammerdam). Bij toevoeging van HCl aan het te retourneren water wordt op lange termijn een netto hoeveelheid chloride-ionen (Cl<sup>-</sup>) aan het grondwater van het opslagpakket toegevoegd. Omdat het grondwater op de opslagdiepte reeds erg zout is, en omdat er nabij RCSG geen gebruikers zijn van grondwater van dezelfde diepte, leidt dit naar verwachting niet tot negatieve beïnvloeding van andere grondwaterbelangen. Voor de experimentele HTO in RCSG wordt beoogd om zuurdosering toe te passen met zowel HCl als CO<sub>2</sub>. De wijze van zuurdosering en de doseringsmethodiek is afhankelijk van de grondwatersamenstelling op RCSG. De exacte dosering (en de wijze van dosering) dient te worden afgestemd na realisatie van de bronnen en na uitvoering van de referentiebemonstering van het grondwater in het beoogde opslagpakket. Door het toepassen van deze waterbehandelings technieken bij RCSG biedt deze pilot de mogelijkheid om onderzoek uit te voeren naar de werking van elk van deze methodieken.

### **Toetsing wetgeving en beleid**

Zoals al eerder aangegeven valt de opslag van warmte met warm water (HTO) van meer dan 30 °C niet binnen het huidige beleid. Het huidige beleid beperkt zich tot de opslag van water met een infiltratietemperatuur van gemiddeld maximaal 25 °C met pieken van maximaal 30 °C. Het beleid biedt echter de mogelijkheid voor het uitvoeren van tijdelijke pilots voor opslag van warmte met hoge temperatuur. Uitkomsten van dergelijke pilots zullen door de provincie Zuid-Holland benut worden voor het beantwoorden van de vraag of het vigerende beleid voor opslag van water met een temperatuur van gemiddeld meer dan 25 °C herziening behoeft. Pilots met HTO vormen bouwstenen voor het ontwikkelen van beleid op het gebied van HTO. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben onderhavige experimentele HTO aangewezen als een pilotproject. De pilot kan in die zin dus worden toegestaan.

In het kader van het Waterplan, de beleidsregel, alsmede de brief van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland van 17 mei 2021 (waarin wordt aangegeven dat bij de pilotprojecten HTO uitgebreide monitoring van temperaturen, 00613441-00014184





energiebalans, concentraties en microbiologische activiteit vereist is), is in overweging genomen dat bij het toestaan van (en het uitvoeren van) een pilot HTO voldoende monitoring plaatsvindt op de volgende onderdelen om mogelijk ongewenste ontwikkelingen voldoende en tijdig genoeg in beeld te brengen:

- a. **Temperatuur:** de HTO mag in de eerste 20 jaar na aanvang niet leiden tot een stijging van de temperatuur van het grondwater onderin het eerste watervoerende pakket tot 25 °C of hoger. Deze grens komt overeen met de bovengrens die landelijk wordt gehanteerd voor open bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket. Uit de effectenstudie blijkt dat temperatuurstijgingen tot 25 °C of hoger onderin het eerste watervoerende pakket (en zelfs ook onderin het tweede watervoerende pakket) niet worden verwacht. Ter plaatse van de warme bron dient een peilbuis aanwezig te zijn onderin het eerste watervoerende pakket. Dit is geborgd middels voorschrift 5. Door het frequent meten van de temperatuur in de peilbuizen wordt voldoende gemonitord in hoeverre de temperatuur van het grondwater onderin het eerste watervoerende pakket in de praktijk stijgt. Een dergelijke monitoring dient voor ieder experiment te worden opgenomen in een uitvoeringsplan zoals bedoeld in de voorschriften 21 en 22 (zie voor een nadere toelichting op de uitvoeringsplannen verderop in deze beschikking). De frequentie van meten is afhankelijk van de aard, duur en frequentie van de uit te voeren experimenten (alsmede de resultaten van eerdere experimenten) en kan derhalve variëren. Uitvoeringsplannen dienen ter goedkeuring te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag;
- b. **Energiebalans:** netto wordt meer warmte in de bodem gebracht dan dat er weer uit wordt gehaald. Een dergelijk warmteoverschot in de bodem ten behoeve van HTO pilots kan worden toegestaan. Dit warmteoverschot dient echter wel waar mogelijk te worden beperkt. Hierover zijn eisen opgenomen in de voorschriften 24 en 25. Monitoring voor wat betreft de energetische (on)balans bestaat uit het frequent meten van onttrekkings- en retourdebieten en onttrekkings- en retourtemperaturen (voorschriften 28 tot en met 32). Onderdeel van de experimenten is ook het onderzoeken van de omkeerbaarheid van effecten. Onderdeel hiervan is het onderzoeken in welke mate en op welke snelheid de hogere grondwatertemperatuur uitdempt en eventueel weer de natuurlijke grondwatertemperatuur wordt bereikt. Een dergelijke monitoring hiervoor dient voor ieder experiment (of iedere set aan experimenten) te worden opgenomen in een uitvoeringsplan zoals bedoeld in de voorschriften 21 en 22. Uitvoeringsplannen dienen ter goedkeuring te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag, waar nodig kunnen door het bevoegd gezag aanvullende voorwaarden worden gesteld;
- c. **Grondwaterkwaliteit:** door de experimentele HTO kunnen mogelijk (wel of niet onomkeerbare) veranderingen van de chemische kwaliteit optreden, zie hiervoor de toelichting onder het kopje 'Beschrijving project en te verwachten effecten'. In hoeverre deze effecten onomkeerbaar zijn en een daadwerkelijk negatief effect hebben op de langere termijn, zal uit monitoring moeten blijken. Dit maakt ook onderdeel uit van het uit te voeren onderzoek. Uit de opgestelde effectenstudie blijkt dat het onwaarschijnlijk is dat deze effecten gedurende de pilotperiode andere gebruikers van grondwater direct zullen benadelen. De vergunning draagt zorg voor een uitgebreide monitoring van de hydrochemische effecten, waarbij (grond)water zal worden bemonsterd uit meerdere peilbuizen. Een monitoring naar deze effecten is afhankelijk van de aard, duur en frequentie van de uit te voeren experimenten (alsmede de resultaten van eerdere experimenten) en kan derhalve variëren. Om deze reden is het niet mogelijk nu al een uitgewerkt monitoringsprotocol op te nemen voor alle uit te voeren experimenten. Wij hebben derhalve in de voorschriften 21 en 22 opgenomen dat voor ieder experiment een uitvoeringsplan ter goedkeuring dient te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag. Op deze wijze kan een zo passend mogelijke monitoring plaatsvinden, waarbij het bevoegd gezag iedere keer middels maatwerk kan beoordelen of de effecten adequaat worden onderzocht. Indien wij of Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hiertoe aanleiding zien, kan ook eigenhandig een monitoring worden uitgevoerd. Omdat de monitoring plaats dient te vinden op de locatie van vergunninghouder, is wel een voorschrift opgenomen over het toegankelijk maken en houden van locatie en monsternamenpunten (voorschrift 5);
- d. **microbiologische veranderingen:** in eerdere onderzoeken (zie toelichting onder het kopje 'Beschrijving project en te verwachten effecten' en de effectenstudie) is geïnventariseerd welke ziekteverwekkende micro-organismen bij de beoogde experimentele HTO een gevaar voor de volksgezondheid zouden kunnen vormen. De vergunning draagt zorg voor een uitgebreide monitoring van de microbiologische effecten, waarbij (grond)water zal worden bemonsterd uit meerdere peilbuizen. Een monitoring naar



deze effecten is afhankelijk van de aard, duur en frequentie van de uit te voeren experimenten (alsmede de resultaten van eerdere experimenten) en kan derhalve variëren. Om deze reden is het niet mogelijk nu al een uitgewerkt monitoringsprotocol op te nemen voor alle uit te voeren experimenten. Wij hebben derhalve in de voorschriften 21 en 22 opgenomen dat voor ieder experiment een uitvoeringsplan ter goedkeuring dient te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag. Op deze wijze kan een zo passend mogelijke microbiologische monitoring plaatsvinden, waarbij het bevoegd gezag iedere keer middels maatwerk kan beoordelen of de effecten adequaat worden onderzocht. Indien wij of Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hiertoe aanleiding zien, kan ook eigenhandig een monitoring worden uitgevoerd. Omdat de monitoring plaats dient te vinden op de locatie van vergunninghouder, is wel een voorschrift opgenomen over het toegankelijk maken en houden van locatie en monsternamenpunten (voorschrift 5).

### *Toelichting uitvoeringsplannen*

Normaal gesproken is de uit te voeren activiteit bij het indienen van een vergunningaanvraag al tot in voldoende detail bekend. Middels voorschriften kan dan worden bewaakt dat de effecten in de praktijk niet groter zullen worden dan op basis van de vergunningaanvraag mag worden verwacht. In onderhavig geval heeft de vergunningaanvrager al wel een beeld van welke experimenten in de eerste fase zullen worden uitgevoerd, maar de daadwerkelijke invulling (ook in de verdere toekomst) is afhankelijk van meerdere factoren. De beoogde experimentele HTO voor RCSG staat namelijk niet op zichzelf. Landelijk gezien lopen meerdere onderzoekstrajecten en pilots naar HTO. Ook zullen er naar verwachting in de toekomst nog meer pilots worden uitgevoerd. Onderzoeken en pilots zullen veelal op elkaar worden afgestemd, onderzoeksresultaten (ook van de experimentele HTO zelf) kunnen leiden tot vervolgonderzoeken. Omdat het een experimentele HTO betreft die niet wordt aangewend voor het klimatiseren van bebouwing, en er dus geen afhankelijkheid is van de bedrijfsvoering van het (klimaat)systeem, kunnen onderzoeken doelgerichter worden uitgevoerd dan bij veel andere pilots. De verwachting is derhalve dat gedurende de pilotperiode van 20 jaar veel HTO-onderzoeken kunnen worden uitgevoerd.

Om zeker te zijn dat aanwezige omgevingsbelangen niet in directe zin worden geschaad, zijn de uit te voeren experimenten qua opzet, aantal, duur en omvang begrensd. Deze afkadering is niet alleen opgenomen in de effectenstudie bij de vergunningaanvraag, maar tevens zijn hiervoor (in ieder geval voor wat betreft aard en omvang van de experimenten en de hydrologische en hydrothermische effecten op de omgeving) voorschriften aan de vergunning verbonden. Het is echter wel van belang dat middels monitoring de maximale effecten worden bewaakt. Voor ieder experiment dient een passende monitoring te worden opgezet en uitgevoerd. Omdat de experimenten nog niet (in detail) bekend zijn, zijn hierover nog geen passende voorschriften op te leggen. Dit moet dus later worden uitgewerkt. Voor wat betreft de hydrochemische en microbiologische effecten geldt dat deze onderdeel zijn van het onderzoek en nog niet exact in beeld kunnen worden gebracht. Het is op dit moment dus nog niet mogelijk deze effecten middels voorschriften te begrenzen, al wordt overigens niet verwacht dat de mogelijk optredende effecten aanwezige omgevingsbelangen zullen schaden. Ook voor wat betreft de hydrochemische en microbiologische effecten is het van essentieel belang dat voor ieder experiment een passende monitoring wordt opgezet en uitgevoerd. Daarnaast is het van belang dat vóór, tijdens en na experimenten de effecten worden getoetst en indien nodig (tijdig) aanvullende maatregelen worden genomen ter bescherming van de bodem.

Gezien het vorenstaande is het van belang dat uit te voeren experimenten (en bijbehorende monitoring en te verwachten effecten) worden uitgewerkt en door het bevoegd gezag worden getoetst voordat deze in uitvoering worden gebracht. In de voorschriften 21 tot en met 23 is hiertoe een systematiek van het opstellen, indienen en toetsen van een uitvoeringsplan opgenomen. Deze uitvoeringsplannen krijgen een belangrijke rol bij de voorbereiding, uitvoering en monitoring van uit te voeren experimenten. Een experiment kan niet worden uitgevoerd voordat een uitvoeringsplan hiervoor is ingediend door vergunninghouder en goedgekeurd door het bevoegd gezag. Een uitvoeringsplan kan slechts worden goedgekeurd als het experiment voldoet aan de in de voorschriften opgenomen eisen, de effecten naar verwachting niet groter zullen worden dan in de effectenstudie aangegeven, er geen sprake is van (een dreiging van) het schaden van bodembelangen en de voorgestelde monitoring de effecten naar verwachting goed in beeld zal brengen. Over de minimale inhoud van een



uitvoeringsplan zijn in voorschrift 22 eisen opgenomen. Op het moment dat het bevoegd gezag het uitvoeringsplan heeft goedgekeurd, maakt het onderdeel uit van de vergunning. Vergunninghouder dient zich dan aan het uitvoeringsplan te houden, indien nodig kan hier op worden gehandhaafd. Het bevoegd gezag kan aanvullende voorwaarden koppelen aan het uitvoeringsplan, ook nog nadat deze is vastgesteld. Het opleggen van aanvullende voorwaarden zal normaliter alleen gebeuren indien dit het belang van de bescherming van de bodem dient.

Een goedkeuring (of afkeuring) van een uitvoeringsplan is een besluit waarbij de mogelijkheid bestaat rechtsmiddelen hiertegen aan te wenden (in dit geval een mogelijkheid tot het indienen van een bezwaar). Dit geldt voor zowel de vergunninghouder als andere belanghebbenden. Ondanks dat pas na vergunningverlening een nadere invulling aan de experimenten (en bijbehorende monitoring) zal worden gegeven, is hiermee toch geborgd dat betrokken partijen niet in hun rechten worden geschaad.

De vergunningaanvrager heeft middels de aanvraag met bijbehorende bijlagen, alsmede de aanvulling op de aanvraag, verder voldoende inzicht verschaft in de verwachte effecten door toedoen van de beoogde experimentele HTO. Uit de aanvraag is gebleken dat de beoogde grondwateronttrekking en -retournering naar verwachting niet zullen leiden tot onaanvaardbare negatieve effecten op omgevingsbelangen.

## **Conclusies**

In de beleidsregel is opgenomen dat pilots kunnen worden uitgevoerd met opslag van warmte met hoge temperatuur. De pilots passen in de visie en het beleid van de provincie om te zoeken naar innovatieve oplossingen van maatschappelijke vraagstukken met betrekking tot de CO<sub>2</sub>-reductie, die mede gericht zijn op het bevorderen van het gebruik van duurzame energiebronnen. De aangevraagde vergunning betreft de uitvoering van een dergelijke pilot over een periode van maximaal twintig jaar (waarbij experimenten worden uitgevoerd op basis van bestaande onderzoeksvragen over de toepassing van HTO) en past derhalve binnen het beleid, waarin ruimte wordt geboden voor pilots. Voorwaarde is echter dat de periode van onttrekken en retourneren wordt gebruikt voor onderzoek naar de technische mogelijkheden en de gevolgen van deze HTO op het milieu en de volksgezondheid.

Omdat het een experimentele HTO betreft die niet wordt aangewend voor het klimatiseren van bebouwing, en er dus geen afhankelijkheid is van de bedrijfsvoering van het (klimaat)systeem, kan het onderzoek doelgericht worden uitgevoerd. Vergunninghouder neemt dit onderzoek op zich, waarbij veelal wordt aangesloten bij (landelijke) onderzoeken die (zullen) worden uitgevoerd.

Middels de voorschriften wordt geborgd dat voor ieder experiment een zorgvuldige monitoring dient te worden opgezet en uitgevoerd. De experimentele HTO in het derde watervoerende pakket veroorzaakt mogelijke effecten op de chemische en microbiologische kwaliteit. Door het naleven van de aan de vergunning verbonden voorschriften worden de temperatuur, chemische en microbiologische veranderingen in het grondwater gemonitord, zodat naar verwachting geen nadelige gevolgen of schade van onevenredige omvang veroorzaakt worden voor de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen. Daartoe worden er middels maatwerk specifieke grenswaarden vastgesteld. Bij overschrijding daarvan kan het bevoegd gezag de pilot tijdens de periode van uitvoering ervan aanpassen of stopzetten om nadelige gevolgen of schade van onevenredige omvang te voorkomen.

De vergunning is tijdelijk en geldt voor een periode van twintig jaar. Netto wordt gedurende de vergunningsperiode warmte in de bodem geloosd. De strategische zoet grondwatervoorraad wordt niet aangetast en de grondgebruikfuncties zijn niet in het geding. Op grond van het vorenstaande concluderen wij dat de voorziene tijdelijke HTO en de omwisseling van koude en warme bronnen voor onbepaalde tijd -onder voorwaarden- niet in strijd zijn met het provinciale beleid zoals verwoord in het geldende beleid.



## BEGRIPPENLIJST

In dit besluit wordt verstaan onder:

Bevoegd gezag:	Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland, namens dezen de Omgevingsdienst Haaglanden, Postbus 14060, 2501 GB Den Haag, e-mailadres <a href="mailto:toezicht@odh.nl">toezicht@odh.nl</a> .
Bodemzijdig deel bodemenergiesysteem:	Het geheel van de grondwateronttrekkings- en infiltratieputten, het bijbehorend leidingwerk in de bodem en in het pand tot aan de warmtewisselaar, de grondwaterpomp(en), spoelwatervoorziening en de bijbehorende meet- en regeltechniek.
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.
Calamiteit:	Een niet-beoogde of onverwachte gebeurtenis (betrekking hebbende op de onttrekkingsinstallatie dan wel de infiltratie-installatie) of dreiging daarvan, waarbij er sprake is van dermate grote schade aan het milieu, dat direct en professioneel ingrijpen noodzakelijk is.
Cluster van bronnen:	een cluster bronnen bestaat alleen uit 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 peilbuis in of uit kan stromen.
Gebouwzijdig deel bodemenergiesysteem:	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.
Inrichting:	Een inrichting of werk, bestemd tot het onttrekken en/of injecteren van grondwater.
NAP:	Normaal Amsterdams Peil
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.
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.
Weerstandbiedende laag:	Dit is een bodemlaag, veelal bestaande uit klei en/of veen, waar het grondwater niet goed doorheen kan stromen.



## OVERIGE TOELICHTINGEN

### Aandachtspunten

Wij zijn bevoegd de vergunning in te trekken indien:

- de verstrekte gegevens zodanig onjuist of onvolledig blijken, dat op de vergunningaanvraag een andere beslissing zou zijn genomen indien bij de beoordeling daarvan de juiste gegevens bekend waren geweest;
- daarvan gedurende drie achtereenvolgende jaren geen gebruik is gemaakt;
- aan het onttrokken en geretourneerde water een andere bestemming wordt gegeven dan in de vergunning staat vermeld;
- de aan de vergunning verbonden voorschriften niet in acht worden genomen;
- blijkt uit omstandigheden of feiten, dat in verband met de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen de grondwateronttrekking en -retournering in haar geheel dan wel gedeeltelijk niet langer toelaatbaar wordt geacht.

De rechtsoptvolger van de vergunninghouder doet binnen vier weken nadat de vergunning voor hem is gaan gelden daarvan mededeling aan het bevoegd gezag.

Door het verlenen van de vergunning wordt niet vooruitgelopen op enig andere, door het provinciaal bestuur krachtens de wet of een provinciale verordening dan wel krachtens eigendomsrecht van de provincie over deze aangelegenheid eventueel te nemen beslissing.

### Wettelijke regeling ten aanzien van ongewone voorvallen

Indien zich ten gevolge van de onttrekking een ongewoon voorval voordoet of heeft voorgedaan, waardoor nadelige gevolgen voor het watersysteem, waaronder de chemische kwaliteit van grondwaterlichamen, zijn ontstaan of dreigen te ontstaan, treft de houder van de inrichting onmiddellijk de maatregelen die redelijkerwijs van hem kunnen worden verlangd om de gevolgen van het ongewone voorval te voorkomen of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen zoveel mogelijk te beperken en ongedaan te maken.

De houder van de inrichting waarbij zich een ongewoon voorval als bedoeld in de Wet bodembescherming (Wbb) voordoet of heeft voorgedaan, meldt dat voorval zo spoedig mogelijk aan het bevoegd gezag Wbb. De houder van de inrichting verstrekt het bevoegd gezag Wbb tevens, zodra zij bekend zijn, de gegevens met betrekking tot:

- de omvang en de oorzaken van het voorval en de omstandigheden waaronder het voorval zich heeft voorgedaan;
- de maatregelen die genomen zijn of worden overwogen om de gevolgen van het voorval te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken.



## Uitwerking 1

### BEREKENING AAN DE BODEM TOEGEVOEGDE WARMTE EN KOUDE

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

$$\sum E_{vb} = \frac{\sum (T_{in} - T_{uit}) * V * \rho * C_p}{3,6 * 10^9} \quad (\text{MWh})$$

$$\sum E_{kb} = \frac{\sum (T_{uit} - T_{in}) * V * \rho * C_p}{3,6 * 10^9} \quad (\text{MWh})$$

Hierin is:

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

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

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

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

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

$C_p$ : De warmtecapaciteit van het grondwater in J/kg\*°C.

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



## Uitwerking 2

### BEREKENING KOUDE- EN WARMTE-OVERSCHOT

Wijze van berekening in het geval van een koude-overschot:

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

Wijze van berekening in het geval van een warmte-overschot:

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

Hierin is:

KO: koude-overschot in %

WO: warmte-overschot in %

$E_{vb}$ : de hoeveelheid koude die aan de bodem is toegevoegd tijdens verwarmingsbedrijf van de datum van ingebruikneming door het systeem, in MWh, zoals gedefinieerd in "BEREKENING AAN DE BODEM TOEGEVOEGDE WARMTE EN KOUDE".

$E_{kb}$ : de hoeveelheid warmte die aan de bodem is toegevoegd tijdens koelbedrijf van de datum van ingebruikneming door het systeem, in MWh, zoals gedefinieerd in "BEREKENING AAN DE BODEM TOEGEVOEGDE WARMTE EN KOUDE".



### Uitwerking 3

#### MONITORINGSPARAMETERS GRONDWATERKWALITEIT

*Parameters analyse zoet en licht brak grondwater (Cl < 1.000 mg/l)*

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 - BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000	mg/l
Zuurgraad	Laboratoriumanalyse - AS SIKB 3000	pH
<i>Anorganische parameters</i>		
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	-	mg/l
Chloride (Cl <sup>-</sup> )	AS SIKB 3000	mg/l
Nitrat (als NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	AS SIKB 3000	mg/l
Sulfaat (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	AS SIKB 3000	mg/l
Totaal fosfaat (PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	AS SIKB 3000	mg/l
Bicarbonaat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	-	mg/l
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	-	µg/l
Natrium (Na <sup>+</sup> )	-	µg/l
Kalium (K <sup>+</sup> )	-	µg/l
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	-	µg/l
IJzer (Fe <sup>2+</sup> )	-	µg/l
Mangaan (Mn <sup>2+</sup> )	-	µg/l
<i>Organische parameters</i>		
Dissolved organic carbon (DOC)	-	µg/l

*Parameters analyse brak en zout grondwater (Cl ≥ 1.000 mg/l)*

Parameter	Methode	Eenheid
<i>Algemene parameters</i>		
Elektrisch geleidingsvermogen (EC)	Veldmeting - BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000	mS/m
Watertemperatuur	Veldmeting	°C
<i>Anorganische parameters</i>		
Chloride (Cl <sup>-</sup> )	AS SIKB 3000	mg/l





**Taak vergunningverlener: check of hieronder de juiste adressanten zijn opgenomen voor de verzendbrief. Vul aan met adressanten indien nodig in het daarvoor bestemde kader**

**Door Procedureteam: Na overname in OpenWave, deze passage verwijderen uit besluit VOORDAT er getekend wordt.**

**Afschrift aan:**

Burgemeester en wethouders van de gemeente *naam gemeente; emailadres gemeente*

**Vergunningverlener: vul hier aan met adressanten**

*Organisatie, contactpersoon (m/v + voorletters+naam); correspondentieadres; emailadres*

Hoogheemraadschap van Delfland,   
 Eneco,   
 Provincie Zuid-Holland,

Afschrift aan:

**BA:** Check of hieronder de juiste adressanten zijn opgenomen voor in de verzendbrief.

Komt een betrokkene niet voor in de lijst hieronder? Voer deze dan op in de lege regel. Je kunt net zoveel regels aanmaken als je nodig hebt.

**Zet kruisjes in de gewenste kolom.**

Uitleg kolommen:

**AAN:** Aan wie moet het gestuurd worden? Als er een gemachtigde is krijgt deze de correspondentie en de hoofdbetrokkene in CC.

**CC:** wordt onderaan de brief aan de hoofdbetrokkene genoemd bij 'afschrift aan', bijvoorbeeld gemachtigde en krijgt een afschrift

**BCC:** bijvoorbeeld afschrift aan VRH, Hoogheemraadschap en wettelijke adviseurs, indieners zienswijze en interne afschriften (T&H). Deze komen niet terug onderaan de brief aan de geadresseerde. Maar door ze hier wel op te geven, worden deze afschriften wel uitgevoerd door het PT. Alle extra opgegeven betrokkenen zullen worden opgenomen in OpenWave.

**NVT:** deze betrokkene krijgt géén afschrift.

Reeds bekend in deze zaak 00613441:

Rol	Email/adres	Aanpassen in	Aan	CC	BCC	NVT
Gemeente	<input type="text"/> Gemeente Rijswijk <input type="text"/> Postbus 5305 2280HH Rijswijk				X	
Waterkwaliteitsbeheerder	<input type="text"/> Hoogheemraadschap van Delfland <input type="text"/> Postbus 3061 2601 DB Delft				X	
Hoofdbetrokkene	<input type="text"/> Nederlandse Organisatie voor Toegepast-natuurwetenschappelijk Onderzoek TNO <input type="text"/> Postbus 96800 2509JE 's-Gravenhage			X		
Gemachtigde	<input type="text"/> IF Technology B.V. <input type="text"/> Postbus 605 6800AP Arnhem		X			



Intern				x	
--------	--	--	--	---	--

Hieronder in te vullen door  
Procedureteam!

		JA	NEE
Inzage gemeente			
Afschrift gemeente			
WKPB			