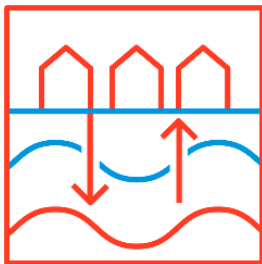


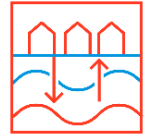
WINDOW werkpakket D1

Juridisch achtergronddocument

Wet- en regelgeving voor de toepassing van Hoge Temperatuur Opslag (HTO)



Auteurs:	Peter Oerlemans, Guido Bakema (IF Technology)
Kwaliteitsborging:	Martin Bloemendal (KWR)
Datum:	26 november 2020
Referentie	69161/RK/20201007
Betreft:	WINDOW werkpakket D1
Status	Definitief



Juridisch Achtergronddocument



26 november 2020

Dit project is mede gefinancierd door TKI-Energie en TKI-Watertechnologie uit de Toeslag voor TopConsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

WINDOW is een acroniem voor Warmtevoorziening In Nederland Duurzamer met Ondergrondse Warmteopslag. Doel van het WINDOW-programma is het wegnemen van technische, juridische en bedrijfseconomische belemmeringen en beter inzicht krijgen in de effecten voor het verantwoord toepassen van ondergrondse warmteopslag, zodat ondergrondse warmteopslag na 2025 als bewezen techniek kan worden toegepast en kan bijdragen aan kostenreductie van collectieve warmtesystemen op systeemniveau.

Keywords

Ondergrondse warmteopslag, HTO

Jaar van publicatie

2020

Meer informatie

Peter Oerlemans

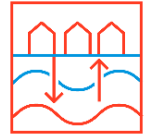
E p.oerlemans@iftechnology.nl

Martin Bloemendal

E martin.bloemendal@kwrwater.nl

November 2020 ©

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevens bestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.



Samenvatting

Juridisch Achtergronddocument

Hoge Temperatuur Opslag (HTO) is een techniek waarbij warmte (op een temperatuur boven de 25 °C) wordt opgeslagen in de ondergrond door toepassing van open bodemenergie. Een belangrijk aandachtspunt voor de ontwikkeling van HTO is de vergunningverlening van deze systemen in het kader van de Waterwet. De Waterwet staat warmteopslag boven de 25 °C niet in de weg, maar er is niet vastgelegd hoe de afweging ten aanzien van de vergunningverlening gemaakt moet worden. Door de energietransitie neemt de vraag naar de toepassing van HTO toe. Daarom is er bij zowel de vergunningverlener voor de initiatiefnemers van HTO behoefte aan een eenduidig en generiek afwegingskader voor vergunningverlening van deze systemen. Het bevoegd gezag kan daarmee consequent en eenduidig de verschillende belangen afwegen, en de aanvrager heeft aan de voorkant meer duidelijkheid over de vergunbaarheid en het traject van vergunningverlening van HTO. Een bijbehorend belangrijk aspect om vooraf meer duidelijkheid over te hebben voor de initiatiefnemer van HTO zijn de voorschriften die hij/zij bij de vergunning mag verwachten.

In dit rapport is uiteengezet hoe de toepassing van HTO is geregeld in huidige/toekomstige wet- en regelgeving, provinciaal beleid en handreikingen. Daarnaast geven de vergunningen van bestaande HTO-projecten inzicht in hoe voor die individuele gevallen de juridische afweging heeft plaatsgevonden. Deze inzichten vormen de basis waarop (in een vervolg studie) een generiek afwegingskader voor vergunningverlening van HTO-systemen wordt opgesteld.

Wettelijk kader

- Het wettelijke kader voor HTO tot 500 m-mv is vastgelegd in de Waterwet en het wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen (WbBes). De gedeputeerde staten van de provincies zijn bevoegd gezag.
- Vanaf 500 m-mv is de Mijnbouwwet van toepassing. Bevoegd gezag is het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- Het wettelijk kader binnen de Waterwet biedt voldoende ruimte om een vergunning te verlenen voor een HTO-systeem. Daarbij is een belangrijke randvoorwaarde dat het belang van de bescherming van de bodem zich daartegen niet verzet. Het bevoegd gezag maakt de afweging.
- De Besluitvorming UitvoeringsMethode bodemenergie (BUM BE deel 1) bevat standaardvoorschriften die provincies kunnen gebruiken bij de vergunningverlening van Open Bodemenergiesystemen (OBES), ook bekend als Warmte Koude Opslag (WKO) systemen. HTO kan niet voldoen aan twee standaardvoorschriften in de BUM: de maximale infiltratietemperatuur van 25 °C en de energiebalans in de ondergrond. De BUM stelt dat er van deze standaardvoorschriften mag worden afgeweken indien het een onderzoeksproject betreft, en dat HTO hier voorlopig ook onder valt. De termijn van 'voorlopig' is verder niet gespecificeerd.
- Het huidige wettelijke kader biedt voor voldoende ruimte om vergunning te verlenen voor HTO-projecten. Echter, hoe om te gaan met de wettelijke ruimte door het bevoegd gezag (binnen het huidige en toekomstige wettelijke kader) is niet vastgelegd, omdat er alleen standaardregels (BUM) zijn opgesteld voor OBES tot 25 °C.
- Het toekomstige wettelijke kader voor OBES is opgenomen in de Omgevingswet, die naar verwachting in 2022 in werking treedt. De wet vindt haar uitwerking in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), waarin algemene regels voor OBES zijn opgenomen. HTO voldoet niet aan de algemene regels voor OBES in het Bal, maar het Bal biedt ruime mogelijkheid aan het bevoegd gezag om maatwerk te leveren (bijvoorbeeld middels maatwerkvoorschriften).

Provinciaal beleid

Provincies hebben beleid gemaakt voor het omgaan met (activiteiten in) de ondergrond. Dit kan zijn vastgelegd in visies, algemeen beleid of specifieke instructieregels. Daarnaast wordt er in aanloop naar de inwerkingtreding van de Omgevingswet per provincie gewerkt aan een Omgevingsvisie en

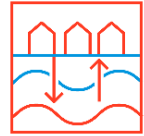


Omgevingsverordening. De mate waarin bodemenergie en/of HTO is uitgewerkt in provinciaal beleid verschilt per provincie. Uit de inventarisatie van het beleid rond HTO bij diverse provincies zijn de volgende conclusies getrokken:

- Alle provincies hebben beleid ontwikkeld rond bodemenergie. Veel van dit beleid gaat over het al dan niet toestaan van bodemenergie in grondwaterbeschermingsgebieden of in formaties met strategische drinkwatervoorraden.
- HTO wordt in de beleidsplannen beperkt besproken. Het wordt als een techniek gezien die zich nog in de ontwikkelfase bevindt en waar ruimte voor experimenten wordt gegeven. Een belangrijk punt is de afweging tussen het belang van energiebesparing en de drinkwatervoorziening. Vooral nog prevaleert het drinkwaterbelang en de verwachting is dat dit niet verandert.
- Twee provincies hebben het beleid en de voorwaarden voor vergunning rond HTO verder uitgewerkt. In Drenthe is men zeer terughoudend in het toestaan van HTO; alleen in diepe formaties met een scheidende laag boven de opslag aquifer wordt HTO vergund. Hierbij is het beleid erop gericht om elke thermische invloed op de zoetwatervoorraad te voorkomen. In Utrecht wordt meer ruimte geboden voor HTO en is er zelfs specifiek beleid ten aanzien van de temperaturen die al dan niet acceptabel zijn, in verschillende formaties.
- De provincies Noord-Holland, Zuid-Holland, Gelderland en Noord-Brabant hebben de afgelopen tien jaar voor concrete HTO-projecten een Waterwet vergunning afgegeven. Deze werden in alle gevallen als pilot (experiment) beschouwd. Dit heeft echter in die provincies op dit moment (nog) niet geleid tot een bredere beleidsontwikkeling voor HTO.

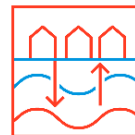
Bestaande HTO vergunningen

- Voor de vier behandelde HTO-systemen zijn de overwegingen voor het verlenen van de vergunning in lijn met elkaar, namelijk om kennis en ervaring op te doen met HTO en om beschikbare (rest)warmte op hogere temperatuur te benutten, waarmee een bijdrage wordt geleverd aan een duurzamere warmtevoorziening.
- Elk van de systemen is vergund als pilot- of onderzoeksproject. Voor sommige projecten was dit nodig om aan het provinciaal beleid te kunnen voldoen (Noord-Brabant, Gelderland).
- De HTO systemen van het NIOO, Koppert-Cress en van Duijn hebben een maximale infiltratietemperatuur van 40 – 45 °C. de HTO van ECW slaat warmte tot maximaal 90 °C op. De vergunning van Koppert-Cress geldt inmiddels voor bepaalde tijd, de andere drie vergunningen voor onbepaalde tijd.
- In alle vergunningen zijn voorschriften opgenomen die de infiltratietemperaturen en/of het warmteoverschot in de ondergrond begrenzen.
- In de vergunningen van NIOO, Koppert-Cress en ECW zijn daarbovenop voorschriften opgenomen voor monitoring van temperaturen en grondwatersamenstelling. Meetdoelen zijn het opdoen van kennis en ervaring over de effecten van HTO, en het monitoren van effecten op omgevingsbelangen.
- In de vergunning van de HTO bij ECW is opgenomen dat de vergunninghouder een monitoringsplan moet opstellen dat vóór ingebruikname van het systeem moet worden goedgekeurd door het bevoegd gezag. Dit voorschrift biedt twee praktische voordelen voor zowel het proces van vergunningverlening, als de kwaliteit van het monitoringsplan:
 - 1) er ontstaat aan de voorkant van het project geen vertraging in de juridische procedure door inhoudelijke discussies over de precieze uitwerking van het monitoringsplan;
 - 2) de grondwateranalyses die worden uitgevoerd tijdens de realisatiefase (dus na vergunningverlening) dragen bij aan de uitwerking van een monitoringsplan dat aansluit bij de locatie-specifieke geohydrologische en geo-chemische situatie.



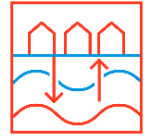
Afkortingen

AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
BAL	Besluit activiteiten leefomgeving
BUM	Besluitvorming Uitvoerings Methode
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
GBES	gesloten bodemenergiesystemen
GS	gedeputeerde staten
HTO	Hoge Temperatuur Opslag (OBES)
KRW	Kaderrichtlijn Water
MJPBO	MeerJarenPlan Bodem en Ondergrond
MTO	Middelhoge Temperatuur Opslag
HTO	Hoge Temperatuur Opslag
OBES	Open Bodemenergiesystemen
OGT	Ondiepe Geothermie
POV	Provinciale Omgevings Verordening
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
STRONG	Structuurvisie Ondergrond
WKO	Warmte- Koude Opslag (OBES)
WbBES	Wijzigingsbesluit Bodemenergiesystemen



Inhoud

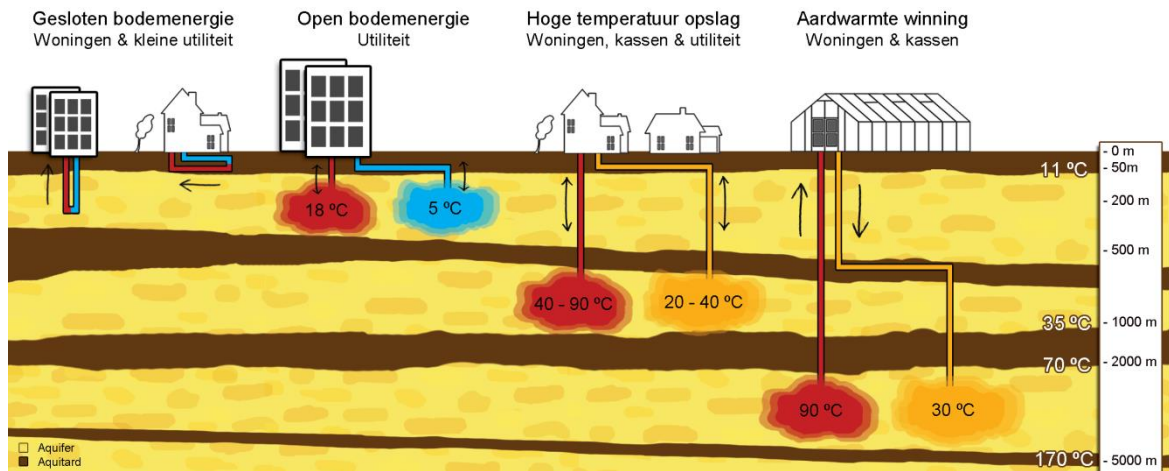
Samenvatting	iii
Afkortingen	v
1. Inleiding.....	1
1.1. Warmte opslag en WINDOW	1
1.2. Doel Juridische achtergrond document	1
2. Wettelijk kader	3
2.1. Waterwet en Mijnbouwwet	3
2.2. Omgevingswet.....	8
2.3. Europese wetgeving.....	9
3. Beleid rond HTO	10
3.1. Inleiding	10
3.2. Nationaal beleid	10
3.3. Provinciaal beleid	10
4. Inventarisatie Bestaande HTO-vergunningen	20
4.1. Vergunde HTO-projecten	20
4.2. NIOO, Wageningen	20
4.3. Van Duijn, Steenbergen	22
4.4. Koppert-Cress, Monster	23
4.5. ECW, Middenmeer	25
Referenties	28



1. Inleiding

1.1. Warmte opslag en WINDOW

Opslag van warmte in de ondergrond is een belangrijke schakel in de warmtetransitie en is een van de goedkoopste vormen van warmteopslag (Hartog et al 2017). Het is belangrijk dat warmteoverschotten in de zomer (van geothermie, industriële restwarmte, zon) kunnen worden opgeslagen en gebruikt in de winter. Ondergrondse warmteopslag bij lagere temperaturen in open bodemsystemen (OBES, ook bekend als warmte-koude opslag) en gesloten bodemenergiesystemen (GBES) wordt op grote schaal toegepast in Nederland (zie Figuur 1-1).



Figuur 1-1. Overzicht van verschillende typen bodemenergiesystemen (Bloemendal, 2018)

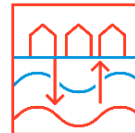
Naast seizoensgebonden opslag van warmte en koude in de ondergrond bij lage temperatuur contrasten kan ook bij hogere temperaturen water in de bodem worden opgeslagen. Doorgaans wordt bij OBES met een opslagtemperatuur van hoger dan 30°C vaak gesproken over hoge temperatuur opslag (HTO). De opslag bij hogere temperaturen (met temperatuurniveaus hoger dan 30°C, oplopend tot >90°C) wordt echter nog beperkt toegepast in de Nederlandse ondergrond.

Het doel van het WINDOW programma is het wegnemen van technische, juridische en bedrijfseconomische belemmeringen en beter inzicht te krijgen in de effecten voor het verantwoord kunnen toepassen van ondergrondse warmteopslag, zodat ondergrondse warmteopslag na 2025 als bewezen techniek kan worden toegepast.

1.2. Doel Juridische achtergrond document

Een belangrijk aandachtspunt voor de ontwikkeling van HTO is de vergunningverlening in het kader van de Waterwet. De Waterwet staat opslag boven de 25°C niet in de weg. Echter, hoe de afweging t.a.v. vergunningverlening voor een HTO gemaakt moet worden is niet vastgelegd. Bij elke vergunningaanvraag moet deze door de betreffende gedeputeerde staten (GS) opnieuw worden afgewogen (maatwerk). Voor zowel de vergunningverlener als voor de initiatiefnemers van HTO is er behoefte aan een eenduidig en generiek afwegingskader voor vergunningverlening van HTO-systemen.

Om te komen tot dit generieke afwegingskader voor vergunningverlening is het belangrijk om te weten hoe de toepassing van OBES is geregeld in huidige en toekomstige wet- en regelgeving en in lokaal beleid. Ook geven de vergunningen van bestaande HTO-projecten inzicht in hoe voor die individuele gevallen de juridische afweging heeft plaatsgevonden. Dit document bevat een beschrijving/samenvatting van de hierboven genoemde landelijke en lokale regels en beleid, relevant voor HTO. Dit document wordt als basis gebruikt voor de totstandkoming van een generiek afwegingskader voor vergunningverlening van HTO-systemen.

**Vergunning verlening reguliere OBES**

Volgens de definities van de Waterwet is een HTO een Open Bodemenergiesysteem (OBES) waarmee warmte aan het grondwater wordt toegevoegd om dit later weer terug te winnen. HTO onderscheidt zich van 'gangbare' OBES (zoals Warmte Koude Opslag, WKO) door de opslagtemperatuur die hoger ligt dan 25 °C en doordat er geen energiebalans in de ondergrond mogelijk is. Hoewel HTO geen formele en 100% correcte omschrijving van de techniek is, is deze afkorting de afgelopen jaren veelvuldig gebruikt als aanduiding voor deze vorm van warmte opslag. Daarom wordt in dit document de afkorting HTO gehanteerd.

Voor OBES tot een opslagtemperatuur van 25°C is de wetgeving gestandaardiseerd en geharmoniseerd door de invoering van het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen (WbBES). In de Besluitvorming Uitvoeringsmethode (BUM) zijn voorwaarden voor vergunningverlening en de standaardvoorschriften voor OBES tot 25 °C opgenomen. Daardoor is er voor gangbare OBES duidelijk omschreven onder welke voorwaarden een vergunning wordt verstrekt. Het proces van vergunningverlening is daarmee helder voor zowel de aanvrager als de verlener van de vergunning. Door de grote toepassingspraktijk van deze gangbare OBES is er zeer veel praktijkervaring opgedaan met de vergunningverlening ervan.

Het document bevat (in kaders en cursief weergegeven) teksten die integraal zijn overgenomen uit de diverse wetten, plannen en vergunningen.



2. Wettelijk kader

In dit hoofdstuk zijn de wettelijke kaders zoals die gelden in 2020 voor HTO toegelicht. Tevens is er een doorkijk naar HTO in de Omgevingswet die naar verwachting op 1 januari 2022 in werking treedt.

2.1. Waterwet en Mijnbouwwet

Het WINDOW project beperkt zich tot warmteopslag tot 500 m-mv (meter beneden maaiveld), op dit diepte traject is de Waterwet van toepassing. Dieper dan 500 m-mv geldt de Mijnbouwwet. Het is echter ook mogelijk dat er in de toekomst initiatieven komen die dieper zijn dan 500 m-mv. Voor de volledigheid is in dit rapport daarom ook het juridisch kader van de Mijnbouwwet meegenomen.

2.1.1. Mijnbouwwet

Een HTO dieper dan 500 m-mv wordt in de Mijnbouwwet gedefinieerd als Mijnbouwwerk en daarvoor is het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) bevoegd gezag (zie Mijnbouwbesluit, artikel 2, zie Kader 2.1).

Kader 2.1 | Artikel 2 Mijnbouwbesluit

Als mijnbouwwerk als bedoeld in [artikel 1, onderdeel n, van de wet](#) worden aangewezen:

- boorgaten, bestemd voor de opsporing en winning van delfstoffen of aardwarmte of voor de opslag van stoffen, voor zover deze geen onderdeel uitmaken van de werken, genoemd in de onderdelen b tot en met e, en niet geheel buiten gebruik zijn gesteld;
- werken voor het opsporen of winnen van delfstoffen of aardwarmte;
- werken voor het opslaan van stoffen en het terughalen van opgeslagen stoffen met uitzondering van:
 - 1. water ten behoeve van het opslaan van warmte of koude op een diepte van ten hoogste van 500 meter;

Voor het opslaan van stoffen in de bodem is een opslagvergunning nodig (art. 25 lid 1 sub a Mijnbouwwet). Onder het opslaan van stoffen wordt ook het terughalen van die stoffen begrepen. Warmte is geen stof, water wel. Voor het opslaan van water dat wordt gebruikt voor het opslaan van warmte of koude op een diepte vanaf 500 m-mv is in principe een opslagvergunning vereist (art. 25 lid 2 Mijnbouwwet jo art. 28 sub e Mijnbouwbesluit). Dit is alleen anders als het opslaan of terughalen van water gericht is op het onttrekken van aardwarmte aan de ondergrond (artikel 1 sub i Mijnbouwwet).

De Mijnbouwwet houdt in beperkte mate rekening met opslag van warmte. Reden hiervoor is dat op het moment dat de Mijnbouwwet ontworpen werd, deze techniek nog niet bekend of in ontwikkeling was. Interpretatie van de Mijnbouwwet is dus nodig voor warmteopslag dieper dan 500 m-mv. Hierbij moeten enerzijds de bodembelangen in het oog worden gehouden en anderzijds moeten praktische overwegingen een rol spelen zodat de toepassing van duurzame technieken niet onnodig wordt gehinderd. Een dubbele vergunningplicht (opsporings-/winningsvergunning en opslagvergunning) is vanwege de zware administratieve lasten ongewenst. Met het oog op de te beschermen belangen ligt het voor de hand om voor het vergunningstelsel aan te sluiten bij de hoofdactiviteit opslag (IF Technology, 2012).

2.1.2. Waterwet

Waterwet

De Waterwet reguleert de verdeling van grondwater met het oog op doelmatig gebruik van de ondergrond door de verschillende belangen. De wet is een zogenaamde raamwet: zij geeft hoofdpunten en handvatten die verder kunnen worden uitgewerkt in Besluiten, Regelingen of in een Algemene Maatregel van Bestuur. De Waterwet is (voor wat betreft grondwater) voornamelijk gericht



op de waterkwantiteit en niet op waterkwaliteit. Alleen als er ook wordt geïnfiltreerd in de bodem is de waterkwaliteit van belang. De Waterwet geeft de mogelijkheid om een evenwichtige afweging te maken tussen alle bij het grondwaterbeheer betrokken belangen: de drinkwatervoorziening, land- en tuinbouw, industrie en energieopslag. De wet weegt de noodzaak om te onttrekken af tegen de optredende effecten op de omgeving.

Op basis van de Waterwet (artikel 6.4) zijn Gedeputeerde Staten (GS) bevoegd gezag voor Open Bodemenergiesystemen tot 500 m-mv, en daarmee dus ook voor HTO-systemen tot die diepte (zie Kader 2.2 voor artikel 6.4).

Kader 2.2 | Artikel 6.4 Waterwet

1. *Het is verboden zonder daartoe strekkende vergunning van gedeputeerde staten grondwater te onttrekken of water te infiltreren:*
 - a. *ten behoeve van industriële toepassingen, indien de te onttrekken hoeveelheid water meer dan 150 000 m³ per jaar bedraagt;*
 - b. *ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening of een bodemenergiesysteem.*

Open Bodemenergiesystemen zijn alle systemen waarbij koude of warmte aan de bodem wordt onttrokken en waarbij grondwater wordt verplaatst, zie WbBES (Schultz van Hagen, 2013).

Voor OBES is altijd een vergunning nodig in het kader van de Waterwet. De provincie (of een uitvoeringspartij waarbij het bevoegd gezag is neergelegd namens de GS) verleent de watervergunning voor de onttrekking op basis van de Waterwet. Voor het verkrijgen van een vergunning worden de potentiële milieu-hygiënische en hydraulische gevolgen van het open systeem onderzocht en waar mogelijk beperkt of voorkomen.

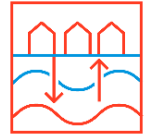
Wijzigingsbesluit Bodemenergiesystemen (WbBES)

Met de komst van het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen (1 juli 2013) worden er via instructieregels voorschriften aan de vergunning verbonden die onder meer toezien op de retourtemperatuur en energiebalans. De vergunning vervult daarmee een belangrijke rol in de borging van de kwaliteit van bodem en grondwater.

Het WbBES, ook wel Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) Bodemenergie genoemd, heeft vier belangrijke doelen:

- A. de vergunningverlening voor open systemen te vereenvoudigen;
- B. de vergunningverlening voor gesloten systemen regelen;
- C. het voorkomen van negatieve interferentie tussen open bodemenergiesystemen onderling, tussen gesloten systemen onderling en tussen open en gesloten systemen;
- D. het borgen van de kwaliteit van de aanleg van bodemenergiesystemen, o.a. door middel van het invoeren van certificering van bedrijven.

In artikel 6.11a t/m 6.11c wordt geregeld dat de infiltratietemperatuur bij open systemen maximaal 25 °C mag zijn en dat er geen lange termijn warmteoverschot mag zijn (zie Kader 2.3). Voor beide voorwaarden zijn uitzonderingen mogelijk mits de bescherming van de bodem zich daartegen niet verzet. Hierin wordt dus wettelijk ruimte geboden voor toepassing van HTO.



Kader 2.3 | Artikel 6.11a t/m 6.11c van Wijzigingsbesluit Bodemenergiesystemen (WbBES)

Artikel 6.11a

Het bevoegd gezag verbindt aan een vergunning als bedoeld in artikel 6.4, eerste lid, onder b, van de wet voor het onttrekken van grondwater voor een open bodemenergiesysteem de voorschriften die zijn opgenomen in de artikelen 6.11b tot en met 6.11g.

Bij ministeriële regeling kunnen ter bescherming van de in artikel 2.1 van de wet bedoelde doelstellingen en belangen nadere regels worden gesteld indien dit wenselijk is in het belang van een goede uitvoering van deze paragraaf.

Artikel 6.11b

1. De temperatuur van het grondwater dat door een open bodemenergiesysteem in de bodem wordt teruggebracht, bedraagt niet meer dan 25°C.
2. In afwijking van het eerste lid 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.

Artikel 6.11c

1. 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.
2. Van een warmteoverschot is sprake indien de totale hoeveelheid warmte groter is dan de totale hoeveelheid koude, die, uitgedrukt in MWh, vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem zijn toegevoegd.
3. In afwijking van het eerste lid kan ten behoeve van een doelmatig gebruik van bodemenergie het koudeoverschot dat het systeem mag veroorzaken worden beperkt.
4. In afwijking van het eerste lid kan ten behoeve van een doelmatig gebruik van bodemenergie een warmteoverschot worden toegestaan, indien het belang van de bescherming van de bodem zich daartegen niet verzet.
5. Indien de hoeveelheid warmte en de hoeveelheid koude die vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem zijn toegevoegd, zodanig van elkaar verschillen dat het niet aannemelijk is dat aan het eerste of derde lid 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 het eerste lid, onderscheidenlijk derde lid, zal worden voldaan. Nadat het bevoegd gezag daarmee heeft ingestemd, maakt het plan van aanpak deel uit van de vergunning.

Besluitvormings-Uitvoerings-Methode

Om de provincies te helpen bij de vergunningverlening rond open bodemenergiesystemen is een zogenaamde Besluitvorming Uitvoerings Methode Bodemenergie (BUM BE) ontwikkeld (SIKB, 2015). Het doel van de handreiking provinciale besluiten bodemenergiesystemen (de BUM BE deel 1¹) is het bevorderen van uniformiteit van de beoordeling en de vergunningverlening van vergunningaanvragen voor open bodemenergiesystemen door provincies (of namens hen door omgevingsdiensten). De BUM BE presenteert de eisen vanuit regelgeving en interprovinciaal beleid in onderlinge samenhang en voorziet die eisen van toetsingscriteria. Tevens borgt het de aansluiting op toezicht en handhaving en op de kwaliteitsrichtlijn voor marktpartijen. De handreiking helpt de provinciale besluitvorming voor open bodemenergiesystemen en richt zich alleen op de provincie (Gedeputeerde Staten) als bevoegd gezag.

De BUM is een richtlijn (werkdocument) voor de provincies. Het heeft geen wettelijke status en bindt de provincies dus niet in juridische zin. De provincies hebben wel bestuurlijk afgesproken om deze

¹ Deel 1 heeft betrekking op open bodemenergie, deel 2 op gesloten bodemenergie



handreiking toe te passen bij het verlenen van o.a. watervergunningen, waarmee ze uitvoering hebben gegeven aan de doelstellingen van het WbBES.

HTO heeft infiltratietemperaturen boven de 25 °C en een permanent warmteoverschot. Het huidige wettelijk kader biedt ruimte hiervoor “indien het belang van de bescherming van de bodem zich daartegen niet verzet” (artikel 6.11b lid 2 en 6.11c lid 2). Hoe die afweging gemaakt moet worden is verder in het WbBES niet beschreven. Bij elke vergunningaanvraag moet deze afweging door de betreffende GS van de provincie, of bij de uitvoeringsdienst waar het bevoegd gezag is neergelegd, opnieuw gemaakt worden.

Ten aanzien van het artikel over de injectietemperatuur (6.11b) schetst de BUM drie situaties waarin kan worden afgeweken van de maximale retourtemperatuur van 25 °C. Een daarvan is wanneer het project een onderzoeksproject betreft (zie Tabel 2-1) en de BUM vermeldt expliciet dat HTO daar voorlopig ook onder valt. De BUM biedt ook ruimte voor een hogere retourtemperatuur indien uit de effectenstudie blijkt dat chemische en biologische veranderingen in het grondwater andere functies niet zullen belemmeren.

Tabel 2-1. BUM, retourtemperatuur (SIKB, 2015)

Nr.	Eisen aan aanvraag vanuit regelgeving	Toetscriteria watervergunning	Opmerkingen / toelichting
Watervergunning eis W3	Artikel 6.11b Waterbesluit Retourtemperatuur	3.1 Toetsing aan het standaardvoorschrift: <u>Is de opgegeven maximumtemperatuur van het in de bodem te brengen water < 25 °C?</u>	Bij temperaturen < 25 °C zijn er geen risico's op chemische en biologische veranderingen in het grondwater bekend ⁹ .
		3.2 Bij afwijken van het standaardvoorschrift: <u>Is de hogere retourtemperatuur (≥ 25 °C) toelaatbaar gelet op het belang van de bescherming van de bodem?</u>	Het opnemen van een afwijkend voorschrift in de vergunning is mogelijk in de volgende situaties: <ul style="list-style-type: none"> • In het kader van een onderzoeksproject. Hoge Temperatuur Opslag valt hier voorlopig ook onder. • Indien het retourwater wordt geïnjecteerd op een diepte waar van nature sprake is van een grondwatertemperatuur van 30°C of hoger. • Indien uit de effectenstudie (zie W2 onderdeel c) blijkt dat chemische en biologische veranderingen in het grondwater de (potentiële) andere functies van het grondwater niet zullen belemmeren.

In de BUM zijn ook standaardvoorschriften opgenomen met betrekking tot het warmteoverschot in de ondergrond, zie Tabel 2-2. Wanneer er niet kan worden voldaan aan de eis in het standaardvoorschrift, namelijk het realiseren van een energiebalans in de bodem, kan volgens de BUM een afwijkend voorschrift worden opgenomen op grond van artikel 6.11c van de WbBES. Er kan een warmte-overschot worden toegestaan ten behoeve van doelmatig gebruik van bodemenergie, en indien het belang van de bescherming van de bodem zich daartegen niet verzet. In de vergunning kan dan een bepaalde hoeveelheid warmteoverschot worden bepaald. In Tabel 2-2 is als voorbeeld opgenomen dat er van het standaardvoorschrift voor energiebalans in de ondergrond mag worden afgeweken voor een onderzoeksproject, en dat HTO daar voorlopig ook onder valt.



Tabel 2-2. Toetslijst Watervergunning in BUM (SIKB 2015). Standaardvoorschrift m.b.t. warmteoverschot.

Nr.	Eisen aan aanvraag vanuit regelgeving	Toetscriteria watervergunning	Opmerkingen / toelichting
Watervergunning - eis W4	Artikel 6.11c Waterbesluit Geen warmteoverschot aan de bodem toevoegen	4.1. <u>Is het aannemelijk dat het systeem kan voldoen aan het standaardvoorschrift?</u>	Netto afkoeling van het grondwater is toegestaan. Voor illustratie van de werking van de voorschriften zie bijlage 2.4 van dit document.
		4.2 <u>Indien uit de aanvraag blijkt dat niet aan het standaardvoorschrift zal worden voldaan:</u> Is het beoogde warmte-overschot of koude-overschot toelaatbaar in het kader van doelmatig gebruik van bodemenergie?	Het opnemen van een voorschrift dat afwijkt van het standaardvoorschrift (geen warmte-overschot, art. 6.11c lid 1), is toegestaan ten behoeve van een doelmatig gebruik van bodemenergie op grond van artikel 6.11c lid 3 en 4 Waterbesluit (Lid 3: beperken van het koude-overschot tot een in de vergunning bepaalde hoeveelheid. Lid 4: het toestaan van een in de vergunning bepaalde hoeveelheid warmteoverschot). Voor het toestaan van een warmteoverschot geldt naast het doelmatigheids criterium dat het warmte-overschot niet in strijd mag zijn met het belang van de bescherming van de bodem. Voorbeelden van situaties waarin afgeweken wordt van het standaardvoorschrift zijn: <ul style="list-style-type: none"> • Het beperken van het toegestane koude-overschot van een systeem, om daarmee het ruimtebeslag van het systeem te beperken tot het in de aanvraag berekende gebied, vanwege (de verwachte plaatsing van) andere bodemenergiesystemen in de omgeving. • Toestaan van een warmte-overschot in het kader van een onderzoeksproject. Hoge Temperatuur Opslag valt hier voorlopig ook onder. • Toestaan van een warmte-overschot bij een systeem, indien dit op gebiedsniveau niet leidt tot netto opwarming (op de schaal van het totaal van de individuele systemen in het gebied is dan geen sprake van een netto warmte-overschot). Voorwaarde hiervoor is dat het toegestane warmteoverschot een positief effect heeft op het energierendement van de individuele betrokken systemen.

Kortom, HTO kan niet voldoen aan de volgende twee standaardvoorschriften in de BUM:

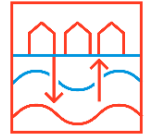
1. De maximale retourtemperatuur is 25 °C.
2. Er is een energiebalans in de ondergrond.

De BUM biedt de ruimte om van beide standaardvoorschriften af te wijken, indien het een onderzoeksproject betreft, en de BUM stelt ook expliciet dat HTO hier voorlopig onder valt. Er wordt geen uitspraak gedaan over de termijn waarop ‘voorlopig’ van toepassing is.

Wanneer provincies de BUM aanhouden, kan er dus een vergunning Waterwet worden afgegeven wanneer het project als onderzoeksproject aan te merken.

2.1.3. Conclusie vergunbaarheid HTO in bestaande wet- en regelgeving

De Waterwet biedt voldoende wettelijke ruimte voor het vergunnen van HTO-systemen door de GS van de provincies. Voor ‘gangbare’ open bodemenergiesystemen zijn er in de BUM duidelijke standaardvoorschriften opgesteld, waar de bevoegd gezagen gebruik van maken. Voor HTO-systemen zijn er geen standaardvoorschriften in de BUM opgenomen, maar de BUM schrijft voor dat er van de standaardvoorschriften mag worden afgeweken als het een onderzoeksproject betreft. Om te voorkomen dat HTO-projecten “kunstmatig” als onderzoeksproject worden aangevraagd is het nodig dat er meer generiek beleid komt voor de vergunningverlening van HTO



Kader 2.4 Mogelijke aanpassingen om HTO te reguleren

Een optie is om de toevoeging “*Hoge Temperatuur Opslag valt hier voorlopig ook onder*” uit eis W3 en W4 (zie Tabel 2-1 en Tabel 2-2) uit de BUM te laten vervallen. Het toestaan van een hogere retourtemperatuur wordt dan vergunbaar wanneer er geen belemmeringen optreden voor andere functies van het grondwater (zie Tabel 2-1). Het toestaan van een warmteoverschot wordt daarmee door de BUM toegestaan door artikel 6.11c lid 4 van het WbBES (zie Tabel 2-2).

Een andere optie is om in de BUM standaardvoorschriften op te nemen voor open bodemenergiesystemen met een infiltratietemperatuur hoger dan 25 °C en/of een warmteoverschot in de ondergrond. Daarmee wordt het bevoegd gezag voorzien van concrete voorbeeldvoorschriften voor HTO en kunnen initiatiefnemers van HTO-systemen anticiperen op de te verwachten vergunningsvoorschriften.

Een andere optie is de verhoging van de injectietemperatuur in de Waterwet of via een nieuw Wijzigingsbesluit, maar omdat er in de huidige wetgeving al ruimte is om hogere infiltratietemperaturen toe te passen, voegt dat weinig toe. Daarnaast is het proces voor een wetwijziging aanzienlijk complexer dan een aanpassing van de BUM. Bovendien vindt op korte termijn een wetwijziging plaats: de Omgevingswet komt eraan.

2.2. Omgevingswet

2.2.1. Algemeen

Naar verwachting treedt in 2022 de Omgevingswet in werking. Hierdoor worden 26 wetten over de fysieke leefomgeving, waaronder de Waterwet, gebundeld in één Omgevingswet. De Omgevingswet staat voor een goede balans tussen het benutten en beschermen van de fysieke leefomgeving. De nieuwe wet zorgt voor minder en overzichtelijkere regels, een samenhangende benadering van de leefomgeving, ruimte voor lokaal maatwerk en betere en snellere besluitvorming.

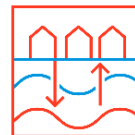
2.2.2. Besluit activiteiten leefomgeving

De Omgevingswet zelf is een kaderwet. Veel regels worden uitgewerkt in praktische regels door 4 Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB's). Een daarvan is het Besluit Activiteitenbeheer Leefomgeving (Bal; Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2018). In het Bal zijn een aantal basisregels opgenomen voor open bodemenergiesystemen.

In de nota van toelichting van het Bal is expliciet opgenomen dat HTO valt onder de term bodemenergiesystemen, zoals te zien is in Kader 2.5.

Kader 2.5 | Besluit activiteiten leefomgeving, Nota van toelichting, paragraaf 3.2.6 Bodemenergiesystemen.

“Onder het gebruiken van een bodemenergiesysteem valt ook het opslaan van warmte in de bodem, zoals hoge temperatuuropslag. Bij hoge temperatuuropslag is sprake van het opslaan van warmte met een hogere temperatuur in de bodem. Hierbij wordt afgeweken van de voorgeschreven maximale temperatuur van het grondwater dat bij een open bodemenergiesysteem in de bodem wordt teruggeleid (...).”



Een aantal algemene regels uit het Bal:

- Het bevoegd gezag voor open bodemenergiesystemen ligt bij de gedeputeerde staten van de provincie (Bal, artikel 2.5).
- Bodemenergiesystemen worden geschaard onder de term 'milieubelastende activiteiten' (art. 3.18) en hiervoor is een Omgevingsvergunning nodig (art 3.19).
- Artikel 3.20 stelt dat er bij het aanleggen en gebruiken van een bodemenergiesysteem aan de algemene regels moet worden voldaan, die in paragraaf 4.112 van het Bal, artikelen 4.1148 tot en met 4.1157a zijn opgenomen.
- Artikel 4.1152, stelt dat de maximale infiltratietemperatuur 25 °C bedraagt.
- Artikel 4.1154 (lid 3) stelt dat er elke 5 jaar een moment van energiebalans in de ondergrond moet worden bereikt.

In de praktijk betekent dit dat een Omgevingsvergunning moet worden afgegeven voor alle OBES. Voor gangbare OBES kunnen de algemene regels uit het Bal in de vergunning worden opgenomen.

2.2.3. Afwijken van algemene regels uit het Bal

Het Bal biedt ruime mogelijkheid aan het bevoegd gezag om van de algemene regels van het Bal af te wijken. Het uitgangspunt is dat afwijken van de milieu- en lozingsvoorschriften van het Bal altijd mogelijk is, tenzij anders bepaald (zie Bal, art. 2.12 en 2.13). Daarmee is voldoende juridische ruimte voor het toepassen van onder andere HTO.

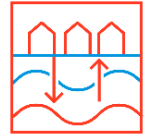
Er kan van de algemene regels worden afgeweken door het opnemen van aanvullende of afwijkende maatwerkvoorschriften in de Omgevingsvergunning (zie art 2.13 van het Bal). Voor OBES met een energie-onbalans in de ondergrond (bijvoorbeeld een WKO met warmte- of koude-overschot) is dat nodig, maar ook voor HTO (energie-onbalans én hogere infiltratietemperatuur dan in het Bal).

Een andere manier om van de algemene regels af te wijken, is door het stellen van een algemene maatwerkregel in het omgevingsplan (van de gemeente) of de omgevingsverordening (van de provincie), zie artikel 2.12 van het Bal. Dit kan worden gedaan met het oog op de in artikel 2.2 vermelde belangen. Echter, het opnemen van een algemene maatwerkregel in het omgevingsplan of de omgevingsverordening heeft vermoedelijk meer voeten in de aarde dan het toepassen van een maatwerkvoorschrift. Bovendien blijft er altijd maatwerk nodig voor HTO, afhankelijk van de specifieke locatie en de daar aanwezige omgevingsbelangen.

2.3. Europese wetgeving

Vanuit Europa zijn er geen specifieke regels t.a.v. de opslag van warmte in de ondergrond of in aquifers. Nationale regels of beleid t.a.v. grondwater voldoen aan de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), waarin de kwaliteit van het grondwater (en oppervlaktewater) is geregeld. De doelstelling van de KRW is de bescherming van het (grond)water en verminderen en beperken van verontreinigingen. Belangrijke uitgangspunten zijn de stroomgebiedsbenadering en de vervuiler betaalt.

De regels in de KRW gaan over verontreinigingen die vanaf maaiveld in een grondwaterlichaam (kunnen) komen of worden gebracht. Over verslechtering van de waterkwaliteit door vermenging van grondwater of verandering van temperatuur is niets beschreven. Lidstaten hebben hoe dan ook de mogelijkheid om lokaal gemotiveerd af te wijken van de generieke regels. (EU, 2006)



3. Beleid rond HTO

3.1. Inleiding

Naast de wetgeving geven beleidstukken van bevoegde gezagen richting aan het vergunningenbeleid van de provincies. Er is voor een aantal provincies gezocht naar een beleidskader rond HTO. Alle provincies hebben wel beleid rond bodemenergie ontwikkeld, maar over het algemeen lijken daarmee de 'gangbare' OBES en GBES tot 25 °C te worden bedoeld. HTO wordt hierbij wel genoemd maar veelal in de context van proefprojecten. De enige uitzondering hierop zijn de provincies Utrecht en Drenthe. Zij hebben heel specifiek aangegeven in welke geohydrologische formaties zij HTO al dan niet toestaan.

Verder is gekeken hoe het Uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond en de Omgevingswet van invloed zijn op de beleidsvorming rond bodemenergie en meer specifiek HTO.

3.2. Nationaal beleid

De Rijksoverheid ontwikkelt samen met andere overheden een samenhangend beleid voor het gebruik van de ondergrond. Dat doen ze in het Uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond, dat bestaat uit drie thema's:

1. Diepe ondergrond. In de Structuurvisie Ondergrond (STRONG) staat het beleid voor activiteiten in de diepe ondergrond, met centraal de drinkwatervoorziening en mijnbouw.
2. Bodem en ondiepe ondergrond. De Rijksoverheid en decentrale overheden werken beleid uit voor de activiteiten in de bodem en ondiepe ondergrond. In het [Meerjarenplan 2018-2020 Uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond](#) staan onderwerpen als bodemdaling, bodemenergie en kabels en leidingen.
3. Bodemverontreiniging.

Binnen thema 1 kan de aanwijzing van te beschermen drinkwatervoorraden leiden tot beperkingen voor de toepassing van bodemenergie. Binnen thema 2 is Bodemenergie een van de thematische opgaven waaraan wordt gewerkt.

3.3. Provinciaal beleid

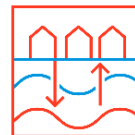
Provincies hebben beleid gemaakt voor het omgaan met (activiteiten in) de ondergrond. Dit kan zijn vastgelegd in visies, algemeen beleid of specifieke instructieregels. Het detailniveau van beleid omtrent bodemenergie verschilt per provincie.

De Omgevingswet stelt dat iedere provincie in Nederland een omgevingsvisie opstelt. Een omgevingsvisie gaat in op de samenhang tussen ruimte, water, milieu, natuur, landschap, verkeer en vervoer, infrastructuur en cultureel erfgoed (www.aandeslagmetdeomgevingswet.nl/). Het is een strategische visie voor de lange termijn voor de gehele fysieke leefomgeving.

De omgevingsvisie is vormvrij: de provincie bepaald detailniveau, gebieden, sectoren en thema's. Bij het opstellen van de omgevingsvisie houdt de provincie rekening met een aantal beginselen:

- het voorzorgsbeginsel;
- het beginsel van preventief handelen;
- het beginsel dat milieuaantastingen bij voorrang aan de bron bestreden moeten worden;
- het beginsel dat de vervuiler betaalt.

In 2020 is elke provincie aan de slag met de omgevingsvisie. De meeste provincies werken tevens aan de omgevingsverordening. Deze bevat alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving. De



omgevingsvisie van de provincie en de instructieregels van het Rijk hebben invloed op de omgevingsverordening.

Of bodemenergie en meer specifiek HTO is opgenomen in de omgevingsvisie en/of de omgevingsverordening kan per provincies verschillen.

3.3.1. Drenthe

De provincie Drenthe heeft in de 'Structuurvisie Ondergrond 2.0' haar beleid rond HTO vastgelegd. (Drenthe, 2013). Als een van de weinige provincies heeft Drenthe beperkingen aangegeven in het toepassen van HTO onder bepaalde geohydrologische omstandigheden (IF Technology, 2014). De bescherming van zoet grondwatervoorraden heeft hierbij een hogere prioriteit gekregen dan HTO. In Drenthe zijn er nog geen vergunningen afgegeven voor HTO.

In de structuurvisie staat de volgende afweging ten aanzien van HTO:

Bij warmteopslag in de waterlaag en diepe ondergrond bestaan er verschillende temperatuurniveaus. Het betreft:

- *lage temperatuur opslag (opslagtemperatuur tussen 15 en 30 °C);*
- *middelhoge temperatuur opslag (opslagtemperatuur tussen 30 en ca. 60 °C);*
- *hoge temperatuur opslag (opslagtemperatuur van ca. 60 à 90 °C).*

Voor HTO wordt een restrictiever beleid gevoerd dan voor WKO. Dit volgt uit het feit, dat in het Drentse beleid het gebruik van grondwater voor drinkwatervoorziening en hoogwaardige economische (industriële, agrarische, natuur/milieu) toepassingen hoger scoort dan toepassing voor energievoorziening. Het risico van aantasting van de hoge kwaliteit van het Drentse zoete grondwater t.g.v. opwarming van grondwater bij HTO, dient zo veel mogelijk te worden beperkt, dan wel uitgesloten. Om toch het potentieel van HTO in het kader van energiebesparing en efficiënt gebruik van energie te benutten wordt HTO in of onder bepaalde formaties onder voorwaarden in Drenthe toegestaan.

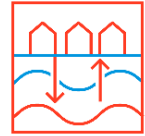
De keuzes die gemaakt zijn, zijn gebaseerd op de bodemopbouw in Drenthe en de wens het aanwezige (zoete) grondwater zo goed mogelijk te beschermen voor invloeden van buitenaf. Hiervoor heeft de provincie een zogenoemde contact-laag en waterlaag aangewezen². Het is de contact-laag waarin zich ook veel drinkwaterwiningen bevinden. De waterlaag bestaat hoofdzakelijk uit de formatie van Oosterhout. De ondergrens van de formatie van Oosterhout wordt gevormd door de formatie van Breda. In het oosten van de provincie bevindt deze zich op enkele tientallen meters onder maaiveld, tot bijna 300 m-mv in het noordwesten (zie Figuur 3.1).

In de structuurvisie zijn de volgende beleidsbepalende uitgangspunten voor HTO beschreven (Drenthe, 2013):

- *Geen middelhoge en hoge temperatuur opslag in (water)lagen boven de Formatie van Breda, de zgn. hydrologische basis.*
- *Lage temperatuur opslag (tot 30 °C) wordt ook zone I (0-25 meter) van de contact-laag toegestaan en alleen in groene gebieden zoals opgenomen in het vigerend WKO-beleid. Hierbij mag afstroming van warm water niet plaatsvinden. In eerste instantie zal hier alleen sprake zijn van pilots. N.a.v. de evaluatie zal eventuele voortzetting van een dergelijk project nader beoordeeld worden.*
- *In (water)lagen in en onder de Formatie van Breda mag wel HTO plaatsvinden, mits zich een laag klei (van de Formatie van Breda dan wel een andere formatie) tussen de opslaglaag en*

² Contactlaag = bodem vanaf maaiveld tot aan 50 meter minus maaiveld (m-mv);

Waterlaag = bodem vanaf 50 m-mv tot 500 m-mv. (zie voorkant Structuurvisie Ondergrond 2.0,



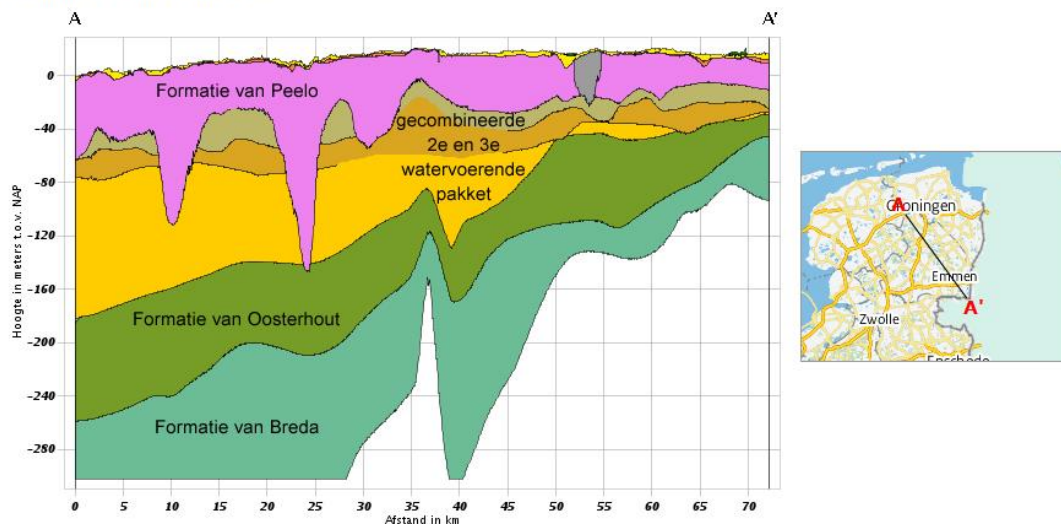
het bovenliggend zoetwaterhoudend pakket bevindt. Dit ter voorkoming van opwarming van de waterlaag door warmtegeleiding.

- Voor elke vorm van HTO is een vergunning door gedeputeerde staten noodzakelijk. Specifieke voorwaarden en regels worden in de POV opgenomen.

De belangrijkste afwegingen voor dit beleid zijn:

De beperkingen zijn voornamelijk bedoeld om eventuele temperatuur-effecten op de kwaliteit van zoet grondwater te vermijden, dan wel zoveel mogelijk te beperken. In de Milieutoets is een inschatting gemaakt van de opwarming van hoger gelegen aquifers door thermale geleiding door bovenliggende klei lagen. Hieruit blijkt, dat in de loop der tijd opwarming zal optreden, afhankelijk van de dikte/aard van de scheidende laag tussen opslag- en zoetwater aquifer. In gevoelige gebieden, zoals drinkwater- en natuurgebieden wordt geen risico genomen. Voor HTO op 'beperkte' afstand van dergelijke gebieden geldt, dat thermale invloeden door stromend grondwater en zowel horizontale als verticale geleiding vermeden dienen te worden. Hiervoor dient een nadere berekening te worden gemaakt; bovendien zal voor dergelijke vergunningen altijd een monitoringsplicht gelden. Gerelateerd hieraan kan een vergunning in eerste instantie mogelijk voor een beperkte tijdsduur worden afgegeven.

Verticale Doorsnede DGM v1.3

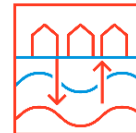


Figuur 3.1 | Ligging formatie van Oosterhout en Breda in Drenthe – verticale doorsnede

3.3.2. Flevoland

In het besluit van Provinciale Staten van de provincie Flevoland (provincie Flevoland, 2019a) staat o.a. het algemene beleid ten zien van bodemenergie en geothermie. HTO wordt wel genoemd maar er is geen specifiek beleid geformuleerd:

In Flevoland wordt buiten de beschermingsgebieden voor grondwater (zie ook 3.2.2 Drinkwater) optimaal ruimte geboden voor het winnen van duurzame bodemenergie. In het stedelijk gebied en op bedrijventerreinen wordt optimaal gebruik gemaakt van bodemenergie (WKO, HTO en geothermische energie), mits de negatieve effecten beperkt en beheersbaar zijn. Daarbij gaat beschermen voor benutten, zodat geen omkeerbare gevolgen optreden. Als het gaat om bodemenergiesystemen is de provincie een voorstander van grote collectieve systemen. Deze zijn beter controleerbaar, hebben een hoger rendement en gaan gepaard met minder doorboringen van de beschermende bodemlagen. De provincie stimuleert bodemenergie onder andere door zoveel mogelijk te voorkomen dat de bodem niet optimaal benut wordt als gevolg van negatieve interferentie tussen systemen. De provincie verwacht van de gemeenten dat zij hun bevoegdheid tot het aanwijzen van



interferentiegebieden inzetten. De provincie behartigt de provinciale belangen zoveel mogelijk bij adviesaanvragen in het kader van de mijnbouwwet.

De provincie Flevoland heeft in 2017 een omgevingsvisie vastgesteld en deze wordt jaarlijks geactualiseerd (Provincie Flevoland, 2017). Sinds 2019 is de Omgevingsverordening van kracht (Provincie Flevoland, 2019b). Daarin wordt aangegeven dat de Provincie de toepassing van bodemenergiesystemen in grondwaterbeschermingen kan verbieden, bijvoorbeeld door het instellen van boringsvrije zones.

3.3.3. Friesland

In hun beleidsnotitie en stimuleringsprogramma warmte- koudeopslagsystemen in Fryslan (provincie Friesland, 2012) wordt geen specifiek beleid ten aanzien van HTO geformuleerd. In de Ontwerp Omgevingsvisie ('De Romte Diele', 25 september 2019) wordt alleen gesproken over Koude-Warmteopslag, maar niet specifiek ingegaan op warmteopslag op hogere temperaturen.

3.3.1. Gelderland

De provincie Gelderland heeft haar beleid rond warmteopslag en geothermie verwoord in de MJPBO (Meer Jaren Plan Bodem en Ondergrond (2015-2020) en in de Omgevingsvisie 2015. In de documenten zijn geen specifieke instructieregels voor HTO geformuleerd. Wel is expliciet opgenomen dat de provincie openstaat voor het doen van experimenten met HTO (heet wateropslag).

In de MJPBO worden o.a. de volgende zaken benoemd:

4. *De provincie heeft een energiebeleid waarin zij streeft naar energiebesparing en een omslag naar hernieuwbare energie. In die omslag speelt ook de ondergrond een rol, bijvoorbeeld doordat in de bodem energie kan worden opgeslagen. In Gelderland zijn de potentie van warmte-koudeopslag (WKO) en hoge temperatuuropslag interessant.*
5. *De ambitie is om de bodem als energieleverancier en -buffer optimaal te benutten. Deze functies zullen duurzaam en veilig moeten worden ingepast in de ruimtelijke inrichting en gerelateerd worden aan andere functies in de ondergrond. Daarbij is er een belangrijke relatie met andere opgaven, bijvoorbeeld omdat bodemenergiesystemen en waterwingebieden elkaar niet verdragen.*
6. *De provincie wil meewerken aan experimenten voor bodemenergie. Op dit moment wordt gedacht aan geothermie, heet wateropslag (HTO), restwarmtebenutting en collectieve vormen van WKO.*

Gelderland heeft in 2011 een vergunning afgegeven voor de HTO (45 °C) bij het NIOO in Wageningen. In 2019 zijn gesprekken gevoerd over de vergunningverlening voor de HTO bij het tuinbouwgebied in Bergerden. Wanneer van de resultaten van de proefboring (eind 2020) voor dit project positief zijn, volgt er mogelijk een concrete vergunningaanvraag in 2021.

6.3.1. Groningen

Op dit moment wordt binnen de Provincie gewerkt aan de 'Nota Ondergrond'. De Nota Ondergrond bevat een uitwerking van het beleid over bodem en ondergrond dat is vastgesteld in de Omgevingsvisie 2016-2020 en nieuwe beleidspunten uit de Nota Ondergrond worden in de actualisatie van de nieuwe omgevingsvisie meegenomen. In het ontwerpdocument is expliciet beleid opgenomen voor het stimuleren van Middelhoge Temperatuur Opslag (MTO) en HTO:

Wij willen onderzoek naar HTO en MTO stimuleren, gezien het belang van deze technologie voor de energietransitie. Mede daarom willen wij de vergunningverlening voor MTO- en HTO-systemen efficiënter (laten) stroomlijnen. Gezien deze techniek nog in ontwikkeling is en relatief onbekend, volgen wij de landelijke onderzoeken en demonstratieprojecten. Daarbij hebben we in het bijzonder aandacht voor mogelijke veiligheids- en milieurisico's. Aan de hand van die uitkomsten kunnen wij ons standpunt aanpassen. In onze visie kan de toepassing van HTO en MTO een belangrijke bouwsteen zijn voor de energietransitie en past het binnen onze duurzaamheidsambities.



Daarom willen wij:

- *Hoge- en middel hoge temperatuuropslag stimuleren;*
- *Het rendement van HTO- en MTO-systemen maximaliseren, door specifiek aandacht te geven aan de ruimtelijke inpassing van initiatieven;*
- *We staan hoge- en middel hoge temperatuuropslag in grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden niet toe (net zoals alle andere boringen).*

Vanuit onze rol als adviserende partij volgen wij de relevante ontwikkelingen en onderzoeken, en passen indien nodig ons standpunt hierop aan.

6.3.2. Limburg

De provincie heeft haar beleid rond bodemenergie verwoord in het provinciaal omgevingsplan Limburg (Limburg, 2014). In dit plan wordt gekeken naar de kansen van bodemenergie en de interactie met andere ondergrondse belangen. Er is geen beleid over HTO geformuleerd.

In augustus 2020 heeft de provincie de Ontwerp Omgevingsverordening vastgelegd. Daarin wordt het volgende gesteld met betrekking tot bodemenergie:

Ten aanzien van bodemenergie (0 – 500 m beneden maaiveld), geothermie (dieper dan 500 m beneden maaiveld) en aquathermie zijn er kansen. Hierbij is coördinatie tussen vraag en aanbod en een goede afstemming met de omgeving wenselijk om de veiligheid te garanderen. Wij nemen in de Omgevingsverordening bepalingen op voor gebieden met strategische grondwaterlichamen voor de drinkwatervoorziening, waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden.

6.3.3. Noord-Brabant

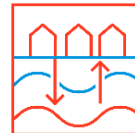
De provincie Noord-Brabant heeft in het rapport “Beleid ondergrond Provincie Noord-Brabant” vastgelegd hoe de ondergrond mag worden gebruikt en welke toepassingen prevaleren (Noord-Brabant, 2013). Bodemenergie staat hierbij lager dan drinkwaterwinning en industriële winning voor menselijke consumptie. HTO wordt niet specifiek genoemd in de beleidsstukken. De provincie Noord-Brabant heeft in 2016 een vergunning afgegeven voor een HTO bij een tuinder in Steenberg. Verder draait in Eindhoven al sinds 1992 een systeem met een opslagtemperatuur van 35 °C.

De visie van Brabant voor benutting van potenties in de ondergrond vertaalt zich in de volgende randvoorwaarden:

- *uitvoering is schoon en veilig; (milieu hygiënisch- en maatschappelijk verantwoorde risico’s) en*
- *is ruimtelijke inpasbaar en de volgende richtinggevende principes om duurzaam benutten van potenties in de ondergrond te borgen:*
- *Beschermen van grondwater, natuur en landschap, archeologische, cultuurhistorische en aardkundige waarden etc. gaat boven benutten;*
- *hernieuwbare bronnen (grondwater, warmte) gaan boven bronnen voor eenmalig gebruik (delfstoffen, permanente opslag);*
- *benutten van de ondergrond ten behoeve van duurzaamheidsdoelen (activiteiten die een bijdrage leveren aan de reductie van CO2 tbv. klimaatdoelstellingen en doelstellingen voor duurzame energie) gaat voor economisch gewin;*
- *tijdelijke opslag voor definitieve opslag.*

Op basis van deze randvoorwaarden en richtinggevende principes en de huidig bekende potenties in de ondergrond in Brabant zijn we tot een voorkeursvolgorde gekomen. De voorkeursvolgorde:

- *geeft richting aan de discussie over benutting van de ondergrond en de mate van acceptatie in Brabant op basis van het huidige beleid;*



- *biedt ondersteuning bij een keuze tussen concurrerende activiteiten voor benutting van de ondergrond en sluit gelijktijdige activiteiten die elkaar niet schaden in de ondergrond niet uit.*
- *kan gebruikt worden bij de beoordeling van initiatieven en advisering over vergunningaanvragen voor activiteiten in de ondergrond door het Rijk.*
- *de voorkeursvolgorde en de visie op de benutting van de ondergrond biedt een onderhandelingspositie naar het Rijk in STRONG,*

Voor het benutten van de potenties komen we daarmee tot de volgende voorkeursvolgorde, waarbij 1 het meest acceptabel en aanvaardbaar is en 10 volledig niet acceptabel en aanvaardbaar:

1. *Benutten grondwater als drinkwater*
2. *Benutten grondwater voor overige doelen (industriële winningen voor menselijke consumptie (bv. conserven en bier) en ander hoogwaardig gebruik (hightechbedrijven),*
3. *Benutten voor Koude Warmte Opslag (KWO) gesloten en open systemen)*
4. *Benutten voor geothermie (warmtewinning),*
5. *Benutten voor ultra diepe geothermie (opwekking elektriciteit),*
6. *Benutten voor delfstoffenwinning (bv conventioneel olie en aardgas),*
7. *Benutten voor opslag gas (aardgas),*
8. *Benutten voor onconventionele delfstoffenwinning (bv. schaliegas),*
9. *Benutten voor opslag van afvalstoffen (bv CO₂, brijn 7),*
10. *Benutten voor opslag gevaarlijke afvalstoffen (bv radioactief afval)*

Daarnaast is er in aanloop naar de Omgevingswet een Interim Omgevingsverordening vastgesteld door de Provincie Noord-Brabant (geconsolideerd 01-03-2020) (provincie Noord-Brabant, 2020). Daarin is opgenomen dat bodemenergiesystemen niet worden toegestaan in Grondwaterbeschermingsgebieden. In boringsvrije zones worden bodemenergiesystemen toegestaan onder voorwaarden (er wordt een maximale boordiepte voorgeschreven).

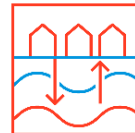
6.3.4. Noord-Holland

De provincie Noord-Holland heeft haar visie over de ondergrond verwoord in de 'Verkenning Ondergrondse visie Noord-Holland' (provincie Noord-Holland, 2014). Dit document is ook gebruikt voor de Structuurvisie 2040. Hoewel in geen van de documenten wordt gesproken over HTO, zijn ze wel richtinggevend voor het beleid en vergunningverlening rond HTO onder bepaalde geohydrologische omstandigheden. Er wordt dus per project beoordeeld of een HTO binnen de visie past.

De belangrijkste uitgangspunten voor de visie ondergrond zijn:

Om te zijner tijd een goede afweging te kunnen maken van de bovengrondse en ondergrondse belangen, is het van belang dat naar een integraal afwegingskader ('ladder') wordt toegewerkt waaraan initiatieven kunnen worden getoetst. Als startpunt voor de discussie over het afwegingskader wil de provincie de volgende uitgangspunten hanteren:

- *Initiatieven kunnen naast elkaar worden uitgevoerd, mits ze elkaar niet schaden;*
- *Beschermen (grondwater/drinkwatervoorziening en aardkundige/archeologische waarden) gaat boven benutten;*
- *Uitvoering van initiatieven dient 'schoon en veilig' plaats te vinden, dat wil zeggen: milieuhygiënisch en maatschappelijk verantwoord;*
- *Initiatieven dienen ruimtelijk inpasbaar te zijn, dat wil zeggen: te voldoen aan de Ladder van Duurzame Verstedelijking;*
- *Hernieuwbare bronnen (grondwater, bodemenergie) gaan boven bronnen voor eenmalig gebruik (delfstoffen, permanente opslag);*
- *Benutten van de ondergrond ten behoeve van duurzaamheidsdoelen (activiteiten die een bijdrage leveren aan klimaatdoelstellingen (productie duurzame energie, reductie CO₂) gaat voor initiatieven die hier geen bijdrage aan leveren;*



- *Tijdelijke opslag gaat voor definitieve opslag. De uitgangspunten zijn van toepassing op alle initiatieven die gevolgen (kunnen) hebben voor de ondergrond. Ook kan het gebruikt worden voor de afweging van verschillende ondergrondse belangen, bijvoorbeeld tussen initiatieven in de diepe ondergrond en de taak die de provincie heeft met betrekking tot de grondwaterkwaliteit.*

Als belangrijkste knelpunten voor het gebruik van WKO en geothermie zijn de mogelijke verstoring van zoet/zout grenzen en de verdeling van de beperkte ondergrondse ruimte.

Het wordt steeds drukker in de ondergrond waardoor de noodzaak tot sturing steeds groter wordt. Dat vraagt om helder beleid en het aanwijzen van masterplangebieden en interferentiegebieden. Het grootste knelpunt ligt momenteel bij de handhaving waar te weinig capaciteit is om hun taken goed uit te kunnen voeren (dit wordt voorlopig door tijdelijke inhuur opgelost). Bodemenergie gaat met vrijwel alle ondergrondsthema's samen omdat er, idealiter, alleen grondwater wordt verplaatst en energie aan het grondwater wordt toegevoegd/onttrokken. In drukke gebieden vraagt het fysieke plaatsen en dimensioneren van een systeem wel om een goede afstemming. Het verplaatsen van verontreinigingen of het verplaatsen van het zoet/zout grensvlak zijn bijvoorbeeld niet toegestaan. Binnen grondwaterbeschermingsgebieden is bodemenergie verboden. Ook bij aardkundige monumenten geldt een verbod op de toepassing van bodemenergie.

De provincie Noord-Holland heeft in 2018 een vergunning afgegeven voor een HTO bij ECW in Middenmeer.

In aanvulling op bovenstaande heeft Noord-Holland op 19 november 2018 een omgevingsvisie opgesteld. De belangrijkste onderwerpen uit de omgevingsvisie worden verankerd in de omgevingsverordening. Gedeputeerde Staten hebben het eindconcept van de omgevingsverordening op 1 september 2020 vastgesteld. Vermoedelijk gaat de omgevingsverordening op 1 november 2020 in.

6.3.5. Overijssel

In de omgevingsvisie 2017 (geactualiseerd in 2019) van de provincie Overijssel wordt o.a. beleid geformuleerd voor bodemenergie (Overijssel 2017). Er is geen beleid rond HTO geformuleerd.

6.3.6. Utrecht

De provincie Utrecht heeft als enige provincie zeer specifiek aangegeven onder welke voorwaarden ze HTO toestaan, in de Kadernota Ondergrond (provincie Utrecht, 2014). Ze geven aan dat het bovenliggende zoet water pakket maximaal tot 25 °C mag worden opgewarmd. Hiermee hebben ze de analogie gezocht met de huidige temperatuurgrens in het WbBES. De strategische watervoorraden in de diepere pakketten mogen slechts zeer beperkt worden beïnvloed (3°C).

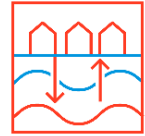
Het beleid in Utrecht rond HTO is verdeeld in een drietal gebieden: de gemeente Utrecht, gebieden met strategische drinkwatervoorraden en overige gebieden (zie Figuur 3.2).

Binnen het grondgebied van de gemeente Utrecht is het beleid met betrekking tot MTO, HTO en OGT:

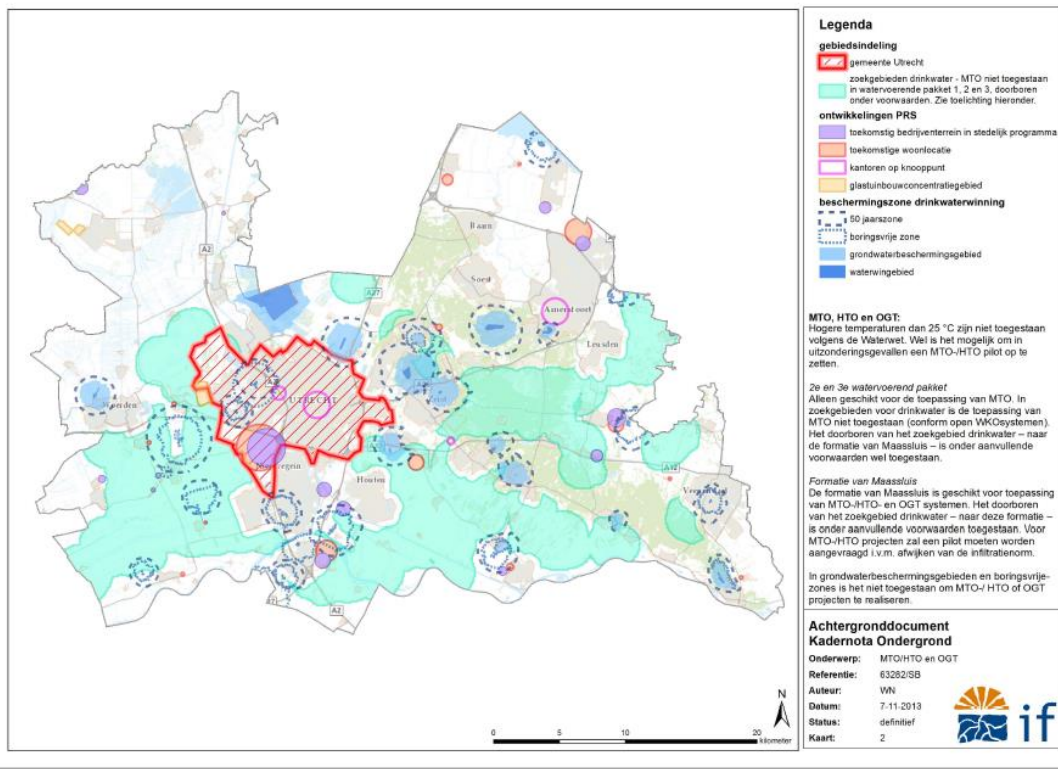
- *in de dynamische zone (het historische centrum) geen MTO, HTO en OGT;*
- *in de bufferzone daar omheen MTO, HTO en OGT mogelijk in het onderste deel van de formatie van Maassluis;*
- *in de schone zone MTO, HTO en OGT mogelijk in het tweede watervoerende pakket en dieper onder de voorwaarden*

Ten aanzien van de “overige gebieden”: wordt gesteld dat:

Toepassing van MTO, HTO of OGT is in dit overige deel van de provincie in principe mogelijk, omdat er geen drinkwaterwinning gerealiseerd zal worden. Op grond van de huidige kennis is het tweede



watervoerende pakket niet geschikt voor MTO, HTO en OGT. Het derde watervoerende pakket kan geschikt zijn voor MTO, maar is naar verwachting niet geschikt voor HTO en OGT. Het onderste deel van de Formatie van Maassluis is voor alle drie technieken in beginsel geschikt. Wij willen de toepassing in ondiepere pakketten echter niet op voorhand onmogelijk maken en bieden daarom ruimte in het beleid. Het temperatureffect in bovenliggende watervoerende pakketten is een aandachtspunt bij de vergunningverlening.



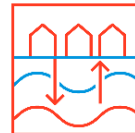
Figuur 3.2 | Beleidskader MTO en HTO, provincie Utrecht (IF Technology, 2013)

De vergunningsvoorwaarden zijn in de provincie Utrecht als volgt geformuleerd:

Wij verlenen vergunning voor een MTO-, HTO-of OGT-systeem indien dit geen risico oplevert voor de huidige drinkwaterwinningen en de strategische grondwatervoorraad, het belang van de bodem zich daartegen niet verzet, andere belangen niet onevenredig worden geschaad en indien dit leidt tot doelmatig gebruik van bodemenergie. Een vergunningaanvraag wordt getoetst aan het toetsingskader opgenomen in de Waterwet en het Grondwaterplan. Ten aanzien van infiltratietemperatuur en energiebalans maken wij voor MTO en HTO gebruik van de mogelijkheid om af te wijken van de algemene regels van de Waterwet. Ter bescherming van de grondwaterkwaliteit mag als gevolg van een MTO-of HTO-systeem na 20 jaar:

- de temperatuur onderin het eerste watervoerende pakket niet hoger zijn dan 25 °C en
- de temperatuurverhoging in het tweede en derde watervoerende pakket binnen de strategische grondwatervoorraad niet meer dan 3 °C bedragen.
- Vanwege de beperkte ervaringen met MTO, HTO en OGT verbinden wij aan een vergunning aanvullende monitoringsvoorschriften en verlenen wij deze vergunning in eerste instantie voor bepaalde tijd.

Toepassing van midden- en hogetemperatuuropslagsystemen kan leiden tot extra energiebesparing. Naar verwachting zijn de kansen voor toepassing van deze technieken in de provincie Utrecht



vooral nog niet groot. Doordat bij MTO en HTO sprake is van een hoge opslagtemperatuur en een warmteoverschot in de bodem, kan de temperatuurinvloed op de lange termijn doordringen in aangrenzende bodemlagen. Om het risico hiervan te beperken, worden eisen gesteld aan de resulterende temperatuur in het eerste watervoerende pakket en de temperatuursverhoging in de strategische grondwatervoorraad. De eerste eis is naar analogie van de wettelijke eis van een maximale infiltratietemperatuur van 25 °C bij WKO-systemen. De tweede eis voorkomt aantasting van de geschiktheid van de strategische grondwatervoorraad voor toekomstige drinkwaterwinning. Toepassing van OGT is energetisch gunstig t.o.v. WKO, vanwege de relatief hoge temperatuur van het grondwater (tot 25 °C à 30 °C op 500 m diepte). Bij OGT wordt grondwater onttrokken met een temperatuur van maximaal 25 à 30 °C en met een lagere temperatuur weer in de bodem teruggebracht. De infiltratietemperatuur voldoet daarmee aan de algemene regels en ook is er geen sprake van een warmteoverschot. Indien zich een initiatiefnemer meldt, zullen wij deze faciliteren door actief mee te werken aan het onderzoeken van de mogelijkheden en, zo nodig vergunning verlenen indien de Waterwet, het Grondwaterplan en deze kadernota dat toelaten.

De provincie Utrecht heeft de afgelopen 15 jaar geen vergunning afgegeven voor een HTO. Wel is er 1990 vergunning verleend voor het eerste HTO-project bij de UU in Utrecht.

Vanwege de Omgevingswet heeft de Provincie Utrecht ook een Ontwerp Omgevingsvisie liggen, waarin met betrekking tot HTO het volgende wordt gesteld:

Initiatieven op het gebied van hoge temperatuuropslag zullen wij ondersteunen, waarbij we extra aandacht hebben voor een veilige en verantwoorde uitvoering.

In de Ontwerp Interim Omgevingsverordening (artikel 3.31; Provincie Utrecht, 2020) is een verbod op bodemenergiesystemen in grondwaterbeschermingsgebieden opgenomen, maar in een zeer specifiek geval wordt hierop een uitzondering gemaakt voor een open bodemenergiesysteem:

Het verbod geldt niet voor een open bodemenergiesysteem voor een innovatief duurzaamheidsproject, als is aangetoond dat een significante bijdrage geleverd wordt aan het verbeteren van de grondwaterkwaliteit door een koppeling te realiseren tussen duurzaam gebruik van bodemenergie en de gekozen saneringsaanpak.

6.3.7. Zeeland

In de omgevingsverordening van de provincie Zeeland uit 2018 is opgenomen dat bodemenergiesystemen in grondwaterbeschermingsgebieden niet worden toegestaan (Provincie Zeeland, 2018). Er is geen specifiek beleid voor HTO geformuleerd.

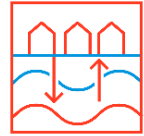
De provincie Zeeland organiseert in 2020 en 2021 de inspraak rond de omgevingsvisie. Eind 2021 stelt provinciale staten de omgevingsvisie definitief vast.

6.3.8. Zuid-Holland

De provincie Zuid-Holland heeft haar beleid rond bodemenergie vormgegeven in het Werkprogramma Bodem en Ondergrond 2016-2020 (provincie Zuid-Holland, 2015). Hierin staat o.a. dat men ruimte wil bieden aan het maken van proefprojecten op het gebied van hogere temperaturen dan gebruikelijk. Specifiek voor bodemenergie is er in 2016 nog een beleidsregel opgesteld rond het maken van bodemenergieplannen in gebieden waar veel gebruik gemaakt wordt van bodemenergie (provincie Zuid-Holland, 2015). Deze beleidsregel gaat niet specifiek in op HTO.

Bodemenergie

- *In 2020 functioneren zoveel bodemenergiesystemen dat de huidige energieproductie verdriedubbeld is. Om dit resultaat te bereiken zijn (onder andere) meer bodemenergieplannen opgesteld en uitgevoerd. Op basis van een evaluatie is een betere beleidsregel vastgesteld, waarbij de vigerende beleidsregel werd uitgebreid met enkele essentiële punten uit het oude toetsingskader vergunningverlening bodemenergie.*



- *De vernieuwde beleidsregel sluit bovendien naadloos aan bij de overige omgevingsregelgeving voor duurzaam gebruik van bodem en ondergrond.*
- *Ook zijn in 2020 proefprojecten bij hogere temperaturen dan gebruikelijk uitgevoerd, omdat hiermee een grotere energieopslag kan worden gerealiseerd. De resultaten van deze projecten hebben hun weerslag op ons beleid.*

De provincie Zuid-Holland heeft voor een HTO project (Koppert-Cress) vergunning verleend. Daarnaast zijn er gesprekken gaande over projecten waarbij HTO wordt gekoppeld aan bestaande geothermieprojecten en stadswarmtenetten.

In aanvulling op bovenstaande stukken heeft de Provincie Zuid-Holland al het bestaande provinciale beleid voor de fysieke leefomgeving samengevoegd in een Omgevingsvisie en een Omgevingsverordening, die per 1 april 2020 in werking zijn getreden.



4. Inventarisatie Bestaande HTO-vergunningen

4.1. Vergunde HTO-projecten

De afgelopen 30 jaar zijn er voor circa 10 OBES projecten met een injectietemperatuur boven de 25 °C Waterwet vergunningen afgegeven (Tabel 4-1). Van deze 10 projecten zijn er nog 7 operationeel; de overige 3 zijn om diverse technisch-economische redenen niet meer operationeel (Bakema, 2018). Vóór de aanpassing van de Waterwet in 2011 was er voor een bodemenergiesysteem geen beperking ten aanzien van de injectietemperatuur. De overweging om een hogere injectietemperatuur toe te staan lag volledig bij de provincies en werd niet op voorhand beperkt door de Waterwet. Binnen dit onderzoek is nader gekeken naar de vier projecten waar vanaf 2010 vergunningen voor zijn verleend.

Tabel 4-1 Overzicht van vergunde HTO projecten (>25 °C).

Project	Vergunning afgifte	Opslagtemperatuur [°C]	Opslagcapaciteit [MWh]	Vermogen [MW _e]	Status
Kantoren complex, Bunnik	1985	25-30	370	Onbekend	Gesloten, omgebouwd tot een WKO
Utrecht Universiteit	1991	90	6.000	6,0	Gesloten
Heuvelgalerie Eindhoven	1992	32	3.300	1,8	Operationeel
Dolfinarium Harderwijk	1997	40	7.650	4,7	Operationeel
Hooge Burch Zwammerdam	1998	88	2.250	1,45	Gesloten
2 MW, Haarlem	2002	43	1.650	2,0	Operationeel
NIOO, Wageningen	2010	45	1.280	1,5	Operationeel
Van Duijn, Steenberg	2013	40	2.000	2	Operationeel
Koppert Cress, Monster	2017	40	6.400	5	Operationeel
ECW Middenmeer	2019	90	28.000	12	Operationeel 2021

4.2. NIOO, Wageningen

4.2.1. Overwegingen

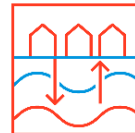
De Provincie Gelderland heeft op 4 augustus 2010 een vergunning afgegeven aan het NIOO in Wageningen voor een Hoge Temperatuur opslag ('HT-opslag') met een maximale infiltratietemperatuur van 45 °C. Het project paste op de volgende punten niet in het toenmalige beleid:

- Verplaatsing van de grens tussen zoet en zout grondwater is niet toegestaan;
- Netto opwarming of afkoeling van de bodem is niet toegestaan
- Infiltratietemperaturen hoger dan 25 °C zijn niet toegestaan.

Toch werden deze afwijkingen van het bestaande beleid zijn toegestaan in het kader van dit pilotproject. De bronfilters bevinden zich in de hydrologische basis in het dieptetraject 220 – 295 m-mv. Het derde watervoerende pakket bevat zoet grondwater en reikt van circa 110 – 170 m-mv. De gevolgen van het systeem worden geaccepteerd onder de voorwaarde dat er geen verzilting van het derde watervoerende pakket plaatsvindt. De HTO werd geplaatst in zout grondwater en HTO werd toegestaan omdat dit niet geschikt is voor drinkwaterwinning. Het grondwater dient alleen als energiedrager. Vóór beëindiging van de grondwateronttrekking wordt het warmteoverschot uit de bodem verwijderd, om beperkingen voor toekomstige gebruikers van de bodem te voorkomen.

In het Waterplan 2010 – 2015 wordt ruimte geboden voor pilotprojecten om meer kennis op te doen over de energieopbrengsten en de effecten hiervan.

Met de HTO als pilotproject kan worden ingestemd onder de voorwaarde dat extra monitoring plaatsvindt om tijdig in te grijpen wanneer het risico op nadelige gevolgen voor andere



belanghebbenden onacceptabel wordt. De risico's van de aanwezigheid van de thermische verontreiniging na definitieve beëindiging van de onttrekking zijn afgedekt door in voorschriften het verwijderen van het warmteoverschot in de bodem te eisen.

4.2.2. Voorwaarden

Hieronder zijn de specifieke voorschriften weergegeven die in de vergunning zijn opgenomen voor de HTO van het NIOO. Hieronder is de strekking van elk voorschrift beschreven.

Voorschriften voor ontwerp en uitvoering van de inrichting

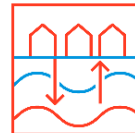
- Voorschrift 1.5: Bronnen en peilbuizen dienen zo ingericht te worden dat bemonstering van biologische parameters uit voorschrift 2.6 en 3.2 mogelijk is.
- Voorschrift 1.8: De temperatuur van het grondwater dat wordt geretourneerd mag gemiddeld niet meer dan 45°C bedragen. De maximale retourtemperatuur mag eveneens niet meer dan 45°C bedragen.

Voorschriften voorafgaand aan de ingebruikname

- Voorschrift 2.3: In de warme bron, de koude bron en het aangegeven referentiemeetpunt op circa 50 meter afstand, worden peilbuizen geplaatst op de volgende dieptes:
 - Onderin het derde watervoerende pakket (circa 170 m-mv)
 - Halverwege de onderkant van het derde watervoerende pakket en de bovenkant van het filtertraject
 - Ter hoogte van de bovenkant van het filtertraject van de bronnen
- Voorschrift 2.5: Vooraf aan in gebruik name wordt een temperatuurprofiel gemaakt door om de 5 meter de temperatuur te meten in de peilbuizen uit voorschrift 2.3.
- Voorschrift 2.6: Ter vaststelling van de referentiesituatie wordt voorafgaand aan de eerste retournering een representatief monster genomen van het grondwater in de peilbuizen genoemd in voorschrift 2.3, dat door een gecertificeerd laboratorium wordt geanalyseerd op een uitgebreide set parameters (35 chemische parameters, 8 microbiologische parameters).

Voorschriften tijdens de exploitatiefase

- Voorschrift 3.2 betreffen de monitoring van de grondwatersamenstelling bij de putten. Tweejaarlijks, aan het eind van de zomer en aan het eind van de winter, worden de peilbuizen die zich bevinden aan de bovenkant van het filtertraject van de bronnen bemonsterd en de grondwatermonsters worden geanalyseerd op een uitgebreide set parameters (20 chemische en 8 microbiologische).
- Voorschrift 3.3 vult daarop aan dat op dezelfde momenten in het jaar monsters genomen dienen te worden bij alle peilbuizen van de warme en koude put, ter monitoring van de chloridegehalten. Als er bij de meetput (50m van de warme bron) een temperatuurverandering van 0,5 °C wordt gemeten, dient ook hier tweejaarlijks een analyse op chloridegehalte te worden uitgevoerd, in alle vier de peilbuizen van de meetput.
- Daarnaast stelt voorschrift 3.4 dat er uitgebreide monitoring plaats te vinden bij alle peilbuizen waar de concentratie uit de referentiemeting hoger ligt dan de streefwaarden zoals die zijn gesteld in "Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering". Afwijkende chlorideconcentraties ten opzichte van de modelsimulaties dienen te worden gemeld bij de provincie.
- Voorschrift 3.5 schrijft voor dat contact met de provincie dient te worden opgenomen als de gemeten chloridewaarden afwijken van de vooraf berekende waarden.
- Voorschrift 3.6: *"De chlorideconcentratie in de onderkant van het derde watervoerend pakket mag niet hoger worden dan de gemeten chlorideconcentratie voorafgaand aan in gebruik name (de nulsituatie)."*



- Voorschrift 3.9 stelt dat er tweemaal per jaar (einde zomer en einde winter) een bodemtemperatuurprofiel (5m diepte-interval) dient te worden genomen bij de peilbuizen van de bronnen en de meetput.
- Voorschrift 3.10 stelt dat er divers worden geplaatst in de bovenste twee peilbuizen van de bronnen en meetput, om de stijghoogte en geleidingsvermogen te registreren.
- Voorschrift 3.11: “Aan het te retourneren water worden geen stoffen toegevoegd”. Het doseren van zuur is dus niet toegestaan. Dit was ook niet aangevraagd.

Administratie en evaluatie

- Voorschrift 4.2: “Eenmaal per jaar worden de metingen en analyses geëvalueerd en aan ons gerapporteerd”.

Beëindiging van de opslag

- Voorschrift 5.2: “Vóór beëindiging van de grondwateronttrekking wordt een plan van aanpak voor het verwijderen van het warmteoverschot in de bodem ter goedkeuring voorgelegd aan Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland.”
- Voorschrift 5.4: “Aansluitend aan de beëindiging van de onttrekking wordt gestart met het verwijderen van het warmteoverschot uit de bodem.”
- Voorschrift 5.5: “Het warmteoverschot in de bodem dient binnen vijf jaar na beëindiging van de onttrekking verwijderd te zijn.”

De voorschriften samen beschrijven het monitoringsprogramma dat uitgevoerd dient te worden. Deze voorwaarden zijn uitgebreid, enerzijds omdat de Provincie Gelderland ervaring wilde opdoen met HTO en anderzijds om inzicht te houden in de effecten op de omgeving. Vanuit het voorzorgsprincipe zijn destijds twee unieke en zware voorschriften opgenomen in de vergunning, namelijk de clausules in voorschriften 5.2 en 5.4: het warmte-overschot dat door de HTO wordt veroorzaakt dient 5 jaar na beëindiging van het systeem verwijderd te zijn.

NIOO doorloopt sinds 2019 een kennisuitwisselingstraject met de Provincie Gelderland. Hierin wordt kennis uitgewisseld en gekeken welke parameters het meest relevant zijn om te meten voor deze specifieke casus

4.3. Van Duijn, Steenberg

4.3.1. Overwegingen

De provincie Noord-Brabant heeft op 8 oktober 2013 een vergunning afgegeven voor een middelhoge temperatuuropslag bij kwekerij van Duijn in Steenberg (Omgevingsdienst Midden en West-Brabant, 2013). De redenen om een vergunning af te geven liggen bij het verhogen van het thermische rendement en het doen van ervaringen met hogere temperatuuropslag:

De aanvraag onderscheidt zich van de overige aanvragen omdat in plaats van een maximale temperatuur van 25 °C, een maximale injectietemperatuur van 40 °C wordt aangevraagd. In het algemeen staan we geen hogere temperaturen toe dan 25 °C. In het provinciale beleid wordt een uitzondering gemaakt voor gebieden die niet van belang zijn voor drinkwatervoorziening, de locatie Steenberg is als zodanig aangemerkt. Omdat een hoge injectietemperatuur een rendementsverhogend effect heeft vindt de provincie dit een uitgelezen kans om meer onderzoek te verrichten en kennis te vergaren over systemen die functioneren boven de 25 °C zonder hiermee risico's voor de drinkwatervoorziening te introduceren.

4.3.2. Voorwaarden

De provincie heeft onder voorschrift 2 specifieke eisen gesteld ten aanzien van de injectietemperatuur en het warmte-overschot die afwijken van het WbBES.



Voorschrift 2 energie

1. De temperatuur van het water dat door het bodemenergiesysteem in de bodem wordt gebracht, bedraagt ten hoogste 40 °C.
2. De totale hoeveelheid warmte, uitgedrukt in MWh, die door het bodemenergiesysteem in totaal aan de bodem is onttrokken, is op enig moment gedurende de periode van uiterlijk vijf jaar vanaf de datum van ingebruikname van het systeem minimaal 45 % van de totale hoeveelheid in de bodem gebrachte warmte. Dit herhaalt zich telkens uiterlijk drie jaar na het laatste moment waarop dit werd bereikt.
3. De energetische opbrengst van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem bedraagt ten minste 0,0046 MWh/m³ (delta T-4). Indien op de datum waarop de warmte-koudevoorziening twee volledige jaren in bedrijf is, deze opbrengst ten minste 20 % minder is dan vereist, kan ons college eisen dat de vergunninghouder 3 maanden na die datum aan plan van aanpak indient, waarin de vergunninghouder aangeeft welke maatregelen hij zal treffen om de warmte-koudevoorziening zodanig bij te stellen dat aannemelijk is dat daarmee zal worden voldaan aan dit voorschrift.

4.4. Koppert-Cress, Monster

4.4.1. Overwegingen

Warmteopslag kan flink bijdragen aan de warmtetransitie. Bij Koppert-Cress was er concrete aanleiding en mogelijkheid om meer energie te besparen dan met een conventioneel open bodemenergiesysteem en om kennis en ervaring op te doen met warmteopslag. Met als voorwaarde dat de warmte in maar één watervoerende laag wordt opgeslagen en dat de waterkwaliteitsveranderingen (chemisch en microbiologisch) worden gemeten is de provincie akkoord gegaan met een pilot, waarvoor een vergunning is afgegeven in 2017.

4.4.2. Voorwaarden

Volgende teksten zijn overgenomen uit het besluit:

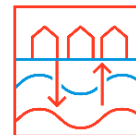
De wijziging van de vergunning en de wijzigingsvergunning, voor zover deze betrekking heeft op het uitvoeren van een hoge temperatuuropslag (gemiddelde temperatuur van 40 °C en een maximumtemperatuur van 45 °C), te verlenen voor een proefperiode van tien jaar, te rekenen van de datum waarop voor het eerst grondwater in de warme bronnen wordt geïnfiltrerd met een temperatuur hoger dan 30 °C.

...

Vóór ingebruikname van het bodemenergiesysteem als Hoge Temperatuur Opslag (infiltratie van grondwater in de warme bronnen met een temperatuur hoger dan 30 °C) dient in iedere warme en koude bron op een diepte van circa NAP -80 m een zogenaamde 'packer' te worden geplaatst, die er voor zorgt dat er geen grondwater meer kan worden onttrokken uit -en geretourneerd in- de bodemlagen dieper dan NAP -80 m. Deze packers dienen in principe permanent aanwezig te blijven. Slechts indien de bronnen voor het deel boven circa NAP -80 m optimaal en volledig worden benut en er nog een vraag naar warmte en/of koude resteert, kan het bevoegd gezag ter goedkeuring worden voorgelegd toe te staan dat (een deel van) de packers (al dan niet tijdelijk) mogen worden verwijderd.

Beheer van de inrichting

De temperatuur van het te retourneren grondwater mag bij gebruik van het systeem als koude/warmte opslag nooit hoger zijn dan 30 °C en gemiddeld over het seizoen niet hoger dan 18 °C. Bij gebruik van het systeem als Hoge Temperatuur Opslag mag de temperatuur van het te retourneren grondwater gedurende de eerste vijf jaar, te rekenen van de datum waarop voor het eerst grondwater in de warme bronnen wordt geïnfiltrerd met een temperatuur hoger dan 30 °C, nooit hoger zijn dan 45 °C en gemiddeld over het seizoen niet hoger dan 40 °C. Bij gebruik van het systeem als Hoge Temperatuur Opslag mag de temperatuur van het te retourneren grondwater gedurende de tweede



vijf jaar, te rekenen van de datum waarop voor het eerst grondwater in de warme bronnen wordt geïnfiltrerd met een temperatuur hoger dan 30°C, nooit hoger zijn dan 30 °C en gemiddeld over het seizoen niet hoger dan 18 °C.

Registratie

Ten aanzien van de onder 4.1 bedoelde metingen dienen de standen van de watermeters volgens onderstaand schema te worden afgelezen en geregistreerd (...)

- vanaf het moment van ingebruikname van het bodemenergiesysteem als Hoge Temperatuur Opslag (infiltratie van grondwater in de warme bronnen met een temperatuur hoger dan 30 °C) met een frequentie van tenminste een maal per 15 minuten. Registratie van deze metingen dient dagelijks te gebeuren. Vanaf het moment dat de warme bronnen niet meer worden geladen met grondwater warmer dan 30 °C (tweede periode van vijf jaar) kan het bevoegd gezag ter goedkeuring worden voorgelegd de frequentie van meten en registreren te verlagen.

Monitoring

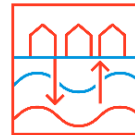
De temperatuur van het onttrokken en te retourneren grondwater dient, indien het systeem wordt toegepast als reguliere koude/warmte opslag, dagelijks te worden gemeten. De maximale, minimale en gemiddelde temperatuur van het onttrokken en te retourneren grondwater dienen maandelijks te worden geregistreerd op basis van deze dagelijkse metingen. De temperatuur van het onttrokken en te retourneren grondwater dient, indien het systeem wordt gebruikt voor Hoge Temperatuur Opslag (infiltratie van grondwater in de warme bronnen met een temperatuur hoger dan 30 °C), eenmaal per 15 minuten te worden gemeten. De maximale, minimale en gemiddelde temperatuur van het onttrokken en te retourneren grondwater dienen dagelijks te worden geregistreerd op basis van deze metingen. Vanaf het moment dat de warme bronnen niet meer worden geladen met grondwater warmer dan 30°C (tweede periode van vijf jaar) kan het bevoegd gezag ter goedkeuring worden voorgelegd de frequentie van meten en registreren te verlagen.

(...)

Vergunninghoudster draagt er zorg voor dat uiterlijk één maand voor ingebruikname van het bodemenergiesysteem als Hoge Temperatuur Opslag (infiltratie van grondwater in de warme bronnen met een temperatuur hoger dan 30 °C) een stalen tapkraan/monsterkraan is geïnstalleerd op de volgende twee plaatsen in het bodemenergiesysteem:

- op de leiding tussen de warme bronnen en de warmtewisselaar (op een plaats waar het water van alle warme bronnen al samen is gekomen), ter bemonstering van het grondwater uit deze leiding;
- op een leiding van het bovengrondse (gebouwszijdige) deel van het bodemenergiesysteem, ter bemonstering van het grondwater uit deze leiding. Bovengenoemde tapkranen/ monsterkranen dienen door vergunninghoudster te worden onderhouden en in stand te worden gehouden en dienen (op afspraak) gedurende werkdagen en -tijden bereikbaar en toegankelijk te zijn voor het bevoegd gezag, alsmede voor het bedrijf dat in opdracht van de provincie Zuid-Holland de bemonstering uitvoert van het water uit vorengenoemde leidingen.

Vergunninghoudster draagt er zorg voor dat de locatie beschikbaar is voor de plaatsing van maximaal twee peilbuizen ten behoeve van de monitoring van het grondwater. De exacte locatie van de peilbuizen wordt door het bevoegd gezag in overleg met vergunninghoudster vastgesteld. Op de locatie geplaatste en aanwezige peilbuizen dienen door vergunninghoudster in stand te worden gehouden en dienen (op afspraak) gedurende werkdagen en -tijden bereikbaar en toegankelijk te zijn voor het bevoegd gezag, alsmede voor het bedrijf dat in opdracht van de provincie Zuid-Holland de bemonstering uitvoert van het grondwater uit de peilbuizen. Het bodemenergiesysteem mag pas als Hoge Temperatuur Opslag (infiltratie van grondwater in de warme bronnen met een temperatuur hoger dan 30 °C) in gebruik worden genomen nadat alle voor de monitoring benodigde peilbuizen zijn geplaatst en voor de eerste keer (nulmeting) zijn bemonsterd. Eenmaal per maand dient de temperatuur van het grondwater (in °C, met een maximale meetafwijking van 0,1 °C) in het eerste watervoerende pakket in een peilbuis op betreffende diepte in het boorgat naast warme bron KC-w2 of KC-w3 te worden gemeten en geregistreerd.



Indien uit monitoringsmeetresultaten blijkt dat deze duidelijk afwijken van de verwachte waarden, kan het bevoegd gezag besluiten de frequentie van monitoring zoals bedoeld in de voorschriften 4.3, 5.1, 5.3 en 5.8 te wijzigen, aanvullende monitoring opleggen, het gebruik van het bodemenergiesysteem als Hoge Temperatuur Opslag verbieden en/of de onttrekking en retournering van grondwater in zijn geheel verbieden. Er is sprake van een duidelijke afwijking van de meetresultaten indien:

- *er extra gezondheidsrisico's ontstaan of dreigen te ontstaan voor personen die zich bevinden in de nabijheid van het bodemenergiesysteem;*
- *er meer dan 2 stoffen, opgenomen in bijlage VIII van de Kaderrichtlijnwater (KRW), de landelijke streefwaarde uit de Circulaire Bodemsanering van het ministerie van VROM uit 2009 met een factor 5 overschrijden;*
- *onderin het eerste watervoerende pakket de temperatuur van het grondwater tot 25 °C of hoger stijgt of dreigt te stijgen.*

Rapportage

...

Indien blijkt dat de monitoring van effecten niet (goed) aansluit bij de praktijksituatie en/of er sprake blijkt van een situatie waarbij de monitoring te weinig gegevens oplevert, kan het bevoegd gezag besluiten de (frequentie van) monitoring zoals bedoeld in de voorschriften 4.3, 5.1, 5.2e, 5.3, 5.5 en 5.8 te wijzigen en/of aanvullende monitoringseisen opleggen.

4.5. ECW, Middenmeer

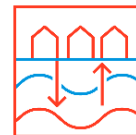
Namens de Provincie Noord-Holland heeft de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied op 31 juli 2018 vergunning verleend voor de HTO op Agriport A7 in Middenmeer, aan Energie Combinatie Wieringermeer (ECW). Mede op basis van deze juridische 'Go' kon de realisatiefase van start gaan. In 2019 vond de proefboring plaats. Hieruit volgde veel detailinformatie over de ondergrond, waarmee een definitief systeem- en bronontwerp kon worden gemaakt (2019-2020) en waarmee de vergunning kon worden aangepast aan het definitieve bronontwerp (locatie putten, diepte bronfilters, volumes). In 2020 zijn de putten van het doublet succesvol gerealiseerd. De planning is dat het systeem in het warme seizoen van 2021 voor het eerst geladen zal worden.

Op Agriport ligt een groot areaal aan kassen die oorspronkelijk verwarmd werden door gas. Inmiddels zijn drie geothermiedoubletten gerealiseerd die de kassen van duurzame warmte voorzien. In de winter is de warmtevrage vanuit de kassen te groot om te worden voorzien door de geothermiesystemen, terwijl deze systemen tijdens de zomer meer warmte kunnen leveren dan de vraag. De HTO op Agriport gaat warmte uit de geothermiesystemen in de zomer opslaan (maximaal 90 °C), opdat deze in de winter ingezet kan worden voor verwarming van de kassen. Zodoende kan er meer duurzame geothermische warmte worden geleverd aan de afnemers, wat tot een verdere verduurzaming van het tuinbouwgebied leidt.

4.5.1. Overwegingen

De aanvraag is getoetst aan de Watervisie 2021 van de provincie Noord-Holland en de Verkenning ondergrondvisie Noord-Holland. De volgende overwegingen zijn in de vergunning opgenomen:

- Het gebruik van (open) bodemenergiesystemen wordt gestimuleerd met als doel het energieverbruik te verminderen. Door de toepassing van een bodemenergiesysteem, geothermie en HTO wordt voorkomen dat voor koeling of de verwarming gebruik gemaakt moet worden van energie uit fossiele brandstoffen met alle schadelijke milieueffecten van dien.
- Met HTO is nog geen ervaring opgedaan in Noord-Holland. Tevens is er een warmteoverschot. Om deze reden is in overleg met de aanvrager gekozen van een pilot zodat meer ervaring opgedaan kan worden met dergelijke projecten. Met als doel de HTO te kunnen evalueren en nieuw beleid op te stellen. Er zijn aan de vergunning extra monitoringsvoorschriften toegevoegd om de microbiologische en chemische gevolgen van de HTO te monitoren. Tevens moet er door de vergunninghouder een monitoringsplan worden opgesteld.



- Er is geen netto verbruik van grondwater en er worden geen chemicaliën gebruikt bij het regenereren van de bronnen. Het onttrokken water wordt geïnfiltreerd, waarbij conform artikel 6.26 van de Waterwet eisen zijn gesteld ten aanzien van de controle op de kwaliteit van onttrokken en te infiltreren water. Hiertoe dient de natuurlijke grondwatersamenstelling te worden geanalyseerd, vóór ingebruikname van het systeem. In de voorschriften is opgenomen dat het te infiltreren water alleen thermische verandering mag ondergaan. Wel mag kooldioxide of zoutzuur worden gedoseerd om kalkneerslag in de put tegen te gaan.
- Ook wordt ter bescherming van de bodem in de voorschriften opgenomen dat na beëindiging van de activiteit nagegaan moet worden of er sprake is van enige nadelige invloed op de bodem. Indien dit wordt geconstateerd dient aangegeven te worden hoe deze nadelige invloed opgeheven zal gaan worden.

4.5.2. Voorwaarden

De voorschriften in de vergunning volgen de instructievoorschriften zoals die zijn vastgelegd in de BUM BE deel 1 voor open bodemenergiesystemen. Omdat het een HTO betreft zijn daar een aantal aanvullende voorschriften aan toegevoegd. Zo wordt er een maximaal warmteoverschot beschreven en dient er een monitoringsplan te worden opgesteld. De set monitoringsparameters die daarin ten minste moeten worden opgenomen zijn gebaseerd op de parameters voor analyse zoet en licht brak grondwater in Bijlage 2.3 van BUM BE deel 1: 'Monitoringsparameters grondwaterkwaliteit' (ook al is het grondwater in het opslagpakket zout).

Bovenop de gangbare instructievoorschriften (zoals voorgeschreven in de BUM BE deel 1) zijn de volgende voorschriften aan de vergunning opgenomen, specifiek vanwege HTO:

Voorschrift 1 (Algemeen) en 2 (Aanleg van het bodemenergiesysteem) bevatten de standaardvoorschriften die in de model-vergunning van de BUM BE deel 1 zijn opgenomen. Bovenop deze standaardvoorschriften uit de BUM zijn een aantal extra voorschriften opgenomen in de vergunning, specifiek vanwege HTO. Deze zijn hieronder weergegeven.

3. Ingebruikname van de inrichting

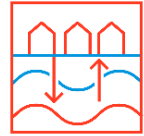
- Voorschrift 3.2: *"Het grondwater uit de peilbuis ter hoogte van het warme filter en die ter hoogte van het 'koude' filter wordt voorafgaand aan de eerste retournering door daartoe erkende personen of instellingen bemonsterd en geanalyseerd op de parameters zoals aangegeven in bijlage 1 van dit besluit."* Bijlage 1 komt overeen met Bijlage 2.3 van de BUM BE deel 1 voor zoet en lichtbrak grondwater. Deze referentiemetingen dienen opgestuurd te worden aan de provincie.

4. Gebruik en beheer van de HTO

- Voorschrift 4.1 stelt dat de HTO niet tot negatieve interferentie met andere bodemenergiesystemen mag leiden.
- Voorschriften 4.4 en 4.5 beschrijven dat chemische putreiniging alleen mag worden toegepast met specifieke toestemming van de omgevingsdienst en dat zuurdosering (HCl of CO₂) is toegestaan (voorkomen kalkneerslag in putten).
- Voorschrift 4.6 beschrijft het maximale warmteoverschot: vijf jaar na ingebruikname is het cumulatieve warmteoverschot in de ondergrond maximaal 300%. Binnen de vijf jaar die daarop volgen moet een moment komen dat het cumulatieve warmteoverschot maximaal 180% is, en het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar nadat die situatie werd bereikt.
- Voorschrift 4.7: Wanneer er niet aan voorschrift 4.6 kan worden voldaan, kan het bevoegd gezag om een plan van aanpak vragen om het systeem zodanig te laten functioneren dat de effecten binnen de vergunde effecten uit de effectenstudie blijven.

5. Monitoring tijdens gebruik van de HTO

De standaardregistraties (hoeveelheid onttrokken en geïnfiltreerd water, onttrekkings- en infiltratietemperaturen, debieten) worden jaarlijks in een rapport opgenomen en naar het bevoegd



gezag opgestuurd. Hiermee worden ook de energiehoeveelheden berekend die in de bodem zijn gebracht en eruit zijn onttrokken. Ook wordt het warmteoverschot in de ondergrond beschreven. Daarnaast zijn de volgende aanvullende monitoringsactiviteiten voorgeschreven:

- Voorschrift 5.6 stelt dat er een monitoringsplan moet worden opgesteld dat door het bevoegd gezag moet worden goedgekeurd.
- Voorschrift 5.7: Na twee jaar dient een meting in de warme bron plaatst te vinden op de parameters die ook in de referentiemeting zijn opgenomen (zie voorschrift 3.2). Het analyserapport moet worden opgenomen in de jaarlijkse monitoringsrapportage, inclusief een beschouwing van de invloed van de HTO op de chemische samenstelling van het water.
- Voorschrift 5.8: Twee jaar na ingebruikname van het systeem, en vervolgens elke vijf jaar, wordt een evaluatierapport opgesteld waarin wordt ingegaan op het warmteoverschot, de temperatuurtoename in het bovenliggende pakket, calamiteiten en de behaalde SPF
- Voorschrift 5.9: *“Indien de gegevens als genoemd in de voorschriften 5.1 t/m 5.8 afwijkingen vertonen, kan het bevoegd gezag aanvullend onderzoek eisen naar de effecten daarvan op de bij het grondwater betrokken belangen.”*

6. Beëindiging onttrekking

De voorschriften voor de beëindiging van het systeem komt overeen met de instructievoorschriften in de BUM, bijlage 2.2 (model-watervergunning).

Deze vergunning Waterwet voor HTO is opgesteld in lijn met de instructievoorschriften uit de BUM. Daaraan zijn aanvullende HTO-specifieke voorschriften toegevoegd die toezien op het warmteoverschot en de monitoring van de effecten op de omgeving. Het bevoegd gezag heeft een monitoringsplan geëist die vóór ingebruikname van het systeem goed moet worden gekeurd. Deze keuze bleek sterk bevorderlijk te werken voor het gehele realisatieproces van de HTO, zonder dat de zorgtaak van de provincie in het geding kwam. Dit had de volgende redenen:

- In een vroeg stadium werd de juridische ‘go’ gegeven (vanuit het bevoegd gezag) die de initiatiefnemer nodig heeft om de (aanzienlijke) investeringen in de HTO door te zetten.
- Tegelijkertijd was monitoring van effecten, en daarmee de zorgtaak van de provincie, geborgd in de vergunning: de monitoringsopzet en de minimale meetparameters waren reeds voorgeschreven in de vergunning.
- De detail-uitwerking van het monitoringsplan kon in een later stadium worden uitgewerkt, op basis van belangrijke resultaten die in de realisatiefase zijn behaald, zoals analyse van de grondwatersamenstelling, en voortschrijdende inzichten binnen onderzoeksprojecten (Heatstore). De vergunningsprocedure werd dus niet aan de voorkant vertraagd door zwaar inhoudelijke en gedetailleerde discussies over welke monitoringsparameters op welk moment moeten worden gemeten.



Referenties

- Bakema G. en B. Drijver, 2018. State of the art HTO in the Netherlands, D.1.1 HEATSTORE. IF Technology, Arnhem.
- Bloemendal, M. (2018). The hidden side of cities. Phd-thesis, Delft University of Technology.
- Europese Parlement en Raad, 2006, RICHTLIJN 2006/118/EG betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand.
- Hartog, N., M. Bloemendal, E. Slingerland and W. A. van (2017). "Duurzame warmte gaat ondergronds." VV+ sept-okt 17.
- IF Technology (2012) Juridisch kader Hogetemperatuuropslag. Deelrapport Werkpakket II - SKB onderzoek Hogetemperatuuropslag in de bodem. 26715/61335/RW Arnhem.
- IF Technology, 2013. Kansen ondiepe bodemenergie Utrecht, t.b.v. kadernota ondergrond. 63282/SB/20131122. Arnhem
- IF Technology, 2014. Kansen voor hoge temperatuuropslag en geothermie, oriëntatiedocument Drenthe. 63301/GB/20040124. Arnhem
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2018. Besluit van 3 juli 2018, houdende regels over activiteiten in de fysieke leefomgeving (Besluit activiteiten leefomgeving). Staatsblad 2018-293.
- Omgevingsdienst Midden en West-Brabant, 2013. Beschikking behorend bij Gebr. Van Duijn OLO 922763. Tilburg.
- Provincie Drenthe, 2013. Met Drenthe de diepte in. Structuurvisie ondergrond 2.0. Assen.
- Provincie Flevoland, 2017. Omgevingsvisie Flevolandstraks. Flevoland
- Provincie Flevoland, 2019a. Besluit van Provinciale Staten van de provincie Flevoland houdende regels omtrent plannen omgeving Omgevingsprogramma Flevoland. Lelystad.
- Provincie Flevoland, 2019b. Omgevingsverordening Flevoland. Flevoland.
- Provincie, Friesland, 2012. Beleidsnotitie en stimuleringsprogramma warmte-koudeopslagsystemen in Fryslan. Leeuwarden.
- Provincie Gelderland, 2015. Meer Jaren Plan Bodem en Ondergrond (2015-2020). Arnhem.
- Provincie Groningen, 2015. Visie op de ondergrond. Groningen.
- Provincie Limburg, 2014. Provinciaal omgevingsplan Limburg 2014, voor de kwaliteit van Limburg. Maastricht.
- Provincie Noord-Brabant, 2013, Beleid ondergrond Provincie Noord-Brabant. 's-Hertogenbosch.
- Provincie Noord-Brabant, 2020. Interim Omgevingsverordening. 's-Hertogenbosch.
- Provincie Noord-Holland, 2014. Verkenning Ondergrondse visie Noord-Holland. Haarlem.
- Provincie Overijssel, 2017. Omgevingsvisie Overijssel 2017 (geactualiseerd in 2019). Zwolle.
- Provincie Utrecht, 2014. Kadernota Ondergrond, Utrecht.
- Provincie Utrecht, 2020. Ontwerp Interim Omgevingsverordening (4 september 2020). Utrecht.
- Provincie Zeeland, 2018. Omgevingsverordening Zeeland 2018. Zeeland
- Provincie Zuid-Holland, 2015. Werkprogramma Bodem en Ondergrond 2016-2020. Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 2016. Beleidsregel open bodemenergiesystemen in bodemenergieplannen Zuid-Holland 2016. Den Haag.
- Schultz van Haegen, M. H. (2013). Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen. M. o. I. a. Environment. Den Haag, Staatscourant 23617.
- SIKB, 2015, Handreiking provinciale besluiten bodemenergiesystemen (BUM-BE deel 1), Gouda.