

# RAPPORT

## **Richtlijn aanvullende maatregelen toepassing geothermie Brabant - Toelichting**

Stuurgroep Green Deal Geothermie Brabant

Klant: Provincie Noord-Brabant

Referentie: BF9543I&BRP1805291643

Status: 05/Finale versie

Datum: 29 januari 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX AMERSFOORT  
Industry & Buildings  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Richtlijn aanvullende maatregelen toepassing geothermie Brabant - Toelichting

Ondertitel: Toelichting richtlijn geothermie  
Referentie: BF9543I&BRP1805291643  
Status: 05/Finale versie  
Datum: 29 januari 2019  
Projectnaam: Ondersteuning Richtlijn Geothermie  
Projectnummer: BF9543  
Auteur(s): Evert Holleman

Opgesteld door: Evert Holleman

---

Gecontroleerd door:

---

Datum/Initialen:

---

Goedgekeurd door:

---

Datum/Initialen:

---

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.*

## Inhoud

	<b>Toelichting en achtergrond afspraken</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Geothermie is van belang, maar bescherming grondwater ook</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Wat zijn de risico's?</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Welke afspraken zijn er gemaakt?</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Hoe gaan de afspraken geborgd worden?</b>	<b>4</b>

## Toelichting en achtergrond afspraken

Overzicht van de afgesproken maatregelen met toelichting op de achtergronden.

### 1 Geothermie is van belang, maar bescherming grondwater ook

#### Het belang van geothermie als onderdeel van de energietransitie

De provincie Noord-Brabant heeft samen met verschillende partijen het initiatief genomen tot de Green Deal Geothermie Brabant. Hierin wordt de ontwikkeling van geothermie in de provincie Noord-Brabant gestimuleerd. Het gebruik van aardwarmte middels geothermie vormt een onderdeel van de energietransitie, waarbij geleidelijk aan het gebruik van fossiele brandstoffen worden vervangen door duurzame energiebronnen.

#### Bescherming mens en milieu, bescherming zoet drinkwater

Bij geothermie wordt heet zout water uit de diepe ondergrond opgepompt. De warmte wordt benut en het afgekoelde water wordt weer in de diepe ondergrond teruggebracht. Zoals met alle benutting van de ondergrond, geldt hierbij als voorwaarde dat andere belangen niet worden geschaad. Zo moet worden voorkomen dat het zoute water buiten de putten in het ondiepere grondwater komt en bijvoorbeeld de belangrijke zoet watervoorraden van de provincie Noord-Brabant aantast. Daarnaast is het van belang dat drukveranderingen die ontstaan in de ondergrond bij het onttrekken en injecteren van water, niet leiden tot bodembeweging (trillingen of aardbevingen).

#### Goede balans tussen bescherming en benutting

Dit betekent dat het toepassen van geothermie gekoppeld wordt aan regels ter bescherming van mens en milieu. Bij het streven naar een grootschaliger toepassing van geothermie is het wenselijk dat de bescherming van mens en milieu explicieter wordt uitgewerkt in een richtlijn, om duidelijkheid te geven aan de burgers, overheid en de geothermie ontwikkelaars. Dit moet leiden tot een goede balans tussen bescherming en benutting bij de toepassing van geothermie.

#### Samenwerking bij opstellen richtlijn

Om een gedragen richtlijn op te stellen is een werkgroep geformeerd met vertegenwoordigers van de branche van geothermie-exploitanten (DAGO), Hydreco en HVC (als meest betrokken exploitanten), Brabant Water en de provincie Noord-Brabant, met ondersteuning van Royal HaskoningDHV. Daarnaast is een groep van experts samengesteld om de technische details van mogelijke oplossingen uit te werken. De resultaten daaruit zijn uitgewerkt in de richtlijn. De richtlijn gaat over technisch complexe zaken. Daarom is deze toelichting opgesteld om de richtlijn breed toegankelijk te maken.

#### Classificatie gebieden

Geothermie mag alleen worden toegepast als daarbij geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan. Hiervoor worden de putten zorgvuldig ontworpen, vindt boring van de put plaats volgens strikte normen en wordt tijdens de productie middels monitoring vastgesteld dat de geothermie volgens plan wordt toegepast. Het is nooit 100% uit te sluiten dat er een ongewenste situatie ontstaat, waarbij verstoring van de omgeving plaatsvindt. Indien de gevolgen van een dergelijke verstoring lokaal zijn en snel verholpen kunnen worden, kan dit als een beperkt risico worden gezien. Indien de gevolgen groter kunnen zijn, is het van belang dat er aanvullende maatregelen worden getroffen om de kans dat zo'n effect optreedt nog verder te beperken.

In de richtlijn zijn gebieden aangegeven die extra kwetsbaar zijn voor de gevolgen van een lekkage. Deze richtlijn beschrijft de aanvullende maatregelen die nodig zijn in deze kwetsbare gebieden. Naast deze kwetsbare gebieden zijn tevens de gebieden aangegeven waar helemaal geen boring voor geothermie

geplaatst mag worden. De overige gebieden in de provincie worden als reguliere gebieden aangeduid, waar de normale beschermende maatregelen gelden. De richtlijn werkt zodoende met de volgende classificatie van gebieden:

1. Reguliere gebieden, waarvoor de standaard beschermende maatregelen van toepassing zijn.
2. Kwetsbare gebieden, waarvoor aanvullende beschermende maatregelen in deze richtlijn zijn afgesproken.
3. Grondwaterbeschermingsgebieden, waterwingebieden en boringsvrije zones, waar geen geothermie is toegestaan.

De provincie Noord-Brabant heeft in overleg met Brabant Water vastgesteld wat binnen de provincie de kwetsbare gebieden zijn. Daarvoor is aangesloten bij bestaande regelgeving. De zoet grondwaterlichamen uit de Kaderrichtlijn Water zijn als kwetsbaar gebied aangewezen.

## 2 Wat zijn de risico's?

Vanuit de drinkwatersector en het Rijk zijn er rapporten verschenen waarin beschreven staat welke risico's bij geothermie kunnen optreden<sup>1</sup>. Onderstaande risico's worden in deze rapporten benoemd en in de richtlijn geadresseerd.

### **Risico voor aantasting ondiepere bodemlagen**

Voor de richtlijn is gekeken naar mogelijke risico's in de ondiepere bodem, dat wil zeggen tot maximaal 500 meter diepte. Dit is het gedeelte waar op veel plaatsen in de provincie Noord-Brabant zoet grondwater voorkomt. Lekkage uit de put van zout water in deze watervoerende pakketten maakt het water onbruikbaar voor toekomstig gebruik als drinkwater, irrigatiewater of kwelwater. Daarnaast is het van belang stroming van grondwater langs de putwand te voorkomen, aangezien dit tot menging van grondwater uit verschillende bodemlagen kan leiden. Het is van belang dat de geothermie zo wordt toegepast dat deze verstoringen niet optreden. Een goede kwaliteit van de put ('putintegriteit') kan deze verstoringen voorkomen.

### **Risico van seismiciteit (aardbevingen)**

Het is zeer ongewenst dat er schade door bodembeweging ontstaat. Bij het toepassen van geothermie wordt al het water dat uit de bodem wordt gehaald, ook weer terug de bodem in gepompt. Er is daarom geen sprake van bodemdaling.

In de diepe ondergrond komen breukzones voor, waarlangs de aardlagen in het verleden verschoven zijn en afhankelijk van de aard van de breuken nog steeds op een natuurlijke manier kunnen verschuiven. Bij geothermie ontstaan drukverschillen bij het onttrekken van water (lokaal drukafname) en bij het terugpompen van water (lokaal druktoename). Voorkomen moet worden dat deze drukverschillen kunnen leiden tot trillingen of aardbevingen.

Bovenstaande risico's zijn het belangrijkste en worden met de richtlijn beheerst. Daarnaast zijn er ander mogelijke risico's die nog nader onderzocht moeten worden.

---

<sup>1</sup> *Risico's van Geothermie voor Grondwater, BTO rapport, KWR, november 2016*  
*Staat van de Sector Geothermie, SodM, juli 2017*

### 3 Welke afspraken zijn er gemaakt?

De richtlijn beschrijft de afspraken voor de toepassing van geothermie in reguliere gebieden en de aanvullende maatregelen voor de kwetsbare gebieden.

#### Maatregelen om lekkage uit de putten te voorkomen

Het zoute water kan in principe het putmateriaal aantasten en corrosie veroorzaken, waardoor uiteindelijk een gat in de wand kan ontstaan. Het is gebruikelijk om corrosie tegen te gaan door anti-corrosie middel toe te voegen of door niet-corrosieve materialen te gebruiken. Om het risico op lekkage van zout water uit de putten verder te verkleinen, worden de putten in kwetsbare gebieden uitgevoerd met een dubbele barrière en monitoring. Bij een dubbele barrière wordt er voor gezorgd dat indien een (binnen)buis lek raakt er nog een tweede buis is om lekkage naar de omgeving te voorkomen. Tevens is er een monitoringsysteem dat de lekkage in de put in beeld brengt, zodat reparatie van de put mogelijk is voordat lekkage naar de omgeving plaatsvindt. Daarnaast wordt buiten de put, stroomafwaarts van de retourput gemeten of er geen zout water uit de put komt.

In de richtlijn wordt de voorgeschreven dubbele barrière voor kwetsbare gebieden beschreven. Daarbij geldt dat de voorgeschreven beschermende maatregelen vervangen mogen door andere maatregelen worden, mits dat dezelfde of betere beschermende werking oplevert.

#### Maatregelen om scheidende lagen te beschermen

Bij de boring van de put worden de lagen doorboord, die de verschillende watervoerende pakketten scheiden. Voor geothermie wordt een gat in de bodem geboord dat iets groter is dan de buis van de put. De ruimte tussen de putwand en de boorgatwand moet worden afgedicht om stroming van grondwater tussen de pakketten te voorkomen. Dit wordt gedaan door cement langs de putwand aan te brengen. In kwetsbare gebieden moet extra nauwkeurig worden aangetoond dat de scheidende werking tussen de lagen hersteld is.

#### Maatregelen om bevingen te voorkomen

Om het risico op bevingen te minimaliseren moet er bij geothermieprojecten altijd worden vastgesteld wat het risico op bevingen is. Een project gaat alleen door als is gebleken dat het risico op bevingen zo klein is dat het aanvaardbaar is. Om het risico vast te stellen is er de methodiek van een Seismische Risico Analyse. Momenteel is een werkgroep van overheid en betrokkenen bezig om de bestaande methodiek nader te detailleren. In afwachting daarvan zijn in deze richtlijn geen aanvullende maatregelen voorgeschreven om aardbevingen te voorkomen.

#### Monitoringafspraken

Naast de maatregelen om verstoring van de omgeving te voorkomen, is het van belang vroegtijdig een lekkage te signaleren, of een situatie te herkennen die op korte termijn kan leiden tot een lekkage. Dit kan met behulp van monitoring.

Onder alle omstandigheden vindt monitoring plaats van de waterkwaliteit in de put, aangezien afwijkende waarden een indicatie kunnen zijn dat er in de put iets verkeerd gaat. Hiervoor wordt gemeten: het ijzergehalte in het productiewater, corrosiedeeltjes en deeltjes uit de ondergrond, die door een gat in de casing of door falen van de formatie met de stroom mee kunnen komen, de druk en temperatuur en het elektrisch potentiaal.

Daarnaast vindt materiaal toetsing plaats, middels coupon meting (waarbij de aantasting van een stukje buis wordt gemeten) en minimaal iedere 2 jaar de meting van de wanddikte van de gehele putwand.

In kwetsbare gebieden vindt in de put aanvullend continue monitoring plaats van de annulaire ruimte tussen de binnenbuis en buitenbuis (dubbele barrière). Hier wordt een constante druk aangehouden, waarbij afwijking van de constante druk aangeeft dat er mogelijk een lekkage optreedt.

In kwetsbare gebieden wordt tevens buiten de put een meting uitgevoerd. Deze staat stroomafwaarts van de injector en hierin kan gemeten worden of er zoutwater afkomstig van de put in de ondergrond terecht is gekomen.

### **Afspraken nader onderzoek**

Geothermie is een relatief nieuwe techniek zodat er nog meerdere vragen te beantwoorden zijn over mogelijke beïnvloeding van de omgeving. Deze vragen worden benoemd en komen in aanmerking voor nader onderzoek. Het heeft bijvoorbeeld te maken met de vraag in hoeverre er vanuit de putten met heet water warmte uitstraling naar de omgeving gaat plaatsvinden. Daarnaast is er een vraag in hoeverre chemicaliën die worden toegepast bij chemisch stimuleren zich in de ondergrond kunnen verspreiden.

In de richtlijn is afgesproken dat er een programma komt om deze vragen te benoemen en daar waar van belang nader te onderzoeken.

## **4 Hoe gaan de afspraken geborgd worden?**

Voor de borging van de richtlijn worden verschillende routes bewandeld:

1. De meest betrokken partijen hebben op 31 januari 2019 een overeenkomst gesloten om in Brabant de richtlijn te volgen.
2. DAGO werkt de maatregelen uit in industriestandaards.
3. De provincie verwerkt de richtlijn in haar advies aan het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat bij opsporingsvergunningen.
4. Overleggen met andere provincies of die de maatregelen in de richtlijn ook voor hen willen laten gelden.
5. De provincie Noord-Brabant onderzoek hoe ze de richtlijn wil opnemen in de Omgevingsverordening.