

Kennisbundel geothermie



Instituut Fysieke Veiligheid
Kennisonwikkeling en onderwijs
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.ifv.nl
info@ifv.nl
026 355 24 00

Colofon

Instituut Fysieke Veiligheid (2021). *Kennisbundel geothermie*. Arnhem: IFV.

Titel:	Kennisbundel geothermie
Datum:	29 maart 2021
Status:	Definitief
Versie:	1.0
Auteur:	dr. M.B. Spoelstra
Projectleider:	drs. H. Spobeck
Met dank aan:	ing. F.A.G. van der Meijden MSc (Omgevingsdienst Haaglanden), ing. P.G.M. Corveleijn – de Wit (Omgevingsdienst IJmond) en ing. S. Lepelaar (Veiligheidsregio Haaglanden)
Review en eindverantwoordelijk:	dr. ir. N. Rosmuller

Inhoud

	Inleiding	4
1	Algemene informatie	5
1.1	Voorbeelden van geothermie	5
2	Wet- en regelgeving	8
2.1	Inleiding	8
2.2	Aanpassing Mijnbouwwet	8
2.3	Omgevingswet	9
3	Vergunningverlening	10
3.1	Inleiding	10
3.2	Bevoegd gezag	11
3.3	Opsporingsvergunning	13
3.4	Milieu-effectrapportage (MER)	14
3.5	Winningsvergunning	14
3.6	Winningsplan	14
3.7	Omgevingsvergunning	15
3.8	Openbaarheid en overzicht van geothermieprojecten	15
4	Beperken van gevaren	17
4.1	Algemeen	17
4.2	Risicobeheersing	17
4.3	Incidentbestrijding	21
5	Overige informatie	22

Inleiding

Veel initiatieven met nieuwe energiedragers en -bronnen vinden plaats op lokaal of regionaal niveau. Omdat in veel gevallen geen wet- en regelgeving beschikbaar is die betrekking heeft op de veiligheid van dergelijke initiatieven, kan het zijn dat betrokken bevoegd gezagen iets bedenken wat mogelijk elders in het land al kan zijn bedacht. Er is daarom behoefte aan het ontsluiten van kennis over goede uitvoeringspraktijken van het gebruik van nieuwe energiedragers en -bronnen.

Het project 'Kennisbundeling VET' (Veilige Energietransitie) heeft als doel nieuwe en bestaande kennis over veiligheidsaspecten rondom de energietransitie te bundelen en te ontsluiten. Het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV) voert dit project uit in samenwerking met Kenniscentrum InfoMil en Relevant. Eén van de onderdelen van het project is het opstellen van kennisbundels. Hierin worden beknopte beschrijvingen over wet- en regelgeving, vergunningen, pilots en maatregelen gegeven. Om de deelonderwerpen zich verder eigen te maken, kan de lezer gebruik maken van de documenten en websites waarnaar verwezen wordt. De lezers zullen vooral werkzaam zijn bij overheidsorganisaties als gemeenten, provincies, ministeries, veiligheidsregio's en omgevingsdiensten.

Het onderwerp van deze kennisbundel is *geothermie*. De kennis die hierover verzameld is, heeft vooral betrekking op – maar is niet beperkt tot – omgevingsveiligheid. Ook andere aspecten die in ruimtelijk perspectief belangrijk zijn, komen aan bod. Voor geothermie zijn dat bijvoorbeeld geluidshinder en hinder door lichtinstallaties. Risico's op het gebied van arbeidsveiligheid maken geen onderdeel uit van deze kennisbundel.

De kennisbundel is een document dat in beheer komt van het IFV. Dat garandeert dat de inhoud van de kennisbundel (periodiek) geactualiseerd wordt als daar aanleiding toe is. Gezien de vele ontwikkelingen op het gebied van waterstof, zijn actualisaties van deze kennisbundel zeker te verwachten.

1 Algemene informatie

Geothermie (aardwarmte) is warmte die lokaal uit de ondergrond wordt gehaald door warm water te onttrekken uit watervoerende lagen. Dit gebeurt in een productieput. De warmte van het opgepompte water wordt met behulp van een warmtewisselaar overgebracht op een andere waterstroom. Dat warme water wordt gebruikt om kassen, industrie en huizen te verwarmen. Na het afgeven van de warmte in de warmtewisselaar wordt het afgekoelde water via een injectieput teruggepompt in het oorspronkelijke reservoir.

Hoe dieper de watervoerende laag zich in de aarde bevindt, hoe hoger de temperatuur van het water.¹ Bij aardwarmte varieert de diepte van de putten van 500 m tot 4.000 m. Het opgepompte water heeft een temperatuur tussen de 40-120°C is. Er zijn ook putten die minder diep gaan; het water dat uit deze putten wordt opgepompt, is maximaal 15-25°C en wordt bijvoorbeeld gebruikt in warmte- koudeopslagsystemen (WKO). Dergelijke systemen maken geen onderdeel uit van deze kennisbundel.

Brondocumentatie

- > <https://geothermie.nl/index.php/nl/downloads1/algemene-publicaties>.
- > <https://hoewerkaardwarmte.nl>.
- > <https://www.irena.org/geothermal>.
- > <https://www.warmtenettrendrapport.nl/trendrapport/>.

Op veel locaties in het westen van Nederland wordt aardwarmte geleverd aan de glastuinbouw, zoals bijvoorbeeld in De Lier en Honselersdijk. Sinds enkele jaren wordt aardwarmte op een beperkt aantal locaties ook aan gebouwen en/of woningen geleverd. Voorbeelden hiervan zijn woningen in Naaldwijk en Den Haag.

Documentatie:

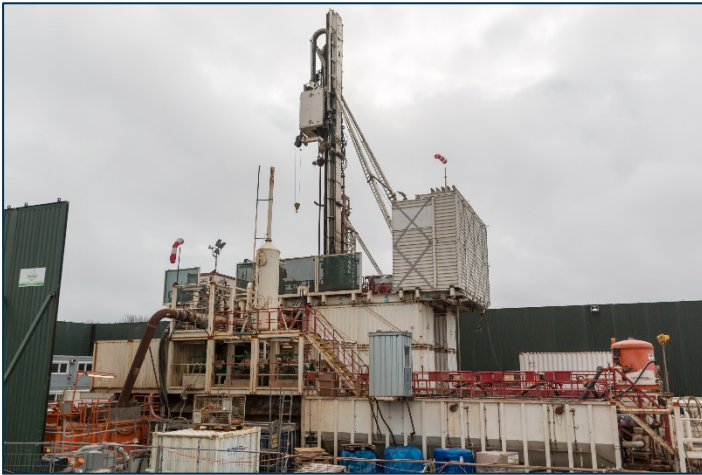
- > Overzicht van [geothermieprojecten in Nederland](#).
- > De Lier: <https://www.hartingholland.nl/nl/milieu/energie/>.
- > Honselersdijk: <http://www.green-well-westland.nl/index.php/nl/>.
- > Naaldwijk: <https://www.triaswestland.nl/>.
- > Den Haag: <http://haagseardwarmte.nl/haagse-aardwarmte-leyweg/>.

1.1 Voorbeelden van geothermie

Een geothermie-installatie bevat tijdens de fase van boren, onderhoud en ontmanteling meer installatie-onderdelen en neemt meer ruimte in beslag dan een geothermie-installatie die in productie is. Op de foto's op de volgende bladzijde wordt dat inzichtelijk gemaakt.

¹ Deze stijging bedraagt in Nederland ongeveer 3°C per 100 m.

Tijdelijke fase



Figuur 1.1 Boven: boorinstallatie in Monster. Midden: boorinstallatie in nachtelijke uren. Onder: opslag van chemicaliën die nodig zijn in de boorfase.

Productiefase



Figuur 1.2 Boven: Aardwarmte-installaties bij tuinderij in Honselersdijk. Onder: de aardwarmte-installatie van de Haagse Aardwarmte Leyweg (HAL) is visueel weggewerkt door een verhullende facing.

Documentatie:

- > In een [presentatie](#) over een aardwarmteproject in de Koekoekspolder in Overijssel staan foto's van onder andere de aanleg van het warmtenet, screens, de well test, de gasscheider, de mud unit en de opslag van chemicaliën.
- > <http://haagseardwarmte.nl/>.

2 Wet- en regelgeving

2.1 Inleiding

De wet- en regelgeving op het gebied van geothermie is complex, omdat meerdere wetten een rol spelen. De belangrijkste zijn:

> **Mijnbouwwet (Mbw)**

De Mijnbouwwet is van toepassing op aardwarmte die op een diepte van 500 m of meer gewonnen wordt. De Mijnbouwwet geeft regels voor het opsporen, winnen en opslaan van aardwarmte en laat daarbij veel zaken over aan bestaande wetgeving zoals de Wabo en de Wm (zie verder).

– **Mijnbouwbesluit**

Het Mijnbouwbesluit stelt regels vast voor het verkenningsonderzoek, het gebruik van mijnbouwwerken, pijpleidingen en kabels, en voor het winnen en opslaan van stoffen. Doel van dit besluit is om de veiligheid te waarborgen, het milieu te beschermen en om schade ten gevolge van het bewegen van de aardbodem te beperken.

– **Mijnbouwregeling**

De Mijnbouwregeling beschrijft hoe vergunningen moeten worden aangevraagd en hoe verkenningsonderzoek plaats moet vinden.

> **Wet Milieubeheer (Wm)**

De Wm bepaalt wanneer bedrijven over een milieuvergunning moeten beschikken en welk bevoegd gezag welke vergunningen verleent.

– **Besluit algemene regels milieu mijnbouw (Barmm)**

Dit besluit geeft milieuregels voor mobiele installaties. Deze installaties zijn van tijdelijke aard, aangezien ze bedoeld zijn voor het aanleggen, uitbreiden, wijzigen, testen, onderhouden, repareren of buiten gebruik stellen van een boorgat.

> **Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)**

Deze wet bepaalt dat voor mijnbouwwerken een omgevingsvergunning (milieuvergunning) nodig is, omdat het activiteiten betreffen die mogelijk hinder kunnen veroorzaken voor mens en milieu.

Documentatie:

- > [Kamerbrief](#) waarin inzage wordt gegeven in de processtappen en in hoe overheden en omwonenden voldoende geïnformeerd en betrokken worden bij het vergunnen van geplande mijnbouwactiviteiten.
- > Een [overzicht](#) van de belangrijkste wetten en regelgeving.
- > Een [blog](#) waarin context wordt gegeven aan de beoogde wijziging van de Mijnbouwwet.

2.2 Aanpassing Mijnbouwwet

De huidige Mijnbouwwet- en regelgeving richt zich op de praktijk van de gas- en oliewinning en sluit daarmee minder goed aan op de praktijk van geothermie. Om die reden wordt de Mijnbouwwet aangepast. De wijzigingen hebben betrekking op:

- > Aanpassing van de vergunningensystematiek voor geothermie waardoor het mogelijk wordt om na een korte testperiode meteen over te gaan tot winning.
- > Een verschuiving van de rol van de toezichthouder (Staatstoezicht op de Mijnen, SodM). De toewijzing van het zoekgebied wordt een marktordeningsvergunning waardoor het niet meer nodig zal zijn om het SodM om advies te vragen.
- > Versterking van de relatie met de bovengrond door in alle stappen van de vergunningenprocedure de lokale en regionale overheden op te nemen in het formele adviestraject en door zoekgebieden in de ondergrond alleen nog toe te wijzen als er een plan kan worden overlegd voor de afzet van de beoogde te winnen warmte.

In afwachting van de wetswijziging is een tijdelijk beleidskader opgesteld dat van toepassing is op projecten waarbij vanaf medio november 2019 naar aardwarmte wordt geboord.

Documentatie:

- > EZK. (2019). [Tijdelijk beleidskader geothermie](#).
- > EZK. (2020). [Stimulering duurzame energieproductie](#). Kamerstuk 31 429 nr. 320 d.d. 28 mei 2020.
- > EZK. (2019). [Memorie van toelichting](#): Wijziging van de Mijnbouwwet (aanpassing van het vergunningstelsel voor opsporen en winnen van aardwarmte).

2.3 Omgevingswet

- > De Mijnbouwwet maakt geen onderdeel uit van de Omgevingswet, maar verandert met de komst van de Omgevingswet wel op een aantal punten.² Deze worden beschreven in artikel 2.17 van de Invoeringswet Omgevingswet. Zo vervallen regels over de veiligheidszone rond een mijnbouwinstallatie en vervalt de mijnbouwmilieuvergunning.
- > Het Besluit algemene regels milieu mijnbouw (Bamm) vervalt bij het in werking treden van de Omgevingswet (artikel 6.1 Invoeringsbesluit Omgevingswet). Er is wel sprake van overgangsrecht (hoofdstuk 8 Invoeringsbesluit Omgevingswet).
- > Voor de milieubelastende activiteit is een omgevingsvergunning nodig (artikel 5.1 Omgevingswet). Het aanleggen en exploiteren van een mijnbouwwerk is een milieubelastende activiteit (artikel 3.320 Besluit activiteiten leefomgeving). De aanwijzing omvat ook andere milieubelastende activiteiten die worden verricht op dezelfde locatie die het aanleggen en exploiteren functioneel ondersteunen. De vergunningplicht geldt niet voor activiteiten met een verplaatsbaar mijnbouwwerk. Voor een verplaatsbaar mijnbouwwerk gelden algemene regels (artikel 3.322 Bal). Zie verder artikelen 5.11 lid 1 onder d sub 1, 5.27, 5.44 (projectbesluit), 10.9 (gedoogplicht Mijnbouwwet) en 10.14 (gedoogplichten mijnbouw) van de Omgevingswet.

Documentatie:

- > [Milieuregels voor mijnbouw in het Bal](#).
- > In het rapport van AKD Benelux Lawyers [Samenloop Mijnbouwwet en Omgevingswet – Fase II Klantreizen](#) worden vier casussen uitgewerkt waarin vergunningverlening op grond van de Mijnbouwwet samenloopt met de uitoefening van bevoegdheden op grond van de omgevingswet.

² In onderdeel A van de bijlage bij artikel 1.1 van de Omgevingswet staan diverse begrippen beschreven.

3 Vergunningverlening

3.1 Inleiding

Bij de vergunningverlening voor mijnbouwactiviteiten is het belangrijk om onderscheid te maken tussen a) de opsporings- en winningsvergunning op basis van de Mijnbouwwet en b) de omgevingsvergunningen voor het in bedrijf nemen van een installatie voor de winning en het opslaan van stoffen op basis van de Wet milieubeheer en het Activiteitenbesluit (het bovengrondse deel van de activiteiten).

Een opsporings-, winnings- of opslagvergunning op grond van de Mijnbouwwet is de eerste stap om te komen tot een daadwerkelijke ontplooiing van activiteiten. De houder van een dergelijke vergunning heeft de zekerheid dat anderen deze activiteit niet mogen uitvoeren in het desbetreffende gebied. Deze vergunningen hebben dan ook het karakter van een concessie (het exclusieve recht om in een bepaald gebied een bepaalde activiteit te mogen verrichten). Als de volgende stap aan de orde is – het daadwerkelijk uitvoeren van activiteiten – is een omgevingsvergunning nodig. Bij een omgevingsvergunning wordt gekeken naar bijvoorbeeld bouwvereisten, effecten voor het milieu en de ruimtelijke inpassing. Dit zijn zaken die niet bij een vergunning op basis van de Mijnbouwwet aan de orde komen.

- > Opsporings- en winningsvergunningen geven aan **wie** in welk gebied voor een bepaalde periode het alleenrecht krijgt op respectievelijk opsporing en winning. De scope is ondergronds.
- > Een winningsplan beschrijft **hoe** aardwarmte gewonnen gaat worden en wat de te verwachten bodembeweging zal zijn. De scope is ondergronds.
- > De omgevingsvergunning geeft aan **waar** geboord mag worden. Er wordt getoetst op bouwkundige eisen, milieureisten en ruimtelijke inpassing. De scope is bovengronds en de procedure loopt via de Wabo.

Tabel 3.1 Overzicht van vergunningen met betrekking tot geothermie

Vergunning	Beoordelingsgronden	Betrokkenheid
Opsporings- vergunning (Mbw)	<ul style="list-style-type: none">> Wijze van uitvoering van activiteiten zoals te gebruiken technieken, hulpmiddelen of stoffen.> Ruimtelijke beperkingen Barro.> Ondergrondse beperkingen Mijnbouwbesluit zoals uitsluitingen, diepte, soort delfstof en soort activiteit.> Is het aangevraagde gebied geschikt voor mijnbouw, gelet op:<ul style="list-style-type: none">– veiligheid omwonenden of het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit ervan– planmatig gebruik of beheer van de ondergrond– nadelige gevolgen voor het milieu	Adviesrecht provincie die gemeenten en waterschappen betrekken.

Vergunning	Beoordelingsgronden	Betrokkenheid
	– nadelige gevolgen voor de natuur	
Winningsvergunning (Mbw)	Zie opsporingsvergunning	Adviesrecht provincie die gemeenten en waterschappen betrekken.
Winningsplan (Mbw)	> Veiligheid omwonenden of het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit ervan > Planmatig gebruik of beheer	Advies provincies, gemeenten en waterschappen.
Omgevingsvergunning (Wabo)	> Ruimtelijke inpassing (afwijken van het bestemmingsplan) > Bouwen > Milieu	Adviesrecht provincie. Gemeente geeft 'Verklaring van geen bedenkingen' af.

Documentatie:

- > IenW en EZK. (2018). [Structuurvisie ondergrond](#).

3.2 Bevoegd gezag

Wanneer de activiteit betrekking heeft op aardwarmte op een diepte van 500 m of meer, is het ministerie van Economische zaken en Klimaat (EZK) bevoegd gezag. Voor aardwarmte op een diepte tot 500 m is de gemeente het bevoegd gezag, omdat de Mijnbouwwet op dat gebied niet van toepassing is. Vanwege het onttrekken van grondwater is een vergunning in het kader van de Waterwet nodig, waarvoor de provincie bevoegd gezag is.

De gemeente is óók bevoegd gezag als er sprake is van tijdelijke mijnbouwwerkzaamheden op een diepte van meer dan 500 m en deze activiteiten ondergeschikt zijn aan de hoofdactiviteit van het bedrijf. Het betreft dan bijvoorbeeld exploratieboringen of onderhoud aan installaties bij een tuinder met een aardwarmte-installatie. Wel moet tegelijkertijd een melding ingediend worden bij EZK in het kader van het Barmm. Deze melding betreft uitsluitend de milieuaspecten van de werkzaamheden. EZK geeft een 'Verklaring van geen bedenkingen' af.

Wanneer naast de melding in het kader van het Barmm een omgevingsvergunning voor de niet-milieuaspecten is vereist, is de gemeente bevoegd gezag.

Documentatie:

- > DAGO en Platform Geothermie. (2017). [Aanpassing wettelijke kaders aardwarmte](#).
- > [Wet- en regelgeving bodemenergie](#).
- > [Rolverdeling bij een melding in het kader van het Barmm](#) in combinatie met een aanvraag voor een omgevingsvergunning.
- > [Vergunningsvormen voor geothermieprojecten bij tuinders](#).
- > AKD Benelux lawyers. (2020). [Samenloop Mijnbouwwet en Omgevingswet](#).

Tabel 3.2 Procedures vergunningen aardwarmte

Fase	Belangrijkste activiteiten	BG	Wettelijk termijn	Opmerkingen
Voorbereiding	Verkrijgen opsporingsvergunning	EZK	13 weken + 6 maanden (+ verlenging met 6 maanden)	Termijn voor indienen concurrerende aanvragen: 13 weken
	Als beoogde locatie geen bestemming aardwarmte heeft: wijzigen bestemmingsplan of omgevingsvergunning in strijd met bestemmingsplan (Wabo art. 2.1 lid 1 sub c)	B&W	6 maanden (+ verlenging met 6 weken)	Vergunning treedt pas in werking na verloop van 6 weken beroepstermijn
Verkenning	Verkrijgen omgevingsvergunning bouw (Wabo art. 2.1 lid b sub a)	B&W	8 weken (+ verlenging met 6 weken)	Is na het in werking treden van het <i>Besluit vergunningen aanleg boorgat</i> gecombineerd met omgevingsvergunning mijnbouwwerk opsporing/winning (Wabo art. 2.1 lid 1 sub e onder 1° + 3°) en verleend door EZK
	Verkrijgen MER-beoordelingstoets	EZK	6 weken	6 weken als de aanmeldingsnotitie voldoende gegevens bevat
Opsporing	Bouw en aanleg terrein als mijnbouwwerk opsporing			
	Optie 1: > aanleg eerste boring en testen > aanleg tweede boring en testen > inrichten terrein als mijnbouwwerk voor de winning			Boringen 'back to back': terrein voor, tijdens of direct na aanleg boringen ingericht als mijnbouwwerk voor de winning
	Optie 2: > aanleg eerste boring en testen > inrichten terrein als mijnbouwwerk voor de winning > aanleg tweede boring en testen			Boringen niet 'back to back': terrein mobiele installatie tussen aanleg boringen elders werkzaam
	Als in fase 2 niet aangevraagd: verkrijgen omgevingsvergunning mijnbouwwerk winning (Wabo art. 2.1, lid d sub e onder 1° + 3°) of, indien noodzakelijk, verkrijgen wijziging omgevingsvergunning mijnbouwwerk winning (Wabo art. 2.1, lid d sub e onder 2°)	EZK	6 maanden (+ verlenging met 6 weken)	Als er wel al een omgevingsvergunning mijnbouwwerk winning is en de wijziging is milieuneutraal, dan is de termijn korter (maximaal 8 weken (+ verlenging met 6 weken))

Fase	Belangrijkste activiteiten	BG	Wettelijk termijn	Opmerkingen
	Verkrijgen winningsvergunning		6 maanden (+ verlenging met 6 maanden)	Geen winning toegestaan zonder winningsvergunning

3.3 Opsporingsvergunning

Voordat een mijnbouwbedrijf een boring kan doen, moet een aanvraag voor een opsporingsvergunning worden ingediend bij de minister van EZK. In de aanvraag voor een opsporingsvergunning staan een tijdvak en een gebied dat vaak meerdere gemeenten of delen van provincies beslaat.

Zolang een mijnbouwbedrijf een opsporingsvergunning heeft op grond van de Mijnbouwwet, is het anderen niet toegestaan om opsporingsactiviteiten te verrichten in het betrokken gebied. De opsporingsvergunning is niet voldoende om een proefboring te mogen uitvoeren, aangezien daar een omgevingsvergunning voor nodig is.



Figuur 3.1 Boortoren (bron: Beeldenbank www.geothermie.nl)

Documentatie:

- > <https://www.nlog.nl/opsporingsvergunning>
- > [Opsporingsvergunning](#)
- > De publicaties m.b.t. opsporingsvergunningen kunnen worden ingezien via de website <https://officielebekendmakingen.nl>. Gebruik als zoekterm 'aardwarmte' en zoek alleen in de titel.
- > EZK. (2020). [Handreiking aanvragen opsporingsvergunning aardwarmte](#).

3.4 Milieu-effectrapportage (MER)

In een milieueffectrapportage (afkorting m.e.r.) worden de milieugevolgen van een besluit in kaart gebracht voordat het besluit wordt genomen. De onderzoeksresultaten worden gepubliceerd in het milieueffectrapport (MER). Een MER wordt opgesteld bij geothermieprojecten met mogelijk belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu (onderdeel D 17.2, Besluit Milieueffectrapportage). De Minister moet bij het doen van een diepe boring beoordelen of er een m.e.r. gemaakt moet worden.

Documentatie:

- > Commissie m.e.r. (2020). [Energietransitie in milieueffectrapportage voor omgevingsplannen en omgevingsvisies](#). Factsheet.

3.5 Winningsvergunning

Als uit een proefboring blijkt dat een veld economisch winbaar is, dan heeft het mijnbouwbedrijf een winningsvergunning nodig om de warmte te kunnen winnen. Een winningsvergunning legt vast welke partijen in een gebied exclusief winningsactiviteiten mogen uitvoeren (concessie). De winningsvergunning staat los van de toestemming om op een specifieke locatie een productieboring te doen, een installatie voor de winning op te richten en in werking te hebben of te starten met winnen. Hiervoor zijn een omgevingsvergunning, een goedgekeurd werkplan winning en een winningsplan nodig.

Documentatie:

- > <https://www.nlog.nl/winningsvergunning>.
- > Kas als energiebron. (2014). [Handboek Geothermie 2014 - Handboek geothermisch operator](#).

3.6 Winningsplan

Een winningsplan is een plan dat wordt opgesteld door de houder van de winningsvergunning en gaat in op de wijze en duur van de winning, de verwachte of de gewonnen hoeveelheden delfstoffen of aardwarmte en de verwachtingen over bodembeweging en hoe schade als gevolg van bodembeweging wordt voorkomen. Het winningsplan moet goedgekeurd worden door de minister van EZK die het SodM om advies vraagt.

Documentatie:

- > SodM. (2020). [Toezichtsarrangement Geothermie](#).
- > EZK. (2019). [Format aanvraag tijdelijk winningsplan aardwarmte](#).
- > Inzage in winningsplannen is mogelijk via <https://www.nlog.nl>.
- > Adviezen van het SodM over winningsplannen zijn te vinden op de site van het SodM door in het zoekvenster de term 'adviezen winningsplannen' te gebruiken.

3.7 Omgevingsvergunning

Op het moment dat een mijnbouwbedrijf de daadwerkelijk activiteiten wil uitvoeren, is een omgevingsvergunning nodig. De omgevingsvergunning voor mijnbouw verschilt met de vergunning op grond van de Mijnbouwwet. De vergunningplicht op grond van de Mijnbouwwet gaat niet over de milieubelastende activiteit. De mijnbouwwetvergunning geeft een bedrijf het recht om in een bepaald gebied delfstoffen en aardwarmte op te sporen en te winnen of om stoffen op te slaan. Voor het testen, onderhouden of buiten gebruik stellen van een boorgat is geen aparte omgevingsvergunning nodig, omdat het tijdelijke activiteiten betreffen.

Bij een omgevingsvergunning wordt gekeken naar bijvoorbeeld bouwvereisten, effecten op het milieu en de ruimtelijke inpassing (dit zijn zaken die niet of beperkt bij een opsporingsvergunning aan de orde zijn gekomen).

De minister van EZK is het bevoegd gezag en degene die de omgevingsvergunning verleent. Bij de omgevingsvergunning hebben de betreffende provincie en gemeente(n) een algemeen adviesrecht. Als de minister bij het verlenen van een omgevingsvergunning wil afwijken van het bestemmingsplan of van een inpassingsplan, wordt een 'Verklaring van geen bedenkingen' van het college van burgemeester en wethouders respectievelijk gedeputeerde staten gevraagd.

De plaatsing van de gasscheider moet onderdeel zijn van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor een installatie voor het winnen van aardwarmte. Bij de aanvraag moet een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) te worden overgelegd. Zie ook paragraaf 0.

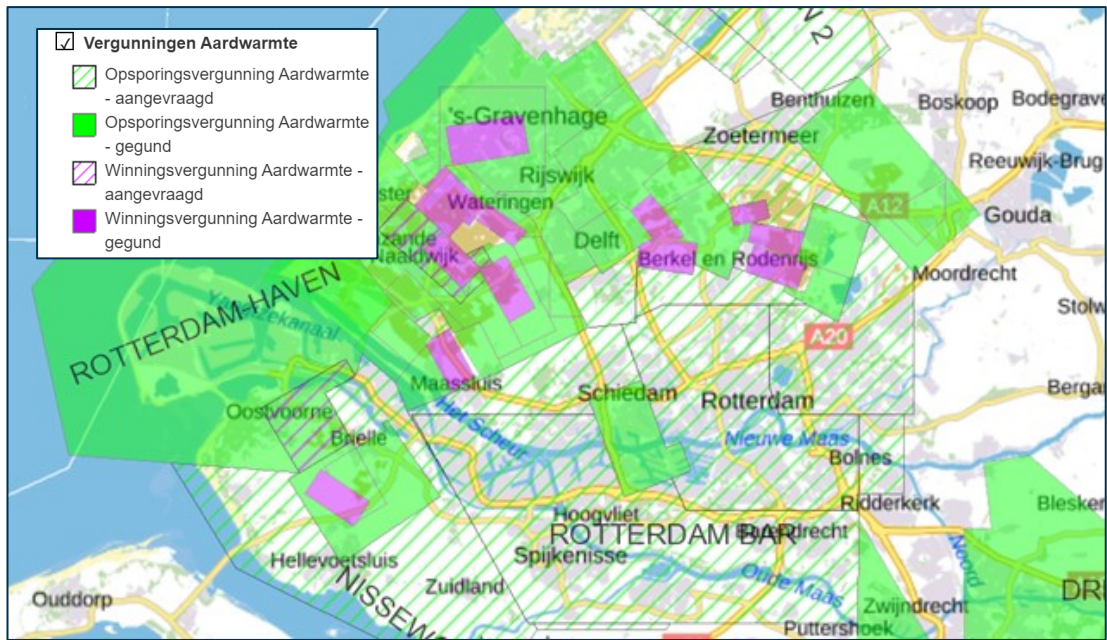
Documentatie:

- > [Vergunningsvormen voor geothermieprojecten bij tuinders.](#)
- > Kas als energiebron. (2014). [Handboek Geothermie 2014 - Handboek geothermisch operator.](#)
- > [Verklaring van geen bedenkingen.](#)

3.8 Openbaarheid en overzicht van geothermieprojecten

Procedures in de vergunningverlening van geothermieprojecten kunnen openbaar zijn of niet. Over het algemeen zijn adviezen van gemeenten en provincies niet openbaar, maar die van het SodM wel. De Algemene wet bestuursrecht (Awb) geeft hier in paragraaf 3.4 ('Uniforme openbare voorbereidingsprocedure') en hoofdstuk 4 ('Bijzondere bepalingen over besluiten') meer informatie over.

- > Een [overzicht van geothermieprojecten](#) staat beschreven op de website geothermie.nl.
- > Via de site <https://www.nlog.nl> is te zien waar [vergunningen op het gebied van geothermie](#) zijn aangevraagd en zijn verleend.
- > Op de site <https://mijnbouwvergunningen.nl/> staan mijnbouwvergunningen in Nederland voor onder andere geothermie.



Figuur 3.2 Overzicht van de opsporings- en winningsvergunningen in Zuid-Holland (bron: NLOG)

4 Beperken van gevaren

4.1 Algemeen

Geothermie brengt in alle fasen van het project risico's met zich mee en deze risico's worden in dit hoofdstuk beschreven. Bij het beheersen van de risico's is het verstandig:

- > wanneer de diverse betrokken partijen (de initiatiefnemer, overheden en hun adviseurs) vroegtijdig met elkaar overleggen om (ruimtelijke) knelpunten te bespreken en passende maatregelen te bedenken.
- > een geothermieproject integraal te benaderen, dat wil zeggen: kijken naar zowel de risico's van de activiteiten ondergronds als bovengronds en daarbij niet alleen rekening houden met veiligheid, maar ook met lichthinder en geluidshinder.

Documentatie algemeen:

- > Witteveen + Bos Raadgevende ingenieurs B.V. (2019). [Risico-inventarisatie geothermie](#).
- > RIVM. (2019). [Verkenning van de milieuaspecten van de activiteiten die onder het Staatstoezicht op de Mijnen vallen](#).

4.2 Risicobeheersing

Risicobeheersing is het voorkomen en het beperken van ongewenste effecten tijdens alle fasen van geothermieprojecten. Dit gebeurt vooral door de kansen op de ongewenste effecten te verkleinen.

Lekkage naar grondwater

Het formatiewater is zeer warm, zeer zout en kan opgeloste gassen (CO₂), zware metalen en soms licht radioactieve elementen bevatten. Dit en de hoge stroomsnelheid van het water hebben een corroderende werking op de putwand, wat zonder het treffen van maatregelen kan leiden tot lekkage naar het grondwater. Dit risico is het grootst in de eerste 250 m, aangezien tot ongeveer deze diepte de grondwaterlagen zich bevinden. Daarnaast speelt de integriteit van de put een rol: wanneer het afsluiten en vullen van de put niet goed heeft plaatsgevonden, kan mogelijk lekkage optreden. Omdat na het verlaten van de put geen monitoring plaats vindt, is de integriteit van de put onbekend.

De belangrijkste maatregelen om lekkage te voorkomen of beperken hebben betrekking op:

- > De materiaalkeuze en -sterkte: vertragen of voorkomen van corrosie.
- > Corrosie inhibitoren: deze beschermen de putwand tegen corrosie.
- > Wanddiktemetingen: signaleren corrosie in vroeg stadium.
- > Meerwandige constructies: door het invoeren van een extra barrière wordt de putintegriteit vergroot en is drukmonitoring mogelijk tussen de wanden.
- > Grondwatermonitoring: lekkage naar het grondwater kan eerder worden waargenomen.

De provincie Limburg heeft in de omgevingsverordening extra eisen opgenomen met betrekking tot een boorput met als doel de drinkwatervoorziening beter te beschermen. Het gaat om minimaal twee fysieke barrières in het boorgat ('casing' en 'conductor'). De conductor moet geplaatst worden tot minstens 200 m onder maaiveld of tot de eerste slecht-doorlatende laag. Het opvullen van de ruimte tussen casing en conductor met cement moet doorlopen tot de eerste slecht-doorlatende laag.

Documentatie:

- > TNO. (2016). [Corrosion in Dutch geothermal systems](#).
- > SodM. (2019). [De integriteit van onshore putten in Nederland](#).
- > BTO. (2016). [Risico's van Geothermie voor Grondwater](#).
- > [Factsheet Geothermie en grondwater](#).

Lekkage aan het oppervlak

Op de boorlocatie worden boorvloeistoffen, inhibitoren en mogelijk stimulatievloeistoffen gebruikt en komt formatiewater vrij. Al deze vloeistoffen worden op de boorlocatie behandeld, opgeslagen en van en naar de boorlocatie getransporteerd. Ter plaatse kan een lek ontstaan of kan vloeistof gemorst worden.

De belangrijkste maatregelen bestaan uit of hebben betrekking op:

- > Bodembeschermende voorzieningen: vloeistofdichte opvang en goten voorkomen lekkage naar de bodem.
- > Sterkte van de opslagtanks: stevige opslagtanks verkleinen de kans op lekkage en morsen.
- > Alternatieve boorvloeistoffen: deze verminderen schade aan het milieu door hun andere samenstelling.

Documentatie:

- > RHDHV. (2020). [Onderzoek naar de verwerking van testwater afkomstig van geothermie](#).

Trillingen

Bij geothermieprojecten worden netto geen stoffen uit de ondergrond onttrokken, omdat het water weer terug in het reservoir wordt gebracht. Het mechanisme dat kan leiden tot trillingen (beving) is daardoor anders dan bij gaswinning. Bij geothermie ontstaat het risico op trillingen door het onttrekken aan en injecteren van vloeistoffen in de ondergrond. De vloeistoffen zijn bijvoorbeeld het afgekoelde productiewater of de stimulatievloeistof.

De belangrijkste maatregelen om trillingen te voorkomen, zijn:

- > Een risicoanalyse: het inschatten van de kans op het veroorzaken van trillingen op lokaal niveau aan de hand van de geologische situatie en operationele factoren (zoals injectiedruk en uitkoeling).
- > Een seismische gevarenanalyse: het inschatten van de waarschijnlijkheid dat een aardbeving van een bepaalde magnitude optreedt.
- > Een seismisch monitoringssysteem: het monitoren van de seismische activiteit wanneer de waarschijnlijkheid op een aardbeving groot wordt geacht.
- > Een 'Traffic Light System': het treffen van maatregelen volgens een daarvoor opgestelde procedure wanneer seismische activiteit van een bepaald niveau wordt waargenomen.

Documentatie:

- > TNO. (2019). [Review of worldwide geothermal projects: mechanisms and occurrence of induced seismicity.](#)
- > [Factsheet Geothermie en seismiciteit.](#)

Blow-out

Een blow-out is een ongecontroleerde uitstroom van water aan het oppervlak ('spuiter') wanneer de boorvloeistof onvoldoende tegendruk geeft. De kans op een blow-out hangt samen met de kans op het onverwacht aantreffen van hoge drukken in de ondergrond, waarbij de kans op aanwezige overdrukken toeneemt met de diepte. In Nederland heeft zich eenmaal een blow-out voorgedaan tijdens het boren van een gasput in 1965.

De belangrijkste maatregelen om een blow-out te voorkomen zijn of hebben betrekking op:

- > Het putontwerp in combinatie met een geologische analyse: dit vermindert de kans op het aanboren van hoge-druklagen.
- > Monitoring van de boorvloeistof: een verandering in de hoeveelheid boorvloeistof kan een teken zijn dat een hoge-druklaag wordt aangeboord.
- > Een BOP (blow-out preventer): deze voorkomt een blow-out door het mechanische afsluiten van de put.

Documentatie:

- > SodM. (2017). [Staat van de Sector Geothermie.](#)

Vrijkomen van gas uit de gasscheider

In het opgepompte water zit vaak wat methaangas opgelost. Dit gas wordt bovengronds van het water gescheiden in een gasscheider om te voorkomen dat de gasbelletjes de warmteoverdracht verminderen. Het risico bestaat dat dit gas vrijkomt.

De belangrijkste maatregelen om de effecten van een ongewenste gasuitstroom te beperken, hebben betrekking op:

- > De locatie van de gasscheider ten opzichte van de omgeving.
- > Het beperken van de inhoud van de gasscheider.
- > Het opstellen van een QRA waar de gasscheider deel van uitmaakt.
- > Het treffen van voorzieningen waardoor de gasscheider niet toegankelijk is voor onbevoegden.

Het leidingwerk vanaf de gaswaterscheider naar de droger, de droger zelf en de leidingen naar de gasketel hebben een geringe inhoud en worden daarom niet gemodelleerd. In het algemeen is de fakkelhoogte zodanig dat er bij affakkelen geen letale concentratie op grondniveau wordt bereikt, zodat ook de fakkel niet hoeft te worden gemodelleerd.

Ketelinstallatie

Het methaangas dat meekomt bij het oppompen van water wordt doorgaans verstoekt in een ketelinstallatie. Deze installatie wordt gezien als een gasdrukregelstation - categorie B, omdat het gas onder hogere druk wordt opgeslagen (tot 16 bar). Voor dergelijke installaties gelden aan te houden veiligheidsafstanden die afhankelijk zijn van de werkdruk en van het debiet van het aangeleverde aardgas.

Documentatie:

- > Op de site van Infomil is meer informatie te vinden over [installaties voor het be- en verwerken van aardgas](#).
- > Op de site van Infomil is meer informatie te vinden over [bodem- en veiligheidsvoorschriften voor aardgas regel- en meetstations](#).

Overlast door licht en geluid

Het risico op geluid- en lichtoverlast is het hoogst tijdens boringen, groot onderhoud en ontmanteling, omdat deze werkzaamheden 24/7 plaatsvinden. De geluidshinder wordt veroorzaakt door de extra vervoersbewegingen (afvoer van het formatiewater) en door handelingen op en bij de installatie (onder andere dieselgeneratoren, pompen, fakkelen en hijswerkzaamheden). De lichthinder wordt veroorzaakt doordat in de donkere uren meerdere lichtinstallaties branden.

De belangrijkste maatregelen om geluidshinder te beperken hebben betrekking op:

- > Wettelijke normen: het beperken van de hoogte en de duur van het geluidsniveau.
- > Monitoren: deze meten de geluidsemisatie, waarna eventueel aanvullende maatregelen getroffen kunnen worden.
- > Geluidsscherm of -wand: dit verhindert een verdere verspreiding van geluid.

De belangrijkste maatregelen om lichthinder te beperken, hebben betrekking op:

- > Het afschermen van de lichtbron zodat deze niet direct zichtbaar is.
- > Verlichting met een geringe oppervlaktehelderheid van de lichtbron.

Documentatie:

- > [Factsheet Geothermie: geluid en emissies](#).
- > VNG. (2019). [Milieuzonering nieuwe stijl](#).
- > [Lichthinder](#).



Figuur 4.1 Afvoer van formatiewater (bron: *Handboek geothermie*)

4.3 Incidentbestrijding

Voor incidentbestrijding zijn de voornaamste risico's:

- > het ongewenst vrijkomen van olie wat leidt tot milieuvervuiling
- > het ongewenst vrijkomen van gas wat leidt tot een ontvlambare wolk die kan ontsteken.

Zowel voor de olie- als voor de gaslekkage geldt dat de reguliere IBGS-procedures van de veiligheidsregio's toereikend zijn om met deze lekkages om te gaan. Er zijn voor de brandweer – voor zover bekend – geen aandachtscaroten voor geothermie ontwikkeld.

Het is aan te bevelen dat brandweerkorpsen in de directe omgeving van een geothermie-installatie kennis nemen van de activiteiten en zich een beeld vormen van de installatie en de bijbehorende risico's.

Documentatie:

- > [Informatie over IBGS](#) (Incidentbestrijding Gevaarlijke Stoffen).
- > Brandweer Nederland. (2016). [Verkenningsskaart IBGS](#).

5 Overige informatie

In dit hoofdstuk worden documenten en websites genoemd die mogelijk interessant zijn, omdat ze context of verdieping geven.

- > Kernteam Geothermie in de gebouwde omgeving. (2021). Het adviesrapport [Geothermie in de gebouwde omgeving](#) een route om geothermie in de gebouwde omgeving te versnellen.
- > Planbureau voor de Leefomgeving. (2017). [Toekomstbeeld Klimaatneutrale Warmtenetten in Nederland](#).
- > <https://www.dinoloket.nl/> - Via deze website kan iedereen gratis gegevens over de ondergrond bekijken en aanvragen. Deze gegevens komen uit de database van DINO (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond) én de BRO (Basisregistratie Ondergrond).
- > <https://www.nlog.nl/> - De website van het Nederlands Olie en Gas Portaal (NLOG) geeft informatie over energie en delfstoffen in de diepe ondergrond van Nederland en het Nederlands continentaal plat. Deze informatie betreft onder meer de opsporing en winning van aardgas, olie en aardwarmte. Daarnaast zijn er veel kennisdocumenten te vinden: overzichtspublicaties, posters, papers en presentaties.
- > <https://www.dago.nu/> - DAGO (Dutch Association Geothermal Operators) behartigt de belangen van aardwarmte-operators in Nederland.
- > Op de [site van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland](#) (RvO) kan bekeken worden welke projecten een bijdrage hebben gekregen van de RVO; zoektermen: rvo green deal geothermie.
- > De '[warmte-atlas](#)' van RvO (2021) laat de warmtevraag en het aardwarmtepotentieel van Nederland zien.
- > FPP Management B.V. (2017). [Inventarisatie kansen en belemmeringen voor geothermie in stedelijk en landelijk gebied](#).
- > Op de site van 'Kas als energiebron' staat veel praktische informatie over [vergunningverlening](#).
- > SodM. (2020). [Zelfevaluatie geothermie](#).
- > De [voorwaarden](#) om als lokaal bevoegd gezag adequaat te handelen.