

Kennisbundel Geothermie



Nederlandse Academie voor
Crisisbeheersing en Brandweezorg
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2024

Auteur	M. Spoelstra
Met medewerking van	F. van de Ven
Datum	11 december 2024
Foto cover	ANP

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Inhoud

	Inleiding	4
1	Algemene informatie	5
1.1	Voorbeelden van geothermie-installaties	5
2	Wet- en regelgeving	8
2.1	Inleiding	8
2.2	Mijnbouwwet	8
2.3	Omgevingswet	9
3	Vergunningverlening	12
3.1	Inleiding	12
3.2	Vergunningen Mijnbouwwet	13
3.3	Vergunningen Omgevingswet	16
4	Beperken van gevaren	19
4.1	Algemeen	19
4.2	Risicobeheersing	19
4.3	Incidentbestrijding	22
5	Overige informatie	24

Inleiding

Een kennisbundel geeft voor een bepaald onderwerp beknopte beschrijvingen op het gebied van wet- en regelgeving, vergunningen, pilots en maatregelen. Om zich de deelonderwerpen eigen te maken, kan de lezer gebruikmaken 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 is bij het NIPV. Dit garandeert dat de inhoud van de kennisbundel (periodiek) geactualiseerd wordt als daar aanleiding toe is.

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.

Documentatie

- > [Website](#) van Geothermie Nederland, de brancheorganisatie voor geothermie. Deze organisatie heeft ook de website '[Alles over aardwarmte](#)' (geothermie) in beheer.
- > [Website](#) van IRENA (International Renewable Energy Agency) over geothermie.

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.
- > Voorbeelden van locaties waar woningen en/of bedrijven voorzien worden van aardwarmte: [De Lier](#), [Honselersdijk](#), [Naaldwijk](#) en [Den Haag](#).

1.1 Voorbeelden van geothermie-installaties

Een geothermie-installatie bevat tijdens de fases 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 dit 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 de bouwfase van het project.
- > <http://haagseardwarmte.nl/>.

2 Wet- en regelgeving

2.1 Inleiding

De belangrijkste regels voor geothermie staan in de Mijnbouwwet en de Omgevingswet. De Mijnbouwwet ziet vooral op het reguleren van de economische activiteit 'mijnbouw', in dit geval aardwarmte opsporen en winnen. Met de toestemmingen en vergunningen op grond van de Mijnbouwwet heeft een initiatiefnemer het recht om activiteiten uit te mogen voeren. Voor het daadwerkelijk uitvoeren van activiteiten zijn nog omgevingsvergunningen nodig op grond van de Omgevingswet.

Een werk voor het opsporen en winnen van geothermie is een mijnbouwwerk zoals bedoeld in de Mijnbouwwet. Een mijnbouwinstallatie is een mijnbouwwerk dat is verankerd is in de bodem of aanwezig is boven de bodem van een oppervlaktewater. De Omgevingswet verwijst voor deze begripsomschrijvingen naar de Mijnbouwwet.

Documentatie:

- > Regels over aardwarmte: [Welke wetten en regels zijn geldend voor aardwarmte.](#)
- > Rijkswaterstaat (2020): [Samenloop Omgevingswet en Mijnbouwwet in kaart gebracht.](#)
- > AKD Lawyers (2020): [Onderzoek Samenloop Mijnbouwwet en Omgevingswet.](#)

2.2 Mijnbouwwet

De Mijnbouwwet is van toepassing als het gaat om aardwarmte op een diepte van meer dan 500 meter beneden het oppervlak van de aardbodem. De Mijnbouwwet stelt dat het verboden is om zonder een startvergunning aardwarmte (opsporingsvergunning) of een vervolgv vergunning aardwarmte (winningsvergunning) aardwarmte op te sporen of te winnen. Dit is geregeld in hoofdstuk 2a van de Mijnbouwwet.

Om te kunnen starten met aardwarmtewinning is eerst een toewijzing zoekgebied nodig. Als een initiatiefnemer een toewijzing zoekgebied aardwarmte krijgt, heeft diegene het exclusieve recht om in een bepaald gebied een opsporings- en winningsvergunning aan te vragen. Naast deze vergunningen is ook nog instemming voor de uitvoerder van de werkzaamheden en voor het winningsplan nodig.

Verplichte deelname Energiebeheer Nederland

Onderdeel van de aanpak om de Nederlandse geothermiesector te versterken en de inzet van aardwarmte te versnellen, is de verplichte deelname van Energiebeheer Nederland (EBN) in geothermieprojecten. De Mijnbouwwet voorziet daarom in een verplichte financiële en risicodragende deelneming van EBN in nieuwe geothermieprojecten (zie afdeling 5.2 Mijnbouwwet).

Documentatie:

- > Energiebeheer Nederland: [Aardwarmte.](#)
- > Wettekst: [Mijnbouwwet, hoofdstuk 2a.](#)

2.3 Omgevingswet

Vanaf 1 januari 2024 staan regels voor bescherming van de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet. In de onderliggende besluiten staan regels voor de door het Rijk aangewezen milieubelastende activiteiten en mijnbouwlocatieactiviteiten. Het gaat dan vooral om de regels in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Daarnaast kunnen er ook lokale regels gelden. Er staan ook regels voor milieubelastende activiteiten in het omgevingsplan. Tevens kunnen er regels staan in de omgevingsverordening en de waterschapsverordening.

2.3.1 Besluit activiteiten leefomgeving: milieubelastende activiteit

In het Bal zijn milieubelastende activiteiten aangewezen waarvoor rijksregels gelden. Deze regels gelden voor degene die de activiteit verricht. Het aanleggen en exploiteren van een mijnbouwwerk (in dit geval een systeem voor aardwarmte) is een aangewezen milieubelastende activiteit in artikel 3.320 Bal (§ 3.10.1 Mijnbouw). Dit is inclusief functioneel ondersteunende activiteiten. Er is altijd een omgevingsvergunning milieubelastende activiteit nodig (artikel 3.321 Bal). De Minister van Klimaat en Groene Groei (KGG)² is het bevoegd gezag (artikel 2.7 Bal en artikel 4.10 Omgevingsbesluit).

Bij deze aanvraag omgevingsvergunning milieubelastende activiteit is voor geothermische diepboringen bij oprichten, wijziging of uitbreiding een mer-beoordeling nodig. Dit is geregeld in de Omgevingswet (zie project B4 in bijlage V Omgevingsbesluit).

Geothermie en bodemenergie

In § 3.2.6 van het Bal zijn bodemenergiesystemen aangewezen als milieubelastende activiteit. Deze regels gelden niet voor geothermie-installaties, omdat dit geen bodemenergiesystemen zijn. Aardwarmte komt uit dieper gelegen aardlagen van meer dan 500 meter diep. Bodemenergie komt uit de ondergrond (tot 500 meter). Deze kennisbundel gaat niet over bodemenergie.

Documentatie:

- > Wettekst Besluit activiteiten leefomgeving:
 - [§ 3.10.1 Mijnbouwwerk](#).
 - [Omgevingsbesluit Bijlage V](#).
- > Informatiepunt Leefomgeving:
 - [Mijnbouwwerk \(§ 3.10.1\)](#).
 - [Milieueffectrapportage](#).

2.3.2 Besluit activiteiten leefomgeving: mijnbouwlocatieactiviteit

Als het gebied om aardwarmte te winnen deels onder water ligt, kan een omgevingsvergunning mijnbouwlocatieactiviteiten nodig zijn. In het Bal zijn mijnbouwlocatieactiviteiten aangewezen waarvoor rijksregels gelden. Het gaat hierbij om het gebruiken van een locatie in oppervlaktewater (§ 6.2.5) en in de Noordzee (§ 7.2.9) voor mijnbouwactiviteiten (in dit geval een systeem voor aardwarmte). Deze regels gelden voor degene die de activiteit verricht. In deze regels staat ook wanneer een omgevingsvergunning of melding nodig is. De Minister van KGG is het bevoegd gezag (artikel 6.4 en artikel 7.4 Bal en 4.10 Omgevingsbesluit).

² Dit was de Minister van Economische Zaken en Klimaat.

Mijnbouwlocatieactiviteiten in een oppervlaktewater

In § 6.2.5 staan regels voor mijnbouwlocatieactiviteiten in een oppervlaktewater in beheer bij het Rijk. Het gaat om het gebruiken van een locatie voor een mijnbouwinstallatie. Het gaat ook om het gebruiken van een locatie voor een verkenningsonderzoek met gebruik van trillingen.

Mijnbouwlocatieactiviteiten in de Noordzee

In § 7.2.9 staan regels voor mijnbouwlocatieactiviteiten in de Noordzee. Het gaat om het gebruiken van een locatie voor een mijnbouwinstallatie. En het gebruiken van een locatie voor een verkenningsonderzoek met gebruik van trillingen.

Documentatie:

- > Informatiepunt Leefomgeving: [Mijnbouwlocatieactiviteit](#).
- > Wettekst Besluit activiteiten leefomgeving:
 - [§ 6.2.5 gebruik locatie oppervlaktewater voor mijnbouwinstallatie](#).
 - [§ 7.2.9 gebruik locatie Noordzee voor mijnbouwinstallatie](#).



Figuur 2.1 Boortoren (bron: Beeldenbank www.geothermie.nl)

2.3.3 Besluit activiteiten leefomgeving: beperkingengebiedactiviteit

Als het gebied om aardwarmte te winnen deels in water ligt, kan een omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteiten nodig zijn. In het Bal staan regels voor beperkingengebiedactiviteiten voor een mijnbouwinstallatie (in dit geval een systeem voor aardwarmte) in een waterstaatswerk (§ 6.2.7a) en voor installaties in de Noordzee (§ 7.2.4). Deze regels gelden voor degene die de activiteit verricht. In deze regels staat ook wanneer een omgevingsvergunning of melding nodig is. De Minister van KGG is het bevoegd gezag (artikel 6.4 en 7.4 Bal en 4.10 Omgevingsbesluit).

Het waterschap kan ook regels stellen over beperkingengebiedactiviteiten met betrekking tot een mijnbouwinstallatie in een waterstaatswerk. Maar alleen als het waterschap dat waterstaatswerk in beheer heeft.

Documentatie:

- > Informatiepunt Leefomgeving:
 - [Beperkingengebiedactiviteit bij mijnbouwinstallatie in waterstaatswerk.](#)
 - [Activiteiten in en bij de Noordzee.](#)
- > Wettekst Besluit activiteiten leefomgeving:
 - [§ 6.2.7a beperkingengebiedactiviteiten bij mijnbouwinstallatie in waterstaatswerk.](#)
 - [§ 7.2.4 beperkingengebiedactiviteiten bij installaties in de zee.](#)

2.3.4 Besluit activiteiten leefomgeving: wateractiviteit

In het Bal staan regels voor het onttrekken van grondwater. Deze regels gelden voor degene die de activiteit verricht. In het Bal staat ook wanneer een omgevingsvergunning wateractiviteit nodig is. De regels voor grondwateronttrekkingsactiviteiten staan in § 16.2.1 Bal. De regels gelden voor het onttrekken van grondwater voor grootschalige industriële toepassingen (meer dan 150.000 m³/jaar water) en voor infiltraties die daarmee samenhangen. De provincie is bevoegd gezag (artikel 4.3 van het Omgevingsbesluit). De provincie kan de grens van 150.000 m³ wijzigen (artikel 16.5 Bal). Er is altijd een omgevingsvergunning wateractiviteit nodig.

Bij deze aanvraag omgevingsvergunning wateractiviteit is voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van 10 miljoen m³ grondwater of meer per jaar een project-milieueffectrapport nodig. Dit is geregeld in de Omgevingswet (zie project K1 in bijlage V Omgevingsbesluit). In andere gevallen geldt een mer-beoordelingsplicht. Dit geldt ook als er een vergunningplicht in de provinciale omgevingsverordening staat.

De provincie en het waterschap stellen decentrale regels voor onttrekkingen en infiltraties waarvoor zij bevoegd gezag zijn. Voor onttrekkingen en infiltraties die niet onder rijksregels vallen, gelden daarom vaak decentrale regels.

Documentatie:

- > Informatiepunt Leefomgeving:
 - [Rijksregels voor grondwater onttrekken en water infiltreren.](#)
 - [Rijksregels vergunningplicht voor grondwater onttrekken en water infiltreren.](#)
 - [Decentrale regels voor grondwater onttrekken en water infiltreren.](#)
 - [In te dienen gegevens bij onttrekking grondwater of infiltreren water.](#)
 - [Milieueffectrapportage.](#)
- > Wettekst: [Omgevingsbesluit Bijlage V.](#)

2.3.5 Omgevingsplan

In het omgevingsplan staat op welke locatie activiteiten zijn toegestaan. Dit is te vinden in het Omgevingsloket bij Regels op de kaart. Hier zijn ook de regels te vinden uit de provinciale omgevingsverordening en de waterschapsverordening. Gemeenten kunnen nieuwe locaties voor aardwarmte aanwijzen in het omgevingsplan. Hiervoor zal bijna altijd een plan-milieueffectrapport nodig zijn.

Documentatie:

- > Informatiepunt Leefomgeving:
 - [Omgevingsplan.](#)
 - [Plan-milieueffectrapport.](#)
- > Omgevingsloket: [Regels op de kaart.](#)

3 Vergunningverlening

3.1 Inleiding

Voor een installatie voor aardwarmte zijn diverse vergunningen of meldingen nodig. In Tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de belangrijkste vergunningen. In de volgende paragrafen worden deze toegelicht.

Tabel 3.1 Overzicht benodigde vergunningen

Instrument	Activiteit	Bevoegd gezag
Toewijzing zoekgebied	Aanvraag zoekgebied	Minister KGG ³
Opsporingsvergunning	Opsporen aardwarmte	Minister KGG
Winningsvergunning	Winnen aardwarmte	Minister KGG
Instemming aanwijzing uitvoerder	Uitvoeren werkzaamheden opsporing en winning	Minister KGG
Instemming winningsplan	Werkwijze winnen aardwarmte	Minister KGG
Omgevingsvergunning milieubelastende activiteit	Aanleggen en exploiteren mijnbouwwerk	Minister KGG
Omgevingsvergunning wateractiviteit	Onttrekken grondwater en infiltreren	Provincie
Omgevingsvergunning mijnbouw-locatieactiviteit	Gebruik locatie mijnbouwinstallatie Gebruik locatie verkenningsonderzoek	Minister KGG
Omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteiten	Gebruik mijnbouwinstallatie in een beperkingengebied	Minister KGG

Naast de vergunningen in Tabel 3.1 kan ook een omgevingsvergunning technische bouwactiviteit, omgevingsplanactiviteit of natuur nodig zijn.

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) is bevoegd gezag. Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) adviseert de minister van KGG. De aanvraag op grond van de Mijnbouwwet wordt ingediend bij de Minister van KGG. Alle omgevingsvergunningen en meldingen Bal worden ingediend via het Omgevingsloket.

Documentatie:

- > Ministerie van KGG: [Informatie mijnbouwvergunningen](#).
- > Staatstoezicht op de Mijnen: [Geothermie](#).

³ Dit was de Minister van Economische Zaken en Klimaat.

- > NLOG: [Aardwarmte vergunningen](#).
- > Geothermie Nederland: [Wetgeving en vergunningen](#).

3.2 Vergunningen Mijnbouwwet

Om te kunnen starten met aardwarmtewinning, is eerst een toewijzing zoekgebied nodig. Als een initiatiefnemer een toewijzing zoekgebied aardwarmte krijgt, heeft diegene het exclusieve recht om in een bepaald gebied een startvergunning aardwarmte aan te vragen. Met deze startvergunning kan de initiatiefnemer onderzoek doen naar aardwarmte met gebruik van een boorgat. Voor het daadwerkelijk mogen winnen moet nog een winningsvergunning (vervolgvergunning) worden aangevraagd. Daarna is nog een instemming uitvoerder en instemming winningsplan nodig. Tevens zijn er omgevingsvergunningen op grond van de Omgevingswet nodig (zie § 3.3).

Documentatie:

- > Ministerie van KGG: [Mijnbouwvergunningen](#).
- > Expertisecentrum Warmte: [Uitleg vergunningprocedure aardwarmte](#).

3.2.1 Toewijzing zoekgebied

Een toewijzing zoekgebied is een marktordeningsvergunning die de houder de mogelijkheid geeft om de nodige voorbereidingen te treffen om een startvergunning aardwarmte aan te vragen. De toewijzing vormt een eerste beoordeling in het proces dat kan leiden tot het opsporen en winnen van aardwarmte. Met een toewijzing zoekgebied mag nog niet geboord worden. Een toewijzing zoekgebied aardwarmte geldt voor een periode van vier jaar, maar kan verlengd worden (artikel 24k Mijnbouwwet). Er zijn diverse adviseurs betrokken bij deze toewijzing (zie het branchedocument).

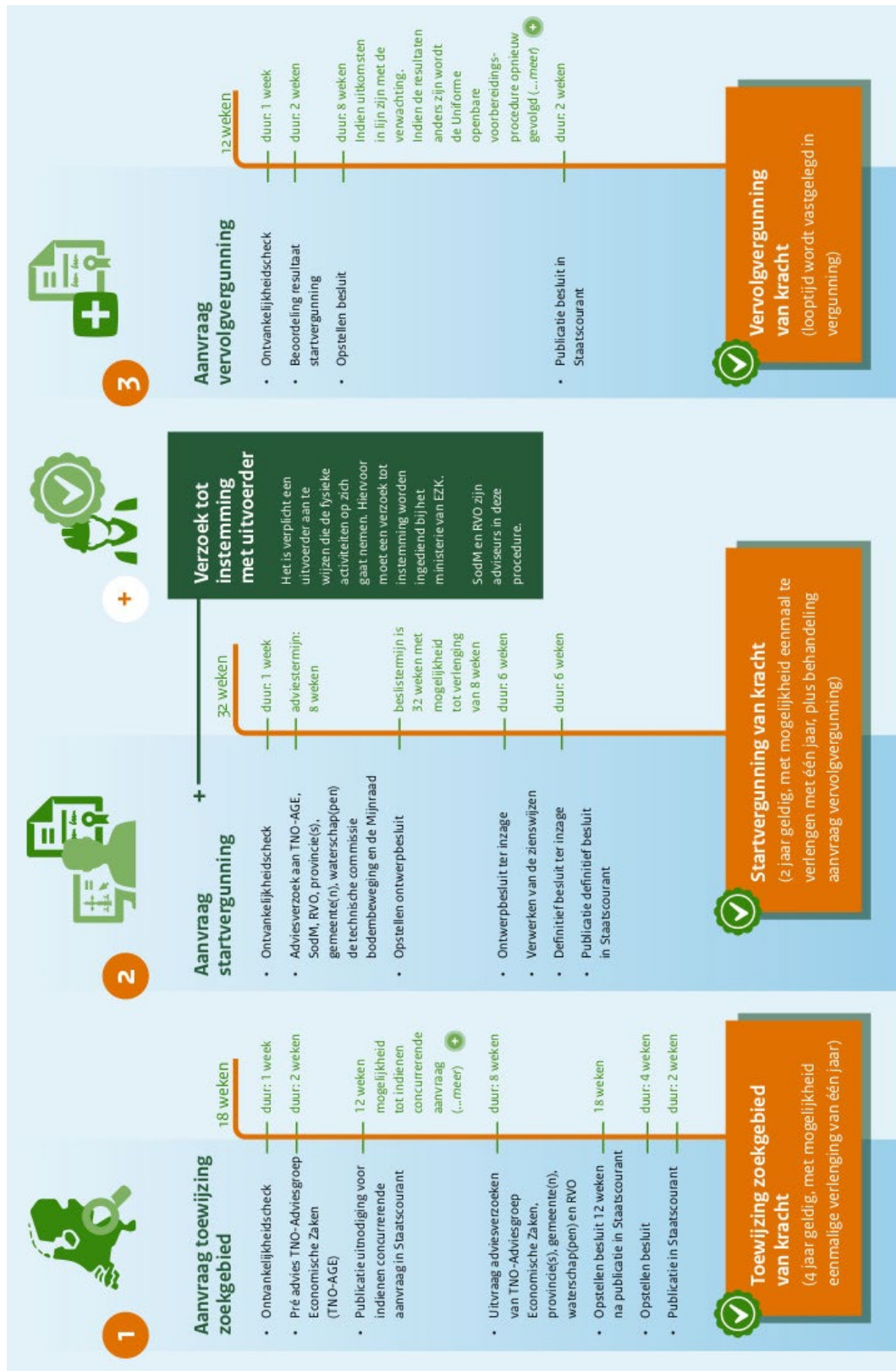
Documentatie:

- > NLOG: [Branchedocumenten en formats voor het indienen van een aanvraag](#).

3.2.2 Opsporingsvergunning (startvergunning)

Voordat een mijnbouwbedrijf een boring kan doen, moet een aanvraag voor een opsporingsvergunning (startvergunning) worden ingediend. De startvergunning geeft de vergunninghouder het alleenrecht in het zoekgebied aardwarmte de mogelijke winning en de effecten van de winning van aardwarmte te onderzoeken. Een startvergunning aardwarmte is een vergunning om aardwarmte op te sporen en gedurende de looptijd van de vergunning te winnen (artikel 1 sub aj Mijnbouwwet). De vergunninghouder kan gedurende deze periode van winning de productie optimaliseren en gegevens verzamelen om een aanvraag voor een vervolgvergunning (winningsvergunning) goed te onderbouwen.

Voor het verlenen van de startvergunning worden de technische capaciteiten van de uitvoerder beoordeeld. Ook wordt gekeken of de activiteiten op de beoogde locatie veilig kunnen plaatsvinden. Daarnaast worden de financiële mogelijkheden van de aanvrager beoordeeld. De procedure voor instemming aanwijzing uitvoerder loopt tegelijk met de opsporingsvergunning (artikel 24o lid 2 Mijnbouwwet). De opsporingsvergunning is niet voldoende om een proefboring te mogen uitvoeren, omdat daar ook een omgevingsvergunning milieubelastende activiteit voor nodig is.



Figuur 3.1 Vergunningenprocedure aardwarmte. Bron: [KGG](#)

Bij het beoordelen van de startvergunning heeft een groot aantal partijen een adviserende rol. Dit is op aanvraag van het ministerie van KGG. Naast de adviesrol vanuit de transitievisie warmte en lokale warmtevisie is er voor de gemeente ook aandacht voor andere ondergrondse activiteiten binnen de startvergunning. Provincie en waterschappen toetsen in het bijzonder de bescherming van zoete grondwaterlagen. Naast de decentrale overheden zijn TNO (technische beoordeling), SodM (risicoanalyse), RVO (financiële beoordeling), de Mijnraad en (als er aanleiding voor is) de Technische Commissie Bodembeweging betrokken bij de advisering.

Documentatie:

- > NLOG: [Branchedocumenten en formats voor het indienen van een aanvraag.](#)
- > [Technische Commissie Bodembeweging.](#)
- > TNO: [Duurzame ondergrond.](#)
- > SodM: [Geothermie.](#)
- > RVO: [Bodemenergie en aardwarmte \(geothermie\).](#)
- > Mijnraad: [Wat adviseren wij.](#)

3.2.3 Instemming aanwijzing uitvoerder

Er is instemming van de Minister van KGG nodig voor de aanwijzing van de uitvoerder van de feitelijke werkzaamheden (artikel 24z Mijnbouwwet). De procedure voor instemming aanwijzing uitvoerder loopt tegelijk met de opsporingsvergunning (artikel 24o lid 2 Mijnbouwwet).

De uitvoerder van de feitelijke werkzaamheden die horen bij een start- of vervolvergunning aardwarmte (opsporing en winning) wordt aangewezen door de aanvrager of houder van een start- of vervolvergunning aardwarmte. De Minister van KGG moet hiermee instemmen. De partij die de activiteiten uitvoert, kan dus een ander zijn dan de vergunninghouder van de start- of vervolvergunning aardwarmte.

Documentatie:

- > NLOG: [Branchedocumenten en formats voor het indienen van een aanvraag.](#)

3.2.4 Winningsvergunning (vervolvergunning)

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 vervolvergunning aardwarmte geeft een aanvrager het alleenrecht aardwarmte te mogen winnen (artikel 1 sub ak Mijnbouwwet). Of er gewonnen mag gaan worden, wordt bepaald op basis van een actualisering van de aangeleverde informatie bij de aanvraag startvergunning aardwarmte. In de vervolvergunning wordt de grootte van het winningsgebied vastgelegd en bepaald onder welke voorwaarden en hoe lang de houder aardwarmte mag winnen in het toegewezen gebied. Alleen de houder van een startvergunning aardwarmte kan een vervolvergunning aardwarmte aanvragen (artikel 24ae Mijnbouwwet).

Er zijn diverse adviseurs betrokken voor de winningsvergunning. TNO, SodM, RVO en de Mijnraad geven advies op de aanvraag. Soms wordt er ook advies van decentrale overheden gevraagd. Dit is alleen als er ten opzichte van de startvergunning nadeliger effecten voor de omgeving worden verwacht. Eventueel kan ook de Technische Commissie Bodembeweging worden gevraagd.

Documentatie:

- > NLOG: [Branchedocumenten en formats voor het indienen van een aanvraag](#).
- > [Technische Commissie Bodembeweging](#).
- > TNO: [Duurzame ondergrond](#).
- > SodM: [Geothermie](#).
- > RVO: [Bodemenergie en aardwarmte \(geothermie\)](#).
- > Mijnraad: [Wat adviseren wij](#).

3.2.5 Instemming 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 aardwarmte, de verwachtingen over bodembeweging en hoe schade als gevolg van bodembeweging wordt voorkomen. Het winningsplan moet goedgekeurd worden door de minister van KGG.

Documentatie:

- > SodM (2020). [Toezichtsarrangement Geothermie \(eisen milieu en veiligheid\)](#).
- > Mijnbouwvergunningen: [Het winningsplan: de procedure](#).
- > NLOG: [Winningsplan en aanvraagformulier](#).

3.3 Vergunningen Omgevingswet

3.3.1 Omgevingsvergunning milieubelastende activiteit

Voor het aanleggen en exploiteren van een mijnbouwwerk voor aardwarmte is een omgevingsvergunning milieubelastende activiteit nodig (artikel 3.321 Bal). De Minister van KGG is het bevoegd gezag (artikel 2.7 Bal en artikel 4.10 Omgevingsbesluit). De indieningsvereisten voor de aanvraag staan in artikel 7.3, 7.4 en 7.152 van de Omgevingsregeling. De aanvraag wordt ingediend via het Omgevingsloket. Bij deze aanvraag omgevingsvergunning milieubelastende activiteit is voor geothermische diepboringen bij oprichten, wijziging of uitbreiding een mer-beoordeling nodig. Dit is geregeld in de Omgevingswet (zie project B4 in bijlage V Omgevingsbesluit).

Voor activiteiten bij een boorgat met een verplaatsbaar mijnbouwwerk is geen omgevingsvergunning milieubelastende activiteit nodig. Voor deze activiteiten gelden de regels in § 4.109 Bal. In artikel 4.1117 staat een meldingsplicht voor deze activiteiten.

Documentatie:

- > NLOG: [Omgevingsvergunning milieubelastende activiteit mijnbouw](#).
- > Informatiepunt Leefomgeving:
 - [Dit verstaat Bal onder installatie](#).
 - [Milieueffectrapportage](#).
- > Omgevingsloket: [aanvraag of melding indienen](#).

3.3.2 Omgevingsvergunning wateractiviteit

Voor het onttrekken van grondwater voor grootschalige industriële toepassingen (meer dan 150.000 m³/jaar water) en voor infiltraties die daarmee samenhangen, is altijd een omgevingsvergunning wateractiviteit nodig. De provincie is bevoegd gezag (artikel 4.3 van het Omgevingsbesluit). De provincie kan de grens van 150.000 m³ wijzigen (artikel 16.5 Bal). De

aanvraag wordt ingediend via het Omgevingsloket. Bij deze aanvraag omgevingsvergunning wateractiviteit is voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van 10 miljoen m³ grondwater of meer per jaar een project-milieueffectrapport nodig. Dit is geregeld in de Omgevingswet (zie project K1 in bijlage V Omgevingsbesluit). In andere gevallen geldt een mer-beoordelingsplicht, ook als er een vergunningplicht in de provinciale omgevingsverordening staat.

De provincie en het waterschap stellen decentrale regels voor onttrekkingen en infiltraties waarvoor zij bevoegd gezag zijn. Voor onttrekkingen en infiltraties die niet onder rijksregels vallen, gelden daarom vaak decentrale regels. Deze regels zijn te vinden in het Omgevingsloket op Regels op de kaart.

Documentatie:

- > Informatiepunt Leefomgeving:
 - [Rijksregels voor grondwater onttrekken en water infiltreren.](#)
 - [Rijksregels vergunningplicht voor grondwater onttrekken en water infiltreren.](#)
 - [Decentrale regels voor grondwater onttrekken en water infiltreren.](#)
 - [In te dienen gegevens bij onttrekking grondwater of infiltreren water.](#)
 - [Milieueffectrapportage.](#)
- > Wettekst: [Omgevingsbesluit Bijlage V.](#)
- > Omgevingsloket:
 - [Aanvraag of melding indienen.](#)
 - [Regels op de kaart.](#)

3.3.3 Omgevingsvergunning mijnbouwlocatieactiviteit

Als het gebied om aardwarmte te winnen deels onder water ligt, kan een omgevingsvergunning mijnbouwlocatieactiviteiten of melding nodig zijn. De vergunningplicht staat in artikel 6.46 Bal (oppervlaktewater) en 7.67 Bal (Noordzee). De activiteit is het gebruiken van een locatie voor een mijnbouwinstallatie of een locatie voor een verkenningsonderzoek. Het gaat om een mijnbouwlocatieactiviteit in rijkswater of in de Noordzee. De Minister van KGG is het bevoegd gezag (artikel 6.4 en artikel 7.4 Bal en 4.01 en 4.10 Omgevingsbesluit).

De indieningsvereisten voor de aanvraag staan in artikel 7.3, 7.4 en artikel 7.168a (rijkswater) of artikel 7.188 (Noordzee) van de Omgevingsregeling. De aanvraag wordt ingediend via het Omgevingsloket.

Mijnbouwlocatieactiviteiten in Rijkswater (§ 6.2.5)

Er is een omgevingsvergunning nodig voor gebruik van een locatie voor een:

- > mijnbouwinstallatie die boven water uitsteekt in een aangewezen oefen- en schietgebied
- > verkenningsonderzoek in een aangewezen oefen- en schietgebied.

Er is een melding nodig als het gaat om een mijnbouwinstallatie die niet boven water uitsteekt. Er is een informatieplicht voor het starten van een verkenningsonderzoek.

Mijnbouwlocatieactiviteiten in de Noordzee (§ 7.2.9)

Er is een omgevingsvergunning nodig voor gebruik van een locatie voor een:

- > mijnbouwinstallatie in een aangewezen oefen- en schietgebied
- > mijnbouwinstallatie die boven water uitsteekt in drukbevaren delen van de zee
- > mijnbouwinstallatie die boven water uitsteekt in windkavelgebied of voorbereidingsbesluit Wet windenergie op zee
- > verkenningsonderzoek in een aangewezen oefen- en schietgebied

- > verkenningsonderzoek in een aanloopgebied
 - > verkenningsonderzoek in het ankergebied in de buurt van een aanloophaven.
- Er is een informatieplicht voor het starten van een verkenningsonderzoek.

Voor het beoordelen van de aanvraag gelden de beoordelingsregels in afdeling 8.4 Bkl. De beoordelingsregels staan in artikel 8.5 Bkl.

Documentatie:

- > NLOG: [Omgevingsvergunning mijnbouwlocatieactiviteit](#).
- > Informatiepunt Leefomgeving: [Mijnbouwlocatieactiviteit](#).
- > Omgevingsloket: [aanvraag of melding indienen](#).

3.3.4 Omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteit

Als het gebied om aardwarmte te winnen deels onder water ligt, kan een omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteit nodig zijn. Het gaat om een mijnbouwinstallatie in een waterstaatswerk of de Noordzee. Het beperkingengebied bestaat uit de mijnbouwinstallatie en het gebied daar 500 meter omheen (artikel 3.7 Omgevingsbesluit). De vergunningplicht staat in artikel 6.56j en artikel 7.47 Bal. Als het gaat om een object dat is bedoeld voor de activiteiten in § 3.10.1 (aanleggen en exploiteren van een mijnbouwwerk), is geen omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteit nodig.

De Minister van KGG is het bevoegd gezag (artikel 6.4 en artikel 7.4 Bal en 4.01 en 4.10 Omgevingsbesluit). De indieningsvereisten voor de aanvraag staan in artikel 7.3, 7.4 en artikel 7.173a (waterstaatswerk) of artikel 7.180 (Noordzee) van de Omgevingsregeling. De aanvraag wordt ingediend via het Omgevingsloket. Voor het beoordelen van de aanvraag gelden de beoordelingsregels in afdeling 8.9 Bkl.

Documentatie:

- > Omgevingsloket: [aanvraag of melding indienen](#).

3.3.5 Overige vergunningen

Voor bouwen van bovengrondse onderdelen kan een omgevingsvergunning technische bouwactiviteit nodig zijn. De indieningsvereisten voor de aanvraag staan in § 7.2.2 van de Omgevingsregeling. Daarnaast kan een omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit nodig zijn vanwege een toetsing aan de ruimtelijke bouwregels of afwijken van het omgevingsplan.

Voor activiteiten met mogelijke gevolgen voor Natura 2000-gebieden of bijzondere nationale natuurgebieden of activiteiten met betrekking tot dieren of planten in het wild, is een omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit of omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit nodig. De indieningsvereisten voor de aanvraag staan in § 7.2.8a van de Omgevingsregeling.

Met de vergunningcheck in het Omgevingsloket kan een initiatiefnemer nagaan of een omgevingsvergunning nodig is en kan een aanvraag worden ingediend.

Documentatie:

- > Omgevingsloket: [vergunningcheck](#).

4 Beperken van gevaren

4.1 Algemeen

Geothermie brengt in alle fasen van het project risico's met zich mee; die 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 van incidenten en het beperken van ongewenste effecten. Bij geothermieprojecten vindt risicobeheersing tijdens alle fasen plaats, vooral door maatregelen die de kans op incidenten 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 plaatsvindt, 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.

Documentatie:

- > TNO. (2016). [Corrosion in Dutch geothermal systems.](#)
- > SodM. (2019). [De integriteit van onshore putten in Nederland.](#)
- > STOWA. (2020). [Mogelijke lange-termijn effecten van grootschalige geothermie op grondwaterkwaliteit.](#)
- > [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:

- > KGG (2022). [Kamerbrief](#) Beleid voor verantwoord omgaan met fysieke risico's en onzekerheden bij geothermie.
- > TNO. (2019). [Review of worldwide geothermal projects: mechanisms and occurrence of induced seismicity.](#)
- > [Factsheet](#) Geothermie en seismiteit.

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-druk laag wordt aangeboord.
- > Een BOP (blow-out preventer): deze voorkomt een blow-out door het mechanische afsluiten van de put.

Documentatie:

- > Gilian Schout (2017). Effect [blow-out](#) bij aardgasboring in 1965 nog traceerbaar in grondwater.
- > De [ramp](#) met het boorplatform Deepwater Horizon in 2010 in de Golf van Mexico werd veroorzaakt door een blowout.

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 warmte-overdracht verminderen. Het risico bestaat dat dit gas vrijkomt.

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

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

Documentatie:

- > [Artikel](#) over impact van geothermie op natuur en omgeving.
- > IPLO (z.d.). [Lichthinder](#).



Figuur 4.1 Afvoer van formatiewater (bron: *Handboek geothermie*, blz. 22)

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 olie- als voor gaslekkage geldt dat de reguliere IBGS-procedures van de veiligheidsregio's toereikend zijn om ermee om te gaan. Er zijn voor de brandweer – voor zover bekend – geen aandachtscarten 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:

- > NIPV (2024). Scenarioboek Energietransitie - [Blowout bij geothermie-installatie](#).
- > [Informatie over IBGS](#) (Incidentbestrijding Gevaarlijke Stoffen).
- > [Aanslag](#) op leiding geothermieproject Duitsland in 2023.

5 Overige informatie

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

- > Gemeente Nieuwegein (2022). [Afwegingskader](#) Aardwarmte Nieuwegein.
- > [Website](#) van het CBS met cijfers over geothermie in Nederland.
- > KGG (2024). [Kamerbrief](#) over stand van zaken geothermie.
- > <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.
- > De '[warmte-atlas](#)' van RvO (2024) laat de warmtevraag en het aardwarmtepotentieel van Nederland zien.
- > Op de site van 'Kas als energiebron' staat veel praktische informatie over [vergunningverlening](#).
- > SodM. (2020). [Zelfevaluatie geothermie](#).
- > Een literatuurdatabank over geothermie staat op de [website](#) van geothermie.de