



DG Realisatie Groene Groei

Directie Transitie Diepe
Ondergrond

Bezoekadres

Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres

Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr

00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)

F 070 378 6100 (algemeen)

www.rijksoverheid.nl/kgg

Kenmerk

DGRGG-DTDO / V-79191

Geothermie Plukmade B.V.
Bredasebaan 1
4744 RZ BOSSCHENHOOFD

Ontwerpbesluit

Datum 1 december 2025
Betreft Ontwerpbesluit startvergunning Made I

1. Aanvraag

Op 15 november 2024 heeft de minister van Klimaat en Groene Groei een aanvraag startvergunning ontvangen voor het gebied genaamd Made I van Geothermie Plukmade B.V. (hierna: GPM). Op 10 april 2025 is de aanvraag op mijn verzoek aangevuld. Op 8 oktober 2025 heeft aanvrager op eigen initiatief de aanvraag aangevuld met een nieuw putontwerp.

GPM is houder van de toewijzing zoekgebied aardwarmte Made 2. GPM is opgericht in 2019 en heeft als doel om een aardwarmteproject te ontwikkelen in het glastuinbouwgebied van Made om de lokale kassen 30 jaar van warmte te voorzien via een bestaand lokaal warmtenetwerk van Ennatuurlijk.

Het aangevraagde gebied ligt in de provincie Noord-Brabant, in de gemeenten Drimmelen, Oosterhout en Geertruidenberg. Het geothermische doublet bestaande uit een productieput en injectieput wordt gerealiseerd in de zandsteenlagen van de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep. De diepte van het doelreservoir in het aangevraagde gebied ligt grofweg tussen 1650 en 1900 meter onder maaiveld. Het aangevraagde maximale debiet is 450 m³/uur. De aangevraagde minimale injectietemperatuur is 10°C. De aangevraagde maximale injectieverschilddruk is afhankelijk van de injectietemperatuur, deze is in tabelvorm opgenomen in de aanvraag. De aangevraagde hulpstoffen zijn opgenomen in

tabelvorm in de aanvraag. Het te produceren en injecteren volume per jaar is 3.87 miljoen m³. Het verwachte P50 geothermisch vermogen is 27 MWth.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

2. Beleid aardwarmte in Nederland

Voor de afbouw van de vraag naar aardgas moeten kansrijke duurzame alternatieven, zoals aardwarmte (ook wel: geothermie), ontwikkeld worden. Aardwarmte heeft de potentie om een belangrijke rol te spelen in de verduurzaming van de warmtevoorziening en daarmee in de transitie naar een CO₂-arme energievoorziening. Twee belangrijke onderdelen van de nationale ambitie zijn de Klimaatwet en het Klimaatakkoord (Bijlage 892567 bij Kamerstuk 32813, nr. 342). Het Klimaatakkoord gaat over vijf sectoren: gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie, landbouw en landgebruik en elektriciteit.

De mijnbouwregelgeving bevat sinds 1 juli 2023 een eigenstandige vergunningensystematiek voor aardwarmte. Deze systematiek kan geraadpleegd worden op de website www.mijnbouwvergunningen.nl.

3. Juridisch kader

3.1. Mijnbouwregelgeving

Om aardwarmte te mogen opsporen en winnen is op basis van de Mijnbouwwet een startvergunning nodig. Binnen deze vergunning kunnen de activiteiten boren, testen en een korte periode van winnen plaatsvinden. Deze activiteiten zijn nodig om te onderzoeken of het gebied geschikt is en potentie heeft voor langdurige winning van aardwarmte. Op basis van de resultaten en data die zijn verzameld tijdens de startvergunning, kan worden beoordeeld of een vervolgvergunning aardwarmte kan worden verleend voor langdurige winning binnen het aangevraagde gebied van de startvergunning.

Het is op grond van artikel 24b van de Mijnbouwwet verboden zonder startvergunning aardwarmte, aardwarmte op te sporen. In artikel 167h, tweede lid, van de Mijnbouwwet staat dat er een verbod heerst om aardwarmte op te sporen zonder startvergunning en dat dit verbod niet geldt voor de houder van een opsporingsvergunning aardwarmte zolang de aanvraag voor een startvergunning in behandeling is.

De artikelen 24o van de Mijnbouwwet en 1.3b.2 van de Mijnbouwregeling bevatten de eisen voor de aanvraag startvergunning. Een startvergunning kan slechts betrekking hebben op één aardwarmtesysteem.

De aanvraag wordt getoetst aan artikel 24t van de Mijnbouwwet en de artikelen 29p en 29q van het Mijnbouwbesluit. Daarbij worden onder andere het planmatig beheer van de ondergrond, de wijze van opsporing en winning, de bodembeweging, de monitoring daarvan en eventuele mitigerende maatregelen, de financiële capaciteiten van de aanvrager en de koppeling tussen de warmtewinning en de afzet daarvan, getoetst. Op grond van artikel 24w van de Mijnbouwwet en de artikelen 29u, 29v en 29w van het Mijnbouwbesluit kunnen voorschriften en beperkingen worden verbonden aan de startvergunning.

Een startvergunning geldt voor twee jaar en kan eenmalig met één jaar worden verlengd op grond van artikel 24v van de Mijnbouwwet. Indien de houder van een startvergunning binnen deze termijn een aanvraag voor een vervolgvergunning indient, blijft de startvergunning gelden tot het tijdstip waarop is beslist op de aanvraag vervolgvergunning.

Toezicht

Op grond van artikel 127 van de Mijnbouwwet heeft Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) de taak om toezicht uit te oefenen op de naleving van de bij of krachtens de Mijnbouwwet gestelde regels. Dit betekent dat SodM erop toeziet of de vergunninghouder zich houdt aan dit besluit en de hieraan verbonden voorschriften en beperkingen in dit besluit in combinatie met de eisen voor de activiteiten uit de mijnbouwregelgeving.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Wettelijke aansprakelijkheid voor schade door mijnbouwactiviteiten

Wettelijke aansprakelijkheid bij mijnbouwactiviteiten is geregeld in het Burgerlijk Wetboek. Op grond van artikel 6:177, eerste lid, van het Burgerlijk Wetboek is de exploitant van een mijnbouwwerk risico-aansprakelijk.

De vergunninghouder aardwarmte is daarmee aansprakelijk voor eventuele schade die ontstaat door uitstroming van delfstoffen als gevolg van het niet beheersen van de ondergrondse natuurkrachten of door beweging van de bodem als gevolg van de aanleg of de exploitatie van een mijnbouwwerk.

De vergunninghouder aardwarmte is zodoende wettelijk verplicht om schades die ontstaan zijn door deze mijnbouwactiviteiten te vergoeden.

Andere vergunningen

Naast een startvergunning heeft de aanvrager meerdere vergunningen nodig om een aardwarmtesysteem te kunnen ontwikkelen en in gebruik te nemen. Voor de aanleg van de mijnbouwlocatie en het uitvoeren van de diepboringen zijn onder andere omgevingsvergunningen nodig.

Daarnaast is een startvergunning slechts 2 jaar geldig (met een mogelijkheid tot eenmalige verlenging met één jaar), waarna een vervolgvergunning moet worden aangevraagd.

3.2. Voorbereidingsprocedure

Op basis van artikel 24r van de Mijnbouwwet is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing op een aanvraag startvergunning. Dit houdt in dat de aanvraag wordt behandeld volgens de uniforme openbare voorbereidingsprocedure.

Tijdens de behandeling van deze aanvraag startvergunning is advies gevraagd aan:

- Adviesgroep Economische Zaken en Klimaat van de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO-AGE, hierna: TNO) op grond van artikel 123, tweede lid, van de Mijnbouwwet;
- SodM op grond van artikel 127 van de Mijnbouwwet;
- alle betrokken decentrale overheden op grond van artikel 24q van de Mijnbouwwet;
- de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (hierna: RVO) op grond van artikel 123, tweede lid, van de Mijnbouwwet;
- de Mynraad op grond van artikel 105, derde lid, van de Mijnbouwwet.

In dit hoofdstuk is beschreven welke adviseur een advies heeft uitgebracht en in hoofdstuk 4 op welke wijze dat advies is meegenomen bij de beoordeling van de aanvraag startvergunning.

Adviezen op de aanvraag

Over de aanvraag startvergunning Made I hebben de volgende adviseurs advies uitgebracht:

- TNO heeft op 2 juli 2025 per brief advies uitgebracht (kenmerk: AGE 25-10.046);

- De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (hierna: RVO) heeft op 21 juli 2025 advies uitgebracht (geen kenmerk);
- Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) heeft op 17 maart 2025 advies uitgebracht (kenmerk: ADV-8858).
- De provincie Noord-Brabant heeft op 21 februari 2025 advies uitgebracht (kenmerk: C2347762/6069724);
- Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Drimmelen (hierna: gemeente Drimmelen) heeft op 19 februari 2025 advies uitgebracht (kenmerk: 2025004033);
- Het dagelijks bestuur van het Waterschap Brabantse Delta (hierna: Waterschap Brabantse Delta) heeft op 21 februari 2025 advies uitgebracht (kenmerk: 873377);
- De Mijnraad heeft op verzoek van de minister op 6 oktober 2025 advies uitgebracht zonder kenmerk.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

De colleges van burgemeester en wethouders van de gemeenten Geertruidenberg en Oosterhout hebben geen gebruik gemaakt van het adviesrecht.

4. Aanvraag, adviezen en beoordeling

Hieronder wordt per beoordelingsgrond een algemene toelichting gegeven over het te beoordelen onderwerp. Vervolgens wordt op hoofdlijnen beschreven wat GPM hierover in de aanvraag startvergunning heeft opgenomen. Daarna volgt indien van toepassing het advies van de adviseurs. Eerst komen de verplichte afwijzingsgronden van artikel 24t, eerste lid, van de Mijnbouwwet aan bod. Dit zijn de criteria op grond waarvan de aanvraag moet worden afgewezen, indien niet is voldaan. Daarna volgen de facultatieve afwijzingsgronden van artikel 24t, tweede lid, van de Mijnbouwwet.

4.1 Gebiedsbeperking en financiële zekerheid

Op grond van artikel 24t, eerste lid, van de Mijnbouwwet kan de startvergunning niet worden verleend, als:

- a. het opsporen of winnen van aardwarmte in de in de aanvraag aangegeven aardlagen en de begrenzing ervan bij of krachtens wet niet is toegestaan;
- b. voor de aardlagen en de begrenzing ervan die in de aanvraag is aangeduid aan een ander dan de aanvrager een toewijzing zoekgebied aardwarmte is verleend of een startvergunning aardwarmte of een vervolgvvergunning aardwarmte is verleend;
- c. geen financiële zekerheid, anders dan bedoeld in de artikelen 46 en 47, kan worden gesteld ter dekking van de aansprakelijkheid voor de schade door verontreiniging van grondwater of bodem in verband met de opsporing en winning van aardwarmte indien de in de aanvraag aangegeven aardlagen zich geheel of gedeeltelijk bevinden onder een gebied dat is aangewezen voor de winning van drinkwater uit grondwater.

Aanvraag startvergunning

De oppervlakte van het aangevraagde gebied is 7,37 km². Het gebied is gelegen in de gemeenten Drimmelen, Oosterhout en Geertruidenberg, in de provincie Noord-Brabant en binnen het verzorgingsgebied van het waterschap Brabantse Delta. De bovengrens van het aangevraagde gebied is de top van de Boven-Germaanse Trias Groep (RN). De ondergrens van het aangevraagde gebied is de top van de Zechstein Groep (ZE). De coördinaten van het aangevraagde gebied zijn weergegeven in Tabel 1:

Punt	X (RD)	Y (RD)
1	114685.5	410708.2
2	117141.1	411742.6
3	118383.2	408900.1
4	117832.6	407744.4
5	116314.6	407624.9

Tabel 1: Coördinaten van het gebied in de aanvraag startvergunning Made I.

GPM is houder van de toewijzing zoekgebied aardwarmte Made 2. De aanvraag startvergunning valt volledig binnen de grenzen van de toewijzing zoekgebied aardwarmte Made 2.

Uit de aanvraag blijkt dat binnen het aangevraagde gebied geen grondwaterbeschermingsgebieden en/of waterwingebieden aanwezig zijn. Ook liggen er geen Aanvullende Strategische Voorraden drinkwatervoorziening in het gebied.

Advies TNO

De aanvrager is voornemens een geothermisch systeem te realiseren door het boren van een doublet in het aangevraagde gebied. Het volledige gebied van de aangevraagde startvergunning Made I overlapt met de toewijzing zoekgebied Made 2, die ook is vergund aan aanvrager. Het geplande systeem bestaat uit een productieput (PKM-GT-01) en een injectieput (PKM-GT-02). Het geplande systeem zal warmte leveren aan glastuinbouw via een warmtenet van Ennatuurlijk.

Het aangevraagde gebied overlapt niet met waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones, boringvrije zones en Natura2000-gebieden. Circa 1 km ten zuiden van het aangevraagde gebied ligt het grondwaterbeschermingsgebied en waterwingebied Oosterhout.

Advies RVO

Er is volgens de opgave van aanvrager geen grondwaterbeschermingsgebied aan de orde binnen het zoekgebied.

Beoordeling minister

Ik concludeer, op grond van de aanvraag en de adviezen van TNO en RVO dat het aangevraagde gebied overlapt met de toewijzing zoekgebied Made 2, die ook is vergund aan aanvrager, en dat het aangevraagde gebied niet overlapt met waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones, boringvrije zones en Natura2000-gebieden.

Ik stel vast dat er geen doorboring van een gebied is dat op haar beurt is aangewezen voor winning van drinkwater.

Concluderend oordeel ik op basis van de aanvraag en de adviezen dat de aanvraag geen aanleiding geeft deze af te wijzen op de grond dat:

- de in de aanvraag aangegeven aardlagen en de begrenzing ervan bij of krachtens wet niet is toegestaan. Hiermee is voldaan aan artikel 24t, eerste lid, aanhef en onderdeel a, Mijnbouwwet;
- de in de aanvraag aangegeven aardlagen en de begrenzing ervan aan een ander dan aanvrager een toewijzing zoekgebied aardwarmte is verleend of een startvergunning aardwarmte of een vervolvergunning aardwarmte is

verleend. Hiermee is voldaan aan artikel 24t, eerste lid, aanhef en onderdeel b, Mijnbouwwet;

- op de grond dat geen financiële zekerheid, anders dan bedoeld in de artikelen 46 en 47, kan worden gesteld ter dekking van de aansprakelijkheid voor de schade door verontreiniging van grondwater of bodem in verband met de opsporing en winning van aardwarmte, indien de in de aanvraag aangegeven aardlagen zich geheel of gedeeltelijk bevinden onder een gebied dat is aangewezen voor de winning van drinkwater uit grondwater. Hiermee is voldaan aan artikel 24t, eerste lid, aanhef en onderdeel d, Mijnbouwwet.

DG Realisatie Groene Groei

Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

4.2 Bodembeweging en veiligheid

Ik beoordeel de effecten van de bodembeweging als gevolg van de voorgenomen opsporing en winning van aardwarmte en de injectie van afgekoeld water na het winnen van de warmte. Hierbij wordt getoetst of de voorgenomen opsporing en winning risico's met zich brengt voor de veiligheid van omwonenden of onaanvaardbare schade kan veroorzaken aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan. Daarbij wordt gekeken of wordt voldaan aan de norm voor het lokaal persoonlijk risico van maximaal 1 op de 100.000 per jaar dat een individu mag lopen in of nabij de verschillende bouwwerken waar dat individu verblijft, als gevolg van bodemtrilling door de opsporing en winning van aardwarmte. Ook wordt beoordeeld of de wijze van monitoring van bodembeweging voldoende is om eventuele bodembeweging te meten.

Bij bodembeweging wordt onderscheid gemaakt tussen bodemdaling of -stijging en bodemtrilling. Bij de winning van aardwarmte kunnen spanningsverschillen optreden. Soms kan daardoor een kleine, plotselinge verschuiving in de ondergrond optreden op de plek van een breuk. Dat is een bodemtrilling. Als de bodemtrilling sterk genoeg is, kan deze gevoeld worden en spreekt men in het dagelijks algemeen taalgebruik ook wel van een aardbeving. Het stelsel van de Mijnbouwwet en onderliggende regelgeving kent de term aardbevingen niet. Om deze reden wordt in dit besluit de term bodemtrilling gehanteerd.

Aanvraag startvergunning

Bodemdaling

Als de huidige bestaande bodemdaling zich voortzet over een periode van 30 jaar zal dit een bodemdaling van ongeveer 15 mm veroorzaken. Het geplande aardwarmtesysteem van GPM gaat naar verwachting een kleine bijdrage leveren aan de totale bodemdaling. Het afgekoelde water dat wordt geïnjecteerd in het reservoir zal het gesteente langzaam afkoelen. De aanvraag bevat een figuur die de maximale bodemdaling zoals gesimuleerd met DoubletCalc2D na 30 jaar productie met de aanname dat het maximaal aangevraagde debiet en afkoeling 98% van de tijd gehaald kunnen worden, weergeeft. In een kleine straal rondom het injectiepunt zal het reservoirgesteente het meeste afkoelen en zal dus ook de meeste bodemdaling plaatsvinden. Zoals de aanvraag laat zien is de bodemdaling hier in totaal maximaal 7 mm na 30 jaar. Verder weg van het injectiepunt is de bodemdaling slechts enkele millimeters. De bodemdaling als gevolg van de aardwarmtewinning plus de bodemdaling die niet gerelateerd is aan aardwarmtewinning is in totaal klein en heeft naar verwachting geen negatieve effecten ten aanzien van de veiligheid van omwonenden, gebouwen en infrastructurele werken, of natuur en milieu. Er zijn dus geen extra monitoringsmaatregelen nodig de bodemdaling in kaart te brengen.

Bodemtrilling

Seismische Dreiging- en Risicoanalyse (SDRA) methodiek is een risicoinventarisatie uitgevoerd voor het aardwarmtesysteem GPM. De resultaten van deze analyse zijn uitgewerkt in de aanvraag.

Aan de hand het eerste onderdeel van de SDRA-methodiek, de Seismische Dreigings-Screening (SDS), zijn er geen dreigingsfactoren geïdentificeerd bij het

aardwarmtesysteem van GPM onder de veronderstelde geologische condities en de voorgenomen operationele instellingen. Hierdoor wordt de seismische dreiging en risico bij dit project als verwaarloosbaar beschouwd. In lijn met het rapport waarin de SDRA-methodiek wordt beschreven, zijn er in dit geval geen verdere SDRA-stappen nodig. Omdat het risico nihil is, wordt er tevens geen schade verwacht en is een schadebedrag bepaling niet nodig. Dit betekent vanzelfsprekend ook dat de verwachte grondversnelling van een beving niet boven de 33 mm/s uitkomt en dat er voldaan wordt aan de norm voor het lokaal persoonlijk risico van maximaal 1 op de 100.000 per jaar dat een individu mag lopen in of nabij de verschillende bouwwerken waar dat individu verblijft als gevolg van bodemtrilling door de opsporing en winning van aardwarmte.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Monitoring bij beoogde wijze van winning

Het KNMI heeft in Nederland een uitgebreid netwerk van seismische meetstations aangelegd waarmee een groot deel van de natuurlijke en geïnduceerde aardbevingen kunnen worden geregistreerd en gelokaliseerd. De aanvraag bevat de kaart die het KNMI heeft berekend waarop te zien is vanaf welke magnitude aardbevingen gelokaliseerd kunnen worden. Dit wordt de MoC (magnitude of completeness) kaart genoemd. Het KNMI is bezig met het plaatsen van nieuwe stations en naar aanleiding daarvan zal de MoC kaart geüpdatet worden. In de aanvraag is te zien dat de MoC binnen de GPM vergunningsgrenzen 1,4 is. Het KNMI netwerk kan hier dus alle trillingen lokaliseren van deze magnitude of groter. In het Seismisch Risico Beheersplan (SRB) in de bijlage bij de aanvraag is een verdere uitwerking te vinden van de wijze van monitoring. In het SRB staat ook een Traffic Light Systeem (TLS) waarin voor verschillende magnitudes acties worden gedefinieerd. Uit het TLS blijkt dat voor GPM de trillingen gemeten kunnen worden die in de categorie "niet voelbaar" vallen. Trilling uit deze categorie veroorzaken geen schade en vormen geen veiligheidsrisico. GPM kan en zal de bijbehorende acties uitvoeren die in het SRP (seismisch respons protocol) zijn opgenomen.

Advies TNO

Bodemdaling

TNO heeft op basis van het gemiddelde debiet en de aangepaste gemiddelde injectietemperatuur van 23,7°C de bodemdaling nagerekend en komt uit op vergelijkbare resultaten. Na 2 jaar productie is de modelmatig berekende maximale bodemdaling ten gevolge van de winning van aardwarmte < 1 mm en na 30 jaar ca. 7 mm.

De gemodelleerde bodemdaling in het grondwaterbeschermingsgebied en waterwingebied Oosterhout is nihil en vormt daarom geen risico.

Op de locatie van het geplande systeem wordt reeds een bodemdaling van ca. 0,5 tot 1 mm/jaar gemeten. Deze bodemdaling wordt veroorzaakt door een combinatie van ondiepe fenomenen, bijvoorbeeld veenoxidatie (inklinking van klei). De gemodelleerde bodemdaling door aardwarmtewinning is minder dan de huidige mate van bodemdaling.

De verwachte mate van bodemdaling ten gevolge van de winning van aardwarmte is dermate laag dat TNO geen reden ziet om aanvullende maatregelen te adviseren.

Bodembeweging

TNO heeft de SDRA van de aanvrager getoetst en komt tot de conclusie dat het systeem een verwaarloosbare seismische dreiging en risico heeft gedurende de duur van de startvergunning. Het project voldoet daardoor aan de gestelde veiligheidsnorm, die in de Mijnbouwregeling is gedefinieerd als het individueel aardbevingsrisico van maximaal 1 op de 100.000 per jaar dat een individu mag lopen in of nabij de verschillende bouwwerken waar dat individu verblijft. Uit de SDRA volgt tevens dat geen schade wordt verwacht. Verdere analyse of

aanvullende maatregelen worden daarom niet nodig geacht. De seismische dreiging en risico van het systeem zal bij een toekomstige aanvraag vervolgv vergunning opnieuw moeten worden bepaald. De uiteindelijke positie van de injectieput en daarmee de afstand tot omliggende breuken zal hierbij zeer belangrijk zijn. Gezien de uitkomst van de SDRA acht TNO de voorgestelde seismische monitoring en maatregelen afdoende.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Concluderend adviseert TNO op het thema bodembeweging dat na 2 jaar productie de modelmatig berekende maximale bodemdaling minder dan 0,1 centimeter. TNO ziet daarom geen reden om aanvullende maatregelen te adviseren. Uit de SDRA van de aanvrager en de toetsing daarvan door TNO volgt een verwaarloosbare seismische dreiging en risico. Het project voldoet daarmee aan de gestelde veiligheidsnorm. Uit de SDRA volgt tevens dat geen schade wordt verwacht. Nadere analyses of maatregelen zijn daarom niet nodig.

Advies SodM

Bodemdaling

SodM vindt het aannemelijk dat de bodemdaling als gevolg van aardwarmte winning zeer beperkt en zelfs niet of nauwelijks meetbaar is. De verwachte bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning heeft naar verwachting geen invloed op de dichtstbijzijnde natuur- en beschermingsgebieden, aangezien die niet binnen de invloedssfeer van het te realiseren doublet liggen.

Bodembeweging

De methode van GPM om het seismisch risico in te schatten is op dit moment nog niet onafhankelijk geverifieerd en gevalideerd. Dit betekent dat de inschatting gepaard gaat met grote onzekerheden. SodM kan daarom de conclusies over het seismisch risico niet zonder meer onderschrijven. SodM is wel van mening dat het risico met een seismisch risicobeheersplan waarin voldoende voorzorg wordt genomen, voldoende beheerst kan worden.

Om de seismische risico's zoveel mogelijk te beperken dient elke uitvoerder een seismisch risico beheersplan (SRB) te hanteren, waarin beschreven staat hoe eventuele seismiciteit gemonitord wordt, welke acties volgen bij het optreden van trillingen, en hoe er vervolgens gecommuniceerd wordt.

Monitoring

GPM geeft aan dat seismische monitoring plaatsvindt via het reguliere monitoringsnetwerk van het KNMI. Dit netwerk heeft in de omgeving van de aardwarmtewinning een lokalisatiegrens (ook wel MoC genoemd) van 1,4.

In het SRB in de aanvraag staat een Traffic Light Systeem (TLS) waarin voor verschillende magnitudes acties worden gedefinieerd. In het TLS zegt GPM dat de trillingen gemeten kunnen worden die in de categorie "niet voelbaar" vallen. Dit is belangrijk om trends te kunnen observeren en grotere bevingen te voorkomen.

SodM heeft de meest recente MoC kaart van het KNMI-netwerk in de omgeving van Made I bekeken en onderschrijft de MoC die GPM noemt. SodM constateert dat de lokalisatiegrens vanaf magnitude 1,4 voor Made I het mogelijk maakt om bevingen tussen de magnitudes 1,4 en 1,7 waar te nemen. SodM acht daarom het KNMI-netwerk voldoende om eventuele trends tijdig te kunnen waarnemen. Om de gevolgen van bevingen te beheersen en om grotere bevingen te voorkomen heeft de aanvrager als onderdeel van het seismisch risicobeheersplan een Traffic Light System (TLS) ingediend. SodM beoordeelt hieronder of de beheersing van het verwachte risico op een adequate manier plaatsvindt.

Traffic Light System (TLS)

Het stoplichtsysteem of Traffic Light System (TLS) geeft inzicht in de maatregelen die de uitvoerder zal nemen indien er trillingen van een bepaalde sterkte optreden

of als deze een bepaalde groundbeweging veroorzaken. GPM hanteert het volgende TLS:

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Effect aan oppervlak	PGV (mm/s)	Magnitude* [M]	Classificatie
Micro-seismiciteit	$PGV \leq 0,3$	$M \leq 1.4$	
Niet voelbaar	$0.3 < PGV \leq 1$	$1.4 < M \leq 1.7$	
Voelbaar	$1 < PGV \leq 3$	$1.7 < M \leq 2.1$	
Mogelijke schade	$3 < PGV \leq 33$	$2.1 < M \leq 3.2$	
Mogelijke overschrijding norm voor veiligheidsrisico	$PGV > 33$	$M > 3.2$	
* Op 1787 m diepte (gemiddelde mid reservoir diepte)			

Tabel 2: TLS van GPM voor de locatie Made I.

De invulling van de drempelwaarden in het TLS van GPM komt overeen met het op 18 juni 2024 op www.NLOG.nl gepubliceerde TLS-document voor geothermie. In dit document wordt de omrekening gedaan van de drempelwaarden voor de groundbeweging naar magnitude (sterkte van de bevingen) met een groundbewegingsmodel. Dit groundbewegingsmodel is gemaakt met gegevens uit Noord-Nederland. De toepassing van dit model in de omgeving van Made I gaat, vanwege de andere samenstelling van de ondergrond, gepaard met grote onzekerheden. Ook wordt in dit model geen rekening gehouden met de samenstelling van de ondiepe ondergrond.

SodM constateert daarnaast dat het TLS geen rekening houdt met mogelijk toenemende risico's door opeenvolgende aardbevingen binnen een korte tijd. Ook wordt er geen rekening gehouden met mogelijk zwaardere, na-ijlende seismiciteit die kan optreden nadat de winning vanwege gemeten seismiciteit gestopt is (het 'trailing' effect). Het TLS biedt daarmee onvoldoende mogelijkheid om tijdig in te grijpen en grotere schades en/of veiligheidsrisico's worden niet met voldoende zekerheid voorkomen. SodM is daarom van mening dat met het TLS, zoals dat hier ook voor Made I toegepast is, de seismische risico's niet voldoende beheerst worden. SodM is over het TLS-document in gesprek met het ministerie van Klimaat en Groene Groei.

Concluderend adviseert SodM, gegeven de grote mate van onzekerheid die aan het seismische gedrag van de ondergrond bij geothermie is verbonden, om meer voorzorg in de risicobeheersing te hanteren, en dus de drempelwaarden van het TLS aan te scherpen.

Communicatie

Onderdeel van het SRB is een communicatieplan. In dit communicatieplan wordt beschreven welke (overheids)instanties op de hoogte worden gesteld en welke communicatie met de omgeving plaatsvindt in het geval van een beving. De bedoeling van het SRB is dat er snel en adequaat gehandeld kan worden in het geval van een beving. Alle informatie dient compleet, overzichtelijk en in één oogopslag begrijpelijk te zijn. Ook dient direct duidelijk te zijn wie en op welke manier geïnformeerd moet worden. Contactgegevens moeten specifiek maar ook algemeen zijn (dus wanneer mogelijk geen nummers van personen, maar bijvoorbeeld een calamiteitennummer). Daarnaast dient duidelijk in het SRB beschreven te worden binnen welke termijn SodM (en andere partijen) geïnformeerd worden.

GPM beschrijft dat zij voor het beheersen van het seismisch risico een Crisis Management Team benoemt. De leden vormen het eerste contactpunt voor alles wat te maken heeft met seismiciteit. GPM zegt in de aanvraag toe, dat zij optredende bevingen gaan onderzoeken. De resultaten van die onderzoeken zullen bij bevingen in de groene en gele categorie respectievelijk binnen 12 en 6 maanden aan KGG en SodM gerapporteerd worden. SodM vindt dat dit eerder moet gebeuren. Ongeacht de magnitude van de beving zal een onderzoek binnen korte tijd moeten kunnen uitwijzen wat de kracht van de beving was, op welke locatie en diepte deze plaatsvond, en of deze verband houdt met de aardwarmtewinning. Op die manier kan de uitvoerder eventuele gevolgen van groeiende seismiciteit beperken door snel en adequaat te handelen.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

SodM heeft voor haar toezicht op de naleving van het SRB en de wettelijk taken van de uitvoerder dan ook direct inzicht in deze onderzoeksresultaten nodig, inclusief de productieparameters in de periode voorafgaand aan de beving. SodM adviseert daarom een voorschrift op te nemen dat het onderzoek dat uitgevoerd wordt na een beving in de groene en gele categorie, net zoals in de oranje categorie, binnen vier weken aan SodM gerapporteerd wordt. Ook zal de uitvoerder de toezichthouder op de hoogte moeten houden van lopend onderzoek en acties die ondernomen zijn of worden. Om toezicht te kunnen houden op het seismisch risico van dit project moet SodM bij alle bevingen geïnformeerd worden. Bij een beving in de groene en gele categorie van het TLS is het voldoende om dat op de eerstvolgende werkdag te doen. Bij een beving in de oranje of rode categorie verwacht de toezichthouder onverwijld geïnformeerd te worden.

SodM adviseert ten aanzien van de beheersing van het seismisch risico de volgende voorwaarden voor het verlenen van de vergunning:

- De uitvoerder moet te allen tijde een actueel en adequaat SRB hanteren dat is goedgekeurd door de Inspecteur-generaal der Mijnen. Het SRB moet rekening houden met de op dat moment beschikbare technische kennis, en met het voor dit project ingeschatte seismisch risico en de onzekerheden daarin. Het SRB moet ook voldoen aan de actuele mogelijkheden van het gebruikte seismische meetnetwerk.
- In het geval er seismiciteit wordt waargenomen met een magnitude of PGV in de groene en gele categorie, zoals gedefinieerd in de SRB, dan zal SodM de eerstvolgende werkdag worden geïnformeerd door de uitvoerder. De onderzoeksresultaten worden binnen vier weken aan SodM gerapporteerd. Bij seismiciteit met een magnitude of PGV in de categorie oranje en rood wordt SodM onverwijld geïnformeerd door de uitvoerder. De onderzoeksresultaten bij deze bevingen worden binnen 2 weken aan SodM gerapporteerd.

Advies provincie Noord-Brabant

Bodembeweging

De locatie van de geothermieboring bevindt zich nabij de Gilze-Rijenbreuk en de Roerdaalslenk en in de nabijheid van andere breuken in de ondergrond. Het bestaande seismische meetnet in de regio is weinig gevoelig, met name ten zuiden en oosten van de boorlocatie, waardoor de kans groot is dat lichte bevingen niet worden opgemerkt. Op 24 november 2022 heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat in een brief aan Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant geschreven dat het KNMI-netwerk niet toereikend is om onderscheid te kunnen maken tussen een aardbeving van natuurlijke of geïnduceerde oorsprong en in overleg te zijn met het KNMI over uitbreiding van het netwerk. Daarnaast is uit de kamerbrief van 30 september 2024 (Tweede Kamer, vergaderjaar 2024–2025, 32 849, nr. 247) gebleken dat in een deel van Nederland lichte

aardbevingen (<1,5 M) niet gedetecteerd kunnen worden. In Noord-Brabant is de kans groot dat bevingen gemist worden, aangezien er maar een zeer beperkt aantal meetstations aanwezig is waardoor (lichte) bevingen niet altijd gedetecteerd zullen worden. Vanwege de natuurlijke seismiteit in de nabijgelegen Roerdalslenk is het belangrijk een voldoende fijnmazig en gevoelig meetnet te hebben. De provincie Noord-Brabant adviseert het seismisch meetnet van KNMI in Noord-Brabant op korte termijn uit te breiden en in elk geval voordat nieuwe boringen in de regio plaatsvinden. Het meetnet moet op zodanige wijze worden uitgebreid dat het mogelijk is onderscheid te maken tussen bevingen van geïnduceerde en natuurlijke oorsprong en tevens geschikt zijn om met voldoende nauwkeurigheid de diepte van een beving vast te kunnen stellen.

DG Realisatie Groene Groei

Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Hierdoor:

- is het mogelijk om seismische nulsituatie (voordat sprake is van boringen en geothermie) te bepalen;
- kan een betere seismische risico- analyse worden uitgevoerd;
- kan op termijn vastgesteld worden of een aardwarmteboring en (in de vervolgfase) winning van aardwarmte invloed heeft op de seismiteit.

In het gebied van de aanvraag is sprake van enkele breuken in de ondergrond. Net buiten het gebied van de aanvraag bevindt zich de Gilze-Rijen breuk. Gezien de risico's van geothermie nabij breuken, met name als de twee putten van een doublet aan weerszijden van een breuk liggen en/of door een breuk wordt geboord en grote onzekerheid over grondwaterstroming op locaties van breuklijnen is het onwenselijk dat de doubletten aan weerszijde van een breuklijn komen te liggen. Daarom acht de provincie het op basis van de momenteel beschikbare kennis onwenselijk dat een boring door een breuk of heel dicht daartegen aan wordt geboord, of dat de twee putten van een doublet aan weerszijden van een breuk liggen. Dit levert namelijk grotere risico's voor geïnduceerde seismiteit (bodemtrilling) op. In de aanvraag is bij de keuze van de ligging van het geothermiedoublet rekening gehouden met de bekende breuken in de ondergrond. Als het boortraject wijzigt of als er op een later moment gekozen wordt om een tweede doublet te boren dient nadrukkelijk rekening gehouden te worden met de aanwezige breuken.

Eventuele (abrupte) zettingen of trillingen in de bodem kunnen gevolgen hebben voor wegen en constructies en dienen voorkomen te worden. De provincie adviseert om de werkzaamheden zo uit te voeren dat risico's op schade aan en het functioneren van infrastructuur en bebouwing zoveel als mogelijk worden beperkt.

Advies gemeente Drimmelen

Bodembeweging

De omliggende bedrijven kunnen met apparaten werken met grote precisie. Hierdoor kunnen kleine trillingen al zorgen voor een onnauwkeurigheid. Voor zowel de aanleg en de uiteindelijke ingebruikname van de locatie als die ingericht moet worden, is het van belang dat omliggende bedrijven, en burgers geen hinder ondervinden in verband met trillingen

Beoordeling minister

Bodemdaling

Ik concludeer, op grond van het advies van TNO, dat de modelmatig berekende maximale bodemdaling ten gevolge van de winning van aardwarmte < 1 mm en na 30 jaar ca. 7 mm is. Ik zie op grond van het advies van TNO geen aanleiding om aanvullende voorschriften of beperkingen te verbinden aan dit besluit.

Ik concludeer, op grond van het advies van SodM, dat de bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning zeer beperkt en zelfs niet of nauwelijks meetbaar is.

Bodemtrilling

Ik concludeer, op grond van het advies van TNO, dat het te realiseren geothermisch systeem voldoet aan de schade- eis en veiligheidsnorm zoals opgenomen in artikel 29p, eerste lid, onder a van het Mijnbouwbesluit. Dit is conform het beleid, zoals op 20 oktober 2022 gecommuniceerd aan de Tweede Kamer (kenmerk: DGKE-WO/22194678).

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Ik concludeer, op grond van het advies van TNO, dat het geothermisch systeem een verwaarloosbare seismisch dreiging en risicoprofiel heeft gedurende de duur van de startvergunning. Schade wordt niet verwacht.

Ik merk op dat SodM niet zonder meer onderschrijft dat het seismische risicoprofiel een verwaarloosbare seismische dreiging heeft, maar acht deze risico's met een SRB voldoende beheersbaar.

Ik merk ook op dat SodM adviseert om meer voorzorg in de risicobeheersing te hanteren, gelet op de grote mate van onzekerheid die aan het seismische gedrag van de ondergrond bij geothermie is verbonden. SodM adviseert om de drempelwaarden van het TLS aan te scherpen. Ik merk op dat SodM geen advies geeft over wat de aangescherpte drempelwaarden zouden moeten zijn. Aangezien ik, op grond van het advies van TNO concludeer dat het seismisch risico gedurende de looptijd van de startvergunning acceptabel is en SodM het KNMI-meetnetwerk voldoende acht om eventuele trends in seismiciteit tijdig te signaleren, oordeel ik dat het TLS zoals door de aanvrager opgenomen in de aanvraag, en waarvan de drempelwaarden overeenkomen met het op www.nlog.nl gepubliceerde TLS- document voor geothermie, voldoende.

Al met al onderschrijf ik de methoden die door TNO zijn gehanteerd om de seismische dreiging te bepalen, aangezien deze methodieken zijn gebaseerd op de meest recente inzichten. Ik volg daarom het advies van TNO dat de voorgenomen winning aan de veiligheidsnorm voldoet. Op grond van het advies van SodM concludeer ik wel dat het seismische risico met een adequaat seismisch risicobeheersplan voldoende beheerst kan worden, mits hier voldoende voorzorg in wordt opgenomen. Ik ga daar hieronder verder op in.

Monitoring en maatregelen

Ik concludeer dat de vergunninghouder een SRB moet hanteren, waarin beschreven staat hoe eventuele seismiciteit gemonitord wordt, welke acties volgen bij het optreden van trillingen, en hoe er vervolgens gecommuniceerd wordt.

Ik merk op dat TNO in het advies beschrijft dat het seismische meetnetwerk lokaal een minimale detectiegrens heeft van een magnitude van minimaal 1,4. Dit betekent dat direct onder het systeem van Made bodemtrillingen met een magnitude van 1,4 en hoger kunnen worden waargenomen. SodM bevestigt dat het monitoringsnetwerk van het KNMI in de omgeving van aardwarmte Made, op basis van de meest recente MoC-kaart een MoC tussen 1,4 en 1,7 heeft. Ik onderschrijf deze conclusie en concludeer dat de aanvrager met het netwerk van het KNMI goed in staat is bodemtrillingen met lage amplitudes te detecteren en tijdig kan ingrijpen indien er toch seismiciteit ontstaat.

Onderdeel van het SRB is een communicatieplan. In dit communicatieplan wordt beschreven welke (overheids)instanties op de hoogte worden gesteld en welke communicatie met de omgeving plaatsvindt in het geval van een beving. Wat betreft het advies van SodM om als voorwaarde op te nemen dat het communicatieplan wordt aangepast zodat het onderzoek dat uitgevoerd wordt na een beving in de groene en gele categorie binnen vier weken, en in de oranje en rode categorie binnen twee weken aan SodM gerapporteerd wordt, merk ik het volgende op: bij trillingen in de oranje categorie, dient de vergunninghouder de

winning stil te leggen totdat de onderzoeksresultaten geanalyseerd zijn en een veilige herstart mogelijk is. Bij de rode categorie is herstart pas mogelijk nadat de SDRA opnieuw beoordeeld is. Voor de noodzakelijke communicatie bij elk van de categorieën, verwijs ik naar het TLS zoals door mij is gepubliceerd op www.nlog.nl. Hierin staat beschreven dat de rapportage van bodemtrilling en de afhandeling hiervan binnen zes maanden na het plaatsvinden van de trilling, plaatsvindt. Voor een trilling in elke categorie, verwijs ik dus naar het TLS, zoals te vinden op www.nlog.nl.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk
DGRGG-TDO / V-79191

Ik neem een voorschrift op dat de vergunninghouder te allen tijde een seismisch risicobeheersplan inclusief TLS hanteert dat voldoet aan de op dat moment geldende richtlijn.

Ik merk op dat de Provincie Noord-Brabant in haar advies opmerkingen heeft gemaakt over seismiciteit. De provincie Noord-Brabant adviseert het seismisch meetnet van KNMI in Noord-Brabant op korte termijn uit te breiden en in elk geval voordat nieuwe boringen in de regio plaatsvinden. Het meetnet moet op zodanige wijze worden uitgebreid dat het mogelijk is onderscheid te maken tussen bevingen van geïnduceerde en natuurlijke oorsprong en tevens geschikt zijn om met voldoende nauwkeurigheid de diepte van een beving vast te kunnen stellen. Met betrekking tot dit advies merk ik op dat het seismisch meetnetwerk van het KNMI in de omgeving van Made I een lokalisatiegrens heeft van 1,4. Dit betekent dat trillingen met een minimale magnitude van 1,4 kunnen worden opgemerkt en gelokaliseerd. Op grond van het advies van TNO wordt geen voelbare geïnduceerde seismiciteit verwacht. Op grond hiervan concludeer ik, dat het seismisch risico verwaarloosbaar is en er geen seismische nulsituatie hoeft te worden gemeten en het meetnet niet uitgebreid hoeft te worden.

Ik merk op dat de gemeente Drimmelen in haar advies aandacht vraagt voor mogelijke hinder door seismiciteit en benadrukt dat zowel omliggende bedrijven, burgers en omwonenden geen nadelige gevolgen mogen ondervinden van de voorgenomen activiteiten van de projectlocatie Made I. Op basis van het advies van TNO concludeer ik dat er geen seismisch risico wordt verwacht bij de voorgenomen activiteiten en dat het systeem een verwaarloosbare seismische dreiging kent gedurende de duur van de startvergunning.

Concluderend oordeel ik op basis van de aanvraag en de adviezen dat:

- de in de aanvraag beschreven opsporing en winning geen onaanvaardbare risico's voor de veiligheid van omwonenden met zich brengt of onaanvaardbare schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan kan veroorzaken. Hiermee is voldaan aan artikel 24t, eerste lid, aanhef en onderdeel c, van de Mijnbouwwet.
- Zodoende is er geen aanleiding om op grond van bodembeweging, de wijze van monitoring en veiligheid de aanvraag af te wijzen.

4.3 Planmatige ontwikkeling en beheer

Voor planmatige ontwikkeling en beheer van delfstoffen, aardwarmte, andere natuurlijke rijkdommen, waaronder grondwater met het oog op de winning van drinkwater, of mogelijkheden tot het opslaan van stoffen zijn de wijze waarop, het tempo waarmee aardwarmte wordt gewonnen en de hoeveelheid te winnen aardwarmte van belang. De beoordeling behelst onder andere of de door GPM in de aanvraag aangegeven productie reëel is, gezien de technische parameters en geologische omstandigheden van de watervoerende gesteentelagen. Daarnaast is relevant of de thermische invloedssfeer van de winning binnen de topografische grenzen van de startvergunning past en of er mogelijk interferentie optreedt met omliggende winning van aardwarmte of andere delfstoffen.

Aanvraag startvergunning

Beoogde wijze van opsporing en winning

Het beoogde reservoir bestaat uit zandstenen van de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep (RBM) van Trias ouderdom die zich op een diepte van ongeveer 1700 tot 1900 m bevinden. Meer specifiek gaat het om de Formatie van Hardeggen (RBMH) en Formatie van Detfurth (RBMD) zandstenen. Structureel gezien maken de zandstenen op deze locatie onderdeel uit van het Oosterhout Platform. Erosie heeft er op het Oosterhout Platform toe geleid dat het Trias bedekt wordt door Boven Krijt afzettingen. Op de projectlocatie is het Boven Trias grotendeels aanwezig en wordt de gehele Hoofd-Bontzandsteen afzetting verwacht. Op basis van de geïnterpreteerde data is de verwachte stratigrafie weergegeven in de aanvraag. De geologische interpretatie is gebaseerd op bevindingen in de Steelhoven-01 put, een bestaande diepboring op 550 meter afstand van de Plukmade projectlocatie, en seismische interpretatie. Seismische dekking bestaat uit herbewerkte 2D lijnen en twee nieuw geacquireerde 2D-lijnen uit het SCAN programma. Op basis van de rapporten weergegeven in de aanvraag zijn de geologische stratigrafie en de gesteente karakteristieken afgeleid. Het reservoirinterval wordt aan de bovenkant afgesloten door een ondoorlatend deel van het Solling Kleisteen Laagpakket (RNSOC), de Onder-Röt Randkleisteen Laagpakket (RNROL), de Boven-Röt Randkleisteen Laagpakket (RNROY) en de Onder-Muschelkalk Laagpakket (RNMUL) die hier uit kleisteen bestaan. Aan de onderkant vormen de Rogenstein Formatie (RBSR) en de Hoofd-Kleisteen Formatie (RBSM) de afsluitende laag. Deze bestaat direct onder het reservoir uit kleisteen en wat dieper uit oölitische kalksteen. De afsluitende lagen zijn petrofysisch geëvalueerd in de STH-01 put. De bovengrens van het aangevraagde gebied is de top van de Boven-Germaanse Trias Groep (RN). In en rondom het vergunningsgebied heeft de basis Krijtkalk discordantie wisselende delen van de Trias gesteenten geërodeerd, waardoor in de STH-01 put de top Trias het Onder-Muschelkalk Laagpakket (RNMUL) is. In de PKM putten zal dit waarschijnlijk ook zo zijn, maar het is ook mogelijk dat er een andere gesteentelaag de top van het Trias representeert. De ondergrens van het aangevraagde gebied is de top van de Zechstein Groep (ZE), wat in het vergunningsgebied gelijk valt met de basis van de Boven-Germaanse Trias Groep (RN).

Om de aardwarmte te kunnen winnen worden er een productieput en een injectieput geboord. De planning is om hiermee te starten eind 2025. De beoogde looptijd van de winningsperiode is 30 jaar, met een start in 2027. Maximaal zal het systeem met een debiet van 450 m³/uur en met een injectietemperatuur van 10 graden Celsius kunnen draaien gedurende 8591 uur per jaar. Dit resulteert in een totaal te winnen volume per jaar van 3,87 miljoen m³. Een startvergunning geldt voor een periode van twee jaar, met mogelijkheid deze eenmalig met een jaar te verlengen. Binnen deze termijn zal GPM een vervolgvvergunning aanvragen waarin de informatie die tijdens de boringen en productiefase is vergaard is verwerkt.

Interferentie

Een figuur in de aanvraag geeft de ligging aan ten opzichte van andere mijnbouwactiviteiten; er is geen overlap. Ook liggen er geen Aanvullende Strategische Voorraden drinkwatervoorziening in het gebied. Er liggen geen olie- of gasvelden in of in de buurt van het aangevraagde gebied en ondergrondse opslag wordt in dit deel van Nederland niet toegepast (bron: nlog.nl). Het dichtstbijzijnde geothermie project ligt in Zevenbergen op 15 km afstand. Dit project is momenteel niet in productie en is bovendien gerealiseerd in een ander ondieper reservoir.

Advies TNO

Omvang van het aangevraagde gebied

De aangevraagde verticale begrenzing van het gebied (ondergrens: basis Onder-Bontzandsteen Subgroep, bovengrens: top Boven-Germaanse Trias Groep) past bij de voorgenomen winning.

Geologische onderbouwing van de aanvraag

DG Realisatie Groene Groei

Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

TNO vindt de geologische onderbouwing van de aanvraag van voldoende kwaliteit voor het aanvragen van een startvergunning aardwarmte. De aangeleverde aanvraag en bijlagen geeft voldoende vertrouwen dat de aanvrager op de hoogte is van de uitdagingen in relatie tot de diepe ondergrond.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Voor enkele geologische parameters komt TNO uit op andere waarden dan aanvrager. In de beoordeling van deze vergunningsaanvraag is TNO uitgegaan van haar eigen geologische inschattingen. De seismische interpretatie van het reservoir, boven- en onderliggende afsluitende lagen en breuken is op adequate wijze uitgevoerd. Wel merkt TNO op dat de seismische interpretatie niet altijd de onderliggende seismische data lijkt te volgen. Dit is naar alle waarschijnlijkheid een artefact van het gridded van 2D seismische interpretatie. Daarnaast is TNO van mening dat de positie van breuken nabij de putten onzeker is. Dit is met name relevant voor de potentiële seismische dreiging en risico.

In de aanvraag geeft aanvrager een overzicht van de verwachte reservoir eigenschappen. Het valt TNO op dat de permeabiliteit van het reservoir in de aanvraag ca. 20% hoger is dan in de bijgesloten geologische onderzoeken. De reden voor dit verschil is niet bij TNO bekend. Een te hoge inschatting van de permeabiliteit en dikte van het reservoir kan leiden tot een onderschatting van de benodigde injectiedruk en daarmee benodigde energie (en dus elektriciteitskosten) voor de injectiepomp. In de modelleringen en risicobeoordelingen is TNO uitgegaan van de reservoir eigenschappen. Dit is een herziening van de geologische studie die is ingediend ter onderbouwing van de aanvraag Subsidie Duurzame Energie (SDE++). De herziening is opgesteld vanwege een aanpassing aan de ondergrondse locaties.

Planmatig beheer van de ondergrond

Het geplande geothermische doublet is gericht op de zandsteenlagen van de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep (Hardeggen, Detfurth en Volprieausen formaties) van Trias ouderdom. Deze formaties bevinden zich op een diepte van ongeveer 1.650 tot 1.900 meter. Het reservoir interval wordt aan de onderkant afgesloten door de Onder-Bontzandsteen Subgroep, en aan de bovenkant door de Boven-Germaanse Trias Groep.

TNO heeft de opgegeven maximale condities (debiet van 450 m³/uur en injectietemperatuur van 23,7 °C) en gemiddelde condities (debiet van 441 m³/uur en injectietemperatuur van 23,7 °C) uit de prognose van de aanvrager doorgerekend met DoubletCalc2D (hierna: DC2D). De modelresultaten tonen aan dat op basis van de aangeleverde productieprognose naar verwachting geen grensoverschrijding en/of doorbraak van kouder water plaatsvindt binnen 2 jaar. Uit de modelberekeningen volgt dat, voor zowel de gemiddelde als maximale operationele instellingen, de benodigde injectieverschil druk is dan de door de aanvrager opgegeven maximale injectieverschil druk. Dat betekent dat de modelresultaten aantonen dat het geprognostiseerde maximale debiet, bij de pre-drill inschatting van de reservoir eigenschappen, naar verwachting, gehaald kan worden binnen de aangevraagde injectiedrukruimte.

Interferentie

Het dichtstbijzijnde geothermieproject ligt in Zevenbergen op 15 km afstand ten opzichte van het geplande geothermisch systeem. Dit project is niet meer in productie en is gerealiseerd in een ondieper reservoir. Interferentie wordt dan ook niet verwacht. TNO kan zich hierin vinden.

Aanvrager geeft aan dat er geen olie- of gasvelden of ondergrondse opslagen in de omgeving aanwezig zijn. TNO onderschrijft dit en merkt tevens op dat het aangevraagde gebied geen overlap heeft met prospectieve structuren. De dichtstbijzijnde prospectieve structuren bevinden zich in de Onder-Germaanse Trias Groep, op een afstand van ruim 5 km van het aangevraagde gebied. In deze groep bevinden zich ook de primaire doelreservoirs van aanvrager.

Concluderend adviseert TNO met het oog op planmatig beheer:

- Interferentie tussen het geplande systeem en andere bestaande mijnbouwactiviteiten wordt niet verwacht.
- Het aangevraagde gebied overlapt niet met beschermde gebieden.
- Grensoverschrijding en/of doorbraak van de afgekoelde zone wordt niet verwacht binnen 2 jaar.
- Het geprognoseerde maximale debiet kan naar verwachting gehaald worden binnen de aangevraagde injectiedrukruimte.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Advies SodM

Gebalanceerd systeem

De in de paragraaf over bodembeweging getrokken conclusies zijn alleen geldig onder de voorwaarde dat het geothermiesysteem gebalanceerd is en blijft. SodM vindt het daarom noodzakelijk dat de uitvoerder aantoont dat het aardwarmte systeem gebalanceerd is en blijft. SodM verwacht daarom in ieder geval dat de uitvoerder middels een interferentie test aantoont dat er drukcommunicatie is tussen de productie- en injectieput. SodM adviseert om dit als voorwaarde op te nemen in het instemmingsbesluit.

Beoordeling minister

Interferentie

Ik concludeer, op grond van het advies van TNO, dat er geen interferentie wordt verwacht.

Gebalanceerd systeem

Ik merk op dat SodM heeft geadviseerd, dat GPM middels een interferentietest dient aan te tonen dat er drukcommunicatie bestaat tussen de productie- en injectieput. Op grond van dit advies neem ik een voorschrift op waarin GPM een interferentietest uitvoert en aantoont dat het aardwarmtesysteem gebalanceerd is en blijft. GPM legt de resultaten van deze onderzoeken en testen ter goedkeuring voor bij SodM en zendt een afschrift naar mij.

Concluderend oordeel ik op basis van de aanvraag en de adviezen dat de aanvraag geen aanleiding geeft deze af te wijzen op de grond dat het in de aanvraag aangeduide gebied een gebied betreft dat niet geschikt is voor de in de aanvraag vermelde activiteiten om reden van het belang van de planmatige ontwikkeling of het beheer van delfstoffen, aardwarmte, andere natuurlijke rijkdommen, waaronder grondwater met het oog op de winning van drinkwater, of mogelijkheden tot het opslaan van stoffen. Hiermee is voldaan aan artikel 24t, tweede lid, aanhef en onderdeel a, van de Mijnbouwwet.

4.4 Gevolgen voor het milieu

Ik beoordeel of de voorgenomen wijze van opsporing en winning en de wijze waarop de putintegriteit wordt geborgd nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaken. Hierbij gaat het om de mogelijke ondergrondse effecten op het milieu. In dit verband worden in het bijzonder de putintegriteit, de integriteit van de afsluitende aardlagen en het gebruik van mijnbouwhulpstoffen beoordeeld. De mogelijke bovengrondse effecten van de aardwarmtewinning op het milieu worden beoordeeld in het kader van de aanvraag om een omgevingsvergunning voor het mijnbouwwerk en komen derhalve niet aan bod in dit besluit.

Aanvraag startvergunning

Beschermde gebieden

Er is geen overlap tussen het aangevraagde gebied en grondwaterbeschermingsgebieden, boringvrije zones, waterwingebieden of Natura2000 gebieden. Ook liggen er geen Aanvullende Strategische Voorraden drinkwatervoorziening in het gebied. Er lopen enkele corridors van het Natuur Netwerk Nederland door het aangevraagde gebied, maar deze overlappen niet

met de beoogde bovengrondse installatie. Er is geen risico op ongewenste interferentie tussen de aardwarmtewinning en nabijgelegen beschermde en kwetsbare gebieden.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Integriteit afsluitende aardlagen

Het door de aanvrager beoogde reservoir voor aardwarmtewinning betreft de watervoerende lagen van de Hoofd-Bontzandsteen Subgroep. De aanvrager definieert de bovenliggende Boven-Germaanse Trias Groep als het afsluitende pakket. Volgens de aanvrager heeft dit pakket een dikte van ca. 130 meter op de projectlocatie. Aanvrager geeft aan dat het afsluitende pakket heterogeen is en o.a. bestaat uit zand- en kleisteen. De afsluitende kwaliteit van het pakket is dan ook heterogeen. Aan de boven- en onderzijde van het pakket heeft het gesteende goede afsluitende kwaliteiten. In het middenstuk heeft het gesteente een slechte afsluitende kwaliteit en is 'druk dissiperend'.

Conform de Mijnbouwwet dient de integriteit van de afsluitende lagen boven een reservoir gewaarborgd te blijven. In het kader van de nieuwe mijnbouwwet is de TAS-procedure (Tensile Failure Assessment of the Seal) geïmplementeerd. Aanvrager heeft deze procedure doorlopen en komt op basis van de screening tot de conclusie dat het project voldoet aan de norm.

Aanvrager vraagt een maximale injectieverschildruk op top reservoirniveau aan. De injectiedruk aan de putmond is afhankelijk van (1) de dichtheid/gewicht van de waterkolom in de injectieput, (2) de frictie bij 450 m³/h en (3) de eventuele beschadiging/verstopping direct rondom het boorgat. Voor de injectiedruk aan de putmond wordt daarom geen waarde aangevraagd.

Vanwege het heterogene karakter van het pakket dat is gedefinieerd als afsluitende laag en het op moment van de aanvraag ontbreken van gedetailleerde log gegevens zal GPM de putten opereren volgens de SodM richtlijn voor matrixinjectie. Hiervoor zal GPM de gradiënt 0,135 bar/m gebruiken die door SodM is gedefinieerd als een conservatieve benadering voor de kleinste horizontale gesteentespanning.

De maximale injectieverschildruk (ΔP_{max}) is afhankelijk van de verschiltemperatuur (ΔT) tussen het geïnjecteerde water en de temperatuur in het midden van het reservoir in de injectieput. GPM zal de verschiltemperatuur beperken tot maximaal 40 graden Celsius. De maximale injectieverschildruk op top reservoirniveau bij de maximale uitkoeling van 40 graden is 58,5 bar.

GPM heeft ook de TAS methodiek van TNO toegepast om te bepalen of het project op basis van de verwachte reservoir eigenschappen en voorgenomen operationele parameters aan de norm voor caprock integriteit voldoet. Deze heeft GPM in het addendum van 10 april 2025 beschreven.

De maximale putmondruk is afhankelijk van de hierboven benoemde injectieverschildruk op top reservoirniveau (ΔP_{max}), maar ook van de hydrostatische kolom in de injectieput, het drukverschil als gevolg van frictie en de skin van de put. Tijdens de puttest zal de benodigde data verzameld worden, zoals de samenstelling en dichtheid van het geowater, en de skin van de put. De bepaling van de maximale putmondruk wordt uitgevoerd met een stappenplan dat Aardyn B.V. heeft opgesteld, waarbij o.a. gebruikt wordt gemaakt van de *Conversietool voor injectiedruk in geothermieputten* die door TNO is ontwikkeld. GPM vraagt geen maximale putmondruk aan omdat deze zeer variërende effecten kan hebben op de top reservoir druk door frictie bij verschillende debieten en stijghoogte bij verschillende temperaturen.

Putintegriteit

De verbuizingsschema's van de putten PKM-GT-01 en PKM-GT-02 zijn weergegeven in de aanvraag. Beide putten zijn ontworpen in volledige overeenstemming met de normen voor putintegriteit, waaronder ISO 16530-1, Nederlandse mijnbouwwetgeving en de Industriestandaard Duurzaam Putontwerp. Het gekozen ontwerp biedt optimale bescherming voor de ondiepe watervoerende lagen. De surface casing zal de ondiepe watervoerende lagen volledig isoleren van de put. Deze bescherming wordt verder verbeterd door het toepassen van een redundantie in putbarrières (d.w.z. een dubbelbarrièresysteem) tussen het geothermische reservoir en de ondiepe watervoerende lagen, waarmee een annulaire ruimte wordt gecreëerd die continue monitoring van de integriteit mogelijk maakt. Door het toepassen van dubbel barrièresysteem (afgewerkt met een binnenbuis, zogenaamde "tie-back") wordt een annulaire ruimte gecreëerd die continue monitoring van de integriteit mogelijk maakt, en daarmee zowel de integriteit als de levensduur van de putten vergroot ten opzichte van een single-barrière ontwerp.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk
DGRGG-TDO / V-79191

De basis van het putintegriteit programma (Well Integrity Management System, WIMS) wordt gevormd door de ISO 16530-1 standaard. De putintegriteit wordt gewaarborgd door de barrière enveloppe, die bestaat uit een reeks barrière elementen zoals beschreven in de aanvraag. Het doel van dit programma is het definiëren en toepassen van technische, operationele, en organisatorische oplossingen om het risico van het falen van een of meerdere putbarrière elementen gedurende de winningsfase te verminderen. Het putintegriteit programma (WIMS) is een geïntegreerd systeem met de volgende elementen:

1. Definitie verantwoordelijkheden
2. Analyse risico's en definitie bijbehorende mitigaties
3. Beschrijving put-specificaties
4. Beschrijving put-barrières
5. Beschrijving put-standaarden en -limieten
6. Omschrijving monitoring-, onderhouds- en druk-managementprogramma. Een procedure voor veranderingsmanagement is ook onderdeel van het integrale putintegriteit programma.

Een procedure voor veranderingsmanagement (Management of Change) is ook onderdeel van het integrale putintegriteit programma. De naleving van het putintegriteit programma kan gemeten en geanalyseerd worden met behulp van audits en kritieke prestatie indicatoren. In het kader van het veilig produceren van aardwarmte wordt de put uitgebreid gemonitord. Er zijn twee typen monitoring in plaats: continue en periodieke monitoring.

Continue monitoring

- *Productiviteit/injectiviteit monitoring*
De druk, debiet en temperatuur van zowel de injectie- als de productieput worden continu gemonitord. Indien afwijkend gedrag van de put wordt waargenomen zal aan de hand van Aardyn protocol worden vastgesteld wat de risico's en corresponderende mitigerende maatregelen zijn. Indien bepaalde grenswaarden bereikt worden kan het systeem automatisch wijzigingen doorvoeren of de plant uitschakelen.
- *Corrosie, erosie & scaling monitoring*
De putten zijn in eerste instantie ontworpen met dubbele verbuizing, waarbij integriteit van de binnenbuis (tie-back) gemonitord wordt en eventuele anomalieën vroegtijdig te identificeren. De binnenbuis (tie-back) is van een hogere legering staal, namelijk 13% chroom ter voorkoming van corrosie. Geochemische waarde zoals de zuurtegraad, temperatuur en geleidbaarheid zullen continu gemeten worden, om de putintegriteit en een verslechtering van de casing, als gevolg van erosie of corrosie, in de gaten te houden. Vanuit scaling management wordt continu de pH en de conductiviteit gemeten op de bovengrondse installaties.

- *Casing integriteit*
Het putontwerp voor injector en producer is een “dubbelwandig” ontwerp, dat wil zeggen met een dubbele verbuizing, waarbij een binnenbuis of “tie-back casing” wordt geïnstalleerd. Deze tie-back string biedt de mogelijkheid de integriteit van de casing continue te monitoren door de annulaire ruimte. De keuze voor 13% chroom tie-back is gebaseerd op de verwachte watersamenstelling van het productiewater en de gewenste levensduur van het doublet.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk
DGRGG-TDO / V-79191

Periodieke monitoring

- *Spuitskruis*
Het spuitkruis wordt wekelijks visueel gecontroleerd op lekkages. Indien er lekkages zijn wordt dit direct gemeld en vervolgens worden passende mitigerende maatregelen genomen. Daarnaast wordt het spuitkruis bij installatie getest en gecertificeerd en bij herinstallatie onderworpen aan een druktest tot de maximale verwachte druk.
- *Water analyse*
Elk half jaar wordt er een watermonster genomen. Een volledige analyse van de kationen en anionen wordt gedaan, waarna twee standaard analyses worden uitgevoerd. Ten eerste wordt gekeken of concentratie opgeloste/vaste deeltjes niet toeneemt. Dit kan een indicatie zijn voor verhoogde corrosie/erosie. Ten tweede wordt gecontroleerd of de concentraties schadelijke stoffen binnen de wettelijk norm vallen.
- *Procesmonitoring*
Als onderdeel van de omgevingsmonitoring wordt jaarlijks de kwaliteit van het grondwater gecontroleerd met behulp van een aantal permanente peilbuizen in de omgeving van het doublet. Een zeer uitgebreid netwerk van sensoren monitoren het systeem real time. Indien bepaalde grenswaarden bereikt worden kan het systeem automatisch wijzigingen doorvoeren of de plant uitschakelen. Vanuit scaling management wordt continu de pH en de conductiviteit gemeten op de bovengrondse installaties. Periodiek worden er gas en water samples genomen. De productie ingenieur kan vanaf externe locatie meekijken in het data en besturingssysteem van de installaties. Dit gebeurt op basis van onverwachte events en standaard periodiek.

Mijnbouwhulpstoffen

Bij het proces worden indien nodig zogenaamde mijnbouwhulpstoffen gebruikt. Mijnbouwhulpstoffen worden gebruikt voor uiteenlopende doelen:

- Om corrosie van metalen te voorkomen (corrosie inhibitor)
- Om afzetting van metaalzouten (o.a. ijzeroxide) te voorkomen (scaling inhibitor)
- Om bacteriën (vooral H₂S-producerende) te doden (biociden)
- Om onverwachte verstoppingen op reservoir niveau op te lossen (zuren en/of solvents)

Het te winnen formatiewater (bronwater) is van nature zout en kan aanleiding tot corrosie geven, daarom dienen de leidingen en vaten van het “zoute circuit” daartegen beschermd te worden. Bij dit project wordt zowel voor de productieput als de injectieput 13% chroom of verbuizing toegepast, waardoor dosering van corrosion inhibitor de verwachte brijn aangetroffen wordt niet noodzakelijk is. Als de brijn ander dan verwacht is en niet compatibel is met de gekozen materialen zal GPM een goedgekeurde corrosie inhibitor willen gebruiken. Hiervoor zal GPM goedkeuring vragen bij de toezichthouder. Met de materiaalselectie bovengrondse installaties is ook rekening gehouden met corrosie bestendigheid. Leidingwerk is van het niet corrosieve GRE (Glassfiber Reinforced Epoxy) of van Duplex stainless steel. Apparatuur wordt vervaardigd van GRE, Duplex stainless steel of koolstofstaal met phenolic coating. Indien er in de toekomst afzetting (scaling) van metaalzouten (o.a. ijzeroxide) binnen leidingen, apparatuur en/of injectieput zou plaatsvinden, zal er een scaling inhibitor gedoseerd gaan worden. Vooralsnog

wordt dit niet noodzakelijk geacht, echter in de installatie wordt wel een doseerpunt meegenomen t.b.v. aansluiting van een eventueel toekomstige scaling inhibitor doseerinstallatie. Ook bestaat de mogelijkheid dat micro organismen (bacteriën) zich hechten aan de zoutwaterzijde van de installaties, inclusief de injectieput. Dit kan aanleiding geven tot vervuiling van de installaties en vermindering injectiviteit formatiewater, waardoor dosering van biociden noodzakelijk kan zijn. Vooralsnog wordt dit niet noodzakelijk geacht, echter in de installatie wordt wel een doseerpunt meegenomen t.b.v. aansluiting van een eventueel toekomstige biocide doseerinstallatie. Tot slot is het mogelijk dat als gevolg verstoppingen in de injectieput een injectiviteit vermindering ontstaat, leidende tot hoger energie verbruik van de injectiepomp en eventueel zelfs een beperking van productie. Om dit te verhelpen kunnen diverse oplosmiddelen (zuren en/of solvents) gebruikt worden om verstopping op reservoir niveau op te lossen. Dit kan middels een coiled tubing, bullheading of wireline gebaseerde techniek in het systeem worden toegepast. Vooralsnog wordt dit niet noodzakelijk geacht, echter kan dit incidenteel worden toegepast gedurende de levensduur van de geothermie installatie. Samenvattend vraagt GPM het gebruik van de hulpstoffen in Tabel 3 aan. In alle gevallen zal het gebruik van hulpstoffen worden gemeld bij het bevoegd gezag.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Soort hulpstof	Frequentie gebruik	Maximaal gebruikte hoeveelheid
Corrosie inhibitor	Continue	16 ppm
Scaling inhibitor	Continue	16 ppm
Biocide (zoals Gluteraldehyde of THPS)	Incidenteel (Indien bewezen probleem: Maandelijkse 24h behandeling)	15,5 IBC per jaar, op basis van 12 behandelingen van 24 uur.
Zuur (zoals HCl / HF / HCR)	Incidenteel	TBD
Mutual solvent (zoals Butylglycol)	Incidenteel	TBD

Tabel 3: Hulpstoffen die toegepast zouden kunnen worden bij Plukmade indien de putstatus dat vereist. In alle gevallen zullen de hulpstoffen REACH-compliant zijn en zullen de biocides aangemeld zijn voor het type gebruik.

Bijvangst

Het is de verwachting dat er gas in oplossing kan zitten in het formatiewater. Hoeveel dit precies zal zijn is onzeker. Na boren en testen zal hierover meer bekend zijn. Zoals beschreven in de *Hydrocarbon Risk Analysis* wordt voor nu uitgegaan van ~0.86 m³ gas per 1 m³ formatiewater. Het gas wordt bij normaal bedrijf ontgast in de ontgassings-installatie. Het gas wordt in een ketel omgezet in warmte. De gassamenstelling is gegeven in de aanvraag.

Geohydrologie

Een uitgebreid geohydrologisch rapport voor de geothermielocatie Plukmade is opgenomen in de aanvraag. De aanvraag toont de geohydrologische bodemopbouw. In de aanvraag staan de doorlatendheden van deze lagen waarbij watervoerende lagen geel zijn gemarkeerd en scheidende lagen groen. Verwacht wordt dat het brak-zout grensvlak aanwezig is op 200-300 meter diepte in de Formatie van Breda (bron: grondwatertools.nl).

De aanvraag beschrijft de eerste drie watervoerende pakketten. Op de locatie wordt geen holocene deklaag verwacht; de formaties van Bortel, Kreftenheye en Sterksel betreffen zowel het freatische als het eerste watervoerende pakket. De grondwaterstroming van het eerste watervoerende pakket is westelijk gericht. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ter plaatse van de boorlocatie wordt verwacht op +0,5 NAP, de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op -0.5m NAP. De maaiveldhoogte ligt op +0,9m NAP. Uit de digitale kaartlaag 'Grondwaterbeschermingskaart rondom bronnen voor drinkwater' uit de Atlas Leefomgeving blijkt dat binnen het aangevraagde gebied geen grondwaterbeschermingsgebieden en/of waterwingebieden aanwezig zijn.

Advies TNO

Beschermde gebieden

Het aangevraagde gebied overlapt niet met waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones, boringvrije zones en Natura2000-gebieden. Circa 1 km ten zuiden van het aangevraagde gebied ligt het grondwaterbeschermingsgebied en waterwingebied Oosterhout.

DG Realisatie Groene Groei

Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Integriteit afsluitende aardlagen

TNO heeft eveneens de TAS-procedure gevolgd om de integriteit van de afsluitende lagen te beoordelen en komt tot dezelfde conclusie als aanvrager. Uit de screening volgt dat de integriteit van het afsluitende pakket gewaarborgd blijft en dat daarmee de norm voor integriteit van de afsluitende lagen niet overschreden wordt bij de aangevraagde operationele condities (i.c.m. de verwachte reservoir eigenschappen). Bij een maximale poriëndrukgradiënt van 0,135 bar/m en uitkoeling van maximaal 40 °C is scheurgroei in de afsluitende laag onwaarschijnlijk.

Aanvrager vraagt een maximale injectieverschildruk van 58,5 bar op top reservoirdiepte aan. Deze druk is berekend op basis van een maximale poriëndruk gradiënt van 0,135 bar/m, in combinatie met een inschatting van de diepte van het reservoir in de injectieput en de reservoirdruk. Zowel de diepte van het reservoir als de reservoirdruk hebben een zekere mate van onzekerheid aangezien het systeem nog gerealiseerd moet worden. TNO is daarom van mening dat een maximale poriëndruk gradiënt van 0,135 bar/m beter past bij het pre-drill karakter van deze startvergunningaanvraag dan een maximale injectieverschildruk.

TNO wil aanvrager meegeven dat, indien men bij een toekomstige aanvraag vervolgvvergunning de operationele parameters wenst te wijzigen (poriëndruk gradiënt > 0,135 bar/m en/of uitkoeling > 40 °C), de heterogeniteit van het afsluitende pakket en de afsluitende kwaliteit van de individuele gesteentelagen zorgvuldig dienen te worden meegenomen in een generieke evaluatie danwel detailevaluatie binnen de TAS procedure.

Concluderend adviseert TNO dat de norm voor integriteit van de afsluitende lagen niet wordt overschreden bij de aangevraagde operationele condities. TNO adviseert om de aangevraagde operationele restricties op te nemen in de vergunning, waarbij TNO voorstelt om de maximale injectiedruk op te nemen in de vorm van een maximale poriëndruk gradiënt:

- Maximaal te produceren volume water van 7,73 miljoen m³ water na 2 jaar, en;
- Minimale injectietemperatuur: 23,7 °C, en;
- Maximaal debiet: 450 m³/uur, en;
- Maximale poriëndruk gradiënt van: 0,135 bar/m.

Advies SodM

Beschermde gebieden

De mijnbouwlocatie bevindt zich niet in een kwetsbaar natuur- of drinkwatergebied. De putten doorboren geen drinkwaterhoudende lagen binnen een grondwaterbeschermingszone, waterwingebied of strategische reserve. De provincie heeft meer zicht op de aanwijzing en ligging van de kwetsbare of beschermde gebieden. SodM verwijst voor dit onderdeel daarom naar het advies van de decentrale overheden.

Tijdens de realisatie en exploitatie van de aardwarmte-installatie zal de uitvoerder ervoor moeten zorgen dat er geen nadelige effecten zijn voor natuur en milieu. SodM zal hierop toezien.

Integriteit afsluitende aardlagen

GPM vraagt een maximale injectieverschilddruk op top reservoir niveau aan van 59,5 bar voor een uitkoeling tot 40 graden. Bij een grotere uitkoelingsvraag zal zij 1 bar per graad extra uitkoeling in mindering brengen op de injectiedruk van 59,5 bar. Volgens GPM is de verwachte temperatuur van het te produceren water 63,7°C. Er is een minimum injectietemperatuur van 10°C aangevraagd. Dit geeft een maximale uitkoeling van 53,7°C. Het aangevraagde maximale debiet is 450 m³/uur. De putmondndruk (THP) zal GPM bepalen middels de TNO conversietool voor injectiedruk in geothermieputten.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk
DGRGG-TDO / V-79191

SodM adviseert om de injectieverschilddrukken en temperaturen te vergunnen volgens onderstaande berekening:

Voor $\Delta T \leq 40^\circ\text{C}$, dan $\Delta P_{max} = 59.5 \text{ bar}$

Voor $\Delta T > 40^\circ\text{C}$, dan $\Delta P_{max} = 59.5 - (dT - 40) \text{ bar}$

Hierbij geldt een maximaal debiet van 450 m³/uur en een minimum injectietemperatuur van 10°C.

Putintegriteit

Om de integriteit van de put te borgen is onder meer een deugdelijke inrichting en afwerking van de put vereist. Hiertoe is door brancheorganisatie Geothermie Nederland een industriestandaard duurzaam putontwerp gepubliceerd. Daarnaast dient de integriteit van de put te worden geborgd met de aanwezigheid en implementatie van een degelijk put integriteit managementsysteem (Well Integrity Management System: WIMS). In dit WIMS wordt beschreven hoe de putintegriteit bewaakt wordt en wat het plan van aanpak is als er problemen worden geconstateerd. SodM beoordeelt daarom in dit onderdeel de putconfiguratie op hoofdlijnen en de wijze waarop de putintegriteit wordt geborgd.

Toetsing putconfiguratie

De injectie- en productieput moeten nog geboord worden. GPM vermeldt dat het gekozen ontwerp optimale bescherming voor de ondiepe watervoerende lagen zal bieden. De surface casing zal de ondiepe watervoerende lagen volledig isoleren van de put. Deze bescherming wordt verder verbeterd door het toepassen van een redundantie in putbarrières (d.w.z. een dubbelbarrièresysteem) tussen het geothermische reservoir en de ondiepe watervoerende lagen, waarmee een annulaire ruimte wordt gecreëerd die continue monitoring van de integriteit mogelijk maakt.

SodM oordeelt dat het voorgestelde putontwerp van GPM voldoet aan de eisen van de industriestandaard duurzaam putontwerp. Echter is de beoogde einddiepte van de conductor op 75 m onvoldoende diep om de zoetwaterlagen te scheiden van de dieper gelegen brakwaterreservoirs. Er ontstaan risico's op verontreiniging wanneer de surface casings (de volgende buis na de conductor) niet adequaat gecementeerd worden na installatie. Als het cement (isolatiemateriaal) niet volledig tot in de conductor of tot het oppervlakte reikt, blijft er een lege annulaire ruimte tussen de formatie en de stalen buis, wat een risico vormt. Dit risico wordt ook genoemd in het rapport van de Algemene Rekenkamer. Voor een optimale isolatie zal de conductor minimaal tot een diepte van het grensvlak brak-zoutwater rond de 200m moeten worden geboord. SodM vindt dat door het toepassen van de zuigboringstechniek voor de conductor deze grotere diepte kan worden bereikt. Door het toepassen van de protocollen BRL SIKB 2100 Mechanisch boren en Protocol 2101 Mechanisch boren wordt een adequate isolatie van de grondwaterlagen geborgd. SodM adviseert een voorwaarde op te nemen in het besluit. Tot slot zal SodM het gedetailleerde ontwerp van beide putten toetsen bij de beoordeling van het werkprogramma voor de boringen.

Beheersing putintegriteit

Het WIMS van GPM is opgesteld op basis van de ISO standaard 16530-1. Het doel van het WIMS van GPM is het definiëren en toepassen van technische,

operationele, en organisatorische oplossingen om het risico van het falen van een of meerdere put barrière elementen gedurende de winningsfase te verminderen.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Het WIMS is een levend document en dient te allen tijde actueel te zijn en te voldoen aan de geldende standaard en aan de vereisten in Mijnbouwregeling artikel 8.3.5.1. Nadat de putten zijn geboord zal GPM haar WIMS actualiseren.

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Concluderend adviseert SodM een voorwaarde op te nemen, zodat GPM het putontwerp voor de aanleg van de conductor aanpast, waardoor alle zoete grondwaterlagen adequaat geïsoleerd worden. De verwachte einddiepte van de conductors ligt bij het brak-zoutgrensvlak rond de 200-300m ter hoogte van de Breda Formatie. Daarnaast adviseert SodM bij een eventuele startvergunning een voorwaarde op te nemen zodat GPM de integriteit van de putten bewaakt door middel van een WIMS dat voldoet aan de geldende technische standaard.

Mijnbouwhulpstoffen

GPM gebruikt corrosie bestendige materialen in haar putontwerp om het gebruik van hulpstoffen zo minimaal mogelijk te houden. Zij houdt rekening bij haar putontwerp om geothermische brijn met bepaalde karakteristieken te kunnen winnen. Mocht het brijn echter anders zijn, dan vraagt zij een aantal hulpstoffen aan om de winning mogelijk te maken (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Tevens vraagt zij ook een zuur en een oplosmiddel aan indien er onverhoopt verstoppingen optreden van het reservoir. Zij zal voor het gebruik van deze middelen de goedkeuring van het bevoegd gezag aanvragen. Bij het gebruik van hulpstoffen treden additionele risico's op, zoals H₂S-vorming in het reservoir en schade aan het milieu als er een lekkage optreedt. Ook het transport en opslag van deze stoffen leveren aanvullende risico's op. Daarom vindt SodM dat het gebruik van hulpstoffen zo veel als mogelijk beperkt dient te worden. De toegepaste middelen moeten voldoen aan alle vigerende stoffenregelgeving zoals REACH en biocidenregelgeving. Ook mogen er naast de hulpstoffen geen andere stoffen aan de met het geothermisch systeem geproduceerde vloeistofstromen in de ondergrond gebracht worden. SodM adviseert om hierover een voorwaarde op te nemen bij een eventuele startvergunning en enkel de aangevraagde stoffen zoals genoemd in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** te vergunnen. Concluderend adviseert SodM om een voorwaarde op te nemen bij een eventuele startvergunning dat de toevoeging van hulpstoffen in bovenstaande tabel zoveel mogelijk beperkt dient te worden en dat andere toevoegingen aan de vloeistofstroom niet toegestaan zijn.

Bijvangst

Bij het oppompen van het formatiewater in het Made I project komen opgeloste koolwaterstoffen vrij, waardoor er ongeveer 0,86 Nm³ gas vrijkomt met elke m³ opgepompt water. De geraamde hoeveelheid bijvangst valt binnen de bandbreedte van de afspraken die hierover gemaakt zijn tussen het Ministerie en de sector die beschreven zijn in de "notitie bijvangst koolwaterstoffen bij aardwarmte". Gebaseerd op deze informatie ziet SodM geen aanleiding voor een bezwaar betreffende de bijvangst bij de winning. De hoeveelheid en de behandeling van de bijvangst is conform de afspraken.

Advies provincie Noord-Brabant

Beschermde gebieden

Er is geen overlap met een boringvrije zone of grondwaterbeschermingsgebied. Net ten zuiden van het gebied van de aanvraag ligt het grondwaterbeschermingsgebied Oosterhout, waar tot een diepte van ca 200 m-mv drinkwater wordt gewonnen.

Putintegriteit

Sinds begin 2021 is de Industriestandaard Duurzaam Putontwerp van kracht. In de aanvraag is aangegeven dat het ontwerp in overeenstemming is met de Industriestandaard Duurzaam Putontwerp. Provincie Noord-Brabant acht het van

groot belang dat de put ook conform deze Industriestandaard wordt geboord, zodat in elk geval sprake is van een dubbele barrière tot ruim onder de watervoerende laag waaruit drinkwater wordt gewonnen. De geothermieput doorboort het KRW grondwaterlichaam Zand Maas. Verontreiniging van dit grondwaterlichaam dient te worden voorkomen. De boring en winning vindt nabij het grondwaterbeschermingsgebied Oosterhout plaats. In de aanvraag is uitgegaan van een conductor tot 75 m-mv, midden in een watervoerende laag. De drinkwaterwinning vindt op grotere diepte plaats, tussen ca 140 en 200 m-mv (in de formatie van Oosterhout). De winning wordt dus niet beschermd door de aanwezigheid van de conductor. Op de diepte van de drinkwaterwinning is wel sprake van een dubbele verbuizing van de put. Om risico's voor het grondwater zoveel mogelijk te beperken adviseert provincie Noord-Brabant een voorschrift op te nemen voor continue monitoring van de putintegriteit en de conductor tot op een scheidende (klei)laag te plaatsen. Met continue monitoring van de putintegriteit (in de annulaire ruimte) wordt gewaarborgd dat een eventuele aantasting van de put tijdig wordt opgemerkt en lekkage van formatiewater naar het grondwater kan worden voorkomen. Door de conductor tot op een scheidende laag te plaatsen is het grondwater tot de diepte van de conductor extra beschermd. In het advies onderbouwt de provincie waarom zij dit noodzakelijk vindt. Daarnaast is het van belang bij de boring en winning overlast en risico's voor natuur, milieu, infrastructuur en de omgeving zoveel mogelijk te beperken. Op basis hiervan acht de provincie Noord-Brabant een aantal maatregelen noodzakelijk:

1. Dubbele fysieke barrière tot in de kleilaag onder het zoetwaterpakket;
2. Cementering van de conductor en buitenste casing om grondwaterstroming langs de putwand tegen te gaan. De complete cementering van de put dient aantoonbaar te zijn.

In Noord-Brabant zijn tot enkele honderden meters diepe zoete grondwatervoorraden aanwezig. De bescherming van dit grondwater is belangrijk vanwege de drinkwatervoorziening. Ook buiten de vastgestelde grondwaterbeschermingszones is het van groot belang om zorg te dragen voor een goede putintegriteit om verontreiniging van grondwater te voorkomen. Het heeft hierbij de voorkeur de conductor tot op een scheidende (klei)laag aan te brengen, zodat de overgang van conductor naar verbuizing bij een scheidende laag plaatsvindt. Daarom is het noodzakelijk om de te plaatsen putten in kwetsbare gebieden (grondwaterlichaam Zand Maas en Maasslenk Diep) minimaal tot in de eerste kleilaag onder het zoet/zout (1000 mg/l chloride) grensvlak dubbelwandig uit te voeren (maatregel 1) en gebruik te maken van goede materialen voor de diverse buizen en het omringende cement (maatregel 2). De provincie vindt het daarnaast van groot belang dat scheidende (klei)lagen die worden doorboord na het plaatsen van de put goed worden afgedicht (gecementeerd, maatregel 2). Hiermee wordt voorkomen dat zout water van grote diepte langs de putwand naar ondiepe zoete grondwaterlagen kan stromen. De provincie verzoekt voorschriften op te nemen met als doel dat:

1. in het vooronderzoek de diepteligging van scheidende lagen goed wordt bepaald;
2. de diepteligging van de scheidende lagen afdoende wordt geverifieerd;
3. tijdens de boorwerkzaamheden wordt gewaarborgd dat de scheidende lagen goed worden hersteld/afgedicht.

Grondwaterkwaliteit en -kwantiteit

Het gebied overlapt met de grondwaterlichaam Zand Maas. Dit is de reden dat de provincie belang hecht aan maatregelen om het grondwater te beschermen en risico's voor het ontstaan van verontreiniging te beperken. Er is overlap met attentiezone waterhuishouding: hierin gelden beperkingen voor onttrekken voor grondwater.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Mijnbouwhulpstoffen

Op grond van de Mijnbouwregeling (artikel 1.3b.2 lid 2i) dient de aanvraag een beschrijving van de kenmerkende gegevens, maximale hoeveelheid en de concentratie van de hulpstoffen die worden gebruikt bij de opsporing en winning van aardwarmte te bevatten. Slechts een deel van de benodigde informatie is opgenomen, waardoor van de aangevraagde hulpstoffen niet duidelijk is welke hulpstoffen dit zijn (Cas-nrs, SIKB-code of unieke stofnaam) en in welke concentraties en hoeveelheden deze worden aangevraagd. Ten slotte is het van belang dat bekend is op welke wijze eventuele grond- of grondwaterverontreiniging met mijnbouwhulpstoffen ongedaan gemaakt kan worden. Er zijn nu enkele zuren, butylglycol (mutual solvent), THPS en glutaaraldehyde (biociden) als voorbeeld genoemd. Het is niet bekend welke corrosie inhibitor en scaling inhibitor worden aangevraagd en of op grond van de aanvraag ook andere zuren, biociden en mutual solvents worden vergund, terwijl dit wel noodzakelijk is. Om de risico's voor natuur en milieu zoveel mogelijk te beperken adviseert de provincie Noord-Brabant alleen mijnbouwhulpstoffen toe te staan die niet of weinig schadelijk zijn of in grondwater afbreekbaar zijn.

DG Realisatie Groene Groei

Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Advies gemeente Drimmelen

Putintegriteit

Sinds begin 2021 is de Industriestandaard Duurzaam Putontwerp van kracht. In de aanvraag is aangegeven dat het ontwerp in overeenstemming is met de Industriestandaard Duurzaam Putontwerp. De gemeente acht het van groot belang dat de put ook conform deze Industriestandaard wordt geboord. Daarnaast is het van belang dat bij de boring en winning overlast en risico's voor natuur, milieu, infrastructuur en de omgeving zoveel mogelijk te beperken.

Grondwater, water en afval

De boring gaat door de afsluitende laag op circa 109 meter diepte heen en boort door de strategische grondwaterreserve. Voorkom nu en in de toekomst verontreiniging van deze onderliggende laag. Beschrijf de werkzaamheden en stoffen in het lab. Welke additieven en smeermiddelen worden aan het boren en boorspoelwater toegevoegd en hoe wordt voorkomen dat deze middelen in de bodem of het grondwater terecht komen. Welke andere hulpmaterialen en stoffen worden gebruikt. Wat is het hydrothermische invloedsgebied van de boring (zijn het 2 of 4 boringen) en reikt die tot aan de breukzone en welke effecten zijn daarvan te verwachten.

Tijdens het boren zal werkwater en eventueel opgepompt formatiewater vrijkomen. Het betreft verontreinigd water (met o.a.: chemicaliën uit boorvloeistof, zware metalen, verhoogde arseengehalten, zout formatiewater). Gezien de hoeveelheden kan dit water niet geloosd worden op nabijgelegen oppervlaktewater. De opslag van dit formatiewater dient op een deugdelijke wijze op de boorlocatie te worden uitgevoerd, zodat verontreiniging van bodem, grond- en /of oppervlaktewater wordt voorkomen. Het is daarbij noodzakelijk dat bij het beoordelen van het boorplan ook duidelijk is op welke wijze (met vergunde toestemming door bevoegd gezag) dit formatiewater zal worden afgevoerd.

Advies Waterschap Brabantse Delta

Waterkwaliteit

Op basis van de beschikbare documenten is het nog onduidelijk wat de invloed is van de eerste fase van de beoogde ontwikkeling (aanleg boorinstallatie, installeren voorzieningen voor boren, paarsgewijs boren van boorgaten tot 1900 meter diepte, proefdraaien) op het grond- en oppervlaktewatersysteem. In bijlage 10 'Geohydrologisch Rapport' wordt aangegeven dat bemalingswater geloosd kan worden op oppervlaktewateren in de omgeving. Verwacht wordt dat het bemalingswater onderzocht wordt op de chemische samenstelling. Nader onderzoek naar de samenstelling van het bemalingswater zal uit moeten wijzen of dit water geloosd kan worden op het oppervlaktewater. Indien dit niet het geval is zal het water op een verantwoorde wijze opgeslagen en verwerkt moeten worden.

Tijdens het boren zal werkwater en eventueel opgepompt formatiewater vrijkomen. Het waterschap verwacht dat dit werkwater verontreinigd is. Gezien de verontreiniging kan dit water niet geloosd worden op nabijgelegen oppervlaktewater. De opslag van dit werk- en formatiewater dient op een deugdelijke wijze op de boorlocatie te worden uitgevoerd en afgevoerd naar een erkend afvalverwerker (niet zijnde een rioolwaterzuivering), zodat verontreiniging van bodem, grond- en /of oppervlaktewater wordt voorkomen.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Voor de voorgenomen ontwikkeling is het noodzakelijk om door scheidende bodemlagen heen te boren. Deze scheidende lagen dienen bij het boren van de put goed te worden afgedicht. Om uitwisseling van grondwater tussen de scheidende lagen te voorkomen, zullen maatregelen genomen moeten worden.

Ten aanzien van het lozen van bemalingswater kan de vijver ten westen van de beoogde ontwikkeling mogelijk ingezet worden (mits de waterkwaliteit op orde is). In dat geval kan het water opgeslagen worden en krijgt het de kans om ter plaatse te infiltreren in plaats van direct af te stromen.

Advies Mijnraad

Putontwerp

SodM en provincie Noord-Brabant adviseren beide om voorwaarden op te nemen in de vergunning ten aanzien van het beoogde putontwerp ter bescherming van aanwezige grondwatervoorraden. De Mijnraad is met de provincie Noord-Brabant en SodM eens dat aanpassingen van het putontwerp de veiligheid van het de grondwaterlagen ten goede zal komen. Gezien de aanzienlijke diepte waarop de "surface casing" wordt gezet (beneden de 1000 m) en het risico op lekkage door onvolledige cementatie, is daarvoor een grotere diepte van de conductor de aangewezen oplossing. In het geohydrologisch rapport behorende bij de aanvraag wordt gesproken over een diepte van 130 m (de afsluitende laag onder het tweede watervoerend pakket). De Mijnraad adviseert de operator in overleg te gaan met Brabant Water voorafgaand aan het opstellen van het werkprogramma, om daarbij af te stemmen tot in welke afsluitende laag de conductor dient te worden geboord.

Beoordeling minister

Beschermde gebieden

Ik merk op dat gemeente Drimmelen aangeeft dat de startvergunning zich bevindt in een strategische grondwaterreserve. Ik merk op dat de andere adviseurs, waaronder de provincie Noord-Brabant welke dergelijke waterreserves aanwijst, stellen dat het aangevraagde gebied zich niet bevindt in een grondwaterreserve. Ik concludeer, op basis van de adviezen dat het aangevraagde gebied niet overlapt met waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones, boringvrije zones en Natura2000-gebieden of grondwaterreserves. Circa 1 km ten zuiden van het aangevraagde gebied ligt het grondwaterbeschermingsgebied en waterwingebied Oosterhout.

Integriteit afsluitende aardlagen

Ik concludeer, op grond van het advies van TNO, dat de norm voor integriteit van de afsluitende lagen niet wordt overschreden bij de aangevraagde operationele condities. TNO adviseert om de aangevraagde operationele restricties op te nemen in de vergunning, waarbij TNO voorstelt om de maximale injectiedruk op te nemen in de vorm van een maximale poriëndruk gradiënt:

- Maximaal te produceren volume water van 7,73 miljoen m³ water na 2 jaar, en;
- Minimale injectietemperatuur: 23,7 °C, en;
- Maximaal debiet: 450 m³/uur, en;
- Maximale poriëndruk gradiënt van: 0,135 bar/m.

Verder merk ik op dat TNO aan aanvrager wenst mee te geven dat, indien aanvrager bij een toekomstige aanvraag vervolgv vergunning de operationele parameters wenst te wijzigen (poriëndruk gradiënt $> 0,135$ bar/m en/of uitkoeling > 40 °C), de heterogeniteit van het afsluitende pakket en de afsluitende kwaliteit van de individuele gesteentelagen zorgvuldig dienen te worden meegenomen in een generieke evaluatie danwel detailevaluatie binnen de TAS procedure.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk
DGRGG-TDO / V-79191

SodM adviseert om de injectieverschil drukken en temperaturen te vergunnen volgens onderstaande berekening:

Voor $\Delta T \leq 40^\circ\text{C}$, dan $\Delta P_{\text{max}} = 59.5$ bar

Voor $\Delta T > 40^\circ\text{C}$, dan $\Delta P_{\text{max}} = 59.5 - (dT - 40)$ bar Hierbij geldt een maximaal debiet van $450 \text{ m}^3/\text{uur}$ en een minimale injectietemperatuur van 10°C .

Ik merk op dat SodM haar advies heeft uitgebracht vóór het addendum van GPM op 10 april 2025. Ik merk op dat GPM in dit addendum aangeeft om in het geothermiesysteem maximaal uit te koelen met 40 °C en een maximale injectieverschil druk van $58,5$ bar. Dit betekent dat de minimale injectietemperatuur tijdens deze startvergunningsperiode $23,7$ °C zal bedragen, uitgaande van een verwachte midreservoirtemperatuur van $63,7$ °C. Onder deze voorwaarden komen de voorgestelde parameters van SodM en TNO overeen, waarbij ik de hoogst voorgestelde minimale injectietemperatuur hanteer. Gelet op artikel 29u van het Mijnbouwbesluit verbind ik voorschriften ten aanzien van de injectiedruk, injectietemperatuur en het debiet. Ik neem daarom de volgende operationele parameters op in dit besluit:

- Minimale injectietemperatuur: $23,7$ °C, en;
- Maximaal debiet: $450 \text{ m}^3/\text{uur}$, en;
- Maximale poriëndruk gradiënt van: $0,135$ bar/m.

Putintegriteit

Ik merk op dat de Mijnraad stelt dat zowel SodM als de Provincie Noord- Brabant adviseren om voorwaarden op te nemen in de vergunning ten aanzien van het beoogde putontwerp ter bescherming van aanwezige grondwatervoorraden.

Verder merk ik op dat de Mijnraad het met SodM en de Provincie Noord- Brabant eens is dat aanpassingen van het putontwerp de veiligheid van de grondwaterlagen ten goede zal komen. In dit verband merk ik op dat aanvrager in de startvergunning in hoofdstuk 6 in gaat op de diepte van de conductor en deze diepte heeft bepaald op 75 TVD.

Aanvrager heeft, tijdens de separate, maar parallelle behandeling van de overige vergunningsaanvragen, bij mij een wijziging ingediend waarmee de diepte van de conductor wordt aangepast overeenkomstig de adviezen van SodM, de Mijnraad en de Provincie Noord- Brabant.

Aanvrager past de diepte van de conductor aan ten opzichte van hetgeen in het aanvraagdocument genoemd staat. Aanvrager is voornemens de conductor te laten eindigen in het eerste afdichtende pakket in het complex van de Formatie van Oosterhout, naar verwachting tussen -220 en -290 m beneden NAP.

Aangezien de aanpassing door aanvrager reeds is verwerkt in dit besluit, en door mij als passend en toereikend wordt gezien, acht ik het opnemen van een afzonderlijk voorschrift over de conductor diepte niet noodzakelijk.

Ik merk op dat SodM adviseert een voorwaarde op te nemen, zodat aanvrager het putontwerp voor de aanleg van de conductor aanpast, waardoor alle zoete grondwaterlagen adequaat geïsoleerd worden. De verwachte einddiepte van de conductors ligt bij het brak-zoutgrensvlak rond de $200\text{-}300\text{m}$ ter hoogte van de Breda Formatie. Aangezien aanvrager reeds een aanpassing van de diepte van de

conductor heeft verzocht bij mij acht ik het opnemen van een afzonderlijk voorschrift in dit besluit over de conductor diepte niet noodzakelijk.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Ik merk op dat de gemeente Drimmelen, SodM en de provincie Noord-Brabant refereren aan de Industriestandaard Duurzaam Putontwerp en in dat verband waarde hechten aan een putontwerp in lijn met deze standaard. Aanvrager voldoet voor het putontwerp aan de laatst geldende technische standaarden en de Industriestandaard duurzaam putontwerp voor aardwarmteputten van januari 2021. In dit verband refereer ik ook aan het advies van SodM, dat eveneens stelt dat het putontwerp van GPM voldoet aan de eisen van de industriestandaard duurzaam putontwerp. Ik neem daarom geen voorschrift op.

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Beheersing putintegriteit

Ik concludeer op grond van het advies van SodM, dat de aanvrager met het bestaande putontwerp aan de eisen van de industriestandaard duurzaam putontwerp voldoet. Ik concludeer dat de integriteit van de putten moet worden bewaakt door een degelijk WIMS volgens de meest recente standaard. Hiervoor dient de aanvrager een beheerssysteem en beheersplan voor de putintegriteit overeenkomstig artikel 8.3.5.1 van de Mijnbouwregeling te hanteren. Aangezien dit punt is uitgewerkt in de Mijnbouwregeling, neem ik hier geen voorschrift voor op. Ik neem wel een voorschrift op dat de vergunninghouder een rapportage indient, zodat de integriteit van de putten voldoende gemonitord wordt.

Mijnbouwhulpstoffen

Ik concludeer op grond van het advies van SodM, dat aanvrager van plan is om continue maximaal 16 ppm corrosie inhibitor toe te voegen om zo corrosie in de putten tegen te gaan. Verder wil de aanvrager ook maximaal 16 ppm scaling inhibitor continue toevoegen. Ook wordt er aangegeven dat er incidenteel biocides worden toegepast (max 15,5 IBC per jaar, op basis van 12 behandelingen van 24 uur) zodra er een bewezen probleem is.

Ik constateer dat SodM adviseert een voorwaarde op te nemen bij een eventuele startvergunning, dat de toevoeging van hulpstoffen zoveel mogelijk beperkt dient te worden en dat andere toevoegingen aan de vloeistofstroom niet toegestaan zijn. Ik neem een voorschrift op met de maximale volumes voor de hulpstoffen, en een voorschrift dat de toevoeging van hulpstoffen zoveel mogelijk beperkt dient te worden en dat andere toevoegingen aan de vloeistofstroom niet zijn toegestaan. Hierbij houd ik er echter wel rekening mee dat productnamen van mijnbouwhulpstoffen in de toekomst kunnen wijzigen. Om die reden houd ik het in dit besluit bij algemene termen en neem ik geen specifieke productnamen op.

Waterkwaliteit

Ik merk op dat het Waterschap opmerkingen maakt over waterlozing. Het Waterschap is ten aanzien van dit onderwerp het bevoegd gezag. Ik geeft dit onderdeel ter kennisname aan de aanvrager mee.

Concluderend oordeel ik over de beoogde wijze van winning en de beheersing van de putintegriteit dat:

- op basis van de adviezen de in de aanvraag aangeduide wijze van opsporing en de wijze waarop de putintegriteit wordt geborgd geschikt wordt geacht en er geen reden is om af te wijzen om nadelige gevolgen voor het milieu. Hiermee is voldaan aan artikel 24t, tweede lid, aanhef en onderdeel b, van de Mijnbouwwet;
- het gebruik van het putontwerp, zoals is omschreven in de aanvraag, een dubbele verbuizing bevat ter hoogte van de zoet en brak waterlagen, tenzij is aangetoond dat een alternatief ontwerp de putintegriteit ten minste even goed borgt als een dubbele verbuizing. Hiermee is voldaan aan artikel 29q, eerste lid, aanhef en onderdeel a, van het Mijnbouwbesluit;

- op basis van de adviezen en de aanvraag de integriteit van de afsluitende aardlagen voldoende is geborgd. Hiermee is voldaan aan artikel 29q, eerste lid, aanhef en onderdeel c, van het Mijnbouwbesluit.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Verwachte afzet en winning van aardwarmte

Ik beoordeel of het warmtepotentieel in het aangevraagde gebied aansluit bij de verwachte afzet van aardwarmte en of er overeenkomsten met de afnemers van die warmte zijn. Daarnaast is relevant of de verwachte invloedssfeer van de winning binnen de aangevraagde begrenzing van de startvergunning past.

Aanvraag startvergunning

Verwachte winning van aardwarmte

Het potentieel P50 vermogen dat in het aangevraagde gebied met het huidige doublet kan worden bereikt binnen de huidige operationele begrenzingen is weergegeven in de vermogensverwachtingscurve in de aanvraag.

De fasering van de doubletten zal mede afhangen van de uitfasering van de RWE Amercentrale. In alle scenario's is momenteel ruimte voor een aantal doubletten. Momenteel is de warmteproductie in het warmtenet ca. 3,6 TJ, waarvan ca. 1,9 TJ voor Breda en tuinders in het gebied Plukmade. Per aardwarmte doublet zal een keuze gemaakt worden voor "basislast" bedrijf of "geen basislast" bedrijf. De productie per doublet kan zo variëren van 0,2 TJ – 0,4 TJ en daarmee zijn meerdere doubletten qua warmte afname mogelijk. De inpassing van de aardwarmte doubletten zal extra maatregelen vragen t.a.v. de aanvoer en retour temperatuur. Hiervoor zijn van belang: het gebruik van warmtepomp techniek en het verlagen huidige temperaturen in het warmtenet. Hier heeft Ennatuurlijk inmiddels ervaring mee op andere locaties in NL en ook voorziet de SDE++ 2022 hierin. Ennatuurlijk is continue bezig om de temperaturen van het warmtenet te verlagen en zal dit de komende tijd intensiveren om meer duurzame bronnen mogelijk te maken, waaronder aardwarmte. Met tuinders zijn in de intentieovereenkomst aanzienlijke temperatuurverlagingen afgesproken, zodat aardwarmte ingepast kan worden. In de aanvraag is het bestaande warmtenet weergegeven.

Verwachte afzet van aardwarmte

Op 28 februari 2024 is er een Head-of-Terms Warmteleveringsovereenkomst (HOT WLO) getekend tussen Ennatuurlijk en GPM. Op basis van deze overeenkomst wordt de uiteindelijke Warmteleveringsovereenkomst (WLO) uit onderhandeld. De verwachting is dat deze WLO in december van 2024 overeengekomen wordt. De belangrijkste afspraken in de HoT WLO zijn:

- Afname afspraken op basis van 17MW jaarlijks
- Minimale afname van 102.000MWh per jaar
- Beschikbaarheidsgarantie vanuit GPM van 93% - oftewel 8760 uren per kalenderjaar
- In de uiteindelijke WLO wordt een incentive structuur om meer uitkoeling en draaiuren te stimuleren van de geothermie bron.

Advies TNO

Verwachte winning van aardwarmte

De gewonnen warmte gaat geleverd worden aan het warmtenet van Ennatuurlijk, waarmee glastuinbouw en bebouwde omgeving zal worden verwarmd.

Aanvrager geeft in de aanvraag aan naar verwachting 0,81 PJ per jaar te winnen. In de aanvraag staat echter een verwachte jaarlijkse energieopbrengst van 0,70 PJ vermeld. Het verwachte P50 geothermisch vermogen van het beoogde systeem is 27,2 MW. TNO merkt op dat het geothermisch vermogen van 27,2 MW gebaseerd is op een injectietemperatuur van 10 °C. De minimale injectietemperatuur is in het addendum van de aanvraag aangepast naar 23,7 °C. Uitgaande van deze hogere injectietemperatuur en een debiet van 450 m³/uur,

komt TNO uit op een geothermisch vermogen van ca. 20 MW en, uitgaande van 8591 vollasturen, een jaarlijkse energieopbrengst van 0,62 PJ.

Op basis van de productieprognoses van de vergunninghouder wordt er in de eerste twee jaar, de periode van de startvergunning, een volume van ca. 7,73 miljoen m³ water geproduceerd.

DG Realisatie Groene Groei

Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Verwachte afzet van aardwarmte

De gewonnen warmte zal worden geleverd aan het Amernet ten behoeve van de verwarming van aangesloten glastuinbouw en woningen. Aanvrager heeft hiervoor een warmteleveringsovereenkomst getekend voor 17 MW per jaar en deze meegestuurd met de aanvraag. Met de ontwikkeling van het beoogde systeem verwacht TNO dat aanvrager jaarlijks meer vermogen zal kunnen leveren (20 MW) dan de getekende afzet van 17 MW. De aanvrager geeft aan dat er mogelijk in de toekomst additionele warmtevraag zal zijn.

Evaluatie van de aangevraagde gebiedsgrootte

Hoewel de verwachte winning van aardwarmte in het aangevraagde gebied hoger is dan de opgegeven warmteafzet, acht TNO de grootte van het gebied passend. De oppervlakte van het gebied is namelijk niet veel meer dan nodig is voor de ruimtelijke inpassing van het beoogde geothermisch systeem. Daarbij biedt de warmtevraag in het gebied nog ruimte om later afnemers toe te voegen.

Concluderend adviseert TNO met het oog op het aangevraagde gebied:

- De aangevraagde verticale begrenzing van het gebied (ondergrens: basis Onder-Bontzandsteen Subgroep, bovengrens: top Boven-Germaanse Trias Groep) past bij de voorgenomen winning.
- TNO acht de omvang van het aangevraagde gebied passend bij de verwachte warmteafzet.
- De door aanvrager geprognoseerde energieopbrengst is niet haalbaar. De aanvrager vraagt een significant hogere minimale injectietemperatuur aan dan initieel is aangenomen voor de berekening van de energieopbrengst. Aanvullende analyses of maatregelen zijn echter niet nodig.

Advies RVO

De voorgenomen afzet van warmte en de afspraken hieromtrent zijn aannemelijk op basis van een warmtenet dat veel meer duurzame warmte nodig heeft dan wat aanvrager kan leveren waarbij ook relevant is dat aandeelhouder Ennatuurlijk tevens beheerder is van het warmtenet. Op 28 februari 2024 is er een Head-of-Terms Warmteleveringsovereenkomst (HOT WLO) getekend tussen Ennatuurlijk en GP, voor een minimale afname van 102.000 MWh per jaar.

Advies gemeente Drimmelen

Vanwege de verduurzamingsopgave van de glastuinders vindt de gemeente het van groot belang dat de warmte-afzet richting deze bedrijven goed geregeld is. De gemeente wil hier graag duidelijkheid over in deze startvergunning.

Beoordeling minister

Ik concludeer, op grond van het advies van TNO, dat de grootte en begrenzing van het aangevraagde gebied passend is bij de verwachte winning van aardwarmte. Tegelijkertijd merkt TNO op dat de door aanvrager geprognoseerde energieopbrengst niet haalbaar is, mede doordat aanvrager een hogere minimale injectiedruktemperatuur hanteert dan in eerdere berekeningen is aangenomen. TNO acht echter geen aanvullende maatregelen of analyses noodzakelijk.

Ik concludeer, op grond van het advies van RVO, dat de voorgenomen afzet van warmte en de onderliggende afspraken aannemelijk zijn.

Ik merk op dat de gemeente Drimmelen het van groot belang acht dat de warmteafzet richting de betrokken bedrijven goed is geborgd en vraagt hierover

advies in de startvergunning. Daarmee beoogt de gemeente zekerheid voor lokale bedrijven die als afnemers optreden. Ik merk op dat de commerciële afspraken tussen partijen niet rechtstreeks onder de toetsingscriteria van de Mijnbouwwet valt, maar is wel relevant in de uitvoeringsfase van het warmtenet en bij de aansluiting van afnemers. Het gemeentelijke aandachtspunt over borging van warmteafzet wordt door mij onderschreven, maar leidt niet tot een voorschrift in dit besluit.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk
DGRGG-TDO / V-79191

Concluderend oordeel ik op basis van de aanvraag en de adviezen dat

- de aardlagen en de begrenzing ervan waar GPM voornemens is aardwarmte te winnen aansluiten bij de verwachte winning van aardwarmte en de verwachte afzet van aardwarmte. Hiermee is voldaan aan artikel 24t, tweede lid, aanhef en onderdeel c, Mijnbouwwet;
- de overeenkomsten met betrekking tot de afzet van aardwarmte voldoende zijn. Hiermee is voldaan aan artikel 24t, tweede lid, aanhef en onderdeel d, Mijnbouwwet.

Zodoende is er geen aanleiding om op grond van de warmteafzet de aanvraag af te wijzen.

4.5 Financiële mogelijkheden

Uit de aanvraag voor een startvergunning aardwarmte moet blijken dat de aanvrager over voldoende middelen kan beschikken om de voorgenomen werkzaamheden uit te voeren, ook als zich onvoorziene omstandigheden voordoen die redelijkerwijs bij het opsporen en winnen van aardwarmte kunnen voorkomen. De minister beoordeelt daarbij tevens de financiële mogelijkheden van de aanvrager om aan een mogelijke opruimverplichting te voldoen en om de kosten voor aansprakelijkheden die bij de werkzaamheden horen, te dragen. Voor deze beoordeling is relevant wat de financiële omstandigheden van GPM zijn. Daarnaast wordt hierbij betrokken wat het plan is van GPM voor het dragen van de kosten voor de opsporing en winning van aardwarmte en de daarbij behorende aansprakelijkheden en de kosten voor het geheel of gedeeltelijk buiten gebruik stellen van een boorgat tijdens of na afloop van de looptijd van de startvergunning. Indien de aanvrager en de beoogde uitvoerder niet dezelfde persoon zijn, wordt tevens gekeken naar de afspraken tussen de aanvrager en de uitvoerder over het dragen van de kosten voor de bij de opsporing en winning behorende aansprakelijkheden, indien daarover afspraken zijn gemaakt.

Voor de beoordeling van de financiële mogelijkheden zijn bedrijfsvertrouwelijke gegevens van de aanvrager nodig. Die gegevens uit de aanvraag worden niet in dit besluit opgenomen vanwege de vertrouwelijkheid. Indien daarnaar wordt verwezen, dan zal dit slechts in omschrijvende zin zijn.

Aanvraag startvergunning

Bij de aanvraag zijn documenten aangeleverd die de financiële mogelijkheden van de aanvrager beschrijven. Vanwege de vertrouwelijkheid van de ingediende stukken, worden deze in dit besluit niet inhoudelijk toegelicht of beschreven.

Advies SodM

SodM toetst niet of GPM over voldoende financiële middelen beschikt om eventuele tegenvallers in de exploitatie van het mijnbouwwerk (bijvoorbeeld onvoorziene reparatie van putten) en de kosten van het verwijderen van het mijnbouwwerk op kan vangen en eventuele schade kan vergoeden. GPM is eigendom van een consortium van 4 aandeelhouders, te weten Aardyn B.V., EBN B.V., Brabantse Ontwikkeling Maatschappij B.V en Ennatuurlijk B.V. De aandeelhouders geven naar ratio fondsen aan GPM om het aardwarmte project te kunnen uitvoeren. Recente ervaringen met aardwarmteprojecten, waaronder het onderbrengen van deze projecten in aparte dochtermaatschappijen met soms

beperkte financiële middelen, leiden ertoe dat SodM in ieder geval in adviezen voor start- en vervolgvergunningen en overdrachten aanvullende voorwaarden adviseert. Het is belangrijk dat de houder van de vergunning financiële zekerheid stelt ter dekking van de aansprakelijkheid voor de schade die naar redelijke schatting kan ontstaan door beweging van de aardbodem als gevolg van de aardwarmtewinning en ter dekking van de kosten voor het verwijderen van het mijnbouwwerk na het beëindigen van de winning, zoals gesteld in de artikelen 46 en 47 van de Mijnbouwwet. Om hier vervolgens zicht op te houden, adviseert SodM bovendien dat de vergunninghouder een bewijs van financiële zekerheid opneemt in haar jaarrapportage.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Concluderend adviseert SodM te borgen dat de genoemde aandeelhouders financiële zekerheid stellen ter dekking van de aansprakelijkheid voor de schade die naar redelijke schatting kan ontstaan door beweging van de aardbodem als gevolg van de aardwarmtewinning en ter dekking van de kosten voor het verwijderen van een mijnbouwwerk.

Advies gemeente Drimmelen

Van belang is dat duidelijk wordt gecommuniceerd wat de financiële risico's zijn en welke gevolgen er zijn indien de installatie niet slaagt, niet werkt, verstoord wordt en/of ongelukken of schade(s) optreden. De gemeente hoort graag welke procedure er gevolgd moet worden op het moment dat de proefinstallatie niet blijkt te werken. Daarnaast hoort de gemeente graag hoe voorkomen wordt dat de boringen elkaar raken, eventuele afdichtingen lek zijn/ kapot zijn/ gerepareerd moeten worden en wie dit proces dan coördineert. Hierbij moet rekening gehouden worden met de verwachte levensduur en afschrijving gerelateerd aan de risico's van het totale plan. Voor de locatie is een grondovereenkomst met een derde partij opgesteld. In deze overeenkomst is niets geregeld over een financiële zekerheidstelling of wat er gebeurt na beëindiging of faillissement of bij calamiteiten. De gemeente verzoekt dit te regelen in de vergunning.

Advies RVO

RVO adviseert positief voor de aangevraagde startvergunning. De 4 aandeelhouders gezamenlijk van aanvrager zijn ervaren in de winning, exploitatie en distributie van aardwarmte die qua volume éénvoudig kan worden afgezet in een bestaand warmtenet waarvan 1 aandeelhouder het beheer voert. De exploitatie is voor nu voldoende toegelicht en de business case acht RVO aannemelijk. Ook is er in 2024 een Head of Terms WLO getekend voor de afzet met een minimale jaarlijkse afname van 102.000 MWh. De Capex zal in 1e instantie volledig worden gefinancierd door de aandeelhouders waartoe 3 aandeelhouders volledig zelfstandig toe in staat zijn. Gegeven het feit dat aanvrager zelf enkel nog maar ontwikkelingskosten heeft geactiveerd en zelfstandig niet in staat is om de lasten in dit stadium te kunnen dragen adviseert RVO de relevante financiële holdings mede-vergunninghouder te laten worden. Verder is er voor zover RVO kan zien geen rekening gehouden met het buiten gebruik stellen van het boorgat. Dit dient in de vervolgfase van de vergunningscyclus wel conveniërend geregeld te zijn. Concluderend adviseert RVO positief met voorwaarde.

Advies Mijnraad

RVO adviseert om de relevante financiële holdings mede-vergunninghouder te laten worden, gegeven het feit dat GPM zelf enkel nog maar ontwikkelingskosten heeft geactiveerd en zelfstandig niet in staat is om de lasten te dragen. De Mijnraad ziet dat de lokale warmtevraag en warmteafnemers gegarandeerd door levering aan het bestaande Amernet en dat de aandeelhouders over voldoende financiële middelen beschikken. De Mijnraad is evenwel van oordeel dat alle aandeelhouders verantwoordelijkheid zouden moeten dragen, mogelijk door deze

mede-vergunninghouder te laten worden, zodat een betere afdekking van de financiële risico's is gegarandeerd. De Mijnraad adviseert de minister dit mee te laten nemen in de besluitvormingsprocedure over het verlenen van de vergunning.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Beoordeling minister

Ik concludeer, op grond van het advies van RVO, dat de financiële positie van aanvrager toereikend is. Ik merk op dat zowel RVO als de Mijnraad adviseren om de financiële holdings mede vergunninghouder te laten worden. Ik merk op dat de Mijnbouwwet geen grondslag biedt om aandeelhouders of holdings als mede-vergunninghouder aan te wijzen, zonder dat hiertoe een verzoek is ingediend.

Ik merk op dat zowel SodM als de gemeente Drimmelen adviseren te borgen dat de aandeelhouders van de aanvrager financiële zekerheid stellen ter dekking van de aansprakelijkheid voor schade die naar redelijke schatting kan ontstaan door beweging van de aardbodem als gevolg van de aardwarmtewinning en ter dekking van de kosten voor het verwijderen van een mijnbouwwerk. Op grond van deze adviezen neem ik een voorschrift op in dit besluit, dat stelt dat de aanvrager vanaf de start van de productie op grond van de vervolgv vergunning aardwarmte voldoende financiële reserve opbouwt om de kosten in verband met de winning en de hierbij behorende aansprakelijkheden te dragen en om kosten in verband met het geheel of gedeeltelijk buiten gebruik stellen van een boorgat tijdens of na afloop van de looptijd van de vervolgv vergunning te dragen.

Concluderend oordeel ik op basis van de aanvraag en de adviezen dat de aanvraag geen aanleiding geeft deze af te wijzen in verband met de financiële mogelijkheden van de aanvrager. Hiermee is voldaan aan artikel 24aj, tweede lid, onder c en d, Mijnbouwwet.

4.6 Overige adviespunten

Enkele adviespunten in de adviezen vallen buiten het wettelijke kader van de startvergunning voor aardwarmte. Deze punten worden behandeld in deze paragraaf.

Advies provincie Noord-Brabant

Bodemverontreiniging

Binnen het gebied kan sprake zijn van bodemverontreiniging. De provincie adviseert boringen waar mogelijk te plaatsen buiten de (grondwater)verontreinigingscontouren om te voorkomen dat als gevolg van de boringen verontreiniging naar diepere bodemlagen kan verspreiden. Als dat niet mogelijk is dienen maatregelen getroffen te worden om te voorkomen dat bij de boring deze verontreinigingen worden verplaatst of zich naar diepere grondwaterlagen kunnen verspreiden. Een overzicht van de belangrijkste verontreinigingen is te vinden via internet, bij de Omgevingsdienst Midden en West-Brabant en in de provinciale en gemeentelijke archieven. Binnen het gebied van de aanvraag is sprake van voormalige stortplaatsen, maar niet op de beoogde boorlocatie. Vanaf 1 januari 2024 zijn de gemeenten bevoegd voor stortplaatsen. Via www.brabant.nl/warmtebronnenregister (tabblad bodemenergie) is een kaart te raadplegen met de globale diepte van de belangrijkste scheidende kleilaag in Noord-Brabant die de grondwatervoorraden in Noord-Brabant aan de bovenzijde beschermt. Deze scheidende laag dient bij het boren van de put goed te worden afgedicht. Op deze kaart zijn ook bodemenergiesystemen en geregistreerde grondwateronttrekkingen weergegeven. Tijdens het boren zal werkwater en eventueel opgepompt formatiewater vrijkomen. Het betreft verontreinigd water (met o.a.: chemicaliën uit boorvloeistof, zware metalen, verhoogde arseengehalten, zout formatiewater). De opslag van dit formatiewater dient op

een deugdelijke wijze op de boorlocatie te worden uitgevoerd, zodat verontreiniging van bodem, grond- en /of oppervlaktewater wordt voorkomen.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Natuurnetwerk Brabant (NNB)

In het gebied van de aanvraag is sprake van Natuurnetwerk Brabant (NNB), nabij de beoogde boorlocatie. Conform de Omgevingsverordening geldt dat NNB dienen ter behoud, herstel of duurzame ontwikkeling van ecologische waarden en kenmerken. Voor deze gebieden en ecologische structuren geldt dat aantasting van de ecologische waarden en gebiedskenmerken niet is toegestaan en dat negatieve effecten van ontwikkelingen op deze gebieden zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende negatieve effecten worden gecompenseerd. Het betreft bescherming tegen fysieke aantasting als gevolg van activiteiten in het NNB, maar ook tegen bescherming van activiteiten van buiten het NNB waar een versturende werking vanuit gaat op het NNB. Het kan dan gaan om geluid en lichtverstoring, maar ook verstoring van hydrologie en verstoring door trillingen. In alle gevallen dient sprake te zijn van structurele effecten. Bij tijdelijke effecten, bijvoorbeeld tijdens booractiviteiten, dient de situatie na de ingreep te worden hersteld naar de oorspronkelijke situatie. Bij de locatiekeuze dient rekening te worden gehouden met deze uitgangspunten voor natuur. In alle gevallen dient ook te worden getoetst of er een soortonthefing of gebiedsvergunning nodig is in het kader van de Wet Natuurbescherming.

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Gegevensverzameling bij het onderzoek

De rapportage van de gepubliceerde studie KEM-15 (Seismic Risk due to Cooling Effects in Geothermal Systems, www.kemprogramma.nl, d.d. 3 november 2023) geeft informatie over parameters die van invloed zijn op seismische risico's bij geothermie. Provincie Noord-Brabant adviseert bij de uitvoering van de boring waar mogelijk gegevens te verzamelen over de in deze studie benoemde parameters.

Aandachtspunten vervolgtraject

De ingediende aanvraag van Geothermie Plukmade B.V. betreft een startvergunning voor de winning van aardwarmte. Het aangevraagde gebied voor de startvergunning overlapt met het KRW grondwaterlichaam Zand Maas, Natuur Netwerk Brabant, attentiezone waterhuishouding en breuken in de ondergrond. Daarnaast zijn voor ontwikkelingen in het buitengebied regels opgenomen in de provinciale Omgevingsverordening. Het is in de ogen van de provincie te laat in het proces om de aandachtspunten voor het vervolg aan te geven in het advies voor de omgevingsvergunning. De provincie adviseert daarom onderstaande aandachtspunten en randvoorwaarden op grond van regelgeving als uitgangspunt voor het vervolgtraject te hanteren.

- Cultuurhistorie: de erfgoedwaarden boven de grond zijn de cultuurhistorische waarden en staan op de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Noord-Brabant. Op de beoogde boorlocatie is geen sprake van cultuurhistorisch landschap, cultuurhistorisch waardevol gebied of waardevolle cultuurhistorische complexen.
- Aardkundig waardevolle gebieden: Binnen het gebied van de aangevraagde startvergunning en de beoogde boorlocatie is geen sprake van aardkundige waardevolle gebieden.
- Ruimte: Voor de beoogde boorlocatie dient rekening te worden gehouden met de regels voor ontwikkelingen conform de Omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant. Voor voorzieningen en bouwwerken geldt het principe van zorgvuldig ruimtegebruik en moet in eerste instantie gebruik gemaakt worden van al bestaande bebouwing (VAB's) en

bebouwingsvlakken. Mocht dit niet lukken, dan kan worden gekeken of er op andere goede locaties in aansluiting van stedelijk gebied, in bebouwd gebied of in bebouwingsconcentraties mogelijkheden bestaan om te voorzien in nieuw ruimtebeslag. De regeling kwaliteitsverbetering landschap is van toepassing bij ontwikkelingen in landelijk gebied. Onderdeel hiervan kan zijn dat een landschappelijke inpassing noodzakelijk is. Aanvullend hierop kan nog een verdere investering in ruimtelijke kwaliteitsverbetering nodig zijn. Welke regels er gelden rondom kwaliteitsverbetering van het landschap is opgenomen in het regionale afsprakenkader. Tot slot is er ook nog een planologische procedure nodig.

- Luchtkwaliteit: In de aanvraag wordt niet duidelijk of de voorgenomen activiteiten kunnen leiden tot een onevenredige aantasting van het woon- en leefklimaat van eventueel nabijgelegen bestemmingen zoals woningen. De provincie adviseert ten aanzien van luchtkwaliteit de aanvraag te toetsen aan de vigerende Wet- en regelgeving en het principe van Evenwichtige toedeling aan Functies en Locaties (EFTAL). In aanvulling hierop adviseert de provincie bij de nog aan te vragen vergunningen ook aan te sluiten bij de afspraken uit het Schone Lucht Akkoord, bijvoorbeeld ten aanzien van verkeersbewegingen en emissies van de toe te passen boortoren en overige installaties tijdens de boorfase.
- Hinder en overlast van geluid, licht en verkeer: Het uitvoeren van een geothermieboring zorgt voor hinder voor de omgeving in de vorm van geluidbelasting, lichthinder en extra verkeersbewegingen. In het gebied zijn meerdere woningen gelegen. Het is niet bekend of het woon- en leefklimaat kan worden aangetast. De provincie adviseert ten aanzien van geluid op basis van de resultaten van een akoestisch onderzoek de aanvraag te toetsen aan de vigerende Wet- en regelgeving en het principe van een goede ruimtelijke ordening. In het participatietraject in het kader van de Omgevingswet dient dit aan de orde te komen en de provincie adviseert waar mogelijk maatregelen te treffen om de hinder en overlast zoveel mogelijk te beperken.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Advies gemeente Drimmelen

Algemeen / procedureel

Voor dit initiatief zijn verschillende vergunningen nodig van verschillende bevoegde gezagen en directies binnen het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG). Hiertoe neemt de kans op tegenstrijdigheden en fouten in de vergunningen toe. Dit is gelet op de gevolgen voor veiligheid en milieu niet wenselijk. Een goede afstemming is noodzakelijk. Ondanks dat er geen wettelijke coördinatie verplichting is, zou de gemeente graag zien dat het ministerie deze coördinerende rol oppakt. Ook adviseert zij hiervoor 1 contactpersoon aan te wijzen.

Beoordeling/afstemming

De startvergunning gaat voornamelijk over de aanleg van de boorinstallatie, installeren van voorzieningen voor het boren van twee boorgaten tot 1900 meter, proefdraaien en verwijderen van de boorinstallatie. Momenteel heeft de gemeente een BOPA in behandeling waarin sprake is van het boren van vier boorgaten. De gemeente wil dat het aantal boorgaten in de startvergunning en in de BOPA met elkaar in overeenstemming wordt gebracht zodat bij aanvang van het project al inzichtelijk is wat de boringen van twee dan wel vier boorgaten betekenen voor tal van onderwerpen die in de startvergunning worden behandeld zoals seismische activiteit, het gebruik van mijnbouw hulpstoffen etc.

Archeologie en aardkundige waarden

De installatie is geprojecteerd op korte afstand van de Peelrandbreuk waardoor de boring nabij een aardkundig waardevol gebied is gelegen of waarin geboord kan worden. Dit vraagt om afstemming en afweging of borging in de startvergunning. Daarnaast heeft de locatie niet alleen waarde als gemeentelijk archeologische gebied, maar heeft ook provinciaal een aanduiding met een middelhoge trefkans en heeft een instemming van de provincie nodig.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Milieuaspecten

Betrek bij het startvergunning bewoners en bedrijven in de ruime omgeving bij voorkeur in een straal van 2 kilometer. Neem de aspecten van de MER-procedure mee. Zorg voor toepassing van duurzame en herbruikbare materialen.

Bodem

In 2020 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie; betrek de beoordeling van dit bodemonderzoek door de OMWB (advies uit 2020) bij de startvergunning. Beoordeel en betrek de bodemrisicobeoordeling bij de startvergunning.

Geluid

Besteed aandacht aan de geluidsbelasting op nabij en verder gelegen woningen en neem ook laagfrequent geluid mee van het boren en stel een calamiteitenregeling op. Beoordeel het akoestisch rapport en betrek het rapport en de beoordeling daarvan niet alleen voor de eerste fase maar ook voor de tweede fase. Betrek ook het verkeerscirculatieplan en de uit en afritten hierbij.

Lucht, geur en licht

Besteed aandacht aan het reservoir voor ontgaste boorwater en residu, bij een open reservoir kan stankgeur ontstaan, van olie, H₂S e.d. Aandacht voor stikstof, natuur en salderen. En besteed aandacht aan stikstof-emissie in zowel de aanlegfase (affakkelen), en zeker ook de gebruiksfase (affakkelen) en aan- en afvoerbewegingen. Voorkom lichthinder van de affakkel installatie ook voor verstoring van natuur en nachtdieren.

Riolering

Voorkom dat de riolering wordt belast en voorkom dat afvalwater of stoffen in de riolering kunnen terechtkomen.

Advies waterschap Brabantse Delta

Grondwaterconvenant

Waterschap Brabantse Delta beseft dat er vraag is naar de voorgenomen ontwikkeling aangezien er een groot belang is ten aanzien van de warmtevoorziening voor met name het glastuinbouwgebied te Made. Waterschap Brabantse Delta acht het van groot belang dat het voornemen en het uitvoeren van de activiteit op een verantwoorde manier gebeurt. Enkele punten die Brabantse Delta meegeeft:

- Te allen tijde moet gewaarborgd worden dat er geen negatieve effecten optreden ten aanzien van de milieu-hygiënische waarden in de bodem en het grondwater. Daarnaast heeft Waterschap Brabantse Delta, samen met andere partners in Noord-Brabant, het grondwaterconvenant ondertekend. Met het grondwaterconvenant wordt gestreefd naar het zo veel mogelijk aanvullen van het grondwater en zo min mogelijk onttrekken van grondwater.
- Voor de beoogde ontwikkeling wordt benadrukt dat er gestreefd moet worden naar de variant waarbij zo min mogelijk grondwater onttrokken wordt en het onttrokken grondwater zoveel als mogelijk in dezelfde bodemlagen wordt geretourneerd.

Vergunning/melding

Voor de aanleg van het Geothermie systeem dienen er bronbemalingen uitgevoerd te worden voor het drooghouden van een 4-tal werkputten. Er wordt volgens het geohydrologisch rapport voor de bronbemaling voldaan aan de eisen uit onze algemene regels (artikel 5.40) van de Waterschapsverordening, namelijk:

- De bemaling vindt namelijk plaats buiten beschermd gebied waterhuishouding;
- het waterbezwaar is lager dan 50.000 m³ per maand;
- de onttrekking duurt minder lang dan 6 maanden; en
- het betreft een bronbemaling voor het drooghouden van bouwputten.

Onder die voorwaarden is de onttrekkingen vergunningsvrij uit te voeren.

Daarnaast wordt aangegeven dat het vrijgekomen water geloosd gaat worden op oppervlaktewater. De lozing dient te voldoen aan algemene regel 2.136 uit de Waterschapsverordening en is dan ook vergunningsvrij uit te voeren. Tevens geldt voor het lozen op oppervlaktewater de specifieke zorgplicht (Artikel 2.125).

Vervolg

De locatie van de beoogde ontwikkeling grenst aan een A-watgang van waterschap Brabantse Delta. De locatie zal door de beoogde ontwikkeling nagenoeg volledig verhard aangelegd worden. Daarnaast zal een deel van de A-watgang gedempt danwel overkluist worden. De toename aan verharding en dempen/overkluizen van de A-watgang zal gecompenseerd moeten worden conform de regels van de Waterschapsverordening.

Beoordeling minister

Ik ben me bewust van de omgeving waarin mijnbouwactiviteiten plaatsvinden. Bij de beoordeling van de overige adviezen is van belang te weten dat de af te wegen belangen en relevante feiten in het licht staan van het volgens de wet te nemen besluit. De aanvraag inclusief de adviezen worden getoetst en gewogen in het licht van de in de Mijnbouwwet opgenomen toetsingsgronden. Uitsluitend die onderdelen van een advies die relevant zijn voor de beoordeling van een aanvraag aan de hand van de in de Mijnbouwwet opgenomen gronden, kunnen door mij bij het besluit worden betrokken en kunnen eventueel leiden tot het verbinden van voorschriften aan dit besluit. Onderdelen van een advies die zien op andere zaken dan waar de toetsingsgronden op zien, kunnen formeel juridisch geen rol spelen in het besluit van mij en leiden dus niet tot het opnemen van een voorschrift in dit besluit, maar ik wil daar toch bij dezen op de geadviseerde punten reageren.

Ik neem de opmerkingen van de Provincie Noord- Brabant over bodemverontreiniging, gegevensverzameling bij het onderzoek en aandachtspunten bij het vervolgtraject ter kennisname aan en geef die ter kennisname mee aan de aanvrager.

Ik geef de adviespunten van de gemeente Drimmelen over de procedure in het algemeen, beoordeling afstemming, archeologie en aardkundige waarden, milieuaspecten, bodem, geluid, lucht, geur, licht en riolering aan aanvrager ter informatie mee.

Ik geef de adviespunten van het Waterschap Brabantse Delta over het grondwaterconvenant, vergunning melding en het vervolg, aan aanvrager ter informatie mee.

DG Realisatie Groene Groei

Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

5. Ontwerpbesluit

Op basis van de aanvraag en de adviezen oordeel ik dat de aanvraag geen aanleiding geeft deze af te wijzen op grond van artikel 24t van de Mijnbouwwet en artikelen 29p en 29q van het Mijnbouwbesluit.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Gelet op:

De artikelen 24n, 24v, eerste en derde lid, en 24w, derde en vierde lid, onderdelen a en b, van de Mijnbouwwet en artikel 29u, eerste lid, van het Mijnbouwbesluit;

Artikel 1 – Verlenen startvergunning aardwarmte

Ik verleen aan Geothermie Plukmade B.V., ingeschreven bij de Kamer van Koophandel onder nummer: 76202593, de startvergunning aardwarmte voor de winning van aardwarmte in het gebied Made I.

Artikel 2 – Gebied

1. De startvergunning Made I geldt voor het oppervlak dat ligt in de provincie Noord- Brabant, binnen de grenzen van de gemeente Drimmelen, Oosterhout en Geertruidenberg en wordt begrensd door de rechte lijnen tussen de coördinaten volgens het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting, zoals weergegeven in Tabel 1.
2. De startvergunning Made I geldt voor het dieptebereik met als bovengrens: top Boven- Germaanse Trias Groep en de ondergrens: basis Onder- Bontzandsteen Subgroep.
3. De startvergunning Made I heeft een oppervlakte van 7,37 km².

Punt	X (RD)	Y (RD)
1	114685.5	410708.2
2	117141.1	411742.6
3	118383.2	408900.1
4	117832.6	407744.4
5	116314.6	407624.9

Tabel 4: Coördinaten van het gebied in de aanvraag startvergunning Made I.

Artikel 3 – Productieparameters

1. Geothermie Plukmade B.V., hanteert een maximaal debiet van 450 m³/uur met een minimale injectietemperatuur van 23,7 °C.
2. Geothermie Plukmade B.V. hanteert een maximale injectieverschilddruk van 0,135 bar/m.

Artikel 4 – Seismisch Risico Beheersplan

1. Geothermie Plukmade B.V. hanteert te allen tijde een seismisch risicobeheersplan inclusief TLS dat voldoet aan de op dat moment geldende richtlijn.
2. Geothermie Plukmade B.V., overlegt het seismisch risico beheersplan, inclusief TLS, bedoeld in het eerste lid, voorafgaand aan de winning aan de inspecteur- generaal der mijnen en zendt afschrift aan de Minister van Klimaat en Groene Groei.

Artikel 5 – onderzoeken en testen

1. Geothermie Plukmade B.V. voert een interferentietest uit om aan te tonen of er hydraulische drukcommunicatie aanwezig is tussen de productie- en injectieput binnen het aardwarmtesysteem Made I.

2. Geothermie Plukmade B.V. voert een onderzoek uit om aan te tonen dat het aardwarmtesysteem Made I gebalanceerd is en blijft qua injectie- en productievolumes tijdens de winning.
3. Geothermie Plukmade B.V. overlegt de resultaten en gegevens, bedoeld in het eerste lid, voorafgaand aan de winning ter goedkeuring voor bij Staatstoezicht op de Mijnen en zendt een afschrijft aan de Minister van Klimaat en Groene Groei.
4. Geothermie Plukmade B.V. overlegt de resultaten, bedoeld in het tweede lid, uiterlijk 6 maanden na start van de winning ter goedkeuring voor bij Staatstoezicht op de Mijnen en zendt een afschrijft aan de Minister van Klimaat en Groene Groei.

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191

Artikel 6 – Beheerssysteem putintegriteit

1. Geothermie Plukmade B.V. legt jaarlijks vóór 1 april een rapportage over het beheerssysteem en beheersplan voor de putintegriteit, bedoeld in artikel 29t, eerste lid, onderdeel b, van het Mijnbouwbesluit, over aan de inspecteur-generaal der mijnen. De rapportage toont aan dat het beheerssysteem en het beheersplan functioneren en dat de putintegriteit is gewaarborgd. Een afschrift van de rapportage wordt gelijktijdig verstrekt aan de Minister van Klimaat en Groene Groei.

Artikel 7 - Mijnbouwhulpstoffen

1. De maximale hoeveelheid toegestane mijnbouwhulpstoffen voor continue toepassing zijn opgenomen in Tabel 2.
2. Een continue toepassing van hulpstoffen, anders dan de in Tabel 2 genoemde, is niet toegestaan.

Soort hulpstof	Frequentie gebruik	Maximaal gebruikte hoeveelheid
Corrosie inhibitor	Continue	16 ppm
Scaling inhibitor	Continue	16 ppm
Biocide (zoals Gluteraldehyde of THPS)	Incidenteel (Indien bewezen probleem: Maandelijks 24h behandeling)	15,5 tBC per jaar, op basis van 12 behandelingen van 24 uur.
Zuur (zoals HCl / HF / HCR)	Incidenteel	TBD
Mutual solvent (zoals Butylglycol)	Incidenteel	TBD

Tabel 2: Toegestane mijnbouwhulpstoffen

Artikel 8 – Financiële situatie

1. Geothermie Plukmade B.V. bouwen vanaf het verlenen van de startvergunning Made I voldoende financiële reserve op om de kosten in verband met de winning en de hierbij behorende aansprakelijkheden te dragen en om kosten in verband met het geheel of gedeeltelijk buiten gebruik stellen van een boorgat tijdens of na afloop van de looptijd van de vervolvergunning te dragen.
2. Geothermie Plukmade B.V. overlegt de resultaten van de financiële reserve jaarlijks in een rapportage vanaf het moment dat startvergunning Made I geldt, aan de Minister van Klimaat en Groene Groei, binnen drie maanden na afloop van elk kalenderjaar.

Dit ontwerpbesluit wordt bekendgemaakt door toezending aan Geothermie Plukmade B.V. Van deze beschikking wordt tevens mededeling gedaan door plaatsing in de Staatscourant.

De Minister van Klimaat en Groene Groei,
namens deze 5.1.2.e



5.1.2.e

MT-lid Directie Transitie Diepe Ondergrond

DG Realisatie Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

Kenmerk

DGRGG-TDO / V-79191