



> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

De Minister van Klimaat en Groene Groei
Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond

[Redacted]

Datum 12 maart 2025
Betreft Wettelijk adviesvraag VV Den Haag

Staatstoezicht op de Mijnen

Bezoekadres

Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag

Postadres

Postbus 24037
2490 AA Den Haag

T 070 379 8400 (algemeen)
F 070 379 8455 (algemeen)

info@sodm.nl

www.sodm.nl

Behandeld door

[Redacted]

Ons kenmerk

ADV-8635
63120015

Uw kenmerk

IV-68316

Bijlage(n)

Geachte heer/mevrouw,

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) op 25 juni 2024 om advies gevraagd over de vervolgv vergunning Den Haag. De aanvraag is ingediend door Aardyn B.V. (hierna: Aardyn). De vergunninghouders zijn Aardyn en Haagse Aardwarmte Leyweg B.V. Op 15 juli 2024 heeft SodM om aanvullingen gevraagd, op 15 augustus 2024 heeft SodM antwoorden gehad op haar vragen en op 11 december 2024 heeft SodM een nieuwe aanvraag ontvangen, op deze nieuwe aanvraag baseert SodM haar advies.

De aanvraag omvat geen wijzigingen in de wijze van winning met betrekking tot de vigerende startvergunning. De vigerende startvergunning is een vanaf 1 juli 2023 van rechtswege overgegangene winningsvergunning van Hydreco Geomec B.V. (thans Aardyn B.V.) en Haagse Aardwarmte Leyweg B.V. oorspronkelijk afgegeven op 14 april 2020.

SodM ziet geen bezwaar om de vervolgv vergunning te verlenen, maar adviseert wel om voorwaarden te verbinden aan een eventuele vergunning om hiermee de veiligheid voor mens en milieu te borgen.

In dit advies leest u de adviesvragen aan SodM, een korte beschrijving van de aanvraag en samenvatting, de beoordeling van de adviesvragen, en de conclusies en aanbevelingen.

Adviesvraag aan SodM

SodM adviseert op de volgende onderdelen en toetst daarbij op uw verzoek of de aanvraag vervolgv vergunning tot nadeligere effecten leidt op de langere termijn ten opzichte van de startvergunning.

1. De eventuele effecten van de opsporing en winning op de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen en infrastructurele werken, waaronder een analyse van:

- a. Het in de aanvraag beschreven risico op bodemtrilling, de beheersing ervan en de te nemen maatregelen;
 - b. De in de aanvraag beschreven bodemdaling of -stijging, inclusief cumulatie, monitoring en de te nemen maatregelen.
 - c. Aanvullend stelt SodM voorwaarde voor over het gebalanceerd systeem;
 - d. Risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning.
2. De eventuele nadelige effecten van de wijze van opsporing en winning op het milieu, waaronder:
- a. De mate van scheurvorming in de afsluitende laag en de wijze waarop de integriteit van de afsluitende lagen geborgd is en gemonitord wordt;
 - b. Het putontwerp en de wijze waarop de putintegriteit wordt geborgd en gemonitord tijdens de winningsfase door middel van het WIMS en WIMP;
 - c. De eventuele effecten op beschermde gebieden, waaronder waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones, boringvrije zones, gebieden die formeel zijn aangewezen als Aanvullende Strategische Drinkwatervoorraad en Natura2000-gebieden;
 - d. De in de aanvraag beschreven bijvangst bij de winning;
 - e. De in de aanvraag beschreven toepassing van mijnbouwhulpstoffen;
 - f. Risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning;
3. Aanvullend geeft SodM een advies betreffende financiële zekerstelling;

Dit advies is opgesteld op basis van het ingediende winningsplan "241210 aanvraag vervolgvergunning Den Haag versie 2" met de daarbij behorende appendices, opgesteld op 10 december 2024.

Achtergrond van de aanvraag

De aanvraag vervolgvergunning beschrijft de geplande aardwarmtewinning bij Den Haag in een bestaand doublet en volgt de bestaande startvergunning op. Deze startvergunning was een winningsvergunning die met de inwerkingtreding van de gewijzigde Mijnbouwwet op 1 juli 2023 van rechtswege is overgegaan op een startvergunning en had een looptijd tot en met 27 mei 2024. Het doublet bestaat uit de productieput HAG-GT-01 en de injectieput HAG-GT-02, geboord in 2010, en wordt al sinds 2021 gebruikt voor warmtewinning. De winning wordt voortgezet zonder wijzigingen t.o.v. de vergunde wijze van winning. De warmte zal worden gebruikt door een aantal aanliggende woningen. De vervolgvergunning wordt aangevraagd tot 1 juli 2051.

Aardyn is voornemens aardwarmte te winnen uit het Delft Zandsteen pakket (onderdeel van de Schieland Groep). Deze formatie ligt ca. 2000 meter onder het maaiveld en bevat formatiewater met een verwachte gemiddelde temperatuur van 79 °C.

Advies

1. De eventuele effecten van de opsporing en winning op de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen en infrastructurele werken

Op grond van artikel 24aj, eerste lid, aanhef en onder a, van de Mijnbouwwet wordt de aanvraag om een vervolgv vergunning afgewezen als de in de aanvraag beschreven opsporing en winning onaanvaardbare risico's voor veiligheid van omwonenden met zich brengt of onaanvaardbare schade aan gebouwen of infrastructurele werken kan veroorzaken.

Bij het beoordelen van de veiligheid van omwonenden en schade als gevolg van bodembeweging wordt er ten eerste gekeken naar de kans op bodembeweging. Indien een kans op bodembeweging bestaat, beoordeelt SodM de veiligheidsrisico's, het risico op schade en de maatregelen om bodembeweging en eventuele schade te voorkomen of te minimaliseren.

Bodembeweging omvat zowel bodemtrilling (aardbevingen) (a) als bodemdaling of bodemstijging (b).

a. Een analyse van het in de aanvraag beschreven risico op bodemtrilling, de beheersing ervan en de te nemen maatregelen

SodM beoordeelt of wordt voldaan aan de norm voor het lokaal persoonlijk risico van maximaal 1 op de 100.000 per jaar, die is opgenomen in artikel 29s, eerste lid, aanhef en onder a, van het Mijnbouwbesluit.

Ook beoordeelt SodM of wordt voldaan aan de norm dat de schade niet onaanvaardbaar is. Ter invulling van deze norm is bepaald¹ dat schade als aanvaardbaar wordt beschouwd als aan alle wet- en regelgeving is voldaan en als met zekerheid kan worden gesteld dat de veroorzaakte schade kan worden vergoed.

Om de gevolgen van de eventueel te verwachten seismiciteit te voorkomen en te beperken is een uitvoerder verplicht om een seismisch risicobeheersplan op te stellen (artikel 1.3b.2, derde lid onder g van de Mijnbouwregeling). SodM beoordeelt in dit hoofdstuk of het ingediende beheersplan voldoende invulling geeft aan dit doel.

Om het risico op bodemtrilling te bepalen begint een vergunningsaanvrager gewoonlijk met een eerste orde inschatting van de seismische dreiging (een 'screening'). Op basis hiervan wordt bekeken of een gedetailleerde analyse nodig is waarin ook de eventuele gevolgen van de te verwachten seismiciteit aan het aardoppervlak bepaald worden. Dit seismisch risico bepaalt wat het effect van de winning is op de veiligheid van omwonenden en de schade aan gebouwen.

Quick Scan bodemtrilling

¹ In de toelichting op de wijziging van het Mijnbouwbesluit in verband met de aanpassing van het vergunningsstelsel voor opsporen en winnen van aardwarmte (Stb. 2023, 139, blz. 20.)

Om een eerste orde inschatting van de verwachte bodemtrilling door de winning te kunnen maken heeft Aardyn een Quick Scan uitgevoerd. Aardyn concludeert op basis van deze Quick Scan dat de gecombineerde score van de risicofactoren 23 uit 90 is. Dit komt overeen met een genormaliseerde score van [0,26]. Met deze score van Aardyn valt het project in categorie "laag" voor seismische dreiging.

SodM heeft de screening gecontroleerd en sluit zich aan bij de beoordeling van Aardyn dat het risico op bodemtrilling in categorie "laag" voor seismische dreiging valt. Omdat er breuken rondom de putten en tussen de injectie- en productieput zitten, heeft Aardyn alsnog een level 2 (locatie-specifieke) vervolgstudie uitgevoerd. De studie is dezelfde als die is ingediend voor de vigerende vergunning, maar omdat deze op de volledige looptijd van de vergunning is berekend en er geen wijzigingen in de productieparameters zijn gepland of nieuwe inzichten zijn geweest, heeft Aardyn geen aanleiding gezien deze te hoeven updaten. Deze studie wordt hieronder beoordeeld.

Locatie-specifieke dreigingsanalyse (SHA)

In de uitgevoerde SHA is onderzocht of de toekomstige winning significante effecten heeft voor de seismische dreiging. Hiermee is bepaald of er ondergrondse spanningscondities en temperatuureffecten kunnen ontstaan waarbij reactivatie van breuken zou kunnen optreden in de omgeving van het geplande doublet. De studie concludeert dat de breuken rondom de putten stabiel zullen blijven en dat breukreactivatie zeer onwaarschijnlijk is.

De Mijnbouwwet stelt verder dat onaanvaardbare schade door geothermie een weigeringsgrond is voor een vervolgv vergunning. Een uitvoerder dient dus aan te tonen dat de schade die door seismiciteit door aardwarmtewinning optreedt 'aanvaardbaar' is. In de Beleidsbijlage bij de Kamerbrief² wordt gesteld dat dat overeenkomt met 'vergoedbare' schade.

De uitvoerder concludeert dat de maximaal bevingsterkte mogelijk $M=1,6$ is na 30 jaar productie; dit correspondeert met een PGV van 1,6 mm/s. Dit is berekend met behulp van de Ground Motion Prediction Equation (GMPE) van Roos (2009), zoals vermeld in Appendix 4 van de Level 2 SHA. Deze GMPE relateert magnitude op een bepaalde diepte aan grondbeweging aan het oppervlak, rekening houdend met de afstand tot het epicentrum en de lithologie van de ondergrond (zand, klei of veen). Aardyn concludeert dat deze PGV van 1.6 mm/s, ver onder de veiligheidsnorm van 33 mm/s, geen risico op schade oplevert.

De uitgevoerde seismische risico analyse is niet aangepast ten opzichte van de vigerende vergunning. De onzekerheden in onder andere de parameterkeuzes die in de analyse gebruikt zijn, blijven daarom bestaan. Bovendien houdt Aardyn geen rekening met de mogelijke versterking van seismische grondbewegingen door zachte lagen in de ondiepe ondergrond boven de winningslocatie.

SodM onderschrijft op basis van de ingediende analyse daarom niet zondermeer dat het seismisch risico klein/verwaarloosbaar is. Middels een seismisch risico beheersplan waarin voldoende voorzorg is ingebouwd, verwacht SodM dat het

² <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-62e9f0140a2b8399fe897cd9683fbae34fd2da3b/pdf>

seismisch risico wel voldoende beheerst kan worden. In de paragraaf hieronder ga ik hier verder op in.

SodM kan de hoofdconclusies van de seismische risicoanalyse niet onderschrijven. SodM is van mening dat het seismisch risico met een adequaat seismisch risicobeheersplan wel voldoende beheerst kan worden, mits hier voldoende voorzorg in wordt opgenomen.

Seismische risicobeheersing

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. Hieronder gaat SodM nader in op de verschillende onderdelen van het SRB.

Monitoring

Aardyn geeft aan dat seismische monitoring plaatsvindt via het reguliere monitoringsnetwerk van het KNMI en dat deze worden aangevuld door een lokaal seismisch monitoring netwerk. Aan de hand van een correlatie van de meetgegevens van het lokale netwerk met het landelijke KNMI-netwerk toont Aardyn aan dat het lokale netwerk functioneel is. Tot op heden is middels het lokale netwerk nog geen lokale seismiciteit gesignaleerd.

SodM constateert dat het KNMI netwerk in de omgeving van Den Haag, op basis van de meest recente MoC kaart (september 2024)³, een MoC tussen 1,0 en 1,5 heeft. Met het lokale netwerk verwacht Aardyn vanaf een magnitude 1,1 bevingen te kunnen detecteren. Met het lokale netwerk in combinatie met het netwerk van het KNMI is Aardyn goed in staat bodemtrillingen met lage amplitudes te detecteren en kan het tijdig ingrijpen indien er toch seismiciteit ontstaat.

Traffic Light System (TLS)

In het SRB geeft de aanvrager een stoplichtsysteem (TLS) dat beschrijft bij welke magnitude er welke acties volgen. Kort samengevat beschrijft het TLS dat er niet ingegrepen hoeft te worden bij afwezigheid van seismische activiteit of bij seismiciteit met magnitude kleiner dan 1,1 (categorie groen). Als de magnitude gelijk aan of groter is dan 1,1, zal Aardyn de winning stopzetten en verdere maatregelen treffen. Het ingediende TLS is gelijk aan het TLS dat actief was onder de vigerende vergunning.

SodM acht het ingediende TLS voldoende. De invulling van het TLS is afhankelijk van de lokalisatiegrens. In de aanvraag geeft Aardyn aan dat een magnitude 1,1 beving met het lokale netwerk detecteerbaar is. Dit betekent echter niet dat een dergelijke beving met zekerheid ook gelokaliseerd kan worden. SodM adviseert om de grenswaardes zoals door Aardyn aangeleverd toch aan te houden. Bij twijfel over de locatie van de beving dient Aardyn toch actie te ondernemen

³ <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/seismische-meetstations>

volgens het TLS, adequaat onderzoek naar de beving(-locatie) te doen en SodM daarover te informeren.

Door wijzigingen in het lokale of het KNMI netwerk, of bij nieuwe inzichten in de verwerking van de gegevens, kan de MoC op een locatie met de tijd veranderen. Aardyn dient te allen tijde het TLS actueel te houden in lijn met eventuele veranderingen in onder meer het meetnetwerk en de MoC. Omdat het TLS aan verandering onderhevig kan zijn, en omdat ook de monitoring en het communicatieplan kan wijzigen, adviseert SodM om een voorschrift op te nemen zodat Aardyn te allen tijde een adequaat SRB hanteert dat is goedgekeurd door de Inspecteur-generaal der Mijnen.

Communicatie

Onderdeel van het SRB is een communicatieplan. In dit communicatieplan beschreven welke (overheids)instanties op de hoogte worden gesteld en welke communicatie met de omgeving plaatsvindt in het geval van een beving. Het communicatieplan is op zijn laatst geüpdatet op 8 maart 2021. SodM concludeert dat organisaties en contactpersonen verouderd zijn en adviseert Aardyn haar communicatieplan te actualiseren.

SodM kan de hoofdconclusies van de seismische risicoanalyse niet onderschrijven, maar denkt dat de seismische risico's voldoende zijn beheerst middels het voorgestelde Seismisch Risico Beheersplan. Wel adviseert SodM om een voorwaarde op te nemen in het besluit zodat Aardyn te allen tijde een adequaat SRB met een actueel communicatieplan hanteert dat is goedgekeurd door de Inspecteur-generaal der Mijnen.

b. Een analyse van de in de aanvraag beschreven bodemdaling of -stijging, inclusief cumulatie, monitoring en de te nemen maatregelen

Bij het winnen van aardwarmte uit een geothermisch systeem wordt er water uit een watervoerende laag opgepompt en na afkoeling teruggepompt in de oorspronkelijke watervoerende laag. Er is dus in principe geen sprake van (grote) netto onttrekkingen zoals bij delfstofwinning. Wel kan het injecteren van afgekoeld water lokaal voor krimp zorgen met mogelijk bodemdaling tot gevolg. Ook kan er bodemdaling of bodemstijging ontstaan als er onvoldoende drukcommunicatie tussen de putten is.

Aardyn heeft - met het software programma DoubletCalc 2D - de verwachte bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning van Den Haag berekent op maximaal 10 mm, na een productieperiode van 35 jaar (5 jaar voorbij de beoogde vergunningsperiode van 30 jaar). Aardyn stelt dat deze bodemdaling dermate gering is dat het niet zou kunnen resulteren in schade aan gebouwen en infrastructurele werken, noch nadelige gevolgen voor natuur en milieu zou kunnen veroorzaken.

SodM vindt het aannemelijk dat de bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning zeer beperkt en zelfs niet of nauwelijks meetbaar is. Ook zal

deze geringe bodemdaling naar verwachting geen invloed hebben op de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen en infrastructurele werken.

SodM concludeert dat de totale bodemdaling in het winningsgebied van Den Haag en naburige gebieden als gevolg van aardwarmtewinning naar verwachting beperkt zal zijn. SodM ziet in dit opzicht geen aanleiding voor weigering van de vergunning.

c. Gebalanceerd systeem

Het is van belang dat een aardwarmtesysteem gebalanceerd is en blijft. Er dient balans te zijn tussen de productie- en injectieput, maar ook tussen de aardlagen waar de productie en injectie plaatsvindt. Er moet dus per reservoir een evenwicht zijn tussen de injectie- en productievolumes om nadelige effecten te voorkomen.

In 2018 is een interferentietest uitgevoerd waarbij de aanvrager stelt dat een goede connectie tussen productie- en injectieput is aangetoond. De in paragraaf 1a en 1b getrokken conclusies zijn ook alleen geldig onder de voorwaarde dat het geothermie systeem gebalanceerd is en blijft. SodM adviseert daarom hierover een voorwaarde op te nemen.

SodM adviseert om een voorwaarde op te nemen dat Aardyn zorg draagt dat het systeem gebalanceerd is en blijft.

d. Risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning.

Aardyn heeft in 2019 onderzoek laten doen naar mogelijke bodemtrilling als gevolg van aardwarmtewinning. In dit onderzoek is de volledig beoogde productieperiode van 30 jaar al onderzocht. De putten zijn al geboord in 2010 en Aardyn ziet geen aanleiding om de conclusies van de gedane onderzoeken te wijzigen. De aangevraagde parameters voor de vervolgvergunning bevatten geen wijzigingen ten opzichte van de voor de startvergunning geldende parameters. SodM vindt het aannemelijk dat de risicobeoordeling ongewijzigd is ten opzichte van de vigerende vergunning.

2 De eventuele nadelige effecten op het milieu

Wat de effecten op het milieu betreft is in het bijzonder advies gevraagd over de volgende drie onderwerpen: integriteit afsluitende laag, putontwerp en- integriteit en beschermde gebieden.

a. De mate van scheurvorming in de afsluitende laag en de wijze waarop de integriteit van de afsluitende lagen geborgd is en gemonitord wordt

Op grond van artikel 29t, eerste lid, aanhef en onder c, van het Mijnbouwbesluit kan de aanvraag voor een vervolgvergunning worden afgewezen indien de integriteit van de afsluitende aardlagen niet voldoende is geborgd.

Bij het beoordelen van reservoirintegriteit wordt er onder andere gekeken naar de maximale injectiedruk in combinatie met de injectietemperatuur. Door verhoogde poriëndruk en afkoeling als gevolg van injectie kan er een spanningstoestand ontstaan waardoor er scheuren in het intacte gesteente kunnen vormen en krimpscheuren kunnen ontstaan. De druk en temperatuur moeten binnen een veilige marge blijven zodat de integriteit van de afsluitende laag gewaarborgd blijft.

Aardyn vermeldt dat het debiet maximaal 165 m³/uur zal zijn, de THP maximaal 57 bar zal zijn en dat het injectiewater een minimale temperatuur van 45 °C zal hebben. Dit geeft een maximaal temperatuurverschil van 34 °C bij een initiële reservoir temperatuur van 79 °C. In de aanvraag vervolgv vergunning zijn hiermee geen wijzigingen ten opzichte van de vigerende startvergunning. Met deze waardes gaf Aardyn destijds aan binnen het SodM-protocol injectiedrukken⁴ te blijven.

SodM constateert dat Aardyn met de aangevraagde parameters binnen de waardes blijft die conform het injectieprotocol berekend worden. Daarom neemt SodM deze druk over als maximaal toegestane THP.

SodM adviseert om de THP te limiteren tot maximaal 57 bar bij een minimale injectietemperatuur van 45 °C. Daarnaast adviseert SodM het maximale debiet te limiteren tot 165 m³/uur.

b. Het putontwerp en de wijze waarop de putintegriteit wordt geborgd en gemonitord

Op grond van artikel 29t, eerste lid, aanhef en onder a en b, van het Mijnbouwbesluit kan de aanvraag voor een vervolgv vergunning worden afgewezen in verband met onder meer het ontbreken van een dubbele verbuizing ter hoogte van de zoet en brak waterlagen en indien de aanvrager niet beschikt over een beheersysteem en beheersplan voor de 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 industrie standaard duurzaam putontwerp gepubliceerd⁵. Daarnaast dient de integriteit van de put te worden geborgd met de aanwezigheid en implementatie van een degelijk put integriteit management systeem (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.

⁴ [Protocol bepaling maximale injectiedrukken bij aardwarmtewinning | Publicatie | Staatstoezicht op de Mijnen](#)

⁵ [Industriestandaard Duurzaam Putontwerp](#)

Toetsing putconfiguratie

De injectie- en productieput zijn al geboord in 2010 en er wordt gewonnen sinds begin 2021. Aardyn stelt in haar aanvraag voor 4 jaar na productiestart een wanddikte meting te doen. In een memo gestuurd aan SodM d.d. 7 juli 2024 heeft Aardyn verzocht de metingen uit te stellen en is SodM akkoord gegaan met uitstel tot uiterlijk 1 oktober 2025. In deze memo worden ook de laatste wanddiktemetingen besproken, gedateerd uit 2017.

De putten zijn niet dubbelwandig ter hoogte van de zoet en brak waterlagen. Aardyn moet daarom aantonen dat een alternatieve inrichting van de putten de putintegriteit even goed borgt als een dubbele verbuizing. SodM vindt dat Aardyn in haar aanvraag dit niet voldoende aantoont, de reden is dat de huidige staat van de putten niet wordt geanalyseerd, de wanddikte afname per jaar niet wordt berekend en niet wordt onderbouwd waarom iedere 4 jaar wanddikte metingen doen afdoende is. Verder zijn de overige beheersmaatregelen (coupon analyse, water analyse en andere vormen van monitoring) onvoldoende om penetratie van de verbuizing te voorkomen. In de verstuurde memo zijn wel schattingen gedaan van de wanddikte afname en is de staat van de verbuizing zoals gemeten in 2017 geanalyseerd, maar omdat de productie pas is opgestart in 2021 zijn deze parameters nog niet in de praktijk getoetst.

SodM stelt daarom voor dat na de geplande wanddiktemetingen in 2025 Aardyn een onderbouwing voorlegt ter goedkeuring van de Inspecteur-generaal der Mijnen. Hierin analyseert Aardyn de staat van de putten en stelt het wanddikte meetfrequenties voor die passen bij deze analyse. Daarbij wordt rekening gehouden met de verwachting van SodM dat enkelwandige verbuizingen een hogere meetfrequentie behoeven dan dubbelwandige. SodM stelt hierover een voorschrift op.

Beheersing putintegriteit

In 2023 heeft SodM de WIMS beoordeelt en in orde bevonden. Er vinden geen nieuwe boringen plaats. 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 Mbr artikel 8.3.5.1. SodM adviseert hiertoe een voorwaarde op te nemen.

Aardyn levert 6 weken na de eerstvolgende wanddiktemeting een onderbouwing in waarin zij analyseert wat de status van de putten is en welke wanddikte meetfrequentie daar passend bij is, ter goedkeuring van de Inspecteur-generaal der Mijnen. De integriteit van de put wordt bewaakt door middel van een WIMS dat voldoet aan de geldende technische standaard.

c. De eventuele effecten op beschermde gebieden

In de aanvraag voor een vervolgv vergunning aardwarmte moet op grond van artikel 1.3b.1 samen met 1.3b.2 van de Mijnbouwregeling worden vermeld of de winning zich bevindt binnen bij door provinciale verordening aangewezen grondwaterbeschermingsgebieden (zoals waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones, boringsvrije zones en gebieden voor aanvullende strategische voorraden) of binnen Natura 2000-gebieden. Indien de aardwarmtewinning binnen of in de omgeving van één van deze beschermde

gebieden plaatsvindt, moeten de mogelijke gevolgen van de winning voor deze gebieden worden beoordeeld.

Het Den Haag gebied bevindt zich niet binnen of in de omgeving van een van deze beschermde gebieden. Verdere beoordeling op dit punt is dan niet aan de orde.

d. Bijvangst bij de winning

Naast het primaire doel van aardwarmte winning, wordt er ook een hoeveelheid gas gewonnen als bijvangst. Een vervolvergunning aardwarmte geldt ook voor delfstoffen die onvermijdelijk meekomen met de winning van aardwarmte, maar niet voor delfstoffen die zelfstandig economisch winbaar zijn (artikel 24x van de Mijnbouwwet). Bij het oppompen van het formatiewater in het Den Haag project komen opgeloste koolwaterstoffen vrij, waardoor Aardyn verwacht dat er ongeveer 1 Nm³ gas vrijkomt met elke m³ opgepompt water. Dit vrijgekomen gas wordt op de locatie verstoekt in een warmtekrachtkoppeling-installatie. 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.

e. Toepassing van mijnbouwhulpstoffen

Het kan nodig zijn om mijnbouwhulpstoffen toe te voegen bij de opsporing en winning van aardwarmte. Om corrosie in de verbuizing tegen te gaan kan een corrosieremmer (corrosion inhibitor) aan de vloeistofstroom toegevoegd worden. Om afzetting van zouten aan de binnenbuis tegen te gaan kunnen aanslagremmers (scaling inhibitors) toegepast worden. Tot slot kan het noodzakelijk zijn om biociden toe te passen tegen de hechting van micro-organismen.

Aardyn is van plan om continue maximaal 15 ppm corrosie inhibitor toe te voegen om zo corrosie in de putten tegen te gaan. Verder wil Aardyn ook maximaal 15 ppm scaling inhibitor continue toevoegen. Biocides en oplosmiddelen worden incidenteel in een nader te bepalen hoeveelheid toegediend.

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 vervolvergunning.

SodM adviseert om een voorwaarde op te nemen bij een eventuele vervolvergunning dat de toevoeging van hulpstoffen zoveel mogelijk beperkt dient te worden en dat andere toevoegingen aan de vloeistofstroom niet toegestaan zijn.

f. Risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning.

De aanvraag bevat geen wijzigingen in de parameters ten opzichte van de vigerende vergunning, alleen de hoeveelheden aan toe te voegen mijnbouwhulpstoffen zijn veranderd ten opzichte van de vigerende vergunning. De voorwaarde die SodM hierover adviseert wijzigt daardoor niet. SodM vindt het aannemelijk dat haar risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning niet wijzigt.

3. Financiële zekerstelling

SodM toetst niet of Aardyn 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. 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 vervolvergunningen 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, adviseer ik bovendien dat de vergunninghouder een bewijs van financiële zekerheid opneemt in haar jaarrapportage.

Ik adviseer u te borgen dat Aardyn 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 een mijnbouwwerk.

Conclusie en aanbevelingen

SodM heeft de aanvraag voor een vervolvergunning beoordeeld op de veiligheid van omwonenden en schade aan gebouwen of infrastructurele werken als gevolg van bodembeweging (bodentrilling en bodemdaling/stijging). Ook heeft SodM de eventuele nadelige gevolgen voor het milieu beoordeeld: reservoirintegriteit, putintegriteit, gevolgen voor kwetsbare gebieden. Ten slotte heeft SodM de

bijvangst en het gebruik van hulpstoffen beoordeeld. SodM adviseert om de volgende voorwaarden in een eventuele vervolvergunning op te nemen:

1. Het debiet is maximaal 165 m³/uur.
2. De injectietemperatuur is minimaal 45 °C.
3. De THP is maximaal 57 bar bij een injectietemperatuur van 45 °C.
4. Aardyn dient met monitoring en/of metingen aan te tonen dat
 - Het maximale debiet niet wordt overschreden
 - De injectietemperatuur boven de minimale injectietemperatuur blijft
 - De verschildruk op top reservoirniveau niet overschreden wordt door middel van de "Conversietool voor injectiedrukken in geothermieputten"⁶
 - De injectiviteitsindex geen significante verandering laat zien over tijd
 - De integriteit van de afsluitende laag voldoende geborgd is
 - De integriteit van de putten voldoende is geborgd
 - Het systeem gebalanceerd is en blijft
 - Er geen significante afwijkingen zijn in de annulaire druk
 - Het maximaal te produceren volume water niet wordt overschreden
 - De maximale hoeveelheden mijnbouwhulpstoffen niet wordt overschreden
5. Jaarlijks (uiterlijk 3 maanden na afloop van elk kalenderjaar) dient Aardyn een jaarrapportage in ter goedkeuring van de Inspecteur-generaal der Mijnen via info@sodm.nl. Deze jaarrapportage bevat in ieder geval:
 - Het onder artikel 4 genoemde
 - Reparatie en onderhoudswerkzaamheden
 - Incidenten/lekkages
 - Eventuele bankgarantie, deelname aan een fonds of (collectieve) verzekering, of op een andere wijze waaruit blijkt dat er financiële zekerheid is 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.
6. Aardyn levert 6 weken na de eerstvolgende wanddiktemeting een onderbouwing in waarin zij analyseert wat de status van de putten is en welke wanddikte metingen frequentie daar passend bij is, ter goedkeuring van de Inspecteur-generaal der Mijnen.
7. Aardyn 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

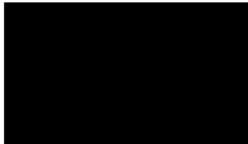
⁶ <https://www.sodm.nl/documenten/richtlijnen/2023/05/17/conversietool-voor-injectiedruk-in-geothermieputten>

voor dit project ingeschatte seismisch risico en de onzekerheden daarin. Het SRB moet ook voldoen aan de actuele mogelijkheden van het gebruikte seismische meetnetwerk.

8. De toevoeging van hulpstoffen wordt zo veel mogelijk beperkt en andere toevoegingen aan de vloeistofstroom zijn niet toegestaan.

Ik ga ervan uit dat uw adviesvraag hiermee is beantwoord. Vanzelfsprekend ben ik bereid dit advies nader toe te lichten.

Met vriendelijke groet,
De Inspecteur-generaal der Mijnen,
namens deze:



senior adviseur afdeling Vergunningen