



> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

De minister van Klimaat en Groene Groei
Directie Transitie Diepe Ondergrond
t.a.v. [REDACTED]

Per e-mail: [REDACTED]

Datum 08 mei 2025
Betreft Adviesverzoek aanvraag SV Wateringen

Geachte [REDACTED]

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) op 29 oktober 2024 om advies gevraagd betreffende de startvergunning Wateringen I. De aanvraag is ingediend door HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. (hierna: HVC). De uitvoerder van het project is N.V. HVC.

Op 8 januari en 27 februari 2025 zijn er aanvullingen ontvangen, welke meegenomen zijn in de beoordeling.

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

In dit advies leest u de adviesvraag aan SodM, een samenvatting van het advies, een toelichting op het advies en de conclusie en aanbevelingen.

Adviesvraag aan SodM

Op uw verzoek toetst SodM de aangevraagde startvergunning op de volgende onderdelen:

1. De eventuele effecten van de opsporing en winning op de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen en infrastructurele werken, waaronder:
 - a. Een analyse van het in de aanvraag beschreven risico op bodemtrilling, de beheersing ervan en de te nemen maatregelen;
 - b. Een analyse van de in de aanvraag beschreven bodemdaling of -stijging, inclusief cumulatie, monitoring en de te nemen maatregelen.
 - c. Aanvullend aan uw adviesvragen adviseer ik u met betrekking tot het gebalanceerd systeem.

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;

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]

T 070 [REDACTED]

Ons kenmerk

ADV-8801/89697934

Uw kenmerk

IV-79302

Bijlage(n)

-

- 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*.
3. De in de aanvraag beschreven bijvangst bij de winning;
 4. De in de aanvraag beschreven toepassing van mijnbouwhulpstoffen;
 5. Aanvullend geeft SodM een advies betreffende financiële zekerstelling;

Dit advies is opgesteld op basis van de ingediende startvergunning documenten "241017 Startvergunning Wippolderlaan" en "250220_ Startvergunning Wippolderlaan" met daarbij behorende bijlagen en aanvullingen van 8 januari en 27 februari 2025.

Achtergrond van de aanvraag

De aanvraag beschrijft de geplande aardwarmte winning vanaf de winningslocatie op de hoek van de Middenzwet en de Van Luyklaan in Wateringen door HVC. De aangevraagde startvergunning beslaat de gemeenten Westland, Den Haag en Rijswijk.

Het project beoogt de realisatie van 1 doublet op de projectlocatie, waarbij warmtewinning voor zowel glastuinbouw als gebouwde omgeving zal plaatsvinden. Twee putten genaamd WAT-GT-01 en WAT-GT-02 zullen naar verwachting in 2026 geboord worden, waarna gemiddeld 22,63 MW wordt geleverd met de bovengrondse installatie en het WarmteNetwerkWestland (WNW)

HVC is voornemens aardwarmte te winnen uit de Delft Zandsteen, met het Rodenrijs Kleisteen laagpakket als afsluitende laag. HVC stelt voor de top en de basis Schieland Groep als bovengrens en ondergrens aan te nemen in de vergunning. De Delft Zandsteen ligt tussen 1898m en 2455m onder het maaiveld en heeft een verwachte dikte van ongeveer 125m 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 24t, eerste lid, aanhef onder c, van de Mijnbouwwet wordt de aanvraag om een startvergunning 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

De eerste stap in de risicobeoordeling op de bodemtrilling is een analyse (een 'screening') van de seismische dreiging in het winningsgebied. Als uit die screening blijkt dat de dreiging niet verwaarloosbaar is, dan wordt een locatie-specifieke analyse uitgevoerd om te bepalen of de dreiging ook kan leiden tot een fysiek seismisch risico en/of schade. Deze analyse wordt ook wel een seismische dreigings- en risicoanalyse (SDRA) genoemd. Ongeacht de mate van dreiging neemt de vergunninghouder ook maatregelen om de eventuele gevolgen van seismiciteit te voorkomen en te beperken. Deze maatregelen worden beschreven in een seismisch risicobeheersplan (SRB).

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 29p, eerste lid, onder a, van het Mijnbouwbesluit.

Ook beoordeelt SodM of wordt voldaan aan de norm dat de schade niet onaanvaardbaar is. Tevens beoordeelt SodM of het seismische risicobeheersplan voldoet.

Seismische Dreigings- en Risicoanalyse (SDRA)

HVC heeft een seismische risicoanalyse uitgevoerd voor de winning tijdens de periode van de startvergunning (2 jaar + 1 jaar verlenging). Zij concludeert dat het geïnjecteerde geothermie water in die periode de grote randbreuken niet zal bereiken en dat de seismische dreiging daarom verwaarloosbaar is. HVC concludeert op basis van de analyse ook dat de kans op het optreden van beving gedurende de periode van de vervolgvergunning (30 jaar) verwaarloosbaar is. Uit voorzorg zal HVC bij het uitvoeren van het project de putten boren op een optimale afstand ten opzichte van de aanwezige randbreuken. Tot slot heeft HVC een Seismisch Risico Beheersplan opgesteld wat beschrijft welke maatregelen worden genomen om de effecten van eventuele onverwachte bevingen zo veel mogelijk te beperken.

De methode van HVC 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. 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 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 ga ik in op de verschillende onderdelen van het SRB.

Monitoring

HVC geeft aan dat het monitoren van trillingen plaatsvindt via het reguliere monitoringsnetwerk van het KNMI. Dit netwerk heeft in de omgeving van Wateringen een lokalisatiegrens (ook wel magnitude of completeness, MoC, genoemd) die ligt tussen magnitudes 0,5 en 1,0. Dit betekent dat bevingen van deze sterkte en hoger waargenomen kunnen worden en dat de plaats waar de beving heeft plaatsgevonden (het zogenaamde hypocentrum) kan worden bepaald.

SodM heeft de meest recente MoC kaart¹ van het KNMI-netwerk in de omgeving van Wateringen I bekeken, en onderschrijft de MoC die HVC noemt. 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. HVC hanteert het volgende TLS:

Tabel 1 Traffic Light System: grenswaarden voor het te volgen response protocol.

PGV-drempels	Magnitude op 2,15 km ²	Effect aan oppervlak
PGV < 0,3 mm/s	$M < 1,05$	Micro-seismiciteit
$0,3 \text{ mm/s} \leq \text{PGV} < 1 \text{ mm/s}$	$1,05 \leq M < 1,61$	Nauwelijks voelbaar
$1 \text{ mm/s} \leq \text{PGV} < 3 \text{ mm/s}$	$1,61 \leq M < 2,13$	Algemeen voelbaar
$3 \text{ mm/s} \leq \text{PGV} < 33 \text{ mm/s}$	$2,13 \leq M < 3,23$	Mogelijk schade veroorzakend
$33 \text{ mm/s} \leq \text{PGV}$	$3,23 \leq M$	Mogelijke overschrijding norm voor veiligheidsrisico

Tabel 1: TLS van HVC voor de locatie Wateringen I

SodM constateert dat de lokalisatiegrens vanaf magnitude 1,0 voor Wateringen I het mogelijk maakt om bevingen onder de onderste drempelwaarde ($M < 1,05$)

¹ <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/seismische-maatstations>

waar te nemen. SodM acht daarom het KNMI-netwerk voldoende om eventuele trends tijdig te kunnen waarnemen.

De invulling van de drempelwaarden in het TLS van HVC komt overeen met het op 18 juni 2024 op www.NLOG.nl gepubliceerde TLS-document voor geothermie.² In dit document wordt de omrekening van de drempelwaarden voor de groundbeweging naar magnitude (sterkte van de bevingen) gedaan middels een groundbewegingsmodel dat gemaakt is op basis van data in Noord-Nederland. De toepassing van dit model in de omgeving van Wateringen 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. In de omgeving van Wateringen I is sprake van slappe grondlagen in de ondiepe ondergrond. Deze slappe grondlagen kunnen de groundbeweging versterken (zogenaamde opslingering), waardoor een grondsnelheid die als grenswaarde gesteld is in het TLS mogelijk al bij een lagere magnitude behaald wordt. Met andere woorden, als bij Wateringen I een aardbeving plaatsvindt van bijvoorbeeld $M=2,13$ dan kan de piekgrondsnelheid (PGV) door opslingering hoger dan 3 mm/s uitvallen.

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 Wateringen 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.

SodM adviseert, 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 crisis 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 calamiteitnummer). Daarnaast dient duidelijk in het SRB beschreven te worden binnen welke termijn SodM (en andere partijen) geïnformeerd worden.

² [Seismisch respons en beheerssysteem voor geothermie | NLOG](#)

HVC beschrijft dat zij voor het beheersen van het seismisch risico een Seismisch Risico Coördinatie Team (SRCT) benoemt. De leden vormen het eerste contactpunt voor alles wat te maken heeft met seismiciteit. De organisatie van het SRCT en het communicatieprotocol zijn niet toegevoegd aan de aanvraag.

SodM adviseert om deze documenten op te vragen als voorschrift in de vergunning.

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.

HVC zegt in het '241024 Seismisch risicobeheersplan Wippolderlaan v1.0' ook toe optredende bevingen te gaan onderzoeken. De resultaten van die onderzoeken zullen bij bevingen in de groene en gele categorie binnen 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. 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.

SodM adviseert ten aanzien van de beheersing van het seismisch risico de volgende voorschriften 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 eerste volgende 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.

SodM constateert dat het SRCT en het communicatie protocol niet zijn bijgeleverd bij de aanvraag. SodM adviseert om als voorschrift in de vergunning op te nemen

dat deze documenten ter goedkeuring moeten worden voorgelegd, voorafgaand aan de boringen.

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.

HVC heeft de verwachte bodemdaling als gevolg van haar aardwarmtewinning van Wippolderlaan berekend op circa 7 mm aan het eind van de beoogde productieperiode in 2056. De totale bodemdaling van het gebied met medeneming van de omliggende mijnbouwactiviteiten van het project Kwintsheul wordt door HVC berekend op 10 mm na een winningsperiode van 30 jaar. HVC stelt dat deze bodemdaling/stijging als gevolg van deze aardwarmtewinning in dit gebied niet of nauwelijks meetbaar is aan het maaiveld en dat deze dermate gering is dat deze niet resulteert in schade aan gebouwen en infrastructuur, noch nadelige gevolgen voor natuur en milieu zou kunnen veroorzaken.

SodM vindt het aannemelijk dat de bodemdaling als gevolg van aardwarmte winning zeer beperkt en 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.

SodM concludeert dat de totale bodemdaling in het winningsgebied van Wateringen I als gevolg van de aardwarmtewinning naar verwachting beperkt zal zijn.

c. Gebalanceerd systeem

De in paragraaf 1a en 1b getrokken conclusies zijn alleen geldig onder de voorwaarde dat het geothermie systeem 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 voorschrift op te nemen in het instemmingsbesluit.

SodM adviseert om een voorschrift op te nemen dat de uitvoerder een interferentietest uitvoert en aantoont dat het systeem gebalanceerd is en blijft.

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 29q, eerste lid, aanhef en onder c, van het Mijnbouwbesluit kan de aanvraag voor een startvergunning 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 poriedruk 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.

HVC vraagt een maximale injectiedruk aan van 81,8 bar THP (Tubing Head Pressure, putmondruk) en 301,8 bar BHP (Bottom Hole Pressure). TNO-AGE³ geeft aan dat dit overeenkomt met een maximale injectieverschilddruk op top reservoirdiepte van 87 bar. De aangevraagde injectiedruk is gebaseerd op een injectiedrukgradiënt van 0.142 bar/m die volgt uit eerdere fracture containment studies die HVC uit heeft laten voeren voor o.a. Trias Westland B.V., HVC Aardwarmte Polanen B.V. en HVC Aardwarmte Maasdijk B.V. Volgens HVC is de verwachte temperatuur van het te produceren water 79°C. Er is een minimum injectietemperatuur van 20°C aangevraagd. Dit geeft een maximale uitkoeling van 59°C. Het aangevraagde maximale debiet is 400 m³/uur.

HVC heeft de SRIMA tool⁴ gebruikt om de integriteit van de afsluitende lagen van het geothermiereservoir te analyseren voor de aangevraagde injectiedruk. Zij concludeert dat aan de normstelling⁵ van de EZK wordt voldaan, waarbij de afsluitende lagen voor minstens 50% met een minimum van 30 m intact moeten blijven. HVC geeft geen nadere kwantificatie van de lengte van scheuren die mogelijk de afsluitende laag in groeien.

De SRIMA-tool is net als de eerder besproken SDRA-methode (waar de SRIMA-tool ook onderdeel van is) op dit moment niet onafhankelijk geverifieerd en

³ Advies TNO-AGE "AGE 25-10.023 - Advies aanvraag startvergunning aardwarmte Wateringen I"

⁴ SDRA Geothermie & Integriteit afdichtend pakket | NLOG

⁵ https://www.nlog.nl/sites/default/files/2023-09/20230915_publicatie_normstelling_voor_reservoir_integriteit_bij_geothermie_gelakt.pdf

gevalideerd. SodM kan daarom niet onderschrijven dat de integriteit van de afsluitende lagen met zekerheid geborgd is bij de aangevraagde injectiedrukken.

SodM heeft beoordeeld of de scheurvorming zou kunnen leiden tot lekkage, wat de kans op lekkage is en wat de mogelijke effecten zijn. Er is hierbij ook gekeken naar eventuele andere mogelijke lekpaden door de afsluitende laag. Het mogelijke risico van lekkage kan worden beoordeeld door de combinatie van de kans dat lekkage optreedt en de mogelijke effecten te beschouwen. SodM schat in dat er bij de aangevraagde injectiedrukken een kleine kans is op een continu lekpad door de afsluitende lagen van het geothermie reservoir. HVC stelt namelijk dat de scheuren binnen de normstelling van EZK blijven. Daarnaast is er een breuk (F11) aanwezig die de afsluitende laag mogelijk geheel doorsnijdt. TNO-AGE geeft aan dat deze breuk lateraal niet afsluitend is. De breuk bevindt zich echter op enige afstand (500 m) van de injectieput en heeft een oriëntatie van noordwest naar zuidoost, ruwweg parallel aan het kortste traject tussen de injectie- en productieput. SodM schat daarom in dat de kans op lekkage via deze breuk klein is.

Mocht er lekkage optreden, dan zal er zich naar verwachting snel een nieuw evenwicht vormen zodat vloeistofstroming tussen het reservoir en bovenliggende lagen waarschijnlijk beperkt is. De kans dat lekkage leidt tot bodembeweging acht SodM daarom klein en het effect verwaarloosbaar. Het risico dat verlies van reservoirintegriteit bodembeweging kan veroorzaken is daarom ook verwaarloosbaar. Verder is, gezien de diepte van het reservoir, de kans op negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit en het gerelateerde risico verwaarloosbaar.

Ook is er gekeken naar het risico van mogelijke lekkage naar het ondieper gelegen Rijswijk gasveld. SodM beoordeelt de kans en hiermee het risico op lekkage naar dit gasveld als zeer klein. Dit komt doordat de breuk die het geothermische reservoir scheidt van het Rijswijk gasveld afdichtend is.

Samengevat schat SodM in dat de aangevraagde injectiedrukken een verwaarloosbaar risico opleveren voor de veiligheid van mens en milieu met betrekking tot de reservoirintegriteit.

SodM adviseert een maximale injectieverschilddruk op top reservoir niveau van 87 bar bij een minimum injectietemperatuur van 20°C en een maximaal debiet van 400 m³/uur.

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

Op grond van artikel 29q, eerste lid, aanhef en onder a en b, van het Mijnbouwbesluit kan de aanvraag voor een startvergunning 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 gepubliceerd⁶. 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.

Toetsing putconfiguratie

De injectie- en productieput moeten nog geboord worden. In de aanvraag is een visualisatie van de putten gegeven. HVC beschrijft dat de productieput WAT-GT-01 en injectieput WAT-GT-02 volgens de industriestandaard ontworpen zijn : dubbelwandig met annulus. HVC gebruikt de legering chroom -13 voor de binnenzijde van de dubbelwandige productie / injectie verbuizing. De putten zijn uitgerust met een dubbele verbuizing en monitorbare annulus ter hoogte van de geohydrologische basis, ten behoeve van bescherming van het grondwater.

Om de ondiepe zoet en zoutwaterlagen te beschermen heeft HVC een analyse gemaakt van de ondiepe ondergrond. Op een diepte van 20 tot 40 meter onder het maaiveld bevindt zich de zoetwater voerende Kreftenheye formatie. Daaronder bevinden zich watervoerende zones in de formaties van Urk en Stamproy tot 50 meter. Op een diepte van 50 tot 95 meter liggen de zandige Peize & Waalre formatie en de kleiige Waarle formatie. Daaronder bevindt zich de Maasluis formatie die doorloopt tot ongeveer 240 meter met een afwisseling van zandige en kleiige eenheden en is in die zone sealing. In deze formatie, die bestaat uit zand- en kleilagen, wordt de conductor geplaatst op een diepte van 145 m onder het maaiveld.

HVC voldoet met het voorgestelde putontwerp aan de eisen van de industrie standaard duurzaam putontwerp. SodM zal het meer gedetailleerde ontwerp van beide putten toetsen bij de beoordeling van het werkprogramma voor de boringen.

Beheersing putintegriteit

Het WIMS van HVC staat op hoofdlijnen beschreven in de Startvergunning en zal uiteindelijk dezelfde lijn volgen als het WIMS van Trias, Maasdijk en Polanen en wordt beheerd in Safewells. 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. Nadat de putten zijn geboord zal HVC haar WIMS actualiseren.

⁶ [Industriestandaard Duurzaam Putontwerp](#)

SodM adviseert een voorschrift op te nemen zodat HVC de integriteit van de putten bewaakt door middel van een WIMS dat voldoet aan de geldende technische standaard.

c. De eventuele effecten op beschermde gebieden

De mijnbouwlocatie bevindt zich niet in een kwetsbaar natuur- of drinkwatergebied. De putten doorboren geen drinkwater houdende lagen binnen een grondwaterbeschermingszone, waterwingebied of strategische reserve.

De provincie heeft meer zicht op de aanwijzing en ligging van de kwetsbare of beschermde gebieden. We verwijzen 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 hier op toezien.

3. Bijvangst bij de winning

Naast het primaire doel van aardwarmte winning, wordt er ook een hoeveelheid gas gewonnen als bijvangst. Een startvergunning 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 Wateringen project komen opgeloste koolwaterstoffen vrij, waardoor er ongeveer 1,1 Nm³ gas vrijkomt met elke m³ opgepompt water. Dit vrijgekomen gas wordt op de locatie verstoekt in een WKK-installatie of ketel. De geraamde hoeveelheid bijvangst valt binnen de bandbreedte van de afspraken die hierover gemaakt zijn tussen het Ministerie en de sector⁷ die beschreven zijn in de "notitie bijvangst koolwaterstoffen bij aardwarmte". In geval van nood wordt het vrijgekomen gas verbrand in de fakkelinstallatie

Gebaseerd op deze informatie heeft SodM geen bezwaar over de bijvangst bij de winning. De hoeveelheid en de behandeling van de bijvangst is conform de afspraken.

4. Toepassing van mijnbouwhulpstoffen

⁷ Bijvangstprotocol / Notitie bijvangst koolwaterstoffen bij aardwarmte zoals genoemd in de Memorie van Toelichting behorende bij Wijziging van de Mijnbouwwet (aanpassing van het vergunningstelsel voor opsporen en winnen van aardwarmte), Dossier- en ordernummer 35531 nr. 3, 16 juli 2020

Daar waar materialen zijn toegepast die kunnen corroderen in contact met de geproduceerde of geïnjecteerde vloeistoffen is het mogelijk een corrosie remmer (corrosion inhibitor) toe te passen. 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 hechting van micro-organismen. Een gedegen putontwerp kan ervoor zorgen dat hulpstoffen niet of nauwelijks nodig zijn.

De uitvoerder is van plan 15 ppm corrosie inhibitor en 15 ppm scaling inhibitor toe te voegen aan het geproduceerde formatiewater om corrosie/scaling in de putten tegen te gaan. De aanvrager geeft ook aan dat er periodiek gebruikt gemaakt kan worden van biocide.

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 *voorschrift* op te nemen bij een eventuele startvergunning.

SodM adviseert om een voorschrift 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.

5. Financiële zekerstelling

HVC is een dochteronderneming van N.V. HVC. SodM toetst niet of HVC 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 vervolgvogunningen en overdrachten aanvullende voorschriften 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 het moederbedrijf N.V. HVC 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 startvergunning 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 voorschriften in een eventuele startvergunning op te nemen:

1. De maximale injectieverschilddruk op top reservoirniveau is 87 bar bij een minimum injectietemperatuur van 20°C en een maximaal debiet van 400 m³/uur. HVC dient aan te kunnen tonen dat de berekende verschilddruk op top reservoirniveau niet overschreden wordt door middel van de rekentool "Conversietool voor injectiedrukken in geothermieputten".
2. HVC dient met monitoring en/of metingen aan te tonen dat
 - Het maximale debiet niet wordt overschreden
 - De injectietemperatuur boven de minimale injectietemperatuur blijft
 - De verschilddruk op top reservoirniveau niet overschreden wordt door middel van de "Conversietool voor injectiedrukken in geothermieputten"⁸
 - 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
3. Jaarlijks (uiterlijk 3 maanden na afloop van elk kalenderjaar) dient de uitvoerder 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

⁸ <https://www.sodm.nl/documenten/richtlijnen/2023/05/17/conversietool-voor-injectiedruk-in-geothermieputten>

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.

4. HVC heeft ten allen tijden 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.
5. 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 eerste volgende 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.
6. SodM constateert dat het SRCT en het communicatie protocol niet zijn bijgeleverd bij de aanvraag. SodM adviseert om als voorschrift in de vergunning op te nemen dat deze documenten ter goedkeuring moeten worden voorgelegd, voorafgaand aan de boringen.
7. 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:

digitale ondertekening



Senior Inspecteur