



> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

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

per e-mail: [REDACTED] [REDACTED]

Datum 23 januari 2026
Betreft Advies SodM startvergunning Heerhugowaard

Geachte [REDACTED]

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) op 8 juli 2025 om advies gevraagd betreffende de startvergunning Heerhugowaard binnen het project Aardwarmte Alton. De aanvraag is ingediend door N.V. HVC (hierna: HVC), welke zal optreden als uitvoerder van het project.

SodM ziet geen bezwaar om de startvergunning 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 adviesvraag aan SodM, de achtergrond van de aanvraag, 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)

[REDACTED]
www.sodm.nl

Behandeld door

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Ons kenmerk

ADV-9138

Uw kenmerk

IV-92309

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 het ingediende winningsplan "Aardwarmte Alton - Aanvraag Startvergunning Heerhugowaard" van 20 juni 2025, met daarbij behorende appendices. Op 5 augustus 2025 en 1 oktober 2025 heeft SodM aanvullingen ontvangen, welke zijn meegenomen in de beoordeling.

Achtergrond van de aanvraag

De aanvraag beschrijft de geplande aardwarmte winning vanaf de winningslocatie aan de Noordscharwoudepolderweg 11 te Heerhugowaard. Het aangevraagde gebied waaruit HVC aardwarmte wil winnen ligt in de gemeenten Dijk en Waard, Schagen en Hollands Kroon.

De warmte zal worden gebruikt voor het warmtenet Alkmaar. Het aardwarmtesysteem zal in het basisscenario bestaan uit 4 putten. Het fall-back scenario, dat HVC wil opzetten in het geval de kwaliteit van het reservoir tegenvalt, zal bestaan uit 5 putten. Een overzicht van de putten en hun functie staat in Tabel 1.

Tabel 1

Basis scenario		Fall-back scenario	
<i>Injectieput</i>	<i>Productieput</i>	<i>Injectieput</i>	<i>Productieput</i>
HHW-GT-01	HHW-GT-02	HHW-GT-02	HHW-GT-01
HHW-GT-04	HHW-GT-03	HHW-GT-03	HHW-GT-05
		HHW-GT-04	

HVC is van plan om eerst put HHW-GT-01 te boren en te testen, waarna bepaald wordt of verder gegaan wordt met het basisscenario, of het fall-back scenario. De start van de boringen zal naar verwachting in de tweede helft van 2026 plaatsvinden, waarna HVC verwacht 28,5 MW te kunnen leveren aan het warmtenet.

Het doelreservoir binnen het project zijn de eolische zanden van de Formatie van Slochteren binnen de Boven-Rotliegend Groep. De diepte van de top van de Formatie van Slochteren bevindt zich naar verwachting van HVC rond de 2300-2400 meter. De verwachte (bruto) dikte van de Formatie van Slochteren is ongeveer 200 tot 230 meter en de reservoirtemperatuur is naar verwachting tussen 97 °C en 99 °C.

De afsluitende laag wordt gevormd door de evaporieten, kleistenen, en kalkstenen van de Zechstein Groep. Deze heeft een verwachte dikte van tussen 250 en 340 m, afhankelijk van de locatie van de putten.

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

SodM beoordeelt of wordt voldaan aan de norm voor het lokaal persoonlijk risico van maximaal 1 op de 100.000 per jaar (verder: veiligheidsrisico), 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 door bodemtrilling 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 Mijnbouw regeling). SodM beoordeelt in dit hoofdstuk ook 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. Op basis hiervan wordt bekeken of een gedetailleerde analyse nodig is waarin ook de

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.)

eventuele gevolgen van de te verwachten seismiciteit aan het aardoppervlak, en dus op de veiligheid van omwonenden en voor schade aan gebouwen, bepaald worden. Hieronder beoordeelt SodM de ingediende analyses van HVC en adviseert SodM over de invulling van het seismisch risicobeheersplan.

Seismische Dreigings- en Risicoanalyse (SDRA)

HVC heeft een Seismische Dreiging- en Risico Analyse (SDRA) uitgevoerd volgens de methodiek zoals gepubliceerd op www.NLOG.nl². In deze methodiek wordt het veiligheidsrisico vertaald naar een norm waarin de piekgrondsnelheid, of Peak Ground Velocity (PGV), van een theoretisch zwaarst mogelijke beving, de Largest Credible Earthquake (LCE), kleiner moet zijn dan 33 mm/s. Voor de schadenorm wordt berekend of de LCE leidt tot trillingen met een grotere piekgrondsnelheid dan 3 mm/s en welke schade daardoor mogelijk kan ontstaan. Daarvoor wordt de SBR norm (Meet- en beoordelingsrichtlijnen van de voormalige Stichting Bouw Research) van 3 mm/s (kans op DS 1 schade bij kwetsbare gebouwen) aangehouden.

HVC heeft de SDRA uitgevoerd voor de winning tijdens de periode van de startvergunning inclusief de effecten van de winning na 30 jaar productie (bijlage 2 van de aanvraag). HVC concludeert dat de PGV van de LCE gedurende de looptijd van de winning, een waarde heeft die kleiner is dan 33 mm/s. Hiermee wordt volgens HVC voldaan aan de veiligheidsnorm voor het seismisch risico. De in bijlage 9.5 berekende theoretisch maximale magnitudes (M_w) na 30 jaar injectie zijn voor zowel het basisscenario als voor het fall-back scenario onder de 3,0.

Omdat er wel een kans op schade is bij het optreden van een dergelijke beving heeft HVC een schadebedrag uitgerekend. HVC dient ervoor te zorgen dat dit schadebedrag uitgekeerd kan worden als er een schadeveroorzakende beving optreedt. HVC heeft daartoe het gebied bepaald waarbinnen bij de theoretisch zwaarst mogelijke beving mogelijk schade kan optreden. Daarvoor wordt als ondergrens een PGV van 3 mm/s aangehouden, wat overeenkomt met 1% kans op schade aan de meest kwetsbare gebouwen (SBR-richtlijn³). HVC heeft vervolgens bepaald hoeveel gebouwen er in dit gebied staan en wat voor schade daaraan te verwachten is. Op basis daarvan heeft HVC bepaald dat het potentiële schadebedrag [REDACTED] is voor het basisscenario en [REDACTED] voor het fall-back scenario.

SodM heeft geen toegang tot de seismische data en dus geen gedetailleerd zicht op de breukenconfiguratie. TNO heeft wel toegang tot de seismische data en dus beter zicht op de breukenconfiguratie in het vergunningsgebied. SodM verwijst op dit onderdeel dan ook naar het advies van TNO. Indien er risico's worden genoemd door TNO anders dan de hierboven voorziene risico's wil SodM een aanvullend advies geven.

De SDRA-methode die HVC gebruikt heeft om het seismisch risico in te schatten is op dit moment nog niet onafhankelijk geverifieerd en gevalideerd. Dit betekent

² [SDRA Geothermie & Integriteit afdichtend pakket | NLOG](#)

³ [Microsoft Word - SBR Trillingsrichtlijn A proefdruk 12-12-17.docx](#)

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 gaat SodM hier verder op in.

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.

Seismisch Risicobeheersplan (SRB)

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. HVC heeft het SRB als bijlage 9.8 toegevoegd aan de aanvraag. Hieronder gaat SodM nader in op de verschillende onderdelen van het SRB.

Monitoring

HVC geeft aan dat seismische monitoring plaatsvindt via het reguliere monitoringsnetwerk van KNMI. Dit netwerk heeft volgens HVC in de omgeving van Heerhugowaard een lokalisatiegrens (ook wel magnitude of completeness; MoC) tussen de 0,8 en 1,3. Dit betekent dat bevingen van deze sterkte en hoger waargenomen kunnen worden en dat de plaats waar de beving heeft plaatsgevonden (het hypocentrum) met een bepaalde mate van onzekerheid kan worden bepaald.

Na een update van de MoC kaart in 2025 zijn er kleine wijzigingen van de MoC rondom Alkmaar en Heerhugowaard⁴. Dit betekent dat het gehele vergunningsgebied in de categorie MoC = 1,0-1,5 zit. Dit is enkele tienden hoger dan wat HVC aangeeft. De update was echter nog niet beschikbaar toen HVC de aanvraag indiende.

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 seismisch risico op een adequate manier plaatsvindt.

Traffic Light System (TLS)

Het stoplichtsysteem, oftewel 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 de volgende drempelwaarden in de TLS:

⁴ rdsa.knmi.nl/interactive/

PGV-drempels	Magnitude op 2,45 km ⁵	Effect aan oppervlak
PGV < 0,3 mm/s	$M < 1,13$	Micro-seismiciteit
$0,3 \text{ mm/s} \leq \text{PGV} < 1 \text{ mm/s}$	$1,13 \leq M < 1,7$	Nauwelijks voelbaar
$1 \text{ mm/s} \leq \text{PGV} < 3 \text{ mm/s}$	$1,7 \leq M < 2,22$	Algemeen voelbaar
$3 \text{ mm/s} \leq \text{PGV} < 33 \text{ mm/s}$	$2,22 \leq M < 3,31$	Mogelijk schade veroorzakend
$33 \text{ mm/s} \leq \text{PGV}$	$3,31 \leq M$	Mogelijke overschrijding norm voor veiligheidsrisico

Tabel 2: TLS van HVC voor Heerhugowaard

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.⁵ Op 28 juli 2025 heeft SodM uw minister geadviseerd om de effectiviteit en functionaliteit van het gepubliceerde TLS-systeem te verbeteren ("Adviesbrief uitvoerbaarheids- en handhaafbaarheidstoets TLS", hierna: TLS-adviesbrief).⁶ Door bijvoorbeeld rekening te houden met de kwaliteit van het lokale netwerk, het effect van de ondiepe geologie, de kans op na-ijlende seismiciteit en de mogelijke gevolgen van meerdere bevingen, voldoet het TLS beter aan de wet- en regelgeving. Door meer voorzorg in te bouwen in het TLS kunnen de gevolgen van seismiciteit namelijk beter voorkomen en beperkt worden. SodM is nog in gesprek met KGG over de aanpak van deze aandachtspunten.

Voor de aardwarmtewinning in Heerhugowaard adviseert SodM om het TLS aan te passen zodat deze effectiever is in het voorkomen en beperken van de gevolgen van seismiciteit. SodM adviseert niet wat de aangepaste drempelwaarden in het verbeterde TLS zouden moeten zijn maar refereert naar de achtergrondinformatie die is toegevoegd in de bijlages van de TLS-adviesbrief. Daaruit kan bijvoorbeeld opgemaakt worden hoe groot het 'trailing'-effect (de na-ijlende seismiciteit) in dergelijke systemen mogelijk kan zijn.

SodM adviseert om een voorschrift op te nemen dat de uitvoerder te allen tijde een actueel en adequaat SRB moet hanteren dat is goedgekeurd door de Inspecteur-generaal der Mijnen. Wijzigingen van het TLS van HVC, zoals bijvoorbeeld hierboven beschreven, zal SodM beoordelen zodra deze worden ingediend, of in de jaarrapportage.

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 het TLS aan te passen. SodM verwijst hiervoor naar de TLS-adviesbrief van 28 juli 2025.

SodM adviseert om een voorschrift op te nemen dat de uitvoerder te allen tijde een actueel en adequaat SRB moet hanteren dat is goedgekeurd door de Inspecteur-generaal der Mijnen.

Communicatie

⁵ [Seismisch respons en beheerssysteem voor geothermie | NLOG](#)

⁶ [Uitvoerbaarheids- en handhaafbaarheidstoets TLS | Brief | Staatstoezicht op de Mijnen](#)

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.

SodM kan zich over het algemeen vinden in het communicatieplan, of 'Response protocol' van de uitvoerder. Echter om toezicht te kunnen houden op het seismisch risico van dit project moet SodM bij alle bevingen geïnformeerd worden.⁶ Bij een beving in zowel de groene als gele categorie van het TLS is het voldoende om dat op de eerstvolgende werkdag te doen. Bij een beving in zowel de oranje als de rode categorie verwacht de toezichthouder onverwijld geïnformeerd te worden. Dit vereist enige aanpassing van het SRB zoals ingediend door HVC.

HVC zegt in het Response protocol ook toe dat de optredende bevingen worden onderzocht. 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 sterkte van de beving zal een onderzoek binnen korte tijd moeten kunnen uitwijzen op welke locatie en diepte de beving plaatsvond, en of deze verband houdt met de aardwarmtewinning. Op die manier kan de uitvoerder eventuele gevolgen van groeiende seismiteit 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 rode en oranje categorie binnen twee weken na optreden van de beving aan SodM gerapporteerd wordt. Bij een beving uit de groene en gele categorie worden de onderzoeksresultaten binnen vier weken gerapporteerd aan SodM.

SodM adviseert om als voorwaarde op te nemen dat het communicatieplan wordt aangepast zodat SodM bij bevingen altijd tijdig geïnformeerd wordt, zoals hierboven beschreven, en dat de onderzoeksresultaten van een beving altijd binnen twee weken na optreden van de beving uit de rode en oranje categorie aan SodM gerapporteerd worden. Bij een beving uit de groene en gele categorie worden de onderzoeksresultaten binnen vier weken gerapporteerd aan SodM.

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, inclusief opgelost gas, uit een watervoerende laag opgepompt en na afkoeling teruggepompt in de oorspronkelijke watervoerende laag. Er is dus in principe geen sprake van 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 aardwarmtewinning bij Heerhugowaard na 30 jaar berekend op maximaal ongeveer 7,3 mm in het basisscenario, en 6,6 mm in het fall-back scenario. HVC 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 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 project ligt.

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

c. Gebalanceerd systeem

De in sectie 1a en 1b getrokken conclusies zijn alleen geldig onder de voorwaarde dat het geothermiesysteem gebalanceerd is. SodM vindt het daarom noodzakelijk dat de uitvoerder verder aantoont dat het aardwarmtesysteem gebalanceerd is en blijft. HVC geeft aan een interferentietest uit te gaan voeren, om het risico op integriteitsbreuk te minimaliseren.

SodM vindt het goed dat HVC een interferentietest wil gaan uitvoeren. Hiermee kan HVC aantonen dat er drukcommunicatie is tussen de productie- en injectieput. Daarom adviseert SodM om dit als voorwaarde op te nemen in het instemmingsbesluit.

SodM adviseert om een voorwaarde op te nemen dat de uitvoerder binnen 3 maanden na het in gebruik nemen van elke nieuwe injectieput een interferentietest uitvoert. De resultaten moeten aantonen 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 (a), putontwerp en -integriteit (b) en beschermde gebieden (c). Deze drie onderwerpen zullen in de komende secties behandeld worden.

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 kijkt SodM onder andere 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 kunnen ontstaan in het reservoir en de afsluitende lagen. Om de integriteit van de afsluitende lagen te waarborgen, moeten de injectiedruk en injectietemperatuur binnen een veilige marge blijven.

HVC heeft Fenix Consulting Delft (hierna: Fenix) gevraagd⁷ de integriteit van de afsluitende laag te berekenen. Dit is meegeleverd bij de aanvraag als bijlage 9.5. Met behulp van de SRIMA-tool⁸ is bepaald dat veilige injectie voor alle scenario's mogelijk is met een injectiedrukgradiënt van 15,9 kPa/m, oftewel 0,159 bar/m. Met veilig wordt bedoeld dat de kans op verlies van de reservoirintegriteit verwaarloosbaar is en dat de norm, zoals gesteld door KGG⁹, geborgd blijft. Dit komt neer op de volgende maximaal aangevraagde injectie(verschil)drukken voor de verschillende scenario's:

Tabel 3: Basisscenario (met 300 m³/uur debiet per put en 45 °C injectie)

Injectieput	THP	Injectieverschilddruk (ΔP_{res})*
HHW-GT-01	55,9 bar	123,2 bar
HHW-GT-04	62,2 bar	124,7 bar

*op top reservoirniveau

Tabel 4: Fall-back scenario (met 200 m³/uur debiet per put en 45 °C injectie)

Injectieput	THP	Injectieverschilddruk (ΔP_{res})*
HHW-GT-02	29,2 bar	122,9 bar
HHW-GT-03	36,7 bar	127,1 bar
HHW-GT-04	31,0 bar	124,7 bar

*op top reservoirniveau

Ook geeft Fenix in bijlage 9.5 aan dat de SRIMA-tool (te) conservatief is en daardoor de maximaal toegestane "excess injection pressure" (oftewel de injectieverschilddruk op mid reservoir diepte) te laag is.

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

⁷ Heerhugowaard – Geothermal Project Geomechanical Caprock & Seismicity evaluation using SRIMA. Fenix Consulting Delft. August 2025.

⁸ [SDRA Geothermie & Integriteit afdichtend pakket | NLOG](#)

⁹ [https://www.nlog.nl/sites/default/files/2023-](https://www.nlog.nl/sites/default/files/2023-09/20230915_publicatie_normstelling_voor_reservoir_integriteit_bij_geothermie_gelakt.pdf)

09/20230915_publicatie_normstelling_voor_reservoir_integriteit_bij_geothermie_gelakt.pdf

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 ernst van de mogelijke effecten te beschouwen.

De afsluitende laag (het Zechstein zout) is meer dan 200 m dik maar wordt rondom het gebied afgesloten door breuken die door de afsluitende laag heen gaan. De kans op lekkage via deze breuken is klein vanwege de afstand van deze breuken tot de injectoren en de afsluitende eigenschappen van het zout. Het zout zelf is nagenoeg impermeabel waardoor SodM de kans op een lekpad via de matrix inschat als verwaarloosbaar.

SodM schat in dat er een kleine kans is op een continu lekpad door de afsluitende laag heen. Wanneer dit lekpad ontstaat, is er ook een kleine kans op lekkage. De druk in de bovenliggende watervoerende laag zal dan wat omhoog gaan. Er zal zich naar verwachting snel een nieuw drukevenwicht 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 door SodM ingeschat als zeer klein. Hierbij heeft SodM meegewogen dat de aanvraag geen duidelijkheid geeft over de ligging van de diepste grondwaterhoudende laag, maar dat deze laag typisch op honderden meters diepte ligt en dus op voldoende afstand van het reservoir, met daartussenin nog andere afsluitende laagpakketten.

SodM heeft ook gekeken naar het risico van mogelijke interferentie met mijnbouwactiviteiten in de directe omgeving van het vergunningsgebied. In de directe omgeving bevinden zich geen andere geothermieprojecten, olie- of gasvelden. Het risico op interferentie beschouwd SodM daarom ook als verwaarloosbaar.

Samengevat schat SodM in dat de aangevraagde injectieverschilddruk een zeer klein risico oplevert voor de veiligheid van mens en milieu met betrekking tot de reservoirintegriteit. Deze conclusie geldt alleen als het systeem gebalanceerd blijft, zoals vermeld in hoofdstuk 1c.

SodM adviseert een voorschrift op te nemen waarbij de maximale injectie(verschil)druk op top perforatieniveau gelimiteerd is volgens Tabel 3 bij een minimum injectietemperatuur van 45 °C en een maximaal debiet van 300 m³/uur per put in het basisscenario, en volgens Tabel 4 bij 200 m³/uur per put in het fall-back scenario. Het totale productiedebiet mag daarbij niet afwijken van het totale injectiedebiet.

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 industriestandaard duurzaam putontwerp gepubliceerd¹⁰. Daarnaast dient de integriteit van de put te worden geborgd met de aanwezigheid en implementatie van een degelijk putintegriteit 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 productieputten moeten nog geboord worden. In de aanvraag is een visualisatie van alle putten gegeven voor zowel het basisscenario als de fall-back scenario. De putten zullen uitgerust worden met een dubbele verbuizing en monitorbare annulus zodat het grondwater beschermd wordt. Voor de binnenzijde van de dubbele verbuizing gebruikt HVC een de chroom-13 legering gecombineerd met een GRE-lining.

Op een diepte van ~20 tot -35 meter onder het maaiveld bevindt zich de zoetwater voerende Kreftenheye Formatie. De conductor van elke put wordt tot op een diepte van 100 meter geplaatst, bovenin de Formatie van Peize en Formatie van Waalre (2^e zandige eenheid). Deze formaties lopen tot ongeveer 250 meter. De eerste significantere kleiige eenheid begint bevindt zich in de Maassluis formatie, op een geschatte diepte van ongeveer 250 meter.

SodM oordeelt dat het voorgestelde putontwerp voor alle putten voldoet aan de eisen van de industriestandaard duurzaam putontwerp. De beoogde einddiepte van de conductor op 100 meter is echter mogelijk onvoldoende diep om de zoetwaterlagen te scheiden van de dieper gelegen brakwater reservoirs door de afwezigheid van significant dikke kleilagen tot een diepte van 250 meter. Hierdoor ontstaan mogelijk risico's op verontreiniging van de zoetwaterlagen tijdens het boren (tot de eerste surface casing is gesplaatst) of wanneer de surface casing niet adequaat is gecementeerd.

Voor een optimale isolatie van de zoetwaterlagen wordt de conductor idealiter tot de grens tussen de brak- en zoutwaterlagen gezet. Dit zal een aandachtspunt zijn

¹⁰ [Industriestandaard Duurzaam Putontwerp](#)

van SodM bij het toetsen van het gedetailleerde ontwerp van de putten in het werkprogramma voor de boringen.

Beheersing putintegriteit

Voor de beheersing van de putintegriteit wordt door HVC een algemeen Well Integrity Management System (WIMS) en een put-specifieke Well Integrity Management Plan (WIMP) gehanteerd. De WIMS staat op hoofdlijnen beschreven in de aanvraag Startvergunning. Op 1 oktober heeft SodM ook de zogenaamde WIMS philosophy, begeleidende tekst en enkele andere put-specifieke documenten ontvangen.

HVC geeft aan dat de WIMS is opgesteld aan de hand van het ISO-16530-1. In de WIMS zijn eventuele gevaren voor putintegriteit, de risico's en bijbehorende acceptatieniveau's opgenomen. De WIMP, welke als doel heeft de integriteit van de put te monitoren, is niet als dusdanig aangelverd. Echter, de put-specifieke documenten zoals ingediend zijn van voldoende kwaliteit voor de aanvraag startvergunning zoals gedaan door HVC. Om de integriteit van de put te bewaken zal HVC een gedetailleerdere put specifieke WIMP moeten indienen voor aanvang van de winning uit de beoogde Heerhugowaard putten. Zowel de WIMS als de WIMP zijn levende documenten die altijd moeten voldoen aan de geldende standaard en aan de vereisten in de Mijnbouwregeling artikel 8.3.5.1.

SodM adviseert bij een eventuele startvergunning een voorwaarde op te nemen waarmee HVC de integriteit van de put dient te bewaken door middel van een WIMS en WIMP die voldoen aan de geldende technische standaard. De complete WIMS, en put specifieke WIMP, dienen minimaal 1 maand voor het in gebruik nemen van de putten te worden ingediend bij de Inspecteur-generaal der Mijnen.

c. De eventuele effecten op 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. 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).

In het formatiewater zitten ook opgeloste koolwaterstoffen, ook wel geogas genoemd in de aanvraag. HVC verwacht dat de hoeveelheid opgelost gas vergelijkbaar is met omliggende projecten Middenmeer en Andijk, namelijk 0,34-0,41 Nm³/m³. HVC streeft er naar om het formatiewater in een gesloten systeem te houden, wat betekent dat de opgeloste gassen in oplossing blijven. Dit betekent dat er geen gassen zullen vrijkomen, en er dus geen bijvangst zal zijn.

HVC geeft niet aan hoe de gassen verwerkt zullen worden wanneer een gesloten systeem niet mogelijk blijkt te zijn. De geraamde hoeveelheid gassen die vrij zouden kunnen komen vallen wel binnen de bandbreedte van de afspraken die hierover zijn gemaakt tussen het Ministerie en de sector. Het is belangrijk dat als er bijvangst zal zijn, dat HVC deze op een deugdelijke manier behandelt. SodM zal hier op toezien.

Gebaseerd op deze informatie ziet SodM geen aanleiding voor een bezwaar betreffende de bijvangst bij de winning.

4. Toepassing van mijnbouwhulpstoffen

Daar waar materialen zijn toegepast die kunnen corroderen in contact met de geproduceerde of geïnjecteerde vloeistoffen is het mogelijk een corrosieremmer (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.

HVC is van plan een maximum van 15 ppm corrosieremmers en 15 ppm aanslagremmers toe te voegen aan het geproduceerde formatiewater om corrosie en aanslag in de putten te voorkomen. HVC geeft ook aan dat er periodiek gebruik gemaakt kan worden van biocide, met een maximale dosering van 500 ppm. HVC geeft ook aan dat het mogelijk is dat deze hulpstoffen niet of nauwelijks gebruikt zullen worden, en dat het type hulpstof dat gekozen gaat worden, minimaal 2 weken voor gebruik aangemeld zal worden bij SodM.

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.

SodM adviseert om 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.

5. Financiële zekerstelling

Recente ervaringen met aardwarmteprojecten 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.

HVC heeft de intentie om de startvergunning over te dragen aan een 'project specifieke entiteit', die nog in oprichting is. SodM vindt het zorgelijk dat de (financiële) verantwoordelijkheden van projecten bij aparte dochterbedrijven ondergebracht worden.

Om voldoende zicht te houden, adviseert SodM dat de vergunninghouder een bewijs van financiële zekerheid opneemt in haar jaarrapportage.

Ik adviseer u te borgen dat N.V. HVC, of haar opvolger, 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 (bodemtrilling 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 startvergunning op te nemen:

1. Het injectiedebiet voor het aardwarmteproject Alton (Heerhugowaard) is maximaal 300 m³/uur per injectieput indien winning plaatsvindt zoals aangegeven in het basisscenario, of maximaal 200 m³/uur per injectieput indien winning plaatsvindt zoals aangegeven in het fall-back scenario. Het totale productiedebiet mag daarbij niet afwijken van het totale injectiedebiet.

2. De injectietemperatuur is minimaal 45 °C.
3. De injectieverschildrukken op top reservoirniveau (ΔP_{res}) voor de putten dienen begrenst te worden volgens de volgende tabel:

Scenario	Injectieput	ΔP_{res} (bar)
Basis	HHW-GT-01	123,2
Basis	HHW-GT-04	124,7
Fall-Back	HHW-GT-02	122,9
Fall-Back	HHW-GT-03	127,1
Fall-Back	HHW-GT-04	124,7

4. HVC bewaakt de integriteit van de putten door middel van een WIMS en WIMP dat voldoet aan de geldende technische standaard. HVC overlegt haar putintegriteit beheersplan (WIMP), ten minste 4 weken, voor het in gebruik nemen van de beoogde putten.
5. HVC dient met monitoring en/of metingen aan te tonen dat
 - Het maximale debiet niet wordt overschreden
 - De injectietemperatuur boven de minimale injectietemperatuur van 45 °C blijft
 - De verschilddruk op top reservoirniveau niet overschreden wordt door middel van de "Conversietool voor injectiedrukken in geothermieputten⁸"
 - 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
6. Jaarlijks (uiterlijk 3 maanden na afloop van elk kalenderjaar) dient HVC een jaarrapportage in ter goedkeuring van de Inspecteur-generaal der Mijnen via info@sodm.nl. Deze jaarrapportage bevat in ieder geval:
 - Het onder artikel 5 genoemde
 - Reparatie en onderhoudswerkzaamheden
 - Incidenten/lekkages
 - De hoeveelheid gebruikte mijnbouwhulpstoffen
 - 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.
7. HVC 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.

8. HVC zal SodM onverwijld informeren zodra er seismiciteit wordt waargenomen met een magnitude of PGV uit de oranje of rode categorie (zoals gedefinieerd in het SRB). De onderzoeksresultaten bij deze bevingen worden binnen 2 weken aan SodM gerapporteerd. Bij seismiciteit uit de groene en gele categorie zal de uitvoerder SodM de eerste volgende werkdag informeren. De onderzoeksresultaten bij deze bevingen worden binnen 4 weken aan SodM gerapporteerd.
9. HVC voert binnen 3 maanden na het in gebruik nemen van elke nieuwe injectieput een interferentietest uit. De resultaten moeten aantonen dat het systeem gebalanceerd is en blijft.

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:

