



> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

De minister van Economische Zaken en Klimaat
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Directie Warmte en Ondergrond

t.a.v. [REDACTED]
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG
Tevens per e-mail: [REDACTED]@minezk.nl

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]

Datum **21 NOV 2019**
Betreft Advies winningsplan Heemskerk

Ons kenmerk

ADV-263 / 19212314

Uw kenmerk

-

Bijlage(n)

-

Excellentie,

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) op 27 mei 2019 om advies gevraagd betreffende instemming met het winningsplan Aardwarmtegebied Heemskerk. Het plan is ingediend door Ce-Ren Beheer B.V. (hierna: Ce-Ren). SodM concludeert in haar advies dat Ce-Ren de risico's op bodemtrilling door aardwarmtewinning lager inschat dan SodM. Daarom stelt SodM een aantal voorwaarden voor.

SodM concludeert in haar advies dat Ce-Ren de bodemdaling door aardwarmtewinning goed heeft beschreven. De gevolgen voor de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen of infrastructurele werken zijn beperkt. Ce-Ren heeft de nadelige gevolgen voor het milieu goed beschreven, de nadelige gevolgen voor het milieu zijn beperkt.

SodM concludeert dat de put- en reservoirintegriteit voldoende worden geborgd, mits een minimale injectietemperatuur, maximale injectiedruk en maximaal debiet vastgelegd worden in het instemmingsbesluit op het winningsplan.

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

Adviesvraag aan SodM

Om aardwarmte te kunnen winnen uit een geothermische aquifer, moet een onderneming een goedgekeurd winningsplan hebben. Om goed geïnformeerd te kunnen instemmen met een winningsplan vraagt de minister advies aan een aantal adviseurs, waaronder SodM. SodM toetst het winningsplan op de volgende onderdelen:

1. Veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen of infrastructurele werken als gevolg van bodembeweging:
 - a) Bodemtrilling: controle op SRA berekeningen en indien vereist beoordeling inschatting effecten en beheersmaatregelen
 - b) Bodemdaling/bodemstijging: controle bodemdaling/bodemstijging prognoses en indien vereist beoordeling inschatting effecten en beheersmaatregelen

2. Nadelige gevolgen voor het milieu:

- a) Putintegriteit
- b) Reservoirintegriteit
- c) Gebruik van hulpstoffen

SodM onderbouwt haar advies met behulp van onafhankelijke expertise en vraagt waar nodig advies aan derden. Hierbij worden ook de berekeningen en prognoses van Ce-Ren geverifieerd.

In dit advies op het winningsplan Heemskerk is gebruik gemaakt van het advies van TNO-AGE aan het Ministerie van EZK (referentie AGE 19-10.056).

Toelichting op advies

Beschrijving van het veld en de winning

De aardwarmtelocatie Heemskerk bevindt zich in de provincie Noord-Holland, gemeente Heemskerk, en is sinds 1 april 2015 in gebruik. De winningsvergunning is op 17 juni 2016 verleend en is geldig voor een periode van 30 jaar.

De beoogde duur van de winning van aardwarmte is tenminste 35 jaar (tot 2050), waarin er per jaar 11 MWh aan aardwarmte gewonnen wordt voor gebruik door het tuinbouwbedrijf Ce-Ren. De aardwarmte winningsinstallatie heeft een maximum debiet van 115 m³/uur.

De aardwarmte wordt gewonnen uit de Slochteren Formatie, deze ligt zo'n 2400 tot 2850 meter diep onder Heemskerk. De Slochteren Formatie is hier zo'n 200 meter dik en bevat water met een temperatuur van 100 °C. Het aardwarmte reservoir wordt op de diepte van de Slochteren Formatie aan alle zijden omsloten door breuken.

De aardwarmte winningsinstallatie bevindt zich aan de Cieweg 13 te Heemskerk, en omvat twee putten, ook wel een doublet genoemd: de productieput HEK-GT-01-S2 en de injectieput HEK-GT-02. De productieput bevat een Electrical Submersible Pump (ESP) om het hete water omhoog te pompen. De injectieput is voorzien van een pomp om het afgekoelde water naar beneden te pompen. De winningsinstallatie omvat ook een warmtewisselaar.

Met dit doublet wordt heet water (ca. 100 °C) omhoog gepompt vanuit de Slochteren Formatie, afgekoeld tot ca. 45 °C via de warmtewisselaar, en vervolgens weer teruggepompt in dezelfde formatie.

In het water dat wordt opgepompt zit gas opgelost (0.4 m³ gas per m³ water). Ce-Ren kiest er voor om dit gas niet te verwijderen uit het opgepompte water, maar om het weer terug te pompen in de Slochteren zandsteen formatie, samen met het water. Dit houdt het bovengrondse systeem op druk en zorgt voor minimale veranderingen in de samenstelling van het opgepompte en teruggepompte water. Wanneer het nodig is om de installatie te openen, bijvoorbeeld voor onderhoud, zal het gas worden afgevoerd naar een mobiele fakkelinstallatie.

1. Veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen of infrastructurele werken als gevolg van bodembeweging

Bij het beoordelen van de veiligheid van omwonenden en schade door bodembeweging wordt er gekeken naar de kansen op en de eventuele gevolgen van bodemtrilling en bodemdaling/bodemstijging.

a) Bodemtrilling: controle op SRA berekeningen en indien vereist beoordeling inschatting effecten en beheersmaatregelen

Om de kans op aardbevingen, het risico op schade en de consequenties voor de veiligheid als gevolg van aardwarmtewinning te onderzoeken heeft Ce-Ren een seismische risico analyse (SRA) uitgevoerd. Dit is gedaan conform de leidraad "Defining the framework for seismic hazard assessment in geothermal projects" (2016, IF Technology B.V. en Q-Con GmbH). In deze SRA zijn een negental factoren meegewogen die invloed kunnen hebben op het risico van seismiciteit door geothermische activiteiten.

Ce-Ren concludeert dat volgens stap 1 uit de leidraad (QuickScan), de score voor het Heemskerk veld 27 is (genormaliseerd tot 0.30). Het Heemskerk veld valt hiermee volgens Ce-Ren in de laagste risicocategorie voor seismische dreiging.

SodM heeft deze score gecontroleerd en kan zich grotendeels vinden in de beoordeling van Ce-Ren. Wel vindt SodM dat de afstand tot de dichtstbijzijnde natuurlijke aardbeving minder is dan 10 km (IJmuiden aardbeving 30-01-1997). Hiermee wordt de score op dit punt 3 in plaats van 0. Dit komt overeen met de evaluatie van TNO-AGE.

Ook vindt SodM dat de oriëntatie van de breuken in het veld "Favourable" is voor het ontstaan van aardbevingen. Zie ook de bevingen in het nabijgelegen Castricum veld offshore, waar de breuken dezelfde oriëntatie hebben. Hiermee wordt de score op dit punt 10 in plaats van 7. TNO-AGE geeft ook een score van 10, omdat de oriëntatie van een nabij gelegen breuk slechts 5° afwijkt van de oriëntatie van het spanningsveld.

De totale score volgens SodM komt hiermee op 33 (genormaliseerd tot 0.37). Hiermee valt het Heemskerk veld in de middelste risicocategorie voor seismische dreiging.

SodM adviseert daarom twee voorwaarden, voor zowel de korte als de lange termijn:

- 1) Ce-Ren zet een seismiciteit respons protocol op. Dit bevat een traffic light system (TLS), dat aangeeft wat de acties zijn bij bepaalde gemeten seismische events. Ook bevat dit een communicatie protocol. Dit seismiciteit respons protocol dient binnen 6 maanden na instemming op het winningsplan goedgekeurd te zijn door SodM.
- 2) Ce-Ren voert een evaluatie uit van de locatie specifieke seismische gevaren-analyse, zoals omschreven in de leidraad "Defining the framework for seismic hazard assessment in geothermal projects" (2016, IF Technology B.V. en Q-Con GmbH). Hiermee wordt het risico van geïnduceerde aardbevingen verder

gekwalificeerd. Deze evaluatie dient binnen 6 maanden na instemming op het winningsplan goedgekeurd te zijn door SodM.

Met het seismisch respons protocol moet de operator laten zien dat hij op de juiste manier kan handelen wanneer er seismiciteit gemeten wordt. Het reguliere meetnetwerk van het KNMI heeft in de omgeving van Heemskerk een lokalisatiegrens van 1.5. Dit betekent dat bevingen van magnitude 1.5 en hoger op de schaal van Richter gelokaliseerd kunnen worden. Dit is voor het seismisch respons protocol voldoende nauwkeurig.

Ce-Ren koelt nu het injectiewater af tot een temperatuur tussen de 35 °C en 50 °C (gemiddeld 43 °C). Ce-Ren stelt dat zij in de toekomst de retourstroom verder wil uitkoelen om de winbare reserve van aardwarmte zo goed mogelijk te benutten. Ce-Ren wil dan de injectietemperatuur proberen te verlagen naar 20 °C. Extra uitkoeling van het injectiewater zorgt voor extra temperatuursdaling in het reservoir, en hierdoor kunnen spanningen veranderen op de breuken in het reservoir, dusdanig dat de breuk instabiel wordt. In dit winningsplan heeft Ce-Ren onvoldoende onderbouwd wat de effecten op het seismisch risico zijn van uitkoeling tot 20 °C.

SodM meent dat in het geval van verdere uitkoeling van het injectiewater naar 20 °C een actualisatie van het winningsplan gewenst is, namelijk een herbeoordeling van de SRA met de nieuwe injectietemperatuur en debieten. De extra uitkoeling van het injectiewater kan alleen plaatsvinden als de SRA laat zien dat dit veilig kan.

Op basis van deze informatie adviseert SodM dat Ce-Ren een seismisch respons protocol opzet. Dit protocol dient binnen 6 maanden na instemming op het winningsplan goedgekeurd te zijn door SodM. Ook adviseert SodM dat Ce-Ren een evaluatie van de locatie specifieke seismische gevaren-analyse uit te laten voeren, zoals omschreven in de leidraad "Defining the framework for seismic hazard assessment in geothermal projects" (2016, IF Technology B.V. en Q-Con GmbH). Deze evaluatie dient binnen 6 maanden na instemming op het winningsplan goedgekeurd te zijn door SodM.

**b) Bodemdaling/bodemstijging: controle op bodemdaling/bodemstijging
prognose en indien vereist beoordeling inschatting effecten en
beheersmaatregelen**

Bij het winnen van warmte uit een geothermisch systeem wordt er water uit een aquifer opgepompt en na afkoeling teruggepompt in de oorspronkelijke aquifer. Er is dus geen sprake van netto onttrekkingen zoals bij delfstofwinning. Het injecteren van afgekoeld water zorgt voor krimp met mogelijk bodemdaling tot gevolg. Ook kan er bodemdaling of bodemstijging ontstaan als er geen drukcommunicatie tussen de putten is.

Ce-Ren stelt dat de geproduceerde volumes gelijk zijn aan de geïnjecteerde volumes, deze volumes worden gemonitord door Ce-Ren. Bovendien is er druk communicatie tussen de putten geobserveerd. Hierdoor wordt er weinig tot geen bodemdaling of bodemstijging als gevolg van aardwarmtewinning verwacht boven het Heemskerk veld. Ook worden er geen effecten verwacht voor schade aan gebouwen en infrastructuur, nadelige gevolgen voor de natuur of het milieu.

Ce-Ren baseert zich bij deze aanname op twee onderzoeken:

- 1) een beoordeling van TNO voor het Heemskerk veld stelt dat de verwachte bodemdaling/stijging niet of nauwelijks meetbaar is, en 10-20 mm bedraagt over een periode van 35 jaar (bron: Artikel op World Geothermal Congress 2015, TNO 19-25 april 2015, Surface Movement Induced by a Geothermal Well Doublet, P.A. Fokker);
- 2) een berekening in DoubletCalc laat zien dat er in Heemskerk als gevolg van de winning van aardwarmte een bodemdaling van maximaal 2 mm voorzien is na 35 jaar productie.

Zowel de door TNO voorspelde als de door DoubletCalc berekende bodemdaling zal niet of nauwelijks meetbaar zijn, vergeleken met de autonome bodemdaling (ca. 20 à 40 mm/jaar) die in de komende 50 jaar verwacht wordt in de omgeving van Heemskerk (bron: Deltares c.q. klimaatatlas of DINO loket).

TNO-AGE heeft voor het Heemskerk veld de bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning nagerekend. TNO-AGE doet die berekening aan de hand van productiegegevens die vanaf de start van de winning in april 2015 aan TNO-AGE beschikbaar gesteld zijn. Ook TNO-AGE concludeert op basis van haar berekeningen dat de maximale bodemdaling naar verwachting 1.5 mm in 35 jaar zal zijn.

SodM sluit zich aan bij de berekeningen van TNO-AGE en vindt het aannemelijk dat bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning zeer beperkt en niet meetbaar is.

*Op basis van deze evaluatie vindt SodM het aannemelijk dat de totale bodemdaling als gevolg van de aardwarmtewinning zoals beschreven niet of nauwelijks meetbaar is.
SodM ziet daarom geen aanleiding voorwaarden te adviseren.*

2. Nadelige gevolgen voor het milieu

Bij het beoordelen van nadelige gevolgen voor het milieu wordt er gekeken naar de put- en reservoirintegriteit en het gebruik van hulpstoffen. Advisering over andere nadelige gevolgen voor het milieu vindt plaats bij andere vergunningen dan dit winningsplan, zoals de omgevingsvergunning.

a) Putintegriteit

Onderdeel van de borging van de integriteit van de putten is de aanwezigheid en

implementatie van een degelijk zorgsysteem voor de putten, een Well Integrity Management System (WIMS). In dit WIMS wordt beschreven hoe de integriteit bewaakt wordt, hoe het onderhoud van de putten geregeld is en wat het plan van aanpak is als er problemen worden geconstateerd.

SodM ziet toe op het gebruik van het WIMS en controleert deze steekproefsgewijs. De werkprogramma's voor onderhoud en werkzaamheden aan de putten moeten aan SodM worden gerapporteerd, en gebreken aan de putintegriteit of de installatie moeten aan SodM worden gemeld.

De mijnbouwlocatie van Ce-Ren in Heemskerk bevindt zich nabij kwetsbare gebieden. Het vergunningsgebied Heemskerk valt binnen een Natura2000 zone (Noordhollands Duinreservaat), en binnen een grondwaterbeschermingszone. De geothermieputten HEK-GT-01-S2 en HEK-GT-02 doorboren geen drinkwater aquifers binnen een grondwaterbeschermingszone of waterwingebied. Na overleg met PWN is gebleken dat de grondwaterstromingen zodanig zijn (voornamelijk van west naar oost) dat het risico op verontreiniging van de grondwaterbeschermingszone door de putten van Ce-Ren zeer klein is.

Het doublet van het aardwarmte systeem is reeds aangelegd; de productieput (HEK-GT-01-S2) en de injectieput (HEK-GT-02) zijn beide geboord in 2013. Ce-Ren heeft de onderdelen van de winningsinstallatie (Bijlage 1 van het Winningsplan Heemskerk) en het ontwerp van de twee putten in het doublet (Bijlage 6 van het Winningsplan Heemskerk) in haar aanvraag beschreven. Ce-Ren heeft een zorgsysteem voor de putten opgezet, het WIMS (Well Integrity Management System), waarmee onder andere procesbesturing- en beveiliging (monitoring) voor de dagelijkse procesvoering wordt uitgevoerd. Hierbij wordt de productieput automatisch ingesloten bij een overschrijding van een uiterste toegestane waarde in één van de procesveiligheidsparameters. Ook wordt de installatie lokaal en op afstand gecontroleerd, bemeten, bewaakt en bestuurd.

Na de boring van de injectieput HEK-GT-02 in 2014 is er een druktest uitgevoerd op de casing en liner (inclusief liner lap) tot een druk van 50 bar. Deze test had een positief resultaat (HEK-GT-02 End of Well Report, 01-05-2014). In juni 2019 is er een casing integrity log gerund in de injectieput HEK-GT-02. Op basis van de recente logging resultaten is de put volledig integer. De corrosie inhibitors lijken effectief te zijn, en injectie kan plaatsvinden zonder verdere aanpassingen (HEK-GT-02 End of Job Report, 20-08-2019).

In de periode na het boren van de putten, zijn er nieuwe inzichten ontstaan over wat een degelijk putontwerp inhoudt.

De putten HEK-GT-01-S2 en HEK-GT-02 zijn niet geboord volgens deze laatste inzichten, ze hebben namelijk een enkelwandige buis. Hiermee is er een verhoogd risico op lekkage en schade aan nabijgelegen kwetsbare gebieden.

De aanwezigheid van een adequaat WIMS is daarom essentieel om de veiligheid van het milieu en de omgeving te borgen, zodat lekkages naar de omgeving zo veel als mogelijk worden voorkomen. Wanneer er onverhoopt toch een

integriteitsissue is, kan dit met het WIMS tijdig worden ontdekt en kan er worden ingegrepen.

Ik adviseer u om bij een eventuele instemming op te nemen dat de integriteit van de putten wordt bewaakt door een degelijk WIMS. In dit systeem worden ten minste de volgende maatregelen opgenomen:

- Inspectie van de buiswanddikte
- Coupon monitoring
- Toetsing waterkwaliteit:
 - analyse watermonsters op samenstelling;
 - pH-waarden;
 - het ijzergehalte in het productiewater;
 - deeltjes;
 - systeemdruk en temperatuur;
 - elektrisch potentiaal.
- Reactieplan

De meet- en registratieverplichtingen betreffende de couponmonitoring en de waterkwaliteit worden jaarlijks geëvalueerd en in een overzicht (jaarrapportage) samengevat. De jaarrapportage bevat tevens een opsomming van:

- overzicht reparatie en onderhoudswerkzaamheden;
- afwijkingen in de injectiedrukken;
- afwijkingen in de annulaire drukken;
- mechanische problemen;
- eventuele incidenten of lekkages in het injectiesysteem.

Dit overzicht wordt binnen drie maanden na afloop van elk kalenderjaar ingediend bij de inspecteur-generaal der mijnen.

Op basis van de door Ce-Ren aangeleverde informatie over de put constructie en monitoring, is SodM van mening dat de putintegriteit minimaal geborgd wordt.

De aanwezigheid en goede werking van een adequaat WIMS is essentieel om de veiligheid van het milieu en de omgeving te borgen. Het WIMS voor Heemskerk dient daarom uiterlijk 31-12-2019 goedgekeurd te zijn door SodM. Eventuele monitoringsmaatregelen voor de nabijgelegen grondwaterbeschermingszone zijn vanwege de locatie van de putten en de lokale grondwaterstromingen niet noodzakelijk.

b) Reservoirintegriteit

Bij het beoordelen van reservoirintegriteit wordt er onder andere gekeken naar de maximale injectiedruk die veilig kan worden toegepast. Tevens wordt de injectietemperatuur getoetst: door afkoeling kan er een spanningstoestand (met andere woorden, een combinatie van verticale en horizontale spanning) ontstaan waardoor er scheuren in het intacte gesteente kunnen vormen en eventueel

krimpscheuren kunnen ontstaan. Als er breuken in de nabijheid van het aardwarmte systeem zijn kan de breuk instabiel raken zodra het koud-water temperatuurfront de breuk bereikt heeft. Deze effecten schalen lineair met het temperatuurverschil: een groter verschil (lagere injectietemperatuur t.o.v. de initiële reservoir temperatuur) leidt tot grotere spanningsafname. De effecten van druk en temperatuur moeten binnen een veilige marge blijven zodat de integriteit van het reservoir en bestaande breuken gewaarborgd blijft.

Om de injectiedruk van de injectie put binnen deze veilige marge te houden, heeft Ce-Ren een maximale injectiedruk bepaald. De maximale injectiedruk is berekend met het injectiedrukken protocol van SodM en TNO-AGE ("Bepaling maximale injectiedrukken bij aardwarmtewinning – versie 2, TNO-AGE en SodM, 23/11/2013"). Tijdens de exploitatie moet er ten alle tijden onder dit maximum van 50 bar worden geïnjecteerd.

Ce-Ren koelt nu het injectiewater af tot een temperatuur tussen de 35 °C en 50 °C (gemiddeld 43 °C). Ce-Ren stelt dat zij in de toekomst de retourstroom verder wil uitkoelen om de winbare reserve van aardwarmte zo goed mogelijk te benutten. Ce-Ren wil dan de injectietemperatuur proberen te verlagen naar 20 °C.

SodM meent dat in het geval van verdere uitkoeling van het injectiewater naar 20 °C een actualisatie van het winningsplan gewenst is. Extra uitkoeling van het injectiewater zorgt voor extra temperatuursdaling in het reservoir, en hierdoor kunnen spanningen opgebouwd worden op de breuken in het reservoir. In dit winningsplan heeft Ce-Ren niet onderbouwd wat de effecten zijn van uitkoeling tot 20 °C. Mocht Ce-Ren in de toekomst toch verder willen uitkoelen tot 20 °C, dan is een aanpassing van het winningsplan nodig. Hierin dienen de effecten van de lagere injectietemperatuur op reservoir integriteit en seismische gevaren analyse onderbouwd te worden.

Op basis van deze informatie is SodM van mening dat er in de huidige situatie (met huidige injectiedrukken, debieten en injectietemperatuur) geen noodzaak is tot extra maatregelen om de reservoir integriteit te beschermen. SodM adviseert de minister om de volgende minimum en maximum waarden in het instemmingsbesluit op te nemen:

een minimum temperatuur van het injectiewater, te weten 35 °C;

een maximum injectiedruk, te weten 56 bar (conform de omgevingsvergunning);

een maximum debiet, te weten 120 m³/h.

c) Gebruik van hulpstoffen

Daar waar materialen zijn toegepast die kunnen corroderen in contact met de geproduceerde of geïnjecteerde vloeistoffen is het mogelijk een corrosion inhibitor toe te passen. Voor bestaande putten is dit vaak de enige methode om de integriteit van de put te kunnen borgen.

Bij het gebruik van anti-corrosie middelen 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 levert additionele risico's op. Daarom dient het gebruik van anti-corrosie middelen zo veel als mogelijk beperkt te worden. Deze middelen moeten voldoen aan alle vigerende stoffenregelgeving zoals REACH en biocidenregelgeving. Verder is het verboden andere dan de met het eigen geothermisch doublet geproduceerde vloeistofstromen de bodem in te brengen.

Ce-Ren rapporteert maandelijks aan TNO-AGE de hoeveelheden inhibitors die gebruikt worden, deze worden gepubliceerd op de website www.nlog.nl.

Op basis van deze informatie heeft SodM geen bezwaar tegen het voorgestelde gebruik van inhibitors bij Heemskerk.

3) Overige bevindingen

a) Toetsing planmatig gebruik en beheer van de ondergrond

Ce-Ren stelt dat er geen gaswinning aanwezig of gepland is in de directe omgeving van het winningsgebied Heemskerk. Gezien de opsporings- en winningsactiviteiten wordt ook niet verwacht dat er een winbare reserve gas of olie in de nabijheid van de winning Heemskerk ligt. Het nabijgelegen gasveld Castricum-Zee is niet meer in productie sinds 2007, en produceerde bovendien uit een ander reservoir (Trias Zandsteen).

De drinkwatervoorziening in dit deel van Noord-Holland wordt verzorgd door water uit het IJsselmeer. De drinkwaterzuivering ligt in de duinen nabij de Noordzee. De beheerder van Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland (PWN) is tijdens het boren en daarna geïnformeerd over de activiteiten. Er wordt geen interactie verwacht tussen de aardwarmtewinning in Heemskerk en het gebruik van de bodem voor waterzuivering, vanwege de stromingsrichting (voornamelijk west naar oost) van de lokale grondwaterstromingen.

Er is geen warmte-koude opslag locatie aanwezig of gepland nabij de winning. Ander gebruik van de ondergrond, zoals gasopslag of zoutwinning, is niet voorzien.

Op basis van deze informatie is SodM van mening dat de winning naar de huidige kennis en technieken, planmatig en efficiënt uitgevoerd wordt.

Conclusie en aanbevelingen

SodM concludeert in haar advies dat Ce-Ren de risico's op bodemtrilling door aardwarmtewinning lager inschat dan SodM. Daarom stelt SodM een aantal voorwaarden voor.

SodM concludeert dat Ce-Ren de risico's op bodemdaling door aardwarmtewinning goed heeft beschreven. De gevolgen voor de veiligheid van omwonenden, schade

aan gebouwen of infrastructurele werken zijn beperkt. SodM ziet geen aanleiding om voorwaarden te adviseren.

SodM is van mening dat Ce-Ren de nadelige gevolgen voor het milieu goed heeft omschreven, de nadelige gevolgen voor het milieu zijn beperkt.

SodM is van mening dat de putintegriteit minimaal geborgd wordt. Daarom adviseert SodM voorwaarden.

SodM adviseert de minister om de volgende voorwaarden in het instemmingsbesluit op te nemen:

Betreffende bodemtrilling:

1. Ce-Ren dient een seismiteit respons protocol op te zetten. Dit protocol dient binnen 6 maanden na instemming op het winningsplan goedgekeurd te zijn door SodM.
2. Ce-Ren dient een evaluatie van de locatie specifieke seismische dreiging uit te voeren, zoals omschreven in de leidraad "Defining the framework for seismic hazard assessment in geothermal projects" (2016, IF Technology B.V. en Q-Con GmbH). Deze evaluatie dient binnen 6 maanden na instemming op het winningsplan goedgekeurd te zijn door SodM. Indien het risico hoger is dan ingeschat in dit winningsplan, dient het winningsplan geactualiseerd te worden.

Betreffende putintegriteit:

3. Ce-Ren dient een degelijk Well Integrity Management System (WIMS) te implementeren voor de putten in het aardwarmtewinningsgebied Heemskerk, zoals beschreven in paragraaf 2a. Dit WIMS dient uiterlijk 31-12-2019 goedgekeurd te zijn door SodM.

Betreffende reservoirintegriteit:

4. De minimum injectiewater temperatuur mag niet lager zijn dan 35 °C, gemeten aan de injectieput.
5. De maximale injectiedruk mag niet hoger zijn dan 56 bar, zoals ook opgenomen in de omgevingsvergunning.
6. Het maximale debiet mag niet hoger zijn dan 120 m³/h.

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

Hoogachtend,



Inspecteur-generaal der Mijnen