

Staatstoezicht op de Mijnen  
Ministerie van Economische Zaken  
en Klimaat

> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

De minister van Economische Zaken en Klimaat  
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat  
Directie Energie & Omgeving  
t.a.v. [REDACTED]  
Postbus 24041  
2500 EK DEN HAAG  
per e-mail: [REDACTED]@minezk.nl, [REDACTED]@minezk.nl,  
[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]  
[REDACTED]

Datum 29 april 2020  
Betreft Advies Winningsplan CLG (Californie Lipzig Gielen B.V.)

**Ons kenmerk**

19276653 / ADV-407

**Uw kenmerk**

Uw email d.d. 28-10-2019

**Bijlage(n)**

2

Excellentie,

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (verder: SodM) op 28 oktober 2019 om advies gevraagd betreffende instemming met het winningsplan Californie V. Het plan is ingediend door Californie Lipzig Gielen Geothermie B.V. (verder: CLG). SodM heeft het winningsplan op veiligheid (bodemtrilling, bodemdaling) en nadelige gevolgen voor milieu (putintegriteit, reservoir integriteit en hulpstoffen). Tevens is daarbij gebruik gemaakt van het advies van TNO-AGE (kenmerk: AGE 20-10.037).

SodM is van mening dat CLG de gevaren als gevolg van seismiciteit (SHA studie) onderschat. De studie is grotendeels gebaseerd op een groot aantal aannames, waaronder een versimpelde geologische structuur. Hierdoor is de SHA te onzeker om toereikende beheersmaatregelen te ontwerpen. Het risico op oncontroleerbare seismiciteit van een tot schade lijdende magnitude is onvoldoende beschreven. Bovendien worden er geen passende beheersmaatregelen gepresenteerd in dit winningsplan om escalerende seismiciteit te voorkomen. SodM adviseert daarom om niet in te stemmen op dit winningsplan, conform de weigeringsgronden beschreven in Artikel 36 van de Mijnbouwwet. Nadere onderbouwing hiervoor is te vinden in de bijlagen van dit advies.

De verwachte gevolgen voor de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen of infrastructurele werken door bodemdaling en/of -stijging zijn beperkt. CLG heeft de nadelige gevolgen voor het milieu goed beschreven, de nadelige gevolgen voor het milieu zijn beperkt.

CLG schrijft de putintegriteit te borgen met een WIMS (Well Integrity Management System) conform ISO 16530-2. Echter heeft SodM deze nog niet ingezien. Het is essentieel dat CLG een degelijk WIMS geïmplementeerd heeft tijdens de winningsfase.

Reservoirintegriteit is bij het aardwarmtesysteem van CLG sterk verbonden met de mogelijkheid van seismiciteit, omdat het reservoir bestaat uit breuken en scheuren in de ondergrond, of op z'n minst ten dele. Om te voorkomen dat formatiewater naar ondiepere lagen of het aardoppervlak lekt is het van belang dat er sprake is van een gebalanceerd systeem, zodat het water van de injector naar de producer loopt. CLG en TNO-AGE schrijven dat er drukcommunicatie is tussen de twee putten die het doublet vormen. TNO-AGE merkt op dat de manier waarop de drukcommunicatie plaatsvindt niet eenduidig vast staat. Omdat er wel

drukcommunicatie is zal naar verwachting zal de vloeistofstroom naar de bovengrond gering zijn. Echter staat dit niet vast, en adviseert SodM bij een eventueel instemmingsbesluit een voorwaarde op te nemen.

CLG maakt gebruik van anti-corrosiemiddelen tijdens het winnen van aardwarmte. SodM acht dat de risico's op nadelige gevolgen voor het milieu als gevolg van het gebruik van deze mijnbouwhulp beperkt zijn.

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

## Adviesverzoek aan SodM

Om aardwarmte te kunnen winnen, 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 aspecten:

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/stijging: controle bodemdaling/stijging prognoses en indien nodig beoordeling inschatting effecten en beheersmaatregelen;
2. nadelige gevolgen voor milieu:
  - a. putintegriteit;
  - b. reservoirintegriteit;
  - c. gebruik van hulpstoffen.

SodM onderbouwt haar advies met behulp van onafhankelijke expertise en gebruikt waar nodig advies van derden, zoals van TNO-AGE. Hierbij worden ook de berekeningen en prognoses van CLG geverifieerd. Daarnaast adviseert SodM ook op overige zaken die opgevallen zijn tijdens het beoordelen van het winningsplan m.b.t. de veiligheid voor mens en milieu.

## Toelichting op advies

### Beschrijving van het veld en de winning

CLG wint aardwarmte via het doublet CAL-GT-05 (injector, absolute einddiepte 2011,0 m) en CAL-GT-04 (producer, absolute einddiepte 2592,5 m). Het doublet bevindt zich in de gemeente Horst aan de Maas. De producer pompt water uit de Tegelen-breukzone omhoog naar de bovengrondse installatie. Daar wordt via een warmtewisselaar de warmte naar een warmtenetwerk overgedragen. Het afgekoelde water wordt via de injector in de Zeeland formatie en Condroz groep geïnjecteerd. De Zeeland formatie is een kalksteen, gevormd ten tijden van het Carboon, ook wel Kolenkalk genoemd. De Condroz groep komt in Nederland alleen in het zuidoosten voor, en daarnaast vooral in België. Ter hoogte van CAL-GT-05

is de Condroz formatie voornamelijk een zandsteen gevormd tijdens het Devoon. De formatie is qua tijdvak equivalent aan de Bosscheveld formatie in centraal Nederland.

De ondergrondse vloeistofstroom van injector naar producer is niet eenduidig vast te stellen. In het kalksteen (Zeeland formatie) kan er karstvorming plaatsgevonden hebben waardoor water via een ondergronds grotstelsel kan stromen. Het zandsteen daaronder (Condroz formatie) zou ter hoogte van het de injector voldoende poreus en doorlatend kunnen zijn dat het water via die weg stroomt. Ten slotte is er de mogelijkheid dat het water via breuken en scheuren z'n weg vindt. Zeer waarschijnlijk is het een combinatie, zo vindt karstvorming - vaak plaats nabij breuken in de ondergrond.

## **1. Veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen of infrastructuur als gevolg van bodembeweging**

Bij het beoordelen van de veiligheid van omwonenden en schade door bodembeweging wordt er gekeken naar de kansen en de eventuele gevolgen van bodemtrilling en bodemdaling/stijging. Het doublet bevindt zich in tektonisch actief gebied: de Roerdalslenk. In dit gebied zijn meerdere breuken, waarvan enkele bekend is dat er bevingen op plaatsgevonden hebben. Rondom het gebied van de winningsvergunning zijn bij CLG een zevental breuken bekend via 2D seismiek wat eerder in het gebied verkregen is, waaronder een lijn die in 2009 geschoten is door Californië – Wijnen (L2CAL2009A). Echter is het mogelijk dat er meer breuken in het gebied aanwezig zijn die niet eerder geïnterpreteerd zijn, bijvoorbeeld door dat deze niet zichtbaar zijn door een lage relatieve verplaatsing van de lagen (offset). Deze breuken kunnen een connectie hebben met diepere breukstructuren, en daarmee met het grotere tektonisch actieve breuken. Er bestaat hiermee een mogelijkheid dat als het gevolg van de druk en / of temperatuur verstoringen door aardwarmtewinning er een grotere aardbeving veroorzaakt wordt. Het epicentrum van die beving hoeft zich niet noodzakelijkerwijs binnen het gebied van de winningsvergunning te bevinden, en kan dieper liggen dan de zone waar de winning plaatsvindt. Het risico op bodemtrilling is door deze mogelijke hydraulische connecties groter dan bij systemen waar het doublet in een doorlaatbare zandsteen gesitueerd is, zoals bij een aantal andere geothermiesystemen in Nederland. Ook zijn de effecten op bodemdaling anders. Nabij de producer vindt poriedrukverlaging waarschijnlijk alleen in de Tegelen breukzone plaats, en niet in het omliggende gesteente. Dit gesteente heeft immers een dusdanige lage primaire porositeit dat CLG voor secundaire porositeit gaat. Het onttrokken water wordt naar verwachting weer aangevuld via de injector, waardoor de magnitude van poriedruk-verlaging laag is, en de druk naar het oorspronkelijke niveau terug gaat als de productie stopt. Als gevolg is het effect van poriedrukverlaging op bodemdaling waarschijnlijk nihil, en speelt alleen het afkoelen van het gesteente (krimp) een rol. Nabij de injector zou sprake kunnen zijn van bodemstijging door een hogere poriedruk, maar dit effect wordt tegengewerkt door bodemdaling door het thermische effect.

### **a. Bodemtrilling: controle op SRA berekeningen en indien vereist beoordeling inschatting effecten en beheersmaatregelen**

CLG heeft het risico op seismiciteit geïnventariseerd conform de leidraad "Defining the Framework for Seismic Hazard Assessment in Geothermal Projects" (Baisch et al., 2016, t.b.v. Kennisagenda Aardwarmte). Uit de beslisboom voorafgaand aan de scoringstabel volgt dat het project reeds in "level 2" uitkomt komt de scoringstabel niet aan bod. CLG komt in level 2 omdat het in het project een breukzone als onderdeel van het ondergrondse watercirculatiernetwerk gebruikt wordt. Dit is de eerst afslag in de beslisboom die al genoeg is om naar de level 2 uit te wijken. Ook als daar discussie over bestaat, bevindt het project zich geografisch gezien in tektonisch actief gebied, waardoor ook bij de tweede vraag de afslag naar level 2 genomen dient te worden. De level 2 schrijft voor een locatie specifieke SHA uit te voeren (onafhankelijk van de scoringstabel). Deze is aangeleverd met het winningsplan. Hieruit volgde de aanbeveling alleen te winnen met een lokaal seismiciteit meetnetwerk en een stoplichtsysteem (ook bekend als TLS: Traffic Light System). Hierin wordt het debiet aangepast naar gelang er seismiciteit gemeten wordt boven twee vooraf bepaalde niveaus: dat van het oranje stoplicht en het rode stoplicht. Grenswaarden kunnen gerelateerd worden aan een bepaalde magnitude, een maximale grondversnelling of een maximale grondsnelheid.

In het winningsplan van CLG wordt het TLS beschreven. Er wordt met maximale grondversnelling (PGV: peak ground velocity) gewerkt. Als de gemeten waarde gelijk aan of hoger dan de 0,1 mm/s uitvalt wordt het oranje stoplichtniveau behaald wordt kan de winning verder gaan maar dient onderzocht te worden wat de oorzaak van de bevingen was, en bekeken te worden of de winning verder kan met eventuele mitigerende maatregelen. Als de PGV gelijk aan of hoger dan de 0,3 mm/s gemeten worden de activiteiten stilgelegd.

In het verloop van augustus 2015 tot september 2018 zijn er 17 bevingen geregistreerd. De twee belangrijkste hierin zijn de bevingen op 25 augustus 2018 ( $M_L$  0,0) en op 3 september 2018 ( $M_L$  1,7). Als gevolg van een beving op 25 augustus 2018 ( $M_L$  0,0) heeft CLG de winning stilgelegd en is de oorzaak van de bevingen onderzocht. Op dat moment was er geen goedgekeurd TLS, en was de afspraak voor de tussentijdse situatie er bij elke beving de productie stilgelegd werd zodat bekeken kon worden of het project nog veilig verder kon. Terwijl het doublet van CLG stil lag vond de beving van  $M_L$  1,7 plaats op 3 september. Deze beving werd eveneens gemeten door het landelijke netwerk van het KNMI. De resultaten van het onderzoek naar de bevingen zijn bij het winningsplan gevoegd als een update van de SHA. Hierin staat beschreven dat er een PGV van 1,1 mm/s gemeten is, meer dan een factor 3 hoger dan de grenswaarde van het rode stoplichtniveau van 0,3 mm/s.

SodM heeft vanuit haar rol als toezichthouder deze SHA ook buiten de winningsplannen procedure ontvangen en beoordeeld om te bekijken of CLG veilig

en verantwoord de winningsactiviteiten kon hervatten. Op 20 juni 2019 werd CLG per brief gecommuniceerd dat er op basis van de aangeleverde analyse dit niet het geval was (zie bijlage 1: SHA beoordeling d.d. 20 juni 2019, kenmerk 19130246). Samenvattend is het oordeel van SodM dat het doublet niet opgestart kan worden. Er wordt een TLS gepresenteerd dat werkt op basis van de productie stil leggen, terwijl in de duiding van de bevingen beargumenteerd wordt dat juist het stoppen van de productie de oorzaak is. Daarnaast is de onderbouwing gebaseerd op een versimpeld model van de structuur van de ondergrond. SodM gaat bij een onzeker scenario uit van conservatieve aannames zoals onder andere beschreven in ISO17776 Annex A. Omdat niet met redelijkheid kon worden aangenomen dat er geen oncontroleerbare seismiciteit zal optreden waarbij schade aan gebouwen of infrastructurele werken veroorzaakt wordt, oordeelde SodM negatief op de vraag of de productie kon worden hervat.

In een reactie (brief d.d. 29 oktober 2019) liet CLG weten dat er een wetenschappelijk gefundeerde onderbouwing van de standpunten van SodM verwacht werd. Opvolgend heeft er een gesprek met CLG plaatsgevonden, en heeft SodM een meer gedetailleerde wetenschappelijke beoordeling op technische punten gedeeld met CLG. Citerend uit deze brief: "De conclusie van SodM is daarin (red.: winningsactiviteiten of niet) ongewijzigd: er is niet voldoende zekerheid om aan te nemen dat de activiteiten bij CLG in combinatie met de door u voorgestelde maatregelen geen schadeveroorzakende beving kunnen veroorzaken. Het opstarten van de winning van aardwarmte, op veilige en verantwoorde wijze, is op dit moment dan ook niet mogelijk.". Voor details verwijs ik u naar de bijlage van dit advies waar een kopie van de brief te vinden is (bijlage 2: aanvullende brief d.d. 17 december 2019, kenmerk 19282866).

In de SHA van CLG valt te lezen: "*The magnitude level at which damage to ordinary buildings is considered possible (i.e.  $PGV \geq 5$  mm/s) is estimated at  $M_L \geq 2.4$  for an earthquake occurring at the same location*". Onder de summier onderbouwde aanname dat deze versimpelde correlatie tussen magnitude en maximale grondversnelling klopt dient de seismiciteit in het gebied onder een magnitude van 2,4 te blijven om ervoor te zorgen dat er geen schade optreedt aan "gewone gebouwen". CLG kan niet aantonen dat de activiteiten niet zullen leiden tot een aardbeving waarvan de magnitude hoger is, en dus dat er waarschijnlijk schade zal zijn.

Deze conclusie wordt ook getrokken in het advies van TNO-AGE over dit winningsplan. Tevens licht TNO-AGE grotendeels dezelfde tekortkomingen in de SHA uit, wat de eerdere conclusies van SodM bevestigt. SodM adviseert daarom om niet in te stemmen op dit winningsplan.

*SodM is van mening dat CLG het risico op escalerende niveaus van seismiciteit niet kan beheersen met de voorgestelde mitigerende maatregelen. Er bestaat daarmee een kans op een aardbeving die schade veroorzaakt. SodM adviseert om deze reden niet in te stemmen met dit winningsplan op basis van de weigeringsgrond zoals beschreven in Art. 36 lid 1 sub a MBW: om reden van het belang van de veiligheid voor omwonenden of het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan.*

**b. Bodemdaling/stijging: controle bodemdaling/stijging prognoses en indien nodig beoordeling inschatting effecten en beheersmaatregelen**

In het winningsplan van CLG wordt een maximale bodemdaling van ca. 5 mm na 35 jaar voorzien. Hierbij is uitgegaan van een verhoogd continue debiet ten opzichte van het gemiddelde debiet. TNO-AGE heeft de bodemdaling geverifieerd op basis van productiegegevens, en concludeert een bodemdaling van minder dan 5 mm. Beide inschattingen zijn op basis van het rekenmodel DoubletCalc2D. SodM acht dat de bodemdaling adequaat ingeschat is. De verwachte bodemdaling/stijging in het gebied is dusdanig laag dat er naar verwachting niet meetbaar is.

*SodM verwacht dat omtrent bodemdaling/stijging er geen nadelige gevolgen zullen zijn voor de omgeving, en ziet geen reden voor eventuele aanvullende beheersmaatregelen.*

**2. Nadelige gevolgen voor milieu**

**a. Putintegriteit**

De integriteit van de putten dient goed bewaakt te worden. De ondernemer moet hiervoor een degelijk "Well Integrity Management System" (WIMS) geïmplementeerd hebben. Dit WIMS geeft aan hoe de integriteit bewaakt wordt en geeft tevens een plan van aanpak mocht een faalmechanisme optreden, zodanig dat er geen lekkage naar de omgeving plaats kan vinden. SodM ziet toe op het gebruik van het WIMS en controleert steekproefsgewijs op de integriteit van putten. 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 bevindt zich meer dan 6 km verwijderd van een Natura2000 gebied. De geothermieputten doorboren drinkwater aquifers binnen een aanvullende strategische voorraadzone (Venloschol). Deze aquifers reiken tot een diepte van 200 m.

De putten CAL-GT-04 en -05 zijn dusdanig geplaatst dat er dubbelwandige verbuiging is tot een diepte van 200 m. Daarna is er gewerkt met enkele wanden. Mocht een lekkage zich voordoen in het enkelwandige gedeelte, is er een mogelijkheid dat het reservoirwater infiltreert in ondiepere pakketten, boven het

reservoir. De cementatie tussen 805 m en 1454 m is niet volledig. Wanddiktemetingen uitgevoerd in de zomer van 2016 gaven aan dat er tijdens het boorproces verregaande slijtage van de casing plaatsgevonden heeft in het interval van 580 tot 1100 m, met twee zwakke punten rond 605 m (in de 13 3/8" casing) en 812 m (in de 9 5/8" casing). Om deze reden is er in 2016 een scab-liner aangebracht over een gedeelte van de 13 3/8" casing. Het onderste zwakke punt is hierbij niet gerepareerd. In 2018 is er vanwege de corrosieve natuur van het water een corrosion-inhibitor injectielijn aangebracht in de put. In 2019 is de het doublet door CLG stilgelegd vanwege eerder beschreven gemeten seismiciteit.

Vanwege deze geschiedenis is het voor deze putten noodzakelijk dat er voorafgaand aan het eventueel hervatten van de productie wanddiktemetingen worden uitgevoerd. Uit de resultaten van deze metingen dient CLG:

- a) de minimale lokale wanddikte vastgesteld te worden;
- b) de maximale snelheid van de wanddikte afname vastgesteld te worden;
- c) een prognose gemaakt te worden voor het tijdstip van volledige penetratie van de wand;
- d) vervolgtactie aangegeven te worden voor het uiterlijke tijdstip van de eerstvolgende inspectie of herstel van de put indien de minimaal toegestane wanddikte bereikt wordt.

SodM adviseert om initieel een jaarlijks inspectie-interval van de buiswanddikte te hanteren. Mocht de ondernemer aan de hand van de resultaten kunnen aantonen dat dit jaarlijkse interval kan worden verlengd, dan zal SodM dit ter overweging nemen.

In de periode na het boren van de putten, zijn er nieuwe inzichten ontstaan over een degelijk putontwerp. De putten zijn niet geboord volgens deze laatste inzichten. 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. Ik adviseer de minister om maatregelen als voorwaarde op te nemen in het instemmingsbesluit. Wanneer er onverhoopt toch een integriteitsissue is, kan dit 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 geborgd door middel van een putintegriteit zorgsysteem, conform de geldende industriernorm ISO 16530-1.

In dit systeem worden onder andere de volgende maatregelen opgenomen:

- inspectie van de buiswanddikte voor alle putten
- corrosie coupon monitoring
- toetsing waterkwaliteit, waarbij een analyse watermonsters op samenstelling ten minste bevat:
  - het pH-gehalte;
  - het chloridegehalte in het productiewater;

- het ijzergehalte in het injectiewater;
- reactieplan voor falende putintegriteit

Ik herhaal ter ondersteuning van de monitoring van de putintegriteit en met betrekking tot de couponmonitoring en de waterkwaliteit de verplichtingen uit de omgevingsvergunning met kenmerk DGETM-EO / 18002160. De meet- en registratieverplichtingen worden jaarlijks geëvalueerd en in een overzicht (jaarrapportage) samengevat. De jaarrapportage bevat tevens een opsomming van de niet routine activiteiten in dat jaar in het kader van de injectie; in deze opsomming komt in ieder geval een overzicht voor van:

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

Complementair aan de bovenstaande onderwerpen van de vereiste jaarrapportage verwacht SodM van de uitvoerder dat zij de uitkomsten van de uitgevoerde maatregelen (bijvoorbeeld buiswanddiktemetingen etc.) uit het putintegriteit zorgsysteem (WIMS) verwerkt in de jaarlijkse rapportage aan SodM.

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

*De aanwezigheid en goede werking van een adequaat WIMS is essentieel om de veiligheid van het milieu en de omgeving te borgen.*

*Tijdens de winningsfase dient CLG voor alle putten te beschikken over een adequaat WIMS volgens ISO 16530-1. Tevens adviseert SodM om de jaarreportage (volgend uit de omgevingsvergunning) aan te vullen met eventuele genomen maatregelen volgend uit het WIMS.*

## **b. Reservoirintegriteit**

Omdat het geothermiedoublet op z'n minst ten dele gebruik maakt van een breukzone (productieput CAL-GT-04 komt uit in de Tegelen Breukzone), is er bij dit aardwarmtesysteem geen sprake van een klassiek poreus reservoir waarvan de integriteit beschreven kan worden. CLG schrijft dat het water in de ondergrond van de injector richting de producer (Tegelen Breukzone) stroomt via verkarste zones in de kalkstenen van de Zeeland-formatie, en de doorlatende zandstenen van de Condrosz-formatie. TNO-AGE schrijft in haar advies dat rond de injectieput (CAL-GT-05) er zeer waarschijnlijk een breuk aanwezig is, wat onderdeel uit maakt van het ondergrondse circulatiesysteem. TNO-AGE constateert een drukafhankelijk skin-factor bij de injectieput. Dit geeft aan dat bij een hogere vloeistofdruk het water relatief makkelijker uit de put de ondergrond instroomt, alsof de permeabiliteit rondom de put lager is. In de praktijk zal er zeer waarschijnlijk een breuk of scheur rondom de injectieput aanwezig zijn, die reageert op veranderingen van de vloeistofdruk. Bij hogere druk worden de



weerszijden van de breuk uit elkaar geperst waardoor er een breder kanaal voor het water ontstaat. Dit effect kan alleen plaatsvinden als er druk opgebouwd kan worden. Als er sprake is van ondergrondse grotsystemen (karstsystemen) is er een relatief lage druk nodig om de vloeistof in de ondergrond rond te pompen. In het advies van TNO-AGE is te lezen dat de injectiedruk gemiddeld 30 bar bedraagt (aan het aardoppervlak, Tubing Head Pressure THP), wat niet bij stroming door karstsystemen past.

De mechanische aspecten van de integriteit van dit type reservoir zijn sterk verbonden met de mogelijkheid op seismiciteit (breukbeweging), en zijn eerder in dit advies aan bod gekomen. Reservoirintegriteit kan ook belicht worden vanuit een andere hoek: worden de vloeistoffen voldoende beheerst, is er sprake van een gebalanceerd circulatiesysteem? Manier om dat te testen zijn middels een tracer- en/of een interferentietest. In het kort bestaat de tracertest uit een traceerbare stof injecteren bij de injector, en dit vervolgens te meten bij de producer. Dit is gezien de kans op seismiciteit geen optie, omdat voor deze test het doublet enige tijd moet produceren. Een interferentietest is een snellere optie. Deze test bestaat uit tijdelijk een hogere vloeistofdruk bij een van de twee putten aanbrengen, en afwachten tot de druk in de andere put hierop reageert. Als er een duidelijke connectie is tussen de twee putten, vindt de reactie snel plaats.

CLG en TNO-AGE schrijven dat er drukcommunicatie is tussen de twee putten die het doublet vormen. TNO-AGE merkt op dat de manier waarop de drukcommunicatie plaatsvindt niet eenduidig vast staat. Ook hier speelt een gebrekkige kennis van de structuur van de ondergrond een rol (simplistisch geologisch model, zie sectie 1a van dit advies). Volgend uit het advies van TNO-AGE is er waarschijnlijk drukcommunicatie tussen de twee putten. Naar verwachting zal de vloeistofstroom van injector naar producer lopen en is er sprake van een gebalanceerd systeem, ondanks dat het daadwerkelijke pad in de ondergrond onzeker is. De kans dat er formatiewater naar de bovengrond weglekt zal daarom waarschijnlijk gering zijn, maar kan niet uitgesloten worden. Om er zeker van te zijn dat het formatiewater in de ondergrond blijft adviseert SodM bij een eventueel instemmingsbesluit een nieuwe interferentietest uit te laten voeren. Hieruit moet duidelijk blijken dat het water van injector naar producer loopt, dusdanig dat het risico op lekkage naar ondiepere lagen voldoende beperkt is. Hiervoor is een betere inschatting van de structuur van de ondergrond vereist, zoals ook bij het eerdere punt over bodemtrilling aan bod kwam. SodM adviseert alsmede om de rapportage te laten beoordelen door de Inspecteur-generaal der Mijnen voorafgaand aan het opstarten van de winning, om te bepalen of het risico op lekkage naar ondiepere lagen voldoende beperkt is.

*Omdat niet bekend is hoe het water in de ondergrond van de injector naar de producer stroomt, adviseert SodM een voorwaarde te verbinden aan een eventueel instemmingsbesluit. CLG dient een nieuwe interferentietest uit te voeren, om aan te tonen dat er sprake is van een gebalanceerd systeem in de ondergrond en daarmee het risico op lekkage naar de bovengrond voldoende beperkt is. SodM adviseert om de resultaten te laten beoordelen door de Inspecteur-generaal der Mijnen voorafgaand aan het opstarten van de winning, om te bepalen of het risico op lekkage naar ondiepere lagen voldoende beperkt is.*

### **c. Gebruik van hulpstoffen**

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. 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 H<sub>2</sub>S 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. Het is daarom raadzaam om het gebruik van anti-corrosie middelen zo veel als mogelijk te beperken. Bovendien dienen deze middelen te voldoen aan alle vigerende stoffenregelgeving zoals REACH en biociden-regelgeving.

CLG schrijft dat roestvorming wordt tegengegaan door corrosion inhibitor in de productieput op een diepte van 2740,4 m (langs het boorgat gemeten) te injecteren, zodat het mee stroomt door de bovengrondse installatie en via de injectieput in de ondergrond terecht komt. Dit gebeurt met een concentratie van 15 ppm. Dit is omgerekend grofweg 15 g/m<sup>3</sup>. Om naar de gevraagde eenheid van l/m<sup>3</sup> te gaan is de dichtheid van deze specifieke mijnbouwhulpstof nodig. Deze staat niet vermeld in het winningsplan.

*Op basis van deze beoordeling vindt SodM het aannemelijk dat het risico op nadelige gevolgen voor het milieu beperkt is en ziet daarom geen aanleiding om aanvullende voorwaarden op dit punt te adviseren.*

## **Conclusie**

SodM adviseert om niet in te stemmen met het winningsplan omdat de risico's op escalerende seismiteit niet goed zijn beschreven en daardoor niet voldoende geborgd zijn. SodM adviseert om deze reden niet in te stemmen met dit winningsplan op basis van de weigeringsgrond zoals beschreven in Art. 36 lid 1 sub a MBW: om reden van het belang van de veiligheid voor omwonenden of het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan.

SodM is van mening dat CLG de bodemdaling/stijging adequaat heeft ingeschat. De bodemdaling/stijging blijft beperkt tot een daling van 5 mm.

SodM constateert dat de putten niet naar de laatste inzichten van putontwerp gerealiseerd zijn. De aanwezigheid en goede werking van een adequaat WIMS is daarom essentieel om de putintegriteit te borgen. CLG schrijft dat het beschikt over een WIMS conform ISO 16530-2. SodM adviseert bij een eventueel instemmingsbesluit op dit punt de volgende voorwaarde:

*Tijdens de winningsfase dient CLG voor alle putten te beschikken over een adequaat WIMS volgens ISO 16530-1. Tevens adviseert SodM om de jaarreportage (volgend uit de omgevingsvergunning) aan te vullen met eventuele genomen maatregelen volgend uit het WIMS.*

Met betrekking tot reservoirintegriteit vindt SodM het niet voldoende aannemelijk is dat er sprake is van een gebalanceerd systeem. Hierdoor is er een risico op lekkage naar de bovengrond. SodM adviseert bij een eventueel instemmingsbesluit het volgende voorschrift op te nemen:

*CLG dient een nieuwe interferentietest uit te voeren, om definitief aan te tonen dat er sprake is van een gebalanceerd systeem in de ondergrond en daarmee het risico op lekkage naar de bovengrond en ondiepere lagen voldoende beperkt is. De Inspecteur-generaal der Mijnen dient de onderbouwing van CLG op dit punt goed te keuren voordat de winningsactiviteiten kunnen aanvangen.*

SodM acht het gebruik van mijnbouwhulpstoffen doelmatig, de nadelige gevolgen voor het milieu zijn beperkt.

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

Hoogachtend,



T.F. Kockelkoren MBA  
Inspecteur-generaal der Mijnen

## Bijlagen overzicht

### **Bijlage 1, kopie analyse d.d. 20-jun-2019**

Toelichting: deze bijlage betreft een integrale kopie van een eerdere analyse die als reactie op een verzoek tot heropstarten van CLG is verzonden. Deze bijlage is publiek beschikbaar via:  
<https://www.sodm.nl/actueel/nieuws/2019/07/11/aardwarmteproject-nabij-venlo-nu-niet-hervat>

---

### **Bijlage 2, kopie brief aan CLG met nadere onderbouwing d.d. 17-dec-2019**

Toelichting: deze bijlage betreft een integrale kopie van een brief verzonden op 17 december 2019. Deze brief is geschreven naar aanleiding van een gesprek van dhr. [REDACTED] en [REDACTED] met de Inspecteur-generaal der Mijnen (Dhr. T.F. Kockelkoren) en de directeur engineering en operations ([REDACTED]).

---