



Staatstoezicht op de Mijnen
Ministerie van Klimaat en Groene Groei

> 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:
mijnbouwvergunningen@minezk.nl; [REDACTED]@minezk.nl

Datum 23 juni 2025
Betreft Advies aanvraag vervolgv vergunning Luttelgeest II (ACL)

Geachte [REDACTED]

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) op 29 oktober 2024 om advies gevraagd betreffende de vervolgv vergunning Luttelgeest II. De aanvraag is ingediend door Aardwarmte Combinatie Luttelgeest B.V. (hierna: ACL) dit is ook de uitvoerder. Op 12 februari 2025 heeft de aanvrager haar aanvraag herzien met aanvullende documenten.

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

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

Adviesvraag aan SodM

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

1. De eventuele effecten van de opsporing en winning op de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen en infrastructurele werken, waaronder een analyse van:
 - a. het in de aanvraag beschreven risico op bodemtrilling, de beheersing ervan en de te nemen maatregelen;
 - b. de in de aanvraag beschreven bodemdaling of -stijging, inclusief cumulatie, monitoring en de te nemen maatregelen.
 - c. Aanvullend stelt SodM voorwaarde voor over het gebalanceerd systeem;
 - d. Risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning.
2. De eventuele nadelige effecten van de wijze van opsporing en winning op het milieu, waaronder:

Staatstoezicht op de Mijnen

Bezoekadres

Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag

Postadres

Postbus 24037
2490 AA Den Haag

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

info@sodm.nl
www.sodm.nl

Behandeld door

[REDACTED]

T 070 [REDACTED]

Ons kenmerk

ADV-8803

Uw kenmerk

IV-79308

Bijlage(n)

- a. de mate van scheurvorming in de afsluitende laag en de wijze waarop de integriteit van de afsluitende lagen geborgd is en gemonitord wordt;
 - b. het putontwerp en de wijze waarop de putintegriteit wordt geborgd en gemonitord tijdens de winningsfase door middel van het WIMS en WIMP;
 - c. de eventuele effecten op beschermde gebieden, waaronder waterwingebieden, grondwaterbeschermingszones, boringvrije zones, gebieden die formeel zijn aangewezen als *Aanvullende Strategische Drinkwatervoorraad* en *Natura2000-gebieden*.
 - d. De in de aanvraag beschreven bijvangst bij de winning;
 - e. De in de aanvraag beschreven toepassing van mijnbouwhulpstoffen
 - f. Risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning.
3. Aanvullend geeft SodM een advies betreffende financiële zekerstelling;

Dit advies is opgesteld op basis van het ingediende vervolgvergunning "Aanvraag_vervolgvergunning_ACL.pdf, VV-ACL-2401, 18-10-2024" met bijlagen. Op 12 februari 2025 is de aanvraag herzien door het hoofddocument "Aanvraag_vervolgvergunning_ACL_310125, 30-01-2025" met een aantal bijlagen. Deze zijn allen meegenomen in dit advies.

Achtergrond van de aanvraag

De aanvraag beschrijft de voortzetting van aardwarmte winning in Luttelgeest II. Het aangevraagde gebied ligt in de gemeente Noordoostpolder en een deel in Steenwijkerland. De geothermische installatie van ACL is in operatie sinds januari 2021. De looptijd van de startvergunning Luttelgeest II was tot en met 22 oktober 2024. Op 18 oktober 2024 heeft ACL een aanvraag vervolgvergunning Luttelgeest II ingediend.

Het doel van de aanvraag is om de winning voort te zetten tot en met december 2054. Hier ligt op ca. 1800 meter de Formatie van Slochteren waar het formatiewater wordt gewonnen. Het water heeft een temperatuur van ca. 75 °C en wordt gebruikt om warmte te winnen. Het beoogde doel is om jaarlijks minstens 100.000 MWh aan warmte te winnen uit de geothermische bron. Deze warmte wordt afgenomen door tuinders in de buurt.

Het project bestaat uit de productieput LTG-GT-04 en de injectieputten LTG-GT-05 en LTG-GT-06. De gerealiseerde capaciteit is erg laag in vergelijking met de oorspronkelijk beoogde capaciteit. Dit komt omdat de dikte van het reservoir bij een van de injectieputten laag is uitgevallen. ACL heeft het voornemen om een extra put (LTG-GT-12) bij te boren om zo de capaciteit verder op te hogen en zo de oorspronkelijk beoogde capaciteit van de installatie te behalen.

Advies

1. de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen en infrastructurele werken;

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

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

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

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

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

Ook beoordeelt SodM of wordt voldaan aan de norm dat eventueel ontstane schade door bodemtrilling (seismiciteit) niet onaanvaardbaar is. Ter invulling van deze norm heeft de minister bepaald¹ dat schade door seismiciteit als aanvaardbaar wordt beschouwd als aan alle wet- en regelgeving is voldaan en als met zekerheid kan worden gesteld dat de veroorzaakte schade door de uitvoerder van de aardwarmtewinning kan worden vergoed.

Om de kans op bodemtrilling te bepalen begint een vergunningsaanvrager gewoonlijk met een eerste orde inschatting van de seismische dreiging (een 'screening'). Op basis hiervan wordt bekeken of een gedetailleerde analyse nodig is waarin ook de eventuele gevolgen van de te verwachten seismiciteit aan het aardoppervlak bepaald worden. Aan de hand van deze seismische risico analyse wordt getoetst of er wordt voldaan aan de gestelde veiligheidsnorm en of de te verwachten schade door seismiciteit acceptabel is.

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

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

Seismische Dreigings- en Risicoanalyse

ACL heeft een Seismische dreigingsscreening (SDS) uitgevoerd. De uitkomst hiervan is dat er breuken aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van het geothermiesysteem, en dat deze mogelijk kunnen gaan bewegen als gevolg van de aardwarmtewinning. Dit betekent dat de uitgebreide SDRA uitgevoerd moet worden. ACL heeft hiervoor de SRIMA²-tool gebruikt.

Uit deze analyse van ACL komt dat een aantal breuken in de invloedsgebieden van de injectieputten theoretisch zouden kunnen bewegen. De grootste mogelijke bevingen die theoretisch kunnen ontstaan hebben een lokale magnitude (M_L ; Largest Credible Earthquake, verder: LCE) van respectievelijk 2,4 en 2,2. De te verwachten piekgrondsnelheid (Peak Ground Velocity, verder: PGV) van de bevingen is respectievelijk 10,7 en 6,7 mm/s. Deze grondsnelheden zijn lager dan de gestelde norm³ voor het veiligheidsrisico ($PGV_{LCE} < 33 \text{ mm/s}$), maar kunnen mogelijk wel lichte schade veroorzaken ($PGV_{LCE} > 3 \text{ mm/s}$) in de omgeving van de breuk. ACL heeft met de SDRA-methodiek² berekend hoe groot het gebied is waarbinnen een PGV van $>3 \text{ mm/s}$ op kan treden en wat het percentage aan gebouwen is dat binnen dit gebied mogelijk beschadigd wordt. Vervolgens heeft zij bepaald hoeveel gebouwen er binnen dit gebied staan. Uitgaande van een schadevoorziening van €4.000 per gebouw komt de totale benodigde schadevoorziening uit op €128.000. ACL reserveert dit bedrag voor de schadevergoeding. Van de overige breuken verwacht ACL dat deze niet groot genoeg zijn om schade aan de bebouwde omgeving te veroorzaken.

De SDRA-methode die ACL gebruikt om het seismisch risico in te schatten is op dit moment niet onafhankelijk geverifieerd en gevalideerd. Dit betekent dat de inschatting gepaard gaat met onzekerheden. SodM kan daarom de conclusies over het seismisch risico niet zonder meer omschrijven. SodM is wel van mening dat het risico met een seismisch risicobeheersplan waarin voldoende voorzorg wordt genomen, voldoende beheerst kan worden.

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

Seismische risicobeheersing

Om de seismische risico's zoveel mogelijk te beperken dient elke uitvoerder een seismisch risico beheersplan (SRB) te hanteren, waarin beschreven staat hoe eventuele seismiciteit gemonitord wordt, welke acties volgen bij het optreden van trillingen, en hoe er vervolgens over gecommuniceerd wordt. Hieronder ga ik in op de verschillende onderdelen van het SRB.

² SDRA Geothermie & Integriteit <https://www.nlog.nl/sdra-geothermie-integriteit-afdochtend-pakketend-pakket> | NLOG

³ Uit de SBR richtlijnen blijkt een 1% kans op schade aan de meest kwetsbare gebouwen vanaf 3 mm/s.

Monitoring

Het terugbrengen van het afgekoelde geothermiewater in de ondergrond door ACL kan mogelijk leiden tot breukreactivatie en seismiciteit. Om dit te monitoren gebruikt ACL seismometers van het landelijke KNMI netwerk. In de Noordoostpolder kunnen bevingen met een lokale magnitude tussen de 1,0 en 1,5 gelokaliseerd worden.

SodM heeft de meest recente MoC kaart⁴ van het KNMI-netwerk in de omgeving van ACL bekeken, en onderschrijft de waarden die ACL noemt. Om de gevolgen van bevingen te beheersen en om grotere bevingen te voorkomen heeft ACL als onderdeel van het seismisch risicobeheersplan een stoplichtsysteem, of Traffic Light System (TLS), ingediend. Hieraan staan acties genoemd die moeten worden genomen als een beving van een bepaalde sterkte optreedt. SodM beoordeelt hieronder of de beheersing van het verwachte risico op een adequate manier plaatsvindt.

Traffic Light System (TLS)

Het TLS geeft inzicht in de maatregelen die de uitvoerder zal nemen indien er trillingen van een bepaalde sterkte optreden of als deze een bepaalde grondbeweging veroorzaken. ACL hanteert het volgende TLS:

Effect aan oppervlak / voor mensen	PGV-drempels	Acties	
Microseismiciteit	PGV < 0,3 mm/s	Publicatie trilling door KNMI, indien lokaal netwerk aanwezig is?	
Niet voelbaar	0,3 mm/s ≤ PGV < 1 mm/s	Publicatie trilling door KNMI Onderzoek door vergunninghouder + Communicatie conform communicatieplan	
Voelbaar	1 mm/s ≤ PGV < 3 mm/s	Publicatie trilling door KNMI Onderzoek door vergunninghouder? + Communicatie conform communicatieplan	
Mogelijk schade veroorzakend	3 mm/s ≤ PGV < 33 mm/s	Publicatie trilling door KNMI Stoppen productie + Onderzoek door vergunninghouder + Mogelijke herstart onder voorwaarden + Communicatie conform communicatieplan	
Mogelijke overschrijding norm voor veiligheidsrisico	PGV ≥ 33 mm/s	Publicatie trilling door KNMI Stoppen productie + Communicatie conform communicatieplan	

TLS van ACL uit het SRB v 4.0. d.d. 13-09-2024

De invulling van de drempelwaarden in het TLS van ACL komt overeen met het op 18 juni 2024 op www.NLOG.nl gepubliceerde TLS-document voor geothermie.⁵ In dit document wordt de omrekening gedaan van de drempelwaarden voor de grondbeweging naar magnitude (sterkte van de bevingen) met een grondbewegingsmodel. Dit grondbewegingsmodel is gemaakt met gegevens uit Noord-Nederland. De toepassing van dit model in de omgeving van Luttelgeest II

⁴ <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/seismische-metstations>

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

gaat, vanwege de andere samenstelling van de ondergrond, gepaard met grote onzekerheden. Ook wordt in dit model geen rekening gehouden met de samenstelling van de ondiepe ondergrond. Deze slappe grondlagen kunnen de groundbeweging versterken (zogenaamde opslinging), waardoor een grondsnelheid die als grenswaarde gesteld is in het TLS mogelijk al bij een lagere magnitude behaald wordt. Met andere woorden, als bij Luttelgeest II een aardbeving plaatsvindt van bijvoorbeeld $M_L=2,1$ dan kan de piekgrondsnelheid (PGV) door opslinging hoger dan 3 mm/s uitvallen.

SodM constateert een aantal zaken. Allereerst dat het TLS van ACL geen magnitude weergeeft die gelden voor de PGV's op reservoirdiepte van 1800m. ACL zal dus in haar TLS de magnitude grenzen in de omrekentabel moeten aanpassen. SodM adviseert om dit als voorwaarde op te nemen in het besluit.

Verder constateert SodM dat het TLS van de naastgelegen aardwarmte operator Hoogweg, lagere grenswaarden bevat. Als er een beving optreedt in dit gebied dan zal SodM het TLS van Hoogweg volgen. In dit geval ($<M_{1,0-1,5}$) is er door ACL nog geen actie ondernomen. Beide partijen zullen dan onderzoek moeten doen. Voor ACL is dit bij een relatief lage magnitude.

SodM constateert daarnaast dat het TLS geen rekening houdt met mogelijk toenemende risico's door opeenvolgende aardbevingen binnen een korte tijd. Ook wordt er geen rekening gehouden met mogelijk zwaardere, na-ijlende seismiciteit die kan optreden nadat de winning vanwege gemeten seismiciteit gestopt is (het 'trailing' effect). Het TLS biedt daarmee onvoldoende mogelijkheid om tijdig in te grijpen en grotere schades en/of veiligheidsrisico's worden niet met voldoende zekerheid voorkomen. SodM is daarom van mening dat met het TLS, zoals dat hier ook voor Luttelgeest II toegepast is, de seismische risico's niet voldoende beheerst worden. SodM is over het TLS-document in gesprek met het ministerie van Klimaat en Groene Groei.

SodM adviseert, gegeven de grote mate van onzekerheid die aan het seismische gedrag van de ondergrond bij geothermie is verbonden, om meer voorzorg in de risicobeheersing te hanteren, en dus de drempelwaarden van het TLS aan te scherpen. Dit TLS kan dan meer in lijn gebracht worden met het TLS van de naastgelegen operator Hoogweg.

Communicatie

Onderdeel van het SRB is een crisis communicatieplan. In dit communicatieplan wordt beschreven welke (overheids)instanties op de hoogte worden gesteld en welke communicatie met de omgeving plaatsvindt in het geval van een beving. De bedoeling van het SRB is dat er snel en adequaat gehandeld kan worden in het geval van een beving. Alle informatie dient compleet, overzichtelijk en in één oogopslag begrijpelijk te zijn. Ook dient direct duidelijk te zijn wie en op welke manier geïnformeerd moet worden. Contactgegevens moeten specifiek maar ook algemeen zijn (dus wanneer mogelijk geen nummers van personen, maar bijvoorbeeld een calamiteitenummer). Daarnaast dient duidelijk in het SRB beschreven te worden binnen welke termijn SodM (en andere partijen) geïnformeerd worden.

ACL zegt in haar SRB dat zij bevingen vanaf de oranje categorie gaat onderzoeken. SodM vindt dat onderzoek en rapportage van bevingen eerder moet gebeuren. Ongeacht de magnitude van de beving zal een onderzoek moeten kunnen uitwijzen wat de kracht van de beving was, op welke locatie en diepte deze plaatsvond, en of deze verband houdt met de winning van aardwarmte. Op die manier kan de uitvoerder eventuele gevolgen van groeiende seismiciteit beperken. SodM heeft voor haar toezicht op de naleving van het SRB en de wettelijk taken van de uitvoerder dan ook direct inzicht in deze onderzoeksresultaten nodig, inclusief de productieparameters in de periode voorafgaand aan de beving. SodM adviseert daarom een voorschrift op te nemen dat er onderzoek wordt uitgevoerd na een beving in de gele, oranje en rode categorie en dat deze binnen vier weken aan SodM gerapporteerd wordt. Tevens vindt er ook aardwarmtewinning plaats in de naastgelegen startvergunning Luttelgeest III en de aangevraagde vervolgvergunning Luttelgeest I. Indien er seismiciteit wordt gemeten, moet het SRB duidelijk weergeven welke operator aan zet is om onderzoek uit te voeren. SodM adviseert om deze afspraken tussen de beide vergunninghouders op te nemen in het SRB.

ACL beschrijft in haar SRB het Crisis Management Team. De leden vormen het eerste contactpunt voor alles wat te maken heeft met seismiciteit. Om toezicht te kunnen houden op het seismisch risico van dit project moet SodM bij alle bevingen geïnformeerd worden. Bij een beving in de groene en gele categorie van het TLS is het voldoende om dat op de eerstvolgende werkdag te doen. Bij een beving in de oranje of rode categorie verwacht de toezichthouder onverwijld geïnformeerd te worden.

SodM adviseert ten aanzien van de beheersing van het seismisch risico de volgende voorwaarden voor het verlenen van de vergunning:

De uitvoerder moet te allen tijde een actueel en adequaat SRB hanteren dat is goedgekeurd door de Inspecteur-generaal der Mijnen. Het SRB moet rekening houden met de op dat moment beschikbare technische kennis, en met het voor dit project ingeschatte seismisch risico en de onzekerheden daarin. Verder moet het SRB duidelijk weergeven welke operator aan zet is om onderzoek uit te voeren mocht er seismiciteit worden gemeten. ACL dient haar SRB hierop aan te passen. Het SRB moet ook voldoen aan de actuele mogelijkheden van het gebruikte en plaatselijke seismische meetnetwerk.

In het geval er seismiciteit wordt waargenomen met een magnitude of PGV in alle categorieën van het TLS, dan zal SodM de eerste volgende werkdag worden geïnformeerd door de uitvoerder. De onderzoeksresultaten worden binnen vier weken aan SodM gerapporteerd. ACL dient in haar TLS ook de magnitude grenzen per categorie toe te voegen. Bij seismiciteit met een magnitude of PGV in de categorie oranje en rood wordt SodM onverwijld geïnformeerd door de uitvoerder. De onderzoeksresultaten bij deze bevingen worden binnen 2 weken aan SodM gerapporteerd.

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

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

De uitvoerder heeft de verwachte bodemdaling als gevolg van haar aardwarmtewinning bepaald. Deze bedraagt maximaal 3,5 mm (0,5 mm/yr) en vindt plaats rondom de putten. De gecombineerde bodemdaling door de winning van ACL en de nabij gelegen winning van Hoogweg bedraagt 15 mm in het jaar 2058.

SodM vindt het aannemelijk dat de bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning beperkt is. De verwachte bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning heeft waarschijnlijk geen invloed op de dichtstbijzijnde natuur- en beschermingsgebieden, aangezien die niet binnen de invloedssfeer van het te realiseren doublet liggen. SodM concludeert dat de totale bodemdaling in het winningsgebied van Luttelgeest II als gevolg van de aardwarmtewinning naar verwachting beperkt zal zijn.

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

c. Gebalanceerd systeem

Het is van belang dat een aardwarmte systeem gebalanceerd is en blijft. Er dient balans te zijn tussen de productie- en injectieput om nadelige effecten te voorkomen. Er moet dus aangetoond worden dat er drukcommunicatie is tussen de productie- en injectieputten. Voor de reeds geboorde putten is al een interferentietest ingediend die aantoont dat er inderdaad drukcommunicatie is (Advies SodM ADV-7413). SodM vindt het wel noodzakelijk dat de uitvoerder na het boren van de nieuwe put LTG-GT-12 ook voor deze put aantoont dat er communicatie is middels een interferentietest. SodM adviseert om dit als voorwaarde op te nemen in het instemmingsbesluit.

SodM adviseert om een voorwaarde op te nemen waarmee de uitvoerder nogmaals een interferentietest uitvoert na het boren van de nieuwe put LTG-GT-12.

d. Risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning

Bij een vervolgvergunning wordt bepaald of de situatie op lange termijn leidt tot een nadeliger effect van de bodemtrilling en bodemdaling en dat er geen groter risico is voor omwonenden, gebouwen of infrastructurele werken. Het doel is om te waarborgen dat de risico's binnen aanvaardbare grenzen blijven en dat de

voorgestelde vergunning geen nadeligere gevolgen heeft dan de huidige vergunning toestaat.

ACL heeft het risico op bodemtrilling in de vigerende startvergunning als laag ingeschat. SodM en TNO classificeerden dit project destijds als gemiddelde dreiging. ACL classificeert haar project thans als een project met een acceptabel risico. De classificatie van SodM voor de aangevraagde vervolvergunning blijft ongewijzigd als gemiddelde dreiging.

2. De eventuele nadelige effecten op het milieu

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

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

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

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

ACL vermeldt dat de afsluitende laag een combinatie is van de Coppershale, het Midden-Holland Kleisteen Laagpakket en het Boven-Holland Mergel Laagpakket. De dikte van dit pakket ligt tussen de 73 m en 87 m. Met behulp van het SRIMA² softwarepakket heeft ACL de maximale injectiedrukken berekend. De maximale injectieverschildruk op midreservoir diepte die voldoet aan de veiligheidsnorm opgesteld door het ministerie⁶ in 2023 is 91 bar voor put LTG-GT 05, 92 bar voor put LTG-GT 06 en 84 bar voor put LTG-GT-12. ACL stelt voor om de laagste druk van de putten aan te houden als maximale injectieverschildruk, dus een injectieverschildruk van 84 bar op midreservoirniveau. ACL geeft aan dat dit overeen komt met 79 bar aan de putmond (Tubing Head Pressure, THP).

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

⁶ https://www.nlog.nl/sites/default/files/2023-09/20230915_publicatie_normstelling_voor_reservoir_integriteit_bij_geothermie_gelakt.pdf

afsluitende lagen met zekerheid geborgd is bij de bepaalde injectie(verschil)drukken.

SodM heeft beoordeeld of de scheurvorming zou kunnen leiden tot lekkage, wat de kans op lekkage is en wat de mogelijke effecten zijn. Er is hierbij ook gekeken naar eventuele andere mogelijke lekpaden door de afsluitende laag. Het mogelijke risico van lekkage kan worden beoordeeld door de combinatie van de kans dat lekkage optreedt en de mogelijke effecten te beschouwen. SodM schat in dat er bij de aangevraagde injectiedrukken een kleine kans is op een continu lekpad door de afsluitende lagen van het geothermie reservoir. ACL stelt namelijk dat de scheuren binnen de normstelling van EZK blijven. Daarnaast is er een breuk aanwezig op 500m afstand ten noorden van de nieuw te boren put LTG-GT-12. Deze breuk doorsnijdt de gehele afsluitende laag en er is hier een route denkbaar waarlangs vloeistof vanuit het reservoir door de afsluitende laag kan komen. De modellering laat echter zien dat geen drukgradiënt wordt verwacht over deze breuk, waardoor er geen formatiewater omhoog gebracht kan worden naar bovenliggende lagen. SodM schat daarom in dat de kans op lekkage via deze breuk klein is.

Mocht er lekkage optreden, dan zal er zich naar verwachting snel een nieuw evenwicht vormen zodat vloeistofstroming tussen het reservoir en bovenliggende watervoerende laag waarschijnlijk beperkt is. De kans dat lekkage leidt tot bodembeweging acht SodM daarom klein en het effect verwaarloosbaar. Het risico dat verlies van reservoirintegriteit bodembeweging kan veroorzaken is daarom ook verwaarloosbaar. Verder is, gezien de diepte van het reservoir, de kans op negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit en het gerelateerde risico verwaarloosbaar. Direct boven het geothermische reservoir bevinden zich geen koolwaterstof voorkomens, wel lateraal ten zuiden en oosten. Het dichtbij gelegen koolwaterstof reservoir is het Marknesse voorkomen op 15 km afstand. Interferentie wordt vanwege deze afstand niet verwacht en het risico voor mens en milieu is verwaarloosbaar.

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

SodM adviseert de aangevraagde injectiedruk van 84 bar als maximale injectieverschildruk op mid-reservoirniveau voor alle putten.

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 vervolgvergunning worden afgewezen in verband met onder meer het ontbreken van een dubbele verbuizing ter hoogte van de zoet en brak waterlagen en indien de aanvrager niet beschikt over een beheersysteem en beheersplan voor de putintegriteit.

Om de integriteit van de put te borgen is onder meer een deugdelijke inrichting en afwerking van de put vereist. Hiertoe is door brancheorganisatie Geothermie

Nederland een industrie standaard duurzaam putontwerp gepubliceerd⁷. Daarnaast dient de integriteit van de put te worden geborgd met de aanwezigheid en implementatie van een degelijk put integriteit management systeem (Well Integrity Management System: WIMS). In dit WIMS wordt beschreven hoe de putintegriteit bewaakt wordt en wat het plan van aanpak is als er problemen worden geconstateerd. SodM beoordeelt daarom in dit onderdeel de putconfiguratie op hoofdlijnen en de wijze waarop de putintegriteit wordt geborgd.

Toetsing putconfiguratie

Aangezien alle putten op één na reeds geboord zijn, beperkt SodM zich wat betreft putconfiguratie tot de nog te boren put LTG-GT-12. In het winningsplan is een visualisatie van de put gegeven. De uitvoerder beschrijft dat er een dubbele verbuizing aanwezig is en er zal een "protective inner string" gebruikt worden. Corrosieprocessen worden gemonitord met behulp van onder andere coupon-, filter- en wateranalyses. Daarnaast wordt de integriteit van de putten gemonitord door op een frequente basis metingen en eventueel camera inspecties uit te voeren in de putten. De uitvoerder voldoet met het voorgestelde putontwerp van LTG-GT-12 aan de eisen van de industrie standaard duurzaam putontwerp. SodM zal het definitieve ontwerp in detail toetsen bij de beoordeling van het werkprogramma voor de boringen.

Beheersing putintegriteit

ACL heeft een WIMS aangeleverd. Het WIMS voldoet aan de vereisten. Het WIMS is een levend document en dient te allen tijde actueel te zijn en te voldoen aan de geldende standaard en aan de vereisten in Mbr artikel 8.3.5.1.

SodM stelt daarom de volgende voorwaarde voor:

SodM adviseert een voorwaarde op te nemen waarmee ACL de integriteit van de putten dient te bewaken door middel van een WIMS dat voldoet aan de geldende technische standaard.

c. De eventuele effecten op beschermde gebieden

Er liggen binnen de invloedssfeer van de putten van ACL geen Natura2000 gebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, waterwingebieden of aanvullende strategische voorraden. De putten doorboren ook geen drinkwater aquifers binnen een grondwaterbeschermingszone of waterwingebied. Het dichtstbijzijnde Natura2000- gebied is het natuurgebied Weerribben. Dit natuurgebied bevindt zich op ca. 5 km afstand van de boorlocatie van Aardwarmte Combinatie Luttelgeest. Het dichtstbijzijnde deel van Natuurnetwerk Nederland is het Kuinderbos op ca. 2 km afstand.

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.

⁷ [Industriestandaard Duurzaam Putontwerp](#)

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.

d. Bijvangst bij de winning

Naast het primaire doel van aardwarmte winning, wordt er ook een hoeveelheid gas gewonnen als bijvangst. Een vervolvergunning aardwarmte geldt ook voor delfstoffen die onvermijdelijk meekomen met de winning van aardwarmte, maar niet voor delfstoffen die zelfstandig economisch winbaar zijn (artikel 24x van de Mijnbouwwet).

Bij het oppompen van het formatiewater in het Luttelgeest II komen opgeloste koolwaterstoffen vrij, waardoor er ongeveer 0,3 Nm³ gas vrijkomt met elke m³ opgepompt water. Dit vrijgekomen gas wordt op de locatie verstoekt in een WKK-installatie. De geraamde hoeveelheid bijvangst valt binnen de bandbreedte van de afspraken die hierover gemaakt zijn tussen het Ministerie en de sector⁸ die beschreven zijn in de "notitie bijvangst koolwaterstoffen bij aardwarmte".

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

e. Toepassing van mijnbouwhulpstoffen

Daar waar materialen zijn toegepast die kunnen corroderen in contact met de geproduceerde of geïnjecteerde vloeistoffen is het mogelijk een corrosie remmer (corrosion inhibitor) toe te passen. Om afzetting van zouten aan de binnenbuis tegen te gaan kunnen aanslagremmers (scaling inhibitors) toegepast worden. Tot slot kan het noodzakelijk zijn om biociden toe te passen tegen hechting van micro-organismen. Een gedegen putontwerp kan ervoor zorgen dat hulpstoffen niet of nauwelijks nodig zijn.

De uitvoerder is van plan 15 ppm corrosie inhibitor toe te voegen in de productieput om corrosie in de putten tegen te gaan. Het winningsplan geeft geen melding van het gebruik van andere hulpstoffen. 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 transport en opslag van deze stoffen leveren aanvullende risico's op. Daarom dient het gebruik van hulpstoffen zo veel als mogelijk beperkt te worden. De toegepaste middelen moeten voldoen aan alle vigerende stoffenregelgeving zoals REACH en biocidenregelgeving. Ook mogen er geen andere dan de met het eigen geothermisch systeem geproduceerde vloeistofstromen in de ondergrond gebracht worden.

⁸ Bijvangstprotocol / Notitie bijvangst koolwaterstoffen bij aardwarmte zoals genoemd in de Memorie van Toelichting behorende bij Wijziging van de Mijnbouwwet (aanpassing van het vergunningstelsel voor opsporen en winnen van aardwarmte), Dossier- en ordernummer 35531 nr. 3, 16 juli 2020

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

f. Risicobeoordeling ten opzichte van de vigerende vergunning

SodM merkt op dat er geen verhoogd risico is ten opzichte van de vigerende vergunning voor de toepassing van mijnbouwhulpstoffen. Ten opzichte van de vigerende vergunning zijn er geen (significante) wijzigingen wat betreft het putontwerp- en integriteit, de effecten op beschermde gebieden, bijvangst en toepassing van mijnbouwhulpstoffen. Daarom is er ook geen groter risico op deze punten.

SodM ziet wel een wijziging in het potentiële risico op het verlies van reservoirintegriteit door scheurvorming in de afsluitende laag. In de huidige aanvraag wordt de injectiedruk aan de putmond (THP) verhoogd met ca. 27 bar per put van 52 bar tot 79 bar. Een verhoogde injectiedruk leidt mogelijk een verhoogd risico op het verlies van reservoirintegriteit.

De methodes die gebruikt zijn om de risico's van de aangevraagde injectiedrukken te beoordelen zijn gedurende de looptijd van de vigerende vergunning veranderd, waardoor de risicobeoordeling niet direct vergelijkbaar is. Echter, zoals beschreven in sectie 2a, schat SodM in dat de kans op het optreden van negatieve effecten (en dus het risico) door het verlies van reservoirintegriteit in de huidige aanvraag verwaarloosbaar is. Daarmee is het toekomstige risico vergelijkbaar met het risico zoals beoordeeld voor de vigerende vergunning.

SodM ziet geen verhoogd risico voor het milieu ten opzichte van de vigerende vergunning.

f. Overige opmerkingen

SodM merkt op dat er interferentie is tussen de winning van ACL en het naastgelegen project van Hoogweg. De interactie tussen de productieput LTG-GT-04 van ACL en de injectieput LTG-GT-10 van Hoogweg geven temperatuurseffecten op langere termijn die de vergunningsgrens tussen de projecten zullen overschrijden. SodM adviseert u TNO-AGE hierover te bevragen en de aangevraagde vergunningsduur van ACL hierop aan te passen, zodat de winning van beide projecten binnen de vergunningsgrenzen blijven.

3. Financiële zekerstelling

SodM toetst niet of ACL over voldoende financiële middelen beschikt om eventuele tegenvallers in de exploitatie van het mijnbouwwerk (bijvoorbeeld onvoorziene reparatie van putten) en de kosten van het verwijderen van het mijnbouwwerk op

kan vangen en eventuele schade kan vergoeden. Recente ervaringen met aardwarmteprojecten, waaronder het onderbrengen van deze projecten in aparte dochtermaatschappijen met soms beperkte financiële middelen, leiden ertoe dat SodM in ieder geval in adviezen voor start- en 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. Om hier vervolgens zicht op te houden, adviseer ik bovendien dat de vergunninghouder een bewijs van financiële zekerheid opneemt in haar jaarrapportage.

Ik adviseer u te borgen dat ACL 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 vervolgvergunning 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. SodM adviseert u advies van TNO-AGE in te winnen over de aangevraagde vergunningsduur van ACL. Tenslotte heeft SodM de bijvangst en het gebruik van hulpstoffen beoordeeld. SodM adviseert om de volgende voorwaarden in een eventuele vervolgvergunning op te nemen:

1. Het debiet is maximaal 350 m³/uur, de injectietemperatuur is minimaal 20 °C.
2. De aangevraagde maximale injectieverschilddruk is 84 bar op mid-reservoirniveau voor alle putten. ACL dient aan te kunnen tonen dat de berekende verschilddruk op mid-reservoirniveau niet overschreden wordt door middel van de rekentool "Conversietool voor injectiedrukken in geothermieputten".
3. ACL dient met monitoring en/of metingen aan te tonen dat
 - Het maximale debiet niet wordt overschreden
 - De injectietemperatuur boven de minimale injectietemperatuur blijft
 - De verschilddruk op top reservoirniveau niet overschreden wordt door middel van de "Conversietool voor injectiedrukken in geothermieputten"⁹
 - De injectiviteitsindex geen significante verandering laat zien over tijd

⁹ <https://www.sodm.nl/documenten/richtlijnen/2023/05/17/conversietool-voor-injectiedruk-in-geothermieputten>

- De integriteit van de afsluitende laag voldoende geborgd is
 - De integriteit van de putten voldoende is geborgd
 - Het systeem gebalanceerd is en blijft
 - Er geen significante afwijkingen zijn in de annulaire druk
 - Het maximaal te produceren volume water niet wordt overschreden
 - De maximale hoeveelheden mijnbouwhulpstoffen niet wordt overschreden
4. Jaarlijks (uiterlijk 3 maanden na afloop van elk kalenderjaar) dient ACL een jaarrapportage in ter goedkeuring van de Inspecteur-generaal der Mijnen via info@sodm.nl. Deze jaarrapportage bevat in ieder geval:
- Het onder artikel 4 genoemde
 - Reparatie en onderhoudswerkzaamheden
 - Incidenten/lekkages
 - Eventuele bankgarantie, deelname aan een fonds of (collectieve) verzekering, of op een andere wijze waaruit blijkt dat er financiële zekerheid is ter dekking van de aansprakelijkheid voor de schade die naar redelijke schatting kan ontstaan door beweging van de aardbodem als gevolg van de aardwarmtewinning en ter dekking van de kosten voor het verwijderen van het mijnbouwwerk na het beëindigen van de winning, zoals gesteld in de artikelen 46 en 47 van de Mijnbouwwet.
5. In het geval er seismiciteit wordt waargenomen met een magnitude of PGV in alle categorieën van het TLS, dan dient SodM de eerste volgende werkdag worden geïnformeerd door de uitvoerder. De onderzoeksresultaten dienen binnen vier weken aan SodM gerapporteerd. ACL dient in haar TLS ook de magnitude grenzen per categorie toe te voegen. Hierbij dient zij ook rekening te houden met het TLS van de operator Hoogweg. Dit TLS is ingesteld is op lagere grenswaarden. Bij seismiciteit met een magnitude of PGV in de categorie oranje en rood wordt SodM onverwijld geïnformeerd door de uitvoerder. De onderzoeksresultaten bij deze bevingen worden binnen 2 weken aan SodM gerapporteerd.
6. De uitvoerder moet te allen tijde een actueel en adequaat SRB hanteren dat is goedgekeurd door de Inspecteur-generaal der Mijnen. Het SRB moet rekening houden met de op dat moment beschikbare technische kennis, en met het voor dit project ingeschatte seismisch risico en de onzekerheden daarin. Verder moet het SRB duidelijk weergeven welke operator aan zet is om onderzoek uit te voeren mocht er seismiciteit worden gemeten. ACL dient haar SRB hierop aan te passen. Het SRB moet ook voldoen aan de actuele mogelijkheden van het landelijke en lokale seismische meetnetwerk.
7. ACL voert een interferentietest uit na het boren van de nieuwe put LTG-GT-12 om de communicatie tussen deze injectieput en de overige putten aan te tonen.
8. De toevoeging van hulpstoffen wordt zo veel mogelijk beperkt, en andere toevoegingen aan de vloeistofstroom zijn niet toegestaan.

Staatstoezicht op de Mijnen

Ons kenmerk
ADV-8803

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:

