

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Hoogweg Aardwarmte B.V.
Postbus 45
8316 ZG Marknesse

**Directoraat-generaal Klimaat
en Energie**

Directie Warmte en Ondergrond

Bezoekadres

Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres

Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr

00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)

F 070 378 6100 (algemeen)

www.rijksoverheid.nl/ezk

Datum **13 mei 2021**

Betreft ontwerp instemmingsbesluit aardwarmte winningsplan Luttelgeest I

Ons kenmerk

DGKE-WO / 21097798

Uw kenmerk

Ontwerp-instemmingsbesluit

Bijlage(n)

1. Aanvraag

Op 15 maart 2019 heeft de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: de minister) een aanvraag ontvangen van Hoogweg Aardwarmte B.V. (hierna: Hoogweg) tot instemming met het aardwarmte winningsplan Luttelgeest I (hierna: winningsplan). Ter aanvulling van de aanvraag heeft Hoogweg op 6 mei 2019, 3 september 2019 en 20 november 2019 aanvullingen op het winningsplan bij de minister ingediend.

De winning van aardwarmte vindt plaats met een triplet, wat bestaat uit de putten LTG-GT-01, LTG-GT-02 en LTG-GT-03. Het triplet is in 2018 voltooid. Het winningsplan beschrijft de winning van aardwarmte uit de Slochteren zandsteen formatie op een diepte van circa 1.900 meter en beschrijft hoe eventuele risico's van de winning zoveel mogelijk worden beperkt. Daarnaast bevat het winningsplan informatie over de verwachte productie van aardwarmte, een overzicht van het productiesysteem, de verwachte bodemdaling, de kans op bodemtrillingen en de maatregelen die volgens Hoogweg daaruit voortvloeien voor de boven- en ondergrond.

De winning ligt binnen het gebied van de winningsvergunning aardwarmte Luttelgeest, zoals op basis van de Mijnbouwwet (hierna: Mbw) op 23 mei 2019 voor 35 jaar is verleend aan Hoogweg, bij beschikking met kenmerk DGKE-W/19094544.

De winning van aardwarmte vindt plaats vanuit de inrichting aan de Nieuwlandseweg 9 te Luttelgeest. De locatie ligt geografisch gezien in de provincie Flevoland, binnen de grenzen van de gemeente Noordoostpolder en het verzorgingsgebied van het Waterschap Zuiderzeeland.

Voor de inrichting is op 24 juli 2018 een omgevingsvergunning verleend (kenmerk: DGETM-EO / 18196344).

2. Beleid aardwarmte in Nederland

Voorgeschiedenis

Om aardwarmte te mogen winnen moeten vergunninghouders op basis van de huidige Mbw onder andere een goedgekeurd winningsplan hebben. In een onderbouwd en goed gedocumenteerd plan moet inzichtelijk gemaakt worden hoe de productie van aardwarmte door de vergunninghouder in de toekomst ter hand genomen wordt.

In Nederland zijn ongeveer twintig geothermiesystemen waarvoor een winningsvergunning en omgevingsvergunning is afgegeven. Een groot deel van deze vergunninghouders wint al langere tijd aardwarmte zonder dat zij een instemmingsbesluit op een winningsplan hebben. Deze situatie is veroorzaakt doordat een nadere invulling van het winningsplan geothermie niet is vastgelegd in lagere regelgeving. Om dit knelpunt op te lossen is, op basis van de Mijnbouwwet en -regelgeving in 2019 een format ontwikkeld voor een winningsplan geothermie (kenmerk: DGKE-W/19086831). Dit format is op 1 april 2019 aan alle vergunninghouders verzonden met het dwingende verzoek om voor 12 april 2019 een winningsplan conform dit format aan te leveren bij het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK).

Het winningsplan geeft onder meer een beschrijving van de verwachte totale hoeveelheid te onttrekken water, de hoeveelheid jaarlijks te onttrekken water, de temperatuur van het onttrokken en geïnjecteerde water, de maximale injectiedruk, de bodembeweging ten gevolge van de winning en de maatregelen ter voorkoming van schade door bodembeweging.

Met het voorliggende ontwerp-instemmingsbesluit winningsplan aardwarmte komt een einde aan een tijdelijke gedoogsituatie, waarbij aardwarmte werd gewonnen zonder winningsplan. Tijdens de gedoogsituatie is door Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) verscherpt toezicht gehouden op de winning van aardwarmte vanuit het oogpunt van veiligheid, schade en milieu.

Huidig beleid

Voor de afbouw van de vraag naar aardgas moeten kansrijke duurzame alternatieven, zoals geothermie ontwikkeld worden. Geothermie, ook wel aardwarmte genoemd, heeft de potentie om een belangrijke rol te spelen in de verduurzaming van de warmtevoorziening en daarmee in de transitie naar een CO₂-arme energievoorziening. In het Regeerakkoord zijn ambitieuze plannen aangekondigd op het gebied van klimaat en energie. Twee belangrijke pijlers onder de nationale ambitie zijn de Klimaatwet en het Klimaatakkoord (*Kamerstuk 32813, nr. 342*). Het akkoord gaat over vijf sectoren: industrie, gebouwde omgeving, elektriciteitssector, transport en landbouw en natuur.

Deze opschaling en versnelde inzet op geothermie is alleen mogelijk indien de veiligheid gewaarborgd is. In de tweede helft van 2016 is EZK samen met betrokkenen in de sector gestart met het project geothermie. Hierin is gekeken naar veilig en verantwoord opereren als uitgangspunt voor de verdere ontwikkeling van geothermie en daarmee naar de bijdrage die geothermie kan leveren aan de energietransitie. Bij de benodigde maatregelen gaat het om aanvullende technische eisen en om meer aandacht voor het toetsen op financiële draagkracht over de gehele levenscyclus. Hiervoor, alsmede om de vergunningverleningssystematiek beter te laten aansluiten op de specifieke

kenmerken van geothermie, is een wijziging van de Mijnbouwwet en -regelgeving nodig.

Om aardwarmte te mogen winnen moeten operators op basis van de Mbw onder andere een goedgekeurd winningsplan hebben. Op basis van de Mbw kan worden getoetst of de geothermiewinning veilig en doelmatig kan plaatsvinden. Bij de beoordeling van de veiligheid wordt onder meer gekeken naar de kans op bodembeweging. Bij doelmatigheid van de winning gaat het in het geval van geothermie bijvoorbeeld over de vraag of er interferentie is met aangrenzende geothermiewinning. De nadere invulling van de winningsplannen geothermie is niet vastgelegd in lagere regelgeving.

Als bodembeweging te verwachten is, wordt in het winningsplan beschreven wat eventuele nadelige gevolgen zijn voor de veiligheid van omwonenden, bebouwing en infrastructuur, natuur en milieu en de voorgenomen maatregelen om deze gevolgen op te vangen. Per geothermisch systeem wordt één winningsplan aangeleverd. De voorlopige definitie van een geothermisch systeem is: *Het geheel aan geologische en technische componenten, tezamen met de besturings- en monitoringscomponenten, waardoor het warme productiewater en vervolgens het koude injectiewater stroomt waarbij het geheel als een gesloten systeem acteert, teneinde energie/warmte uit deze waterstroom te extraheren.*

3. Juridisch kader

3.1 Mijnbouwregelgeving

Conform de Mbw en Mijnbouwregeling (Mbr) moet een onderbouwd en goed gedocumenteerd plan overlegd worden waarin inzichtelijk gemaakt wordt hoe de productie in de toekomst ter hand genomen wordt. Het winningsplan kan als een vervolgrapportage op de garantiefonds/SDE+-rapportage gezien worden. Bij bestaande winningen krijgt de operator tijdens de operationele fase meer kennis over de ondergrond. Deze kennis, of een verandering in de operatiestrategie, kan in de toekomst leiden tot een verzoek tot wijziging van het instemmingsbesluit.

In het Mijnbouwbesluit (hierna: Mbb) zijn geen nadere eisen aan de inhoud van een winningsplan voor aardwarmte gesteld. De gestelde eisen aan de inhoud van een winningsplan zijn door EZK beschreven in het format winningsplan dat op 1 april 2019 aan de vergunninghouders is verzonden.

Alvorens over te mogen gaan tot winning is op grond van artikel 34, derde lid, van de Mbw de instemming van de minister vereist met een winningsplan. Het winningsplan geeft concreet inzicht in de wijze waarop de winning wordt uitgevoerd en de effecten daarvan en dient te voldoen aan de eisen genoemd in artikel 35 van de Mbw. Zo wordt in het winningsplan de voorgenomen hoeveelheid jaarlijks te winnen aardwarmte gedurende de looptijd van het plan aangegeven. Nadat een winningsplan de instemming van de minister heeft gekregen, zal de winning overeenkomstig het plan plaats moeten vinden. SodM houdt hier toezicht op.

Een winningsplan dient te worden getoetst aan de Mbw en de daarop gebaseerde regelgeving. De artikelen 34, 35 en 36 van de Mbw vormen op grond van artikel 39, eerste lid, onder a, van de Mbw het juridisch kader waaraan het aardwarmtewinningsplan wordt getoetst.

Ter beoordeling of met een winningsplan kan worden ingestemd, wordt het winningsplan getoetst aan artikel 36, eerste lid, van de Mbw. De minister kan slechts geheel of gedeeltelijk instemming weigeren of daaraan voorschriften of beperkingen verbinden:

- a. indien het in het winningsplan aangeduide gebied door de minister niet geschikt wordt geacht voor de in het winningsplan vermelde activiteit 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. in het belang van het planmatig gebruik of beheer van delfstoffen, aardwarmte, andere natuurlijke rijkdommen, waaronder grondwater met het oog op de winning van drinkwater, of mogelijkheden tot het opslaan van stoffen;
- c. indien nadelige gevolgen voor het milieu ontstaan;
- d. indien nadelige gevolgen voor de natuur worden veroorzaakt.

Artikel 36, tweede lid, van de Mbw bepaalt voorts dat de minister de instemming kan verlenen onder beperkingen of daaraan voorschriften kan verbinden, indien deze gerechtvaardigd worden door een grond als genoemd in artikel 36, eerste lid.

3.2 Voorbereidingsprocedure

Gelet op artikel 34, vierde lid, van de Mbw is dit besluit tot instemming met het winningsplan voorbereid met toepassing van de uniforme openbare voorbereidingsprocedure als bedoeld in afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht (hierna: Awb). Tevens is advies gevraagd aan de Nederlandse Organisatie voor Toegepast- Natuurwetenschappelijk Onderzoek (hierna: TNO), SodM op grond van artikel 127 van de Mbw, de Technische commissie bodembeweging (hierna: Tcbb) op grond van artikel 35, tweede lid, en artikel 114, tweede lid, onder a, van de Mbw, aan alle betrokken decentrale overheden op grond van artikel 34, vijfde lid, van de Mbw en de Mijnraad op grond van artikel 105, derde lid, van de Mbw. In hoofdstuk 4 en 5 is beschreven welke adviseur een advies heeft uitgebracht en op welke wijze dat advies is meegenomen bij de beoordeling van het verzoek tot instemming. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de inbreng van zienswijzen.

Om de betrokken decentrale overheden te ondersteunen bij het opstellen van hun advies heeft EZK een regionale en een specifieke informatiesessie georganiseerd voor het winningsplan Hoogweg Aardwarmte B.V. Tijdens de regionale informatiesessie op 11 februari 2000 zijn de decentrale overheden in Lelystad geïnformeerd over hun toekomstige adviesrol onder de Mbw bij de beoordeling van het winningsplan. Bij de digitale specifieke informatiesessie voor decentrale overheden op 24 juni 2000 is inhoudelijk ingegaan op het winningsplan. Voorafgaand aan de sessie zijn daartoe de adviezen van SodM en TNO gedeeld met de decentrale overheden.

4 Adviezen naar aanleiding van de aanvraag

Over het winningsplan aardwarmte Hoogweg Aardwarmte B.V hebben de volgende adviseurs, op verzoek van de minister, advies uitgebracht:

- SodM heeft op 15 mei 2020 een (herzien) advies uitgebracht (kenmerk:20145152 / ADV-348);
- TNO heeft op 26 februari 2020 advies uitgebracht (kenmerk: AGE 20-10.015);
- de Tcbb heeft op 26 juni 2020 advies uitgebracht (kenmerk: TCBB/20180329);
- het college van gedeputeerde staten van de provincie Flevoland (hierna: provincie Flevoland) heeft op 28 oktober 2020 advies uitgebracht (kenmerk: 2682044);
- het dagelijks bestuur van waterschap Zuiderzeeland (hierna: waterschap Zuiderzeeland) heeft 30 september 2020 advies uitgebracht (kenmerk: STBV-1304221761-8):
- De Mijnraad heeft 11 januari 2021 advies uitgebracht (kenmerk: MIJR/21009944).

het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Noordoostpolder heeft geen advies uitgebracht.

In aanvulling op het winningsplan hebben de betrokken decentrale overheden ter ondersteuning van hun adviesrol tevens de adviezen van SodM, TNO en de Tcbb ontvangen.

5 Winningsplan op hoofdlijnen, adviezen en beoordeling

Hieronder wordt per onderwerp op hoofdlijnen beschreven wat Hoogweg in het winningsplan heeft opgenomen. Daarna volgt (indien van toepassing) het advies van de adviseurs en de beoordeling, waarbij op basis van een integrale afweging beargumenteerd wordt of het advies of de aanbeveling wordt overgenomen.

5.1 Planmatig beheer

Algemeen

Bij planmatig gebruik en beheer dient er sprake te zijn van een efficiënte winning van aardwarmte, waarbij de wijze waarop, het tempo waarmee en de hoeveelheid te winnen aardwarmte van belang zijn. De beoordeling draait vooral om de vraag of de door Hoogweg in het winningsplan aangegeven productie reëel is, gezien de technische parameters en geologische omstandigheden van de watervoerende zandsteenlagen. Daarnaast dient een andere gebruiksvorm van de ondergrond door de aardwarmtewinning niet ongewenst onmogelijk gemaakt te worden.

Winningsplan

De aardwarmtewinning-installatie van Hoogweg bestaat uit een productieput LTG-GT-01 en twee injectieputten LTG-GT-02 en LTG-GT-03 die begin 2018 zijn geboord. Tevens is aanwezig een gas/water scheidervorming, gasverwerkingsinstallaties (ketel en fakkels) en een aardwarmtecentrale met filters en warmtewisselaars, waar de warmte wordt onttrokken aan het productiewater. De installatie is eind 2018 in productie genomen. Het water wordt onttrokken uit een reservoir in de Slochteren Zandsteen formatie op een diepte van circa 1900 meter. Het afgekoelde water wordt weer naar hetzelfde reservoir geïnjecteerd via de twee

injectieputten. Met de aardwarmtewinning wordt tevens gas geproduceerd. De gas/water ratio bedraagt 0,4. Dat wil zeggen dat circa 0,4 m³ gas per m³ water wordt geproduceerd. Het in het water opgeloste gas wordt gescheiden van het water, gedroogd en vervolgens verbrand in een eigen gasketel, die staat opgesteld in de aardwarmtecentrale. De maximale productiecapaciteit is circa 475 m³/uur. Het gemiddeld verwachte debiet is 375 m³/uur. De temperatuur van het productiewater is gemiddeld 77°C, gemeten voor de warmtewisselaar. De temperatuur van het injectiewater gemeten tussen de warmtewisselaar en injectieputmond is gemiddeld 38°C in de zomer en 15°C in de winter. De maximaal toelaatbare druk aan de injectieputkant van de injectiepomp is maximaal 56 bar. Bij een maximale productie van 475 m³/uur, zou circa 30 MW per jaar aan warmte gewonnen kunnen worden.

De winningsvergunning is op 23 mei 2019 verleend aan Hoogweg. De winningsvergunning is geldig tot en met 23 mei 2052. Het gebied waarvoor de vergunning geldt, is verticaal begrensd met als bovengrens de basis van de Holland Formatie en als ondergrens de top van de Limburg Groep. Op basis van deze grensbeschrijving is het oppervlakte van het gebied 5,52 km². De gebiedsbegrenzing van de winningsvergunning is door TNO bepaald met behulp van de Franse methode. Binnen het gebied van de winningsvergunning van Hoogweg is tijdens het indienen van de aanvraag geen sprake van interferentie met andere mijnbouwactiviteiten. In het zuidoosten overlapt het gebied van Luttelgeest het gebied van de opsporingsvergunning van de koolwaterstof-winningsvergunning Marknesse van Tulip Oil Netherlands B.V. en het Marknesse gasveld. Dit gasveld is in 1983 aangeboord door middel van de gasput MKN-01. De gasput is inmiddels geabandonneerd en het gasveld Marknesse is momenteel niet in productie.

Adviezen

Advies TNO

TNO heeft de invoerparameters en de daaruit voortvloeiende injectiedrukken en afkoelingscontouren geëvalueerd en vervolgens eigenstandig nagerekend met de software pakketten DoubletCalc1D en -2D.

De vergunninghouder voorziet een uitbreiding van het bestaande systeem in 2021. De gegevens die de productie van het geothermisch systeem karakteriseren in winningsplan zijn echter voor het huidige systeem en niet voor de toekomstige uitbreiding. Voor de verdere reservoirmodellering is TNO-AGE uitgegaan van de huidige systeemconfiguratie. Hierbij is de productieprognose van 2019 en 2020 ge-extrapoleert tot het eind van de vergunningsduur van 33 jaar.

Hoogweg geeft in het winningsplan aan te willen produceren bij een hogere injectiedruk (61 bar aan de oppervlakte (THP)) dan wordt geaccepteerd zonder extra onderbouwing onder het huidige SodM protocol (2013) (circa 41 bar op reservoirdiepte). Hiervoor heeft Hoogweg in meerdere aanvullende notities een onderbouwing gegeven. TNO vindt de analyse en onderbouwing, met name voor de verhoogde injectiedruk zoals aangeleverd door Hoogweg onvolledig en op enkele punten inconsistent of onjuist. Hierdoor is het voor TNO niet mogelijk om te evalueren of een positief advies voor een hogere toelaatbare injectiedruk en een uitkoeling tot 15 °C mogelijk is. TNO is bij haar advies dan ook uitgegaan van richtlijnen uit het huidige SodM protocol, dat resulteert in een maximaal toelaatbare injectiedruk van 41 bar op reservoirdiepte zonder rekening te houden met eventuele effecten van de lage injectietemperatuur van 15 °C. TNO acht dit mogelijk, omdat niet wordt verwacht dat het afsluitende pakket op korte termijn zijn integriteit verliest ten gevolge van het effect van afkoeling.

Een maximaal toelaatbare injectiedruk per injectieput van circa 41 bar op reservoirdiepte, conform het SodM-protocol, komt bij de huidige geologische en operationele parameters overeen met een berekend maximaal systeemdebiet van 546 m³/uur bij 38 °C injectietemperatuur. Bij een injectietemperatuur van 15 °C is, op basis van de reservoirintegriteit, het maximaal toelaatbare debiet 394 m³/uur. Dit is lager dan het geprognoseerde debiet in de wintermaanden van 475 m³/uur zoals aangevraagd in het winningsplan en zal voor de evaluatie van het winningsplan gelden als een maximaal haalbaar debiet bij gelijkblijvende injectiviteit. Op basis van deze voorgestelde injectiedrukbe grenzing wordt binnen de vergunningsperiode door het systeem naar verwachting circa 91 miljoen m³ warm water geproduceerd.

Gedurende het productieproces vindt bijvangst van opgelost aardgas plaats. De vergunninghouder vermeldt in het winningsplan dat deze bijvangst circa 0,4 m³ gas per m³ water is. De in de productiedata gerapporteerde bijvangst blijkt enigszins lager te zijn met een verhouding van 0,33 m³/m³ geproduceerd gas en water.

TNO acht het voorgestelde winningsplan met een maximaal gemiddeld debiet van 475 m³/uur bij een injectietemperatuur van 15 °C in de wintermaanden niet afdoende plan- en doelmatig. De onderbouwing voor een hogere injectiedruk is niet adequaat om een uitspraak te kunnen doen over de validiteit van de hogere injectiedruk met betrekking tot de integriteit van het afdichtende pakket.

Ook lijkt het in het winningsplan voorgestelde debiet niet gehaald te kunnen worden binnen de begrenzing van de injectiedruk conform het huidige SodM protocol.

Beoordeling planmatig beheer

De minister stelt vast dat er momenteel 1 mijnbouwactiviteit in de nabijheid van de geothermische installatie is. Dit betreft het geothermische systemen voor aardwarmte Luttelgeest II van ACL. Daarmee wordt in de toekomst interferentie verwacht. De minister adviseert Hoogweg om met ACL nader af te stemmen over de te verwachten effecten van de interferentie.

De minister stelt op basis van het advies van TNO vast dat de onderbouwing van de aangevraagde maximale productie, met name voor de verhoogde injectiedruk zoals aangeleverd door Hoogweg onvolledig en op enkele punten inconsistent of onjuist. Daarnaast stelt de minister vast dat het door Hoogweg aangevraagde maximale productiedebiet van 475 m³/uur wel realiseerbaar is maar niet bij de door Hoogweg beschreven injectietemperatuur van 15°C.

De minister kan vanuit het oogpunt van planmatig onder voorwaarden instemmen met de aangevraagde productie van aardwarmte winning door Hoogweg. Voor de injectie van formatiewater met een temperatuur lager dan 38°C worden voorschriften opgenomen ten aanzien van debiet en druk.

Het berekende totale volume te produceren formatiewater is bij de voorgestelde randvoorwaarden bepaald op circa 91 miljoen m³.

5.2 Bodemdaling

Algemeen

Bij de beoordeling van het winningsplan wordt gekeken naar de effecten van de bodembeweging ten gevolge van de winning en injectie van formatiewater. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen twee componenten, die zich voordoen bij bodembeweging, te weten bodemdaling en bodemtrilling. De effecten van bodemdaling worden in deze paragraaf door de minister beoordeeld.

Winningsplan

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

Hoogweg heeft middels de interferentietesten, die als bijlage bij het winningsplan zijn gevoegd, laten zien dat er voldoende communicatie is tussen de drie putten. Daarmee is het duidelijk dat er sprake is van een gesloten systeem, waarbij het formatiewater waar warmte uit onttrokken is in dezelfde formatie geïnjecteerd wordt en er geen netto volumeverandering is. Bodemdaling kan ook optreden als gevolg van drukveranderingen en thermisch effecten in het reservoir. Berekeningen met behulp van DoubletCalc laten zien dat de bodemdaling minder dan 10 mm is, na een gemodelleerde levensduur van 35 jaar.

Adviezen

Advies TNO

TNO heeft de bodemdalingsprognose gemodelleerd op basis van het productieprofiel van Hoogweg. De historische productie is ook meegenomen in het model. Uitgaande deze gegevens komt TNO uit op een maximale bodemdaling van circa 8 mm aan het einde van de huidige winningsvergunning in 2052, enkel ten gevolge van de krimp van het reservoir door afkoeling van het gesteente. Dit komt volgens TNO nagenoeg overeen met het resultaat van Hoogweg. De mate van bodemdaling neemt af met toenemende afstand van de injectieputten. De dichtstbijzijnde natuur/ beschermingsgebieden liggen op een afstand van circa 5 km, waardoor de modelmatige bodemdaling door aardwarmtewinning hier nihil tot verwaarloosbaar is. De effecten zijn dusdanig klein dat er geen verdere maatregelen vereist zijn.

Advies SodM

SodM geeft in haar advies aan dat bij het winnen van warmte uit een geothermisch systeem er water uit een reservoir wordt opgepompt en na afkoeling teruggepompt in het oorspronkelijke reservoir. Er is dus geen sprake van netto onttrekkingen zoals bij delfstofwinning. Het injecteren van afgekoeld water zorgt volgens SodM voor krimp met mogelijk bodemdaling tot gevolg. Tevens kan er bodemdaling/stijging ontstaan als er geen drukcommunicatie tussen de putten is.

Hoogweg heeft volgens SodM middels interferentietesten laten zien dat er voldoende communicatie is tussen de drie putten. Daarmee is het duidelijk dat er sprake is van een gesloten systeem, waarbij het formatiewater waar warmte uit onttrokken is hetzelfde reservoir geïnjecteerd wordt en er geen netto volumeverandering is. Bodemdaling kan ook optreden als gevolg van drukveranderingen en thermisch effecten in het reservoir. Berekeningen met

behelp van DoubletCalc laten zien dat de bodemdaling minder dan 10 mm is, na een gemodelleerde levensduur van 35 jaar. Deze effecten zijn dusdanig klein dat er geen verdere actie vereist is. TNO heeft op basis van haar eigen data de bodemdaling gecontroleerd en concludeert een maximale bodemdaling van 8 mm bij het einde van de winningsvergunning termijn. Hoogweg lijkt daarmee iets conservatiever uit te komen, maar beide inschattingen laten een bodemdaling zien van een orde van grootte die nauwelijks meetbaar is. SodM adviseert daarom geen verdere maatregelen.

Advies Tcbb

De Tcbb kan zich op basis van de haar ter beschikking staande gegevens vinden in de beoordeling van TNO en SodM. De te verwachten bodemdaling door de warmtewinning is dermate klein dat deze nauwelijks meetbaar zal zijn. Het is niet te verwachten dat er hierdoor schade zal optreden.

Beoordeling bodemdaling

Bodemdaling

De minister stelt, op basis van de adviezen van SodM en TNO, vast dat het aannemelijk is dat de bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning van Hoogweg in het diepste punt van de bodemdalingssom minder dan 10 mm bedraagt.

Cumulatie bodemdaling

De minister constateert dat de maximale bodemdaling ten gevolge van de aardwarmtewinning over een periode van 35 jaar dusdanig beperkt is dat deze geen nadelige effecten heeft.

5.3 Bodemtrilling

Algemeen

Bij de winning van aardwarmte kan de druk in de ondergrond dalen en kunnen spanningsverschillen optreden. Soms kan daardoor een kleine, plotselinge verschuiving in de ondergrond optreden op de plek van een breuk. Dat is een bodemtrilling. Als de bodemtrilling sterk genoeg is, kan deze gevoeld worden en spreekt men ook wel in het dagelijks algemeen taalgebruik van een aardbeving. Het stelsel van de Mbw en onderliggende regelgeving kent de term aardbeving niet, om die reden wordt in dit besluit de term bodemtrilling gehanteerd.

Winningsplan

IF Technology heeft in 2018 voor Hoogweg het potentieel voor het induceren van seismiciteit bepaald met behulp van de quickscan-methode die is beschreven in het rapport "Defining the Framework for Seismic Hazard Assessment in Geothermal Projects V0.1" (hierna: de leidraad). De resultaten van de QuickScan zijn beschreven in de rapportage Quickscan for Potential of Inducing Seismicity. Deze Quickscan is na de puttest geüpdatet. De geüpdatete rapportage is als bijlage toegevoegd aan het winningsplan. De QuickScan resulteerde in een score van 0,20. Dit ligt onder de grens van laag tot gemiddeld potentieel voor het induceren van seismiciteit. Volgens Hoogweg heeft het project een laag potentieel voor het induceren van seismiciteit.

Adviezen

Advies TNO

Op basis van de KNMI-database concludeert TNO dat er geen historische bevingen gemeten zijn in de nabije omgeving van het aardwarmtesysteem van Hoogweg. Hoogweg heeft conform de leidraad een seismische hazard-risicoanalyse (hierna: SHRA) uitgevoerd en komt uit op een genormaliseerde seismisch potentieel score van 0,22 en stelt daarmee dat het aardwarmtesysteem in de laagste risicocategorie valt.

TNO heeft deze analyse geëvalueerd en eigenstandig nagerekend en heeft daarnaast ook een SHRA uitgevoerd conform de leidraad. De daaruit resulterende genormaliseerde score van 0,41 is hoger dan de uitkomst van Hoogweg en resulteert in een gemiddeld potentieel voor het induceren van seismiciteit. Het resultaat van TNO wijkt af van dat van Hoogweg omdat TNO een hogere score geeft aan de categorieën "drukcommunicatie tussen productie- en injectieput" (3 i.p.v. 0), "injectiedruk" (7 i.p.v. 3), "debiet" (10 i.p.v. 7), "breukoriëntatie in huidig spanningsveld" (7 i.p.v. 3), en "afstand tot breuken" (10 i.p.v. 7). TNO benadrukt dat deze uitkomst voor de SHRA geldt voor productie bij een maximale injectiedruk van circa 41 bar op basis van het huidige SodM protocol zonder rekening te houden met de effecten van de lage injectie temperatuur. Conform de leidraad adviseert TNO om Hoogweg een evaluatie van de locatie specifieke seismische dreiging (hierna: SHA) uit laten voeren voor het aardwarmte systeem.

Advies SodM

SodM geeft in haar advies aan dat Hoogweg een SRA heeft laten uitvoeren om de kans op aardbevingen en het risico op eventuele schade als gevolg van aardwarmtewinning te onderzoeken. Dit is door IF Technology gedaan conform de leidraad "Defining the framework for seismic hazard assessment in geothermal projects" (2016, IF Technology B.V. en Q-Con GmbH). Met behulp van de daaruit volgende kwalitatieve scoringstabel komt Hoogweg volgens SodM op een score van 0,22 (20/90) uit, waarmee het in de categorie "laag potentieel" terecht komt. SodM is het grotendeels met Hoogweg eens met de invulling van de scoringstabel. Echter, bij de categorieën "Orientation of faults in current stress field" (breukoriëntatie in het spanningsveld), "injection pressure" (injectiedruk) en "circulation rate" (debiet) zijn er aandachtspunten.

Met betrekking tot breukoriëntatie in het spanningsveld geeft SodM aan dat de hoek tussen de strekking van de breuken en de richting van de maximale spanning in het horizontale vlak is kleiner dan 25°. Als de strekking van de breuken parallel is aan de maximale spanning in het horizontale vlak, is deze haaks op de minimale spanning in hetzelfde vlak. Deze situatie is optimaal voor breukbeweging. In deze categorie wordt ook op kwalitatieve wijze rekening gehouden met de kans op breukbeweging door te kijken naar het spanningsveld en de (verwachte) fysieke eigenschappen van de breuk. Door de relatief kleine hoek scoort SodM Hoogweg 10 punten in deze categorie. Hoewel Hoogweg in eerdere communicatie met SodM heeft laten zien dat de kans op breukbeweging klein is (doordat de breuken op voldoende afstand van de injector put zijn), zijn afkoelingseffecten niet meegenomen. Mogelijk kan, op het moment dat het koufront in de ondergrond ter hoogte van de breuk op 100 tot 500 m afstand van de injectieput aankomt, invloed hebben op de breukstabiliteit, met als mogelijk gevolg seismiciteit.

Omdat er sprake is van een triplet is het te injecteren volume verdeeld over twee putten en daarom schrijft Hoogweg dat als beide putten operationeel zijn het debiet per put lager zal zijn. Echter, de parameter "circulation rate" is gerelateerd aan het totale volume van geïnjecteerd water en daarmee indirect de grootte van

het reservoirgedeelte waar omgevingsparameters veranderen (in dit geval druk en/of temperatuur). Het effect van meerdere injectieputten leidt tot lagere injectiedruk per put en wordt in de scoringstabel ondervangen onder de categorie injectiedruk. SodM is van mening dat Hoogweg in de categorie "circulation rate" (debiet) hoger hoort te scoren, er van uitgaande dat Hoogweg tot de eerder gestelde limiet voor debiet gaat. In de WABO vergunning is een maximaal debiet van 475 m³/uur vergund (DGKE-WO / 19046207) wat boven de grens van 360 m³/uur ligt. Om deze redenen scoort Hoogweg volgens SodM 10 punten in deze categorie.

Met betrekking tot de categorie injectiedruk: Hoogweg scoort hier in de categorie 1-4 MPa. Dit getal beschrijft het drukverschil tussen de put en de initiële reservoirdruk op reservoir niveau. Via de WABO vergunning is in november 2018 met SodM overeen gekomen dat de injectiedruk aan het aardoppervlak (Tubing Head Pressure, hierna: THP) gecorrigeerd kan worden voor dynamisch drukverlies in de put (brief SodM, kenmerk: 18256365, in navolging van de omgevingsvergunning DGETM-EO / 18176531). Dit effect is afhankelijk van het debiet. De compensatie voor dynamisch drukverlies is beschreven in de notitie van IF Technology (Hoogweg injectiedruk en geïnduceerde seismiciteit, IF Technology B.V., d.d. 19 oktober 2018, ref.: 20181019/66238/NB), die is aangeboden als bijlage aan het tweede addendum van het winningsplan (Addendum Winningsplan Aardwarmte, Hoogweg, d.d. september 2019). Uit dit document blijkt dat het maximale drukverschil op reservoirniveau 50 bar (5 MPa) bedraagt. Om deze reden dient Hoogweg daarom in deze categorie hoger te scoren, en scoort Hoogweg volgens SodM 7 punten.

SodM acht dat Hoogweg de overige categorieën adequaat heeft ingeschat. Daarmee komt Hoogweg volgens SodM op een totaal score op 0,38 (34/90). SodM heeft op punten een andere inschatting dan TNO, echter komt Hoogweg in beide gevallen uit in de categorie "midden potentieel" op seismiciteit. De leidraad schrijft in dit geval voor een locatie-specifieke seismiciteit gevarenanalyse (SHA) uit te voeren.

Aanvullend hieraan is er nog een reden om het gevaar van seismiciteit als gevolg van de aardwarmtewinning op deze locatie te onderzoeken. Uit het winningsplan komt naar voren dat er een breuk op 100 tot 500 m afstand van de injectieput ter hoogte van het reservoir zit. Hiermee is de kans reëel dat het koufront over enige tijd bij die breuk zal aankomen, een precies moment is niet aan te duiden omdat dit afhankelijk is aan de injectiehistorie: het geïnjecteerde volume afgekoeld water, de injectietemperatuur en het debiet. Temperatuurverlaging heeft een verlagend effect op de spanning in de ondergrond en kan daarmee ook de spanningstoestand ter hoogte van de breuk dusdanig veranderen dat de breuk instabiel wordt. Dit hoeft in strikte zin niet te leiden tot seismiciteit, echter adviseert SodM om het effect aan bod te laten komen in de locatie-specifieke SHA. In de huidige leidraad wordt geen rekening gehouden met temperatuureffecten. Aangezien het thermische front naar waarschijnlijkheid pas over enige tijd bij de breuk zal arriveren is er geen imminent risico. Daarmee is er tijd om een SHA uit te laten voeren zoals ook volgt uit de SRA leidraad bij uitkomst in de categorie medium potentieel. Mocht uit deze locatie-specifieke analyse blijken dat er een kans op een beving die schade veroorzaakt dient de SHA aangevuld te worden met mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld een lokaal seismiciteit meetnetwerk en bijbehorend stoplichtsysteem (traffic light system, hierna: TLS). Afhankelijk van de SHA dienen de bovengrondse effecten ook te worden beschreven in de daarop volgende risicoanalyse. SodM adviseert om de SHA binnen een redelijke termijn van 6 maanden aan te laten aanleveren en ten behoeve van de kwaliteit goed te laten keuren door de Inspecteur-generaal der Mijnen.

In het geval dat er in het gebied seismiciteit optreedt, wat mogelijkwijs aan het geothermiesysteem gerelateerd kan worden, dient de omgeving adequaat geïnformeerd te worden over de mogelijke rol van het geothermiesysteem. SodM adviseert daarom bij het instemmingsbesluit als voorwaarde een seismiciteit respons protocol op te laten stellen door Hoogweg. Dit advies staat los van de uitkomsten van de SHA.

Advies Tcbb

Ten aanzien van bodemtrilling ondersteunt de Tcbb de beoordeling van SodM en TNO. Het risico voor het optreden van bodemtrilling valt volgens de Tcbb in de de categorie: "midden potentieel" van de leidraad. Op basis hiervan verwacht de Tcbb dat bij het optreden van een geïnduceerde aardbeving de schade in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische niet constructieve aard zal zijn, met een kleine kans op enige lichte constructieve schade. Omdat het risico voor het optreden van aardbevingen ook volgens de Tcbb in de categorie: "midden potentieel" van de leidraad valt, onderschrijft de Tcbb het advies van SodM om SHA uit te laten voeren. De Tcbb adviseert de uitvoering van de SHA als voorwaarde te verbinden aan de instemming met het winningsplan. De Tcbb tekent daarbij nog aan dat er nog weinig bekend is over geïnduceerde seismiciteit bij geothermie. Een aantal betrokken partijen werkt op dit moment aan een verfijning van de risicoanalyse zoals die nu in het protocol wordt voorgeschreven. Om in de toekomst een bruikbare risicoanalyse en een adequate afhandeling van schademeldingen mogelijk te maken adviseert de Tcbb om in de nabijheid van de winningslocatie ten minste drie versnellingsmeters te plaatsen, waardoor continue monitoring mogelijk is van eventuele seismiciteit.

Advies provincie Flevoland

De provincie Flevoland adviseert om het effect van breukinstabiliteit zo veel mogelijk te minimaliseren, bijvoorbeeld door het hanteren van een minimale injectietemperatuur.

Advies Mijnraad

De Mijnraad geeft in haar advies aan dat in de aanvraag door Hoogweg wordt gesteld dat het seismisch risico in categorie "laag potentieel" zou vallen. De Mijnraad constateert in het advies van SodM over het narekenen van de SRA dat SodM op punten een andere inschatting heeft gemaakt dan TNO. Maar, daarmee komt in beide gevallen Hoogweg uit in categorie "midden potentieel" op seismiciteit. De Mijnraad ondersteunt dan ook de adviezen van TNO en SodM dat het SRA van de aanvrager te optimistisch is en dat er een herziene, locatie-specifieke seismiciteit gevarenanalyse (SHA) moet worden opgesteld.

Beoordeling bodemtrilling

De minister constateert aan de hand van de adviezen van dat het risico op bodemtrilling valt in de categorie midden potentieel. De Minister onderschrijft de conclusies van de adviseurs dat om deze reden Hoogweg een locatie-specifieke SHA moet uitvoeren. Hierin moeten afkoelingseffecten nadrukkelijk aan bod komen en eventuele mitigerende maatregelen beschreven en geïmplementeerd worden. De minister onderschrijft ook het advies van SodM dat Hoogweg een seismiciteit respons protocol op moet laten stellen. Met betrekking tot het advies van de Tcbb ten aanzien van het door Hoogweg laten plaatsen van versnellingsmeters volgt de minister het advies van SodM. Als uit locatie-specifieke SHA blijkt dat er een kans is op een beving die schade veroorzaakt dient de SHA aangevuld te worden met mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld een lokaal seismiciteit meetnetwerk en bijbehorend stoplichtsysteem.

5.4 Schade door bodembeweging

Algemeen

De minister dient in het kader van het door hem te nemen instemmingsbesluit tevens de schade door bodembeweging te beoordelen. De Mbw geeft in het bijzonder de Tcbb als taak te adviseren over door hem af te geven beschikkingen in verband met de gevolgen van mijnbouwactiviteiten voor beweging van de aardbodem en schade die daarvan het gevolg kan zijn. In dit verband zal de Tcbb kennis moeten nemen van het winningsplan en de adviezen van SodM en TNO. De Tcbb onderscheidt in haar advies de twee componenten die zich voordoen bij bodembeweging, te weten bodemdaling en bodemtrilling.

Winningsplan

Om de kans op aardbevingen en het risico op eventuele schade als gevolg van aardwarmtewinning te onderzoeken heeft Hoogweg een SHRA laten uitvoeren door IF Technology. Dit is gedaan conform de leidraad. In het winningsplan is geen afzonderlijke paragraaf ten aanzien van het optreden van schade door bodembeweging opgenomen. Wel is aangegeven dat er sprake is van drukcommunicatie tussen de putten en dat de druk in het reservoir zich bij stilstand herstelt.

Adviezen

Advies SodM

SodM geeft in haar advies aan dat de kans op gevolgen met betrekking tot schade aan gebouwen als gevolg van bodemdaling beperkt zijn.

Advies Tcbb

De Tcbb geeft in haar advies aan dat bodemdaling uitsluitend is te verwachten ten gevolge van thermische krimp van het reservoirgesteente. Met behulp van een berekening met DoubletCalc heeft Hoogweg de te verwachten bodemdaling geschat op 8 mm na 35 jaar productie. TNO verwacht op basis van berekeningen met DoubletCalc dat de maximale bodemdaling circa 8 mm zal zijn aan het einde van de winningsperiode. SodM sluit zich aan bij de berekeningen van Hoogweg en TNO en vindt het aannemelijk dat de bodemdaling als gevolg van de winning een orde van grootte heeft die nauwelijks meetbaar is. De Tcbb kan zich op basis van de haar ter beschikking staande gegevens vinden in de beoordeling van TNO en SodM. De te verwachten bodemdaling door de warmtewinning is dermate klein dat deze nauwelijks meetbaar zal zijn. Het is niet te verwachten dat er hierdoor schade zal optreden.

Met betrekking tot bodemtrilling geef de Tcbb dat uit de Quick Scan risicoanalyse uitgevoerd volgens het bestaande protocol voor Geothermie een score wordt verkregen die de aardwarmtewinning Luttelgeest I in de laagste van drie risicocategorieën (laag risico met een genormaliseerde score van 0,26). In de nabije omgeving van de locatie Luttelgeest I hebben zich volgens de Tcbb geen historische (natuurlijke dan wel geïnduceerde) aardbevingen voorgedaan. De Tcbb geeft aan dat TNO de risicoanalyse heeft gecontroleerd en daarbij komt tot een andere beoordeling van het seismische risico dan Hoogweg. TNO bepaalt de genormaliseerde score op 0,41. Met deze score valt de aardwarmtewinning volgens de Tcbb in de middelste risicocategorie dat wil zeggen "midden potentieel voor het induceren van seismiciteit". De Tcbb stelt vast dat de inschatting van SodM verschilt van die van Hoogweg en komt op een genormaliseerde score van 0,38. Met deze score valt de aardwarmtewinning ook in de middelste risicocategorie. De Tcbb ondersteunt de beoordeling van TNO en SodM. De Tcbb

verwacht dat bij het optreden van een geïnduceerde aardbeving de schade in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische niet constructieve aard zal zijn, met een kleine kans op enige lichte constructieve schade.

Beoordeling schade door bodembeweging

De minister constateert ten aanzien van schade door bodemdaling dat SodM aangeeft dat de kans op gevolgen met betrekking tot schade aan gebouwen als gevolg van bodemdaling beperkt zijn. Daarnaast constateert de minister dat de Tcbb stelt dat het niet te verwachten is dat er door bodemdaling schade zal optreden.

Ten aanzien van bodemtrilling kunnen aardwarmtevoorkomens geclassificeerd worden in drie risicocategorieën: categorie I (laag), categorie II (gemiddeld) en categorie III (hoog). De risicocategorie wordt bepaald door de combinatie van scores op ondergrondse factoren die de hoogte van het risico kunnen beïnvloeden.

De minister stelt vast dat voor de winning op basis van het winningsplan geldt dat deze voor het onderwerp bodemtrillingen valt in de categorie "gemiddeld" voor de huidige systeemconfiguratie. Gelet op de adviezen van de adviseurs meent de minister dat het passend is dat aan Hoogweg, pas na het laten uitvoeren van een locatie specifieke SHA en indien de uitkomst daartoe aanleiding geeft, extra maatregelen worden opgelegd ter voorkoming van schade door bodembeweging. De minister heeft hiertoe een voorschrift aan dit besluit verbonden. De minister constateert dat de Tcbb verwacht dat bij het optreden van een geïnduceerde aardbeving de schade in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische niet constructieve aard zal zijn, met een kleine kans op enige lichte constructieve schade.

SodM houdt toezicht op de naleving van de algemene bepalingen en regels ter voorkoming van schade door bodembeweging als gevolg van de winning van aardwarmte. In het geval dat bij SodM op basis van verifieerbare of aantoonbare feiten onverwacht zorgen zouden ontstaan over de aardwarmtewinning, kan SodM met gebruikmaking van haar bevoegdheden, indien dit noodzakelijk is de winning doen stilleggen en een onderzoek instellen.

Adequate schaderegeling en onafhankelijk orgaan voor afwikkeling schade als gevolg van de winning van aardwarmte.

Omwonenden die denken schade te hebben door bodembeweging als gevolg van de warmtewinning van Hoogweg, kunnen daar hun schadeclaim indienen. Als een oorzakelijk verband tussen een schade en de warmtewinning van Hoogweg wordt vastgesteld, dan moet Hoogweg deze schade vergoeden overeenkomstig het Burgerlijk Wetboek.

Zoals hiervoor is aangegeven, is het risico op schade aan gebouwen en infrastructurele werken door bodemtrilling ten gevolge van de aardwarmtewinning door Hoogweg op de aardwarmtewinningslocatie beperkt. Omwonenden die toch denken dat schade te hebben door bodembeweging als gevolg van de warmtewinning door Hoogweg, kunnen terecht bij de Commissie mijnbouwschade. Deze onafhankelijke en deskundige commissie is door de minister op 1 juli 2020 in het leven geroepen. Omwonenden kunnen schade door mijnbouwactiviteiten daar melden. De commissie heeft als doel om een generieke, landelijke en onafhankelijke afhandeling van mijnbouwschade te faciliteren.

5.5 Natuur en milieu

Algemeen

Bij het beoordelen van nadelige gevolgen voor natuur en milieu wordt er door de minister gekeken naar mogelijke ondergrondse effecten. In dit verband worden in het bijzonder de put- en reservoirintegriteit en het gebruik van hulpstoffen door de minister beoordeeld.

De mogelijke bovengrondse effecten van de aardwarmtewinning op natuur en milieu zijn in 2015 beoordeeld in het kader van de aanvraag om een omgevingsvergunning voor de aardwarmtewinningslocatie.

Van de onderdelen die in het winningsplan beoordeeld worden kan het onderdeel bodembeweging mogelijk gevolgen hebben voor natuur en milieu.

Bodembeweging is de verzamelnaam voor bodemdaling en bodemtrillingen. Voor wat betreft mogelijke effecten van bodemtrillingen op natuur en milieu kan in algemene zin gesteld worden dat alleen uitzonderlijk zware trillingen gevolgen zouden kunnen hebben voor natuur en milieu. Dat is bij warmtewinning zoals beschreven in het winningsplan niet aan de orde.

Winningsplan

Zorgsysteem

Hoogweg geeft in het winningsplan aan te beschikken over een VGM-zorgsysteem vanuit Geothermie Nederland (voorheen DAGO). Dit zorgsysteem is een formeel systeem dat ontwikkeld is om veiligheid, gezondheid en milieu te managen binnen de organisatie, in lijn met het overkoepelende beleid en doelstellingen. Het VGM beleid en de doelstellingen zijn terug te vinden in het VGM-zorgplan van Hoogweg. De uitvoering van de procedures en instructies vanuit dit VGM-zorgsysteem wordt volgens Hoogweg o.a. gewaarborgd middels werkinstructies, werkplannen en werkvergunningen. Alle VGM-zorg werkzaamheden worden gemonitord middels een jaarplanning, met bijbehorende actielijst en PVA. Alle VGM-documentatie en bijbehorende risico-inventarisaties en evaluaties worden periodiek geüpdatet. Veiligheids-protocollen en instructies zijn o.a. vastgelegd in een noodplan, explosieveiligheidsdocument en een opstart en gebruik document.

De integriteit van alle assets en de putten wordt volgens Hoogweg gewaarborgd middels een Asset Integrity Management Plan (hierna: AIMP) en een Well Integrity Management Plan (hierna: WIMP). Het AIMP en WIMP volgen respectievelijk de normen ISO 55001 en de ISO 16530-2 en zijn onderdeel van het VGM-zorgsysteem. Periodiek worden inspecties uitgevoerd, onderdelen gekeurd en wordt onderhoud gepleegd volgens het AIMP en WIMP. Daarbij wordt extra aandacht besteed aan de elementen die belangrijk zijn voor het voorkomen of mitigeren van incidenten met risico's voor veiligheid, gezondheid en milieu. Er is volgens Hoogweg periodiek overleg met andere geothermie operators en Geothermie Nederland om ervaringen, aanbevelingen en best practices te bespreken en te delen. Indien van toepassing of meerwaarde, worden aanbevelingen vanuit Geothermie Nederland door Hoogweg overgenomen.

Natura 2000

De mijnbouwlocatie van Hoogweg bevindt zich volgens Hoogweg niet in een kwetsbaar natuur- of drinkwatergebied. De geothermieputten doorboren ook geen drinkwater reservoirs binnen een grondwaterbeschermingszone of waterwingebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied is de Weerribben. Dit natuurgebied bevindt zich op circa 5 km afstand van de mijnbouwlocatie van Hoogweg. Naar verwachting zal in dit natuurgebied in de praktijk geen

bodemdaling door aardwarmtewinning optreden omdat het op ruime afstand is gelegen. De theoretische bodemdaling is verwaarloosbaar klein en heeft geen nadelige gevolgen voor de omgeving. Eventuele bodemdaling ten gevolge van de aardwarmtewinning heeft dus geen negatieve gevolgen voor natuurgebieden en de waterhuishouding aan het maaiveld.

Putintegriteit

De geothermieputten van Hoogweg zijn volgens Hoogweg voorzien van meerdere barrières die contact tussen enerzijds de vloeistoffen in de put en anderzijds de omgeving voorkomen. Onderstaande onderdelen zijn door Hoogweg geïdentificeerd als putbarrières:

- brine
- conductor
- casing
- casing cement
- casing with hanger and seal assembly
- Liner
- Liner cement
- Liner hanger + packer
- tubing hanger with seals
- Christmas tree with valves and Christmas tree connection
- wellhead

De putbarrières worden beheerd volgens een Well Integrity Management Systeem (hierna: WIMS) conform de ISO 16530-2, dat onderdeel is van het overkoepelende VGM-Zorgsysteem van Hoogweg. Verscheidene tests, inspecties en onderhoudsactiviteiten worden regelmatig uitgevoerd, om de integriteit van de barrières te monitoren en eventueel aanvullende maatregelen te nemen om de integriteit te waarborgen. De integriteit van de putten wordt gemonitord door op een frequente basis metingen en eventueel camera-inspecties uit te voeren in de putten. Corrosieprocessen worden gemonitord met behulp van o.a coupon-, filter- en wateranalyses.

Adviezen

Advies SodM

Natuur

De mijnbouwlocatie van Hoogweg bevindt zich volgens SodM niet in een kwetsbaar natuur- of drinkwatergebied. De geothermieputten doorboren geen drinkwater reservoirs binnen een grondwaterbeschermingszone, waterwingebied of strategische reserve. Het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied (de Weerribben) ligt circa 5 km van de oppervlakte locatie van de putten.

Putintegriteit

Sodm geeft in haar advies aan dat Hoogweg volgens Artikel 33 van de Mijnbouwwet de zorgplicht heeft om nadelige gevolgen voor mens en milieu te voorkomen. Een goede borging van de integriteit van putten behoort ook tot invulling van deze zorgplicht. Onderdeel van de borging van de putintegriteit is de aanwezigheid en implementatie van een degelijk WIMS. In dit WIMS wordt beschreven hoe de integriteit bewaakt wordt en wat het plan van aanpak is als problemen worden geconstateerd.

Het triplet van het aardwarmte systeem is reeds aangelegd in 2018. In de periode na het boren van de putten, zijn er nieuwe inzichten ontstaan over een degelijk putontwerp. De putten zijn volgens SodM 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. SodM adviseert 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. SodM adviseert de minister om bij een eventuele instemming op te nemen dat de integriteit van de putten wordt bewaakt door een degelijk WIMS volgens ISO 16530-1. In dit systeem worden ten minste de volgende additionele maatregelen opgenomen:

- inspectie van de buiswanddikte voor alle putten;
- coupon monitoring;
- toetsing waterkwaliteit:
 - analyse watermonsters op samenstelling;
 - pH;
 - het ijzergehalte in het productiewater;
- reactieplan.

De frequentie van wanddiktemetingen dient volgens SodM afgestemd te worden op de bevindingen bij de metingen samen met corrosiebevindingen van de andere putten. SodM geeft in haar advies aan dat uit ervaring met de geothermie putten in Nederland duidelijk is geworden dat corrosie in de productieput over het algemeen sneller verloopt dan in de injectieputten. Ook is duidelijk dat de gangbare meetfrequentie van eens per vijf jaar niet voldoende is. Het advies van SodM is voor de productieput de frequentie op jaarlijks te stellen en voor de injectieputten eens per drie jaar, totdat uit het verloop van de metingen de frequentie bijgesteld kan worden.

SodM herhaalt ter ondersteuning van de monitoring van de putintegriteit en met betrekking tot de couponmonitoring en de waterkwaliteit de verplichtingen uit de omgevingsvergunning met kenmerk omgevingsvergunning DGETM-EO / 18196344. De meet- en registratieverplichtingen betreffende de couponmonitoring en de waterkwaliteit dient jaarlijks geëvalueerd te worden 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 Hoogweg dat zij de uitkomsten van de uitgevoerde maatregelen volgend uit het WIMS verwerkt in de jaarlijkse rapportage aan SodM. Met betrekking tot de corrosiemonitoring van de verbuizingen betreft dit onder andere:

- de laatst gemeten minimale wanddikte (percentage) en de diepte;
- tijdstip van de meting;
- afgeleide corrosiesnelheid in percentage wanddikte per jaar;
- verwacht moment van volledige penetratie;
- geplande maatregelen om volledige penetratie te voorkomen.

SodM adviseert dat het overzicht binnen drie maanden na afloop van elk kalenderjaar wordt ingediend bij de Inspecteur-generaal der Mijnen.

Reservoirintegriteit

SodM geeft in haar advies aan dat bij het beoordelen van reservoirintegriteit onder andere wordt 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 een breuk zich in de nabijheid van het aardwarmtesysteem bevindt kan deze instabiel raken zodra het koud waterfront de breuk bereikt heeft. De afname in spanning schaal lineair met de temperatuurafname. Een groter verschil (lagere injectietemperatuur ten opzichte van de initiële reservoir temperatuur) leidt tot grotere spanningsafname. Hoogweg schrijft in de winter met 15 °C te injecteren, wat een maximaal temperatuurverschil van 62 °C met de initiële reservoirtemperatuur is. De effecten van druk en temperatuur moeten volgens SodM binnen een veilige marge blijven zodat de integriteit van het reservoir en de stabiliteit van bestaande breuken gewaarborgd blijft. Het injectieprotocol (SodM-TNO, 23 november 2013) is als conservatieve leidraad toepasbaar tot een temperatuurverschil van maximaal 40 °C. Voor een groter temperatuurverschil is het protocol niet toereikend en is een correctie nodig.

Als alternatief kan een meer geavanceerde rekenmethode gebruikt worden waarin rekening wordt gehouden met de locatie specifieke situatie, bijvoorbeeld een 3D reservoirmodel. Omdat deze effecten van druk en temperatuur naast reservoirintegriteit ook een rol spelen bij breukstabiliteit (bodemtrilling), adviseert SodM om in de onder bodemtrilling reeds behandelde SHA zowel reservoirintegriteit als de kans op seismiciteit aan bod te laten komen.

Hoogweg heeft de maximale injectiedruk onderbouwd in een bijlage van het winningsplan. TNO heeft de onderbouwing meegenomen in haar advies en constateert een aantal onvolkomenheden. Bovendien acht TNO de onderbouwing onvoldoende om af te wijken van het injectieprotocol, en adviseert een maximale injectiedruk conform het protocol te behouden. TNO adviseert een nadere onderbouwing voor maximale injectiedruk aan te laten leveren. SodM kan zich grotendeels in de bevindingen van TNO vinden. Het injectieprotocol van SodM kan gebruikt worden mits er voor een afkoeling van meer dan 40 °C gecorrigeerd wordt. SodM is tevens van mening dat de onderbouwing van Hoogweg een stap in de goede richting is, en onderschrijft om een nadere onderbouwing te laten aanleveren. Ten behoeve van de kwaliteit adviseert SodM de onderbouwing te laten goedkeuren door de Inspecteur-generaal der Mijnen. Totdat deze nadere onderbouwing goedgekeurd is adviseert SodM om de injectiedruk te limiteren als functie van het debiet en temperatuur via de onderstaande tabel.

[°C]	Injectie Temp.	Debiet [m ³ /u]	0	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
		Max. THP [bar]	t/m 100	t/m 125	t/m 150	t/m 175	t/m 200	t/m 225	t/m 250	t/m 275	t/m 300	t/m 325	t/m 350	t/m 475
77			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
67			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
57			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
47			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
38			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
37			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
36			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
35			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
34			49,5	49,8	50,1	50,5	50,9	51,4	52,0	52,6	53,3	54,0	54,6	54,6
33			48,5	48,8	49,1	49,5	49,9	50,4	51,0	51,6	52,3	53,0	53,6	53,6
32			47,5	47,8	48,1	48,5	48,9	49,4	50,0	50,6	51,3	52,0	52,6	52,6
31			46,5	46,8	47,1	47,5	47,9	48,4	49,0	49,6	50,3	51,0	51,6	51,6
30			45,5	45,8	46,1	46,5	46,9	47,4	48,0	48,6	49,3	50,0	50,6	50,6
29			44,5	44,8	45,1	45,5	45,9	46,4	47,0	47,6	48,3	49,0	49,6	49,6
28			43,5	43,8	44,1	44,5	44,9	45,4	46,0	46,6	47,3	48,0	48,6	48,6
27			42,5	42,8	43,1	43,5	43,9	44,4	45,0	45,6	46,3	47,0	47,6	47,6
26			41,5	41,8	42,1	42,5	42,9	43,4	44,0	44,6	45,3	46,0	46,6	46,6
25			40,5	40,8	41,1	41,5	41,9	42,4	43,0	43,6	44,3	45,0	45,6	45,6
24			39,5	39,8	40,1	40,5	40,9	41,4	42,0	42,6	43,3	44,0	44,6	44,6
23			38,5	38,8	39,1	39,5	39,9	40,4	41,0	41,6	42,3	43,0	43,6	43,6
22			37,5	37,8	38,1	38,5	38,9	39,4	40,0	40,6	41,3	42,0	42,6	42,6
21			36,5	36,8	37,1	37,5	37,9	38,4	39,0	39,6	40,3	41,0	41,6	41,6
20			35,5	35,8	36,1	36,5	36,9	37,4	38,0	38,6	39,3	40,0	40,6	40,6
19			34,5	34,8	35,1	35,5	35,9	36,4	37,0	37,6	38,3	39,0	39,6	39,6
18			33,5	33,8	34,1	34,5	34,9	35,4	36,0	36,6	37,3	38,0	38,6	38,6
17			32,5	32,8	33,1	33,5	33,9	34,4	35,0	35,6	36,3	37,0	37,6	37,6
16			31,5	31,8	32,1	32,5	32,9	33,4	34,0	34,6	35,3	36,0	36,6	36,6
15			30,5	30,8	31,1	31,5	31,9	32,4	33,0	33,6	34,3	35,0	35,6	35,6

Hierbij is volgens SodM rekening gehouden met een het dynamisch drukverlies effect wat eerder in de WABO vergund is. Qua temperatuur wordt het injectieprotocol gehanteerd, tot aan een temperatuurverschil van groter dan 40 °C. Bij grotere temperatuurverschillen adviseert SodM een vermindering van 1 bar per graad extra afkoeling te hanteren .

Gebruik van hulpstoffen

SodM geeft in haar advies aan dat daar waar materialen zijn toegepast die kunnen corroderen in contact met de geproduceerde of geïnjecteerde vloeistoffen, het mogelijk is een corrosieremmer 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 corrosieremmers treden volgens SodM 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. Het is daarom volgens SodM raadzaam om het gebruik van corrosieremmers zo veel als mogelijk te beperken. Bovendien dienen deze middelen te voldoen aan alle vigerende stoffenregelgeving zoals REACH en biociden-regelgeving.

Hoogweg schrijft in haar winningsplan ongeveer 10 ml aan corrosieremmer toe te voegen per m³ geproduceerd water. Deze concentratie blijft naar verwachting in de bovengrondse installatie gelijk, en zal dan ook in de injector-putten gelijk blijven. De concentratie zal dus niet halveren tot de 0,005 l/m³ die in het winningsplan vermeld staat voor de injectieputten.

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.

Advies TNO

TNO geeft in haar advies aan dat de mate van bodemdaling afneemt met de toenemende afstand van de injectieputten tot de dichtstbijzijnde natuurbeschermingsgebieden. Natura 2000-gebied de Weerribben ligt op een afstand van circa 5 km, waardoor de modelmatige bodemdaling verwaarloosbaar is.

Advies Waterschap Zuiderzeeland

Vanwege het belang van schoon grondwater vraagt het waterschap om blijvende aandacht voor de integriteit van de winningsput. Daarbij adviseert het waterschap om naast het inspecteren van de put zelf ook aandacht te geven aan effecten van een eventuele lekkage in het ondiepe watervoerende pakket. Het waterschap adviseert de rond de winningslocatie aanwezig peilbuizen jaarlijks te bemonsteren om een eventuele lekkage vroegtijdig op te sporen. De peilbuizen die in het kader van de Wabo-aanvraag (ons kenmerk WPRC-1001708) zijn geplaatst kunnen volgens het waterschap voor deze monitoring worden gebruikt.

Advies Mijnraad

De Mijnraad is het eens met SodM dat de operator de onderbouwing van de geplande maximale injectiedruk dient te verbeteren met in achtname van thermo-elastische effecten door afkoeling van het gesteente. Uitgangspunt dient volgens de Mijnraad te zijn dat er in de afsluitende laag boven het reservoir geen scheurvorming op kan treden, alsmede dat geïnduceerde seismiciteit door breukbeweging vermeden wordt. De Mijnraad stelt dat genoemde onderbouwing binnen 6 maanden na goedkeuring van het winningsplan aangeleverd dient te worden aan SodM. Tot die tijd dient de temperatuur van het injectiewater minimaal 15°C te zijn, waarbij de injectiedruk en debiet gelimiteerd blijven volgens de door SodM aangeleverde grenzen. De Mijnraad merkt hierbij op dat de productie van het triplet in de afgelopen productieperiode maximaal 375 m³/uur heeft bedragen. In de aanvraag gaat de operator er van uit dat het debiet in de toekomstige 35 jaar onder beoogde standaard operationele condities gemiddeld 375 m³/uur zal zijn. Dit betekent dat er productiepieken met aanzienlijk hogere volumes zullen gaan optreden. De Mijnraad benadrukt hier dat de hierboven genoemde, door SodM gestelde, begrenzingsaangehouden dienen te worden. De Mijnraad geeft aan dat het waterschap adviseert het monitoren of het verrichten van metingen aan grondwater of watervoerende lagen om op die manier het lekken van een put op het spoor te komen. De Mijnraad onderschrijft dit advies niet. Reden hiervoor is dat een dergelijke monitoring lang niet altijd in staat zal blijken problemen met de integriteit van een put te signaleren. Voor dat doel is het daarom in de ogen van de Mijnraad beter om voor te schrijven dat de integriteit van de put zelf periodiek gecontroleerd wordt.

SodM adviseert om de frequentie van de wanddiktemetingen voor productieput jaarlijks te stellen en de frequentie van de injectieputten een per drie jaar. Het bestaande triplet is aangelegd in 2018 en produceert sinds december 2018. SodM geeft in haar advies aan dat de putten niet zijn geboord volgens de laatste inzichten. Gezien het hierboven beschrevene adviseert de Mijnraad om nu een "nulmeting" van de status van zowel de productieput als de injectieputten te laten verrichten, om vervolgens op basis van de bevindingen de frequentie van het monitoren van de putintegriteit hierop af te stemmen.

Beoordeling natuur en milieu

De minister stelt in algemene zin dat een effect van bodemdaling zou kunnen zijn dat het relatieve grondwaterpeil in relatieve zin wordt beïnvloed, dat wil zeggen dat het water hoger kan komen te staan ten opzichte van het maaiveld. Dit kan leiden tot vernatting en daarmee tot nadelige (en voordelige) gevolgen voor natuur en milieu. Het waterschap kan deze gevolgen tegengaan door het waterpeil aan te passen.

Gezien de geringe bodemdaling die wordt verwacht als gevolg van de winning van geothermie van minder dan 10 mm in het diepste deel van de bodemdalingskom, verwacht de minister geen effecten op de waterhuishouding als gevolg van de bodemdaling door de winning van aardwarmte verwacht. De minister stelt vast dat de winningsvergunning voor het winningsplan zich niet uitstrekt tot een Natura 2000-gebied of ander milieubeschermingsgebied, zoals een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied. Om die reden verwacht de minister - mede gelet op het advies van de decentrale overheden - geen nadelige effecten van bodemdaling op natuur en milieu door de warmtewinning in Luttelgeest en omgeving.

Ten aanzien van putintegriteit stelt de minister vast dat de aanwezigheid van een adequaat WIMS essentieel is om de veiligheid van het milieu en de omgeving te borgen, zodat lekkages naar de omgeving zo veel als mogelijk worden voorkomen. De minister neemt hiertoe een voorschrift op in dit besluit. De minister stelt tevens vast dat de Mijnsraad adviseert om een "nulmeting" van de status van zowel de productieput als de injectieputten te laten verrichten, om vervolgens op basis van de bevindingen de frequentie van het monitoren van de putintegriteit hierop af te stemmen. De minister is van mening dat het aspect integriteit binnen het te implementeren WIMS voldoende wordt afgedekt en ziet geen reden om hiertoe een voorwaarde aan dit besluit op te nemen.

Tot slot stelt de minister vast dat het waterschap Zuiderzeeland adviseert om ook aandacht te geven aan effecten van een eventuele lekkage in het ondiepe watervoerende pakket. De minister constateert dat dit vanuit het kader van de Wabo-aanvraag uitgevoerd dient te worden en neemt in dit besluit geen voorschriften op voor de monitoring van het ondiepe grondwater.

Ten aanzien van reservoirintegriteit stelt de minister vast dat een nadere onderbouwing van de reservoirintegriteit in relatie tot verdere uitkoeling van te injecteren formatiewater door Hoogweg noodzakelijk is. Totdat een nadere onderbouwing is aangeleverd worden aan Hoogweg voorwaarden opgelegd aan de maximaal toelaatbare injectiedruk. Hiertoe wordt een voorschrift opgenomen in dit besluit.

Ten aanzien van het gebruik van hulpstoffen stelt de minister vast dat SodM het aannemelijk vindt dat het risico op nadelige gevolgen voor het milieu beperkt is en dat er daarom geen aanleiding is om aanvullende voorwaarden op dit punt te adviseren.

Om aardwarmte te kunnen winnen heeft Hoogweg niet alleen een winningsplan nodig waarmee de minister heeft ingestemd, maar ook een omgevingsvergunning voor de inrichting waarbinnen, of het mijnbouwwerk waarmee de daadwerkelijke winning van geothermie en de daarmee verband houdende werkzaamheden plaatsvinden (de zogenaamde installatie). Voor wat betreft het winningsplan heeft de afweging van de bovengrondse gevolgen van de daadwerkelijke winning op de winningslocatie en de daaraan gerelateerde werkzaamheden voor natuur en milieu reeds plaatsgevonden in het kader van de omgevingsvergunning voor de

winningsinstallaties. Voor de inrichting van Hoogweg is op 24 juli 2018 een omgevingsvergunning verleend (kenmerk: DGETM-EO / 18196344). De effecten van de (bovengrondse) installaties zijn daarmee reeds afgewogen. De minister merkt nog op dat in deze vergunning voorschriften zijn opgenomen ten aanzien van de monitoring van grondwater. Daarmee wordt tegemoet gekomen aan de wens van het waterschap.

5.6 Overige adviezen

Adviezen

De Mijnraad

De Mijnraad geeft aan dat Hoogweg in het winningsplan aangeeft voornemens te zijn meerdere productie en injectieputten vanaf dezelfde boorlocatie te gaan boren en dat in het voorjaar van 2019 zou worden gestart met concept engineering van de putten en de bovengrondse installatie. De Mijnraad merkt hierbij op dat zowel voor het bepalen van de locaties van nieuwe putten in de ontwerpfase als voor het optimaliseren van de productie in het algemeen de Mijnraad Hoogweg erop attendeert dat er binnen de olie- en gasindustrie reeds veel kennis en ervaring beschikbaar is over de invloedssfeer van drainagepatronen. De Mijnraad moedigt Hoogweg aan om zich te laten adviseren op dit gebied. Interferentie tussen bestaande en toekomstige geothermische systemen onderling, met name in aanpalende winningsvergunninggebieden kunnen het planmatig beheer nadelig beïnvloeden. Aan de andere kant kan het op de juiste manier opereren van naburige systemen voor beide partijen nu en in de toekomst een toegevoegde waarde betekenen, zowel energetisch als economisch. De Mijnraad adviseert daarom Hoogweg met de houder van de aanpalende winningsvergunning Luttelgeest II in contact te treden teneinde mogelijke synergiën te identificeren.

Beoordeling overige adviezen

Bij de beoordeling van de overige adviezen is het van belang te weten dat de af te wegen belangen en relevante feiten in het licht staan van het volgens de wet te nemen besluit. De aanvraag inclusief de adviezen worden getoetst en gewogen in het licht van de in de Mbw opgenomen toetsingsgronden. Uitsluitend die onderdelen van een advies die relevant zijn voor de beoordeling van een aanvraag aan de hand van de in de Mbw opgenomen gronden, kunnen door de minister bij zijn besluit worden betrokken en kunnen eventueel leiden tot voorschriften aan het besluit. Onderdelen van een advies die zien op andere zaken dan waar de toetsingsgronden op zien, kunnen formeel juridisch geen rol spelen in het besluit van de minister en leiden dus niet tot het opnemen van een voorschrift in het besluit. De Minister is het met de Mijnraad eens dat Hoogweg in contact moet treden met de houder van de aanpalende winningsvergunning Luttelgeest II, teneinde mogelijke synergiën te identificeren en roept Hoogweg ook op om dit daadwerkelijk te doen. De minister kan dit echter niet dwingend voorschrijven in dit besluit, omdat het niet past in het toetsingskader van deze procedure.

6. Zienswijzen en beroepsprocedure

Dit ontwerp-instemmingsbesluit is met toepassing van de uniforme openbare voorbereidingsprocedure als bedoeld in afdeling 3.4 van de Awb voorbereid:

- op 12 mei 2021 is een kennisgeving met betrekking tot het ontwerp-instemmingsbesluit gepubliceerd in de Staatscourant; kennisgeving heeft ook plaatsgevonden in het huis-aan-huisblad De Noordoostpolder en door middel van een huis-aan-huisbrief;
- op 13 mei 2021 is door de minister een ontwerp-instemmingsbesluit aan Hoogweg gezonden;
- het ontwerp-instemmingsbesluit ligt van 14 mei 2021 tot 24 juni 2021 ter inzage bij het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en op <http://www.nlog.nl/opslag-en-winningsplannen-ter-inzage/> en op <http://www.mijnbouwvergunningen.nl/winningsplannen-luttelgeest>.

Zienswijzen op dit ontwerp-instemmingsbesluit kunnen, gedurende de ter inzage legging van het ontwerp-instemmingsbesluit, worden ingediend bij:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Inspraakpunt aardwarmte winningsplan Luttelgeest I
Postbus 111
9200 AC Drachten

Beroepsprocedure

Na de ter inzagelegging wordt het definitieve besluit opgesteld. Tegen dit laatste besluit kan te zijner tijd degene wiens belang rechtstreeks bij dat besluit is betrokken binnen zes weken na de dag van de terinzagelegging van dat besluit een gemotiveerd beroepschrift indienen bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Voor meer informatie over de rechtsmiddelen die u kunt aanwenden tegen een besluit van de overheid, verwijst ik u naar de brochure 'rechtsmiddelen (bezwaar en beroep) tegen beslissing overheid'. Dit document kunt u vinden op www.nlog.nl onder procedures - vergunningen.

7. Eindbeoordeling

Gelet op het winningsplan en de adviezen komt de minister samenvattend tot de volgende beoordeling van het winningsplan.

Planmatig beheer

De minister constateert dat het in het winningsplan voorgestelde maximale debiet van 475 m³/uur vanuit planmatig oogpunt onder voorwaarden gerealiseerd kan worden.

De op te leggen voorwaarden aan het debiet zijn gerelateerd aan de injectietemperatuur en de daarbij maximaal toelaatbare injectiedruk.

De minister stelt vast dat direct aangrenzend aan de winningsvergunning van Hoogweg de mijnbouwactiviteit van aardwarmte ACL Luttelgeest II aanwezig is. Hierdoor wordt interferentie verwacht. Onderlinge nadere afstemming wordt wenselijk geacht.

Bodemdaling

De minister stelt, op basis van de adviezen van SodM en TNO, vast dat het aannemelijk is dat de bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning van Hoogweg in het diepste punt van de bodemdalingskom minder dan 10 mm bedraagt. De minister constateert dat de maximale bodemdaling ten gevolge van de aardwarmtewinning over een periode van 35 jaar dusdanig beperkt is dat deze geen nadelige effecten heeft.

Bodemtrilling

De minister constateert aan de hand van de adviezen van TNO, SodM, de Tcbb en de Mijnraad dat het risico op bodemtrilling valt in de categorie medium potentieel. De minister meent dat om deze reden Hoogweg een locatie-specifieke SHA moet uitvoeren. Hierin moeten afkoelingseffecten nadrukkelijk aan bod komen en eventuele mitigerende maatregelen beschreven en geïmplementeerd worden. De minister is ook van mening dat Hoogweg een seismiciteit respons protocol op moet laten stellen. Met betrekking het laten plaatsen van versnellingsmeters is de minister van mening dat als uit de locatie-specifieke SHA blijkt dat er een kans is op een beving die schade veroorzaakt Hoogweg dan een lokaal seismiciteit meetnetwerk en bijbehorend stoplichtsysteem dient op te zetten.

Schade door bodembeweging

De minister stelt vast dat het niet te verwachten is dat er door bodemdaling schade zal optreden. De minister constateert dat een nadere uitwerking van het risico op schade aan gebouwen en infrastructurele werken door de vergunninghouder in een SHA moet worden uitgewerkt. Daarnaast stelt de minister vast dat de Tcbb verwacht dat bij het optreden van een geïnduceerde aardbeving de schade in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van cosmetische niet constructieve aard zal zijn, met een kleine kans op enige lichte constructieve schade.

Natuur en milieu

Gezien de geringe bodemdaling die wordt verwacht als gevolg van de winning van geothermie van minder dan 10 mm in het diepste deel van de bodemdalingskom, verwacht de minister geen effecten op de waterhuishouding. De minister stelt vast dat de winningsvergunning voor het winningsplan zich niet uitstrekt tot een Natura 2000-gebied of ander milieubeschermingsgebied, zoals een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied. Om die reden verwacht de minister - mede gelet op het advies van de decentrale overheden - geen nadelige effecten op natuur en milieu door de warmtewinning in Luttegeest en omgeving.

De minister stelt vast dat ten aanzien van het borgen van de putintegriteit door Hoogweg een WIMS geïmplementeerd dient te worden. De minister neemt hiertoe een voorschrift op. Ten aanzien van de reservoirintegriteit stelt de minister vast dat Hoogweg een onderbouwing dient aan te leveren van de maximaal toelaatbare injectiedruk bij de gewenste verder uitkoeling van het te injecteren formatiewater tijdens productie. De minister neemt hiertoe een voorschrift op waarmee de toelaatbare injectiedruk vooralsnog beperkt wordt.

Tot slot stelt de minister vast dat door het gebruik van hulpstoffen het risico op nadelige gevolgen voor het milieu zodanig beperkt is dat er geen aanleiding is om voorwaarden op dit punt op te nemen.

Overig

De minister is van mening dat Hoogweg in contact moet treden met de houder van de aanpalende winningsvergunning Luttelgeest II, teneinde mogelijke

synergiën te identificeren en roept Hoogweg ook op om dit daadwerkelijk te doen. De minister kan dit gelet op de gronden waarop de aanvraag voor dit besluit kan worden beoordeeld niet als voorschrift opnemen in dit besluit.

Conclusie

De minister ziet geen aanleiding om de instemming met het winningsplan geheel of gedeeltelijk te weigeren om één van de volgende redenen:

- in het belang van de veiligheid voor omwonenden of het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan;
- in het belang van planmatig gebruik of beheer van de ondergrond, of
- de nadelige gevolgen voor milieu of natuur.

Gelet op de inhoud van het door Hoogweg ingediende winningsplan inclusief addenda en de hierover ingewonnen adviezen, en overwegende dat de winning door Hoogweg conform artikel 34, eerste lid, van de Mbw plaats dient te vinden overeenkomstig het ingediende winningsplan, inclusief addenda, de gevraagde instemming, onder het stellen van het in het besluit genoemde voorschrift(en) en beperking(en);

en

Gelet op de artikelen 34, derde lid, en 36, tweede lid, in samenhang met artikel 39, eerste lid, onder a, van de Mbw;

Besluit:

Artikel 1

Het door Hoogweg op 12 april 2019 ingediende winningsplan Luttelgeest I inclusief addenda, met een looptijd van 35 jaar vanaf het moment van inwerkingtreding van de winningsvergunning, verkrijgt onder de voorwaarden zoals beschreven in onderstaande artikelen, de instemming als bedoeld in artikel 34, derde lid, van de Mijnbouwwet. De totale hoeveelheid te produceren formatiewater bedraagt maximaal 91 miljoen m³.

Artikel 2

- a. Met betrekking tot het risico op bodemtrilling (en indirect reservoirintegriteit) dient Hoogweg een onderzoek naar de locatie specifieke seismische dreiging (SHA) 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). In deze SHA dienen de effecten van afkoeling op breukstabiliteit aan bod te komen, alsmede de veranderingen van spanningstoestand in de tijd.
- b. In de rapportage van het onder a bedoelde onderzoek, dient Hoogweg een seismische respons protocol op te nemen. Indien uit het onderzoek blijkt dat de seismische dreiging niet voldoende laag is (categorie I) zijn verdere mitigerende maatregelen, waaronder implementatie van een stoplichtsysteem (TLS), noodzakelijk.
- c. Hoogweg dient het onderzoeksrapport, bedoeld onder a en b, binnen 3 maanden na inwerkingtreding van dit besluit ter goedkeuring aan de minister te overleggen.
- d. Hoogweg dient, indien uit het onderzoek blijkt dat de seismische dreiging niet voldoende laag is (categorie I), minimaal 3 versnellingsmeters te plaatsen waarmee bij eventuele seismische in het gebied de herkomst van de trilling

adequaat bepaald en gelokaliseerd kan worden. De versnellingsmeters dienen als adequaat onderdeel van mitigerende maatregelen te kunnen functioneren.

Artikel 3

- a. Met betrekking tot reservoirintegriteit dient Hoogweg een onderzoek te doen naar de thermo-elastisch effecten op de integriteit van de afsluitende laag ten gevolge van de injectietemperatuur van het formatiewater van 15°C.
- b. Hoogweg dient het onderzoeksrapport, bedoeld onder a, binnen 3 maanden na inwerkingtreding van dit besluit ter goedkeuring aan de minister te overleggen
- c. Tot het moment waarop de minister het onder b bedoelde onderzoeksrapport heeft beoordeeld, geldt tijdens productie een maximaal debiet, een minimale injectietemperatuur van het formatiewater en een maximale injectiedruk, zoals gemeten aan het aardoppervlak (Tubing Head Pressure, THP) conform onderstaande tabel.

[°C]	Injectie Temp.	Debiet [m³/u]	0	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
			t/m	t/m	t/m	t/m	t/m	t/m	t/m	t/m	t/m	t/m	t/m	t/m
	Max. THP [bar]		100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	475
77			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
67			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
57			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
47			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
38			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
37			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
36			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
35			50,5	50,8	51,1	51,5	51,9	52,4	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	55,6
34			49,5	49,8	50,1	50,5	50,9	51,4	52,0	52,6	53,3	54,0	54,6	54,6
33			48,5	48,8	49,1	49,5	49,9	50,4	51,0	51,6	52,3	53,0	53,6	53,6
32			47,5	47,8	48,1	48,5	48,9	49,4	50,0	50,6	51,3	52,0	52,6	52,6
31			46,5	46,8	47,1	47,5	47,9	48,4	49,0	49,6	50,3	51,0	51,6	51,6
30			45,5	45,8	46,1	46,5	46,9	47,4	48,0	48,6	49,3	50,0	50,6	50,6
29			44,5	44,8	45,1	45,5	45,9	46,4	47,0	47,6	48,3	49,0	49,6	49,6
28			43,5	43,8	44,1	44,5	44,9	45,4	46,0	46,6	47,3	48,0	48,6	48,6
27			42,5	42,8	43,1	43,5	43,9	44,4	45,0	45,6	46,3	47,0	47,6	47,6
26			41,5	41,8	42,1	42,5	42,9	43,4	44,0	44,6	45,3	46,0	46,6	46,6
25			40,5	40,8	41,1	41,5	41,9	42,4	43,0	43,6	44,3	45,0	45,6	45,6
24			39,5	39,8	40,1	40,5	40,9	41,4	42,0	42,6	43,3	44,0	44,6	44,6
23			38,5	38,8	39,1	39,5	39,9	40,4	41,0	41,6	42,3	43,0	43,6	43,6
22			37,5	37,8	38,1	38,5	38,9	39,4	40,0	40,6	41,3	42,0	42,6	42,6
21			36,5	36,8	37,1	37,5	37,9	38,4	39,0	39,6	40,3	41,0	41,6	41,6
20			35,5	35,8	36,1	36,5	36,9	37,4	38,0	38,6	39,3	40,0	40,6	40,6
19			34,5	34,8	35,1	35,5	35,9	36,4	37,0	37,6	38,3	39,0	39,6	39,6
18			33,5	33,8	34,1	34,5	34,9	35,4	36,0	36,6	37,3	38,0	38,6	38,6
17			32,5	32,8	33,1	33,5	33,9	34,4	35,0	35,6	36,3	37,0	37,6	37,6
16			31,5	31,8	32,1	32,5	32,9	33,4	34,0	34,6	35,3	36,0	36,6	36,6
15			30,5	30,8	31,1	31,5	31,9	32,4	33,0	33,6	34,3	35,0	35,6	35,6

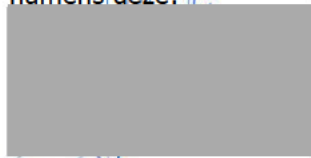
Artikel 4

- a. Hoogweg dient op het moment van inwerkingtreding van dit besluit een adequaat WIMS te hanteren. In het WIMS neemt Hoogweg ten minste de volgende maatregelen op:
- Inspectie van de buiswanddikte;
 - Coupon monitoring;
 - Toetsing kwaliteit van geproduceerd formatiewater:
 - o Analyse watermonsters op samenstelling van ionen;
 - o pH-waarden;
 - o Het ijzergehalte;
 - o Vaste deeltjes;
 - o Systeemdruk en temperatuur;
 - o Elektrisch potentiaal.
 - Reactieplan.
- b. Er wordt, op basis van het WIMS, een meet- en registratierapportage opgesteld. De rapportage bevat ten minste een overzicht van:
- Overzicht reparatie en onderhoudswerkzaamheden;
 - Afwijkingen in de injectiedrukken;
 - Afwijkingen in de annulaire drukken;
 - Mechanische problemen;
 - Eventuele incidenten of lekkages in het injectiesysteem.
- c. Hoogweg dient de rapportage jaarlijks binnen drie maanden na afloop van elk kalenderjaar in bij de Inspecteur-generaal der Mijnen met een afschrift aan de minister.

Artikel 5

Indien Hoogweg tijdig een ontvankelijke aanvraag indient tot wijziging van het instemmingsbesluit en de besluitvorming over deze aanvraag niet voor het einde van de in artikel 1 genoemde termijn voor de warmteproductie wordt afgerond, dan wordt deze termijn verlengd tot het moment waarop het besluit op deze aanvraag onherroepelijk is geworden. De overige voorschriften in dit instemmingsbesluit blijven daarbij onverkort van kracht.

De minister van Economische Zaken en Klimaat,
namens deze:



MT-lid Directie Warmte en Ondergrond