



> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Duijvestijn Energie B.V.
t.a.v. [REDACTED]
Overgauwseweg 46a
2641 NG Pijnacker

**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)
www.rijksoverheid.nl/ezk

Datum **30 juni 2022**

Betreft Instemmingsbesluit aardwarmte winningsplan Pijnacker-Nootdorp V

Ons kenmerk

DGKE-WO / 22187341

Uw kenmerk

-

Bijlage(n)

Nota van Antwoord

Instemmingsbesluit

1. Aanvraag

Op 28 februari 2019 heeft de toenmalige minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: de minister) een verzoek tot instemming met het aardwarmte winningsplan Pijnacker-Nootdorp V ontvangen, gedateerd 27 februari 2019, van Duijvestijn Energie B.V. (hierna: Duijvestijn). De bevoegdheid tot instemmen met een winningsplan, op grond van artikel 34, derde lid, van de Mijnbouwwet (hierna: Mbw), is met het aantreden van het huidige kabinet belegd bij de staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat (hierna: de staatssecretaris). Op 15 mei 2019, op 1 augustus 2019, 14 augustus 2020 en 30 oktober 2020 zijn aanvullingen op het verzoek ingediend bij de minister. De aanvraag valt niet onder het Tijdelijk Beleidskader. De warmte wordt gewonnen ten behoeve van de lokale glastuinbouw.

Duijvestijn heeft in Pijnacker-Nootdorp een aardwarmtesysteem gerealiseerd aan de Overgauwseweg 46a, bestaande uit de putten PNA-GT-03 en PNA-GT-04. Het project is sinds 2012 operationeel. Het winningsplan beschrijft de winning van aardwarmte (geothermie) uit de Rijswijk zandsteen en de Delft zandsteen. Daarnaast bevat het winningsplan informatie over de verwachte productie van aardwarmte, de wijze van winning en de verwachte bodembeweging. De inrichting van Duijvestijn ligt binnen het gebied van winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp 5 (kenmerk: DGETM-EM / 13190168), zoals op 30 december 2016 voor 35 jaar is verleend aan Duijvestijn op basis van de Mijnbouwwet (hierna: Mbw). Duijvestijn geeft in het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V een verwachte einddatum van de winningsvergunning op 3 februari 2052 aan.

De winning van aardwarmte ligt geografisch gezien in de provincie Zuid-Holland, binnen de grenzen van de gemeente Lansingerland en Pijnacker-Nootdorp en het verzorgingsgebied van het Hoogheemraadschap van Delfland.

Wat betreft de effecten van de bovengrondse activiteiten van de winning is door de minister aan Duijvestijn op 2 mei 2017 een omgevingsvergunning verleend (kenmerk: DGETM-EO / 17061399).

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 is een twintigtal aardwarmtesystemen 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 aardwarmte winningsplan 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 aardwarmte winningsplan. 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 produceren formatiewater, de hoeveelheden jaarlijks te produceren water, de temperatuur van het geproduceerde en geïnjecteerde formatiewater, de maximale injectiedruk, de bodembeweging ten gevolge van de winning en de maatregelen ter voorkoming van schade door bodembeweging.

Met het voorliggende instemmingsbesluit op een aardwarmte winningsplan komt een einde aan een tijdelijke situatie waarbij aardwarmte werd gewonnen zonder ingestemd winningsplan. Tijdens deze tijdelijke situatie is door de operator wel planmatig gewerkt binnen de randvoorwaarden die zijn opgenomen in de winningsvergunning en/of WABO-vergunning, waarbij ook de maandelijkse productie- en injectiecijfers, meegeproduceerd gas en hoeveelheden warmte aan de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (hierna: TNO) is gerapporteerd. Door Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) is gedurende de tijdelijke situatie 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 aardwarmte, ontwikkeld worden. Aardwarmte 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 aardwarmte is alleen mogelijk indien de veiligheid gewaarborgd is. In de tweede helft van 2016 is het ministerie van EZK samen met betrokkenen in de sector gestart met het project aardwarmte. Hierin is gekeken naar veilig en verantwoord opereren als uitgangspunt voor de verdere ontwikkeling van aardwarmte en daarmee naar de bijdrage die aardwarmte 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 vergunningverleningssysteem beter te laten aansluiten op de specifieke kenmerken van aardwarmte, is wijziging van de Mbw (en lagere wet- en regelgeving) nodig. Deze wijziging is op 22 februari 2022 aangenomen in de Tweede Kamer.

Om aardwarmte te mogen winnen moeten operators op basis van de huidige Mbw onder andere een goedgekeurd winningsplan hebben. Op basis van de Mbw kan worden getoetst of de aardwarmtewinning 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 aardwarmte bijvoorbeeld over de vraag of er interferentie is met aangrenzende aardwarmtewinning. De nadere invulling van de aardwarmte winningsplannen is niet vastgelegd in lagere regelgeving.

Als bodembeweging te verwachten is, is 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 te borgen. Per aardwarmtesysteem wordt één winningsplan aangeleverd.

3. Juridisch kader

3.1 Mijnbouwregelgeving

Conform de Mbw en Mijnbouwregeling (hierna: 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 aardwarmte winningsplan 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.

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 van de Mbw het juridisch kader voor de behandeling van het winningsplan.

Artikel 34 van de Mbw regelt de procedure en artikel 35 van de Mbw regelt de vereiste inhoud van het winningsplan. 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.

Toezicht

Op grond van artikel 127 van de Mbw heeft SodM de taak om toezicht uit te oefenen op de bij of krachtens de Mbw gestelde regels. Dit betekent dat op dit besluit en de hieraan verbonden voorschriften toezicht wordt uitgeoefend door SodM.

3.2 Voorbereidingsprocedure

Duijvestijn heeft op 28 februari 2019 een verzoek tot instemming met het aardwarmte winningsplan Pijnacker-Nootdorp V, gedateerd 27 februari 2019, ingediend bij de minister. Op 15 mei 2019, op 1 augustus 2019, 14 augustus 2020 en 30 oktober 2020 zijn aanvullingen op het verzoek ingediend. 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:

- Adviesgroep Economische Zaken en Klimaat van de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO-AGE, 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 dit hoofdstuk en hoofdstuk 4 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 dit hoofdstuk zal tevens worden ingegaan op de inbreng van zienswijzen.

Op 18 juli 2019 heeft EZK op het ministerie in Den Haag een regionaal overleg georganiseerd waarin alle decentrale overheden van delen van de provincie Zuid-Holland (provincie, gemeenten en waterschappen) waarin aardwarmtewinning plaatsvindt, werden geïnformeerd over de loop van de vergunningsprocedures en de inhoudelijke adviesvragen aan de decentrale overheden.

DGKE-WO / 22187341

Adviezen naar aanleiding van de aanvraag

Over het aardwarmtewinningsplan Pijnacker-Nootdorp V hebben de volgende adviseurs, op verzoek van de minister, advies uitgebracht:

- TNO heeft op 26 april 2021 advies uitgebracht (kenmerk: AGE 21-10.031);
- SodM heeft op 12 mei 2021 advies uitgebracht (kenmerk: ADV-6637 / 20254414);
- het college van gedeputeerde staten van de provincie Zuid-Holland (hierna: Provincie Zuid-Holland) heeft op 20 juli 2021 advies uitgebracht (kenmerk: 00617122-00003582).
- het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Pijnacker-Nootdorp (hierna: gemeente Pijnacker-Nootdorp) heeft op 28 juli 2021 advies uitgebracht (kenmerk: 1270803/1140983);
- de Tcbb heeft op 13 augustus 2021 advies uitgebracht (kenmerk: TCBB/21214283);
- de Mijraad heeft op 14 oktober 2021 advies uitgebracht (kenmerk MIJR/ 21256539).

Op 23 juni 2021 heeft het Hoogheemraadschap van Delfland per brief (kenmerk: D2021-06-004921) aangegeven dat op basis van de overgelegde gegevens het Hoogheemraadschap geen aanleiding ziet om gebruik te maken van het adviesrecht. De gemeente Delft heeft per e-mail van 19 juli 2021 laten weten geen gebruik te maken van het adviesrecht. De gemeente Lansingerland heeft geen gebruik gemaakt van het adviesrecht. De betrokken decentrale overheden hebben tijdens de adviesperiode de adviezen van TNO en SodM toegezonden gekregen.

Aanvullend advies (n.a.v. advies provincie Zuid-Holland)

Op verzoek van de staatssecretaris heeft TNO op 23 februari 2022 een aanvullend advies (kenmerk: AGE 22-10.010) uitgebracht over de mogelijke cumulatieve effecten van winning van aardwarmte door de systemen Pijnacker-Nootdorp V en Pijnacker-Nootdorp IV op het seismisch potentieel. Dit naar aanleiding van een zorg die door de provincie Zuid-Holland is uitgesproken in hun advies voor de instemming met de winningsplannen voor bovengenoemde systemen. In hoofdstuk 4, in het bijzonder paragraaf 4.3 (bodemtrilling), wordt het aanvullend advies van TNO door de staatssecretaris inhoudelijk behandeld.

Terinzagelegging en zienswijzen

Dit instemmingsbesluit is – in overeenstemming met artikel 34, vierde lid, van de Mbw – met toepassing van de uniforme openbare voorbereidingsprocedure als bedoeld in afdeling 3.4 van de Awb voorbereid.

Terinzagelegging ontwerp-instemmingsbesluit

De terinzagelegging van het ontwerp-instemmingsbesluit Pijnacker-Nootdorp V, en kennisgeving daarvan, heeft als volgt plaatsgevonden:

- Op woensdag 1 december 2021 is een kennisgeving met betrekking tot het ontwerp-instemmingsbesluit gepubliceerd in het huis-aan-huisblad De Heraut;

- Op donderdag 2 december 2021 is een kennisgeving met betrekking tot het ontwerp-instemmingsbesluit gepubliceerd in het huis-aan-huisblad Telstar;
- Op donderdag 2 december 2021 is een huis-aan-huis ansichtkaart verzonden aan huishoudens rondom het aardwarmteproject.
- Op donderdag 2 december 2021 is een kennisgeving met betrekking tot het ontwerp-instemmingsbesluit gepubliceerd in de Staatscourant;
- Op donderdag 2 december 2021 is door de minister een ontwerp-instemmingsbesluit aan Duijvestijn gezonden. Een afschrift hiervan is verzonden aan alle betrokken adviseurs;
- Het ontwerp-instemmingsbesluit heeft van vrijdag 3 december 2021 tot en met donderdag 13 januari 2022 ter inzage gelegen bij het ministerie van EZK en op www.mijnbouwvergunningen.nl/pijnacker-nootdorp en www.nlog.nl/aardwarmte.

Zienswijzen op ontwerp-instemmingsbesluit

Tijdens de terinzagelegging van het ontwerp-instemmingsbesluit zijn 11 ontvankelijke zienswijzen ingediend en 1 reactie van een decentrale overheid. Deze zienswijzen zijn in een Nota van Antwoord opgenomen en beantwoord. De Nota van Antwoord (met kenmerk: 22187232) is als bijlage bij het definitieve instemmingsbesluit gevoegd.

Terinzagelegging definitief instemmingsbesluit

- Op woensdag 29 juni 2022 is een kennisgeving met betrekking tot het instemmingsbesluit gepubliceerd in de huis-aan-huisbladen De Heraut, Telstar en Eendracht;
- Op zondag 3 juli 2022 is een kennisgeving met betrekking tot het instemmingsbesluit gepubliceerd in het huis-aan-huisblad Delft op Zondag;
- Op donderdag 30 juni 2022 is een persoonlijke brief verzonden aan zienswijzenindieners ter kennisgeving van het instemmingsbesluit.
- Op donderdag 30 juni 2022 is een kennisgeving met betrekking tot het instemmingsbesluit gepubliceerd in de Staatscourant;
- Op donderdag 30 juni 2022 is door de staatssecretaris een instemmingsbesluit aan Duijvestijn gezonden. Een afschrift hiervan is verzonden aan alle betrokken adviseurs;
- het instemmingsbesluit ligt van vrijdag 1 juli 2022 tot en met vrijdag 12 augustus 2022 ter inzage bij het ministerie van EZK en op de websites www.mijnbouwvergunningen.nl/pijnacker-nootdorp en www.nlog.nl/aardwarmte.

Voor meer informatie over de terinzagelegging kan contact opgenomen worden met medewerkers van het ministerie van EZK. Contactgegevens van deze medewerkers staan in de verschillende kennisgevingen vermeld.

Beroepsprocedure

Het definitieve instemmingsbesluit Pijnacker-Nootdorp V met alle onderliggende stukken ligt van vrijdag 1 juli 2022 tot en met vrijdag 12 augustus 2022 ter inzage. Gedurende de terinzagelegging kunnen belanghebbenden beroep indienen bij:

Raad van State
T.a.v. Afdeling bestuursrechtspraak
Postbus 20019
2500 EA Den Haag

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

DGKE-WO / 22187341

4. Winningsplan op hoofdlijnen, adviezen en beoordeling

Hieronder wordt per onderwerp een algemene toelichting gegeven over het te beoordelen onderwerp. Vervolgens wordt op hoofdlijnen beschreven wat Duijvestijn hierover 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.

4.1 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 Duijvestijn 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

Duijvestijn exploiteert sinds 2012 een aardwarmte-installatie, aan de Overgawseweg 46a te Pijnacker, in de gemeente Pijnacker-Nootdorp, in de provincie Zuid-Holland. De winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp 5 is op 30 december 2016 verleend en geldig voor een periode van 35 jaar. De winningsvergunning heeft een oppervlakte van 5,29 km². De geothermische installatie bestaat uit een productie- en injectieput met daartussen een ontgassing-, gasdroog- en gasverwerkingsinstallatie, en een aardwarmtecentrale waar warmte wordt onttrokken van het geproduceerde water. Via pijpleidingen zijn al deze faciliteiten met elkaar verbonden. Via de warmtewisselaars wordt de warmte overgedragen aan een transportnet voor levering aan de gebruikerszijde.

De productie van aardwarmte door Duijvestijn is aangevangen sinds 2012 met putten die geboord en getest zijn in 2010. De installatie bestaat uit een productieput (PNA-GT-03) en een injectieput (PNA-GT-04). In oktober 2015 werd een nieuwe *electric submersible pump* (ESP) geïnstalleerd in de productieput en werden integriteitslogs in beide putten uitgevoerd. Op basis van de resultaten van de logging heeft Duijvestijn destijds besloten om de Multi-Finger Caliper (MFC) - log opnieuw uit te voeren in de productieput in 2016. Op basis van de resultaten van de MFC is besloten om een interval van de 9-5/8 " casing in de productieput te voorzien van een scab liner, om de putintegriteit te verbeteren. Deze scab liner is in 2017 geïnstalleerd in de productieput. Daarnaast werd er in de productieput een inhibitor string geïnstalleerd om ter hoogte van de screens inhibitor te kunnen injecteren.

De geothermieputten van Duijvestijn zijn gericht op de winning van aardwarmte uit de Rijswijk zandsteen en Delft zandsteen. Voor de Rijswijk zandsteen varieert de temperatuur van het water tussen de 60°C en 70°C en voor de Delft zandsteen tussen de 65°C en 73°C. Ter plaatse hebben deze formaties een dikte van circa 100-200 meter. De productieput en injectieput staan via de formaties in de ondergrond met elkaar in verbinding. Wanneer de geothermische installatie stil ligt stabiliseert de druk in de ondergrond. Na bovengrondse uitwisseling van warmte in de aardwarmtecentrale wordt dit formatiewater in de oorspronkelijke formaties geïnjecteerd met een temperatuur van minimaal 16°C en gemiddeld 20°C.

In het winningsplan beschrijft Duijvestijn de productiebeperkingen zoals die zijn opgenomen in de omgevingsvergunning:

Operationele begrenzing	Waarde	Dimensie
Max. injectiedruk WABO (THP)	106	bar
Max. debiet WABO	300	m ³ /h
Max. injectiedruk SodM protocol	60,7	bar

Duijvestijn vraagt instemming met het winningsplan, waarin een looptijd voor de winning van 35 jaar met een maximum debiet van 210 m³/uur wordt beschreven bij een minimale injectietemperatuur van 16°C.

De maximale injectiedruk is bepaald op basis van het Protocol bepaling maximale injectiedrukken bij aardwarmtewinning – versie 2. Op de maximale berekende injectiedruk (THP) volgens dit protocol is een correctie toegepast i.v.m. de dynamische drukval in de injectieput. De dynamische drukval in de injectieput PNA-GT-04 is berekend in het rapport "Maximale Injectiedruk PNA-GT-04 - Inclusief correctie dynamische weerstand" (WEP, 2014).

De minister heeft in de omgevingsvergunning met kenmerk DGETM-EO / 17061399 de maximale injectiedruk vastgelegd voor verschillende debieten, bij een referentietemperatuur van 35°C:

Debiet [m ³ /uur]	0	120	150	180	210	240	270	300
THP max [barg] bij 35°C	61	68	72	77	83	90	98	106

In het winningsplan geeft Duijvestijn echter aan dat de injectietemperatuur doorgaans hoger is dan 35°C. Indien met een lagere temperatuur zal worden geïnjecteerd is de dichtheid van de waterkolom groter, waardoor de maximale injectiedruk (THP) lager uitvalt. In onderstaande tabel is de maximale injectiedruk berekend voor een referentie temperatuur van 16°C, conform het protocol en met een correctie i.v.m. dynamische drukval.

Debiet [m ³ /uur]	0	120	150	180	210	240	270	300
THP max [barg] bij 16°C	59	66	70	75	81	88	96	104

Onder beoogde standaard operationele condities is de gemiddelde injectiedruk binnen de huidige randvoorwaarden aan het maaiveld (THP) 40 bar, en op reservoirniveau 234 bar. De maximale injectiedruk zoals door Duijvestijn beschreven in het winningsplan voor injectieput PNA-GT-04 is 60 bar THP en 251,1 bar op reservoirniveau. In 2018 was de jaarlijkse opbrengst van de aardwarmte-installatie van Duijvestijn ongeveer 1,9 PJ. In de periode 2016-2020 is in totaal ongeveer 6,5 miljoen m³ formatiewater geproduceerd.

Duijvestijn heeft de verwachte temperatuur- en drukdistributie in de watervoerende zandsteenlagen na een periode van 35 jaar productie berekend. De berekeningen zijn gebaseerd op een maximale productie van 210 m³/uur met 1 productieput (PNA-GT-03) en 1 injectieput (PNA-GT-04). Duijvestijn berekent dat na 35 jaar productie een temperatuurdaling van 1°C zal optreden op de vergunningsgrens.

Ten noorden van de projectlocatie van Duijvestijn bevindt zich de projectlocatie van Ammerlaan. De putten van Duijvestijn zijn gezamenlijk met het aardwarmtesysteem van Ammerlaan met behulp van PetroSims software gesimuleerd in een hydrodynamisch model. Na een periode van 30 jaar neemt de temperatuur langzaam af doordat de putten elkaar kunnen beïnvloeden.

De winningsvergunning grenst in het zuidwesten aan het Oude Leede gasveld. Dit gasveld bevindt zich in de Vlieland zandsteen formatie op een diepte van 1152-1160m AH. Het gasveld is nooit in productie geweest. De enige put OLE-01 is inmiddels geabandonneerd.

Verder laten de reeds beschikbare productiegegevens zien dat bij de winning circa 1,07 Nm³ aardgas per m³ water zal worden geproduceerd. Duijvestijn stelt dat dit gas wordt afgevangen, gedroogd en verwerkt in een eigen warmte-krachtkoppeling (WKK), gasketel of eventueel afgefakkeld.

Adviezen

Advies TNO

TNO acht de winning van aardwarmte middels het doublet in de winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp V, zoals voorgesteld in het winningsplan, niet in overeenstemming met de principes van planmatig gebruik en beheer van de ondergrond in de genoemde geologische setting. Winning met de maximale operationele condities uit de prognose van Duijvestijn is niet haalbaar bij de maximale injectieverschildrukken volgens het protocol voor de maximale injectiedruk. Daarom adviseert TNO de staatssecretaris om in te stemmen met het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V onder de volgende voorwaarden:

- Maximaal debiet: 180 m³/uur;
- Maximale injectieverschildruk op top reservoirdiepte: 63 bar;
- Minimale injectietemperatuur: 36°C.

TNO is van mening dat bij deze operationele randvoorwaarden op een planmatige en verantwoorde wijze geproduceerd kan worden.

TNO heeft de opgegeven maximale condities (debiet van 210 m³/uur en injectietemperatuur van 16°C) en gemiddelde condities (debiet van 185 m³/uur en injectietemperatuur van 20°C) uit de prognose van Duijvestijn doorgerekend met DoubletCalc2D om het drukverschil bij de injectieput op reservoirniveau te bepalen. Uit deze modellering blijkt dat de gemiddelde winningscondities haalbaar zijn bij de opgegeven injectiedrukken uit de prognose van Duijvestijn. De maximale winningscondities zijn alleen in het Laagpakket van Rijswijk haalbaar bij de opgegeven maximale injectiedrukken, maar niet in het dieper gelegen Delft Zandsteen Laagpakket.

Daarnaast heeft TNO conform het Protocol bepaling maximale injectiedrukken bij aardwarmtewinning – versie 2 voor de maximale injectiedruk voor geothermiesystemen, de maximale verschildruk bij de injectieput aan de top van beide reservoirs vastgesteld. Voor het Laagpakket van Rijswijk heeft TNO een

maximale verschildruk op reservoirdiepte van 63 bar bepaald en voor het Delft Zandsteen Laagpakket een maximale verschildruk op reservoirdiepte van 70 bar. Uit de reservoirmodellering van TNO volgt dat de maximale verschildrukken in beide reservoirs zullen worden overschreden bij het maximale debiet van 210 m³/uur en een minimale injectietemperatuur van 16°C. Door de maximale injectieverschildruk op top reservoirniveau te limiteren op 63 bar, betekent dit dat de maximale injectiedruk op reservoirniveau van 63 bar + 203 bar (hydrostatische druk op top reservoirniveau, zoals door TNO berekend) = 266 bar is.

Op basis van modellering in DoubletCalc2D met de gemiddelde operationele condities, verwacht TNO geen overschrijding van de vergunningsgrens door het geïnjecteerde koude water van het Duijvestijn doublet. TNO verwacht een maximale afkoeling aan het einde van de winningsvergunning van circa 35°C bij een secundaire breuk nabij de injectieput PNA-GT-04, parallel aan de hoofdbreuk. TNO verwacht geen significante afkoeling (>1°C) van de productieput of van de hoofdbreuk binnen de aangevraagde duur van 35 jaar.

De mogelijke gevolgen van interferentie tussen het Ammerlaan en Duijvestijn doublet wordt door Duijvestijn in het winningsplan kort behandeld. Op basis van de putafstand tussen de twee doubletten wordt beargumenteerd dat interferentie geen problemen in de toekomst zal opleveren. TNO acht deze argumentatie als valide, maar benadrukt dat door onzekerheden in de preferente stromingsrichting in de laagpakketten interferentie niet op voorhand kan worden uitgesloten. Op basis van reservoirmodellering concludeert TNO dat onderlinge negatieve druk- en temperatuurinterferentie van de productie waarschijnlijk beperkt zal zijn.

Momenteel zijn er geen andere mijnbouwactiviteiten in de nabijheid van de winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp 5. Het noordelijke deel van de aanliggende winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp 4 overlapt deels met het sinds 1990 verlaten Pijnacker olieveld, gelegen in het Laagpakket van Rijswijk. Het Oude Leede gasvoorkomen in het Laagpakket van De Lier ligt vrijwel tegen de zuidwestelijke grens van de winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp 5 maar is (nog) niet ontwikkeld. Duijvestijn laat zien dat de verticale afstand tussen de aardwarmte- en gasreservoirs in de orde van 500 meter is. Gezien de afstand t.o.v. het Duijvestijn doublet en de ondiepere ligging van het gasvoorkomen, verwacht TNO geen beïnvloeding van het gasvoorkomen door aardwarmtewinning. Het geproduceerde formatiewater bevat circa 1,1 m³ opgelost gas per m³ water. Duijvestijn geeft aan dat het mee geproduceerde gas na behandeling nuttig aangewend wordt in de stookinstallatie.

Advies provincie Zuid-Holland

Provincie Zuid-Holland geeft aan het advies van TNO te onderschrijven op het onderwerp Planmatig Beheer.

Advies gemeente Pijnacker-Nootdorp

Gemeente Pijnacker-Nootdorp geeft aan het advies van TNO te onderschrijven op het onderwerp Planmatig Beheer.

Beoordeling planmatig beheer

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. Op basis van het advies van TNO stemt de staatssecretaris in met het door Duijvestijn ingediende winningsplan Pijnacker-Nootdorp V wat betreft het planmatig beheer van de ondergrond, onder de

volgende voorwaarden. Met het oog op planmatig beheer van de ondergrond wordt het maximale debiet gesteld op 180 m³/uur bij een minimale injectietemperatuur van 16°C. Voor temperaturen lager dan 36°C gelden de injectiedrukken en debieten zoals opgenomen in Tabel 1 van dit besluit, welke later worden toegelicht. Hiermee wordt veilige en verantwoorde winning door Duijvestijn middels het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V geborgd, ook met het oog op interferentie met naburige aardwarmteprojecten. In het geval dat Duijvestijn binnen de grenzen van veilige aardwarmtewinning wil produceren met een ander debiet en/of injectiedruk dan nu in dit besluit is opgenomen, kan Duijvestijn een wijziging op het winningsplan indienen, die door de staatssecretaris in behandeling zal worden genomen.

De productie- en injectieput zijn geboord in de waterhoudende poreuze gesteentematrix van de reservoir formatie, en waterproductie en -injectie vinden plaats op circa 2000-2300 meter beneden het maaiveld. De stroming van het warme formatiewater naar de productieput en injectie van het afgekoelde formatiewater vindt plaats door en in de poreuze gesteentematrix van de Delft zandsteen en Rijswijk zandsteen.

De projectlocatie valt binnen de grenzen van de gemeente Lansingerland en Pijnacker-Nootdorp en het verzorgingsgebied van het Hoogheemraadschap van Delfland in de provincie Zuid-Holland. De inrichting van Duijvestijn ligt binnen het gebied van winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp 5 (kenmerk: DGETM-EM / 13190168), zoals op 30 december 2016 voor 35 jaar is verleend aan Duijvestijn op basis van de Mijnbouwwet (hierna: Mbw). De winningsvergunning heeft een oppervlakte van 5,29 km².

Ten noorden van de projectlocatie van Duijvestijn bevindt zich de projectlocatie van Ammerlaan (kenmerk winningsvergunning: DGETM-EM / 13181596, Stcrt. 2017, nr. 3132). De winningsvergunning grenst in het zuidwesten aan het Oude Leede gasveld, dat nooit in productie is geweest. De enige put is inmiddels geabandonneerd. Binnen de temperatuur- en druk-invoedsfeer van het doublet van Duijvestijn worden (er nu) geen nadelige ondergrondse interferentie verwacht.

Zienswijzen

Er zijn met betrekking tot het onderdeel planmatig beheer zienswijzen ontvangen. Een reactie op deze zienswijzen is gegeven in de Nota van Antwoord onder punt 1. Gelet op deze reactie zijn er – ten opzichte van het ontwerp-instemmingsbesluit – geen gronden om het definitieve instemmingsbesluit op dit onderdeel te wijzigen.

4.2 Bodemdaling

Algemeen

Gelet op artikel 34, vierde lid, van de Mbw wordt bij de beoordeling van het winningsplan gekeken naar de effecten van de bodembeweging ten gevolge van de winning en injectie van water. Hierin wordt onderscheidt gemaakt tussen twee componenten die zich voordoen bij bodembeweging, te weten bodemdaling en bodemtrilling. De effecten van bodemdaling worden in dit hoofdstuk behandeld. De effecten van bodemtrilling komen aan de orde in hoofdstuk 4.3.

Winningsplan

In paragraaf 4.1 van het winningsplan beschrijft Duijvestijn dat bij de geothermische installatie het opgepompte water direct na het onttrekken van de warmte weer wordt teruggepompt in de aquifer. Bij stilstand van de geothermische installatie herstelt de maagdelijke druk van het reservoir zich. Hierdoor wordt de bodemdaling aan het maaiveld als verwaarloosbaar verondersteld. In theorie kan er wel compactie optreden in de aquifer door het thermo-elastisch effect rondom de injectieput. Ook kan compactie optreden door de drukverlaging rondom de productieput. De bodemdaling aan het maaiveld ten gevolge van compactie in de aquifer is berekend met behulp van DoubletCalc2D. De bodemdaling bedraagt circa 3,5 mm. Hierbij is uitgegaan van een productie van 210 m³/uur voor een productieperiode van 35 jaar.

Adviezen

Advies TNO

TNO ziet geen geotechnische belemmeringen betreffende de berekening van de verwachte bodemdaling. Duijvestijn geeft in het winningsplan een locatie-specifieke prognose voor de hoeveelheid bodemdaling, gebaseerd op modellering in DoubletCalc2D. Daarbij is in de modellering uitgegaan van het maximale debiet van 210 m³/uur in combinatie met een injectietemperatuur van minder dan 30°C (precieze waarde wordt niet gegeven). Het model van de aanvrager berekent een maximale bodemdaling binnen de winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp 5 van circa 3,5 mm na 35 jaar winning. De aanvrager stelt dat eventuele bodemdaling bij nabije natuur/ beschermingsgebieden verwaarloosbaar zal zijn.

TNO heeft een eigen scenario opgesteld op basis van de gemiddelde operationele condities van de aanvrager (debiet van 185 m³/uur en een injectietemperatuur van 20°C) en de bodemdaling berekend met DoubletCalc2D. In dit model is ook de aardwarmtewinning uit het Delft Zandsteen Laagpakket van het naastgelegen Ammerlaan-doublet meegenomen.

De zone met de maximaal berekende bodemdaling in de winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp 5 ligt ten noorden van de productieput PNA-GT-03, op de grens met de winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp IV. De berekende bodemdaling is in deze zone circa 6 mm, waarvan slechts circa 2 mm kan worden toegeschreven aan het Duijvestijn doublet. De zone waarin voor het Duijvestijn doublet de meest significante bodemdaling wordt gemodelleerd, bevindt zich bij de injectieput PNA-GT-04. De maximale bodemdaling bij PNA-GT-04 is circa 3,5 mm en is in lijn met het resultaat van Duijvestijn.

De dichtstbijzijnde natuur/beschermingsgebieden liggen op meer dan 10 km afstand. Gezien deze afstand, concludeert TNO dat de invloed van de absolute bodemdaling door geothermiewinning op deze gebieden nihil is.

Advies SodM

Op basis van de evaluatie adviseert SodM een onderzoeksverplichting op te nemen bij een eventuele instemming, zodat Duijvestijn dient aan te tonen dat het geothermische systeem gebalanceerd is en blijft tijdens de winning. Het uitgangspunt is dat er evenwicht moet zijn tussen de injectie- en productievolumes per reservoir. Resultaten van deze onderzoeken worden ter goedkeuring aan de staatssecretaris gestuurd, welke worden voorgelegd aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen van SodM binnen een termijn van zes maanden na het instemmingsbesluit.

SodM concludeert dat de totale bodemdaling in het winningsgebied van Duijvestijn als gevolg van de aardwarmtewinning beperkt zal zijn, ervan uitgaand dat de genoemde onderzoeksverplichting aantoont dat het systeem in evenwicht is en blijft.

Advies Tcbb

De Tcbb kan zich op basis van de haar ter beschikking staande gegevens vinden in de beoordeling van TNO en SodM. De verwachte bodemdaling door de warmtewinning is dermate klein dat deze nauwelijks meetbaar zal zijn. De Tcbb ondersteunt het advies van SodM om bij een eventuele instemming de voorwaarde op te nemen dat Duijvestijn aantoont dat het geothermisch systeem gebalanceerd is en blijft bij de winning.

Advies provincie Zuid-Holland

Op basis van de bij de putproeven geconstateerde drukcommunicatie tussen de putten, alsmede het feit dat de geproduceerde volumes (nagenoeg) gelijk zullen zijn aan de geïnjecteerde volumes, wordt nauwelijks bodemdaling als gevolg van de winning verwacht. Duijvestijn verwacht een bodemdaling van circa 3,5 mm na 35 jaar productie. Op grond van haar controleberekeningen verwacht TNO een bodemdaling van 2,5 mm na 35 jaar productie die toegerekend kan worden aan het Duijvestijn doublet. De bodemdaling is het gevolg van de krimp van het reservoir door afkoeling van het gesteente. In het geval de werking van het geothermiesysteem Pijnacker-Nootdorp IV wordt meegenomen, verwacht TNO een maximale bodemdaling van 6 mm na 35 jaar productie.

Beoordeling bodemdaling

De staatssecretaris stelt, mede op basis van het advies van TNO, vast dat het aannemelijk is dat de maximale bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning van Duijvestijn aan het einde van de winningsvergunning-termijn maximaal circa 3,5 mm bedraagt. Wanneer ook de aardwarmtewinning uit het Delft Zandsteen Laagpakket van het naastgelegen Ammerlaan doublet in de berekening van de bodemdaling wordt meegenomen, komt de maximale bodemdaling op circa 6 mm. De zone met de maximaal berekende bodemdaling in de winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp V ligt ten noorden van de productieput PNA-GT-03, op de grens met de winningsvergunning Pijnacker-Nootdorp IV. Van de circa 6 mm bodemdaling in deze zone kan slechts circa 2 mm kan worden toegeschreven aan het Duijvestijn doublet.

De staatssecretaris constateert dat de bodemdaling ten gevolge van de aardwarmtewinning over een periode van 35 jaar dusdanig beperkt is dat deze geen nadelige effecten heeft. Wel neemt de staatssecretaris het advies van SodM en de Tcbb over dat Duijvestijn aantoont dat het geothermisch systeem gebalanceerd is en blijft tijdens de winning van aardwarmte. Het uitgangspunt is dat er evenwicht moet zijn tussen de injectie- en productievolumes per reservoir. Dit advies is gebaseerd op het feit dat Duijvestijn gelijktijdig uit twee verschillende reservoirs, te weten de Rijswijk en de Delft Zandsteen, aardwarmte wint. De minister neemt hiertoe een voorschrift op in dit besluit.

Zienswijzen

Er zijn met betrekking tot het onderdeel bodemdaling zienswijzen ontvangen. Een reactie op deze zienswijzen is gegeven in de Nota van Antwoord onder punt 2. Gelet op deze reactie zijn er – ten opzichte van het ontwerp-instemmingsbesluit – geen gronden om het definitieve instemmingsbesluit op dit onderdeel te wijzigen.

4.3 Bodemtrilling

Algemeen

Bij de winning van aardwarmte kunnen spanningsverschillen optreden. Soms kan daardoor een kleine, plotselinge verschuiving in de ondergrond optreden op de piek van een breuk. Dat is een bodemtrilling. Als de bodemtrilling sterk genoeg is, kan deze gevoeld worden en spreekt men in het dagelijks algemeen taalgebruik ook wel van een aardbeving. Het stelsel van de Mbw en onderliggende regelgeving kent de term aardbevingen niet. Om deze reden wordt in dit besluit de term bodemtrilling gehanteerd. Om te bepalen of er een risico is dat ten gevolge van de aardwarmtewinning er een bodemtrilling optreedt is een systematiek opgesteld. Deze systematiek is beschreven in de leidraad "Defining the framework for seismic hazard assessment in geothermal projects" (2016, IF Technology B.V. en Q-Con GmbH, hierna: IF-Qcon). Op basis van deze leidraad worden de risico's op bodemtrilling ten gevolge van de aardwarmtewinning door de minister beoordeeld.

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

Winningsplan

In het winningsplan beschrijft Duijvestijn een seismische dreiging van 0,31. Dit betekent dat de seismische dreiging laag is, level 1.

Ook in de regio rondom Duijvestijn zijn geen tektonische of geïnduceerde aardbevingen waargenomen. Daarom kan voor de monitoring van het seismisch risico gebruik worden gemaakt van het bestaande KNMI meetnetwerk.

Adviezen

Advies TNO

TNO komt op basis van de productieprognose van Duijvestijn uit op een gemiddelde seismische dreiging voor Pijnacker-Nootdorp V. Dit resultaat wijkt af van de bepaling van Duijvestijn, die uitkomt op een lage seismische dreiging voor dit systeem. Na controle van de aangeleverde gegevens concludeert TNO dat de huidige genormaliseerde seismisch potentieel score van het Pijnacker-Nootdorp V geothermisch systeem 0,38 is. Deze score is hoger dan de score van 0,31 van Duijvestijn waardoor het seismisch potentieel in de categorie midden uitkomt i.p.v. laag. TNO kent een hogere score toe aan de categorieën: "Drukcommunicatie tussen productie- en injectieput" (3 i.p.v. 0) en "breukoriëntatie in huidig spanningsveld" (10 i.p.v. 7). Wat betreft de drumcommunicatie tussen de productie- en injectieput merkt TNO in het advies op dat hoewel het doublet de afgelopen jaren druktechnisch stabiel lijkt, dit slechts een beeld geeft van het gemiddelde druksignaal van de twee reservoirs samen. Door het gebrek aan een interferentietest en PLT-test (Production Logging Test) is onzeker wat de verhouding is tussen de bijdrage van de Rijswijk en Delft reservoirs aan productie en injectie. Hierdoor is ook onzeker wat de verschillen voor elk reservoir afzonderlijk zijn.

Conform de leidraad van Q-con en IF dient Duijvestijn bij een gemiddeld seismisch potentieel (score > 0,33) een locatie specifieke evaluatie van de seismische dreiging (SHA) uit te voeren. Echter, wanneer de winning van aardwarmte in het kader van planmatig beheer wordt beperkt volgens de door TNO voorgestelde waarden (zie paragraaf 4.1 van dit besluit), valt de winning in de laagste categorie en is het uitvoeren van de SHA niet nodig.

Advies SodM

SodM concludeert dat het doublet van Duijvestijn in de seismisch risicocategorie midden valt. Daarom adviseert SodM om de operationele parameters te beperken tot de waarden die genoemd zijn in Tabel 1 in de bijlage van het advies van SodM. Hierbij is het debiet maximaal 180 m³/uur en geldt bij een minimale injectietemperatuur van 36°C een maximale injectiedruk van 72 bar THP. Voor overige waarden verwijst SodM naar Tabel 1 in de bijlage van het advies. Hiermee blijft de winning in de lage seismische categorie. Uit de productiegegevens van 2020 blijkt dat Duijvestijn het doublet reeds binnen deze parameters opereert.

SodM adviseert dat Duijvestijn een locatie specifieke evaluatie van de seismische risico's aanlevert. Ten behoeve van de kwaliteit adviseert SodM dit document goed te laten keuren door de Inspecteur-Generaal der Mijnen binnen een termijn van zes maanden na het instemmingsbesluit.

SodM adviseert verder om het voorschrift m.b.t. injectiedruk, debiet en temperatuur in de omgevingsvergunning ambtshalve te verwijderen zodat de genoemde operationele parameters enkel in het instemmingsbesluit van het onderhavige winningsplan worden vergund.

Tenslotte adviseert SodM dat Duijvestijn een seismiciteit respons protocol opstelt, zodat de omgeving adequaat geïnformeerd kan worden mocht er zich toch een beving voordoen. Ten behoeve van de kwaliteit adviseert SodM dit document goed te laten keuren door de Inspecteur-generaal der Mijnen binnen een termijn van drie maanden na het instemmingsbesluit.

Advies Tcbb

Op basis van de haar ter beschikking staande gegevens ondersteunt de Tcbb de beoordeling van SodM en TNO. Het risico voor het optreden van aardbevingen door de winning valt in de midden-categorie van de leidraad. Indien de Minister besluit in te stemmen met het winningsplan adviseert de Tcbb om, overeenkomstig het advies van SodM en TNO, limieten voor de operationele parameters (injectiedruk, debiet en temperatuur) op te nemen in het instemmingsbesluit, zodanig dat de seismische dreiging niet uitstijgt boven de grens van de lage categorie van de gevolgde methodiek. Daarbij adviseert de Tcbb adviseert om, overeenkomstig de leidraad, een bij de midden-risicocategorie passende locatie-specifieke seismische-dreigingsanalyse uit te laten voeren wanneer de injectiedruk, debiet en injectietemperatuur niet beperkt worden in het instemmingsbesluit op het winningsplan. Met het stellen van limieten aan de operationele parameters kan worden geborgd dat de winning in de lage categorie voor de seismische dreiging blijft.

De Tcbb tekent daarbij 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 continue

monitoring van seismiciteit met ten minste drie in de nabijheid van de winningslocatie geplaatste versnellingsmeters.

DGKE-WO / 22187341

Advies provincie Zuid-Holland

De provincie onderschrijft het advies van TNO en SodM om een *seismic hazard analysis* (SHA) uit te laten voeren, waarbij extra aandacht uitgaat naar de afkoeling van een secundaire breuk nabij de injectieput PNA-GT-04. Op de mogelijkheid van cumulatie van seismische risico's met overige geothermiesystemen in de omgeving is niet ingegaan door Duijvestijn. Dit is gezien de aanwezigheid van breuklijnen nabij de geothermiesystemen volgens de provincie wel van belang.

Aanvullend advies TNO (n.a.v. advies provincie Zuid-Holland)

Op verzoek van de staatssecretaris heeft TNO een aanvullend advies uitgebracht over de mogelijke cumulatieve effecten van winning van aardwarmte door de systemen Pijnacker-Nootdorp V en Pijnacker-Nootdorp IV op het seismisch potentieel. Dit naar aanleiding van een zorg die door de provincie Zuid-Holland is uitgesproken in hun advies voor de instemming met de winningsplannen voor bovengenoemde systemen. In haar aanvullend advies komt TNO tot de conclusie dat in dit specifieke geval het gecombineerde effect van de winning van warmte door de systemen Pijnacker-Nootdorp V en Pijnacker-Nootdorp IV geen indicatie lijkt te geven van een verhoging van het seismiciteitspotentieel ten opzichte van de situatie waarin slechts één van de doubletten in productie is. Deze conclusie is, aldus TNO, gebaseerd op een kwalitatieve analyse van de verschillende systemen.

Beoordeling bodemtrilling

Op basis van de adviezen van TNO en SodM komt de staatssecretaris, anders dan Duijvestijn, op een gemiddelde seismische dreiging (score > 0,33) voor het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V op basis van de door Duijvestijn verstrekte productiegegevens. In de adviezen van TNO en SodM is beschreven dat wanneer het maximale debiet beperkt wordt tot 180 m³/uur en de minimale injectietemperatuur verhoogd wordt naar 36°C, de winning door Duijvestijn wel in de laagste categorie voor seismische dreiging uitkomt. Daarom concludeert de staatssecretaris in dit besluit dat de productie van aardwarmte door Duijvestijn conform de adviezen van TNO en SodM wordt beperkt tot een maximaal debiet van 180 m³/uur, de maximale injectiedruk aan het maaiveld (THP) tot 72 bar en de minimale injectietemperatuur tot 16°C. In de voorschriften heeft de staatssecretaris een tabel opgenomen, die laat zien dat indien Duijvestijn met een temperatuur lager dan 36°C graden wenst te injecteren, het maximale debiet en de maximale injectiedruk daarop dienen te worden aangepast en andersom.

De staatssecretaris constateert dat SodM adviseert dat Duijvestijn een bij de midden-risicocategorie passende locatie-specifieke seismische-dreigingsanalyse uit laat voeren. Aangezien de productie in het kader van planmatig beheer van de ondergrond reeds is beperkt (zie paragraaf 4.1 van dit besluit), acht de staatssecretaris het niet nodig om dit advies van SodM over te nemen in dit besluit. Immers, de minimale injectietemperatuur, maximale THP-injectiedruk en maximale debiet worden in de voorschriften van dit instemmingsbesluit beperkt volgens de in het advies van TNO voorgestelde waarden.

Wat betreft het advies van SodM om het voorschrift m.b.t. injectiedruk, debiet en temperatuur in de omgevingsvergunning ambtshalve te verwijderen, zodat de genoemde operationele parameters enkel in het instemmingsbesluit van het onderhavige winningsplan worden vergund, merkt de staatssecretaris op dat deze

productiebeperkingen middels de eerstvolgende revisie van de omgevingsvergunning ambtshalve zullen worden verwijderd. Daarbij benadrukt de staatssecretaris dan te allen tijde de meest beperkende injectiedruk, debiet en injectietemperatuur leidend is voor het toezicht op de winning van aardwarmte door Duijvestijn.

De staatssecretaris neemt het advies van SodM dat Duijvestijn een seismiciteit respons protocol opstelt, zodat de omgeving adequaat geïnformeerd kan worden mocht er zich toch een beving voordoen, over in dit besluit. Ten behoeve van de kwaliteit van het seismiciteit respons protocol, stelt de staatssecretaris dat Duijvestijn binnen een termijn van drie maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit dit document ter beoordeling stuurt aan de staatssecretaris. De staatssecretaris legt het seismiciteit respons protocol vervolgens ter advisering voor aan de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM.

De Tcbb adviseert continue monitoring van seismiciteit met ten minste drie versnellingsmeters in de nabijheid van de winningslocatie. Gelet op het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V, het toetsingskader van de Mbw, en de adviezen van TNO en SodM om het debiet te beperken met het oog op planmatig beheer van de ondergrond, acht de staatssecretaris het aanwezige seismische meetnet van de KNMI in deze situatie toereikend voor het waarnemen van eventuele bodemtrilling. Op de website van het KNMI is in te zien dat het meetnetwerk van het KNMI op de locatie van de winning van aardwarmte door Duijvestijn een detectiegrens van 0,5 op de Schaal van Richter heeft. De staatssecretaris kijkt op dit punt derhalve af van het advies van de Tcbb.

Ten slotte, de provincie adviseert aandacht te besteden aan de cumulatieve effecten die meerdere geothermiesystemen kunnen hebben op aanwezige breuklijnen. Met betrekking tot dit adviespunt wijst de staatssecretaris er op dat op zijn verzoek TNO een aanvullend advies heeft uitgebracht over mogelijke cumulatieve effecten van winning van aardwarmte door de systemen Pijnacker-Nootdorp V en Pijnacker-Nootdorp IV op het seismiciteitspotentieel. Uit dit aanvullend advies komt naar voren dat het gecombineerde effect van de winning van aardwarmte door beide systemen geen indicatie lijkt te geven van een verhoging van het seismiciteitspotentieel ten opzichte van de situatie waarin slechts één van de systemen in productie is. Ook gelet op deze conclusie van TNO, die gebaseerd is op een kwalitatieve analyse van de verschillende aardwarmtesystemen, acht de staatssecretaris de aardwarmtewinning Pijnacker-Nootdorp V veilig en verantwoord.

Zienswijzen

Er zijn met betrekking tot het onderdeel bodemtrilling zienswijzen ontvangen. Een reactie op deze zienswijzen is gegeven in de Nota van Antwoord onder punt 3. Gelet op deze reactie zijn er – ten opzichte van het ontwerp-instemmingsbesluit – geen gronden om het definitieve instemmingsbesluit op dit onderdeel te wijzigen.

4.4 Schade door bodembeweging

Algemeen

De staatssecretaris 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 van Duijvestijn 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.

DGKE-WO / 22187341

Winningsplan

Naar verwachting zal er in de praktijk geen bodemdaling optreden, doordat er sprake is van drukcommunicatie tussen de putten en doordat de druk in de aquifer zich bij stilstand herstelt. 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.

Adviezen

Advies Tcbb

De Tcbb heeft het winningsplan van Duijvestijn voor Pijnacker-Nootdorp V beoordeeld op de mogelijke gevolgen van bodembeweging en de schade aan bebouwing die daar het gevolg van kan zijn. Naar het oordeel van de Tcbb is de te verwachten bodemdaling door de warmtewinning dermate klein dat deze nauwelijks meetbaar zal zijn en naar verwachting geen schade aan bebouwing zal veroorzaken. Hierbij gaat de Tcbb ervan uit dat het evenwicht tussen injectie- en productievolumes per reservoir aanwezig is en blijft.

Voor wat betreft het induceren van seismiciteit valt de aardwarmtewinning in de midden-categorie van de leidraad. Indien de Minister besluit in te stemmen met het winningsplan adviseert de Tcbb om, overeenkomstig het advies van SodM en TNO, limieten voor de operationele parameters (injectiedruk, debiet en temperatuur) op te nemen in het instemmingsbesluit, zodanig dat de seismische dreiging niet uitstijgt boven de grens van de lage categorie van de gevolgde methodiek. Een laag potentieel voor het veroorzaken van seismiciteit houdt in dat de kans op aardbevingen en daardoor optredende schade aan de bebouwing klein is. Mocht er toch een geïnduceerde aardbeving optreden dan is de schade voor het merendeel van cosmetische aard met een kleine kans op lichte constructieve schade.

Beoordeling schade door bodembeweging

De staatssecretaris stelt vast dat het risico op schade ten gevolge van bodembeweging zeer beperkt is, mits de productie van Duijvestijn wordt beperkt tot de door SodM en TNO voorgestelde waarden. Een lage seismische dreiging houdt in dat de kans op bevingen en de daardoor optredende schade aan bebouwing klein is. Mocht er toch een geïnduceerde aardbeving optreden dan is de schade voor het merendeel van cosmetische aard met een kleine kans op lichte constructieve schade. De verwachte bodemdaling is gering en leidt naar verwachting niet tot schade aan bebouwing.

Voor de winning op basis van het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V geldt dat deze voor het onderwerp bodemtrilling(en) valt in de lage seismische risicocategorie (I), mits de operationele parameters worden beperkt volgens de door TNO voorgestelde waarden van injectiedruk, -temperatuur en debiet. In dit verband wordt ter ondersteuning verwezen naar de beoordeling in paragraaf 4.1 (planmatig beheer). De verwachte bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning door Duijvestijn betreft circa 3,5 mm aan het einde van de winning, met een maximum van circa 6 mm wanneer ook het nabijgelegen

aardwarmte doublet van Ammerlaan wordt meegenomen in de berekening. Dit betekent dat in principe geen schade door bodembeweging wordt verwacht als gevolg van de winning van aardwarmte.

DGKE-WO / 22187341

Gelet op het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V, het toetsingskader uit de Mbw, en de adviezen van de adviseurs meent de staatssecretaris dat het passend is dat Duijvestijn geen extra maatregelen voorstelt ter voorkoming van schade door bodembeweging in het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V. De staatssecretaris constateert dat de Tcbb adviseert om versnellingsmeters te plaatsen om adequate afhandeling van eventuele schademeldingen mogelijk te kunnen maken. De staatssecretaris acht het aanwezige seismische meetnet van de KNMI in deze situatie toereikend voor het waarnemen van eventuele bodemtrilling, aangezien de winning van aardwarmte door Duijvestijn bij de in dit besluit opgenomen productiebeperkingen in de laagste seismische risicocategorie valt. De staatssecretaris gaat hierin niet mee in het advies van de Tcbb voor het plaatsen van tenminste drie versnellingsmeters.

De staatssecretaris voegt hieraan toe dat SodM toezicht houdt op de naleving van de algemene bepalingen en regels ter voorkoming van schade door bodembeweging als gevolg van de winning van aardwarmte op basis van het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V. 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. De minister vindt het belangrijk dat de decentrale overheden van een dergelijke situatie op de hoogte worden gesteld.

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

Zoals hiervoor is aangegeven, is het risico op schade aan gebouwen en infrastructurele werken door bodemtrilling ten gevolge van de aardwarmtewinning door Duijvestijn op de aardwarmtewinningslocatie in Pijnacker-Nootdorp beperkt, indien de maximale injectiedruk wordt beperkt. Omwonenden die toch denken schade te hebben door bodembeweging als gevolg van de warmtewinning door Duijvestijn, kunnen hun schadeclaim indienen bij Duijvestijn. Als een oorzakelijk verband tussen een schade en de warmtewinning van Duijvestijn wordt vastgesteld, dan moet Duijvestijn deze schade vergoeden overeenkomstig het Burgerlijk Wetboek.

Bewoners die schade hebben geleden kunnen dit rechtstreeks verhalen bij het mijnbouwbedrijf of door tussenkomst van de burgerlijk rechter. In het geval dat bewoners er met het mijnbouwbedrijf niet uitkomen kunnen zij de Tcbb om advies vragen over de omvang van de schade en het causale verband tussen de schade en bodembeweging als gevolg van mijnbouw. Voor het geval een mijnbouwbedrijf of diens rechtsopvolger betalingsproblemen hebben, failliet zijn verklaard of niet meer bestaan, heeft de overheid een Waarborgfonds Mijnbouwschade opgericht. Dit fonds is bedoeld als vangnet voor bewoners die schade hebben door mijnbouw, maar dit niet meer op het mijnbouwbedrijf of de rechtsopvolger kunnen verhalen.

Om woningeigenaren en kleine bedrijven die schade hebben door bodembeweging als gevolg van mijnbouw verder te ontzorgen, wordt er gewerkt aan een landelijk aanpak voor de afhandeling van mijnbouwschade. Het gaat hier om een buitengerechtelijk afhandeling van mijnbouwschade op basis van protocollen en

overeenkomsten met verschillende mijnbouwsectoren, waaronder aardwarmtebedrijven. Kern van de landelijke aanpak is dat woningeigenaren en kleine bedrijven schademeldingen rechtstreeks bij de Commissie Mijnbouwschade kunnen indienen voor een onafhankelijke beoordeling. De Commissie Mijnbouwschade ontzorgt schademelders door onafhankelijk onderzoek te doen naar de omvang van de schade en of de schade veroorzaakt is door bodembeweging als gevolg van de mijnbouwactiviteit. De Commissie Mijnbouwschade brengt daarover advies uit aan zowel de schademelder als de mijnbouwonderneming. De Commissie Mijnbouwschade neemt daarmee in feite de rol over van de Tcbb. Belangrijk verschil is echter dat woningeigenaren en kleine bedrijven niet eerst zelf de schade moeten proberen te verhalen bij het mijnbouwbedrijf. Schademeldingen kunnen rechtstreeks bij de Commissie Mijnbouwschade worden ingediend. Daarnaast zijn er voor schademelders geen kosten aan de adviezen van de Commissie Mijnbouwschade verbonden. Het ministerie van EZK is in gesprek met de aardwarmtesector over een schadeprotocol en overeenkomst voor aardwarmte, waarmee aardwarmte onder de landelijke aanpak voor de afhandeling van mijnbouwschade wordt gebracht.

Zienswijzen

Er zijn met betrekking tot het onderdeel schade door bodembeweging zienswijzen ontvangen. Een reactie op deze zienswijzen is gegeven in de Nota van Antwoord onder punt 4. Gelet op deze reactie zijn er – ten opzichte van het ontwerp-instemmingsbesluit – geen gronden om het definitieve instemmingsbesluit op dit onderdeel te wijzigen.

4.5 Natuur en milieu

Algemeen

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

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

Winningsplan

Volgens het winningsplan bevindt de mijnbouwlocatie van Duijvestijn zich niet in een kwetsbaar natuur- of drinkwatergebied. De putten doorboren ook geen drinkwater aquifers binnen een grondwaterbeschermingszone of waterwingebied. Binnen de winningsvergunning van Duijvestijn bevinden zich wel natuurgebieden die onderdeel zijn van het Natuur Netwerk Nederland. Het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied is het natuurgebied Meijndel & Berkheide. Dit natuurgebied bevindt zich op circa 13 km afstand van de mijnbouwlocatie van Duijvestijn. In het winningsplan is ter verduidelijking de winningsvergunning van Duijvestijn weergegeven, met de nabijgelegen natuurgebieden en drinkwatergebieden.

Volgens Duijvestijn zal naar verwachting in de praktijk geen bodemdaling optreden, doordat er sprake is van drukcommunicatie tussen de putten en doordat de druk in de aquifer zich bij stilstand herstelt. 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.

DGKE-WO / 22187341

Adviezen

Bodembeweging

Advies TNO

De dichtstbijzijnde natuur/beschermingsgebieden liggen op meer dan 10 km afstand. Gezien deze afstand, concludeert TNO dat de invloed van de absolute bodemdaling door geothermiewinning op deze gebieden nihil is.

Advies provincie Zuid-Holland

Het winningsgebied Pijnacker-Nootdorp V is niet gelegen binnen een milieubeschermingsgebied voor grondwater of een strategische drinkwaterreserve, zoals vastgelegd in de Provinciale milieuverordening. Het dichtstbij gelegen milieubeschermingsgebied betreft Den Haag Katwijk, het ligt op 11,3 km afstand van de grens van het winningsgebied Pijnacker-Nootdorp V. Het winningsgebied ligt eveneens op meerdere kilometers van de dichtstbij gelegen Natura 2000 gebied Westduinpark & Wapendal. Bijzondere risico's ten aanzien van milieubeschermingsgebieden voor de grondwater, Natura 2000 gebieden mogen niet worden verwacht gezien de afstand tot de projectlocatie. Ten aanzien van aardkundige en archeologische waarden kan worden gesteld dat deze waarden binnen het winningsgebied en op de boorlocatie aanwezig zijn. Aangezien de boringen al verricht zijn en de winning op dusdanig grote diepte plaatsvindt, worden er geen ontoelaatbaar negatieve effecten op de aardkundige en archeologische waarden verwacht.

Reservoirintegriteit

Advies TNO

TNO adviseert het maximale debiet van winning te beperken tot 180 m³/uur en de minimale injectietemperatuur te verhogen tot 36°C bij een maximale injectiedruk van 72 bar THP om de reservoirintegriteit te borgen. Het protocol voor de maximale injectieverschil is adequaat tot een maximaal temperatuurverschil van 40°C tussen het geproduceerde warme water en het geïnjecteerde koude water. Voor de huidige operationele condities is de maximale uitkoeling voor beide reservoirs ruwweg 40°C ($\Delta T = 76^\circ\text{C} - 36^\circ\text{C}$) en daarmee in overeenstemming met het protocol. Bij de aangevraagde gemiddelde injectietemperatuur van 20°C en minimale injectietemperatuur 16°C in de prognose van Duijvestijn zal het temperatuurverschil toenemen tot 56°C en 60°C, respectievelijk. Daarom adviseert TNO de minimale injectietemperatuur 36°C aan te houden.

Advies SodM

Op basis van de informatie in het winningsplan adviseert SodM om de maximale injectiedruk op maaiveld niveau te limiteren op 72 bar (THP), waarbij de injectietemperatuur niet lager is dan 36°C en het maximale debiet hierbij is 180 m³/uur. Voor lagere waarden van debiet of injectietemperatuur, zie Tabel 1 in de dit besluit. SodM adviseert de staatssecretaris om deze tabel op te nemen in het instemmingsbesluit.

SodM adviseert dat Duijvestijn een nadere onderbouwing van de integriteit van afsluitende lagen aanlevert voor de gewenste operationele parameters. Het uitgangspunt hierbij is dat de integriteit van de afsluitende lagen gewaarborgd blijft. Ten behoeve van de kwaliteit adviseert SodM dit document goed te laten keuren door de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM binnen een termijn van zes maanden na het instemmingsbesluit.

SodM adviseert dat Duijvestijn een monitorings- en actieplan op stelt. In het monitorings- en actieplan dienen minimaal de volgende elementen te zijn opgenomen:

- de monitoring van injectiedruk, injectietemperatuur, debiet en (verandering van) injectiviteit. Ook is de frequentie van monitoring van belang en dat dit geautomatiseerd gebeurt;
- welke alarmniveaus er zijn voor het overschrijden van de grenswaarden, hoe men constateert of deze alarmniveaus overschreden worden en welke acties er volgen uit een overschrijding;
- bij welke afwijkingen SodM wordt geïnformeerd.

Het monitorings- en actieplan dient binnen een termijn van zes maanden na het instemmingsbesluit goedgekeurd te worden door de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM.

Putintegriteit Advies SodM

Beide putten van Duijvestijn zijn in 2010 geboord en getest. In oktober 2015 werd een nieuwe ESP geïnstalleerd in de productieput en werden integriteitslogs in beide putten uitgevoerd. Op basis van de resultaten van de integriteitslogs is besloten om een deel van de 9-5/8" casing in de productieput te voorzien van een scab liner, om de putintegriteit te verbeteren. Deze scab liner is in 2017 geïnstalleerd in de productieput. Daarnaast werd er in de productieput een inhibitor string geïnstalleerd om ter hoogte van de screens corrosion inhibitor te kunnen injecteren.

Duijvestijn voldoet met haar putontwerp niet aan de eisen voor een duurzaam en veiliger putontwerp dat SodM beschreven heeft in het toezichtsignaal en de geothermie branchevereniging in de industriestandaard duurzaam putontwerp. De beheersing van de wanddikte van de enkelwandige putten blijft dan ook essentieel en dit moet in het *Well integrity management system* (WIMS) geadresseerd worden.

Duijvestijn heeft een WIMS geïmplementeerd voor de putten PNA-GT-03-S2 en PNA-GT-04. SodM adviseert de staatssecretaris om bij een eventuele instemming op te nemen dat de integriteit van de putten bewaakt blijft door een degelijk WIMS volgens ISO 16530.

In dit systeem worden ten minste de volgende additionele maatregelen en beschrijvingen opgenomen:

- Inspectie en analyse van de buiswanddikte per put en de basis waarop de frequentie van metingen verricht wordt;
- Coupon monitoring;
- Toetsing waterkwaliteit: Analyse van regelmatige waterkwaliteitsmetingen voor het monitoren van de putintegriteit, bv.:
 - pH;
 - ijzergehalte;
 - zandproductie;
 - elektrisch potentiaal;
 - temperatuur en systeemdruk;
 - ionen en zoutgehaltes.
- Prestatienormen voor minimaal toegestane wanddiktes en voor maximale penetratie als gevolg van lokale corrosie;
- Reactieplan.

Monitoringsvoorwaarden en rapportage

DGKE-WO / 22187341

Om de putintegriteit en de waterkwaliteit te kunnen monitoren verwacht SodM van Duijvestijn dat zij de uitkomsten van de bovengenoemde maatregelen verwerkt in de jaarlijkse rapportage aan SodM. Deze jaarrapportage bevat in ieder geval de volgende onderdelen:

- overzicht van reparatie en onderhoudswerkzaamheden;
- afwijkingen in injectiedrukken;
- de injectiviteitsindex over de tijd;
- afwijkingen in de annulaire drukken;
- mechanische problemen;
- eventuele incidenten of lekkages in het injectiesysteem;
- de laatst gemeten minimale wanddikte (percentage) en de diepte;
- tijdstip van de meting;
- afgeleide corrosie/erosiesnelheid in percentage wanddikte per jaar;
- verwacht moment van volledige penetratie, verwacht moment dat niet voldaan wordt aan de prestatienormen;
- geplande maatregelen om volledige penetratie te voorkomen.

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

Advies provincie Zuid-Holland

De provincie onderschrijft de adviezen van TNO en SodM voor wat betreft het onderwerp reservoirintegriteit. De provincie is echter wel van mening dat de onderbouwing van de integriteit van de afsluitende lagen en het monitorings- en actieplan voor het instemmingsbesluit aangeleverd dienen te worden, zodat ze meegenomen kunnen worden in de besluitvorming.

Er zijn reeds activiteiten uitgevoerd in het kader van de winningsvergunning, zoals het in productie brengen van het doublet in december 2016. De bronnen zijn in 2010-2011 geplaatst. Op basis van resultaten van integriteitslogs is besloten om een deel van de casing te voorzien van een scabliner en werd een inhibitorstring toegevoegd om een corrosion inhibitor te kunnen injecteren. Het SodM heeft geen bezwaar tegen het gebruik van deze hulpstoffen, maar adviseert wel om het gebruik ervan te beperken waar mogelijk.

SodM constateert dat het putontwerp niet voldoet aan de eisen voor een duurzaam en veilig putontwerp (zoals aangegeven in het toezichtsignaal van het SodM en de industriestandaard van de branchevereniging). De aanwezigheid van een adequaat WIMS daarom essentieel om de wanddikte van de enkelwandige putten te beheersen en daarmee de veiligheid van het milieu en de omgeving te borgen, zodat lekkages naar de omgeving zo veel mogelijk worden voorkomen. De provincie sluit zich aan bij het advies van het SodM dat de integriteit van de putten dient te worden bewaakt door een degelijk WIMS.

Gebruik van hulpstoffen
Advies SodM

DGKE-WO / 22187341

Op basis van het ingediende winningsplan heeft SodM geen bezwaar tegen het voorgestelde gebruik van hulpstoffen bij Duijvestijn. Wel adviseert SodM om het gebruik van hulpstoffen te beperken waar mogelijk.

Advies Mijnraad
Reservoirintegriteit

De Mijnraad adviseert de staatssecretaris om in te stemmen met het winningsplan aardwarmte Pijnacker-Nootdorp V onder voorwaarden. De Mijnraad heeft daarbij de volgende opmerkingen. De Mijnraad onderschrijft de mening van SodM dat vanuit het oogpunt van veiligheid gestreefd moet worden naar een zo laag mogelijk seismisch risico ten gevolge van de waterinjectie. Op basis van de in de omgevingsvergunning vergunde injectiedruk van 106 bar zou het project in de 'midden-categorie' van seismisch risico vallen. De Mijnraad ondersteunt het advies van SodM om als voorwaarde in het instemmingsbesluit de operationele waarden te verlagen zodat het project in de categorie 'laag seismisch risico' valt. Dit betekent een verlaging van de voorgestelde injectiedruk in combinatie met een verhoging van de injectietemperatuur volgens de tabel in het advies van SodM. Gezien de historische productiegegevens betekent dit waarschijnlijk geen beperking ten opzichte van de huidige praktijk.

Opvallend is wel dat Duijvestijn beschikt over een omgevingsvergunning die een hogere injectiedruk toestaat, namelijk 106 bar. Het is de Mijnraad niet duidelijk hoe en onder welke voorwaarden ten tijde van het afgeven van deze omgevingsvergunning deze maximale injectiedruk is bepaald. De Mijnraad vindt dat een toelichting gecommuniceerd zou moeten worden aan Duijvestijn, maar ook richting omgeving.

Beoordeling natuur en milieu

Bodembeweging

Het winningsplan wordt beoordeeld op mogelijke gevolgen voor natuur en milieu. 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 Pijnacker-Nootdorp V, niet aan de orde. De staatssecretaris 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 grondwater 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.

Bij de beoordeling van bodemdalingsschade en -herstel hanteert het waterschap doorgaans een kritische grens van 5 cm. Bij bodemdaling tot 5 cm is geen compensatie voor het watersysteem noodzakelijk, tenzij de veiligheid in het geding is. Gezien de geringe bodemdaling aan het einde van de winning 2052 van ongeveer 3,5 mm – maximaal 6 mm in het diepste deel van de bodemdalingsschade – en de voldoende afstand tot Natura 2000-gebieden en grond- en drinkwaterbeschermingsgebieden concludeert de staatssecretaris, mede op basis van de onderliggende adviezen, dat door de bodemdaling als gevolg van de

winning van aardwarmte geen nadelige gevolgen voor natuur en milieu zullen ontstaan.

Om uit de reservoirs binnen het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V te kunnen winnen heeft Duijvestijn niet alleen een winningsvergunning en winningsplan nodig waarmee de minister heeft ingestemd, maar ook een omgevingsvergunning voor de inrichting waarbinnen, of het mijnbouwwerk waarmee de daadwerkelijke winning van aardwarmte en de daarmee verband houdende werkzaamheden plaatsvinden (de zogenaamde installatie). Voor wat betreft het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V 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 omgevingsvergunningen voor de winningsinstallaties. Wat betreft de effecten van de bovengrondse activiteiten van de winning is aan Duijvestijn op 2 mei 2017 een omgevingsvergunning door de minister verleend (kenmerk: DGETM-EO / 17061399) voor de inrichting aan de Overgauwseweg 46a. De effecten van de (bovengrondse) installaties zijn daarmee reeds afgewogen.

Reservoirintegriteit

De staatssecretaris concludeert op basis van het advies van TNO en SodM dat de reservoirintegriteit voldoende wordt gewaarborgd, mits er een minimale injectietemperatuur, maximale injectiedruk (THP) en maximaal debiet worden vastgelegd in het instemmingsbesluit op het winningsplan. Wanneer Duijvestijn met een lagere injectietemperatuur dan 36°C wil produceren, moet het debiet en de injectiedruk THP worden aangepast volgens onderstaande Tabel 1. Deze waarden gelden bij een debiet van maximaal 180 m³/uur.

Debiet [m ³ /u]	0	50	100	125	150	170	180
Inj. Temp. [°C]	Injectiedruk (THP) [bar]						
36	56,6	57,8	61,4	64,1	67,4	70,4	72
35	55,6	56,8	60,4	63,1	66,4	69,4	71
34	54,6	55,8	59,4	62,1	65,4	68,4	70
33	53,6	54,8	58,4	61,1	64,4	67,4	69
32	52,6	53,8	57,4	60,1	63,4	66,4	68
31	51,6	52,8	56,4	59,1	62,4	65,4	67
30	50,6	51,8	55,4	58,1	61,4	64,4	66
29	49,6	50,8	54,4	57,1	60,4	63,4	65
28	48,6	49,8	53,4	56,1	59,4	62,4	64
27	47,6	48,8	52,4	55,1	58,4	61,4	63
26	46,6	47,8	51,4	54,1	57,4	60,4	62
25	45,6	46,8	50,4	53,1	56,4	59,4	61
24	44,6	45,8	49,4	52,1	55,4	58,4	60
23	43,6	44,8	48,4	51,1	54,4	57,4	59
22	42,6	43,8	47,4	50,1	53,4	56,4	58
21	41,6	42,8	46,4	49,1	52,4	55,4	57
20	40,6	41,8	45,4	48,1	51,4	54,4	56
19	39,6	40,8	44,4	47,1	50,4	53,4	55
18	38,6	39,8	43,4	46,1	49,4	52,4	54
17	37,6	38,8	42,4	45,1	48,4	51,4	53
16	36,6	37,8	41,4	44,1	47,4	50,4	52

Tabel 1: Temperatuurs-afhankelijke injectiedruk bij een debiet van maximaal 180 m³/uur.

De staatssecretaris oordeelt dat de volgende minimum en maximum waarden in het instemmingsbesluit dienen te worden opgenomen:

DGKE-WO / 22187341

- Een maximum injectiedruk en debiet volgens Tabel 1;
- Een minimum temperatuur van het injectiewater, te weten 16°C bij een maximale injectiedruk van 72 bar THP. Voor temperaturen lager dan 36°C gelden de injectietemperaturen en debieten zoals opgenomen in Tabel 1 van dit besluit;
- Een maximaal debiet van 180 m³/uur.

De staatssecretaris volgt het advies van SodM dat Duijvestijn een nadere onderbouwing van de integriteit van afsluitende lagen aanlevert. Ten behoeve van de kwaliteit stuurt Duijvestijn binnen een termijn van zes maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit dit document ter beoordeling naar de staatssecretaris, die het vervolgens ter advisering voorlegt aan de Inspecteur-generaal der Mijnen.

Ook volgt de staatssecretaris het advies van SodM dat Duijvestijn een monitorings- en actieplan op stelt. In het monitorings- en actieplan dienen minimaal de volgende elementen te zijn opgenomen:

- de monitoring van injectiedruk, injectietemperatuur, debiet en (verandering van) injectiviteit. Ook is de frequentie van monitoring van belang en dat dit geautomatiseerd gebeurt;
- welke alarmniveaus er zijn voor het overschrijden van de grenswaarden, hoe men constateert of deze alarmniveaus overschreden worden en welke acties er volgen uit een overschrijding;
- bij welke afwijkingen SodM wordt geïnformeerd.

Het monitorings- en actieplan dient binnen een termijn van zes maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit ter beoordeling gestuurd te worden aan de staatssecretaris, die het vervolgens ter advisering voorlegt aan de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM.

De staatssecretaris volgt het advies van de Mijnraad dat een toelichting gecommuniceerd zou moeten worden aan Duijvestijn, maar ook richting omgeving voor wat betreft de instemming op de productiebeperkingen. Wat betreft dit punt merkt de staatssecretaris op dat de productiegegevens zoals zijn opgenomen in dit instemmingsbesluit zijn gebaseerd op productiegegevens zoals door Duijvestijn zijn aangeleverd in het verzoek om instemming op het winningsplan. Hiermee wordt, op basis van operationele productiedata, de maximale injectiedruk, debiet en injectietemperatuur beperkt ten opzichte van de omgevingsvergunning. Verder verwijst de staatssecretaris naar de beoordeling van het onderwerp 'Bodemtrilling' (paragraaf 4.3) in dit instemmingsbesluit.

Putintegriteit

De staatssecretaris constateert dat SodM heeft geadviseerd om het door Duijvestijn geïmplementeerde WIMS volgens ISO 16530 te borgen. De staatssecretaris onderschrijft dit advies en neemt daarom in dit besluit op dat in het systeem ten minste de volgende additionele maatregelen en beschrijvingen worden opgenomen:

- Inspectie en analyse van de buiswanddikte per put en de basis waarop de frequentie van metingen verricht wordt;
- Coupon monitoring;
- Toetsing waterkwaliteit: Analyse van regelmatige waterkwaliteitsmetingen voor het monitoren van de putintegriteit, bv.:

**Directoraat-generaal Klimaat
en Energie**
Directie Warmte en Ondergrond

DGKE-WO / 22187341

- pH;
- ijzergehalte;
- zandproductie;
- elektrisch potentiaal;
- temperatuur en systeemdruk;
- ionen en zoutgehaltes.
- Prestatienormen voor minimaal toegestane wanddiktes en voor maximale penetratie als gevolg van lokale corrosie;
- Reactieplan.

Monitoringsvoorwaarden en rapportage

Om de putintegriteit en de waterkwaliteit te kunnen monitoren verwacht SodM van Duijvestijn dat zij de uitkomsten van de bovengenoemde maatregelen verwerkt in de jaarlijkse rapportage aan SodM. Deze jaarrapportage bevat in ieder geval de volgende onderdelen:

- overzicht van reparatie en onderhoudswerkzaamheden;
- afwijkingen in injectiedrukken;
- de injectiviteitsindex over de tijd;
- mechanische problemen;
- eventuele incidenten of lekkages in het injectiesysteem;
- de laatst gemeten minimale wanddikte (percentage) en de diepte;
- tijdstip van de meting;
- afgeleide corrosie/erosiesnelheid in percentage wanddikte per jaar;
- verwacht moment van volledige penetratie, verwacht moment dat niet voldaan wordt aan de prestatienormen;
- geplande maatregelen om volledige penetratie te voorkomen.

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

In dit verband heeft SodM geadviseerd, dat annulaire drukken beschreven moeten worden in de jaarrapportage. De staatssecretaris merkt hierover op dat de putten van het aardwarmteproject Pijnacker-Nootdorp V enkelwandig zijn. In putten met een enkelwandig ontwerp kan de annulaire druk niet gemeten worden. Het meten van afwijkingen in de annulaire druk is derhalve in het kader van het instemmingsbesluit voor Pijnacker-Nootdorp V niet van toepassing, en daarom niet meegenomen in de beoordeling van de adviezen.

Gebruik hulpstoffen

De staatssecretaris constateert op grond van het advies van SodM, dat ten aanzien van het gebruik van hulpstoffen door Duijvestijn het aannemelijk is dat het risico op nadelige gevolgen voor het milieu beperkt is. Derhalve heeft de staatssecretaris geen bezwaar tegen het voorgestelde gebruik van hulpstoffen bij Pijnacker-Nootdorp V. Wel benadrukt de staatssecretaris het advies van SodM om het gebruik van hulpstoffen te beperken waar mogelijk.

Zienswijzen

Er zijn met betrekking tot het onderdeel natuur en milieu zienswijzen ontvangen. Een reactie op deze zienswijzen is gegeven in de Nota van Antwoord onder punt 5. Gelet op deze reactie zijn er – ten opzichte van het ontwerp-instemmingsbesluit – geen gronden om het definitieve instemmingsbesluit op dit onderdeel te wijzigen.

4.6 Overige adviezen

Adviezen

Advies provincie Zuid-Holland

In het winningsplan wordt het onderwerp omgevingsmanagement behandeld. Duijvestijn verschaft via de website en het regelmatig geven van presentaties tijdens evenementen informatie aan omwonenden en stakeholders in de omgeving. Voor wat betreft de communicatie naar de omgeving wil de provincie Duijvestijn aansporen deze voort te blijven zetten.

Beoordeling overige adviezen

De staatssecretaris is zich bewust van de omgeving waarin mijnbouwactiviteiten plaatsvinden en onderschrijft het belang van de in deze paragraaf opgenomen adviespunten. 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 staatssecretaris 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, zoals bijvoorbeeld de wijze van communicatie met omwonenden, kunnen formeel juridisch geen rol spelen in het besluit van de staatssecretaris en leiden dus niet tot het opnemen van een voorschrift in het besluit.

De staatssecretaris merkt op dat de provincie Zuid-Holland heeft geadviseerd om de zorgvuldige en transparante communicatie met de omgeving voort te zetten. De staatssecretaris onderschrijft dat communicatie zowel door Duijvestijn als door de staatssecretaris zelf naar omwonenden zorgvuldig, transparant en publieksvriendelijk moet plaatsvinden, zodat omwonenden goed worden geïnformeerd over de (gevolgen van de) warmtewinning. De staatssecretaris zal daarom zorgdragen voor een goede en transparante communicatie over het besluitproces en moedigt Duijvestijn aan dit ook te doen.

Zienswijzen

Er zijn met betrekking tot het onderdeel overige onderwerpen zienswijzen ontvangen. Een reactie op deze zienswijzen is gegeven in de Nota van Antwoord onder punt 6. Gelet op deze reactie zijn er – ten opzichte van het ontwerp-instemmingsbesluit – geen gronden om het definitieve instemmingsbesluit op dit onderdeel te wijzigen.

5. Eindbeoordeling

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

Planmatig beheer

De staatssecretaris constateert op basis van het advies van TNO en SodM dat de winning van aardwarmte door Duijvestijn in overeenstemming is met de principes van planmatig gebruik van de ondergrond, mits de maximale injectiedruk wordt beperkt tot 72 bar THP bij een minimale injectietemperatuur van 16°C en het debiet maximaal 180 m³/uur is. Voor temperaturen lager dan 36°C gelden de injectietemperaturen en debieten zoals opgenomen in Tabel 1 van dit besluit. De

winning van aardwarmte door Duijvestijn vindt plaats door stroming van en naar de poreuze gesteentematrix van de Delft zandsteen en Rijswijk zandsteen.

DGKE-WO / 22187341

Ten noorden van de projectlocatie van Duijvestijn bevindt zich de projectlocatie van Ammerlaan. De winningsvergunning grenst in het zuidwesten aan het Oude Leede gasveld, dat nooit in productie is geweest. Binnen de temperatuur- en druk-invloedsfeer van het doublet van Duijvestijn worden (er nu) geen nadelige ondergrondse interferentie verwacht. Gelet hierop stelt de staatssecretaris dat het winningsplan Pijnacker-Nootdorp V overeenstemt met de principes van planmatig gebruik en beheer.

Bodemdaling

De staatssecretaris stelt, mede op basis van het advies van TNO, vast dat het aannemelijk is dat de maximale bodemdaling als gevolg van aardwarmtewinning van Duijvestijn aan het einde van de winningsvergunning-termijn maximaal circa 6 mm bedraagt. De staatssecretaris constateert dat de bodemdaling ten gevolge van de aardwarmtewinning over een periode van 35 jaar dusdanig beperkt is dat deze geen nadelige effecten heeft. Wel neemt de staatssecretaris het advies van SodM en de Tcbb over dat Duijvestijn aantoont dat het geothermisch systeem gebalanceerd is en blijft tijdens de winning van aardwarmte. Resultaten van deze onderzoeken worden binnen een termijn van zes maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit ter beoordeling bij de staatssecretaris ingediend, die het vervolgens ter advisering voorlegt aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen van SodM.

Bodemtrilling

Op basis van advies van TNO in het kader van planmatig beheer van de ondergrond wordt het maximale debiet beperkt tot 180 m³/uur en de minimale injectietemperatuur beperkt tot 16°C. Op basis van het advies van SodM wordt de maximale injectiedruk beperkt tot 72 bar THP. Voor injectietemperaturen lager dan 36°C gelden de injectietemperaturen en debieten zoals opgenomen in Tabel 1 van dit besluit. Deze beperkingen in acht nemend, concludeert de staatssecretaris dat het niet nodig is dat Duijvestijn een bij de midden-risicocategorie passende locatie-specifieke seismische-dreigingsanalyse uit laat voeren. De staatssecretaris acht het aanwezige seismische meetnet van de KNMI in deze situatie toereikend voor het waarnemen van eventuele bodemtrilling. De staatssecretaris neemt het advies van SodM dat Duijvestijn een seismiciteit respons protocol opstelt, zodat de omgeving adequaat geïnformeerd kan worden mocht er zich toch een beving voordoen, over in dit besluit. Ten behoeve van de kwaliteit van dit document, stelt de staatssecretaris dat Duijvestijn dit document binnen een termijn van drie maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit stuurt naar de staatssecretaris, die het vervolgens ter advisering voorlegt aan de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM.

Met betrekking tot mogelijke cumulatieve effecten van winning van aardwarmte door de systemen Pijnacker-Nootdorp V en Pijnacker-Nootdorp IV op het seismiciteitspotentieel stelt de staatssecretaris ten slotte vast dat het gecombineerde effect van de winning van aardwarmte door beide systemen geen indicatie lijkt te geven van een verhoging van het seismiciteitspotentieel ten opzichte van de situatie waarin slechts één van doubletten in productie is. Dit standpunt baseert de staatssecretaris op een aanvullend advies van TNO.

Schade door bodembeweging

De staatssecretaris stelt vast dat het risico op schade ten gevolge van bodembeweging zeer beperkt is, mits de productie van Duijvestijn wordt beperkt tot de door SodM en TNO voorgestelde waarden. De verwachte bodemdaling is gering en leidt naar verwachting niet tot schade aan bebouwing. De staatssecretaris constateert dat TNO en SodM vinden dat het risico op bevingen laag is, binnen de door TNO en SodM geadviseerde randvoorwaarden van de huidige systeemconfiguratie. Tevens constateert de staatssecretaris dat de Tcbb het aannemelijk vindt dat de kans op door de aardwarmtewinning veroorzaakte schade beperkt is in de huidige systeemconfiguratie, mits het debiet beperkt wordt tot 180 m³/uur. Mocht er toch een geïnduceerde aardbeving optreden dan is de schade voor het merendeel van cosmetische aard met een kleine kans op lichte constructieve schade. Hiermee onderschrijft de staatssecretaris de adviezen van TNO, SodM en de Tcbb.

Natuur en milieu

Bodembeweging

Gezien de maximale bodemdaling die wordt verwacht als gevolg van de winning van aardwarmte van ongeveer 6 mm in het diepste deel van de bodemdalingsschicht, worden er geen effecten op de waterhuishouding als gevolg van de bodemdaling door de winning van aardwarmte verwacht. De berekende bodemdalingsschicht strekt zich niet uit tot een Natura 2000-gebied of ander milieubeschermingsgebied, zoals een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied. Om die reden concludeert de staatssecretaris - mede gelet op het advies van de decentrale overheden - geen nadelige effecten op natuur en milieu door de warmtewinning in de gemeente Pijnacker-Nootdorp.

Reservoirintegriteit

De staatssecretaris concludeert op basis van het advies van TNO en SodM dat de reservoirintegriteit voldoende wordt gewaarborgd, mits er een minimale injectietemperatuur, maximale injectiedruk (THP) en maximaal debiet worden vastgelegd in het instemmingsbesluit op het winningsplan. De staatssecretaris oordeelt dat de volgende minimum- en maximumwaarden in het instemmingsbesluit dienen te worden opgenomen:

- Een maximale injectiedruk van 72 bar THP voor injectietemperaturen van minimaal 16°C;
- Voor temperaturen lager dan 36°C gelden de injectiedrukken en debieten zoals opgenomen in Tabel 1 van dit besluit;
- Een maximaal debiet van 180 m³/uur.

Voor injectietemperaturen lager dan 36°C geldt op basis van het advies van SodM onderstaande tabel.

Debiet [m ³ /u]	0	50	100	125	150	170	180
Inj. Temp. [°C]	THP [bar]						
36	56,6	57,8	61,4	64,1	67,4	70,4	72
35	55,6	56,8	60,4	63,1	66,4	69,4	71
34	54,6	55,8	59,4	62,1	65,4	68,4	70
33	53,6	54,8	58,4	61,1	64,4	67,4	69
32	52,6	53,8	57,4	60,1	63,4	66,4	68
31	51,6	52,8	56,4	59,1	62,4	65,4	67
30	50,6	51,8	55,4	58,1	61,4	64,4	66
29	49,6	50,8	54,4	57,1	60,4	63,4	65
28	48,6	49,8	53,4	56,1	59,4	62,4	64
27	47,6	48,8	52,4	55,1	58,4	61,4	63
26	46,6	47,8	51,4	54,1	57,4	60,4	62
25	45,6	46,8	50,4	53,1	56,4	59,4	61
24	44,6	45,8	49,4	52,1	55,4	58,4	60
23	43,6	44,8	48,4	51,1	54,4	57,4	59
22	42,6	43,8	47,4	50,1	53,4	56,4	58
21	41,6	42,8	46,4	49,1	52,4	55,4	57
20	40,6	41,8	45,4	48,1	51,4	54,4	56
19	39,6	40,8	44,4	47,1	50,4	53,4	55
18	38,6	39,8	43,4	46,1	49,4	52,4	54
17	37,6	38,8	42,4	45,1	48,4	51,4	53
16	36,6	37,8	41,4	44,1	47,4	50,4	52

Putintegriteit

De staatssecretaris stelt vast dat voor een gedegen monitoring er rapportages opgesteld moeten worden in het kader van het WIMS om de integriteit en de veiligheid te borgen. In het WIMS dient de operator ten minste de volgende maatregelen op te nemen:

- Inspectie en analyse van de buiswanddikte per put en de basis waarop de frequentie van metingen verricht wordt;
- Coupon monitoring;
- Toetsing waterkwaliteit: Analyse van regelmatige waterkwaliteitsmetingen voor het monitoren van de putintegriteit, bv.:
 - pH;
 - ijzergehalte;
 - zandproductie;
 - elektrisch potentiaal;
 - temperatuur en systeemdruk;
 - ionen en zoutgehaltes;
- Prestatienormen voor minimaal toegestane wanddiktes en voor maximale penetratie als gevolg van lokale corrosie;
- Reactieplan.

Om de putintegriteit en de waterkwaliteit te kunnen monitoren dienen de uitkomsten van de bovengenoemde maatregelen jaarlijks te worden geëvalueerd en in een jaarrapportage te worden samengevat. Deze jaarrapportage bevat in ieder geval de volgende onderdelen:

- overzicht van reparatie en onderhoudswerkzaamheden;
- afwijkingen in injectiedrukken;
- de injectiviteitsindex over de tijd;

- mechanische problemen;
- eventuele incidenten of lekkages in het injectiesysteem;
- de laatst gemeten minimale wanddikte (percentage) en de diepte;
- tijdstip van de meting;
- afgeleide corrosie/erosiesnelheid in percentage wanddikte per jaar;
- verwacht moment van volledige penetratie, verwacht moment dat niet voldaan wordt aan de prestatienormen;
- geplande maatregelen om volledige penetratie te voorkomen.

De jaarrapportage dient binnen drie maanden na afloop van elk kalenderjaar ingediend te worden bij de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM met een afschrift aan de staatssecretaris.

Gebruik hulpstoffen

De staatssecretaris heeft geen bezwaar tegen het voorgestelde gebruik van hulpstoffen bij Pijnacker-Nootdorp V, maar benadrukt het gebruik van hulpstoffen te beperken waar mogelijk.

Conclusie

De staatssecretaris 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 Duijvestijn ingediende aardwarmtewinningsplan Pijnacker-Nootdorp V en de hierover ingewonnen adviezen, en overwegende dat de winning door Duijvestijn conform artikel 34, eerste lid, van de Mbw plaats dient te vinden overeenkomstig het ingediende winningsplan en 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;

6. Besluit

DGKE-WO / 22187341

Artikel 1

Het door Duijvestijn op 28 februari 2019 ingediende aardwarmte winningsplan Pijnacker-Nootdorp V, met een looptijd tot en met 3 februari 2052, verkrijgt de instemming als bedoeld in artikel 34, derde lid, van de Mijnbouwwet. Het maximale debiet wordt beperkt tot 180 m³/uur, de maximale injectiedruk aan het maaiveld (THP) tot 72 bar en de minimale injectietemperatuur tot 16°C. Bij injectietemperaturen lager dan 36°C en bij debieten lager dan 180 m³/uur gelden gecorrigeerde waarden voor de THP, zoals weergegeven in Tabel 1 van dit besluit, zie artikel 2. De totale hoeveelheid te produceren formatiewater binnen de looptijd van de winningsvergunning is maximaal 52,5 miljoen m³.

Artikel 2

- a. Gedurende de productie- en injectiefase, conform de parameters in artikel 1, geldt een maximale injectiedruk, zoals gemeten aan het aardoppervlak (THP) voor verschillende specifieke debieten conform onderstaande tabel.

b.

Debiet [m ³ /u]	0	50	100	125	150	170	180
Inj. Temp. [°C]	THP [bar]						
36	56,6	57,8	61,4	64,1	67,4	70,4	72
35	55,6	56,8	60,4	63,1	66,4	69,4	71
34	54,6	55,8	59,4	62,1	65,4	68,4	70
33	53,6	54,8	58,4	61,1	64,4	67,4	69
32	52,6	53,8	57,4	60,1	63,4	66,4	68
31	51,6	52,8	56,4	59,1	62,4	65,4	67
30	50,6	51,8	55,4	58,1	61,4	64,4	66
29	49,6	50,8	54,4	57,1	60,4	63,4	65
28	48,6	49,8	53,4	56,1	59,4	62,4	64
27	47,6	48,8	52,4	55,1	58,4	61,4	63
26	46,6	47,8	51,4	54,1	57,4	60,4	62
25	45,6	46,8	50,4	53,1	56,4	59,4	61
24	44,6	45,8	49,4	52,1	55,4	58,4	60
23	43,6	44,8	48,4	51,1	54,4	57,4	59
22	42,6	43,8	47,4	50,1	53,4	56,4	58
21	41,6	42,8	46,4	49,1	52,4	55,4	57
20	40,6	41,8	45,4	48,1	51,4	54,4	56
19	39,6	40,8	44,4	47,1	50,4	53,4	55
18	38,6	39,8	43,4	46,1	49,4	52,4	54
17	37,6	38,8	42,4	45,1	48,4	51,4	53
16	36,6	37,8	41,4	44,1	47,4	50,4	52

- c. Duijvestijn toont aan dat het geothermisch systeem gebalanceerd (evenwicht tussen de injectie- en productievolumes per reservoir) is en blijft tijdens de winning van aardwarmte. Resultaten van deze onderzoeken worden binnen een termijn van zes maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit ter beoordeling aan de staatssecretaris gestuurd, welke ter advisering worden voorgelegd aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen van SodM.

- d. Duijvestijn levert binnen een termijn van zes maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit een nadere onderbouwing van de integriteit van afsluitende lagen aan en legt dit ter beoordeling voor aan de staatssecretaris, die het document ter advisering voorlegt aan de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM.
- e. Duijvestijn stelt een monitorings- en actieplan op. In het monitorings- en actieplan dienen minimaal de volgende elementen te zijn opgenomen:
- de monitoring van injectiedruk, injectietemperatuur, debiet en (verandering van) injectiviteit. Ook is de frequentie van monitoring van belang en dat dit geautomatiseerd gebeurt;
 - welke alarmniveaus er zijn voor het overschrijden van de grenswaarden, hoe men constateert of deze alarmniveaus overschreden worden en welke acties er volgen uit een overschrijding;
 - bij welke afwijkingen SodM wordt geïnformeerd.
- Het monitorings- en actieplan dient binnen een termijn van zes maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit ter beoordeling te worden gestuurd aan de staatssecretaris, die dit plan ter advisering voorlegt aan de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM.
- f. Duijvestijn stelt een seismiteit respons protocol op, welke Duijvestijn binnen een termijn van drie maanden na inwerkingtreding van het instemmingsbesluit ter beoordeling stuurt naar de staatssecretaris, die dit document ter advisering voorlegt aan de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM.

Artikel 4

- a. Duijvestijn hanteert binnen 3 maanden na inwerkingtreding van dit besluit een adequaat WIMS, waarin Duijvestijn ten minste de volgende maatregelen opneemt:
- Inspectie en analyse van de buiswanddikte per put en de basis waarop de frequentie van metingen verricht wordt;
 - Coupon monitoring;
 - Toetsing waterkwaliteit: Analyse van regelmatige waterkwaliteitsmetingen voor het monitoren van de putintegriteit, bv.:
 - pH;
 - ijzergehalte;
 - zandproductie;
 - elektrisch potentiaal;
 - temperatuur en systeemdruk;
 - ionen en zoutgehaltes;
 - Prestatienormen voor minimaal toegestane wanddiktes en voor maximale penetratie als gevolg van lokale corrosie;
 - Reactieplan.
- b. Er wordt, op basis van het WIMS, jaarlijks een meet- en registratierapportage opgesteld. De jaarrapportage bevat ten minste een overzicht van:
- overzicht van reparatie en onderhoudswerkzaamheden;
 - afwijkingen in injectiedrukken;
 - de injectiviteitsindex over de tijd;
 - mechanische problemen;
 - eventuele incidenten of lekkages in het injectiesysteem;
 - de laatst gemeten minimale wanddikte (percentage) en de diepte;
 - tijdstip van de meting;
 - afgeleide corrosie/erosiesnelheid in percentage wanddikte per jaar;
 - verwacht moment van volledige penetratie, verwacht moment dat niet voldaan wordt aan de prestatienormen;
 - geplande maatregelen om volledige penetratie te voorkomen.

- c. De jaarrapportage dient binnen drie maanden na afloop van elk kalenderjaar ingediend te worden bij de Inspecteur-generaal der Mijnen van SodM met een afschrift aan de staatssecretaris.

DGKE-WO / 22187341

Artikel 5

Indien Duijvestijn 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 staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat,
namens deze,



MT-lid Directie Warmte en Ondergrond

Belanghebbenden kunnen tegen dit besluit beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, Postbus 20019, 2500 EA Den Haag. De termijn voor het indienen van een beroepsschrift bedraagt zes weken en vangt aan met ingang van de dag na die waarop het besluit ter inzage is gelegd.