Omgevingsveiligheid

Onderwerp GEOTHERMIE Floricultura, Heemskerk
Datum **dinsdag 17 maart 2020**
Adviseur

odijmond
OMGEVINGSDIENST IJMOND

Aanleiding

Op 4 december 2019 heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Heemskerk en Beverwijk gevraagd om, ter ondersteuning van het te nemen instemmingsbesluit op het winningsplan voor geothermie locatie Cieweg 13 in Heemskerk, advies uit te brengen.
Bij het adviesverzoek zijn de adviezen van het Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM), TNO en de Technische Commissie bodembeweging (hierna: Tcbb) meegestuurd.
In deze notitie doen wij verslag van onze bevindingen.

Samenvatting

Er is door vijf deskundige partijen geadviseerd op het winningsplan. TNO, SodM en Tcbb hebben zich hoofdzakelijk gebogen over de technisch inhoudelijk beoordeling van het plan. VRK (op uitnodiging van de OD IJmond) en OD IJmond hebben (de toegestuurde bijlagen bij) het plan beoordeeld vanuit het aspect omgevingsveiligheid. Hieronder enkele conclusies uit de adviezen.

SodM concludeert in haar advies dat

- Ce-Ren de risico's op bodemtrilling door aardwarmtewinning lager inschat dan SodM
- Ce-Ren de risico's op bodemdaling door aardwarmtewinning goed heeft beschreven. De gevolgen voor de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen of infrastructurele werken zijn beperkt. SodM ziet geen aanleiding om voorwaarden te adviseren
- Ce-Ren de nadelige gevolgen voor het milieu goed heeft omschreven, de nadelige gevolgen voor het milieu zijn beperkt.
- de putintegriteit minimaal geborgd wordt. Daarom adviseert SodM voorwaarden.

In § 3.1 wordt nader ingegaan op het advies en genoemde voorwaarden van SodM.

TNO-AGE geeft ter overweging om VOORWAARDELIJK in te stemmen met het ingediende winningsplan, waarbij op termijn een *evaluatie van de locatie specifieke seismische dreiging* wordt uitgevoerd. Hierbij zouden ook de effecten van de verdere uitkoeling tot 20°C op de seismische dreiging EXPLICIET meegenomen moeten worden.

In § 3.2 wordt nader ingegaan op de inhoud van het advies van TNO.

Tcbb adviseert om in de nabijheid van het Heemskerk doublet een aantal *versnellingsmeters* te plaatsen, waardoor continue monitoring mogelijk is van de geïnduceerde seismiciteit.

In § 3.3 zijn ook de andere conclusies weergegeven uit het advies van Tcbb.

De **Veiligheidsregio** Kennemerland (hierna: VRK) adviseert (i.o.m. de GGD): laat experts een gebiedsgerichte waarschijnlijkheids-inschatting en impact-analyse maken voor het gebied dat getroffen kan worden door een calamiteit of ongewenst voorval als gevolg van de aangevraagde activiteit. Om de impact van een ongewenst voorval te beperken en het proces van Bevolkingszorg/nazorg te bevorderen adviseert de VRK om voorafgaand aan de uitbreiding van de activiteit een schade-afhandelingsprotocol geregeld te hebben, waarbij de getroffenen snel en ruimhartig worden gecompenseerd voor de geleden economische en sociaalpsychologische schade.

Het hele advies van de veiligheidsregio is opgenomen in § 3.4

ODIJ adviseert het instemmingsbesluit op het winningsplan aan te houden totdat er voldoende aanvullende informatie aanwezig is (waaronder een actualisatie van het winningsplan) om te kunnen beoordelen wat precies de effecten zijn van (de gewijzigde omstandigheden van) de geothermische bron op de omgeving.

Advies aan college van b en w Heemskerk

Op basis van de kennis bij ODIJ op het gebied van externe veiligheid en de verkregen informatie van de bovengenoemde stakeholders (aangevuld met advies van VRK) is het nog niet goed mogelijk om de effecten (van de uitbreiding) van de warmtewinning in beeld te brengen.

Het risico op bodembewegingen, de reikwijdte en de effecten hiervan op het maaiveld zijn nog niet goed in beeld te brengen.

Naast de veiligheidsaspecten zijn ook de effecten op het grondwater zoals lekkage van zoutwater niet uitgewerkt.

Daarnaast heeft HVC een opsporingsvergunning voor een tweede geothermiebron in de regio. De gevolgen van eventuele interferentie tussen twee bronnen is nog niet in ogenschouw genomen door EZK. Zonder verdere informatie baren deze risico's zorgen.

ODIJ adviseert om deze zorgen via een brief aan EZK over te brengen en de benodigde informatie op te vragen. Gedurende de informatie-inwinning wordt EZK geadviseerd om het instemmingsbesluit op het winningsplan aan te houden totdat er voldoende aanvullende informatie - als genoemd in de adviezen van SodM en VRK - aanwezig is.
Het is verder aan te raden om EZK te verzoeken om een participatietraject met de omwonenden op te starten. De gemeente kan EZK hierin faciliteren door het gemeentehuis beschikbaar te stellen voor de participatiebijeenkomsten.

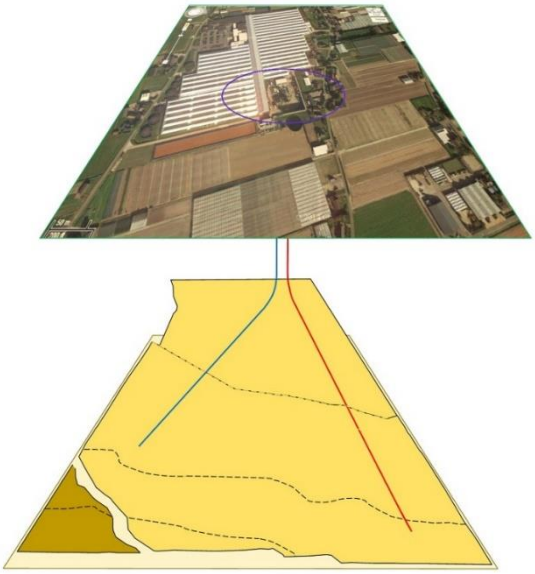
In bijlage 2 en 3 zijn de vragen van VRK en OD IJmond en de beantwoording ervan door SodM opgenomen. In bijlage 4 is tenslotte het commentaar van de OD Noordzeekanaalgebied opgenomen.

1. Inleiding

In Nederland is de ruimte voor wonen en werken schaars. Mensen willen gezond en veilig leven, en het bedrijfsleven wil ruimte voor economische groei behouden. Deze blijvende zoektocht naar een optimaal gebruik van de beperkte ruimte is het onderwerp van omgevingsveiligheid.
Bij **omgevings**veiligheid gaat het om de **risico's** van het gebruik en transport van gevaarlijke stoffen, de veiligheid van inrichtingen en de veiligheid van nieuwe, zich snel ontwikkelende technologieën**.**

Situatie Heemskerk

Ce-Ren heeft sinds 2009 een opsporingsvergunning ingevolge de Mijnbouwwet voor aardwarmte in Heemskerk. Na geologisch onderzoek is gebleken dat er zich in het gebied een voor aardwarmte geschikt reservoir bevindt. Sinds april 2015 produceert Ce-Ren aardwarmte voor het verwarmen van de kassen. De winning staat beschreven in het oorspronkelijke winningsplan uit november 2013 en in de geactualiseerde winningsplannen van februari 2015 en april 2019. Het aardwarmtereservoir van Heemskerk bevindt zich op een diepte van 2.400 – 2.850 meter in de Slochteren zandsteenformatie.



In het gebied bevinden zich **breuken** in de **diepe** ondergrond. De oriëntatie van die breuken is ZO-NW en de afstand tot de HE-GT-02 injectieput bedraagt tussen de 500 meter op reservoirniveau en 2.150 meter aan het oppervlak.

2. Wettelijk kader

De toetsingsgronden waarop de minister het winningsplan moet beoordelen zijn opgenomen in artikel 36 van de Mijnbouwwet. Adviezen die zijn op deze toetsingsgronden kan de minister betrekken bij zijn beoordeling. Adviezen die worden gegeven op onderwerpen die buiten het wettelijk toetsingskader liggen worden gezien als adviezen aan het beleid.

Hoofdstuk 2 Vergunningen voor opsporen en winnen van delfstoffen en aardwarmte

Artikel 6
Het in dit hoofdstuk met betrekking tot opsporen of winnen van delfstoffen bepaalde is van overeenkomstige toepassing met betrekking tot opsporen of winnen van aardwarmte.
Artikel 35
Het winningsplan bevat voor elk voorkomen binnen het vergunningsgebied ten minste een beschrijving van:

g. de risico's voor omwonenden, gebouwen en infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan met een risicobeoordeling [1]

Artikel 36
Onze minister kan zijn instemming met het opgestelde winningsplan slechts geheel of gedeeltelijk weigeren:

a. Indien het in het winningsplan aangeduide gebied niet geschikt wordt geacht voor de in het winningsplan 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 beheer van delfstoffen (lees: aardwarmte), waaronder grondwater met het oog op de winning van drinkwater.
c. Indien nadelige gevolgen voor het milieu ontstaan
d. In dien nadelige gevolgen voor de natuur worden veroorzaakt.

3. Adviezen derden

3.1 Staatstoezicht op de Mijnen (SodM, 21 november 2019)

SodM concludeert in haar advies dat Ce-Ren de risico's op bodemtrilling door aardwarmtewinning lager inschat dan SodM. Daarom stelt SodM een aantal voorwaarden voor.
De totale score volgens SodM komt hiermee op 33 (genormaliseerd tot 0.37). Hiermee valt het Heemskerk veld in de middelste risicocategorie voor seismische dreiging.

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

SodM concludeert in haar advies dat Ce-Ren de bodemdaling door aardwarmtewinning goed heeft beschreven en dat Ce-Ren de nadelige gevolgen voor het milieu goed heeft beschreven

- De gevolgen voor de veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen of infrastructurele werken zijn beperkt.
- De nadelige gevolgen voor het milieu zijn beperkt.

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

SodM adviseert om bij een eventuele instemming op te nemen dat de integriteit van de putten wordt bewaakt door een WIMS (Well Integrity Management System).

SodM adviseert de minister om de volgende <u>voorwaarden in het instemmingsbesluit</u> op te nemen:
Betreffende <u>bodemtrilling</u>:

[1] risicobeoordeling: wetenschappelijke of anderszins geobjectiveerde beoordeling, die bestaat uit een gevareninventarisatie, gevarenkarakterisatie, blootstellingschatting en risicokarakterisatie.

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

Betreffende putintegriteit:

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

Betreffende reservoirintegriteit:

4. De minimuminjectiewater temperatuur mag niet lager zijn dan 35 °C, gemeten aan de injectieput.
5. De maximale injectiedruk mag niet hoger zijn dan 56 bar, zoals ook opgenomen in de omgevingsvergunning.
6. Het maximale debiet mag niet hoger zijn dan 120 m^3/h.

Opmerkingen OD IJmond

Stukken niet bij instemmingbesluit als voorwaarde, maar - voorafgaand aan de instemming om het winningsplan te completeren - als **indieningsvereiste** vergunningaanvraag (zie art. 35)

3.2 TNO (14 oktober 2019, AGE 19-10.056)

Het ministerie van EZK heeft TNO-AGE gevraagd om advies uit te brengen en controlemetingen uit te voeren op het winningsplan Heemskerk op de volgende onderwerpen: planmatig gebruik (interferentie), bodemdaling en bodemtrilling.

1. planmatig gebruik

TNO-AGE acht de winning van aardwarmte, zoals voorgesteld in het winningsplan, in overeenstemming met de principes van planmatig gebruik van de ondergrond in de genoemde geologische setting.

Opmerkingen OD IJmond

Er is door het ministerie van EZK wel een opsporingsvergunning verleend aan HVC voor een groot gebied tussen Noordzeekanaal-Beverwijk-Heemskerk-Uitgeest. De kans is aanwezig dat er een nieuwe geothermische installatie komt in de nabijheid van de installatie van Floricultura.

2. Bodemdaling

TNO-AGE is van mening dat de modelmatige bodemdaling ten gevolge van de winning van aardwarmte, voor zowel de huidige als toekomstige situatie, als verwaarloosbaar kan worden beschouwd.

3. Bodemtrilling

Voor het geothermisch systeem Heemskerk, zowel in de huidige als toekomstige winningsstrategie, komt TNO-AGE uit op een *gemiddeld* potentieel voor het induceren van seismiciteit. Dit wijkt af van het resultaat van de vergunninghouder, die uitkomt op een *laag* potentieel voor het induceren van seismiciteit.

Op basis van deze uitkomst zou de vergunninghouder, conform de leidraad, een evaluatie van de locatie specifieke seismische dreiging uit moeten voeren. Deze evaluatie is nodig voor de start van de verdere uitkoeling tot 20 °C, omdat de effecten hiervan op de seismische dreiging expliciet meegenomen moeten worden in deze evaluatie.

Aanbeveling

TNO-AGE geeft ter overweging om VOORWAARDELIJK in te stemmen met het ingediende winningsplan, waarbij op termijn een evaluatie van de locatie specifieke seismische dreiging wordt uitgevoerd. Hierbij zouden ook de effecten van de verdere uitkoeling tot 20°C op de seismische dreiging EXPLICIET meegenomen moeten worden.

3.3 Technische commissie bodembeweging (Tcbb, 3 februari 2020)

De Tcbb heeft het winningsplan van Ce-Ren voor Heemskerk beoordeeld op de mogelijke gevolgen van bodembeweging en de schade aan gebouwen c.a. die daar het gevolg van kan zijn.

- De Tcbb adviseert de uitvoering van de door het SodM geadviseerde evaluatie als voorwaarde te verbinden aan de instemming op het winningsplan
- Naar het oordeel van de Tcbb is de te verwachten bodemdaling door de warmtewinning verwaarloosbaar en zal deze naar verwachting geen schade veroorzaken.
- De Tcbb verwacht dat bij het optreden van geïnduceerde aardbevingen de schade in de buurt van het epicentrum voor het merendeel van kosmetische, niet constructieve aard zal zijn, en enige lichte constructieve schade kan optreden.
- Tenslotte adviseert de Tcbb om in de nabijheid van het Heemskerk doublet een aantal versnellingsmeters te plaatsen, waardoor continue monitoring mogelijk is van de geïnduceerde seismiciteit.

3.4 Input VRK aan de OD IJmond voor de casus Geothermie Ce Ren beheer, Heemskerk

Het risicoprofiel van de Veiligheidsregio Kennemerland is in april 2019 vastgesteld voor een periode van 4 jaar. In dit risicoprofiel staat dat het risico op het crisistype 'aardbevingen' niet relevant wordt geacht. Dit betekent dat dit crisistype niet is uitgewerkt en er geen impact- en waarschijnlijkheids-beoordeling door experts heeft plaatsgevonden.

De impact en waarschijnlijkheid van een aardbeving in het specifieke gebied rond de aangevraagde geothermie uitbreiding is dus niet bekend bij de VRK. Ook is niet bekend bij de VRK wat het huidige risico is van de **bestaande** geothermie-activiteit en in welke mate het risico toeneemt door de uitbreiding van de activiteit. De VRK beschikt niet over de expertise om deze impact- en waarschijnlijkheidsanalyse uit te voeren.

Zolang de VRK niet weet wat de impact en waarschijnlijkheid kan zijn van een aardbeving, veroorzaakt door de aangevraagde activiteit, kan de VRK zich niet voorbereiden op dit crisistype.
Er wordt nu geen VRK-capaciteit ingezet op de voorbereiding op het voorkomen of bestrijden van aardbevingsschade en/of voorkomen van aardbevingsslachtoffers. De VRK heeft geen crisis-rampen- of incidentbestrijdingsplan voor het crisistype 'aardbevingen'.

Het advies van de VRK [2] is in deze casus dan ook:

1. Laat experts een gebiedsgerichte waarschijnlijkheids-inschatting en impact-analyse maken voor het gebied dat getroffen kan worden door een calamiteit als gevolg van de aangevraagde activiteit [3].
   Baseer deze analyses op de specifieke gebiedskenmerken, zoals hoge bouw- en inwonersdichtheid, veel bedrijvigheid, nabijheid van BRZO-bedrijven, ziekenhuis, zorginstellingen, vitale infrastructuur.
   Besteed in de analyses specifiek aandacht aan de impact binnen het effectgebied op kritische bedrijfsprocessen die trillings-gevoelig zijn, zoals bijvoorbeeld medische operaties, bestralingen of laboratoriumprocessen in ziekenhuizen of zorginstellingen, en de productie, verwerking, opslag en het transport van gevaarlijke stoffen.

2. Houd in de analyses rekening met:
   a. de geplande toename van de woningen en mogelijke uitbreiding van de vitale infrastructuur in het effectgebied.
   b. de maatschappelijke impact van een calamiteit of ongewoon voorval, zoals mogelijke psychische en economische schade bij aardbevingen, aardbevingsdreiging of complexe schadeafhandeling in dit dichtbevolkte, bedrijvige gebied.
   c. de toekomstige ontwikkelingen of invloeden in het effectgebied in het kader van de energietransitie, zoals nieuwe infrastructuur en klimaatverandering, zoals extreme

[2] In dit advies heeft de VRK zich beperkt tot de gevraagde fysieke veiligheidsaspecten. De Veiligheidsregio Kennemerland doet geen uitspraak over de aanvaardbaarheid van het fysieke veiligheidsrisico, want dat is de verantwoordelijkheid van het bevoegd gezag.

[3] "Handreiking regionaal risicoprofiel" uit 2009 - de impactbeoordelingsmethodiek. In deel II, *Methodiekboek* staat op pagina II-41-60 de impactbeoordeling en op pagina II-61-65 de waarschijnlijkheidsboordeling. In deel IV *Crisistypen* staat op pag. IV-14 een impacttabel voor het crisistype 'Aardbevingen'

neerslag, hitte en droogte, verzilting en inklinking. Denk hierbij aan andere en mogelijke toekomstige activiteiten in de ondergrond of op de bovengrond die de waarschijnlijkheid en/of impact van een aardbeving of ander ongewoon voorval beïnvloeden.

3. Volg de aanbevelingen op uit hoofdstuk 4 van het rapport "Staat van de sector Geothermie", SodM, d.d. 12 juli 2017 (zie: https://www.sodm.nl/documenten/rapporten/2017/07/13/staat-van-de-sector-geothermie , geraadpleegd 20-2-2020).

4. Maak gebiedsgericht beleid en neem bij de integrale afweging om geothermie toe te staan zowel veiligheids- als gezondheidsaspecten mee. Om de impact van een ongewenst voorval te beperken en het proces van 'Bevolkingszorg/nazorg' te bevorderen adviseert de VRK om voorafgaand aan de uitbreiding van de activiteit een schade-afhandelingsprotocol geregeld te hebben, waarbij de getroffenen snel en ruimhartig worden gecompenseerd voor de geleden schade. Dit is wenselijk om de psychosociale en economische schade voor omwonenden, bedrijven en instellingen te beperken na een ongewenst voorval. Een snelle en ruimhartige schade-afhandeling beperkt ook mogelijke maatschappelijke onrust.

WAT KAN ONS OVERKOMEN?

AARDBEVING

HOE ERG IS DAT?

Vitaal belang	Impactcriterium
1. territoriale veiligheid	1.1 aantasting van de integriteit van het grondgebied
2. fysieke veiligheid	2.1 doden 2.2 ernstig gewonden en chronisch zieken 2.3 lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)
3. economische veiligheid	3.1 kosten
4. ecologische veiligheid	4.1 langdurige aantasting van milieu en natuur (flora en fauna)
5. sociale en politieke stabiliteit	5.1 verstoring van het dagelijks leven 5.2 aantasting van positie van het lokale en regionale openbaar bestuur 5.3 sociaal psychologische impact
6. veiligheid van cultureel erfgoed	6.1 aantasting van cultureel erfgoed

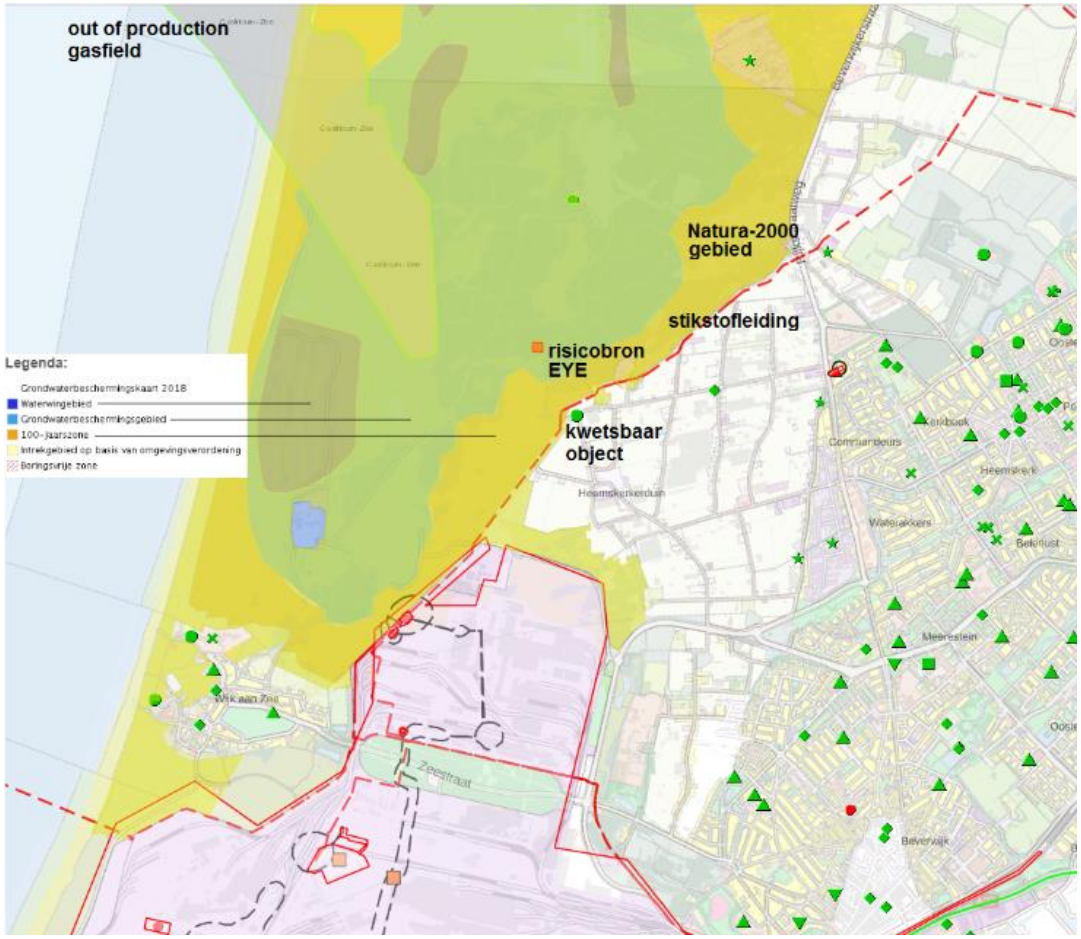
Impactcriteria

1.1 aantasting van de integriteit van het grondgebied		In Nederland beperkt tot objectniveau Onbruikbaar of onbereikbaar gebied door instorting en verspreid puin is niet waarschijnlijk
2.1 doden	X	Door vallend puin of constructieonderdelen
2.2 ernstig gewonden en chronisch zieken	X	Door vallend puin of betrokken bij insluiting of beknelling
2.3 lichamelijk lijden (gebrek aan primaire levensbehoeften)	X	Bij verlies van huisvesting
3.1 kosten	X	Bestrijdings- en opruimkosten, kosten heropbouw, (tijdelijke) bedrijfssluiting etc
4.1.a langdurige aantasting van natuur (flora en fauna)		
4.1.b langdurige aantasting van milieu		
5.1 verstoring van het dagelijks leven	X	Ontruiming of evacuatie
5.2 aantasting van positie van het lokale en regionale bestuur		
5.3 sociaal psychologische impact	X	Angst
6.1 aantasting cultureel erfgoed		Afhankelijk aard gebied

4. Advies Omgevingsdienst IJmond

Toetsingskader

- nadelige gevolgen voor het milieu ?
- nadelige effecten voor de natuur ?
- het belang van de veiligheid voor omwonenden of het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan.



4.1 bodemkwaliteit/natuur, flora en fauna [4]

"De mijnbouwlocatie van Ce-Ren in Heemskerk bevindt zich nabij kwetsbare gebieden. Het vergunningsgebied Heemskerk valt binnen een Natura 2OOO zone (Noord Hollands Duinreservaat), en binnen een grondwaterbeschermingszone.

De geothermieputten HEK-GT-01-S2 en HEK-GT-02 doorboren geen drinkwater aquifers binnen een grondwaterbeschermingszone of waterwingebied. Na overleg met PWN is gebleken dat de grondwaterstromingen zodanig zijn (voornamelijk van west naar oost) dat het risico op verontreiniging van de grondwaterbeschermingszone door de putten van Ce-Ren zeer klein is."

[4] zie SodM-advies 191121, kenmerk 20160149 VLH/Sta/sij

"In de periode na het boren van de putten, zijn er nieuwe inzichten ontstaan over wat een degelijk putontwerp inhoudt. De putten HEK-GT-01-S2 en HEK-GT-02 zijn niet geboord volgens deze laatste inzichten, ze hebben namelijk een enkelwandige buis.

Hiermee is er een **verhoogd risico op lekkage** en schade aan nabijgelegen kwetsbare gebieden."

"Door afkoeling kan er een spanningstoestand (een combinatie van verticale en horizontale spanning) ontstaan waardoor er scheuren in het intacte gesteente kunnen vormen en eventueel **krimpscheuren** kunnen ontstaan.".

Scenario: lekkage en het ontstaan van, voor de agrarische sector onbruikbaar brak (zout/zoet) water. Impact ? Waarschijnlijkheid ?

"Bij het gebruik van anti-corrosie middelen treden additionele risico's op, zoals H_2S vorming in het reservoir, en schade aan het milieu als er een lekkage optreedt. Ook het transport en opslag van deze stoffen levert additionele risico's op."

Deze risico's zijn onvoldoende onderzocht en besproken in het winningsplan Heemskerk Floricultura.

4.2 Duurzaamheid

Woningbouwopgave Metropool Regio Amsterdam (MRA)

Er zijn heel veel extra woningen nodig. Ook in de gemeente Heemskerk. Deze woningen worden naar de nieuwste inzichten, duurzaam gebouwd. Dat betekent dat er een lagere energie-(warmte)behoefte per woning is. Een geothermische bron levert energie in de vorm van warmte. Bij een daling van de temperatuur (43°C – 20°C) van het terug te injecteren formatiewater, komt er meer energie vrij per m^3/water. Deze energie is mogelijk meer dan dat Floricultura voor eigen gebruik. Om het project economisch rendabel te maken, kan warmte geleverd worden aan derden.

4.3 Externe Veiligheid

Er is geen QRA opgesteld voor de gebruiksfase, alleen voor de aanlegfase (zie verder).
Een nulsituatie ontbreekt. Dit maakt toetsing lastig(er).

Resultaten QRA Floricultura (Well Engineerings Partners, 13-11-2012) AANLEGFASE

Plaatsgebonden risico

Binnen de PR 10^{-6}/jaar contour liggen geen kwetsbare objecten.

Groepsrisico

Binnen de 10^{-8}/jaar contour liggen drie woningen. Er is geen groepsrisico, aangezien het aantal mogelijke dodelijk slachtoffers kleiner is dan 10.

Als aangenomen wordt dat de aanlegfase een groter risico vormt (vrijkomen vrij gas, brand, explosie) dan de gebruiksfase, kan, uitgaande van de PR-contouren in de QRA voor de aanlegfase, worden geconcludeerd dat de huidige gebruikssituatie t.a.v. het plaatsgebonden risico voldoet.

Of dit in de nieuwe, *gewijzigde* situatie nog zo is, kan niet worden beoordeeld, omdat daarvoor de beschikbare informatie ontbreekt.

4.3.1 Onderhoudswerkzaamheden in de gebruiksfase

Bij onderhoud wordt, voor het openen van een put, het aanwezige gas afgevoerd naar een mobiele fakkelinstallatie waarmee het gas wordt afgefakkeld.

Het behandelen van de put met zuur (scale disolvant) om de aanslag aan de binnenkant van het systeem te verwijderen. Dit is een handeling waarbij geen overdruk wordt gebruikt.

Scenario ? Ongewoon voorval ! Zijn hiervoor voorschriften opgenomen in omgevingsvergunning ?

4.3.2. Omgevingsfactoren: invloed op andere risicobronnen in de omgeving

In de directe omgeving van de aardwarmtewinningslocatie zijn een aantal **BEVI-inrichtingen** aanwezig: EYE Film Instituut, Tata Steel IJmuiden, Linde Gas Benelux, Wintershall Noordzee, lpg-tankstation Rijksstraatweg 82b. Daarnaast is er ook een stikstofleiding aanwezig van GasUnie.

Omdat vooralsnog onduidelijk is wat het invloedsgebied/effectgebied/aandachtgebied is van mogelijke bodemtrillingen, is (nog) niet in te schatten wat de consequenties zijn voor bestaande inrichtingen en hun bedrijfsprocessen.

4.3.3. Omgevingsfactoren: invloed op kwetsbare objecten in de omgeving

In de directe omgeving van de aardwarmtewinningslocatie aan de Strengweg bevindt zich de waterfabriek van PWN. Ook het Rode Kruis Ziekenhuis in Beverwijk ligt hemelsbreed niet ver weg.

Pas als er aanvullende informatie beschikbaar is – de door het SodM geadviseerde evaluatie van de locatie specifieke seismische dreiging en de door de VRK geadviseerde gebiedsgerichte waarschijnlijkheids-inschatting en impact-analyse – kan worden beoordeeld of er sprake is van een aanvaardbare situatie, waarin het belang van de veiligheid voor omwonenden of het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan, niet in het geding is.

4.3.4. Centre for Sustainable Geo-energy

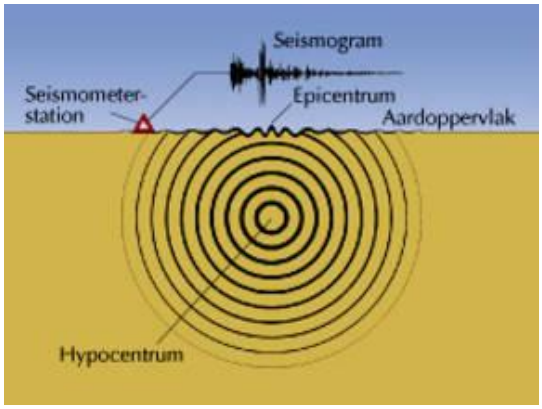
Op donderdag 5 maart 2020 is het 'Rijswijk Centre for Sustainable Geo-energy' (RCSG) geopend. Het RCSG is een uniek fieldlab waar aardwarmteprojecten op ware schaal getest kunnen worden. Aardwarmte kan een belangrijke rol spelen in de energietransitie; in 2050 kunnen we met aardwarmte in een kwart van de warmtebehoefte in Nederland voorzien.

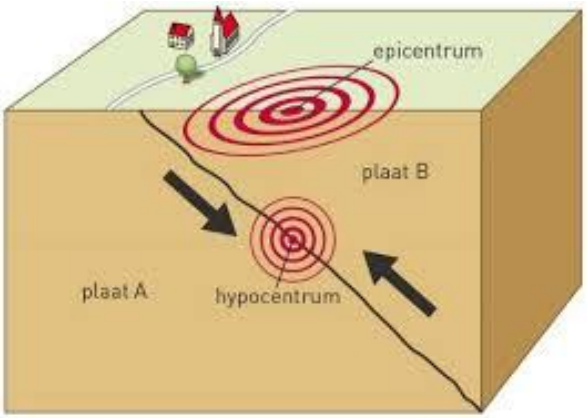
Het RCSG bevindt zich in het voormalige 'boorput onderzoeks- en testcentrum' van Shell in Rijswijk. Bedrijven die actief zijn op het gebied van aardwarmte kunnen gebruik maken van het geavanceerde laboratorium. Alle faciliteiten zijn aanwezig om onder hogedruk en temperatuur te testen en experimenteren met nieuwe boortechnieken en materialen. Bijna alle ondergrondse condities in Nederland kunnen worden nagebootst. Het RCSG biedt de mogelijkheid deze innovaties onder de hogedruk- en temperatuurcondities die aanwezig zijn in de ondergrond te ontwikkelen en te beproeven.

Project aanmelden ?

BIJLAGE 1

Bij een aardbeving beweegt één gedeelte van de aardkorst zich ten opzichte van een ander deel.





Het punt in de aarde waar de beving plaatsvindt heet het hypocentrum, het punt er direct boven op het aardoppervlak is het epicentrum. Het epicentrum is dus niet ergens in de aarde. Vanaf het hypocentrum binnenin de aarde ontstaan drie typen aardbevingsgolven die allemaal met een verschillende snelheid reizen. Deze golven verplaatsen vrijgekomen energie in alle denkbare richtingen. Er zijn twee soorten golven die in de aarde zelf reizen om uiteindelijk weer aan het aardoppervlak te komen: primaire (P) en secundaire (S)-golven. De derde soort aardbevingsgolf zijn oppervlaktegolven die alleen langs het aardoppervlak reizen. Oppervlaktegolven richten meestal de grootste schade aan omdat ze de grootste amplitude hebben.

Er zijn verschillende methoden om de vrijgekomen energie van een beving te meten. Ten eerste is er de nu verouderde **schaal van Richter**. De zwaarte van een beving wordt bepaald met hulp van de tijd tussen de eerste S- en de P-golf en de maximale uitslag (amplitude) van een S-golf op een seismogram. Dat blijkt prima te werken voor lichte tot middelzware aardbevingen dichtbij het epicentrum.

Een andere manier kijkt niet zozeer naar de vrijgekomen energie van de beving, maar naar de schade die de beving aanricht; de **schaal van Mercalli**. De intensiteit is een aanduiding voor wat er op een bepaalde plaats wordt waargenomen van een aardbeving, dus wat de effecten zijn op bijvoorbeeld mensen, voorwerpen, gebouwen en het landschap. De intensiteit is afhankelijk van de afstand tot het epicentrum en van het soort ondergrond. De intensiteit kan toenemen wanneer de lokale ondergrond de seismische trillingen versterkt.

Geothermie

Veel geothermische installaties over de hele wereld produceren al sinds tientallen jaren zonder voelbare seismiciteit. In een aantal gevallen echter zijn, door geothermie ontstane, voelbare aardbevingen ontstaan. Het meest bekende voorbeeld is de seismiciteit die is ontstaan in de stad Basel. Hierbij is aan gebouwen GERINGE, maar BREED VERSPREIDE schade ontstaan.

Voor de geothermiesector is het van belang om geïnduceerde seismiciteit op een eenduidige wijze te benaderen en analyseren.

In het kader van de "Kennisagenda Aardwarmte" hebben Q-con en IF-technology een protocol ontwikkeld [5]. Het protocol bevat richtlijnen ten aanzien van een gevaren- en risicoanalyse op geïnduceerde seismiciteit bij geothermieprojecten in Nederland. De richtlijnen bevatten drie stappen.

Stap 1 geeft inzicht in de potentie voor het optreden van geïnduceerde seismiciteit. Bij een matige of hoge potentie wordt in stap 2 de gevarenanalyse uitgebreid en worden ook de mogelijke gevolgen – en daarmee het mogelijke risico – inzichtelijk. Een belangrijk onderdeel van stap 2 is tevens het bepalen van de beheersmaatregelen om het risico te beperken.

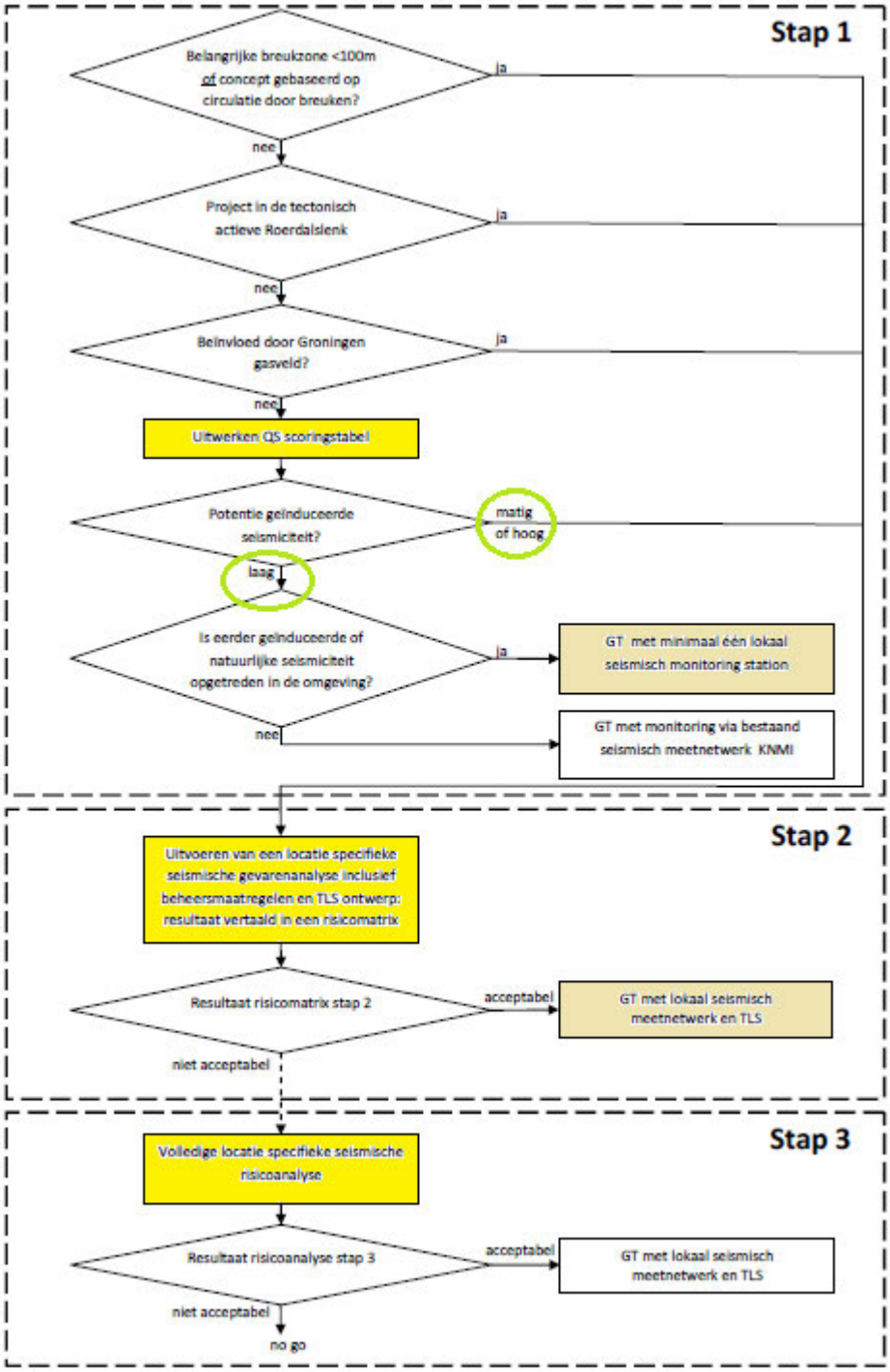
Quick Scan seismische hazard en risicoanalyse (SHRA)

Voor de geothermische installatie van Floricultura in Heemskerk is (vooralsnog) alleen stap 1 'Quick Scan' uitgevoerd. De door vergunninghouder aangeleverde SHRA is door TNO-AGE geëvalueerd en gecontroleerd.

In een Quick Scan wordt aan de hand van 9 parameters de kans op mogelijke aardbevingen afgeleid in een scoringsmatrix.

Uitgangspunt van de Quick Scan is de tijdelijke leidraad (protocol) zoals het hieronder is weergegeven.

[5] Daarnaast is ook door SodM een methodiek uitgebracht voor het opstellen van een risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning.



Stappenschema seismische gevaren- en risicoanalyse geothermische projecten

Voor het geothermisch systeem Heemskerk, zowel in de huidige als toekomstige winningsstrategie, komt TNO-AGE uit op een gemiddeld potentieel voor het induceren van seismiciteit. Dit wijkt af van het resultaat van de vergunninghouder, die de uitkomst op een laag potentieel voor induceren van seismiciteit. Op basis van deze uitkomst zou de vergunninghouder een evaluatie van de locatie specifieke seismische dreiging (stap 2 protocol) uit moeten voeren.

BIJLAGE 2 Beantwoording vragen Decentrale Overheden m.b.t. WP AW Heemskerk (Ce Ren BV)

Antwoorden SodM in *cursief.*

Email [redacted] OD IJmond

Geachte [redacted],

In aanvulling op de mail van de VRK en mijn collega Bas van Galen heb ik nog een vraag betreffende de kans op een aardbeving. In het verleden is hier in dit gebied een natuurlijke aardbeving geweest, vóór de boring van deze geothermische bron. Oorzaak daarvan is onbekend. Als ik het goed heb is het risico op een aardbeving nu op middelgroot ingesteld. En kennelijk is de eerdere natuurlijke aardbeving geen reden geweest deze geothermische bron niet te vergunnen.

De middelgrote aardbeving, was dat risico voor door de komst van een geothermische bron er al? Of is het wellicht juist een middelgroot risico geworden dóór de komst van de geothermische bron? Dus wat was de invloed van de geothermische bron?

Het klopt dat zowel TNO-AGE als SodM volgens de IF Technology / Q-con leidraad inschatten in de risico-categorie "midden". Ter verduidelijking, deze classificatie betekent niet per definitie dat dat hier een bepaald risico op middelgrote aardbeving is. De classificatie is bedoeld om te identificeren of en zo ja welke vervolgstappen nodig zijn. In de categorie "laag" houdt dat in: geen vervolgstappen nodig. In de categorie "midden": dat er van de operator aanvullende inventarisatie tot het bepalen van het daadwerkelijke risico op seismiciteit, en de eventuele effecten op de bovengrond nodig is.

- ***SodM adviseert** de minister dit uit te laten voeren bij eventuele instemming op het winningsplan, en de kwaliteit van de aanvullende documentatie te laten valideren door middel van goedkeuring van de Inspecteur-generaal der Mijnen.*

Ik neem hieraan dat u het heeft over de beving nabij IJmuiden (ML 2.0), die plaatsgevonden heeft op 30 januari 1997, en deze classificeert als middelgrote beving. De beving is door het KNMI geclassificeerd als een tektonische aardbeving en ingeschat op een diepte van 3.5 km, waarmee aangeduid wordt dat de oorzaak waarschijnlijk natuurlijk was. De beving vond plaats op een breukvlak wat van nature onder IJmuiden door loopt. Echter is het wel aan te merken dat er onzekerheid bestaat over de plaatsbepaling, waaronder de diepte. Daardoor is ook de correlatie aan het breukvlak onzeker. Om daar een inschatting van te krijgen verwijs ik u graag naar het KNMI. Aangezien de beving plaats vond voor de aanleg van de geothermie installatie, was er geen sprake van invloed van de geothermische bron. Er vond wel gaswinning plaats ten noorden van de beving. Maar aangezien dit op tientallen kilometers afstand plaatsvond is een causaal verband onwaarschijnlijk. Bij de realisatie van de aardwarmtebron vormde dit daarom geen reden tot zorgen.

En zou dat risico nog anders kunnen worden als er naast deze bron een nieuwe bron geslagen wordt, conform toekomstige plannen?

In principe wordt dat op het moment per project (of uitbreiding van een huidig project) bekeken. Op het moment dat de plannen bij SodM aangeleverd worden zal het risico getoetst worden. Daarbij komen een aantal factoren aan bod.

De afstand tot natuurlijke en geïnduceerde aardbevingen is één van de factoren om de kans op seismiciteit voor een locatie in te schatten. Aardbevingen zijn direct bewijs dat de ondergrond op die specifieke plek in een kritisch gespannen staat is. Vaak is dit in de buurt van breuken, waar in het geologische verleden al vaker verschuiving op plaats gevonden heeft. Bij elke verplaatsing op zo'n breukvlak kan er seismiciteit optreden. Dit is afhankelijk van de grootte van het vlak wat verschuift en de afstand van de verschuiving. Veranderingen in de vloeistofdruk ter hoogte van breuken kan ertoe leiden dat gedeelten van breukvlakken in een instabiele staat terecht komen.

Dit is met name het geval bij de injector, waar de vloeistofdruk verhoogd wordt. Verhoging van de vloeistofdruk leidt tot lagere spanningstoestand, waardoor een breuk (deels) instabiel kan raken. Dit effect is enigszins versimpeld als volgt uit te leggen: de wederhelften van het breukvlak worden tegen elkaar aan geperst door de zwaartekracht, als daar vloeistofdruk tussen komt worden de twee helften als het ware van elkaar af geduwd

- *De activiteiten nabij het geothermieproject Heemskerk zijn naar verwachting ver genoeg weg van bekende breuken in de ondergrond dat er ter hoogte van de breuken in de omgeving geen drukveranderingen zullen plaatsvinden die tot geïnduceerde aardbevingen kunnen leiden.*

Ook is de kans op diepere bevingen door connecties met naar diepere gedeelten (waar hogere spanningen heersen) klein. Als nieuwe putten geplant worden, zal er nadrukkelijk hiernaar gekeken worden. Hierbij wordt informatie over structuur van de ondergrond gebruikt, bijvoorbeeld uit seismiek, een soort echografie van de aarde. SodM krijgt op voorhand inzicht in de boorplannen en kijkt daarbij onder andere naar afstand tot breuken voor zover deze bekend zijn. In strikte zin kan het risico veranderen naar gelang de activiteiten veranderen afhankelijk van de geplande activiteiten.

- ***SodM** heeft in haar **advies** aan EZK aangegeven dat er verdere onderbouwing over de risico's door de uitvoerder aangeleverd moeten worden die het winningsplan dienen te complementeren.*
- *Hierin dient voor deze specifieke locatie bekeken te worden wat de risico's zijn, bijvoorbeeld of veranderingen in vloeistofdruk doorwerken naar omliggende breuken. Om ervoor te zorgen dat deze nadere onderbouwing adequaat is **stelt SodM** voor deze te laten toetsen, d.m.v. goedkeuring van de Inspecteur-generaal der Mijnen.*

Vriendelijke groet, [redacted]

Email [redacted] VRK

Geachte [redacted],

In aanvulling op de vragen van de Omgevingsdienst IJmond heeft de Veiligheidsregio Kennemerland (VRK) ook een aantal vragen m.b.t. de fysieke veiligheid van de aangevraagde activiteit (uitbreiding geothermie).

Toelichting

De Veiligheidsregio Kennemerland heeft als wettelijke taken o.a. het leveren van brandweerzorg, publieke gezondheidszorg en het coördineren van en voorbereiden op de rampenbestrijding en crisisbeheersing. Vanwege de grote *onwaarschijnlijkheid* van een aardbeving in onze Veiligheidsregio heeft de VRK geen rampenbestrijdings- of incidentbestrijdingsplannen opgesteld voor het scenario "aardbeving". Om de veiligheids- en gezondheidsrisico's van de uitbreiding van de geothermie-activiteiten van Floricultura beter in te kunnen schatten heeft VRK de volgende vragen m.b.t. de mogelijke veiligheids- en gezondheidsrisico's.

Indien mogelijk zou ik graag een antwoord ontvangen op deze vragen:

Wat zijn de veiligheids- en gezondheidsrisico's van de aangevraagde activiteit (uitbreiding geothermie) ?

Ik denk daarbij aan mogelijke veiligheidsrisico's van het vergroten van het debiet van de installatie. Ook denk ik aan de risico's van de injectie van een koudere vloeistof dan nu word geïnjecteerd. Daarnaast denk ik aan gezondheidsrisico's, zoals hinder en slaapverstoring door laagfrequent geluid dat door de installatie kan worden geproduceerd.

Uitbreiding kan vragen om een hoger debiet en de daarvoor benodigde hogere injectiedruk. Dit leidt tot veranderingen in zowel de bovengrondse als ondergrondse (reservoir) effecten. Voor de bovengrondse installatie is dat met name dat de installatie een hogere druk aan moet kunnen. Voor de ondergrondse (reservoir) situatie is met name de veranderingen op de effectieve spanning van belang, zoals hierboven beschreven.

Dit laatste kan leiden tot een instabiele situatie waarbij aardbevingen voor zouden kunnen komen in extreme gevallen.

- ***SodM** raadt daarom in haar **advies** aan de druk dusdanig te limiteren dat het risico op seismiciteit laag blijft.*

Gelijk aan het effect van hogere druk kan meer afkoeling ervoor zorgen dat het temperatuurverschil dusdanig groot is het gesteente krimpt, en de spanning afneemt. Als dit effect doorwerkt in de afsluitende laag is de integriteit van het aardwarmte-reservoir systeem in het geding (de voornaamste risico's zijn mogelijk lekkage naar ondiepere lagen en/of seismiciteit).

- *Om deze reden **adviseert SodM** ook limiterende bepalingen m.b.t. herinjectie-temperatuur. De limieten op druk en temperatuur worden dusdanig onderbouwd dat de ondergrondse situatie stabiel blijft.*

Geluid van de installatie is inderdaad een mogelijk effect van hoger debiet (en druk die nodig is om dat debiet te halen). Dit is afhankelijk van hoe de installatie ontworpen is, maar zal binnen de wettelijke normen moeten vallen. Bovengrondse effecten zoals geluid zijn geregeld in de omgevingsvergunning, en zijn geen onderdeel van dit winningsplan (zijn er geluidvoorschriften in de vigerende omgevingsvergunning opgenomen?)

Hoe groot is het effectgebied van de lichtste, middelgrote en zwaarste mogelijke aardbeving ?

- ***SodM** heeft in haar **advies** voorgesteld dat EZK als voorwaarde van een eventueel instemmingsbesluit opneemt dat de operator dit soort effecten nader onderzoekt voor deze specifieke locatie.*

Dit als gevolg van dat zowel SodM als TNO-AGE van mening zijn dat het project in de risicocategorie "midden" valt conform de huidige leidraad. Deze leidraad leidt tot een inventarisatie om het risico op seismiciteit kwalitatief in te schatten. De daaruit volgende categorieën zijn niet gerelateerd aan een bepaalde magnitude van een aardbeving, maar geeft slechts aan of/dat er vervolgstappen moeten komen om het risico op seismiciteit en de effecten op de bovengrondse situatie te onderzoeken.

Wat zijn de mogelijke effecten van de lichtste, middelgrote en zwaarst mogelijke aardbeving op mensen, bouwwerken, vitale infrastructuur, waterwerken en de leefomgeving, uitgedrukt op de schaal van Mercalli ?

Om uw vraag te beantwoorden over de kans op mogelijke zwaarte van bevingen: zonder metingen van de natuurlijke (tektonische) achtergrond seismiciteit is dit niet aan te geven. De lichtst meetbare seismiciteit (met de huidige stand van de techniek, en afhankelijk van de omgeving) leidt over het algemeen niet tot een merkbaar effect op het aardoppervlak. Definities van middelgrote en zwaarst mogelijke aardbevingen zijn niet aanwezig, en kunnen per locatie sterk variëren.

Dit heeft met name te maken met hoe een bepaalde magnitude doorwerkt naar het aardoppervlak (hierover later meer). Echter, ondanks dat er weinig tot geen seismiciteit gemeten is, wil niet zeggen dat er in theorie nooit meetbare seismiciteit zal zijn. Er is simpelweg geen historische data beschikbaar om via statistiek te kunnen berekenen wat de kans is op een bepaalde magnitude beving (bijvoorbeeld volgens een Gutenberg-Richter relatie waarin frequentie en magnitude aan elkaar gerelateerd zijn: zwaardere bevingen komen relatief minder voor etc.).

De relatie tussen magnitude (onafhankelijk van de gebruikte schaal) en grondbeweging hangt sterk af van de opbouw van de ondergrond. Zo kunnen bevingen met magnitude 2.0 op bepaalde plekken wel tot schade leiden, en in andere gevallen niet, bij vergelijkbare type gebouwen. De beving met magnitude 2.0 is hier slechts een voorbeeld. Per locatie is de opbouw van de bodem en ondergrond in Nederland verschillend, waardoor er bepaald moet

worden tot wat voor een bodembeweging (in termen van maximale versnelling en/of maximale snelheid) plaats kunnen vinden als gevolg beweging op een breuk (magnitude). Deze bepaling is niet eenduidig, en er zitten grote onzekerheden in. Daarnaast is er nog een bepaling nodig om bodembeweging te relateren aan mogelijke gevolgen (schade) aan gebouwen. Nog een voorbeeld: een bepaalde grondversnelling kan bij een oud gebouw wel tot schade leiden, maar niet bij een nieuw gebouw waar andere materialen gebruikt zijn, of de fundering anders is.

- *Zoals bij de vorige vraag ook beschreven, raadt SodM aan dat de uitvoerder het risico op seismiciteit en de eventuele effecten op de bovengrond nader onderzoekt in een Seismiciteit Gevaar Beoordeling (Seismic Hazard Assessment, SHA).*
- *Als hieruit blijkt dat er relatief grote risico's zijn zal de uitvoerder ook de bovengrondse effecten moeten onderzoeken, waarbij effecten op gebouwde omgeving moeten worden meegenomen.*

Dit betreft echter de "strengste" variant van de risico-inventarisatie. Naar verwachting is de kans op seismiciteit van dit aardwarmtesysteem niet hoog genoeg om redelijkerwijs aanvullende informatie op dit niveau van de uitvoerder te verwachten. Dit zal moeten blijken uit de aangeleverde nadere onderbouwing.

Welke voorzorgsmaatregelen heeft de vergunningaanvrager/drijver van de inrichting getroffen om een de effecten van aardbeving te voorkomen, bestrijden en beperken ?

De inrichting is voorzien van een beveiligingssysteem waardoor de druk niet boven een bepaald niveau kan komen. Dit niveau (maximale injectiedruk) is eerder afgestemd in de omgevingsvergunning. Daaropvolgend signaleert SodM een additioneel risico als gevolg van een lagere herinjectietemperatuur. Als dat tot verhoogd risico leidt dient de uitvoerder mitigerende maatregelen te treffen.

- ***SodM** heeft ge**adviseerd** om minimaal (onafhankelijk van de uitkomst van de risicoanalyse) een seismiciteit respons protocol te laten stellen. Hierin wordt duidelijk wie geïnformeerd.*

Heeft de vergunningaanvrager/drijver van de inrichting een protocol over wat te doen en wie te informeren bij een aardbeving of andere calamiteit ?

- *SodM heeft geadviseerd om minimaal een seismiciteit respons protocol (bestaande uit ten minste een bellijst) op te zetten, en te laten controleren zodat deze naar mening van SodM adequaat is. Dit advies staat los van de nadere onderbouwing omtrent injectiedruk en temperatuur.*

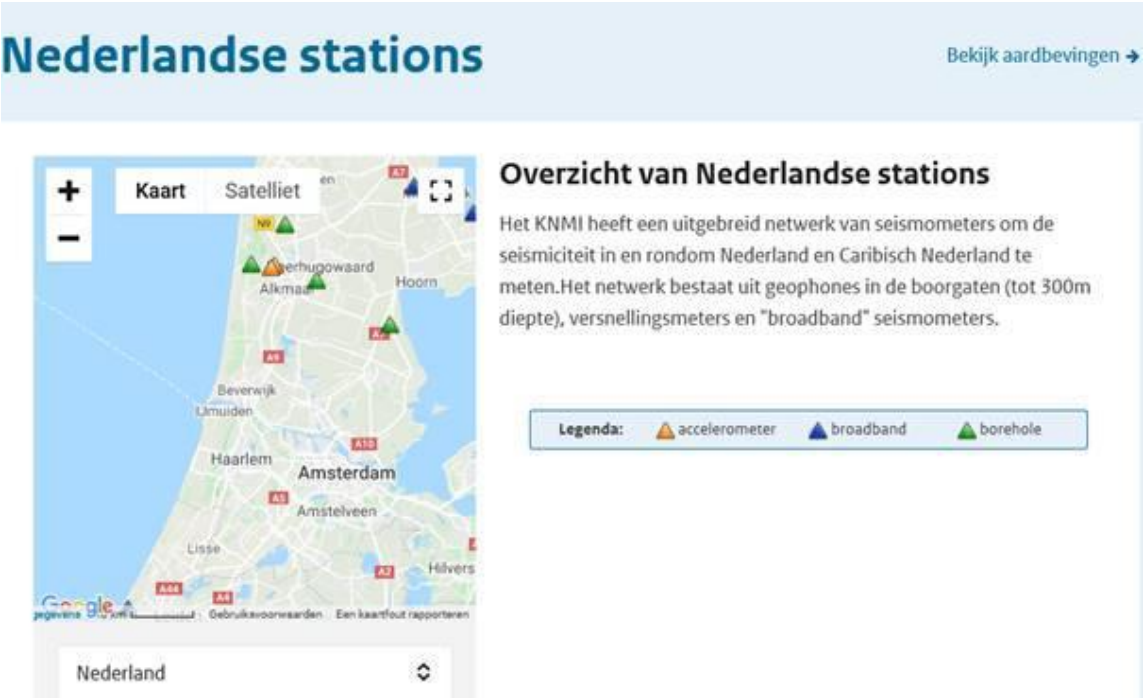
Als er door het KNMI een beving geregistreerd wordt in een gebied waar de winnings-activiteiten plaatsvinden, dan dienen de uitvoerders in te schatten of deze te relateren zijn aan de activiteiten, en als gevolg daarvan te handelen. De uitvoerder is daarmee verantwoordelijk om de veiligheidsregio van relevante informatie te voorzien.

Ter informatie: de veiligheidsregio Zaanstreek Waterland (contactpersoon: [redacted]) heeft over een soortgelijke informatievoorziening nagedacht naar aanleiding van een beving

als gevolg van gaswinning in Juni 2018. Mocht u bij calamiteiten in de mijnbouw- en energiesector in contact willen komen met SodM kunt u de meldkamer van SodM 24 uur per dag per telefoon bereiken via +31(0)6 533 88 722.

Hoe worden de seismische effecten en risico's gemonitord door vergunningaanvrager/ de drijver van de inrichting, tijdens de boor- en productiefase?

In het onderstaande overzicht van de Nederlandse meetstations voor aardbevingen van het KNMI zie ik geen seismometers in de directe omgeving van Beverwijk en Heemskerk.



Bron: https://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/stations

Voor monitoring van seismisch risico wordt het KNMI-meetnetwerk gebruikt. Nauwkeurigheid van locatiebepaling ligt hier net boven de 1.0 (aardbevingen vanaf 1.0 op de schaal van Richter kunnen door het meetnetwerk van het KNMI geregistreerd en binnen een bepaalde onzekerheid gelokaliseerd worden).

- *Zoals eerder beschreven heeft SodM geadviseerd om een Seismiciteit Gevaren Beoordeling **(Seismic Hazard Assessment, SHA**) uit te laten voeren. Hierin wordt onder andere in meer detail gekeken naar de geologie en de fysische processen in de ondergrond.*

*Uit de gevarenanalyse kan blijken dat het risico op seismiciteit hoger is dan vooraf verwacht, en kunnen er additionele mitigerende maatregelen nodig zijn. Een mogelijke beheersmaatregel kan een stoplichtsysteem zijn (Traffic Light System, **TLS**), waarbij de winningsactiviteiten worden aangepast (geel) of gestaakt (rood) als er bevingen vooraf bepaalde grenswaarden overschrijden. Voor dit systeem is het landelijke KNMI-netwerk over*

het algemeen niet voldoende, omdat er lokale bevingen met een lagere magnitude meetbaar dienen te zijn. Dit is mogelijk met behulp van een lokaal seismiciteit meetnetwerk.

Bij voorbaat dank!

Met vriendelijke groet,
[redacted] MBA MA

Email [redacted] OD IJmond

Geachte [redacted],

Momenteel zijn wij bezig met advisering inzake de geothermie bron van Floricultura.

De vragen die u stelt zijn niet aan de orde bij de advisering over het winningsplan. Op deze aardwarmtelocatie wordt al enige tijd warmte gewonnen, en uw vragen hebben meer betrekking over de aanlegfase. Dit facet is behandeld bij de omgevingsvergunning waarbij de lokale overheden geraadpleegd zijn. Voor de volledigheid beantwoorden wij uw vragen alsnog hieronder.

Vanuit ons hebben wij de volgende vragen. Van [redacted] begreep ik dat jij die kunt beantwoorden.

- Wat is de PR en GR contour van deze geothermiebron en een geothermiebron in het algemeen?

Over het algemeen

Externe veiligheid

De inrichting betreft een mijnbouwwerk in de zin van artikel 1, onderdeel n, van de Mijnbouwwet. Mijnbouwwerken die in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) aangewezen worden, zijn inrichtingen die bestemd zijn voor de winning, opslag, bewerking of het gereedmaken voor transport van gevaarlijke stoffen.

Deze inrichting is bestemd voor de winning van aardwarmte, dat primair bestaat uit warm formatiewater. De fractie aan gevaarlijke stoffen hierin (een beperkte hoeveelheid mee geproduceerd gas) is dermate gering, dat zij niet vallen onder de definitie gevaarlijke stof als bedoeld in Artikel 1 van het Bevi.

Gezien het bovenstaande is opstellen van een complete Kwantitatieve Risico Analyse (QRA) voor de winningsinrichting van aardwarmte volgens het Bevi dan ook niet nodig.

Specifiek voor Floricultura:

De ondernemer heeft er destijds voor gekozen om wel een QRA op te stellen aangezien nog niet bekend was of deze industrie zou worden toegevoegd aan het BEVI, wat uiteindelijk niet het geval is geweest.

In de vergunning is dit als volgt verwoord:
Externe Veiligheid
Het externe risico is berekend volgens het rekenmodel Safeti.nl en heb ik, hoewel de inrichting formeel (nog) niet is aangewezen onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen getoetst aan de daarin voorgeschreven normen.

Ten aanzien van het plaatsgebonden risico valt uit de berekende 10^{-6} contour op te maken dat er zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze veiligheidscontour bevinden.
Gezien het ontbreken van (beperkt) kwetsbare objecten binnen het invloedgebied van de locatie is het groepsrisico voor deze locatie verwaarloosbaar en daardoor niet berekend.

De relevante pagina van de QRA met contouren zag er als volgt uit:

5 Resultaten

5.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een voorval.

Het PR wordt weergegeven door middel van PR-contouren. Deze zijn berekend met Safeti-NL 6.54 [1]. De PR 10^{-6} per jaar contour laat die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Ter vergelijking: de gemiddelde overlijdenskans voor een willekeurige Nederlander is circa 10^{-4} per jaar, een factor 100 hoger. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

In de onderstaande figuur zijn de PR-contouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de beschouwde scenario's.

Figuur 4.1: PR-contouren van de putten en procesinstallaties van Ce-Ren Beheer B.V.

Het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar ligt op geen van de bovenstaande locaties over een kwetsbaar object.

- **Als deze contouren niet bestaan, welke richtafstanden gelden voor deze bron en Een geothermiebron in het algemeen?**

*Antwoord: Als vuistregel kan je een diameter van 30 meter aanhouden (10^{-6} contour) met als **maatgevend scenario** het simultaan vrijkomen van het gas uit de gas-water separator.*

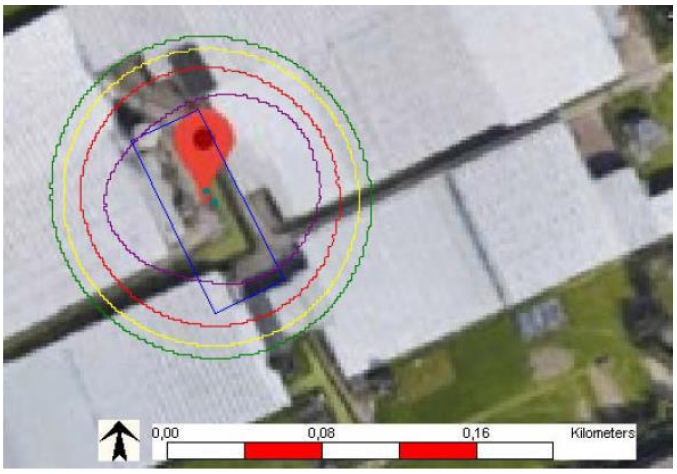
*In vrijwel alle gevallen resulteerde dit in een contour binnen de hekwerken/grens van de inrichting. Gezien de groei in putcapaciteit/debiet is een richtgetal van **50** meter wellicht beter voor nieuwe projecten. Officieel wordt dit dus niet berekend voor geothermie.*

- **Welke contouren gelden in de aanlegfase (boren) en in de gebruiksfase? Zijn hier nog verschillen?**

Boorfase: De QRA van de boorfase geeft vrijwel altijd een grotere contour dan de productiefase aangezien tijdens het boren een ongecontroleerde uitstroom van gas door het onverwachts aanboren van een gaspocket onder hogedruk.

De 10^{-6} contour voor de boorfase ligt (afhankelijk van de ondergrond) in de orde grootte:

*Straal vanaf het boorgat ca. **65** meter (diameter 130 m). Als referentie is hiervoor een ander recent project gebruikt (Software: SAFETI NL 6.54)*



Jaap sprak over een grens van 50 meter tijdens de boorfase en 3.000 meter bij in gebruik zijn.

Vermoedelijk is hier sprake van een misverstand omtrent de 3.000 meter. Zoals hierboven beschreven zijn is er tijdens de winningsfase (operationele fase) een kleinere diameter van de veiligheidscontour dan tijdens de boorfase. Vermoedelijk betreft de 3.000 meter de lengte van het boorgat.

Het gaat ons erom dat wij risico-ontvangende functies selecteren die binnen bovengenoemd gebied van belang zijn en kunnen worden beïnvloed door de aanwezigheid van de bron. Met name het risico direct bij de bron (gas opgelost in het water) en het aardbevingsrisico zijn dan onze aandachtspunten.

De kans op seismiciteit is in de vragen van uw collega's aan bod gekomen. Ik ga ervan uit dat hiermee uw vragen ook beantwoord zijn.

Met vriendelijke groet, [redacted].

BIJLAGE 3 Veiligheidsregio Kennemerland, vragen deel 2

Geachte [redacted],

Hartelijk dank voor het toesturen van de duidelijke antwoorden van het SodM op de vragen van de decentrale overheden betreffende het winningsplan Heemskerk (Ce-Ren Beheer B.V.).

Ik heb nog aanvullende vragen, naar aanleiding de antwoorden en het voorzorgsprincipe. Ik hoop dat u deze kunt beantwoorden.

Aanvullende vragen, naar aanleiding het antwoord op mijn vraag:

> **wat zijn de mogelijke effecten van de lichtste, middelgrote en zwaarst mogelijke aardbeving op mensen, bouwwerken, vitale infrastructuur, waterwerken en de leefomgeving, uitgedrukt op de schaal van Mercalli?**

Deze vraag gaat niet over de kans op een aardbeving. De vraag gaat over op de **impact** van een aardbeving op de leefomgeving: op het geestelijk en lichamelijke welzijn van mensen en de integriteit van gebouwen, bedrijfsprocessen, vitale infrastructuur e.d.

Mijn aanvullende vragen zijn:

1. **Is de kans op een aardbeving de enige bepalende factor 'om redelijkerwijs aanvullende informatie op dit niveau van de uitvoerder te verwachten'?**

Ad1. Ja, de reden om aanvullende informatie op te vragen is gebaseerd op de uitkomst van de gebruikte Quick Scan van de seismische gevaren en risicoanalyse (SHRA). De Quick Scan is bedoeld om te signaleren of bij de winning van aardwarmte een risico aanwezig is of een aardbeving kan optreden. De Quick Scan kan niet gebruikt worden om te bepalen wat de mogelijke gevolgen daarvan zijn aan het oppervlak. Bij de nadere uitwerking in een seismische gevaren analyse (SHA) worden ook de bovengrondse aspecten behandeld. De SHA dient op basis van wetenschappelijk onderbouwde uitgangspunten uitgewerkt te worden. De resultaten van een SHA worden in een risico matrix uitgewerkt (impact versus kansen). Daaruit volgt in hoeverre de risico's aanvaardbaar zijn.*
Pas als duidelijk is dat de risico's niet aanvaardbaar zijn dienen mitigerende maatregelen omschreven te worden inclusief een lokaal seismisch meetnetwerk. De SHA wordt ter inhoudelijke beoordeling voorgelegd aan SodM.

**Defining the Framework for Seismic Hazard Assessment in Geothermal Projects, V0.1, Technical Report, 5-10-2016, IF-technology bv/ Q-con GmbH)*

2. **Is de potentiële impact van een potentiële aardbeving medebepalend voor de goedkeuring van het winningsplan?**

Ad2. Ja, de Minister van Economische Zaken en Klimaat kan instemming op het winningsplan weigeren op grond van veiligheid voor omwonenden en schade aan gebouwen of infrastructurele werken (Artikel 36 van de Mijnbouwwet).

3. Wordt er getoetst of eventuele aanvullende informatie voldoet aan de criteria van het voorzorgsprincipe, namelijk 'objectief en wetenschappelijk' ?

Toelichting

In het antwoord van het SodM lijkt de kwantitatieve 'kans' de enige bepalende factor te zijn om aanvullende informatie van de uitvoerder te vragen. De potentiële impact van een aardbeving op de dichtbevolkte, bedrijvige omgeving van Heemskerk lijkt niet bepalend te zijn.

Van het aardbevingendossier in de provincie Groningen hebben we geleerd dat aardbevingen van 3,9 en lager op de schaal van Richter een aanzienlijke de impact hadden op de gezondheid en het welzijn van bepaalde inwoners. Ook zijn diverse bouwwerken (sommige onherstelbaar) beschadigd.
Het lijkt me wenselijk om vanuit het voorzorgsprincipe een objectieve, wetenschappelijk verantwoorde potentiële evaluatie van het risico (= de impact gecombineerd met de waarschijnlijkheid) uit te laten voeren.

"Volgens de Europese Commissie mag het voorzorgsbeginsel worden toegepast wanneer een verschijnsel, een product of een procedé schadelijke gevolgen kan hebben, vastgesteld door middel van een objectieve, wetenschappelijke evaluatie, en indien deze evaluatie niet met voldoende zekerheid kan worden bepaald.".
Een beoordeling van de risico's door de uitvoerder lijkt me niet per definitie 'objectief wetenschappelijk', gezien het economische belang van de uitvoerder om de geplande activiteit uit te kunnen voeren.

Ik heb ook nog aanvullende vragen, naar aanleiding het antwoord op mijn vraag:
'Hoe worden de seismische effecten en risico's gemonitord door vergunningaanvrager/drijver van de inrichting, tijdens de boor- en productiefase?

Ad3. Ja, de toets wordt uitgevoerd door SodM en mogelijk ook door TNO-AGE. Beide instanties werken op wetenschappelijk kennisniveau. Beide zijn objectief in de zin dat ze alleen advies geven aan EZK.

Mijn aanvullende vragen zijn:

4. Hoe wordt de huidige seismiciteit in de omgeving van de van de geothermie-activiteit van Ce- Ren beheer B.V. in Heemskerk gemeten?

Toelichting

In het huidige overzicht van de Nederlandse meetstations voor aardbevingen van het KNMI zie ik geen seismometers in de directe omgeving van de geothermie-activiteit van Ce- Ren beheer B.V. in Heemskerk (zie: https://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/stations). Voor een objectieve, wetenschappelijke evaluatie lijkt het me nodig dat en voldoende wetenschappelijk verantwoorde gegevens over de seismiciteit in het betreffende gebied beschikbaar zijn.

Ad4. Het KNMI kan met haar huidige netwerk in heel Nederland een aardbeving van magnitude 2,0 detecteren en lokaliseren

5. Wie is verantwoordelijk voor de financiering, aanleg, het beheer en het uitlezen/raadplegen van het lokale seismiciteit meetnetwerk, dat onderdeel zou moeten zijn van de beheersmaatregel die het SodM voorstelt?

Toelichting

In het antwoord van het SodM staat: 'Een mogelijke beheersmaatregel kan een stoplichtsysteem zijn (Traffic Light System, TLS), waarbij de winningsactiviteiten worden aangepast (geel) of gestaakt (rood) als er bevingen vooraf bepaalde grenswaarden overschrijden. Voor dit systeem is het landelijke KNMI-netwerk over het algemeen niet voldoende, omdat er lokale bevingen met een lagere magnitude meetbaar dienen te zijn. Dit is mogelijk met behulp van een lokaal seismiciteit meetnetwerk.'

Een dergelijke beheersmaatregel is gericht op het beperken van vervolgschade, na een aardbeving. Het is niet gericht op het voorkomen van aardbevingsschade. Het lijkt me logische en wenselijk dat er een lokaal seismiciteit meetnetwerk in gebruik wordt genomen om een nulmeting te kunnen doen, voorafgaand aan de goedkeuring van het winningsplan. Tevens kan dan beter gemonitord worden wat de eventuele impact van de uitbreiding van de geothermie- activiteit is.

Ad5. De operator is in principe zelf verantwoordelijk voor de financiering, aanleg, beheer en uitlezen/raadplegen van een lokaal meetnetwerk. De aanleg van een lokaal meetnetwerk vindt plaats in samenwerking met KNMI en SodM.

Tot zover mijn aanvullende vragen. Het is constructief bedoeld om gezamenlijk tot een weldoordachte behandeling van deze aanvraag te komen.

Met vriendelijke groet,

[redacted] MBA MA

Medewerker Omgevingsveiligheid
Sector Risicobeheersing, Team Regie
Veiligheidsregio Kennemerland
Brandweer Kennemerland | [redacted] | [redacted]@vrk.nl|<mailto:[redacted]@vrk.nl|>
www.vrk.nl<http://www.vrk.nl/> | Werkdagen | Maandag, dinsdag, donderdag

BIJLAGE 4 Omgevingsdienst Noorzeekanaalgebied

Deel 1 Technisch inhoudelijke opmerkingen aardwarmte project Ce-Ren Beheer bij Heemskerk

Blz. 20
Wat is ESP? Als gevolg van het verwijderen van scaling zal een afvalemulsie optreden. Wat wordt daarmee gedaan? Is dit een lozing?

Blz. 22,
Par 3.3
De gas-water ratio is 0,4 m^3 gas per 1 m^3 water. Het is niet duidelijk of dit gas geheel of gedeeltelijk als separate fase met het water meekomt: pag. 12/39 rept van een systeemdruk van max 23 bar om het gas met het water weer te kunnen injecteren. Leidt een separate gasfase tot verlies aan efficiëntie van de warmtewisselaar?

Vanaf circa 35-40 bar ontsnapt gas uit de vloeistof. Dit heeft waarschijnlijk een koelend effect en een verhoging van de snelheid van het opgepompte water met gas als gevolg: bijzondere voorzorgen nodig?

Par 4.4
Mijnbouw van warmte is door het niet hernieuwbare karakter (hier max 35 jaar?) hiervan niet aan te merken als duurzaam produceren van energie.

Blz. 29-31
Par 5.1
In verband met bodemdaling wordt drukverandering genoemd. Dit in gedachten, oogt Figuur 9 vreemd: de grootste bodemdaling is voorzien bij de injectieput, terwijl daar een grotere druk zou heersen dan bij de productieput.
Het advies van TNO van 14-10-2019 noemt de temperatuurverlaging als gevolg van het geïnjecteerde water als oorzaak van de daling. Dat stemt in ieder geval overeen met de figuur 9.

Blz. 30
De autonome bodemdaling in de komende 50 jaar in de omgeving van Heemskerk zou 20 á 40 mm/jaar bedragen. Dit lijkt ons een onwaarschijnlijk hoge snelheid.

Blz. 33
Par 5.2.2
De tabel noemt afstand tot breuken. In dit geval zou dat 0.1 tot 0.5 km zijn. Uit de boorstaten blijkt dat er breuken in de boringen zijn aangetroffen. Dat deze aangetroffen breuken niet meedoen in de telling in de tabel behoeft uitleg.

Blz. 36
Par 5.2.4
Er is sprake van bronnen. Betekent dit dat de injectieput en de productieput beide aangeduid worden met bron?
De minimale afstand van een bron tot een breuk zou 250 meter zijn. Dit volgt uit de bijlage 4 Distance faults from Slochteren reservoir at HEK-GT-02.
Uit de boorstaten blijkt dat breuken de top van de Slochteren formatie beïnvloeden. Een afstand van 0 m is dan eerder van toepassing.

Bijlage 4 – Distance faults from Slochteren reservoir at HEK-GT-02
De Enclosures 2-3, 2-7 en 2-9 zijn niet meegeleverd als bijlagen.
Daarentegen is Bijlage 3 – Seismic crossline HEK-GT-01S2, met andere aanduiding op document: Enclosure 2-6, niet opgenomen in deze Bijlage 3.
Gezien het feit dat paragraaf 5.1 van de aanvraag ingaat op drukverandering als oorzaak van bodemdaling of -stijging, wekt het bevreemding dat niet tevens de afstanden van breuken tot de productieput HEK-GT-01S2 zijn gepresenteerd.

Bijlage 6
Wat is de werking van de ESP en de inhibbitor line?

Bijlage 7 en 8
Hier worden in de lithografische kolommen bij verschillende gesteenten breuklijnen vermeld. Dat is iets anders dan een afstand van 240 meter.

Deel 2 Tekstuele Opmerkingen aardwarmte project Ce-Ren Beheer bij Heemskerk

Blz. 17
Figuur slecht leesbaar

Blz. 16-18
De puntbenamingen in tekst en figuren zijn verschillend

Blz. 20-21
De putten hebben weer andere benamingen

Par. 3.4.1
De verwijzing naar Bijlage 4 is onjuist, welke bijlage wordt bedoeld, wordt niet duidelijk.

Blz. 24 In de laatste alinea wordt de doorbraaktijd van de doubletten aan de orde gesteld en verwezen naar figuur 9. Deze figuur gaat over bodemdaling, niet duidelijk hoe dit met de tekst in deze alinea spoort

25/39
Figuur 7 heeft waarschijnlijk een onjuist bijschrift: een drukverdeling na 35 jaar waarbij negatieve drukken optreden is fysiek niet mogelijk. Waarschijnlijk wordt hier bedoeld drukverandering.

26/39
Figuur 8 heeft een onleesbare schaalvermelding bij de kleurenbalk.
In dezelfde figuur vraagt de elliptische vorm van de contouren van de temperatuurverdeling, met de lange as loodrecht op de verwachte stroomrichting om een uitleg.

Bijlage 2 – Seismic crossline HEK-GT-02
Andere aanduiding op document: Enclosure 2-7
De ligging van de lijn is niet aangeduid in een kaartje bij het rapport. Dit bemoeilijkt het vormen van een driedimensionaal beeld van de ondergrondse situatie.

Bijlage 3 – Seismic crossline HEK-GT-01S2
Andere aanduiding op document: Enclosure 2-6
De ligging van de lijn is niet aangeduid in een kaartje bij het rapport. Dit bemoeilijkt het vormen van een driedimensionaal beeld van de ondergrondse situatie.

Bijlage 5
In de figuren 1 en 2 worden de geboorde bronnen HEK-GT-01 en HEK-GT-02 genoemd het is aanbevelenswaardig deze aanduiding steeds te gebruiken.