



Staatstoezicht op de Mijnen
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

De minister van Economische Zaken en Klimaat
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
t.a.v. [REDACTED]
2500 EK DEN HAAG

Tevens per e-mail: [REDACTED]@minezk.nl

Datum 8 maart 2021
Betreft advies opslagplan brijn PWN Andijk

Excellentie,

U heeft Staatstoezicht op de Mijnen (verder: SodM) op 6 augustus 2020 om advies gevraagd betreffende een verzoek tot instemming op het opslagplan voor het permanent opslaan van brijn in een ondiep aquifer (200 m). De aanvraag is ingediend door PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland (hierna: PWN).

SodM heeft het opslagplan beoordeeld op veiligheid (bodemtrilling, bodemstijging), planmatig gebruik en beheer van de ondergrond en de nadelige gevolgen voor natuur en milieu.

SodM beoordeelt dat de voorgestelde opslag volgens planmatig gebruik en beheer van de ondergrond kan plaatsvinden, voor zover het gebruikstoepassingen in de diepere ondergrond betreft. Voor de gebruikstoepassingen in de ondiepere ondergrond verwijs ik u naar de provincie.

SodM is van mening dat het risico op bodembeweging verwaarloosbaar is, maar adviseert om het maximaal injectiedebiet, de maximale injectiedruk en totaal opslagvolume met voorwaarden vast te leggen.

SodM vindt het aannemelijk dat het risico op nadelige gevolgen voor het milieu beperkt is, mits invulling wordt gegeven aan een aantal voorwaarden.

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

Daarnaast wil ik u er op attenderen dat de milieu afweging in een opslagplan met name gaat over de ondergrondse effecten. Andere vergunningen, beleidslijnen en wet- en regelgeving zijn nodig om de bredere milieuafweging te maken.

Adviesvraag

Om stoffen in de ondergrond op een diepte vanaf 100 meter te mogen opslaan, moet een onderneming een goedgekeurd opslagplan als bedoeld in artikel 34 in samenhang met artikel 39 van de Mijnbouwwet hebben. Om goed geïnformeerd te kunnen instemmen met een opslagplan vraagt de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: minister) advies aan een aantal adviseurs, waaronder SodM.

De minister heeft om advies gevraagd over de volgende onderdelen:

Staatstoezicht op de Mijnen

Bezoekadres

Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag

Postadres

Postbus 24037
2490 AA Den Haag

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

info@sodm.nl
www.sodm.nl

Behandeld door

[REDACTED]

T [REDACTED]

Ons kenmerk

ADV-6586 / 20224071

Uw kenmerk

200806

Bijlage(n)

-

1. Planmatig gebruik en beheer van de ondergrond:

- Toetsing doelmatige en efficiënte opslag met betrekking tot huidige kennis en technieken;

2. Veiligheid van omwonenden, schade aan gebouwen of infrastructurele werken als gevolg van bodembeweging:

- bodemtrilling: analyse van de risico beoordeling seismiteit, controle op historische bevingen,
- bodemdaling/stijging: prognoses en onzekerheden;

3. Nadelige gevolgen voor natuur en milieu *(beperkt tot die onderdelen die niet in andere vergunningen zijn meegenomen):*

- Integriteit van de injectieput
- Integriteit van de afdekkende lagen (seal)

De beoordeling van de adviesvraag wordt behandeld in deze brief. Voor het advies zijn de documenten gebruikt zoals genoemd in Bijlage 1. Aangezien de risicobeoordeling significante geohydrologische en geochemische aspecten bevat, heb ik voor deze onderdelen het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (hierna: RIVM) vragen gesteld. Deze vraagbeantwoording door het RIVM is in Bijlage 2 opgenomen.

Het advies

In het opslagplan beschrijft PWN het permanent opslaan van brijn in een regionale watervoerende zandlaag op circa 200 meter diepte. De beoogde opslag ligt binnen de opslagvergunning *Andijk* waarvan PWN de houder is.

Doel van de aanvraag: ondergrondse opslag van brijn uit productie drinkwater

Het water dat PWN permanent wil opslaan ontstaat als reststroom uit het productieproces voor drinkwater, in de aanvraag aangeduid met SIX. Water dat in een productieproces als reststroom overblijft en waarvoor geen andere toepassing is, wordt in de milieuwetgeving als afval beschouwd. De classificatie als afval zegt op zichzelf niets over de samenstelling of eigenschappen van de waterstroom.

Omdat in het proces natriumchloride (keukenzout) aan het water wordt toegevoegd, is de concentratie in het water verhoogd. Deze zoutconcentratie is daarmee hoger dan van het IJsselmeer waar het water van oorsprong uit afkomstig is. Op basis van deze hogere zoutconcentratie kies ik in dit advies voor de term *brijn* voor deze te injecteren waterstroom. Naast de hogere zoutconcentratie, bevat het brijn ook humuszuren, nitraten, sulfaten en metalen die afkomstig zijn uit het IJsselmeerwater en in hogere concentraties (dan in het IJsselmeer) in het brijn voorkomen.

Het aquifer waarin PWN wil injecteren maakt onderdeel uit van een regionale watervoerende zandlaag. Deze zandlaag zit onder Andijk op ongeveer 30 tot 250 meter diepte en behoort tot de vroeg Pleistocene fluviale formaties van Peize en Waalre. Aan de bovenkant wordt het zandpakket begrensd door een kleilaag die zich bevindt op ongeveer 30 meter diepte onder het maaiveld. Deze kleilaag

scheidt het aquifer van de bovenste watervoerende laag. De aanvraag vermeldt dat in het aquifer sprake is van een geringe zuidwestwaartse natuurlijke stroming. Het aquifer wordt ook aan de onderkant begrensd door een kleilaag.

De beoogde injectie vindt in eerste instantie plaats met drie injectieputten vanaf de PWN locatie Andijk. Voor de toekomst wordt rekening gehouden met in totaal 8 injectieputten. Daarnaast zal een bestaande, in 2018 geboorde, waarnemingsput worden benut als monitoringsput. Het gemiddelde injectiedebiet van de reststroom bedraagt volgens PWN op termijn naar verwachting 23 m³ per uur met een maximum debiet van 30 m³ per uur. In geval van 20 jaar optimaal gebruik zal er in de bodem maximaal 5 miljoen m³ water zijn geïnjecteerd. PWN geeft als het verspreidingsgebied van het brijn na 50 jaar een straal van 500-750 meter van de injectieputten.

1. Planmatig gebruik en beheer van de ondergrond

In dit onderdeel wordt getoetst of de voorgestelde opslag doelmatig en efficiënt zal worden uitgevoerd met betrekking tot de huidige kennis en technieken.

In de aanvraag beschrijft PWN het productieproces waaruit het brijn wordt gevormd en geeft PWN een toelichting over de wijze waarop dit brijn permanent in de ondergrond zal worden opgeslagen. Deze aanvraag betreft het verzoek voor opslag met behulp van drie operationele injectieputten en één reserveput met een mogelijke uitbreiding tot een totaal van maximaal 8 putten.

De ondergrondse permanente opslag van brijn is voor PWN onderdeel van een nieuw, naar hun inschatting geoptimaliseerd proces voor drinkwaterproductie. Ik beoordeel planmatig beheer en gebruik op basis van artikel 36 van de Mijnbouwwet. De vraag is of de voorgestelde wijze van opslag in de ondergrond past in het planmatig gebruik en beheer van delfstoffen, aardwarmte, of andere natuurlijke rijkdommen, of mogelijkheden tot het opslaan van stoffen. Daar valt ook onder het gebruik en beheer van grondwater met het oog op de winning van drinkwater.

Voor de meeste hiergenoemde gebruikstoepassingen zit het aquifer waar PWN zich op richt te ondiep. Met andere woorden, de beoogde permanente opslag van brijn door PWN zal het planmatig beheer voor geothermie en andere mijnbouwactiviteiten niet belemmeren. In het vergunninggebied zijn wel twee warmte-koudeopslag (WKO) installaties aanwezig. In de directe omgeving van het gebied zijn meerdere WKO-installaties aanwezig en vind ook een grondwateronttrekking plaats. SodM heeft onvoldoende inzicht in de mogelijke invloed en effecten van de geplande brijnopslag op dergelijke ondiepe bodem- en grondwateractiviteiten. Dat geldt ook voor de vraag of de opslag toekomstig gebruik van de ondiepe bodem en het grondwater, voor bijvoorbeeld drinkwater, in de weg zou kunnen zitten. Hierover kan de provincie u adviseren.

SodM is van mening dat de voorgestelde opslag volgens planmatig gebruik en beheer van de ondergrond kan plaatsvinden, voor zover het gebruikstoepassingen in de diepere ondergrond betreft. Voor de gebruikstoepassingen in de ondiepere ondergrond verwijs ik u naar de provincie.

2. Risico van bodembeweging

Bij het opslaan van stoffen in de ondergrond zou de vloeistofdruk in de poriën van de bodemlaag kunnen toenemen. Bij toename van de vloeistofdruk in ondergrondse lagen kunnen korrels van zandlagen iets uit elkaar worden geduwd. Ik beoordeel in deze paragraaf of de bodem als gevolg hiervan omhoog zou kunnen worden geduwd en of kleine verschuivingen kunnen optreden die tot trillingen zouden kunnen leiden.

PWN beschrijft in het opslagplan dat geen bodemdaling of -stijging door de opslag van het brijn zal optreden. De drukverandering tussen de korrels van de zandlaag en de invloedssfeer is te klein om een meetbaar effect te kunnen hebben. PWN hanteert een begrenzing van de injectiedruk aan het maaiveld (stijghoogte) van 1,5 bar. PWN geeft tevens in hun aanvraag een toelichting over de drukontwikkeling in de put bij een eventuele putverstopping. De begrenzing aan het maaiveld blijft dan gehandhaafd.

In de praktijk verwacht PWN dat met een maximum injectiedebiet van 30 m³ per uur de drukopbouw in het aquifer beperkt zal blijven tot maximaal 0,3 bar drukverschil. PWN legt in de aanvraag uit dat de druktoename in het aquifer kleiner zal zijn dan enkele tienden van een bar. Dit geldt ook na opslag van in totaal maximaal 5 miljoen m³ brijn over 20 jaar.

SodM heeft ter ondersteuning het RIVM gevraagd (bijlage 2) over de drukontwikkeling als gevolg van de brijn injectie en opslag (vraag 2b). Na review van de in de aanvraag gepresenteerde hydrologische modellen geeft het RIVM aan dat gedurende de grondwaterinjectie de stijghoogte zal toenemen in de watervoerende pakketten. Hierdoor kan er sprake zijn van drukcommunicatie waardoor bovenliggend grondwater extra naar boven wordt gedrukt, resulterend in kwelwater.

SodM onderschrijft de verwachte drukontwikkelingen voor de injectieputten en het aquifer zoals in de aanvraag beschreven. Ik concludeer verder dat er nauwelijks druk opgebouwd zal worden in het aquifer. Hierdoor is bodemdaling of -stijging niet te verwachten. Tevens zijn op deze diepte van 200-250 meter geen bodemtrillingen te verwachten. De lagen bestaan namelijk uit los zand en niet uit vast gesteente, zodat in het aquifer nauwelijks spanningen zullen opbouwen. En zonder spanningsopbouw in los zand kunnen er geen spanningen vrijkomen.

Op basis van deze beoordeling verwacht ik daarom geen bodemtrillingen en geen daling of stijging als gevolg van de opslag van brijn. SodM acht de opgegeven druklimitering veilig met het oog op het risico van bodembeweging. Ik adviseer de minister om het maximum injectiedebiet, de maximale injectiedruk en het maximale injectievolume over 20 jaar in de voorwaarden op te nemen.

SodM vindt het aannemelijk dat de bodemdaling of -stijging en het risico op bodemtrillingen verwaarloosbaar zal zijn. Wel adviseert SodM om het maximaal injectiedebiet, de maximale injectiedruk en het maximale opslagvolume met voorwaarden vast te leggen:

1. De injectie vindt plaats met een maximum debiet van 30 m³/uur.
2. De maximale injectiedruk bedraagt 1,5 bar.
3. De maximale opslagvolume bedraagt 5 miljoen m³ brijn.

3. Nadelige gevolgen voor natuur en milieu

Bij het beoordelen van nadelige gevolgen voor de natuur en het milieu wordt er gekeken naar de aanwezigheid van kwetsbare gebieden, het gebruik van hulpstoffen en het risico op verspreiding van stoffen, waaronder putintegriteit. Advisering over andere nadelige gevolgen voor de natuur en het milieu vindt plaats in andere vergunningen dan in dit opslagplan, zoals de omgevingsvergunning. Deze andere nadelige gevolgen voor de natuur en het milieu en de bredere afweging worden dan ook niet meegenomen in dit advies, maar ik zal u er wel op attenderen.

Toetsing aanwezigheid kwetsbare gebieden

De opslaglocatie bevindt zich niet in een kwetsbaar natuur- of drinkwatergebied. De geplande putten doorboren geen drinkwater aquifers binnen een grondwaterbeschermingszone, waterwingebied of strategische reserve. In het vergunninggebied bevindt zich ook geen Natura2000 gebied. Wel is er direct aangrenzend aan het vergunninggebied een Natura2000 gebied aanwezig (het IJsselmeer). PWN zal via beheersmaatregelen ervoor moeten zorgen dat er geen verontreiniging ten gevolge van de opslag plaatsvindt.

Het gebruik van hulpstoffen

PWN geeft aan bij onderhoudswerkzaamheden toevoegingen te zullen gebruiken met waterstofperoxide of chloorbleekloog. Deze zullen nadien zo veel als mogelijk worden afgepompt. PWN beschrijft dat dit een gebruikelijke methode is voor het schoonmaken van winputten in de drinkwatersector. Het schoonmaken levert volgens PWN geen milieurisico's op omdat de toegepaste stoffen volledig afbreken.

SodM is van mening dat deze hulpstoffen mogelijk effect kunnen hebben op de natuur en het milieu. Het gebruik van deze hulpstoffen dient daarom zo veel als mogelijk beperkt te worden. Tevens dienen deze middelen te voldoen aan alle vigerende stoffenregelgeving zoals REACH en biocidenregelgeving.

Risico van verspreiding

Bij het beoordelen op het risico van verspreiding van stoffen geef ik toelichting over de samenstelling van het brijn. Daarna beoordeel ik het risico van de opslag, de verspreiding van de stoffen en de putintegriteit. Ik zal dit langs de volgende onderdelen beoordelen:

- a. Samenstelling van het brijn in vergelijking tot het aquifer;
- b. De effecten van de opslag van het brijn in het aquifer;
- c. De impact van verspreiding via stroming in het aquifer;
- d. De risico's tijdens injectie, waaronder de integriteit van de put.

a. Samenstelling van het brijn in vergelijking tot het aquifer

PWN beschrijft in de aanvraag dat IJsselmeerwater langs een met natriumchloride (keukenzout) geladen hars wordt geleid waarbij het water door middel van een ionen-wisselingsproces wordt gezuiverd (SIX methode). Na gebruik worden de harskorrels opnieuw geprepareerd voor hergebruik (regeneren) door natriumchloride aan het water toe te voegen. Chloride ionen blijven in verhoogde concentratie in het afvalwater achter en is de enige stof dat in het proces aan het water is toegevoegd. De andere stoffen zitten van nature in het IJsselmeerwater en komen geconcentreerd in de afvalwaterstroom (het brijn).

In het opslagplan wordt door PWN een toelichting gegeven over de samenstelling van het brijn. Het brijn heeft een vergelijkbare dichtheid als het ontvangende water op 200 meter diepte. Echter zijn de concentraties van een aantal elementen anders. De concentraties van bijvoorbeeld een aantal macro-elementen zoals nitraat en sulfaat en van een aantal (anorganische) microverontreinigingen zoals metalen zijn verhoogd.

Ook verwijst PWN in het opslagplan naar de analyse van 158 mogelijke organische microverontreinigingen, daarvan werden er 23 in het brijn aangetroffen in concentraties hoger dan de detectiegrens.

Uit het opslagplan blijkt dus dat een aantal elementen in hogere concentraties aanwezig zullen zijn in de reststroom dan in het ontvangende water.

Het RIVM geeft aan (zie bijlage 2) dat er een aantal macro-elementen in beduidend hogere concentraties in het brijn aanwezig zijn dan in het ontvangende water op 200-250 meter diepte. Dat geldt voor zuurstof, nitraat, waterstofcarbonaat en sulfaat. Ook een aantal anorganische micro-elementen zijn verhoogd in het brijn water ten opzichte van het ontvangende water op 200-250 m diepte. Dat geldt met name voor koper en nikkel (ordegrootte factor 100 hoger), voor kobalt (ongeveer factor 30 hoger) en mangaan (ongeveer factor 20 hoger). In mindere mate geldt dit voor arseen (factor 2 tot 17 hoger) en chroom (ongeveer factor 5 hoger).

SodM oordeelt dat het brijn een vergelijkbare dichtheid heeft maar wel een afwijkende samenstelling ten opzichte van het water in het aquifer op 200-250 meter diepte.

b. De effecten van de opslag van het brijn in het aquifer

PWN schrijft in het opslagplan (Doc-1) dat indien er 20 jaar onafgebroken met de drie beoogde putten zou worden geïnjecteerd er maximaal 5 miljoen m³ water zou kunnen worden geïnjecteerd. Het brijn heeft een vergelijkbare dichtheid als het omliggende water op 200 meter diepte en daardoor geen neiging tot opwaartse stroming. In het opslagplan wordt ook een toelichting gegeven over de kleilaag van de Eemformatie, een kleilaag van enkele meters dikte op een diepte van 30 meter, die opwaartse verspreiding verhindert naar de bovenste watervoerende laag. In aanvullende informatie (Doc-5) laat PWN zien dat in de omgeving rond Andijk (binnen straal van circa 10 km) deze afsluitende kleilaag van meerdere meters aanwezig is. Naar het westen neemt de dikte af en op grotere afstand ontbreekt deze laag.

Er blijkt wel sprake van enige drukcommunicatie tussen het aquifer en de bovenste watervoerende laag. Hierdoor kan lokaal rond Andijk een zeer geringe toename van kwel optreden. Volgens de berekeningen van PWN zou dit maximaal 0,1 mm/dag kunnen zijn binnen een straal van 1 km rond de putten (Bijlage A7 in Doc-1).

Het brijn is onderzocht op 158 organische microverontreinigingen, 23 stoffen daarvan zijn aangetroffen in een concentratie hoger dan de detectiegrens. PWN meldt dat de concentraties hiervan uitermate laag zijn, lager dan de '*Predicted No Effect Concentrations*'. Ook schat PWN in dat er op de beoogde injectiediepte nauwelijks organismen leven. Er worden door PWN daarom geen schadelijke effecten verwacht.

In aanvullende informatie (Doc-4 en Doc-6) geeft PWN uitgebreidere toelichting op de effecten van macro-elementen zuurstof (O₂), nitraat (NO₃), waterstofcarbonaat (HCO₃) en sulfaat (SO₄). PWN motiveert dat voor de normstelling van brijnconcentraties de Kader Richtlijn Water (KRW-norm) en dan specifiek met betrekking tot de brakke tot zoute grondwater het meest van toepassing is (Doc-6). Deze normstelling geldt weliswaar niet vanuit de Mijnbouwwet, maar binnen de kaders van de milieuwetgeving. Volgens PWN overschrijdt alleen de nitraatconcentratie over zeer korte afstand van de putten de KRW-norm. Nitraat zal in het aquifer snel in concentratie afnemen door chemische reacties. De concentraties sulfaat en opgeloste organische koolstof zijn volgens PWN wel hoog, maar overschrijden volgens PWN geen normen en leiden volgens PWN niet tot ongewenste effecten.

PWN concludeert dat de concentraties aan opgeloste stoffen zo gering zijn dat infiltratie in de diepe ondergrond geen risico vormt voor mensen, dieren of planten.

Het RIVM geeft in de vraagbeantwoording (Bijlage 2) aan dat er een zeer gering tot geen effect op de toenemende kwel aan maaiveld zou kunnen optreden. Deze kwel aan het maaiveld in de nabije omgeving van de opslag bestaat niet uit

geïnjecteerd brijn water, maar uit water uit de bovenste watervoerende laag. Dat water zou mogelijk door drukcommunicatie iets opwaarts kunnen worden geduwd.

Het RIVM geeft verder aan dat van de gevonden organische microverontreinigingen alle 23 stoffen lager zijn dan de concentratie waarbij nog (net) geen effect op organismen gemeten wordt (*Predicted No Effect Concentration*).

Het RIVM geeft over de macro-elementen aan dat naar verwachting zuurstof en nitraat geheel verdwijnen als gevolg van chemische reacties. De concentratie aan sulfaat en waterstofcarbonaat zullen mogelijk wel verhoogd blijven in het aquifer. Er zijn geen aanwijzingen dat waterstofcarbonaat significant effect kan hebben op ecosystemen. Het overblijvende sulfaat kan volgens RIVM wel een negatieve invloed hebben op zoutwaterorganismen, die in beperkte mate aanwezig zijn op 200 tot 250 meter.

Het RIVM beschrijft voor de zware metalen (die in hogere concentraties in het brijn zitten dan in het ontvangende water) een aantal processen dat tot afname kan leiden van de concentratie in het aquifer. Sommige van de metalen kunnen, geadsorbeerd worden aan de vaste fase, bijvoorbeeld aan ijzercomplexen (ijzerhoudende-zandkorrels). Dit gebeurt vooral bij de relatief hoge pH-waarden. Ook kunnen metalen worden geadsorbeerd aan opgelost organisch materiaal. Dan zijn metalen weliswaar gebonden, maar blijven toch in oplossing en kunnen zich dan met het organisch materiaal verplaatsten door grondwaterstroming. Het is echter niet zeker dat dit bij deze continue toevoer van metalen in een substantiële verlaging van de concentraties van de metalen in aquifer zal resulteren. Ook zal het brijn tijdens de opslag vermengen met het ontvangende water in het aquifer. Door de continue injectie van het brijn zal van verdunning nabij de putten verwaarloosbaar zijn. Op grotere afstanden van de putten zal meer vermenging met het water in het aquifer optreden. Verdere vermenging en verdunning zal plaatsvinden wanneer het brijn wordt meegevoerd met de grondwaterstroming.

Uit de RIVM vraagbeantwoording kan geconcludeerd worden dat een effect door de opslag van het brijn op het zoutwater milieu op 200 meter diepte niet uitgesloten kan worden. De grenswaarden en normen die worden overschreden zijn echter niet bedoeld voor dieptes van 200 tot 250 meter en zijn niet bedoeld voor zoutwaterorganismen. Ook kan de verhoogde sulfaat-concentratie een negatieve invloed hebben op organismen die beperkt op 200-250 meter voorkomen. Echter, voor sulfaat bestaan geen risicogrenswaarden, ook niet voor ondieper bodemleven.

SodM concludeert dat de normen en grenswaarden voor macro-elementen en zware metalen niet zijn opgesteld voor zoutwaterorganismen. Ze zijn daarom niet bedoeld voor de beoogde dieptes van brijnopslag op 200 tot 250 meter, maar wel indicatief voor mogelijke effecten. De hogere concentraties in het brijn van sommige stoffen kunnen namelijk wel negatieve invloed hebben op organismen, die in beperkte mate aanwezig zijn op 200 tot 250 meter diepte.

De concentraties van stoffen zullen afnemen met afstand van de putten en over de tijd. Daarmee zal concentratie op termijn afnemen tot onder de norm- en grenswaarden die voor zoetwaterorganismen zijn gesteld. PWN dient binnen de in de aanvraag opgegeven grenswaarden te blijven.

Ik concludeer hieruit dat de effecten van de brijnsamenstelling op de diepte van 200-250 meter in het aquifer beperkt zullen zijn, maar dat een effect van het brijn in het aquifer in het milieu op 200-250 meter diepte niet kan worden uitgesloten. Daarom adviseer ik de minister om een voorwaarde op te nemen waarin PWN wordt gevraagd om binnen vijf jaar na instemming met het opslagplan de risico's van het brijn op het aquifer opnieuw te beoordelen.

Over de mogelijke toename van extra kwel in de lokale omgeving rond de opslag oordeel ik dat het effect aan het maaiveld zeer gering tot verwaarloosbaar zal zijn.

SodM adviseert bij een eventueel instemmingsbesluit de volgende voorwaarden op te nemen:

1. De injectie vindt plaats binnen de in de aanvraag opgegeven grenswaarden van de brijn samenstelling.
2. PWN dient vijf jaar na instemming op het opslagplan een onderzoek in bij de Minister van Economische Zaken en Klimaat naar actuele inzichten van de impact van het brijn in het aquifer.

c. De impact van verspreiding via stroming in het aquifer

PWN geeft in het opslagplan (Doc-1) het verspreidingsgebied weer van het brijn na 50 jaar. Het brijn zal volgens de berekening na 50 jaar een verspreiding van minder dan 1 km tot de injectieputten bedragen.

PWN geeft in bijlage A7 van het opslagplan (Doc-1) een beschrijving van modelberekeningen van de grondwaterstroming. Anders dan bij een reservoir is een aquifer weliswaar aan de bovenkant, maar niet vanaf de zijkanten afgesloten. Dit betekent dat het brijn geleidelijk met de regionale stroming in het aquifer meestroomt. In het opslagplan geeft PWN aan dat het brijn zuidwestwaarts met enkele meters per jaar meebeweegt. Over langere tijd zal het brijn zich dus verder verspreiden en ook vermengen met het water in het aquifer.

Het RIVM geeft in de vraagbeantwoording aan dat deze regionale stroming vanuit hydrologisch perspectief langzaam is. Dit betekent dat over langere tijdschaal (na meerdere millennia) het water uit de regionale stroming waarschijnlijk zal opkwellen in de diepe polders van de Wieringermeer. Voor wat betreft stoffen in dit kwelwater zal er volgens het RIVM dan geen traceerbare invloed meer zijn van het brijn. Door verdunning, diffusie en dispersie zal de concentratie afnemen op grotere afstanden van het injectieputten. Na tijdsperioden van millennia zal het verdunningseffect groot zijn.

SodM oordeelt dat het brijn zich zal vermengen met het omliggende water wanneer het met de regionale grondwaterstroming meebeweegt. Na millennia zal het als kwel met de regionale stroming mee omhoog kunnen komen. Stoffen in het brijn zullen dan niet meer traceerbaar zijn. Ik beoordeel daarom de kans op verspreiding over de zeer lange termijn van millennia als reëel. De impact beoordeel ik als zeer klein en daarmee het risico als aanvaardbaar.

d. De risico's tijdens injectie, waaronder lekkage vanuit de put

PWN geeft in het opslagplan (Doc-1) een beschrijving van het putontwerp. Het ontwerp bestaat uit een enkelwandige PVC verbuizing. De putverbuizing wordt met bentoniet (zwekllei) vastgezet en de afsluitende kleilaag rond de 30 meter wordt hiermee rondom de verbuizing ook afgedicht. De verbuizing is verder voorzien van filters op diepte voor monitoring. PWN geeft extra toelichting over ervaring bij drinkwaterbedrijven met het ontwerp en gebruik van zulke putten.

PWN beschrijft in het opslagplan dat een aparte monitoringsput veranderingen in waterkwaliteit in de ondergrond en stijghoogte zal worden gemeten. Tijdens de injectie in de drie injectieputten wordt bewaakt dat het toelaatbare drukniveau in de putten niet worden overschreden.

Het RIVM geeft aan dat bij lekkage van het brijn in de bovenste watervoerende laag sprake zal zijn van een ernstige verontreiniging als het meer dan 100 m³ grondwater raakt. Dit is op basis van de Wet bodembescherming, gegeven de samenstelling van het brijn. Het RIVM merkt hierover op dat "als het regeneraat aangetroffen zou worden in het bovenste grondwater (minder dan 10 meter diep) dan een overschrijding betekent van normen van de streefwaarden voor arseen, kobalt, koper en nikkel en van de interventiewaarde voor koper en nikkel. Het RIVM merkt verder op dat *"Alhoewel de in de Wet bodembescherming geen diepte aangegeven is waarop de wet betrekking heeft, wordt toetsing aan interventiewaarden grondwater op veel minder grote diepten toegepast."*

SodM beoordeelt het risico van ondiepe lekkage van het brijn op basis van toetsing van de door PWN vermelde operationele barrières, zoals het putontwerp en het onderhoudsprogramma.

Uitvoerders hebben de plicht om schade en nadelige gevolgen voor de natuur en het milieu te voorkomen. Daartoe is onder meer een deugdelijke inrichting en afwerking van de put vereist. Dit wordt geborgd met de aanwezigheid en implementatie van een degelijk Well Integrity Management System (WIMS). In het WIMS wordt beschreven hoe de put wordt ingericht, hoe de putintegriteit bewaakt wordt en wat het plan van aanpak is als problemen worden geconstateerd. SodM houdt toezicht op het gebruik van een degelijk WIMS. SodM adviseert u om bij een eventuele instemming op te nemen dat de integriteit van de putten wordt bewaakt door een degelijk WIMS.

In mijn beoordeling van het putontwerp van PWN speelt verder de vraag of deze past binnen de in de Mijnbouwregeling gestelde kaders. Het putontwerp is op zichzelf gebruikelijk voor een drinkwaterbedrijf maar ongebruikelijk voor

mijnbouwactiviteiten. Ik concludeer dat de Mijnbouwregeling ruimte geeft voor het gekozen putontwerp van PWN. De Mijnbouwwet biedt ruimte om bentoniet voor cementering te gebruiken.

Het algemene putontwerp in dit opslagplan past bij aangetoonde techniek voor injectie in de drinkwatersector. Wel is de diepte van 200-250 meter geen gebruikelijke diepte voor injectie door drinkwaterbedrijven, al zijn er wel zulke diepere putten voor drinkwaterwinning (maar niet voor brijn opslag) in gebruik. SodM zal het definitieve en meer gedetailleerde putontwerp toetsen bij de beoordeling van het werkprogramma voor de boringen. Ik vind het voor het putontwerp van belang dat belasting- en blootstellingsscenario's door PWN nog nader worden uitgewerkt. Ook is bij het werkprogramma voor de boringen een onderbouwing nodig van de toepassing van bentoniet afdichtingen. Om deze extra informatie te beoordelen is het daarom wenselijk dat het werkprogramma voor de boringen ten minste 12 weken voor het aanleggen van de putten aan de Inspecteur-generaal der Mijnen aangeboden wordt.

De bredere risicobeheersing van de brijninjectie dient PWN in een Waterinjectie Managementplan te beschrijven, die de operationele conditionering en beheersmaatregelen van de injectie beschrijft. Dit bevat in ieder geval een escalatieschema in geval van afwijkingen (ook trendmatig) in injectiedrukken en een voorstel van corrigerende maatregelen.

SodM adviseert bij een eventueel instemmingsbesluit de volgende voorwaarden op te nemen:

1. PWN dient ten minste 12 weken voor het aanleggen van de putten een werkprogramma in bij de Inspecteur-generaal der Mijnen. Naast de wettelijk verplichte onderdelen dient het programma te onderbouwen dat het putontwerp bestand is tegen life-cycle putbelasting scenario's (mechanische belasting alsmede chemische blootstelling). Ook is een onderbouwing nodig van de toepassing van bentoniet/zand afdichtingen.
2. PWN dient een adequaat Well Integrity Management System (WIMS) geïmplementeerd te hebben voor de putten. PWN dient deze WIMS ten minste 12 weken voor het aanleggen van putten in bij de Inspecteur-generaal der Mijnen. In het WIMS wordt beschreven hoe de put wordt ingericht, hoe de putintegriteit bewaakt wordt en wat het plan van aanpak is als problemen worden geconstateerd.
3. De risico's en mitigatie die verband houden met de injectie en opslag van brijn dienen in een Water Injectie Managementplan te worden beschreven. Dit plan moet zes maanden voorafgaand aan de injectie ter goedkeuring aan de Inspecteur-generaal der Mijnen worden voorgelegd. Het plan dient de operationele conditionering en beheersmaatregelen van de injectie te beschrijven. Het bevat in ieder geval een escalatieschema in geval van afwijkingen (ook trendmatig) in injectiedrukken en een voorstel van corrigerende maatregelen.
4. De injectie vindt plaats conform een adequaat en geïmplementeerd WIMS en conform het Waterinjectie Managementplan.

Conclusies over de nadelige gevolgen voor natuur en milieu

Mijn conclusie is dat de opslaglocatie zich niet bevindt in een kwetsbaar natuur- of drinkwatergebied. Eventueel te gebruiken hulpstoffen dienen zoveel als mogelijk beperkt te worden en dienen te voldoen aan alle vigerende stoffenregelgeving zoals REACH en biocidenregelgeving.

Het brijn heeft een vergelijkbare dichtheid maar wel een afwijkende samenstelling ten opzichte van het ontvangende water in het aquifer op 200-250 meter diepte.

Ik concludeer verder dat de effecten van de brijnsamenstelling op de diepte van 200-250 meter in het aquifer beperkt zullen zijn, maar dat een effect van het brijn in het aquifer in het milieu op 200-250 meter diepte (met mogelijke zoutwaterorganismen) niet kan worden uitgesloten. De injectie dient daarom plaats te vinden binnen de in de aanvraag opgegeven grenswaarden van de brijnsamenstelling. Ook adviseer ik de minister om een voorwaarde op te nemen waarin PWN wordt gevraagd om na 5 jaar de risico's van het brijn op het aquifer opnieuw te beoordelen.

Over de mogelijke toename van extra kwel in de lokale omgeving rond de opslag oordeel ik dat het effect aan het maaiveld zeer gering tot verwaarloosbaar zal zijn.

Voor wat betreft de verspreiding oordeelt SodM dat het brijn zich zal vermengen met het omliggende water wanneer het met de regionale grondwaterstroming meebeweegt. Na millennia zal het als kwel met de regionale stroming mee omhoog kunnen komen. Stoffen in het brijn zullen dan niet meer traceerbaar zijn. Ik beoordeel daarom de impact als zeer klein.

Bovendien beoordeel ik de lekkage vanuit de putten (en inrichting) als verwaarloosbaar, mits invulling wordt gegeven aan adequate beheersmaatregelen.

De bredere milieuafweging en beleidslijn

De Mijnbouwwet geeft op basis van een opslagvergunning en opslagplan de mogelijkheid om stoffen definitief in de ondergrond achter te laten. In mijn beoordeling van het opslagplan binnen het kader van de Mijnbouwwet zijn er voor het milieu een aantal kleine-tot-verwaarloosbare milieurisico's. Dit advies gaat echter alleen in op de ondergrondse effecten. Binnen het beoordelingskader van de Mijnbouwwet blijven de effecten op milieu die bovengronds liggen buiten beeld. In deze paragraaf beschrijf ik kort andere beleidslijnen en wetgeving die voor de bredere milieuafweging van belang zijn.

Het RIVM benoemt in bijlage 2 het risico op lekkage van buisleidingen. Advisering over deze en mogelijke andere risico's voor het milieu die samenhangen met de bovengrondse installaties vinden plaats bij een omgevingsvergunning voor de aanpassingen van de PWN locatie Andijk en voor uitvoering van booractiviteiten en gebruik van putten.

De Wet milieubeheer hanteert het principe van "*bij voorkeur niet, tenzij...*" voor het in de ondergrond brengen van afvalstoffen zoals brijn. Hierbij dient het Landelijk Afvalbeheerplan 3 in acht te worden genomen. Beleidsmatig is afgelopen decennium het '*tenzij*' voor brijninjectie (ondieper dan 100 meter, wat daarmee buiten de Mijnbouwwet valt) voor de agrarische sector nader ingevuld. Naar aanleiding daarvan zijn omgevingsvergunningen verstrekt voor brijninjectie aan glastuinbouw. Ook aan PWN is op dit moment door de gemeente ondiepe brijn injectie vergund (groter volume en een minder geconcentreerd brijn dan in dit opslagplan).

De Kaderrichtlijn water (KRW) heeft onder andere als doel om achteruitgang van de toestand van de grondwaterlichamen te voorkomen, dit staat bekend als het 'stand-still' principe. Daarom is ook de kaderrichtlijn water van belang bij de afweging. Ook het RIVM benoemt in hun vraagbeantwoording het stand-still principe en geeft als overweging om hier aandacht aan te schenken bij de vergunningverlening.

Een klein tot verwaarloosbaar ondergronds risico kan eventueel alleen samen met bovengrondse milieuwinst geen verslechtering betekenen. Bijvoorbeeld in geval van extra energiezuinige drinkwater bereiding. Het zou daarom wenselijk zijn dat zo'n brede afweging voor deze casus gemaakt wordt. Dit zou onderdeel kunnen zijn van het m.e.r.-proces.

Geconcludeerd kan worden dat een belangrijke afweging voor deze opslag ligt op het milieutechnische vlak. Hierbij zijn andere vergunningen, wetgeving en beleidslijnen relevant. In deze paragraaf heb ik er een aantal genoemd, maar deze opsomming is niet volledig.

Overige adviezen

Op 25 juni 2019 heb ik u geadviseerd betreffende de aanvraag voor de opslagvergunning voor de brijnopslag Andijk (kenmerk: ADV-285 / 19143017). Met het verlenen van de opslagvergunning (kenmerk DGKE-WO / 19252407) is PWN de houder van een mijnbouwvergunning. Als houder van deze vergunning heeft PWN een opslagplan ingediend waarin de activiteiten van de beoogde opslag zijn beschreven. In het bovenstaande heb ik het plan binnen het kader van de Mijnbouwwet beoordeeld en heb ik u een aantal voorwaarden geadviseerd voor een veilige uitvoering van de opslag van brijn in de ondergrond.

Om de veilige uitvoering door een mijnbouwoperator te waarborgen acht ik het bovendien nodig dat PWN een zelfevaluatie uitvoert. Met de zelfevaluatie toont de onderneming aan dat ze in staat is de eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid, gezondheid en milieu adequaat in te vullen. Deze evaluatie is nodig omdat na dit besluit PWN voor het eerst uitvoerder wordt van mijnbouwactiviteiten.

SodM adviseert bij een eventueel instemmingsbesluit een voorwaarde op te nemen zodat er een zelfevaluatie door de uitvoerder wordt gedaan zes maanden voorafgaand aan het aanleggen van de putten. Deze zelfevaluatie dient globaal te voldoen aan de zelfevaluatie zoals is opgesteld voor aardwarmte¹ en dient aangepast te worden voor het opslagproject. Met de zelfevaluatie toont de onderneming aan dat ze in staat is de eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid, gezondheid en milieu adequaat in te vullen. Daarbij wordt in ieder geval inzage gegeven over de organisatie. Tevens wordt daarbij identificatie gegeven van gevaren en beheersing van risico's, wijze waarop gehandeld wordt bij wijzigingen, planning van noodsituaties, toezicht op prestaties en audits en beoordeling.

¹ Zelfevaluatie template aardwarmte: <https://www.sodm.nl/binaries/staatstoezicht-op-de-mijnen/documenten/publicaties/2020/07/01/toezichtarrangement-geothermie/SodM+-+Zelfevaluatie+geothermie.pdf>.

Conclusie

SodM heeft het opslagplan beoordeeld op planmatig gebruik en beheer van de ondergrond, veiligheid (bodentrilling, bodemstijging) en de nadelige gevolgen voor natuur en milieu.

SodM beoordeelt dat de voorgestelde opslag volgens planmatig gebruik en beheer van de ondergrond kan plaatsvinden, voor zover het gebruikstoepassingen in de diepere ondergrond betreft. Voor de gebruikstoepassingen in de ondiepere ondergrond verwijs ik u naar de provincie.

SodM is van mening dat het risico op bodembeweging verwaarloosbaar is, maar adviseert om het maximaal injectiedebiet, de maximale injectiedruk en totaal opslagvolume met voorwaarden vast te leggen.

SodM vindt het aannemelijk dat het risico op nadelige gevolgen voor het milieu beperkt is, mits invulling wordt gegeven aan een aantal voorwaarden.

Sodm adviseert om bij een eventuele instemming de volgende voorwaarden op te nemen:

1. De injectie vindt plaats met een maximum debiet van 30 m³/uur.
2. De maximale injectiedruk bedraagt 1,5 bar.
3. De maximale opslagvolume bedraagt 5 miljoen m³ brijn.
4. De injectie vindt plaats binnen de in de aanvraag opgegeven grenswaarden van de brijn samenstelling.
5. PWN dient vijf jaar na instemming op het opslagplan een onderzoek in bij de Minister van Economische Zaken en Klimaat naar actuele inzichten van de impact van het brijn in het aquifer.
6. PWN dient ten minste 12 weken voor het aanleggen van de putten een werkprogramma in bij de Inspecteur-generaal der Mijnen. Naast de wettelijk verplichte onderdelen dient het programma te onderbouwen dat het putontwerp bestand is tegen life-cycle putbelasting scenario's (mechanische belasting alsmede chemische blootstelling). Ook is een onderbouwing nodig van de toepassing van bentoniet/zand afdichtingen.
7. PWN dient een adequaat Well Integrity Management System (WIMS) geïmplementeerd te hebben voor de putten. PWN dient deze WIMS ten minste 12 weken voor het aanleggen van putten in bij de Inspecteur-generaal der Mijnen. In het WIMS wordt beschreven hoe de put wordt ingericht, hoe de putintegriteit bewaakt wordt en wat het plan van aanpak is als problemen worden geconstateerd.
8. De risico's en mitigatie die verband houden met de injectie en opslag van brijn dienen in een Water Injectie Managementplan te worden beschreven.

Dit plan moet zes maanden voorafgaand aan de injectie ter goedkeuring aan de Inspecteur-generaal der Mijnen worden voorgelegd. Het plan dient de operationele conditionering en beheersmaatregelen van de injectie te beschrijven. Het bevat in ieder geval een escalatieschema in geval van afwijkingen (ook trendmatig) in injectiedrukken en een voorstel van corrigerende maatregelen.

9. De injectie vindt plaats conform een adequaat en geïmplementeerd WIMS en conform het Waterinjectie Managementplan.
10. Er wordt een zelfevaluatie door de uitvoerder gedaan zes maanden voorafgaand aan het aanleggen van de putten. Deze zelfevaluatie dient globaal te voldoen aan de zelfevaluatie zoals is opgesteld voor aardwarmte² en dient aangepast te worden voor het opslagproject. Met de zelfevaluatie toont de onderneming aan dat ze in staat is de eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid, gezondheid en milieu adequaat in te vullen. Daarbij wordt in ieder geval inzage gegeven over de organisatie. Tevens wordt daarbij identificatie gegeven van gevaren en beheersing van risico's, wijze waarop gehandeld wordt bij wijzigingen, planning van noodsituaties, toezicht op prestaties en audits en beoordeling.

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

Met vriendelijke groet,



Inspecteur-generaal der Mijnen

² Zelfevaluatie template aardwarmte: <https://www.sodm.nl/binaries/staatstoezicht-op-de-mijnen/documenten/publicaties/2020/07/01/toezichtarrangement-geothermie/SodM+-+Zelfevaluatie+geothermie.pdf>.

Bijlage 1: documenten die voor advisering zijn gebruikt

Doc-1: Verzoek tot instemming - Opslagplan reststroom drinkwaterzuivering Andijk, Referentie: BF5202-Opslagplan Andijk.

Bijlage A1 – Lokale bodemopbouw volgens uit de boring waarnemingsput;

Bijlage A2 – Opslagvergunning 11 december 2019 (kenmerk DGKEWO/19252407);

Bijlage A3 – Ervaringen drinkwatersector met aanleg, uitvoering en bedrijfsvoering van diepe putten (al dan niet voor injectie);

Bijlage A4 – Constructiemateriaal van putten voor diepe injectie;

Bijlage A5 – Aanvullende informatie samenstelling regeneraat;

Bijlage A6 – Samenstelling natuurlijk diep grondwater (op verschillende dieptes in de diepe waarnemingsput);

Bijlage A7 – Berekening ondergrondse verspreiding van het regeneraat.

Doc-2: Bijlage bij verzoek tot instemming - Putten en puttenvelden ten behoeve van drinkwater, Deel 2: Ontwerp. KWR PCD 13-2 | november 2019.

Doc-3: Toelichting samenstelling regeneraatrekstroom, kenmerk PWN.000948.WT-RESTR-2020-002, 10 december 2020.

Doc-4: Memo Veiligheid infiltratie reststroom Andijk met verhoogd sulfaat, kenmerk PWN.00948.BPD-HY_A3Rest-2019-004, 17 juni 2019.

Doc-5: Beantwoording vragen EZK over Opslagplan reststroom Andijk III, kenmerk PWN.00948.BPD-HY_A3Rest-2020-005, 8 december 2020

Doc-6: Memo betreffende 'Vraag 3 van EZK over PWN's Opslagplan Andijk', P.J. Stuyfzand, 8 december 2020.

Doc-7: Advies Lozingen van brijn bij agrarische activiteiten, TCB A064(2010), Technische Commissie Bodem, 12 november 2010.

**Bijlage 2: Beantwoording van vragen over een plan voor
ondergrondse opslag van een zoutwaterreststroom van
drinkwaterbedrijf PWN te Andijk**