



> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

TAQA Offshore B.V.
t.a.v. de heer A.S. Zwanepol
Postbus 233
1800 AE ALKMAAR

EBN CCS B.V.
t.a.v. de heer J.W. van Hoogstraten
Daalsesingel 1
3511 SV UTRECHT

Datum

Betreft Ontwerpbesluit vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in
het opslagvoorkomen P18-2

**Directoraat-generaal Klimaat
en Energie**

Directie Warmte en Ondergrond

Bezoekadres

Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres

Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr

00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)

F 070 378 6100 (algemeen)

www.rijksoverheid.nl/ezk

Ons kenmerk

DGKE-WO / V - 6201

Uw kenmerk

Bijlage(n)

Ontwerpbesluit

1. Aanvraag

Op 12 februari 2021 hebben TAQA Offshore B.V. (hierna: TAQA) en Energie Beheer Nederland CCS B.V. (hierna: EBN) gezamenlijk een aanvraag ingediend voor een vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in het voorkomen P18-2 ingevolge artikel 25, eerste lid, van de Mijnbouwwet (hierna: Mbw) bij de Minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: de minister). TAQA en EBN zijn gezamenlijk de aanvrager (hierna: de aanvrager) en, na ververgunningverlening, de vergunninghouder, in de zin van artikel 22, tweede lid, van de Mbw. TAQA wordt tevens aangewezen als de uitvoerder in de zin van artikel 22, vijfde lid, van de Mbw. Op 18 juni 2021 hebben TAQA en EBN op verzoek van de minister een bijgewerkte versie van de aanvraag ingediend (hierna: de aanvraag).

De aanvrager geeft aan dat thans met een consortium bestaande uit het Havenbedrijf Rotterdam N.V., N.V. Nederlandse Gasunie en Energie Beheer Nederland N.V. een CCS project wordt ontwikkeld, onder de naam Porthos. Het opslagvoorkomen P18-2 is daar beoogd onderdeel van. Het initiatief heeft tot doel om in het Rotterdamse havengebied en onder de Noordzee infrastructuur te ontwikkelen voor het transport van CO₂ naar het bestaande P18-A platform op de Noordzee en vervolgens de permanente opslag van CO₂ in de diepe ondergrond onder de Noordzee in de voorkomens P18-2, P18-4 of P18-6 (als geheel het Porthos Systeem).

Op platform P18-A zal het CO₂ verdeeld worden over de putten van de voorkomens P18-2, P18-4 of P18-6. In de injectie- en opslagfase zullen de installaties, leidingen, opslagvoorkomens van P18-2, P18-4 en P18-6 en bovengrondse faciliteiten gaan functioneren als een geïntegreerd systeem. Voor het voorkomen van P18-2 is een vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ (het onderhavig besluit) en voor het voorkomen P18-6 wordt een vergunning voor

het permanent opslaan van CO₂ aangevraagd. Voor de vigerende vergunning van TAQA voor het permanent opslaan van CO₂ in het voorkomen P18-4 zal een wijziging worden aangevraagd.

DGKE-WO / V - 6201

Om het geïntegreerde systeem te waarborgen heeft de aanvrager aangegeven dat de vergunningsaanvragen voor de P18-2 en P18-6 voorkomens en de beoogde wijziging van de vigerende vergunning tot het permanent opslaan van CO₂ in het P18-4 voorkomen zoveel mogelijk geharmoniseerd zullen worden. Met het oog op de samenhang en ten behoeve van de harmonisatie zijn de wettelijk voorgeschreven plannen (risicobeheerplan, monitoringsplan, afsluitingsplan en plan van corrigerende maatregelen; gezamenlijk hierna: de plannen) en voorziening van financiële zekerheden opgesteld als integrale plannen voor CO₂-opslag in de diverse P18 opslagvoorkomens en de daar bijhorende afsluitende en onderliggende lagen (door de aanvrager aangeduid als het integrale P18-opslagcomplex; zie deel I, sectie 2.3 van de aanvraag voor de door de aanvrager gehanteerde definities van opslagvoorkomen, opslagcomplex en integrale P18-opslagcomplex).

De aanvrager heeft het P18-2 voorkomen geselecteerd om als eerste te ontwikkelen voor CO₂-opslag omdat het de grootste opslagcapaciteit heeft en daarom de onderhavige aanvraag als eerste bij de minister ingediend. Voor het P18-4 voorkomen is al in 2011 een vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ verleend aan TAQA, maar deze is nog niet in gebruik genomen. Op 1 maart 2021 heeft TAQA bij de minister een aanvraag tot wijziging van deze CO₂-opslagvergunning ingediend om deze te harmoniseren met de vergunningsaanvraag voor P18-2. Op 28 juli 2021 heeft TAQA op verzoek van de minister een bijgewerkte versie van het wijzigingsverzoek ingediend. De aanvrager is voornemens een aanvraag voor een vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in P18-6 in te dienen als, na enkele jaren van injectie, blijkt dat additionele operationele flexibiliteit nodig is.

Porthos heeft de status *Project of Common Interest* (Project van Gemeenschappelijk Belang) gekregen van de Europese Commissie.

Op basis van de beschikbare stukken constateert de minister dat de aanvrager voornemens is om CO₂ permanent op te slaan in het voorkomen P18-2 en hiervoor vergunning van de minister aanvraagt op grond van artikel 25 van de Mbw.

2. CCS-beleid in Nederland

Het kabinet streeft naar een CO₂-arme economie in Nederland in 2050. Het afvangen en permanent opslaan van CO₂ (CCS) is een wezenlijk onderdeel van het Klimaatakkoord en nodig om de klimaatdoelstelling voor 2030 te behalen. CCS levert als overbruggingstechnologie een bijdrage aan de transitie naar kostenefficiënte productietechnologieën die minder CO₂ uitstoten en draagt zodoende bij aan de energietransitie en de verduurzaming van de industrie. De ontwikkeling van grootschalige CCS-projecten is op korte termijn noodzakelijk voor de uitvoering van het kabinetsbeleid. Naast het beprijzen van de CO₂-uitstoot

bij industriële bedrijven, middels het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS) voor CO₂ en de nationale CO₂-heffing, stimuleert het kabinet de afvang en permanente opslag van CO₂ middels de subsidieregeling SDE++. CO₂ die wordt afgevangen en permanent wordt opgeslagen, wordt onder het EU ETS erkend als een reductie en er hoeven daarom geen emissierechten voor te worden ingeleverd.

De kaders van het transport en de opslag van CO₂ zijn vastgelegd in de Mbw, gebaseerd op de Europese richtlijn voor de veilige opslag van CO₂ (2009/31/EG), en in de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), de Wet natuurbescherming en de Waterwet. De Europese richtlijn voor het CO₂-emissiehandelssysteem (2003/87/EEG) verplicht bedrijven om voor de afvang, het transport en de opslag van CO₂ een ETS-vergunning te verkrijgen, om adequaat te monitoren en te rapporteren bij het bevoegd gezag, de Nederlandse emissieautoriteit.

Uitgangspunt is de veilige opslag van CO₂, zowel tijdens de operatiefase van een project alsook in de periode erna, waarbij de aandacht specifiek ook uitgaat naar het voorkomen van lekkage van CO₂.

In het Klimaatakkoord is de afspraak om CO₂-opslag enkel onder zee te laten plaatsvinden, opnieuw bevestigd.

3. Samenhang met andere procedures

Gelet op artikel 141a, eerste lid, aanhef en onder b en onder c, van de Mbw is op de besluitvorming voor het Porthos-project de rijkscoördinatierегeling als bedoeld in artikel 3.35 van de Wet ruimtelijke ordening (hierna: Wro) van toepassing.

Dit besluit is één van de besluiten die nodig zijn voor het Porthos-project. Daarom is ook op dit besluit de rijkscoördinatierегeling van toepassing. De minister heeft een gecoördineerde voorbereiding van de besluiten voor het Porthos-project bevorderd. Op grond van artikel 3.31, derde lid, in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, van de Wro, doorlopen de besluiten de uniforme openbare voorbereidingsprocedure als bedoeld in afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht met toepassing van de bijzondere regels in artikel 3.31, derde lid, in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, van de Wro.

Onderhavig besluit is samen met andere besluiten (in fase 2) als volgt voorbereid:

- op [datum] is een kennisgeving met betrekking tot het ontwerp gepubliceerd in de Staatscourant, kennisgeving heeft ook plaatsgevonden in enkele huis-aan-huisbladen en regionale dagbladen;
- op [datum] is door de minister een ontwerp van het besluit aan initiatiefnemer gezonden;
- het ontwerp van het besluit heeft van [datum] tot en met [datum] ter inzage gelegen bij het ministerie van Economische Zaken en Klimaat;
- er zijn [aantal] informatieavonden georganiseerd, op [data], waarbij de mogelijkheid werd geboden mondeling zienswijzen naar voren te brengen.

Op grond van artikel 3.32 in samenhang met artikel 3.35 van de Wro worden dit besluit en de andere besluiten gelijktijdig door de minister bekendgemaakt. Tevens doet de minister daarvan mededeling in de Staatscourant, enkele huis-aan-huisbladen en regionale dagbladen en langs elektronische weg.

Onderhavig besluit is voorbereid in samenhang met de aanvraag tot wijziging van de vergunning voor opslag van CO₂ in het voorkomen P18-4 van 1 maart 2021, zoals bijgewerkt op 28 juli 2021.

4. Procedure

Ingevolge artikel 26b van de Mbw is in de Staatscourant van 15 maart 2021 (Staatscourant 2021, nr. 13367) een uitnodiging geplaatst voor het indienen van concurrerende aanvragen om een opslagvergunning voor hetzelfde gebied. Binnen de daarvoor gestelde termijn van dertien weken na publicatie zijn geen concurrerende aanvragen ontvangen.

Ingevolge artikel 31c, eerste lid, van de Mbw is op 23 maart 2021 de aanvraag voor de vergunning voor permanente opslag van CO₂ in het P18-2 voorkomen (kenmerk: DGKE-WO / 21078687) aan de DG CLIMA van de Europese Commissie gestuurd.

Gelet op artikel 31c, tweede lid, van de Mbw heeft de minister op XX december 2021 het ontwerp van de vergunning, met de daarbij behorende stukken voor advies aan de Europese Commissie gezonden.

5. Bevoegd gezag

Gelet op artikel 3.35 van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is de minister, bij besluit van de minister van 8 juni 2020, DGKE-WO/20159570, belast met de coördinatie, als bedoeld in artikel 25 eerste lid van de Mbw en als bedoeld in artikel 94 van het Mijnbouwbesluit, als bedoeld in artikel 3.35, eerste lid, aanhef en onder c, van de Wro.

6. Juridisch kader

Ingevolge artikel 26, zesde lid, van de Mbw kan geen vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ worden verleend indien reeds een opslagvergunning is verleend voor het betreffende opslagcomplex. Ingevolge artikel 26, zevende lid, van de Mbw kan voorts, indien voor het betreffende voorkomen een winningsvergunning voor delfstoffen of aardwarmte is verleend, ten hoogste één vergunning voor permanent opslaan CO₂ worden verleend.

Onverminderd deze afwijzingsgronden kan, ingevolge artikel 27 van de Mbw, een opslagvergunning slechts geheel of gedeeltelijk worden geweigerd op grond van de bij of krachtens dat artikel gestelde gronden waaronder beperkingen en voorschriften als bedoeld in artikel 31d, eerste lid, van de Mbw.

Ingevolge artikel 29 van de Mbw kunnen aan een vergunning voor permanent opslaan van CO₂ beperkingen en voorschriften worden verbonden, waaronder beperkingen en voorschriften als bedoeld in artikel 31d, eerste lid, van de Mbw. Artikel 31d van de Mbw in samenhang met paragraaf 3.5 van het Mijnbouwbesluit

(hierna: Mbb) bepaalt welke onderwerpen de vergunning ten minste omvat en welke voorschriften ten minste aan de vergunning worden verbonden.

DGKE-WO / V - 6201

De aanvraag moet ingevolge artikel 31b en artikel 31a, tweede lid, in samenhang met artikel 14 van de Mbw, tenminste de informatie bevatten over de onderwerpen die zijn genoemd in artikel 31b, onderdelen a tot en met n, van de Mbw in samenhang met de paragrafen 1.2. en 1.3. van de Mijnbouwregeling (hierna: Mbr).

7. Volledigheid en ontvankelijkheid

De aanvraag voor een vergunning voor de permanente opslag van CO₂ moet tenminste de informatie bevatten over de onderwerpen die zijn genoemd in artikel 31b, onderdelen a tot en met n, van de Mbw in samenhang met de paragrafen 1.2. en 1.3. van de Mbr. Artikel 1.3.4a van de Mbr bepaalt dat de aanvrager ervoor zorgdraagt dat de aanvraag betrekking heeft op het gehele opslagcomplex met inbegrip van de afdichtende laag en het omliggende gebied inclusief de hydraulisch verbonden gebieden, uitgevoerd en onderbouwd op de voet van de Bijlage 1 van de Richtlijn 2009/31/EG.

De minister is van oordeel dat de aanvraag, in combinatie met de op 18 juni 2021 ontvangen aanvullingen, voldoende informatie bevat voor een goede beoordeling van de aanvraag en de invulling geeft aan de vereisten in bijlage 1 van de richtlijn 2009/31/EG. De aanvraag is, met de aanvullingen, zowel volledig als ontvankelijk bevonden en in behandeling genomen.

8. Adviezen

Over de aanvraag hebben de volgende adviseurs, op verzoek van de minister, advies uitgebracht:

- TNO-AGE (hierna: TNO) heeft geadviseerd bij brief van 23 juli 2021 (kenmerk: AGE 21-10.055).
- Het Staatstoezicht op de Mijnen (hierna: SodM) heeft geadviseerd bij brief van 22 juli 2021 (kenmerk: ADV-7053 / 21183338).
- De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (hierna: RVO) heeft geadviseerd bij brief van 22 juli 2021 (geen kenmerk).
- De Technische commissie bodembeweging (hierna: Tcbb) heeft geadviseerd bij brief van 20 september 2021 (kenmerk: TCBB/21237959).
- De Mijnraad heeft geadviseerd bij brief van 1 oktober 2020 (kenmerk: MIJR/21245979).

De inhoud van de hiervoor genoemde adviezen en de wijze waarop deze zijn meegenomen bij de beoordeling van de aanvraag door de minister, komt hieronder in de paragrafen 9.2 en 9.3 aan de orde.

DGKE-WO / V - 6201

SodM heeft, naar aanleiding van het adviesverzoek met betrekking tot de aanvraag, ook een (ongevraagd) advies uitgebracht per brief van 22 juli 2021 (kenmerk: ADV-7053 / 21188616). In dit (ongevraagd) advies adviseert SodM over de mogelijkheden en wenselijkheid van aanvullende monitoring en onderzoek van CO₂-opslag in een gedepleteerd gasveld in opdracht van de overheid gezien de vernieuwende aard daarvan en de kennisopbouw van Nederland op dit gebied, mede met het oog op (de beoordeling van) toekomstige projecten. Gezien het beleidsmatige karakter van dit advies naast het advies over de aanvraag zelf, wordt het niet in dit besluit behandeld.

9. Overwegingen aanvraag en adviezen

9.1. Overwegingen met betrekking tot de inhoud van de aanvraag

De aanvraag wordt als volgt begrepen dat;

- de aanvrager verzoekt om verlening van een vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in het opslagvoorkomen P18-2;
- de aanvrager vraagt om de bij de aanvraag ingediende plannen voor risicobeheer, monitoring, corrigerende maatregelen en afsluiting en de integrale beschrijving van de financiële zekerheden (of gelijkwaardige voorziening) te beschouwen in het kader van de in de aanvraag beschreven integrale benadering van CO₂-opslag in de P18-2, P18-4 en P18-6 opslagvoorkomens van het Porthos project;
- de bij de aanvraag ingediende plannen voor risicobeheer, monitoring, corrigerende maatregelen en afsluiting alsmede de integrale beschrijving van de financiële zekerheden (of gelijkwaardige voorziening) (te vinden in Deel III tot en met Deel VII van de aanvraag) identiek zijn aan die plannen en integrale beschrijving van de financiële zekerheden (of gelijkwaardige voorziening) die zijn ingediend bij de aanvraag van een wijziging van de vergunning tot het permanent opslaan van CO₂ in het opslagvoorkomen P18-4;
- van de aan TAQA verleende vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in het voorkomen P18-4 tot heden geen gebruik is gemaakt; de vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in het opslagvoorkomen P18-4 is destijds aangevraagd in het kader van het zogenaamde CCS ROAD project, dat industriële partijen in de jaren 2009-2016 hebben ontwikkeld; het ROAD project is inmiddels definitief afgelast;
- de aanvrager thans met een consortium bestaande uit Havenbedrijf Rotterdam N.V., N.V. Nederlandse Gasunie en Energie Beheer Nederland N.V. een CCS project onder de naam Porthos-project ontwikkelt; het opslagvoorkomen P18-2 is daar beoogd onderdeel van;
- het Porthos-project erop gericht is om CO₂ op te slaan in drie P18-reservoirs. Het voornemen is een gemeenschappelijke transportleiding aan te leggen naar

het Platform P18-A, waarvandaan de CO₂ verdeeld wordt over de putten van de reservoirs P18-2, P18-4 en P18-6.

DGKE-WO / V - 6201

9.2. Overwegingen met betrekking tot de wettelijke weigeringsgronden

Ingevolge artikel 26, zesde lid, van de Mbw kan geen vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ worden verleend indien reeds een opslagvergunning is verleend voor het betreffende opslagcomplex. Ingevolge artikel 26, zevende lid, van de Mbw kan voorts, indien voor het betreffende voorkomen een winningsvergunning voor delfstoffen of aardwarmte is verleend, ten hoogste één vergunning voor permanent opslaan CO₂ worden verleend.

Onverminderd deze weigeringsgronden kan, ingevolge artikel 27 van de Mbw, een opslagvergunning slechts geheel of gedeeltelijk worden geweigerd op grond van de bij of krachtens dat artikel gestelde gronden.

Hieronder volgen de overwegingen met betrekking tot de aanvraag, de adviezen en de beoordeling door de minister op basis van een integrale afweging in het kader van de bij of krachtens artikel 27 van de Mbw gestelde weigeringsgronden.

9.2.1. Geen andere opslagvergunningen

Beoordeling

De minister stelt vast dat voor het opslagcomplex P18-2 niet reeds een vergunning voor het opslaan van stoffen, als bedoeld in artikel 25 van de Mbw, is verleend of aangevraagd. Evenmin is voor het opslagvoorkomen P18-2 een vergunning voor het opsporen van CO₂-opslagcomplexen verleend of aangevraagd. Gelet hierop stelt de minister vast dat de in artikel 26, zesde en zevende lid, van de Mbw genoemde weigeringsgronden niet aan de orde zijn.

9.2.2. Technische mogelijkheden van de aanvrager

Aanvraag

In de aanvraag wordt het aspect van de technische mogelijkheden van de aanvrager als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel a, van de Mbw behandeld in Deel I, hoofdstuk 6.3 Technische gegevens.

Advies SodM

SodM is van oordeel dat TAQA, als in de aanvraag aangewezen uitvoerder, voor de fase tot de start van de injectie technisch voldoende competent is. TAQA heeft de potentie om ook voor de fases vanaf injectie een capabele uitvoerder te zijn. Echter, TAQA heeft hiervoor haar organisatie nog niet volledig ingevuld. SodM adviseert daarom dat zes maanden voor aanvang van injectie te toetsen of de organisatie van de aangewezen aanvrager past bij de locatie- en project specifieke risico's en werkzaamheden en hiervoor een voorschrift op te nemen.

Om een veilige uitvoering te waarborgen adviseert SodM bovendien dat de aangewezen uitvoerder 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 acht SodM nodig omdat TAQA nog niet eerder CO₂-opslagactiviteiten heeft uitgevoerd. Deze zelfevaluatie dient globaal te voldoen aan de zelfevaluatie zoals is opgesteld voor aardwarmte¹ en moet aangepast worden aan het opslagproject.

SodM constateert dat EBN geen operationele ervaring heeft met mijnbouwkundige processen, maar wel veel kennis en expertise in huis heeft van de niet-operationele kant van mijnbouwactiviteiten. EBN is op dit moment bezig om een technologisch 'Center of Excellence' op te richten, zodat de meest recente kennis op het gebied van CO₂-opslag ingezet kan worden voor het Porthos project.

Beoordeling

Mede gelet op het advies van SodM is de minister van oordeel dat er op grond van de technische capaciteiten van de aanvrager, als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel a, van de Mbw, geen reden is om de vergunning te weigeren. Op grond van artikel 29, vierde lid, onderdeel a, van de Mbw wordt aan de vergunning een voorschrift verbonden betreffende de toetsing van de organisatiestructuur van de uitvoerder en er wordt een voorschrift verbonden tot het uitvoeren van een zelfevaluatie. Uiterlijk drie maanden voor aanvang van de inregelperiode moet de aanvrager de organisatiestructuur van de uitvoerder en de zelfevaluatie toezenden aan de minister en deze behoeft goedkeuring van de minister voordat de inregelperiode aanvangt.

9.2.3. Financiële mogelijkheden van de aanvrager

Aanvraag

In de aanvraag wordt het aspect van de financiële mogelijkheden van de aanvrager als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel a, van de Mbw behandeld in Deel I, hoofdstuk 6.3 Algemene en financiële gegevens.

Advies RVO

RVO merkt op dat de actuele financiële businessmodel welke aan RVO is gepresenteerd een gedegen indruk maakt en tevens is gevalideerd door daartoe kundige externe partijen. RVO adviseert om in de vergunning een verplichting tot een éénmalige rapportage op te nemen, op grond waarvan de aanvrager over het financiële business model, de juridische en aandeelhoudersstructuur dient te rapporteren zodra deze definitief zijn. RVO adviseert tevens deze rapportage extern te laten toetsen door een hiertoe gekwalificeerde partij.

Beoordeling

Mede gelet op het advies van RVO is de minister van oordeel dat er op grond van de financiële capaciteiten van de aanvrager, als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel a, van de Mbw, geen reden is om de vergunning te weigeren. Wel ziet de minister gelet op het advies van RVO aanleiding om op grond van artikel 29,

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

derde lid, in samenhang met artikel 31, eerste lid, onderdeel n, van de Mbw een voorschrift te verbinden omtrent de juridische en aandeelhoudersstructuur van de aanvrager in het kader van de te stellen financiële zekerheid. Dit wordt hieronder in onderdeel 9.3.8 nader uiteen gezet.

9.2.4. Efficiëntie en verantwoordelijkheidszin van de aanvrager

Aanvraag

In de aanvraag wordt het aspect van efficiëntie en verantwoordelijkheidszin van de aanvrager als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel c, van de Mbw behandeld in Deel I, hoofdstuk 6.3.2 Veiligheids- en milieuprestaties van de Operator.

Advies SodM

SodM oordeelt op basis van opgedane ervaring met TAQA als uitvoerder bij vergunningen voor mijnbouwkundige activiteiten en inspectieresultaten uit het verleden, dat het bedrijf laat zien dat het zich bewust is van taken en plichten op het gebied van veiligheid en milieu. Overtredingen en verbeterpunten die bij inspecties zijn gesignaleerd, worden goed en tijdig opgevolgd. SodM gaat ervan uit dat dit voor deze vergunning niet zal wijzigen en ziet daarom geen reden voor een negatief advies op dit punt.

Beoordeling

Gelet op het advies van SodM oordeelt de minister dat er op grond van de efficiëntie en verantwoordelijkheidszin van de aanvrager geen reden is om de vergunning te weigeren op grond van artikel 27, eerste lid, onderdeel c, van de Mbw.

9.2.5. Activiteiten voor opslaan van CO₂

Aanvraag

In de aanvraag wordt het aspect van activiteiten voor het opslaan van CO₂ als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel b, van de Mbw behandeld in

- Deel II, hoofdstuk 6.3 Integrale CO₂-injectiestrategie,
- Deel III Risicobeheerplan,
- Deel IV Monitoringsplan,
- Deel V Plan voor Corrigerende Maatregelen,
- Deel VI Afsluitingsplan.

Advies TNO

Technieken

TNO adviseert om in de operationele plannen beter zichtbaar te maken welke onzekerheden bestaan met betrekking tot het reservoirgedrag onder CO₂-injectie en hoe die via monitoring en model-updates verkleind kunnen worden.

Plannen

TNO is van oordeel dat de tot nu toe door de aanvrager uitgevoerde studies aangeven dat een veilige opslag mogelijk is, maar dat de operationele kant van het CO₂ injectie- en opslagproces nog niet voldoende is uitgewerkt. De vier

plannen (risicobeheerplan, monitoringsplan, plan voor corrigerende maatregelen en afsluitingsplan), die samen de praktische uitvoering van de opslagactiviteiten moeten beschrijven, hebben nog niet hun definitieve vorm. De aanvrager geeft een reeks van nog lopende of uit te voeren (deel)onderzoeken aan. TNO geeft aan pas een uiteindelijk oordeel te kunnen vellen wanneer de definitieve plannen bij de minister zijn ingediend, ruim voor de feitelijke start van de injectie

Advies SodM

Technieken

SodM oordeelt dat de geplande activiteiten voor het opslaan van stoffen, waaronder de bij de activiteiten te gebruiken technieken, hulpmiddelen of stoffen in het licht van de huidige kennis en technieken, de hoeveelheid CO₂ in relatie tot het tijdvak van injectie van CO₂ en de omvang van het vergunningsgebied geen aanleiding voor een negatief advies geven. Ook moeten de operationele parameters binnen de grenzen van aangetoond veilige parameters zijn tijdens de injectie.

Plannen

Het plan voor risicobeheersing van de aanvrager acht SodM in orde voor beoordeling en beheersing van de risico's. Het plan voor monitoringsplan en plan voor corrigerende maatregelen verdienen nog actualisatie voor aanvang van injectie. Het afsluitingsplan van de aanvrager heeft SodM beoordeeld in het onderdeel put-gerelateerd risicobeheersing en in het onderdeel "beheersing van risico's voor 'omgeving en milieu'" voor de monitoring in de post-injectie fase. SodM concludeert dat het plan in orde is voor dit stadium van het project en zal volgens de voorschriften uit de Mijnbouwwet op een later moment nog moeten worden geactualiseerd.

Beoordeling

Gelet op het advies van TNO en SodM is er naar het oordeel van de minister geen reden om de opslagvergunning te weigeren op grond van de manier waarop de aanvrager voornemens is de activiteiten met betrekking tot het permanent opslaan van CO₂ te verrichten, als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel b, van de Mbw.

Wel ziet de minister gelet op de adviezen van TNO en SodM aanleiding om op basis van artikel 29, derde lid en vierde lid, onderdeel a, van de Mbw enkele voorschriften te stellen in verband met de wijze van uitvoering van de opslagactiviteiten. Deze zullen hierna in het onderdeel 9.3.6 aan de orde komen.

9.2.6. Veiligheid voor omwonenden en voorkomen van schade

Aanvraag

In de aanvraag wordt het aspect van veiligheid voor omwonenden en het voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel c, van de

Mbw behandeld in sectie Deel III, hoofdstuk 7 Risicobepaling seismiciteit en in bijlage 12² van de aanvraag wordt uitgebreid ingegaan op bodembeweging.

Bodemdaling en bodemstijging

In de aanvraag is de mate van bodemdaling gedurende de gaswinningsfase en bodemstijging gedurende de injectiefase bij de platformlocatie P18-A berekend. Dit heeft tot de volgende conclusies geleid:

- Tijdens de primaire depletie treedt een bescheiden bodemdaling op van 0,076 meter bij het platform. De maximale bodemdaling is 0,101 meter.
- De rebound bij het platform tijdens CO₂-injectie is 0,076 meter wanneer de druk wordt hersteld naar de originele hydrostatische druk, onder aanname van volledige elastische gedrag.
- Bij gedeeltelijke rebound als gevolg van hysteresis van reservoirstijfheid zou de opheffing 0,03 meter zijn bij de originele hydrostatische druk.

Er hebben geen metingen van bodemdaling plaatsgevonden. Enige vorm van bodemdaling tijdens de depletie van P18 gasvelden heeft niet tot waarneembare problemen geleid en mogelijke bodemstijging tijdens injectie wordt door de aanvrager evenmin als een gevaar gezien.

Bodembeweging

Tijdens de gaswinningfase is geen detecteerbare seismische activiteit waargenomen in het vergunningsgebied (het detectielimiet van het regionale netwerk op land is van een magnitude $M = 1,5-2$ op de schaal van Richter).

De aanvrager heeft vier oorzaken beschreven van mogelijke breukbeweging. Breukbeweging kan leiden tot bodembeweging. De vier oorzaken zijn: door depletie geïnduceerde spanningsveranderingen op grensbreuken; door depletie geïnduceerde spanningsveranderingen op intra-reservoirbreuken; interactie tussen thermisch geïnduceerde scheuren en natuurlijke (rand)breuken; en chemische interactie tussen injectievloeistof en reservoir en breukmateriaal. De aanvrager heeft meerdere acties beschreven om elke oorzaak van breukbeweging te voorkomen. De kans op schade aan putten, aan gebouwen op land en aan infrastructuur op zee door bodembeweging wordt als zeldzaam ingeschat.

Er kan niet uitgesloten worden dat breuksecties die onder kritische spanning staan in de P18-velden, zwakke aardbevingen ($M < 2$) hebben geïnduceerd die onopgemerkt zijn gebleven. Een dergelijke zwakke aardbeving komt overeen met een klein afschuivingsgebied. Er is geen reden om te verwachten dat door drukstijging grotere kritisch belaste breukgebieden ontstaan die grotere aardbevingen kunnen induceren.

Advies TNO

TNO adviseert om een volledig geïntegreerde gevoeligheidsanalyse uit te voeren, waarbij ook onzekerheden uit de statische als dynamische modellen worden meegenomen. Dit zal voor zowel bodemtrillingen als scheurvorming de basis moeten vormen voor de geomechanische limieten qua operationele parameters als druk, temperatuur en injectiesnelheid.

² P18 CCS Seismic Risk Evaluation (Fenix, 2021)

Hiernaast adviseert TNO om effectieve monitoring te implementeren bovenop het voorgestelde meetsysteem. Hiermee kunnen de modellen empirisch worden gekalibreerd en kan het optreden van eventuele onverwachte of ongewenste ontwikkelingen beter worden gecontroleerd.

DGKE-WO / V - 6201

Advies SodM

SodM concludeert dat de aanvraag voldoende duidelijk maakt dat de risico's door bodembeweging beperkt zullen zijn gedurende de injectie van CO₂ en gedurende de lange termijn van permanente CO₂-opslag. SodM acht de risico's als gevolg van bodemdaling en/of -stijging daarom verwaarloosbaar.

Ook het effect van een beving door CO₂-opslag acht SodM klein. Alle constructies in de Noordzee zoals windmolens en platforms zijn bestand tegen dit bevingsniveau. En aangezien het veld zich op ten minste 15 kilometer afstand van de bebouwing op land bevindt, zal ook op land geen schade te verwachten zijn.

SodM concludeert dat de risico's van bodembeweging (zowel bodemdaling/-stijging als bodemtrilling) naar verwachting verwaarloosbaar zijn. Met voorschriften over de drukbegrenzing die vallen binnen de voorgestelde operationele parameters van de *base case* in de aanvraag kan CO₂-opslag worden uitgevoerd met een aanvaardbaar risico van bodemtrillingen.

Advies Tcbb

Bodemstijging/-daling

De Tcbb kan zich op basis van de haar ter beschikking staande gegevens vinden in de beoordeling van TNO en SodM. De bodemstijging boven het P18-2 veld als gevolg van de CO₂-injectie zal beperkt zijn tot maximaal 7 cm. Gezien de ligging van het veld op ten minste 15 km afstand van de dichtstbijzijnde bebouwing op land zal er bij deze mate van bodembeweging boven het P18 veld geen schade aan gebouwen op land kunnen optreden.

Bodemtrilling

De Tcbb kan zich op basis van de haar ter beschikking staande gegevens vinden in de beoordeling van het seismisch risico door TNO en SodM. De kans dat er zich een geïnduceerde aardbeving voordoet met schade aan bebouwing tot gevolg kan klein worden geacht, aangezien constructies in de Noordzee zoals platforms en windmolens bestand zijn tegen het verwachte bevingsniveau en de dichtstbijzijnde bebouwing op land zich op een afstand van 15 km van de opslaglocatie bevindt.

Beoordeling

De belangrijkste vorm van bodembeweging met negatieve gevolgen betreft de kans op bodemtrillingen (seismiciteit). De gevolgen van trillingen bestaan enerzijds uit instabiliteit in breuken met als gevolg lekkage van CO₂ buiten het opslagvoorkomen en anderzijds tot schade aan objecten in de omgeving, zoals offshore infrastructuur (kabels, leidingen, platforms) of de infrastructuur op land (huizen, bedrijven, kabels of leidingen).

Het belangrijkste punt van zorg met betrekking tot bodemtrillingen is, zoals ook door de Tcbb wordt aangegeven, de verhoogde instabiliteit van breuken die

mogelijk kan leiden tot opwaartse CO₂-migratie en lekkage uit het opslagvoorkomen. De instabiliteit in de breuken kan ontstaan door vier mogelijke oorzaken, welke afdoende zijn behandeld door de aanvragers. Middels een modellering wordt in de aanvraag aangetoond dat er beperkte spanningen op de breuken kunnen ontstaan maar beweging van de bodem en trillingen niet te verwachten zijn.

De mogelijke (schade)gevolgen in de omgeving worden afdoende behandeld. De risico's voor de infrastructuur in de directe omgeving zijn beheersbaar en de risico's op land zijn zeer onwaarschijnlijk. Hierbij kan worden genoteerd dat tijdens de exploitatie van het gasveld, zo ver bekend, er geen seismische activiteit is gemeten.

De modellering is nog omgeven met onzekerheden en kan worden verbeterd door een integrale gevoeligheidsanalyse uit te voeren waarbij ook dynamische modellen worden meegenomen. Door risico's ook geïntegreerd op te nemen in de modellen kan beter inzicht worden verkregen in de potentiële risico's.

Conclusie

Gelet op de adviezen van TNO, SodM en Tcbb is er naar het oordeel van de minister geen reden om in belang van de veiligheid van omwonenden en voorkomen van schade aan gebouwen of infrastructuur als bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel d, van de Mbw de opslagvergunning te weigeren. De minister ziet evenmin aanleiding om op basis van artikel 29, tweede lid, van de Mbw een voorschrift op te nemen.

9.2.7. Overige weigeringsgronden

Beoordeling van de minister

Naar het oordeel van de minister is er geen reden om de vergunning te weigeren in het belang van de landsverdediging. Van een dergelijk belang is niet gebleken. Er is evenmin reden de vergunning te weigeren in het belang van planmatig gebruik of beheer van delfstoffen, aardwarmte, andere natuurlijke rijkdommen of mogelijkheden tot het opslaan van stoffen, dan wel in het belang van gebruik van het gebied voor de opslag van andere stoffen dan (de permanente opslag van) CO₂. Van een belang om het voorkomen P18-2 te gebruiken voor de opslag van andere stoffen dan (de permanente opslag van) CO₂ is niet gebleken en er zijn geen aanwijzingen dat het opslagvoorkomen in de nabije toekomst nodig is voor opslag van andere stoffen of de winning van aardgas, aardwarmte of andere natuurlijke rijkdommen. Er is derhalve geen reden om de vergunning te weigeren op de gronden genoemd in artikel 27, eerste lid, onderdelen e, f, en h, van de Mbw.

De nakoming van het Londen Protocol, bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel g, van de Mbw komt evenmin in gevaar door verlening van de gevraagde vergunning, mits deze voldoet aan de bij of krachtens de Mbw opgenomen regels inzake het permanent opslaan van CO₂, waarin de Europese CCS-richtlijn (richtlijn 2009/31/EG) en de OSPAR Decision 2007/2 betreffende CCS, behorend bij het

OSPAR-verdrag zijn geïmplementeerd.³ Met deze regels wordt tevens voldaan aan de in 2006 bij het Londen Protocol van 1996 aangenomen amendementen waarin de opslag van CO₂ in geologische formaties onder de zeebodem is toegestaan en gereguleerd. Dit vergt derhalve geen nadere of afzonderlijke toetsing. Naar het oordeel van de minister is er dan ook geen reden om de gevraagde vergunning op grond van artikel 27, eerste lid, onderdeel g, van de Mbw te weigeren.

De weigeringsgrond, bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel i, van de Mbw, is niet van toepassing omdat er geen concurrerende aanvragen voor een opslagvergunning voor het opslagvoorkomen P18-2 zijn ingediend.

De weigeringsgrond, bedoeld in artikel 27, eerste lid, onderdeel j, van de Mbw is niet van toepassing omdat het gebied waarvoor de vergunning wordt gevraagd zich niet op land of in de territoriale zee, als bedoeld in artikel 1, eerste lid, van de Wet grenzen Nederlandse territoriale zee, bevindt.

Ten slotte zijn er geen regels als bedoeld in artikel 49 van de Mbw gesteld die het permanent opslaan van CO₂ in het gebied van de gevraagde vergunning uitsluiten of nadere regels stellen over CO₂, het permanent opslaan van CO₂ of de diepte waarop dat plaatsvindt. Er is daarom geen reden om de gevraagde vergunning te weigeren op grond van artikel 27, eerste lid, onderdeel k, van de Mbw.

9.2.8. Financiële mogelijkheden om aan verplichtingen te voldoen **Beoordeling van de minister**

Gezien de overweging en beoordeling van de minister in onderdeel 9.3.6 hieronder, is er geen reden om op grond van de financiële mogelijkheden van de aanvrager om aan zijn verplichtingen te voldoen als bedoeld in artikel 27, tweede lid, van de Mbw, de opslagvergunning te weigeren.

Wel ziet de minister aanleiding om op basis van artikel 29, derde lid, en vierde lid, onderdeel a, van de Mbw, enkele voorschriften te stellen in verband met de wijze van uitvoering van de opslagactiviteiten. Deze zullen hierna in onderdeel 9.3.6 aan de orde komen.

9.2.9. Risico van lekkage of milieu- of gezondheidsrisico's

Aanvraag

In de aanvraag wordt het risico van lekkage en milieu- en gezondheidsrisico's als bedoeld in artikel 27, derde lid, onderdeel a, van de Mbw in de volgende secties behandeld:

³ Zie de memorie van toelichting bij de wijziging van de Mijnbouwwet in verband met implementatie van de CCS-richtlijn en van Ospar Decision 2007/2 (kamerstukken 32 343, nr. 3, p. 1 en de transponeringstabel). Zie ook de nota van toelichting bij de wijziging van het Mijnbouwbesluit in verband met bepalingen voor het permanent opslaan van CO₂ (Stb. 2011, 406) en de toelichting bij de wijziging van de Mijnbouwregeling in verband met bepalingen voor het permanent opslaan van CO₂ (Stcrt. 2011, nr. 16804).

- Deel III, hoofdstuk 5 Risicobepaling insluiting diepe ondergrond
- Deel III, hoofdstuk 6 Risicobepaling insluiting putten

DGKE-WO / V - 6201

Advies TNO

TNO heeft op basis van de modeluitkomsten en het monitoringsplan beoordeeld of het voorgestelde systeem in staat is om significante afwijkingen van het 'ideale' gesloten tankgedrag te kunnen detecteren, en de mogelijke duiding daarvan.

Verticale lekkage door de afsluitende lagen.

TNO geeft in haar advies aan dat de afsluitende lagen onder geologische tijdschalen (~miljoenen jaren) afdoende hebben gefunctioneerd om aardgas in te sluiten. In het geval dat er alsnog lekkage optreedt door de afsluitende lagen naar buiten het opslagcomplex is de kans minimaal dat het opgeslagen CO₂ binnen voor het klimaatbeleid relevante tijdschaal (~1000 jaar) in de atmosfeer komt.

Lekkage langs breuken

TNO concludeert dat de aanvrager elk mogelijk lekpad uit het model of theorie modelmatig heeft beschreven. Hieruit blijkt dat er op enkele locaties een kleine kans op laterale lekkage zou bestaan op basis van juxtapositie. In het scenario geschetst door de aanvrager is voldoende aannemelijk gemaakt dat er lateraal geen lekkage zal optreden op basis van gegevens uit de gasproductiefase. Echter, TNO heeft wel opmerkingen bij de opzet en het ontbreken van verschillende versies van het statisch model. Door alternatieve interpretaties kunnen significante verschillen in potentiële lekpaden ontstaan. TNO adviseert daarom in de actualisatie of de definitieve versie van het risicobeheerplan rekening te houden met onzekerheden in alle elementen, waaronder seismische interpretatie, productiegeschiedenis, reservoir eigenschappen, reservoir distributie, stromingseigenschappen etc. Een sensitiviteitsanalyse van het statisch model dient ook onderdeel van de actualisatie of de definitieve versie van het risicobeheersplan te zijn om adequaat een inschatting te kunnen maken van laterale lekkage.

Advies SodM

Verticale lekkage langs putten

SodM concludeert dat de risico's van put-gerelateerde lekkage op juiste wijze worden gemitigeerd, mits de druk lokaal rond de put altijd lager is dan de hydrostatische druk.

Verticale lekkage door afsluitende lagen en lekkage langs breuken

SodM concludeert dat de risico's van reservoir-gerelateerde lekkage op juiste wijze worden gemitigeerd, mits de druk altijd en overal in het reservoir lager is dan de bijbehorende hydrostatische druk.

SodM constateert dat de aanvrager voorstelt om een bovengrens van gemiddelde reservoirdruk van 351 bar op een referentiediepte van 3400 meter als ultieme barrière tegen lekkage te hanteren. Deze druk komt overeen met een zoutwaterkolom van 3400 meter hoogte (hydrostatische druk). Door de druk van het CO₂ onder deze druk te houden kan, volgens de aanvrager, lekkage worden voorkomen als zich een lekpad zou hebben gevormd. Tegelijk geeft de aanvrager

aan om de druk lokaal rond de put in het opslagvoorkomen in de eindfase van injectie boven de hydrostatische druk te laten uitkomen en onder de initiële reservoirdruk te blijven.

In het slechte geval, als er een fysiek lekpad is en als ook hydrostatische druk als barrière zou falen, zou uitstroom plaatsvinden uit het opslagcomplex en instroom in bovenliggende of naastgelegen diepe gesteentelagen. Ook dan zijn er nog geen nadelige effecten te verwachten op de ondiepe bodem, op zeewater of atmosfeer. Wel zou er in dit slechte scenario een beroep gedaan moeten worden op de aanwezigheid van andere natuurlijke barrières om uitstroom naar ondieper gelegen lagen te voorkomen.

SodM vindt het van belang met het oog op de onzekerheid die er over effecten op ondiep milieu van lekkage zijn, dat de kans op lekkage en verdere opwaartse stroming zo klein mogelijk blijven. Een extra veiligheidsmarge op de in de aanvraag voorgestelde begrenzing van de reservoir-einddruk acht SodM daarom nodig

SodM adviseert om een inperkend voorschrift op te nemen met een extra marge op de bovengrens van de gemiddelde reservoirdruk waarmee beter gewaarborgd wordt dat de druk ook voor de lange termijn onder de sub-hydrostatische druk als barrière blijft.

Reden voor deze extra marge is dat gezien de huidige onzekerheden in de modellering, SodM oordeelt dat de kans op een significante lekkage zonder drukbegrenzing groter wordt, zodanig dat de potentiële effecten van uitstroom van belang worden. Effecten in de vorm van uitstroom voorbij het bovenliggend aquifer zijn dan alsnog klein en ook moeilijk voorstelbaar en lastig goed in kaart te brengen. Echter, als de hydrostatische druk ook voor de lange termijn wordt gerespecteerd, mede door de extra marge op de drukbegrenzing, acht SodM de kans op zulke lekkage verwaarloosbaar klein en ook het risico aanvaardbaar. Het is hierbij van belang dat extra veiligheidsmarge door de aanvrager wordt ingebouwd, meer dan wat in de aanvraag wordt voorgesteld. SodM stelt daarom voor dat de aanvrager het monitoringsplan en de corrigerende maatregelenplan op dit punt ruim voor aanvang van injectie in die zin aanscherpt.

Beoordeling

De minister neemt de adviezen van TNO en SodM over.

Gelet op deze adviezen en gezien de overweging en beoordeling van de minister in onderdeel 9.3.6.1 hieronder, is er naar het oordeel van de minister geen reden om op grond van de risico van lekkage of milieu- of gezondheidsrisico's als bedoeld in artikel 27, derde lid, onderdeel a, van de Mbw de opslagvergunning te weigeren.

Gelet op de adviezen ziet de minister wel aanleiding om op basis van artikel 29, derde lid en vierde lid, onderdeel a, van de Mbw, enkele voorschriften te stellen in verband met de wijze van uitvoering van de opslagactiviteiten. Deze zullen hierna in onderdeel 9.3.6.1 aan de orde komen.

9.2.10. Gegevens met betrekking tot de hydraulische eenheid

Aanvraag

In de aanvraag wordt de hydraulische eenheid van het opslagvoorkomen als bedoeld in artikel 27, derde lid, onderdeel b, van de Mbw in de volgende secties behandeld:

- deel II, sectie 2.3 Geologie, breuken en gesteente van reservoir P18-2.
- deel II, sectie 3.2 Statisch model-Petrel.
- deel II, sectie 3.3 Dynamisch model.

Advies TNO

TNO is op basis van de aanvraag van oordeel dat het voorgestelde opslagvoorkomen voldoet aan de eisen voor geschiktheid voor CO₂-opslag indien effectieve operationele limieten worden vastgesteld (o.a. druk). TNO ziet in de algemene geotechnische onderbouwing geen reden negatief te adviseren met betrekking tot de geschiktheid van het opslagvoorkomen voor CO₂-opslag.

Advies SodM

SodM oordeelt dat er enige onzekerheid is in de reservoirmodellen gezien de seismische resolutie en de interpretatie van deze data. SodM acht het zeer aannemelijk dat er nauwelijks drukinteractie tussen verschillende opslagvoorkomens (P18-2, P18-4 en P18-6) zal plaatsvinden. Hoogstwaarschijnlijk zal dit niet plaatsvinden op de tijdschaal van de beoogde CO₂-injectie van ca. 20 jaar. Waar dit op een enkele plaats en op langere tijdschalen wel mogelijk is, zal de migratie dusdanig klein en gelijkmatig zijn dat dit naar verwachting geen invloed heeft op de veiligheid.

Daarnaast adviseert SodM dat de reservoirdruk van het opgeslagen CO₂ ook na de injectieperiode altijd en overal in het opslagvoorkomen lager moet zijn dan de bijbehorende hydrostatische druk. Uitgaand van een hydrostatische drukgradiënt van 0,103 bar/m en een dichtheid van het water van 1052 kg/m³. Hierbij rekening houdende met een drukverhoging van ongeveer 5 bar ten gevolge van opwarming in het opslagvoorkomen

Beoordeling

Artikel 27, derde lid, onderdeel b, van de Mbw stelt dat een vergunning voor permanent opslaan van CO₂ geweigerd wordt indien door verlening van de vergunning zich in dezelfde hydraulische eenheid meer dan één opslagvoorkomens zou gaan bevinden en de potentiële drukinteracties zodanig zijn dat beide voorkomens niet tegelijk aan de eisen van veiligheid kunnen voldoen. Mogelijke drukinteracties zijn ongewenst vanwege de eisen van veiligheid en vanwege de verstoring van de monitoring.

Mede gelet op de adviezen van TNO en SodM is de minister van oordeel dat in de aanvraag voldoende is aangetoond dat gedurende de injectieperiode het zeer onwaarschijnlijk is dat drukinteracties zullen plaatsvinden tussen de opslagvoorkomens P18-2, P18-4 en P18-6. Als de druk overal in de opslagvoorkomens altijd onder de hydrostatische druk blijft, kan door middel van deze barrière van onderdruk geen drukcommunicatie plaatsvinden en zijn de eisen van veiligheid geborgd.

Conclusie

Gelet op het voorgaande en de overweging en beoordeling van de minister in 9.3.4 hieronder, is er naar het oordeel van de minister geen reden om op grond van de veiligheidseisen in verband met meer dan één opslagvoorkomen in de hydraulische eenheid als bedoeld in artikel 27, derde lid, onderdeel b, van de Mbw de opslagvergunning te weigeren.

Wel ziet de minister mede gelet op het voorgaande aanleiding om op basis van artikel 29, derde lid van de Mbw, een voorschrift te stellen ten aanzien van de druk in het gehele opslagvoorkomen die lager moet zijn dan de hydrostatische druk op die diepte. Dit zal hierna in 9.3.4 aan de orde komen.

9.3. Overwegingen met betrekking tot beperkingen en voorschriften

De vergunning moet ingevolge de vereisten uit de Mbw tenminste de informatie bevatten over de onderwerpen die zijn genoemd in artikel 31b, onderdelen a tot en met n, van de Mbw in samenhang met de paragrafen 1.2. en 1.3. van de Mbr.

Hieronder volgen per onderwerp van de aanvraag de overwegingen met betrekking tot de aanvraag, de adviezen en de beoordeling door de minister op basis van een integrale afweging in het kader van de beperkingen of voorschriften die bij of krachtens artikel 29 van de Mbw aan de vergunning kunnen worden verbonden of krachtens artikel 31d van de Mbw in samenhang met paragraaf 3.5 van het Mbb aan de vergunning moeten worden verbonden. Een aantal van de in dit kader te beoordelen aspecten is ook bij de beoordeling van de weigeringsgronden in paragraaf 9.2 hierboven aan de orde geweest.

9.3.1. Het tijdvak van injectie van CO₂ en het gebied

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel a, van de Mbw wordt in de vergunning het tijdvak van injectie van CO₂ en het gebied aangegeven.

Aanvraag

In de aanvraag is in deel II aangegeven dat de injectie van CO₂ in het voorkomen P18-2 is voorzien gedurende de periode van 1 januari 2024 tot en met 31 december 2041.

In de voorfase van het Porthos-project heeft een inventarisatie van de potentiële opslagvoorkomens plaatsgevonden. De belangrijkste door Porthos gebruikte criteria voor de selectie van een veld voor CO₂-opslag waren:

1. Tijdige beschikbaarheid: wanneer zijn de velden leeg geproduceerd;
2. Voldoende opslagcapaciteit, zodat CO₂-injectie met enkele Mton CO₂ per jaar gedurende een periode van minimaal 10 jaar kan plaatsvinden;
3. Reservoirkwaliteit, met betrekking tot de gesteentekwaliteit van de reservoirs, goede injectiviteit;
4. Afstand tot de kust en het compressorstation, aangezien grotere transportafstanden tot hogere kosten kunnen leiden en de aanleg langer zal duren.

natuurlijk gasvoorkomen met een zeer hoog CO₂ gehalte (Werkendam-Diep) sterkt TNO in dit oordeel.

DGKE-WO / V - 6201

Advies SodM

SodM oordeelt dat de hoeveelheid CO₂ in relatie tot het tijdvak van injectie van CO₂ en de omvang van het vergunningsgebied geen aanleiding voor een negatief advies geven.

Beoordeling

Mede gelet op de adviezen is de minister van oordeel dat de aanvrager de geschiktheid van het opslagvoorkomen P18–2 voldoende heeft aangetoond.

Het tijdvak van injectie opgenomen in de aanvraag loopt van 1 januari 2024 tot en met 31 december 2041. Het advies van TNO om de termijn te verlengen gezien de onzekerheden in de bedrijfsvoering en de mogelijkheid tot vertraagde opstart van de injectie wordt niet overgenomen. Dit is niet aangevraagd en TNO en SodM hebben de aangevraagde injectieperiode ook niet onredelijk bevonden. De aangevraagde tijdsperiode wordt opgenomen in het besluit.

9.3.2. De ligging en begrenzing van het opslagvoorkomen en het gebied van het opslagcomplex

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel b, van de Mbw wordt in de vergunning de ligging en begrenzing van het opslagvoorkomen en het gebied van het opslagcomplex aangegeven.

Aanvraag

Het opslagvoorkomen P18-2 wordt afgebakend door breuken en het gas-water contact. Het voorkomen P18-2 wordt gevormd door zandsteenlagen uit de Triassische Hoofd Bontzandsteen (Buntsandstein) Subgroep, ook wel "Bunter" genoemd. Deze zandsteenlagen zijn hoofdzakelijk afgezet als gemengd eolische en fluviatiele afzettingen en worden onderverdeeld in de Hardegsen, (Boven- en Onder-)Detfurth en Volpriehausen Formaties met specifieke eigenschappen voor porositeit en permeabiliteit. De Hardegsen Formatie heeft in het algemeen de beste eigenschappen voor het opslaan van CO₂. De top van het reservoir ligt op ongeveer 3.200 meter onder de zeebodem.

Het opslagvoorkomen P18-2 bestaat uit:

- het reservoir P18-2 afgebakend door breuken en het gas-water contact;
- de putten in reservoir P18-2;
- de injectiefaciliteiten en de bijbehorende bovengrondse voorzieningen op Platform P18-A tot en met de puthoofden.

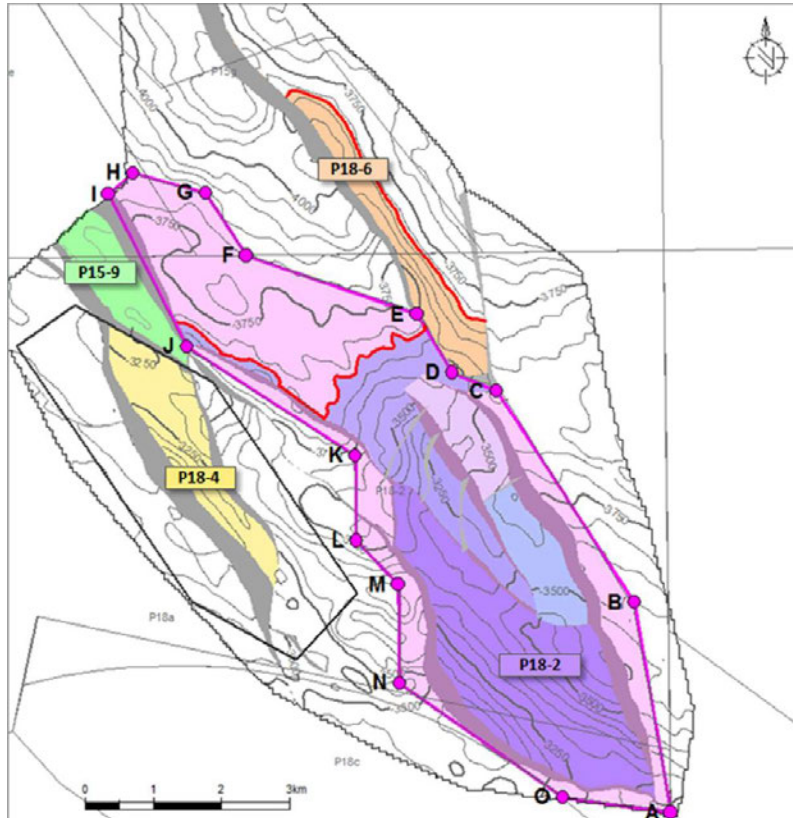
Het opslagcomplex P18-2 bestaat uit

- het opslagvoorkomen P18-2;
- de geologische afsluitende lagen boven het opslagvoorkomen P18-2, bestaande uit sedimenten behorende tot de Upper Germanic Trias Group en Altena Group;

- de formaties onder het opslagvoorkomen, bestaande uit Rogenstein en Main Claystone Formaties;
- de breukzones rondom opslagvoorkomen P18-2 met de naastgelegen afsluitende gesteentelaag.

Gezien de integrale ontwikkeling van de P18 opslagvoorkomens heeft de aanvrager ook een integraal opslagcomplex P18 gedefinieerd. De geologische afbakening van het integraal opslagcomplex P18 omvat de volgende gebieden:

- het opslagvoorkomen van respectievelijk P18-2, P18-4 en P18-6;
- de geologische afsluitende lagen boven de opslagvoorkomens in de Blokken P15 en P18, bestaande uit sedimenten behorende tot de Upper Germanic Trias Group en Altena Group;
- de formaties onder het opslagvoorkomen, bestaande uit Rogenstein en Main Claystone Formations; het P15-9 voorkomen als onderdeel van het opslagcomplex P18-4; en
- de breukzones rondom de P18-voorkomens met de naastgelegen afsluitende gesteentelaag.



Figuur 2 Begrenzing van het opslagvoorkomen P18-2 in de aanvraag

Punt	°	'	'' O.L.	°	'	'' N.B.
A	4	0	0,000	52	5	33,000
B	3	59	34,000	52	7	13,000
C	3	57	50,000	52	8	54,000
D	3	57	16,000	52	9	3,000
E	3	56	49,000	52	9	31,000
F	3	54	38,000	52	10	0,000
G	3	54	7,000	52	10	30,000
H	3	53	11,000	52	10	40,000
I	3	52	52,000	52	10	30,000
J	3	53	51,000	52	9	17,000
K	3	56	0,000	52	8	22,000
L	3	56	0,000	52	7	44,000
M	3	56	32,000	52	7	23,000
N	3	56	32,000	52	6	36,000
O	3	58	37,000	52	5	41,000

Tabel 1 Coördinaten van de begrenzing van P18-2 in de aanvraag

Het opslagvoorkomen P18-2 wordt bereikt via zes putten waarvan vijf putten zijn geboord vanaf het bestaande Platform P18-A en één vrijstaande put op de zeebodem (put P18-2). Twee van de vijf putten, vanaf het platform, zijn gekoppeld, doordat het een oorspronkelijke put betreft met een zijtak. Alleen de oorspronkelijke put zal voor injectie worden gebruikt. De vrijstaande put P18-2 is reeds verlaten en afgesloten. In totaal zijn vier putten bestemd voor injectie van CO₂.

Naam put	Status put	Bestemd voor injectie
P18-2A1	Producterend	Ja
P18-2A3	Producterend	Ja
P18-2A5	Producterend	Ja
P18-2A6	Producterend	Ja
P18-2A6S1	Producterend	Nee
P18-2	Verlaten (<i>suspended</i>)	Nee

Tabel 2 Putten in het voorkomen P18-2

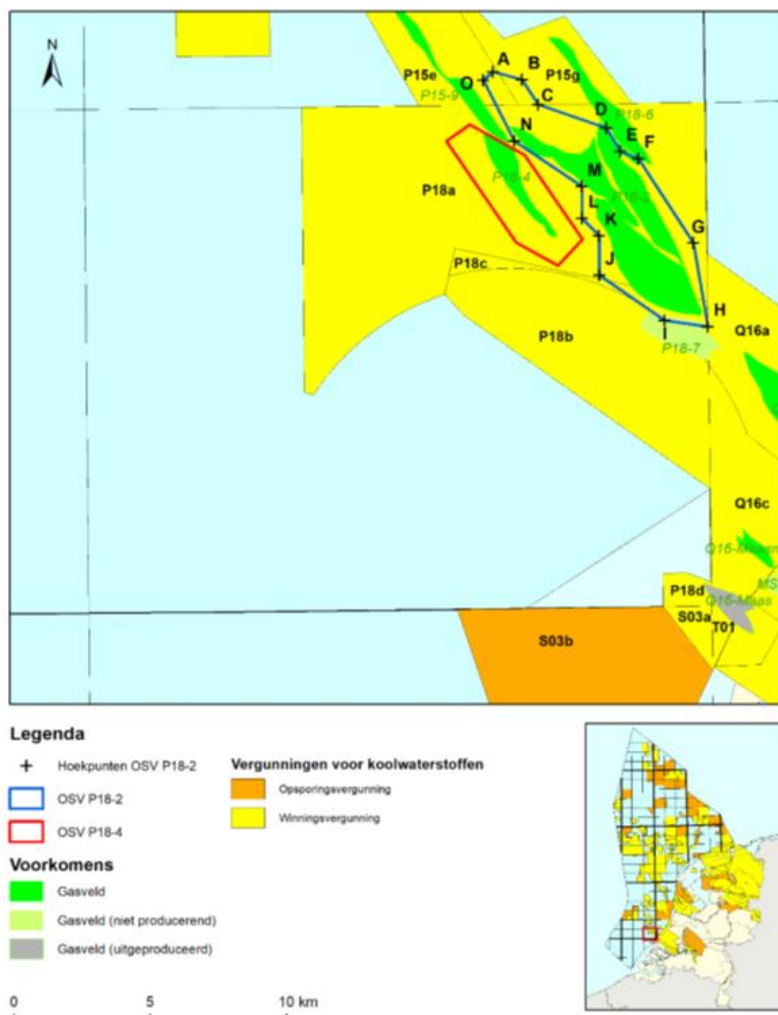
De aanvrager geeft aan dat de begrenzing van het opslagvoorkomen is aangegeven op basis van de laterale extensie van het gehele opslagcomplex P18-2, waarbij aan alle zijden nog in een onzekerheidsmarge is voorzien.

Advies TNO

TNO heeft de begrenzing van het vergunningengebied gecontroleerd. TNO begrenst het gebied van de aangevraagde vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in het opslagvoorkomen P18-2 door de grootcirkels tussen de puntenparen A-B, B-C, C-D, D-E, E-F, F-G, G-H, H-I, I-J, J-K, K-L, L-M, M-N, N-O en A-O. Het door TNO begrensde vergunningengebied van voorkomen P18-2 is gepresenteerd in figuur 3. In tabel 3 zijn de geografische coördinaten van de verschillende punten op de begrenzing opgenomen.

TNO stelt dat op basis van de modellen gepresenteerd in de aanvraag en onderliggende rapportages de opgeslagen CO₂ bij normaal bedrijf binnen de vergunning grenzen zoals aangevraagd zal blijven. Dit geldt ook als CO₂ tijdelijk in de aquifer naast het opslagreservoir terecht zou komen. Hoewel het niet volledig kan worden uitgesloten dat de CO₂ in geval van lekkage en vervolgens laterale migratie buiten de aangevraagde vergunningsgrenzen zal treden, acht TNO het nu niet nodig om op voorhand ruimere grenzen te stellen die deze gebeurtenissen zouden dekken.

Aanvraag opslagvergunning "P18-2"



Figuur 3 Afbakening van het voorkomen P18-2

punt	°	'	" O.L.	°	'	" N.B.
A	3	53	6,165	52	10	37,121
B	3	54	2,166	52	10	27,122
C	3	54	33,168	52	9	57,121
D	3	56	44,172	52	9	28,122
E	3	57	11,174	52	9	0,121
F	3	57	45,175	52	8	51,121
G	3	59	29,18	52	7	10,119
H	3	59	55,184	52	5	30,116
I	3	58	32,182	52	5	38,116
J	3	56	27,177	52	6	33,116
K	3	56	27,176	52	7	20,117
L	3	55	55,174	52	7	41,118
M	3	55	55,173	52	8	19,119
N	3	53	46,168	52	9	14,119
O	3	52	47,165	52	10	27,121

Tabel 3 Coördinaten van de afbakening van opslagvoorkomen P18-2

De ligging van de bovengenoemde punten is uitgedrukt in geografische coördinaten berekend volgens het ETRS89 systeem.

TNO adviseert de afbakening van het vergunningsgebied aan te houden zoals hierboven beschreven.

Beoordeling van de minister

De minister merkt op dat de aanvrager het opslagvoorkomen niet heeft gedefinieerd als bedoeld in artikel 1 lid t van de Mbw. In dit besluit wordt uitgegaan van de wettelijke definitie zoals opgenomen in artikel 1 lid t van de Mbw.

Gelet op aangeleverde documenten in de aanvraag en het advies van TNO is de minister van oordeel dat door de modellen in de aanvraag voldoende is aangetoond dat er nauwelijks drukinteractie zal plaatsvinden tussen de verschillende opslagvoorkomens P18-2, P18-4 en P18-6 en het in de aanvraag aangegeven vergunningengebied voor het P18-2 voorkomen als een op zichzelf staand opslagcomplex kan worden gezien.

De afbakening van het opslagvoorkomen en -complex moeten eenduidig zijn en mogen niet leiden tot verwarring. Doel is het vergunningengebied af te bakenen waarbinnen het opslagvoorkomen ligt en de CO₂-opslag feitelijk binnen de gebiedsgrenzen plaatsvindt. In haar advies heeft TNO een begrenzing van het vergunningengebied opgenomen waarbij zij heeft getoetst of de verspreiding die de komende decennia is voorzien in de modellen, past binnen de begrenzing. Het

door TNO aangeleverde afbakening van het gebied zal derhalve worden opgenomen in het besluit.

DGKE-WO / V - 6201

Conclusie

Gelet op het voorgaande neemt de minister de afbakening van het opslagvoorkomen P18-2 en het opslagcomplex, als ook de afbakening van het vergunningengebied zoals aangegeven door TNO in haar advies, over in het besluit. Daarnaast wordt een voorschrift opgenomen dat beschrijvingen en analyses in de verschillende plannen consistent en conform de definities in artikel 1, onderdelen s en t, van de Mbw moeten zijn opgenomen.

9.3.3. De totale hoeveelheid CO₂ die overeenkomstig de vergunning ten hoogste kan worden opgeslagen

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel e, in samenhang met artikel 29, derde lid, van de Mbw wordt in de vergunning de totale hoeveelheid CO₂ die overeenkomstig de vergunning ten hoogste kan worden opgeslagen opgenomen en hieraan een voorschrift verbonden.

Aanvraag

De aanvrager heeft de berekening van het totale opslagvolumen aan CO₂ opgenomen in Deel I, sectie 4.3 Opslagcapaciteit in de P18-2 reservoirs en Deel I, sectie, 5.6 Totaal opslagvolume CO₂. Het totale opslagvolume aan CO₂ in het P18-2 opslagvoorkomen komt uit op 32 Mton ± 3% CO₂-gasmengsel met een einddruk van het opslagvoorkomen aan het einde van de injectieperiode gelijk aan de hydrostatische druk van 351 bar. In deze berekening is rekening gehouden met ± 2% onzekerheid ten aanzien van de einddruk en 1% compactie. Aangezien het geïnjecteerde gasmengsel minimaal 95% CO₂ bevat, zal het totaal opslagvolume 31,3 ± 3% Mton zuivere CO₂ bevatten.

Reservoir	Opslag capaciteit CO ₂ -gasmengsel (± 3%) incl. ca. 5% bijmenging	Reservoirdruk bij einde gasproductie	Initiële reservoirdruk op datum diepte (± 2%)	Initiële hydrostatische druk op datum diepte (± 2%)
P18-2	32 Mton	14-20 bar	375 bar	351 bar

Tabel 4 Capaciteitsparameters van voorkomen P18-2

Advies TNO

Naar het oordeel van TNO wordt in de modelleringen van het opslagvoorkomen voldoende aangetoond dat de opslagcapaciteit correct is ingeschat. Vanwege de onzekerheid over parameters zoals de injectiedruk, porositeit, onzekerheden in het gedrag van de CO₂ in het opslagvoorkomen is er geen zekerheid om een maximum opslagvolume vast te stellen. Tijdens injectie kan pas worden vastgesteld of de maximale opslagcapaciteit groter of kleiner is dan de gestelde waarde van 32 Mton. Het in de aanvraag genoemde maximale opslag volume is voldoende onderbouwd en er is geen aanleiding hier van af te wijken.

Beoordeling

De opslag van CO₂ in gedepleteerde gasvelden is een opslagmethode die nog niet op grote schaal is toegepast. De opslagcapaciteit wordt geraamd met parameters die nog niet in de praktijk getoetst zijn.

Met de gegevens die nu beschikbaar zijn is de opslagcapaciteit van 32 Mton met voldoende zekerheid geraamd. Met de gegevens die tijdens de injectieperiode door monitoring verkregen zullen worden, zal de opslagcapaciteit met meer zekerheid bepaald kunnen worden. Het is mogelijk dat minder of meer CO₂ uiteindelijk wordt opgeslagen.

Tijdens de injectieperiode kan een afwijking van de opslagcapaciteit niet alleen veroorzaakt worden doordat er meer zekerheid komt in de raming van de opslagcapaciteit door het verkrijgen van meer gegevens, maar kan ook een aanwijzing zijn van een significante verandering van de parameters waarop de modellering is gebaseerd is. De vergunninghouder zal door middel van monitoring moeten toezien of het voorspelde opslagvolume beschikbaar is en eventuele afwijkingen moeten melden aan de inspecteur generaal de mijnen als een significante onregelmatigheid.

Conclusie

Gelet op het voorgaande wordt in de vergunning opgenomen dat de totale hoeveelheid CO₂ die wordt opgeslagen ten hoogste 32 Mton bedraagt. Voorts ziet de minister vanuit het oogpunt van de veiligheid de noodzaak tot het opnemen van een voorschrift, waarin een verandering in de opslagcapaciteit beschouwd wordt als een significante onregelmatigheid.

9.3.4. De grenswaarden van de druk van de opgeslagen CO₂

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel f, in samenhang met artikel 29, derde lid, van de Mbw wordt in de vergunning de grenswaarden van de druk van de opgeslagen CO₂ opgenomen en hieraan een voorschrift verbonden.

Aanvraag

De aanvrager gaat uit van tijdens injectie een maximale gemiddelde reservoirdruk gelijk aan de hydrostatische druk van de omgeving op die diepte. In de injectiesimulaties neemt de aanvrager, zoals vermeld in Deel II paragraaf 3.4 en Deel II, sectie 3.8.1 'Maximale druk in opslagvoorkomen en putten', de maximale gemiddelde reservoirdruk gelijk aan de hydrostatische druk van 351 bar op datumdiepte ($\pm 2\%$), in combinatie met de maximale druk in de bodem van de put die nooit hoger is dan de initiële reservoirdruk van 375 bar. Ook op lange termijn, als de temperatuurverhoging leidt tot een druktoename in het opslagvoorkomen, blijft deze onder oorspronkelijke gasdruk van 375 bar (op datumdiepte).

Advies TNO

TNO adviseert om bij de start van het project de hydrostatische druk als maximaal gemiddelde reservoirdruk aan te houden. Deze dient wel afdoende onderbouwd te worden aangeleverd door de aanvrager. Dit vereist een juiste definitie van de

hydrostatische gradiënt en deze wordt op basis van de aanvraag onvoldoende gedefinieerd. Daarom stelt TNO voor om deze met een afdoende onzekerheidsbandbreedte te bepalen, waarmee tenminste rekening wordt gehouden met alle bekende metingen, zoutgehaltes, verschillen in drukken na injectie en een afdoende brede onzekerheidsanalyse om een veilige grens te kunnen bepalen. Deze aanpak dient onderdeel te zijn van de (later te actualiseren) plannen.

Advies SodM

SodM heeft in zijn conclusie opgenomen: 'De injectiedruk is tijdens de injectie overal (dus ook rondom de put) in het opslagvoorkomen lager dan de bijbehorende hydrostatische druk, uitgaand van een hydrostatische drukgradiënt van 0,103 bar/m en een dichtheid van het water van 1052 kg/m³.' De barrière van onderdruk (de hydrostatische druklimiet) werkt alleen als die ook lokaal rond de put gerespecteerd wordt. Door overal onder deze drukgrens te blijven, kan lekkage worden voorkomen, ook in het scenario (dat de aanvrager niet verwacht, maar niet kan worden uitgesloten) dat een continu lekpad rond de put, door de afsluitende laag of via breuken, zou zijn ontstaan.

Beoordeling

De druk in het opslagvoorkomen is een belangrijke parameter om zekerheid te krijgen over mogelijke lekkage. Zolang in het opslagvoorkomen een onderdruk heerst ten opzichte van de omgeving kan het CO₂ niet naar de omliggende formaties stromen, waar de druk hoger is. Dit kan bereikt worden als de druk in het gehele opslagvoorkomen begrenst wordt tot de hydrostatische druk.

Het is niet wenselijk dat het CO₂ naar andere formaties stroomt. Het opslagvoorkomen P18-2 is geschikt bevonden om CO₂ op te slaan en het eerder gewonnen gas heeft over zeer lange periode in het opslagvoorkomen opgesloten gezeten. Dit geeft zekerheden dat het CO₂ voor zeer lange tijd in het opslagvoorkomen opgeslagen zal blijven.

Daarnaast bestaan er onzekerheden in de modelleringen en in de stroming van het CO₂ door het opslagvoorkomen. Om de kans op lekkage van het CO₂ buiten het opslagvoorkomen te voorkomen geeft een onderdruk in het opslagvoorkomen, een zogenoemde barrière van onderdruk, een grote extra zekerheid.

Conclusie

Gelet op het voorgaande stelt de minister dat de beheersing van het druk in het opslagvoorkomen een belangrijke parameter is om de lekkage van CO₂ buiten het opslagcomplex te voorkomen. In de vergunning worden de grenswaarden van de druk van de opgeslagen CO₂ opgenomen en vanuit het oogpunt van de veiligheid acht de minister het noodzakelijk om daarbij een voorschrift op te nemen inhoudende dat de druk in het gehele opslagvoorkomen lager moet zijn dan de hydrostatische druk op die diepte.

9.3.5. De maximum toelaatbare snelheid en druk bij injectie van CO₂ en maximaal toelaatbare druk van het opgeslagen CO₂

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel g, van de Mbw wordt in de vergunning opgenomen wat de maximale toelaatbare snelheid en druk is van de CO₂-injectie en de maximaal toelaatbare van het opgeslagen CO₂.

Aanvraag

De aanvrager heeft de maximale injectielimiet per put vastgesteld op 40 kg/s onder stabiele omstandigheden. Tijdens opstarten is de tijdelijke maximale injectielimiet 47 kg/s. Deze limiet is ingesteld om erosie te voorkomen. Tijdens normaal bedrijf is de verwachte maximale massastroom per put ongeveer 100 ton/u (28 kg/s). Dit is beschreven in Deel II, paragraaf 3.8.3.

Tijdens het opstarten van putten kan de massastroom tijdelijk hoger worden. Bijlage 10 bij de aanvraag heeft aangetoond dat het goed mogelijk is onder de maximale massastroom van 47 kg/s te blijven tijdens het opstarten van injectieputten.⁴

Advies TNO

TNO adviseert om per put maximale injectiedrukken en injectiesnelheden toe te staan en de aanvrager deze gefaseerd te laten definiëren. Hierbij rekening houdend met de resultaten van de *early stage* monitoring. Deze aanpak dient onderdeel te zijn van de (te actualiseren) plannen.

Advies SodM

De aanvraag beschrijft dat bij de berekeningen van de effecten van CO₂-injectie (bij doorstroom in de put en op het opslagvoorkomen) scenario's zijn doorgerekend met bepaalde injectiesnelheden. De berekeningen zijn uitgevoerd met injectiesnelheden van maximaal 47 kg/s. Deze limiet is ingesteld om erosie van putmaterialen te voorkomen. Gelet hierop adviseert SodM om de snelheid van CO₂-injectie vast te leggen op een maximum van 47 kg/s per injectieput.

Wat betreft de maximale injectiedruk adviseert SodM om een voorschrift op te nemen waarin is opgenomen dat de injectiedruk tijdens de injectie overal in het reservoir lager is dan de bijbehorende hydrostatische druk, uitgaand van een hydrostatische drukgradiënt van 0,103 bar/m en een dichtheid van het water van 1052 kg/m³. Voor de maximale druk van het opslagen CO₂ adviseert SodM om als voorschrift op te nemen dat de reservoirdruk ook na de injectieperiode overal in het reservoir lager is dan de hydrostatische druk, uitgaand van een hydrostatische drukgradiënt van 0,103 bar/m en een dichtheid van het water van 1052 kg/m³.

Beoordeling

Bij een gemiddeld injectiesnelheid van 28 kg/s en een maximum injectiesnelheid van 40 kg/s kan er circa 0,9 tot 1,3 Mton per put per jaar worden geïnjecteerd. Met een niet continue injectie en de mogelijkheid om de injectie over de vier putten te verdelen lijkt dit een injectiesnelheid die nodig is voor het efficiënt functioneren van het opslagvoorkomen. In de modelleringen is vastgesteld dat met deze injectiesnelheden gewerkt kan worden.

⁴ Flow Assurance Study FAS report (TNO/Porthos, 2021)

Aan het begin van het injecteren kan tijdelijk een hogere injectiesnelheid (maximaal 47 kg/s per put) voor komen. Dit zal niet leiden tot erosie aan de putmaterialen. De injectiesnelheden kunnen bij start wel lager worden uitgevoerd. Gezien de onzekerheden en mogelijkheden om het injectiecapaciteit te reguleren acht de minister het verstandig om de maximale injectiesnelheden gefaseerd te laten definiëren, waarmee het TNO advies wordt gevolgd.

Om lekkage te voorkomen tijdens de injectie- en opslagperiode en rondom de injectieputten en aan grenzen van het opslagcomplex moet de druk altijd en overall lager zijn dan de hydrostatische druk op die diepte. De minister zal dan ook hiertoe voorschriften opstellen.

Conclusie

Gelet op het voorgaande neemt de minister in de vergunning de maximum toelaatbare snelheid en druk bij injectie van CO₂ op, waarin de maximale injectiesnelheid per put gefaseerd worden vastgesteld en begrensd is tot een maximum van 40 kg/s en een maximum van 47 kg/s aan het begin van het injecteren. Tevens neemt de minister in de vergunning op dat de druk tijdens de injectieperiode en tijdens de opslagperiode overall lager is dan de hydrostatische druk uitgaand van een hydrostatische drukgradiënt van 0,103 bar/m en een dichtheid van het water van 1052 kg/m³.

9.3.6. Plannen

De aanvraag moet ingevolge artikel 1.3.4a lid 2 Mbr een ontwerp bevatten voor een risicobeheerplan, een plan voor het nemen van corrigerende maatregelen, een ontwerp voor een monitoringsplan en een ontwerp afsluitingsplan bevatten.

De hierboven bedoelde ontwerp plannen zijn als Deel III, Deel IV, Deel V en Deel VI in de aanvraag opgenomen. De aanvrager heeft aangegeven dat de ontwerp plannen, voor injectie geactualiseerd zullen worden. TNO en SodM hebben in hun adviezen aangegeven dat de huidige plannen voldoen voor het ontwerpniveau en de actualisaties verder moeten worden uitgewerkt. Hierbij moet volgens TNO en SodM rekening gehouden worden met de integraliteit van de huidige vier ontwerp plannen, maar ook de integraliteit met de plannen voor de opslagvoorkomens P18-4 en P18-6. Onderdeel daarvan is onder meer dat rekening wordt gehouden met een zogenaamde 'closed loop monitoring'.

9.3.6.1. Risicobeheer

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel h, van de Mbw, artikel 29, derde lid, van de Mbw en artikel 31d, derde lid, van de Mbw in samenhang met artikel 29c van het Mbb wordt aan de vergunning een voorschrift verbonden, betreffende het risicobeheer met betrekking tot de CO₂-opslag.

Aanvraag

In de aanvraag wordt het risicobeheerplan in de volgende secties behandeld:

- Deel III, hoofdstuk 2 Risicobeheersing

- Deel III, hoofdstuk 3 Methodiek
- Deel III, hoofdstuk 4 Risico-identificatie voor CO₂-opslag

DGKE-WO / V - 6201

Advies TNO

TNO is van oordeel dat de vier plannen een coherent onderdeel moeten zijn van een effectief en doelmatig risicobeheersysteem. Meer specifiek moeten onverwachte en ongewenste gebeurtenissen tijdig te detecteren zijn, om vervolgens effectieve corrigerende maatregelen te kunnen nemen ('closed loop' monitoring). Cruciaal is dat de modelprognoses worden voorzien van een onzekerheids-bandbreedte en er een maat wordt gesteld, die aangeeft wanneer er sprake zou zijn van een 'significante afwijking' waarop ingegrepen kan en moet worden. TNO is hierbij van oordeel dat de kansen op risico's kwantitatief benaderd dienen te worden om een objectieve beoordeling te kunnen maken.

TNO adviseert om in de actualisatie of de definitieve versie van het risicobeheerplan rekening te houden met onzekerheden in alle elementen, waaronder seismische interpretatie, productiegeschiedenis, reservoir eigenschappen, reservoirdistributie en stromingseigenschappen. De definitieve plannen behoeven dan instemming van de minister alvorens de injectie kan worden gestart.

Advies SodM

SodM is van oordeel dat de beheersing van de put-gerelateerde risico's adequaat is. De aanvrager heeft de juiste risico's geïdentificeerd en heeft daarop beheersmaatregelen getroffen die de risico's beperken tot een aanvaardbaar niveau. Adequate beheersing van putintegriteit wordt gerealiseerd door de juiste materiaalkeuze van putcomponenten, ook van de componenten die bloot staan aan CO₂ en aan het maritieme milieu.

Het risico van lekkage heeft SodM bij zijn beoordeling onderverdeeld in put-gerelateerde risico's en opslagvoorkomen-gerelateerde risico's.

Risico's van lekkage gerelateerd aan putten

Ook met de in de aanvraag voorgestelde operationele grenswaardes treedt afkoeling van het cement op, zodanig dat de vorming van micro-annuli (haarscheurtjes in het cement rondom de putten) reëel is. SodM beoordeelt de kans als zeer klein dat micro-annuli een continu lekpad vormen over de 450-600 meter primaire afsluiting (de afsluitende laag). Ook in het uiterste geval van een fysiek lekpad via micro-annuli zal er geen uitstroom plaatsvinden als de druk in het reservoir (en in het bijzonder lokaal rond de put) onder de hydrostatische druk blijft.

Voor de lange termijn risico-inschatting is het van belang dat na voltooiing van de injectie eventuele lekpaden rond de putten verwijderd worden, door het buiten gebruik stellen van de putten conform het afsluitingsplan. Hierdoor worden eventuele put gerelateerde lekpaden afgesloten. Derhalve concludeert SodM dat voor de lange termijn de risico's verwaarloosbaar klein zijn en daarmee aanvaardbaar.

Risico's van lekkage gerelateerd aan het opslagvoorkomen

DGKE-WO / V - 6201

Geomechanische scenario's zijn door de aanvrager doorgerekend voor een *base-case* en een *worst-case* scenario. De aanvrager verwacht binnen de *base-case* te kunnen opereren. Ook voor het *worst-case* scenario is de verwachting dat er geen lekpad ontstaat via scheuren of breuken. Wel geeft SodM aan dat de risico-inschatting op basis van deze modelberekeningen onzekerheden kent.

Daarnaast is SodM van oordeel dat de risico's van aan het opslagvoorkomen-gerelateerde lekkage op juiste wijze worden gemitigeerd, mits de druk altijd en overal in het opslagvoorkomen lager is dan de bijbehorende hydrostatische druk.

Voor de risicobeheersing op basis van monitoring met metingen van druk, temperatuur en seismiciteit stelt de aanvrager een stoplichtsysteem voor. Operatie binnen het groene niveau betekent dat injectie en opslag van CO₂ in het opslagvoorkomen in lijn is met het voorspelde (gemodelleerde) gedrag. De aanvraag geeft naar het oordeel van SodM voldoende mogelijkheid om te opereren en weg te blijven van de *worst case*-inschattingen van seismiciteit en scheurgroei in de afsluitende laag.

Advies Mijnraad

De Mijnraad acht het essentieel dat de opslag van CO₂ in de drie deelgebieden P18-2, P18-4 en P18-6 aan dezelfde voorschriften wordt onderworpen. De P18-4 vergunning zou daarom gewijzigd en (her)beoordeeld moeten worden. Voor veld P18-6 wordt mogelijk later een opslagvergunning aangevraagd. Beide nog in te dienen aanvragen zullen consistent moeten zijn met onderhavige aanvraag voor P18-2.

De Mijnraad is met TNO van oordeel dat de vier plannen een coherent onderdeel moeten zijn van een effectief en doelmatig risicobeheersysteem. Meer specifiek moeten onverwachte en ongewenste gebeurtenissen tijdig te detecteren zijn, om vervolgens effectieve corrigerende maatregelen te kunnen nemen (*closed loop* monitoring). Cruciaal is dat de modelprognoses worden voorzien van een onzekerheidsbandbreedte en er een maat wordt gesteld, die aangeeft wanneer er sprake zou zijn van een significante afwijking waarop ingegrepen kan en moet worden. De Mijnraad adviseert dat injectie pas dan kan aanvragen wanneer de vier plannen definitief zijn uitgewerkt en goedgekeurd.

Beoordeling

De risicobeheersing omvat de mogelijkheden tot ingrijpen in het injectieproces op het moment dat een prognose op één of meer van de gemeten parameters een (significant) afwijkende waarde vertoont. De monitoring heeft hierbij een belangrijke inbreng om risico's te kunnen identificeren. Daarnaast zullen corrigerende maatregelen nodig zijn om optredende afwijkingen weer terug te brengen naar een gewenste waarde. De risicobeheersing omvat alle fases van ombouw van het platform tot de periode na afsluiting van de putten. De samenhang van de vier plannen, opgenomen in de aanvraag, is daarom van belang om risico's en de noodzaak tot ingrijpen met corrigerende maatregelen tijdig te detecteren.

De in de aanvraag beschreven plannen zijn nog niet uitgewerkt tot een operationeel niveau en het 'stoplicht' waarop beslissingen tot ingrijpen bij afwijkende waarden worden genomen, is nog niet in detail of kwantitatief uitgewerkt. Om objectieve beslissingen te kunnen nemen zal verdere uitwerking en kwantificering van de onzekerheden met betrekking tot het reservoirgedrag onder CO₂-injectie en overige onzekerheden verder moeten worden uitgewerkt. In de definitieve versie van het risicobeheerplan moet de aanvrager rekening houden met onzekerheden in alle elementen en iedere fase, waaronder seismische interpretatie, productiegeschiedenis, reservoir eigenschappen, reservoir distributie, stromingseigenschappen, etc.

De uitwerking van de plannen zal voldoende ruim voor de start van de injectie moeten gebeuren zodat de analyse van mogelijke risico's, op basis van de gemonitorde parameters, in een vroegtijdig stadium kan starten.

Tot het moment van injectie is modellering de enige mogelijkheid om de risicoparameters te kunnen kwantificeren. Na start van de injectie worden de eerste monitoringgegevens verkregen en kunnen de modellen gekalibreerd worden. Het risicobeheerplan is derhalve geen statisch plan maar zal ook na start van de injectie nog moeten worden geactualiseerd. Dit zal in samenhang met de overige plannen (monitoring en corrigerende maatregelen) moeten gebeuren.

In opslagvoorkomen P18-2 zijn vier putten aangewezen voor de injectie van CO₂. Het risicobeheerplan behoort te zijn uitgewerkt voor de afzonderlijke putten, waarbij de parameters per put worden bepaald, opgenomen en uitgewerkt. Tevens zal het risico van interactie tussen de injectieputten onderdeel moeten zijn van de risicoanalyse.

Gezien de gedeelde infrastructuur bij de opslag in de verschillende P18-opslagvoorkomens, moeten de opslagvergunningen voor die opslagvoorkomens op elkaar zijn afgestemd. De uitwerking van de risico's zal integraal moeten gebeuren en de plannen moeten niet alleen goed op elkaar aansluiten, maar ook integraal worden opgesteld met de plannen voor opslagvoorkomen P18-4 (en mogelijk P18-6).

In het risicobeheerplan zijn geen duidelijke termijnen opgenomen voor de start van de ombouw van de opslaginfrastructuur, de inregelperiode, de injectieperiode, de signaleringsperiode en afsluitingsperiode en post-injectie monitoringsperiode. Deze zullen in een geactualiseerd beheerplan moeten worden opgenomen.

Conclusie

Gelet op het voorgaande ziet de minister aanleiding om een voorschrift op te nemen dat de parameters waarop de risicobeheersing is gestoeld nog verder in detail en kwantitatief worden uitgewerkt voor de start van de injectie.

Daarnaast ziet de minister aanleiding om een voorschrift op te nemen om het risicobeheerplan verder uit te werken en op elkaar af te stemmen en te integreren met de plannen voor de opslagvoorkomens P18-4 en P18-6 (indien hierin ook opslag gaat plaatsvinden).

In het besluit zal een voorschrift worden opgenomen dat er voor zorgt de voortschrijdende kennis van het gedrag van CO₂ in het opslagvoorkomen geïntegreerd wordt en blijft in het risicobeheerplan. Hiernaast moet de aanvrager in het risicobeheerplan duidelijke termijnen opnemen wanneer, welke handelingen zullen worden uitgevoerd.

9.3.6.2. Monitoringsplan

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel i, van de Mbw, artikel 29, derde lid, van de Mbw en artikel 31d, derde lid, van de Mbw in samenhang met artikel 29f van het Mbb wordt aan de vergunning een voorschrift verbonden betreffende de monitoring. De monitoring heeft tot doel het functioneren van het injectieproces, het gedrag van het gas in het opslagvoorkomen alsook mogelijke milieu effecten te kunnen vaststellen en mogelijke afwijkingen op eerdere prognoses te kunnen identificeren.

Aanvraag

De aanvrager heeft een monitoringsplan opgenomen in deel IV van de aanvraag.

Advies TNO

TNO meent dat de aanvrager onvoldoende motiveert dat het voorgestelde, beperkte, monitoringsysteem voldoende adequaat is voor risicobeheersing bij CO₂-opslag. Daarom stelt TNO voor om de monitoringsplannen ruim voor begin van injectie te laten actualiseren met een adequaat systeem.

TNO adviseert om een meet- en regelprotocol te laten opstellen waarin het 'closed loop' karakter van het monitoringplan en het risicobeheerplan voldoende tot uiting komt.

TNO acht het wenselijk om bij het permanent opslaan van CO₂ in de P18 voorkomens, aangezien het opslaan van CO₂ in een gedepleteerd gasveld nog niet op grote schaal is toegepast, de monitoring extra uitgebreid in te zetten. Dit dient ter lering en validatie van de modellen, aannames en operationele scenario's van de huidige aanvrager, maar werpt tevens zijn vruchten af voor toekomstige CO₂-opslagprojecten.

TNO adviseert om een uitgebreid monitoringsplan te verlangen waarbij de mogelijkheid wordt besproken om één of meerdere putten in te zetten voor (tijdelijke) waarnemingen, waaronder met name micro-seismiciteit om eventuele (thermische) scheurvorming te monitoren alsook de drukontwikkeling en CO₂-doorbraak vanuit andere injectieputten.

Advies SodM

SodM geeft in zijn advies aan dat de monitoring bestaat uit het meten van druk, temperatuur, samenstelling en injectiesnelheid van de injectiestroom voorafgaand aan, gedurende en na de injectiefase. Met de data van deze parameters is het mogelijk om integriteitsproblemen met put-gerelateerde barrières te signaleren. De voorgestelde corrigerende maatregelen om deze integriteitsproblemen op te

lossen, zijn gebaseerd op bekende technieken die al jaren in de olie- en gasindustrie worden toegepast.

DGKE-WO / V - 6201

SodM concludeert tevens dat met de voorgestelde drukmonitoring in de put de hoogste druk in het opslagvoorkomen kan worden gecontroleerd. Hiermee kan het risico van lekkage vanuit het opslagvoorkomen voldoende beheerst worden door bij afwijkend gedrag de injectie aan te passen of te stoppen. Tevens is het mogelijk met de voorgestelde monitoring significante afwijkingen in het opslagvoorkomen te registreren en tijdig maatregelen te nemen bij optreden.

SodM adviseert de minister om voor te schrijven dat de uitvoerder zowel voor aanvang van injectie als in een korte periode na injectie het monitoringsplan zal actualiseren. Het is namelijk van belang dat na een korte startperiode het monitoringplan duidelijke en handhaafbare specificaties van de escalatieniveaus heeft.

Omdat het aantonen van micro-annuli moeilijk is met de geïnstalleerde DAS en DTS systemen, oordeelt SodM dat andere mogelijkheden om micro-annuli aan te tonen dienen te worden benut en dat bij putwerkzaamheden waarbij de binnenbuis verwijderd moet worden tijdens de injectiefase er uitvoerige metingen verricht kunnen worden om de vorming van micro-annuli aan te tonen.

Advies Mijnraad

De Mijnraad stelt vast dat de door de aanvrager voorgestelde ondergrondse monitoring beperkt is tot wat in de reguliere gasproductie gebruikelijk is. Het Porthos-project is qua gasvolumes en injectiesnelheden vergelijkbaar met aardgasopslagen, maar anders dan bij gasopslagen zorgt CO₂-injectie voor afkoeling van een significant gesteentevolume. De Mijnraad adviseert om het door de aanvrager voorgestelde monitoringsysteem effectiever te maken en dit weer te geven in een actualisatie van het monitoringsplan. Aandachtspunten hierbij moeten zijn:

- definiëring van onzekerheidsbandbreedte om significante afwijkingen te kunnen bepalen;
- waarnemingen van (micro-)seismiciteit om eventuele thermische *frack*ontwikkeling of breukactivatie te monitoren;
- verspreiding van het CO₂ binnen het opslagvoorkomen, respectievelijk detectie van significante afwijkingen van de prognoses;
- migratie dan wel lekkage van CO₂ naar buiten het opslagvoorkomen dan wel het CO₂-complex.

In aanvulling op het advies van TNO is de Mijnraad van oordeel dat monitoring van de verspreiding van CO₂ in het opslagvoorkomen door middel van het uitvoeren van bijvoorbeeld 4D-seismiek in de decennia na start van de injectie als voorschrift voor de vergunning verlening opgenomen dient te worden. Dit is bestaande technologie en wordt in Noorwegen succesvol toegepast bij de CO₂-opslag in het Sleipner-veld.

Beoordeling

Monitoring vormt de basis voor risicobepaling en controle op het injectie- en opslagproces. De aanvrager beschrijft hoe hij in de verschillende fases van het project en op welke locaties met welke frequenties hij monitort om afwijkingen in de processen te kunnen waarnemen. Uitgangspunt voor de monitoring is dat:

- afwijkingen in parameters tijdig worden geregistreerd;
- monitoring inzicht geeft in en dekkend is voor alle verschillende onderdelen en aspecten.

De opslag van CO₂ in gedepleteerde gasvelden is een opslagmethode die nog niet op grote schaal is toegepast en veel voorspellingen in de aanvraag zijn gebaseerd op modelanalyses. Alleen als het opslagcomplex een hydraulische eenheid vormt en niet beïnvloed wordt door secundaire activiteiten binnen het veld kan de monitoring worden gebruikt om de prognoses te toetsen en te garanderen dat de veiligheid of lekkage vanuit het opslagvoorkomen wordt voorkomen.

De monitoring beschreven in het monitoringplan richt zich sterk op reguliere monitoring van injectiesnelheden, drukmetingen, samenstelling en temperatuur van de injectiestroom. Om een goed beeld te krijgen van de ontwikkeling van eventuele lekkage is meer monitoring nodig dan nu wordt voorgesteld in het monitoringsplan. Dit kan door middel van metingen bij het tijdelijk uit gebruik nemen van een injectieput of door middel van extra modellering op basis van verkregen meetresultaten.

Daarnaast wordt weinig aandacht gegeven aan de mogelijke afwijkingen in het gedrag van het CO₂ in het opslagvoorkomen ten opzichte van de prognoses uit de modellering. Dit kan door metingen uit te voeren 'buiten' de injectieputten, bijvoorbeeld door in niet gebruikte putten extra druk-, temperatuur- en samenstellingsmetingen te verrichten.

Op het gebied van milieu en omgeving voorziet de monitoring maar een beperkt aantal parameters: seismiciteit en CO₂-concentratie rond de put. Met aanvullende metingen in niet-gebruikte injectieputten met de rekenmodellen kan ook worden gekeken naar lekkage naar de omgeving. Effecten op en nabij het zeebodemoppervlak zijn pas op termijn te verwachten. Toch is monitoring van extra parameters rond het zeebodenniveau nodig om effecten op milieu en omgeving verder uit te sluiten. De monitoringsparameters op dit vlak zullen moeten worden uitgebreid.

Putwerkzaamheden waarbij de binnenbuis tijdelijk verwijderd wordt, geven de mogelijkheid om extra metingen te verrichten met name om mogelijke micro-annuli in het cement tussen de buitenbuis en het gesteente te kunnen opmerken. Om put-gerelateerde risico's op lekkage te verkleinen moet van deze gelegenheid gebruik worden gemaakt om extra metingen te verrichten.

Het advies van de Mijnraad om een voorschrift op te nemen over het uitvoeren van 4D seismiek neemt de minister niet over. Gebaseerd op onderzoek⁵ acht de minister de kans klein om een lekkage van CO₂ uit het opslagvoorkomen te detecteren met geofysische methoden zoals 4D seismiek vanwege het kleine impedantiecontrast tussen het geïnjecteerde gas en het bestaande gas in het voorkomen. Het klopt, zoals de Mijnraad stelt, dat 4D seismiek succesvol gebruikt wordt in het Noorse Sleipner veld. In dat veld wordt echter CO₂ opgeslagen in zoutwater-voerende lagen en is daardoor niet vergelijkbaar met de P18 opslagvoorkomens. Ook heeft SodM dit niet geadviseerd om in de gevraagde vergunning op te nemen.

Als hierover in de toekomst nieuwe wetenschappelijke bevindingen of inzichten ontstaan dan kan de minister dit in de beoordeling van de vergunning na vijf jaar op grond van artikel 31h, tweede lid, van de Mbw betrekken.

Conform artikel 29f, vijfde lid, van het Mbb wordt een verplichting in de vergunning opgenomen om het monitoringsplan drie maanden voor aanvang van de injectie te actualiseren en om de vijf jaar te actualiseren op basis van wijzigingen in het beoordeelde lekkagerisico, wijzigingen in de beoordeelde risico's voor het milieu en de volksgezondheid, nieuwe wetenschappelijke kennis en verbeteringen inzake de best beschikbare techniek. Het geactualiseerde monitoringsplan dient ter goedkeuring aan de minister te worden voorgelegd en de monitoring dient volgens het goedgekeurde monitoringsplan te worden uitgevoerd.

Conclusie

Gelet op de voorgaande ziet de minister aanleiding tot het opnemen van een voorschrift waarbij nadere invulling gegeven wordt aan de monitoring om niet-voorspelde reservoirgedrag en mogelijke lekkage voortijdig te kunnen detecteren.

De minister zal een inregelperiode voorschrijven om de monitoringsmethoden en -resultaten te verbeteren, om de onzekerheden in de te gebruiken modellen te verkleinen en om de risico's tijdig te kunnen signaleren. Daarnaast, in samenhang met het risicobeheerplan, worden voorschriften opgenomen met betrekking tot de kwantificering van de bandbreedten in de voorgestelde 'stoplicht' methodiek waarvoor de monitoring inbreng geeft. Daarnaast wordt een voorschrift opgenomen ten aanzien van de indiening en actualisatie van het monitoringplan.

Om micro-annuli in het cement tussen de buitenbuis en het gesteente te detecteren ziet de minister aanleiding om een voorschrift op te nemen om extra metingen te verrichten om de vorming van micro-annuli te kunnen opmerken bij tussentijdse putwerkzaamheden waarbij de binnenbuis verwijderd wordt.

⁵ Alfi, Masoud, Hosseini, Seyyed A., Alfi, Mehrdad, and Mahmood Shakiba. "Effectiveness of 4D Seismic Data to Monitor CO₂ Plume in Cranfield CO₂-EOR Project." Paper presented at the Carbon Management Technology Conference, Sugar Land, Texas, November 2015. doi: <https://doi.org/10.7122/439559-MS>

9.3.6.3. Corrigerende maatregelen

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel k, van de Mbw, artikel 29, derde lid, van de Mbw en artikel 31d, derde lid, van de Mbw in samenhang met artikel 29d van het Mbb wordt aan de vergunning een voorschrift verbonden betreffende de beschrijving van corrigerende maatregelen die kunnen worden ingezet om risico's bij en ten gevolge van de CO₂-opslag te voorkomen.

Aanvraag

In de aanvraag wordt het plan van corrigerende maatregelen behandeld in Deel V Plan van corrigerende maatregelen. In het plan is een tabel uitgewerkt met enerzijds de risico's onderverdeeld in risicogroepen en anderzijds de corrigerende maatregelen per categorie, bestaande uit de categorieën: operationele aanpassingen, aanvullende monitoring en technische aanpassingen.

Advies TNO

'Closed loop' monitoring beschouwt TNO als een essentieel onderdeel van een betrouwbaar risicomanagementsysteem, echter TNO meent dat het monitoringsplan en risicobeheerplan, zoals is ingediend, nog niet voldoende is uitgewerkt om een 'closed loop' risicomanagementsysteem te vormen. Aanzien het ingediende plan voor corrigerende maatregelen is afgeleid van het risicobeheerplan en monitoringsplan heeft TNO hierop niet nader geadviseerd.

Advies SodM

SodM geeft aan dat het plan voor corrigerende maatregelen geactualiseerd dient te worden voor aanvang van injectie. Met het oog op de opslagvoorkomen-gerelateerde risico's dienen de escalatieniveaus van onder andere seismiciteit beter gespecificeerd te worden. Voor de putintegriteit dient de aanvrager in de plannen van monitoring en corrigerende maatregelen duidelijke grenswaardes te definiëren en dienen de herstelmaatregelen duidelijker beschreven zijn, conform de eisen van een deugdelijk zorgsysteem (*Well Integrity Management System*; WIMS).

Beoordeling

De corrigerende maatregelen worden ingezet op het moment dat de monitoring significant andere waarden geeft dan in de prognoses zijn opgenomen. De werking en effectiviteit van de corrigerende maatregelen wordt kwalitatief onderbouwd maar blijft onzeker. Om tot een goed functionerend corrigerend maatregelenpakket te komen is monitoring nodig.

Met de huidige onzekerheden in de werking van de maatregelen en de beperkte keus in de maatregelen blijft het risicobeheer nog erg grof van opzet. Voor de actualisering van de onderliggende plannen voor risicobeheer en monitoring zal een groot aantal modelsimulaties moeten worden uitgevoerd. In deze simulaties is het gewenst ook mogelijke corrigerende maatregelen op te nemen om de effectiviteit hiervan te bepalen.

In een latere fase, tijdens de (post)injectieperiode, kan via monitoring de berekende prognose verder worden bijgesteld en de werkelijke effectiviteit worden bepaald.

Conclusie

Gelet op het voorgaande ziet de minister vanuit het oogpunt van de risicobeperking aanleiding om verdere onderbouwing van de corrigerende maatregelen voor te schrijven. In de vergunning wordt een voorschrift opgenomen dat verplicht tot extra modellering ter onderbouwing van de effectiviteit van de corrigerende maatregelen en het op basis van de monitoring kwantificeren van de effecten van deze maatregelen. Deze eerste actualisatie van het bij de aanvraag aangeleverde rapport zal plaats moeten vinden drie maanden voor de start van de inregelfase, waarna deze regelmatig wordt geactualiseerd.

9.3.6.4. Afsluitingsplan

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel j, van de Mbw wordt de afsluiting in de vergunning opgenomen en wordt op deze grond in samenhang met artikel 29, derde lid, van de Mbw aan de vergunning een voorschrift verbonden betreffende de afsluiting van de CO₂-injectie en de verwijdering van de bestaande infrastructuur aangaande de CO₂-opslag.

Aanvraag

De aanvrager heeft een voorlopige afsluitingsplan in de aanvraag opgenomen in Deel VI Afsluitingsplan V van de aanvraag.

Advies TNO

In de aanvraag wordt een periode van één jaar voor post-injectie monitoring voorgesteld en TNO meent dat deze termijn te kort is om de insluiting en stabiliteit van de opslag aan te tonen. Volgens TNO zouden de modellen het reservoirgedrag en de bijbehorende effecten van na afsluiting goed kunnen voorspellen omdat deze tijdens de injectiefase gekalibreerd zijn. Naar de huidige inzichten en aannames van TNO kan het vier tot acht jaar duren totdat er een stabiele eindsituatie is. De termijn van één jaar is dan ook te beperkt. Dit moet in actualisaties van het afsluitingsplan worden meegenomen in de afwegingen voor de post-injectie monitoring.

TNO adviseert om de duur van de opslagvergunning te relateren aan het operationele onderdeel van de plannen en de doorlooptijd behorend bij de voorschriften voor overdracht van het beheer aan de overheid.

TNO stelt voor om de tijdslimiet voor het "afsluitingsplan" uit te stellen tot er meer informatie is over het reservoirgedrag van CO₂. Op dit moment is het modelleringswerk niet voldoende gekalibreerd om een prognose te doen over effecten en risico's over de lange termijn.

Advies SodM

SodM concludeert dat het plan in orde is voor dit stadium van het project en zal volgens de Mbw op een later moment nog moeten worden geactualiseerd.

Advies Mijnraad

De Mijnraad acht het van groot belang om duidelijkheid te creëren aangaande de overdracht van het beheer van de met CO₂ gevulde en afgesloten opslagvoorkomens aan de overheid. De aanvrager gaat uit van een periode van één jaar na einde injectie. De Mijnraad is van mening dat dit een te korte tijd is om tot een stabiele conclusie te komen aangaande de onzekerheden betreffende toekomstig mogelijke lekkage en migratie van CO₂. Gegeven de noodzaak om tot eensluidende monitoringresultaten te komen acht de Mijnraad een periode van minimaal 5 jaar adequaat.

Beoordeling

Het afsluitingsplan speelt aan het eind van de injectieperiode. Echter, het is noodzakelijk om voor aanvang van de inregelperiode de afsluitingsplan met bijbehorende onderzoeks-, rapportage- en werkstappen te actualiseren om te bepalen of met de voorgestelde afsluiting het risico van lekkage na beëindiging van de injectie wordt beheerst. In dit geactualiseerde plan moet de termijn van afsluiting zijn bepaald en vastgelegd.

Gezien de geringe ervaring met CO₂-opslagprojecten in gedepleteerde gasvelden en de nog uit te voeren monitoring om het gedrag en de risico's in het opslagvoorkomen te kwantificeren, modellen te kalibreren en effecten te identificeren, omvat het afsluitplan nog veel onzekerheden. Om optredende risico's te kunnen monitoren is het wenselijk een periode na de injectieperiode vast te stellen waarin de monitoring door kan gaan om de risico's na afsluiting van de putten te kunnen analyseren.

Om de risico's bij afsluiting inzichtelijk te krijgen wordt een voorschrift opgenomen tot een signaleringsperiode van tenminste één jaar waarin de effecten en mogelijke risico's na afsluiting van de injectieput geanalyseerd kunnen worden en uiterlijk drie maanden voor het einde van de signaleringsperiode moet het definitieve afsluitingsplan aan de minister toegezonden worden.

Er kan nu nog geen sprake kan zijn van intrekking van de vergunning als bedoeld in artikel 31j van de Mbw. De minister trekt een vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in als aan alle voorschriften van artikel 31j van de Mbw worden voldaan.

De adviezen van TNO en de Mijnraad worden door de minister begrepen alsof de intrekking van de vergunning, als bedoeld in artikel 31j van Mbw, zal plaatsvinden binnen enkele jaren na het einde van de injectie. Zoals hierboven gezegd kan de intrekking pas plaatsvinden als aan alle voorschriften van artikel 31j van de Mbw voldaan.

De minister is het eens met de Mijnraad dat het noodzakelijk is om het opslagvoorkomen te blijven monitoren. De minister stelt dan ook een voorschrift op waarbij een signaleringsperiode van tenminste één jaar wordt ingesteld om de effecten van de beëindiging van injectie te monitoren en deze te kalibreren aan de modellen. Tijdens deze signaleringsperiode wordt de infrastructuur voor het monitoren van de in het monitoringsplan benoemde parameters en het uitvoeren van de corrigerende maatregelen in stand gehouden. Na de signaleringsperiode kunnen pas de activiteiten zoals beschreven in artikel 31i van de Mbw aanvangen.

Conclusie

Gelet op het voorgaande ziet de minister vanuit het oogpunt van de risicobeperking en veiligheid tijdens de afsluiting van de putten en de verwijdering van de bovengrondse voorzieningen en injectiefaciliteiten, de noodzaak tot het opnemen van een voorschrift dat het afsluitingsplan geactualiseerd wordt drie maanden voor aanvang de inregelperiode.

Om de risico's bij afsluiting inzichtelijk te krijgen wordt tevens een voorschrift opgenomen voor een signaleringsperiode waarin de effecten en mogelijke risico's na afsluiting van de injectieput geanalyseerd kunnen worden en uiterlijk drie maanden voor het einde van de signaleringsperiode moet het definitieve afsluitingsplan aan de minister toegezonden worden.

9.3.7. Samenstelling van de CO₂ mengsel

Op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel m, van de Mbw, artikel 29, derde lid, van de Mbw en artikel 31d, derde lid, van de Mbw in samenhang met artikel 29i van het Mbb wordt in de vergunning een voorschrift opgenomen betreffende de samenstelling van het CO₂-mengsel dat wordt opgeslagen.

Aanvraag

In de aanvraag wordt de samenstelling van het te injecteren CO₂ mengsel behandeld. In Deel I, hoofdstuk 5.5 wordt aangegeven dat de samenstelling van het mengsel kan variëren.

		Maximale verontreiniging (mengsel 1)	Gemiddelde compositie (mengsel 2)	Compositie voor compressor (mengsel 3)	Zuiver Puur
		mol%	mol%	mol%	mol%
Koolstofdioxide	CO ₂	95,45	98,9915	95,077	100,0
Waterstof	H ₂	0,75	0,1876	1,000	-
Stikstof	N ₂	2,40	0,5795	2,000	-
Methaan	CH ₄	1,0	0,1422	1,000	-
Ethaan	C ₂ H ₆	-	0,004	-	-
Pentaaan	C ₅ H ₁₂	-	-	-	-
Koolstofmonoxide	CO	-	0,0458	0,200	-
Argon	Ar	0,40	0,0019	0,600	-
Water	H ₂ O	-	0,0031	0,004	-
Methanol	CH ₃ OH	-	0,025	-	-
Waterstofsulfide	H ₂ S	-	-	0,04	-
Zuurstof	O ₂	-	-	0,08	-

Tabel 5 Typische CO₂ mengsels gebruikt als basis voor modelleringen (gelijk aan tabel 5 in Deel I, hoofdstuk 5.5 Periode van CO₂-injectie, aanlevering en samenstelling CO₂)

In de reguliere situatie bevat de samenstelling van het te injecteren CO₂ mengsel een CO₂ gehalte van ca 98,9%. Dit gehalte kan echter dalen tot 95 %. Daarnaast is een limitatieve lijst gegeven van de overige gassen en stoffen die in het te injecteren CO₂ mengsel kunnen voorkomen: koolstofdioxide (CO₂), waterstof (H₂),

stikstof (N₂), methaan (CH₄), ethaan (C₂H₆), pentaan (C₅H₁₂), koolstofmonoxide (CO), argon (Ar), water (H₂O), methanol (CH₃OH), waterstofsulfide (H₂S), zuurstof (O₂).

DGKE-WO / V - 6201

Advies SodM

De aanvrager beschrijft dat het gas ten minste 95% aan CO₂ zal bevatten. De rest van het gas zal bestaan uit kleine hoeveelheden aanwezige componenten afkomstig van de bedrijven waar het wordt afgevangen.

SodM adviseert om over de samenstelling van het te injecteren gas een voorschrift op te nemen in de vergunning. In de uitgevoerde modelberekeningen en prognoses is de samenstelling van het te injecteren gas als vast uitgangspunt meegenomen. Bekend is dat een andere samenstelling van het te injecteren gasmengsel van invloed is en leidt tot andere prognoses. Daarom adviseert SodM dat de samenstelling van het te injecteren gas binnen de grenzen blijft waarbinnen de veiligheid en integriteit via simulaties en berekeningen is aangetoond.

Beoordeling

Het gedrag van het gas in het opslagvoorkomen is afhankelijk van de samenstelling van het te injecteren CO₂-mengsel dat door de leveranciers wordt aangeleverd. De samenstelling moet voldoen aan de vereisten zoals gesteld in artikel 29i van het Mbb en zal regelmatig gemeten moeten worden om de afwijkingen op de prognoses die in de risicobeheerplan zijn opgenomen ook correct te kunnen interpreteren. Afwijkingen van de verwachte samenstelling van het te injecteren CO₂-mengsel, met een CO₂-percentage van 98.9%, is daarom niet gewenst.

De als mogelijke bijmenging genoemde stoffen in tabel 5 hierboven wordt gezien als een limitatieve lijst van stoffen. De genoemde stoffen zijn deels stoffen die nu al in het gasreservoir aanwezig zijn of niet schadelijk zijn, zoals stikstof of argon. Het is toegestaan dat een kleine hoeveelheid van de in tabel 5 genoemde stoffen in het gasmengsel voorkomt. Het percentage CO₂ mag nooit onder de grens van 95,45% komen.

Het in de aanvraag voorgestelde gasmengsel, uitgaande van de in de aanvraag genoemde typen stoffen, is op basis van artikel 29i van het Mbb toegestaan. Hierop zal gemonitord moeten worden bij zowel de leverancier als in het compressorstation.

Wanneer de samenstelling van het te injecteren CO₂-mengsel regelmatig varieert van de verwachte samenstelling (kolom 2 in tabel 5), maar binnen de aangegeven grenzen zullen nieuwe moeten aantonen dat het risicobeheerplan nog voldoet met de op dat moment opgenomen parameters.

Conclusie

In de aanvraag is een variërende samenstelling van het CO₂-gas voorzien, waarbij bekend is dat de samenstelling de prognoses uit de modellering beïnvloed.

Gelet op het voorgaande ziet de minister vanuit het oogpunt van de risicobeheersing aanleiding tot het opnemen van een voorschrift waarin grenswaarden van de samenstelling van het te injecteren CO₂ mengsel zijn opgenomen.

9.3.8. Het bedrag aan financiële zekerheid of een gelijkwaardige voorziening

Gelet op artikel 31b, eerste lid, onderdeel c, van de Mbw en artikel 1.3.4, tweede lid, in samenhang met bijlage 1 van de Mbr stelt de aanvrager een financieringsplan op. Beoordeling van de financiële zekerheid vindt plaats in het kader van artikel 27, eerste lid, onderdeel a, en tweede lid, van de Mbw en artikel 29j van het Mbb. Beoordeeld wordt of deze financiële zekerheid of een gelijkwaardige voorziening rechtsgeldig en daadwerkelijk wordt gesteld voordat met de opslag van CO₂ wordt aangevangen. Daarnaast wordt op grond van artikel 31d, eerste lid, onderdeel n, en derde lid, van de Mbw en artikel 29j van het Mbb in de vergunning het bedrag aan financiële zekerheid of een gelijkwaardige voorziening opgenomen .

Aanvraag

In aanvraag 'deel VII – Financiële zekerheid of gelijkwaardige voorziening' heeft de aanvrager een onderbouwing gegeven van het bedrag en de voorgestelde vorm van financiële zekerheidstelling. Aanvullend heeft een overleg plaatsgevonden waarbij de aanvrager het *businessmodel* en de financiële capaciteit van de aanvrager verder heeft toegelicht.

Advies RVO

Het actuele financiële *businessmodel* is gevalideerd door Deloitte Accountants en de in het model gebruikte kosten zijn technisch beoordeeld door het hierin gespecialiseerde bureau Cost-Engineering. De inbreng van middelen benodigd voor de investeringen wordt gedaan door de drie aandeelhouders van Porthos met daarnaast ook (inter-)nationale subsidies en de middelen afkomstig van de afkoop van opruimverplichtingen door TAQA. Het tarief waarmee is doorgerekend voor het opslag- en transporttarief die de emitters gaan betalen ligt binnen de bandbreedte, zoals die door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is berekend in de Eindadviesbedragen voor de Regeling aanwijzing categorieën duurzame energieproductie en klimaattransitie 2020.

Echter, omdat de juridische vorm en aandeelhoudersstructuur, welke uiteindelijke vorm en structuur mede invloed heeft op het financiële businessmodel, nog niet definitief was ten tijde van de presentatie adviseert RVO om in de vergunning een verplichting tot een éénmalige rapportage op te nemen, op grond waarvan de aanvrager over het financiële business model, de juridische en aandeelhoudersstructuur dient te rapporteren zodra deze definitief zijn.

RVO adviseert om als voorschrift te stellen dat EBN B.V., voorafgaand aan de injectie, een aansprakelijkheidsverklaring overeenkomstig artikel 403 Boek 2 BW afgeeft voor EBN gedurende de looptijd van het project.

RVO ziet de voorgestelde zekerheden voor onzekere en zekere elementen als gedegen en marktconform voor projecten van soortgelijke omvang. RVO adviseert om voor de zekerheidsstelling voor de zekere elementen enkel akkoord te gaan met de vorm van een *cash deposit* of bankgarantie en dit als vereiste in de vergunning op te nemen.

Voor de zekerheidsstelling voor de onzekere elementen adviseert RVO aan de Minister om een ervaren externe partij uit de markt te laten adviseren over het accepteren en valideren van de af te sluiten polissen. Ook adviseert RVO om de polissen te verpanden aan het Ministerie van Economische Zaken. Voor de niet afdekbare risico's bij de onzekere elementen (uitsluiting door verzekeraars) lijkt RVO het stellen van moedergaranties de juiste vorm.

De cijfermatige onderbouwing en toelichting van de ramingen zijn gestoeld op externe- en interne documentatie van professionele (markt-)partijen. Dit maakt een gedegen indruk. RVO adviseert om een externe controle te laten uitvoeren (opdrachtgever ministerie) op basis van de in de tijd geactualiseerde, aan te leveren documenten en onderbouwingen door de aanvrager.

Beoordeling

RVO heeft geadviseerd op het actuele businessmodel, de mogelijkheid om de investeringen te dragen, de te stellen zekerheden en de cijfermatige onderbouwing van de ramingen. Een deel van de adviezen zijn gegeven op basis van een toelichtende bespreking.

Naar het oordeel van RVO zijn de bedragen en zekerheid gedegen en de aanvrager financieel krachtig genoeg voor dit werk. Wel wordt een aantal voorschriften geadviseerd ter zekerstelling van de minister. De voorstellen en adviezen van RVO zijn duidelijk en zullen worden overgenomen.

Als gewijzigde omstandigheden daartoe aanleiding geven, zal deze financiële zekerheid op grond van artikel 31h, eerste lid, onderdeel d, van de Mbw kunnen worden bijgesteld.

Conclusie

Op grond van artikel 31b, onderdeel c van de Mbw heeft de aanvrager een onderbouwing gegeven, aangevuld met een mondelinge toelichting van de financiële zekerheid die gesteld zal worden.

Een vergunningvoorschrift dienaangaande moet ervoor zorgen dat de financiële zekerheid rechtsgeldig en daadwerkelijk zal gaan gelden voordat met de injectie van CO₂ wordt aangevangen. Het voorschrift omvat de volgende aspecten:

- de beschikbaarstelling van de businessplan;
- de beschikbaarstelling van een aansprakelijkheidsverklaring aan de minister door de aanvrager;
- een verplichting tot verpanding van de verzekeringspolis aan de minister;
- rapportage over wijzigingen in de raming van de kosten en de financiële zekerheidstelling.

Afdrachten

Beoordeling

De minister kan op basis van artikel 98, tweede lid, van de Mbw een voorschrift opnemen over afdrachten. Aangezien het Porthos project het eerste, grootschalige, project voor permanente opslag van CO₂ in Nederland is en wordt ontwikkeld om de markt op gang te brengen, zal de minister hiervan afzien. Dit sluit niet uit dat een dergelijk voorschrift wel zal worden verbonden aan toekomstige vergunningen voor de opslag van CO₂ voor volgende projecten.

10. Eindbeoordeling

Gelet op de aanvraag en de adviezen komt de minister samenvattend tot de volgende beoordeling van de vergunningaanvraag voor permanente CO₂-opslag in het opslagvoorkomen P18-2.

Geschiktheid van het opslagvoorkomen P18-2 voor permanent opslaan van CO₂

Het opslagvoorkomen P18-2 is op een groot aantal aspecten geanalyseerd. Het opslagvoorkomen ligt op een gunstige locatie voor de kust en vormt een hydraulische eenheid waar geen risico's worden verwacht met betrekking tot migratie van het geïnjecteerde CO₂, noch door beïnvloeding vanuit de omgeving van het opslagvoorkomen. Het opslagvoorkomen heeft een opslagcapaciteit waar gedurende een periode van circa 17 jaar injectie van CO₂ kan plaatsvinden. Om te waarborgen dat het opslagvoorkomen blijft voldoen worden voorschriften verbonden aan de opslagvergunning.

Plannen

Ten behoeve van de aanvraag voor de opslag van CO₂ in het opslagvoorkomen P18-2 zijn vier ontwerpplannen opgesteld (risicobeheerplan, monitoringsplan, plan voor corrigerende maatregelen en het afsluitingsplan) die gezamenlijk moeten leiden tot een risicomijdende bedrijfsvoering. Op basis van risicoanalyses en modelanalyses zijn grenswaarden gedefinieerd op basis waarvan een stoplicht-methodiek is ontwikkeld. In deze methodiek zijn parameters waarbij tot een bepaalde waarde een veilige bedrijfsvoering kan worden verwacht groen. Boven deze waarde kunnen mogelijk risico's ontstaan en worden corrigerende maatregelen genomen. De corrigerende maatregelen zijn beschreven. Aan het eind van de injectieperiode worden de putten afgesloten en de bovengrondse voorzieningen en injectiefaciliteiten verwijderd volgens een afsluitingsplan waarna het optreden van risico's met directe effect op mens en milieu verwaarloosbaar klein zijn. De ontwerpplannen zijn nog globaal en gebaseerd op slechts enkele modelleringen. De onzekerheden in de verschillende berekeningen en methoden zijn nog onvoldoende beschreven en een integrale risicoanalyse mist. De vernieuwende aard van CO₂-opslag in een gedepleteerd gasveld vraagt om meer inzicht in de onzekerheden en mogelijke risico's. De plannen zullen geactualiseerd moeten worden voor de start van de injectieperiode en tijd zal moeten worden genomen om de monitoring van de parameters beter in te regelen en de grenswaarden beter te bepalen. Voor ontwerpplannen zijn de huidige ingediende plannen voldoende, maar niet om de injectie van CO₂ in het opslagvoorkomen te kunnen starten. Voor de verbetering van de veiligheid van de bedrijfsvoering neemt de minister voorschriften op die het monitoren van parameters en optredende significante onregelmatigheden moeten verbeteren.

Bodembeweging

Bodembeweging kan optreden ook al is de kans op seismisch meetbare trillingen klein. Het risico op schade aan infrastructuur op de zeebodem of aan land is verwaarloosbaar.

Financiële zekerheidstelling

De huidige documenten en mondelingen toelichting zijn voldoende bevonden om aan te kunnen nemen dat de zekerheidstelling kan worden ingevuld. Om de zekerheidsstelling te borgen voor de start van de injectie verbindt de minister voorschriften aan de opslagvergunning.

11. Zienswijzen en beroepsprocedure

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

- op 16 december 2021 is een kennisgeving met betrekking tot het ontwerp-instemmingsbesluit gepubliceerd in de Staatscourant; kennisgeving heeft ook plaatsgevonden in enkele huis-aan-huisbladen in de regio en door middel van een huis-aan-huisbrief;
- op 16 december 2021 is door de minister een ontwerp-instemmingsbesluit aan de aanvrager gezonden;
- het ontwerp-instemmingsbesluit ligt van 17 december 2021 tot 27 januari 2022 ter inzage bij het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en op <http://www.rvo.nl/porthos>.

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

Bureau Energieprojecten
Inspraakpunt Porthos fase 2
Postbus 111
9200 AC Drachten

Beroepsprocedure

Na de terinzagelegging wordt het definitieve besluit opgesteld. Tegen dit besluit kunnen belanghebbenden die een zienswijze hebben ingediend, ook beroep indienen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. In het definitieve besluit zal hierover informatie worden opgenomen.

Besluit

Gelet op:

de inhoud van de door TAQA Offshore B.V. en Energie Beheer Nederland CCS B.V. gezamenlijk ingediende aanvraag tot het verlenen van een vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in het P18-2 voorkomen van 12 februari 2021, inclusief de bijgewerkte versie van 18 juni 2021;

de artikelen 25 tot en met 27, 29, 31a, tweede lid, 31b, 31c, 31d, 105, derde lid, onderdeel a, 114, vierde lid, 127, eerste lid, onderdeel b, van de Mijnbouwwet, de

artikelen 29a t/m 29d en 29f t/m 29j van het Mijnbouwbesluit, de artikelen 1.3.4 en 1.3.4a van de Mijnbouwregeling, alsmede artikel 5, onderdeel a, van de TNO-wet.

DGKE-WO / V - 6201

Besluit:

Artikel 1 (vergunning)

Aan TAQA Offshore B.V. en Energie Beheer Nederland CCS B.V. gezamenlijk wordt een opslagvergunning verleend voor het permanent opslaan van CO₂ en andere stoffen die direct met de afvang, transport en opslag van het CO₂ dat wordt opgeslagen samenhangen (hierna tezamen aangeduid als CO₂) onder de voorschriften en beperkingen van dit besluit.

Artikel 2 – (uitvoerder)

TAQA Offshore B.V. verricht de feitelijke werkzaamheden of verleent daartoe opdracht als bedoeld in artikel 22, vijfde lid, van de Mijnbouwwet.

Artikel 3 – (projectgebied)

1. De opslagvergunning geldt voor het gebied dat wordt begrensd door de grootcirkel tussen de puntenparen A-B, B-C, C-D, D-E, E-F, F-G, G-H, H-I, I-J, J-K, K-L, L-M, M-N, N-O en A-O, zoals aangegeven in onderstaande tabel.

punt	°	'	" O.L.	°	'	" N.B.
A	3	53	6,165	52	10	37,121
B	3	54	2,166	52	10	27,122
C	3	54	33,168	52	9	57,121
D	3	56	44,172	52	9	28,122
E	3	57	11,174	52	9	0,121
F	3	57	45,175	52	8	51,121
G	3	59	29,18	52	7	10,119
H	3	59	55,184	52	5	30,116
I	3	58	32,182	52	5	38,116
J	3	56	27,177	52	6	33,116
K	3	56	27,176	52	7	20,117
L	3	55	55,174	52	7	41,118
M	3	55	55,173	52	8	19,119
N	3	53	46,168	52	9	14,119
O	3	52	47,165	52	10	27,121

De ligging van de bovengenoemde punten is uitgedrukt in geografische coördinaten berekend volgens het ETRS89 systeem.

De oppervlakte van het gebied waarvoor de vergunning is aangevraagd bedraagt 26,51 km².

DGKE-WO / V - 6201

2. Het opslagvoorkomen is het voorkomen waaruit koolwaterstoffen zijn gewonnen en dat is gelegen in het gebied, bedoeld in het eerste lid. Het opslagvoorkomen is beschreven in de aanvraag en wordt aangeduid als P18-2.
3. Het opslagcomplex P18-2 bestaat uit:
 - het opslagvoorkomen P18-2, bedoeld in het tweede lid;
 - de geologische afsluitende lagen boven het opslagvoorkomen P18-2, bestaande uit sedimenten behorende tot de Upper Germanic Trias Group en Altena Group;
 - de formaties onder het opslagvoorkomen, bestaande uit Rogenstein en Main Claystone Formaties, en
 - de breukzones rondom het opslagvoorkomen P18-2 met de naastgelegen afsluitende gesteentelaag.

Artikel 4 – (hydraulische eenheid)

1. Het opslagvoorkomen P18-2 maakt geen deel uit van een grotere hydraulische eenheid met een oppervlak dat de begrenzing, bedoeld in artikel 3, eerste lid, overschrijdt.
2. In het geval van onderlinge beïnvloeding tussen de opslagvoorkomens van P18-2, P18-4 en P18-6 wordt dit beschouwd als een significante onregelmatigheid als bedoeld in artikel 29a, onderdeel c, van het Mijnbouwbesluit.
3. De plannen voor risicobeheer, monitoring, corrigerende maatregelen en afsluiting voor het opslagvoorkomen P18-2, zijn integraal afgestemd met de plannen voor risicobeheer, monitoring, corrigerende maatregelen en afsluiting voor de opslagvoorkomens P18-4 en P18-6.

Artikel 5 – (injectieperiode)

1. Het tijdvak van injectie vangt niet eerder aan dan 1 januari 2024 en loopt uiterlijk tot en met 31 december 2041.
2. Injectie van CO₂ vindt niet eerder plaats dan nadat de mijnbouwinstallatie P18-A, met inbegrip van de putten P18-2A1, P18-2A3, P18-2A5, P18-2A6 en P18-2A6S1, zijn gemodificeerd om CO₂ veilig te kunnen injecteren. De uitvoeder, bedoeld in artikel 2, meldt dit uiterlijk twee weken voor de start van de injectieperiode aan de inspecteur-generaal der mijnen.
3. Uiterlijk 48 uur na beëindiging van de injectieperiode maakt de uitvoeder, bedoeld in artikel 2, hiervan melding aan de inspecteur-generaal der mijnen.

Artikel 6 – (inregelperiode)

1. Er is zes maanden voor aanvang van de injectieperiode een inregelperiode. Gedurende de inregelperiode worden tenminste de volgende activiteiten uitgevoerd:
 1. het testen van de infrastructuur;
 2. het bepalen en verkleinen van onzekerheden in de modelaannames;
 3. het bijstellen van modelprognoses;
 4. het testen van de monitoringapparatuur;
 5. het bepalen van de ruis bij monitoring;
 6. het bepalen van de optredende temperaturen in de injectieputten en het omringende gesteente;
 7. het bepalen van de effecten van de CO₂ op de infrastructuur;
 8. het bepalen van gevoeligheden en afwijkingen in de monitoring;
 9. het inregelen van de monitoring zodat deze betrouwbare resultaten geeft;
 10. het versmallen van de bandbreedtes in het monitoringsplan;
 11. het bepalen van realistische grenswaarden;
 12. het verbeteren van het stoplichtmodel zoals beschreven in het monitoringplan.
2. Uiterlijk twee weken voor aanvang van de injectieperiode maakt de uitvoeder, bedoeld in artikel 2, hiervan melding aan de inspecteur-generaal der mijnen.

Artikel 7 – (signaleringsperiode)

1. Na beëindiging van de injectieperiode vangt een signaleringsperiode aan van tenminste één jaar. Gedurende deze signaleringsperiode wordt de infrastructuur voor het monitoren van de in het monitoringsplan benoemde parameters en het uitvoeren van de corrigerende maatregelen in stand gehouden om de effecten van de beëindiging van injectie te monitoren.
2. Indien tijdens de signaleringsperiode een significante onregelmatigheid, als bedoeld in artikel 29a, lid c van het Mijnbouwbesluit, zich voordoet, wordt de signaleringsperiode verlengd totdat de maatregelen om die significante onregelmatig te beperken of ongedaan te maken tot genoegen zijn van de inspecteur-generaal der mijnen.
3. Na afloop van de signaleringsperiode wordt het opslagvoorkomen afgesloten en worden de bijbehorende bovengrondse voorzieningen en injectiefaciliteiten verwijderd en begint de periode, bedoeld in artikel 31j, eerste lid, onderdeel c, van de Mijnbouwwet.

Artikel 8 – (maximaal toelaatbare injectiesnelheid)

1. De maximaal toelaatbare injectiesnelheid per put bedraagt 40 kg CO₂ per seconde.

2. Tot maximaal zes uur na het opstarten van een injectieput is het toegestaan dat de injectiesnelheid 47 kg per CO₂ per seconde bereikt.

Artikel 9 – (maximale opslagcapaciteit)

1. De maximale hoeveelheid CO₂ die wordt opgeslagen bedraagt 32 Mton.
2. Een afwijking van de voorspelde maximale hoeveelheid CO₂ die kan worden opgeslagen wordt beschouwd als een significante onregelmatigheid als bedoeld in artikel 29a, onderdeel c, van het Mijnbouwbesluit.

Artikel 10 – (maximale toelaatbare druk bij injectie en van het opgeslagen CO₂ en grenswaarden van de druk)

1. Tijdens de injectieperiode is de reservoirdruk in het gehele opslagvoorkomen, ook rondom de putten, lager dan de hydrostatische druk met een hydrostatische drukgradiënt van 0,103 bar/m en een dichtheid van water van 1052 kg/m³.
2. Na de injectieperiode is de reservoirdruk in het gehele opslagvoorkomen, ook rondom de putten, lager dan de hydrostatische druk met een hydrostatische drukgradiënt van 0,103 bar/m en een dichtheid van water van 1052 kg/m³.

Artikel 11 – (organisatiestructuur en zelfevaluatie van de uitvoerder)

1. Uiterlijk drie maanden voor aanvang van de inregelperiode is de bedrijfsstructuur van organisatie van de uitvoerder, bedoeld in artikel 2, passend bij locatie- en projectspecifieke risico's en werkzaamheden van het permanent opslaan van CO₂ in het opslagvoorkomen P18-2. De bedrijfsstructuur behoeft de goedkeuring van de inspecteur-generaal der mijnen.
2. Uiterlijk drie maanden voor aanvang van de inregelperiode heeft de uitvoerder, bedoeld in artikel 2, een zelfevaluatie uitgevoerd overeenkomstig een door de inspecteur generaal der mijnen beschikbaar gesteld format. Deze zelfevaluatie toont de verantwoordelijkheidszin van de uitvoerder voor veiligheid, gezondheid en milieu adequaat aan en behoeft de goedkeuring van de inspecteur-generaal der mijnen.

Artikel 12 (risicobeheerplan)

1. Voor de aanvang van de inregelperiode actualiseert de vergunninghouder het risicobeheerplan. De vergunninghouder stuurt het eerste geactualiseerde risicobeheerplan uiterlijk drie maanden voor aanvang van de inregelperiode toe aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en dit behoeft zijn goedkeuring. Indien de gegevens uit de inregelperiode daar aanleiding toe geven past de vergunninghouder in deze eerst actualisatie tevens de ramingen, bedoeld in artikel 29j, tweede lid, van het Mijnbouwbesluit aan.

2. Uiterlijk één maand na afloop van de inregelperiode stuurt de vergunninghouder een tweede geactualiseerde risicobeheerplan toe aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en dit behoeft zijn goedkeuring.
3. Onverminderd artikel 31h van de Mijnbouwwet en artikel 13, vijfde lid, vindt tijdens de injectieperiode en de signaleringsperiode risicobeheer plaats volgens het tweede geactualiseerde en door de minister van Economische Zaken en Klimaat goedgekeurde risicobeheerplan.
4. Het tweede geactualiseerde risicobeheerplan wordt uiterlijk vijf jaar na verlening van de vergunning, en vervolgens iedere vijf jaar, geactualiseerd op basis van nieuwe monitoringsgegevens, wijzigingen in het beoordeelde lekkagerisico, wijzigingen in de beoordeelde risico's voor het milieu en de volksgezondheid, nieuwe wetenschappelijke kennis en verbeteringen inzake de best beschikbare techniek, en voor goedkeuring toegezonden aan de minister van Economische Zaken en Klimaat.

Artikel 13 – (monitoringsplan)

1. Voor de aanvang van de inregelperiode actualiseert de vergunninghouder het monitoringsplan. De vergunninghouder stuurt dit eerste geactualiseerde monitoringsplan uiterlijk drie maanden voor aanvang van de inregelperiode toe aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en dit behoeft zijn goedkeuring.
2. In het eerste geactualiseerde monitoringsplan wordt een invulling en uitwerking gegeven aan de grenswaarden voor monitoringparameters, de te monitoren categorieën (waaronder seismiteit), het injectieproces, de definitieve tijdsindeling van de inregel-, injectie- en signaleringsperiode, de putten, het opslagvoorkomen en -complex. Deze invulling beslaat ook de bandbreedtes van het stoplichtmodel zoals opgenomen in het monitoringsplan dat bij de aanvraag is ingediend. Indien de gegevens uit de inregelperiode daar aanleiding toe geven zullen in deze eerste actualisatie tevens de ramingen, bedoeld in artikel 29j, tweede lid, van het Mijnbouwbesluit, worden aangepast.
3. Uiterlijk één maand na de inregelperiode wordt een tweede geactualiseerd monitoringsplan toegezonden aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en dit behoeft zijn goedkeuring.
4. Onverminderd artikel 31h van de Mijnbouwwet en het zesde lid, vindt tijdens de injectieperiode en de signaleringsperiode monitoring plaats volgens het tweede geactualiseerde en goedgekeurde monitoringsplan.
5. Het tweede geactualiseerde monitoringsplan wordt uiterlijk vijf jaar na verlening van de vergunning, en vervolgens iedere vijf jaar, geactualiseerd op basis van nieuwe monitoringsgegevens, wijzigingen in het beoordeelde lekkagerisico, wijzigingen in de beoordeelde risico's voor het milieu en de volksgezondheid, nieuwe wetenschappelijke kennis en

verbeteringen inzake de best beschikbare techniek, en voor goedkeuring toegezonden aan de minister van Economische Zaken en Klimaat.

DGKE-WO / V - 6201

6. De uitvoerder blijft belast met de monitoring totdat deze vergunning wordt ingetrokken conform artikel 31j van de Mijnbouwwet.
7. Bij putwerkzaamheden waarbij de binnenbuis tijdelijk wordt verwijderd doet de uitvoerder, bedoeld in artikel 2, extra metingen om de vorming van micro-annuli te kunnen opmerken.

Artikel 14 (plan voor corrigerende maatregelen)

1. Voor de aanvang van de inregelperiode actualiseert de vergunninghouder het plan voor corrigerende maatregelen. De vergunninghouder stuurt het eerste geactualiseerde plan voor corrigerende maatregelen uiterlijk drie maanden voor aanvang van de inregelperiode toe aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en dit heeft zijn goedkeuring. Indien de gegevens uit de inregelperiode daar aanleiding toe geven zullen in deze eerst actualisatie tevens de ramingen, bedoeld in artikel 29j, tweede lid, van het Mijnbouwbesluit worden aangepast.
2. Uiterlijk één maand na de inregelperiode stuurt de vergunninghouder een tweede geactualiseerd plan voor corrigerende maatregelen toe aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en dit heeft zijn goedkeuring.
3. Onverminderd artikel 31h van de Mijnbouwwet en artikel 13, vijfde lid, van dit besluit worden tijdens de injectieperiode en de signaleringsperiode corrigerende maatregelen genomen volgens het tweede geactualiseerde en door de minister van Economische Zaken en Klimaat goedgekeurde plan voor corrigerende maatregelen.
4. Het tweede geactualiseerde plan voor corrigerende maatregelen wordt uiterlijk vijf jaar na verlening van de vergunning, en vervolgens iedere vijf jaar, geactualiseerd op basis van nieuwe monitoringsgegevens, wijzigingen in het beoordeelde lekkagerisico, wijzigingen in de beoordeelde risico's voor het milieu en de volksgezondheid, nieuwe wetenschappelijke kennis en verbeteringen inzake de best beschikbare techniek en voor goedkeuring toegezonden aan de minister van Economische Zaken en Klimaat.

Artikel 15 (afsluitingsplan)

1. Voor de aanvang van de inregelperiode actualiseert de vergunninghouder het voorlopig plan voor de afsluiting. De vergunninghouder stuurt het eerste geactualiseerde voorlopig plan voor de afsluiting uiterlijk drie maanden voor aanvang van de inregelperiode toe aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en dit heeft zijn goedkeuring. Indien de gegevens uit de inregelperiode daar aanleiding toe geven zullen in deze eerst actualisatie tevens de ramingen, bedoeld in artikel 29j, tweede lid, van het Mijnbouwbesluit worden aangepast.

2. Uiterlijk drie maanden voor het einde van de signaleringsperiode stuurt de vergunninghouder een definitief plan voor afsluiting toe aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en dit heeft zijn goedkeuring. Het definitieve afsluitingsplan wordt gebaseerd op de laatste monitoringsgegevens, wijzigingen in het beoordeelde lekkagerisico, wijzigingen in de beoordeelde risico's voor het milieu en de volksgezondheid, nieuwe wetenschappelijke kennis en verbeteringen inzake de best beschikbare techniek.
3. Na afloop van de signaleringsperiode kan de vergunninghouder beginnen met het afsluiten van het opslagvoorkomen en het verwijderen van de injectiefaciliteiten met de bijbehorende bovengrondse voorzieningen, bedoeld in artikel 31i van de Mbw.

Artikel 16 – (integraliteit van de plannen)

Bij de actualisaties van de plannen voor risicobeheer, monitoring, corrigerende maatregelen en afsluiting beschrijft en waarborgt de vergunninghouder ook de onderlinge samenhang tussen deze plannen.

Artikel 17 – (injectieplan)

1. Uiterlijk één maand na het einde van de inregelperiode stuurt de vergunninghouder een injectieplan toe aan de inspecteur-generaal der mijnen en dit heeft zijn instemming. In het injectieplan wordt de injectiestrategie beschreven en onderbouwd, en de relatie en beïnvloeding van de monitoring en mogelijke risico's ten gevolge van de gekozen strategie geïdentificeerd.
2. Indien de injectiestrategie wordt gewijzigd wordt het injectieplan geactualiseerd conform artikel 31e van de Mijnbouwwet.

Artikel 18 – (afwijkingendossier)

Onverminderd artikel 29e van het Mijnbouwbesluit houdt de uitvoerder, bedoeld in artikel 2, een afwijkingendossier bij waarin alle afwijkingen ten opzichte van het injectieplan, risicobeheerplan, monitoringsplan en alle regulier onderhoud van de putten, de bovengrondse voorzieningen en injectiefaciliteiten worden opgenomen. Bij geconstateerde afwijkingen moet de uitvoerder preventieve- en corrigerende maatregelen beschrijven en uitvoeren. Het afwijkingendossier wordt jaarlijks aan de inspecteur-generaal der mijnen verstrekt.

Artikel 19 – (samenstelling van het te injecteren CO₂ mengsel)

1. Onverminderd artikel 32 van de Mijnbouwwet en artikel 29i van het Mijnbouwbesluit:
 - a. is de gemiddelde samenstelling van het te injecteren CO₂-mengsel conform de samenstelling zoals opgenomen in de aanvraag, Deel I, tabel 5 in de kolom 'gemiddelde compositie (mengsel 2)';

		Maximale verontreiniging (mengsel 1)	Gemiddelde compositie (mengsel 2)	Compositie voor compressor (mengsel 3)	Zuiver Puur
		mol%	mol%	mol%	mol%
Koolstofdioxide	CO ₂	95,45	98,9915	95,077	100,0
Waterstof	H ₂	0,75	0,1876	1,000	-
Stikstof	N ₂	2,40	0,5795	2,000	-
Methaan	CH ₄	1,0	0,1422	1,000	-
Ethaan	C ₂ H ₆	-	0,004	-	-
Pentaaan	C ₅ H ₁₂	-	-	-	-
Koolstofmonoxide	CO	-	0,0458	0,200	-
Argon	Ar	0,40	0,0019	0,600	-
Water	H ₂ O	-	0,0031	0,004	-
Methanol	CH ₃ OH	-	0,025	-	-
Waterstofsulfide	H ₂ S	-	-	0,04	-
Zuurstof	O ₂	-	-	0,08	-

- b. bevat de samenstelling van het te injecteren CO₂ mengsel minimaal 95% CO₂, en
 - c. bevat het te injecteren CO₂-mengsel de volgende stoffen: koolstofdioxide, waterstof, stikstof, methaan, ethaan, pentaan, koolstofmonoxide, argon, water, methanol, waterstofsulfide, zuurstof (< 0,1 %).
2. Toevoeging van andere stoffen is niet toegestaan. Indien op enig moment de specificatie van de te injecteren CO₂ significant afwijkt van de specificatie in de aanvraag, moet de vergunninghouder daarvan melding doen aan de inspecteur generaal der mijnen en daarbij aantonen dat deze afwijkende specificatie geen invloed heeft op de veiligheid en integriteit van het systeem en het opslagproces.

Artikel 20 – (financiële zekerheden)

1. De vergunninghouder geeft voorafgaand aan de start van de injectieperiode financiële zekerheid voor de looptijd van de vergunning in een vorm die de instemming heeft van de minister van Economische Zaken en Klimaat. Gezien het in de aanvraag beschreven geïntegreerde systeem van injectie en permanent opslaan van CO₂ via het P18-A platform in de opslagvoorkomens P18-2, P18-4 en P18-6, is de vergunninghouder afzonderlijk en tezamen met de vergunninghouders voor permanent opslaan van CO₂ in de opslagvoorkomens P18-4 en P18-6 verantwoordelijk voor de bedragen waarvoor financiële zekerheid gesteld moet worden.
2. De bedragen waarvoor financiële zekerheid wordt gesteld voor de eerste vijf jaar na de aanvang van de injectieperiode zijn:

Raming van benodigde financiële zekerheid (in reële mln €)						
	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	artikel Mbb
Zekere elementen						
Risicobeheerplan	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	(29j lid 2 sub b)
Monitoring tot intrekking	9,3	9,0	8,7	8,4	8,1	(29j lid 2 sub d)
Financiële bijdrage voor monitoring na intrekking	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	(29j lid 2 sub f)
Ontmanteling en afsluiting	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	(29j lid 2 sub e)
	43,4	43,1	42,8	42,5	42,2	
Onwaarschijnlijke elementen						
CO ₂ emissierechten*	1,2	1,9	2,7	3,5	4,7	(29j lid 2 sub a)
Corrigerende maatregelen	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	(29j lid 2 sub c)
	25,7	26,5	27,3	28,1	29,2	

* De kosten van de CO₂-emissierechten, zijn gebaseerd op het PBL-rapport 'Klimaat- en Energieverkenning 2019', en zijn -in tegenstelling tot de andere bedragen- geen reële euros, maar gebaseerd op dit prijsscenario

- De bedragen genoemd in het tweede lid, met uitzondering van de emissierechten, zijn gebaseerd op het prijspeil op 1 januari 2021. Deze bedragen worden aangepast aan de inflatie op basis van het prijspeil op 1 januari van het betreffende kalenderjaar, conform het indexcijfer CBS, producentenprijzen, SBI 2019, afzet, C Industrie Totaal.
- Indien de aanpassingen van de ramingen, bedoeld in de artikelen 11, eerste lid, 12, eerste lid, 13, eerste lid en 14, eerste lid, meer dan 5% afwijken van de bedragen, bedoeld in het tweede lid, dan meldt de vergunninghouder dit aan de minister van Economische Zaken en Klimaat en stelt de minister de bedragen, bedoeld in het tweede lid, opnieuw vast.
- De financiële zekerheid voor het risicobeheerplan, post-injectie-monitoring, financiële bijdrage voor monitoring na intrekking van de vergunning en ontmanteling en afsluiting (de zekere elementen in de tabel van het tweede lid) wordt gesteld in de vorm van een *cash deposit* of bankgarantie bij een Nederlandse systeembank ten gunste van de minister van Economische Zaken en Klimaat.
- De financiële zekerheid voor de CO₂ emissierechten en de corrigerende maatregelen (de onwaarschijnlijke elementen in de tabel van het tweede lid) wordt gesteld in de vorm van een verzekeringspolis die aan de minister van Economische Zaken en Klimaat wordt verpand. De verzekeringspolis behoeft voorafgaande instemming van de minister Economische Zaken en Klimaat.
- De financiële zekerheid voor CO₂ emissierechten en de corrigerende maatregelen, genoemd in het tweede lid die niet gedekt worden door de

verzekeringpolis, bedoeld in het vijfde lid, wordt gesteld in de vorm van een garantie van de moedervernootschap van TAQA Offshore B.V. en een garantie van de moedervernootschap van Energie Beheer Nederland CCS B.V..

8. De vergunninghouder doet de aanvraag als bedoeld in artikel 29j, derde lid, van het Mijnbouwbesluit tot instemming met de vormen van financiële zekerheid, bedoeld in het vijfde, zesde en zevende lid, tezamen met de vergunninghouders voor het permanent opslaan van CO₂ in de opslagvoorkomens P18-4 en P18-6.
9. Indien twee jaar na het onherroepelijk worden van dit besluit geen vergunning is verleend voor het permanent opslaan van CO₂ in het opslagvoorkomen P18-6, of geen besluit tot wijziging van de vergunning voor het permanent opslaan van CO₂ in het opslagvoorkomen P18-4 is genomen, dan raamt de vergunninghouder het bedrag voor financiële zekerheid, bedoeld in het tweede lid, opnieuw en verzoekt de minister van Economische Zaken en Klimaat om deze opnieuw vast te stellen en instemming te verlenen met de hiervoor te stellen vorm van financiële zekerheid conform het achtste lid.
10. Uiterlijk twee weken voor de aanvang van de injectieperiode stuurt Energie Beheer Nederland CCS B.V. een aansprakelijkheidsverklaring van haar moedermaatschappij Energie Beheer Nederland B.V. overeenkomstig artikel 403 Boek 2 BW voor de looptijd van de vergunning toe aan de minister van Economische Zaken en Klimaat.
11. Uiterlijk drie maanden voor aanvang van de inregelperiode stuurt de vergunninghouder het definitieve financiële businessmodel, inclusief de juridische- en aandeelhoudersstructuur, toe aan de minister Economische Zaken en Klimaat en dit behoeft zijn goedkeuring.

Artikel 23 – (documenten behorende tot de vergunning)

Alle documenten die bij de aanvraag zijn ingediend maken onderdeel uit van de vergunning. Bij gewijzigde documenten betreft dit de versie met de meest recente datum. Een lijst van documenten is opgenomen in bijlage 1.

Deze beschikking treedt in werking met ingang van de dag na die waarop de beschikking is bekendgemaakt.

De Minister van Economische Zaken en Klimaat,
namens deze:

mr. J.L. Rosch
MT-lid directie Warmte en Ondergrond

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

DGKE-WO / V - 6201

BIJLAGE 1

DGKE-WO / V - 6201

Documenten behorende tot de vergunning:

Aanvraag CO2-opslagvergunning reservoir P18-2

-  Bijlage 1 - TAQA Offshore B.V. uittreksel Kamer van Koophandel
-  Bijlage 2 - TAQA Offshore B.V. statuten
-  Bijlage 3 - TAQA Energy B.V. jaarcijfers 2019
-  Bijlage 4a - EBN CCS B.V. uittreksel Kamer van Koophandel
-  Bijlage 4b - EBN B.V. uittreksel Kamer van Koophandel
-  Bijlage 5a - EBN CCS B.V statuten
-  Bijlage 5b - EBN B.V. statuten
-  Bijlage 6 - EBN B.V jaarverslag 2019
-  Bijlage 6a - Jaarrekening 2020 EBN CCS BV - Final
-  Bijlage 6b - VERTROUWELIJK - Lening overeenkomst EZK-Porthos
-  Bijlage 6c - Functieomschrijving Head of TSO Porthos
-  Bijlage 6d - Functieomschrijving Operations Coordinator Porthos
-  Bijlage 6e - Functieomschrijving Subsurface Coördinator Porthos
-  Bijlage 6f - VERTROUWELIJK - CV ██████████
-  Bijlage 6g - VERTROUWELIJK - CV ██████████
-  Bijlage 7 - CO2 storage feasibility in the P18-2 depleted gas field (TNO, 2019)
-  Bijlage 7a - VERTROUWELIJK - Geophysical Evaluation P18 (TAQA, 2019)
-  Bijlage 8 - Storage Capacity Technical note (Porthos, 2020)
-  Bijlage 9 - P18 Porthos well injectivity (Porthos, 2020)
-  Bijlage 9a - VERTROUWELIJK - Porthos P18 Petrophysical Evaluation (AvdG, 2020)
-  Bijlage 10 - Flow Assurance Study FAS report (TNO-Porthos, 2021)
-  Bijlage 11 - Injection plan Porthos (Porthos, 2021)
-  Bijlage 12 - P18 CCS Seismic Risk Evaluation (Fenix, 2021)
-  Bijlage 12a - VERTROUWELIJK - EBN CSS Fault stability analysis P18_V11 (Fenix, 2021)
-  Bijlage 12b - VERTROUWELIJK - P18 Thermal Fracture Simulation (Fenix, 2021)
-  Bijlage 12c - Subsidence study (Fenix, 2019)
-  Bijlage 13 - Well containment note (Porthos, 2020), inclusief TNO support letter

-  Bijlage 14 - P18 Core Test Evaluation (Fenix, 2020)
-  Bijlage 15 - Porthos Basis of completion design (TAQA, 2019)
-  Bijlage 16 - Porthos Basis of decommissioning design (TAQA, 2019)
-  Bijlage 17 - Kaders voor managen aansprakelijkheid CO2-opslag (Berenschot, 2019)
-  Bijlage 18 - (Draft) Porthos Energy Package Insurance Coverage including CO2 leakage
-  Bijlage 18a - VERTROUWELIJK - Verzekeringsmakelaar ██████████ e-mail
-  Bijlage 18b - Verzekering werkoverzicht dekking ██████████
-  Bijlage 19 - Conceptmodel PCG P18-2
-  Bijlage 20 - VERTROUWELIJK - Budgettering decommissioning Platform
-  Bijlage 21 - VERTROUWELIJK - TAQA Kostenraming Porthos P18-2 well options