

Notitie

**Aan**

Gemeente Emmen, Gemeente Coevorden, Waterschap Vechtstromen en Provincie Drenthe

**Van**

TNO Energy & Materials Transition unit, in samenwerking met en bijdrages van KWR, team Water Treatment & Resource Recovery

**Onderwerp**

Kwalitatieve evaluatie van RHDHV rapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek"

Princetonlaan 6  
3584 CB Utrecht  
Postbus 80015  
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56  
F +31 88 866 44 75

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

## Inleiding

Bij de oliewinning uit het Schoonebeek veld door de NAM komt productiewater vrij dat vervolgens wordt geïnjecteerd in de ondergrond. Deze methode is geselecteerd na afweging van alternatieven in de MER van 2005 en herafwegingen in 2016 en 2022.

De NAM heeft nu het voornemen om deze waterinjectie te verplaatsen van de Twente gasvelden naar het Schoonebeek gasveld in Drenthe. Bestuurders van betrokken gemeenten, waterschap en provincie hebben gevraagd hiervoor een onderbouwing te krijgen, specifiek gericht op de situatie in zuidoost Drenthe, die o.a. dient te bestaan uit een vergelijking met en tussen alternatieven voor de verwerking van het productiewater. Hiervoor is door RHDHV voor enkele voorkeursalternatieven een aanvullend onderzoek uitgevoerd met het accent op vermindering van netto watergebruik en mijnbouwhulpstoffen evenals op verhoging van veilige en verantwoorde winning en injectie. Dit onderzoek van RHDHV en het resulterende rapport staan los van het formele vergunningstraject.

In het rapport van RHDHV is voor de vergelijking van de verschillende verwerkingsalternatieven van het productiewater de CE-afwegingsmethodiek gebruikt die in lijn is met de voorschriften in LAP3. Voor de toetsing van milieuaspecten staat een zogenaamde Levenscyclusanalyse, veelvuldig aangehaald als LCA, centraal in de CE-afweging.

Door de provincie Drenthe, de gemeenten Emmen en Coevorden en het waterschap Vechtstromen is TNO als onafhankelijke onderzoeksorganisatie gevraagd om een review uit te voeren van de onderbouwing van de Schoonebeek waterverwerkingsvarianten zoals is geëvalueerd met de CE afwegingsmethodiek in het onderzoek van RHDHV en welke beschreven staan in de eindrapportage van 17 januari 2023.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

2/18

Deze rapportage bestaat uit een hoofdrapport met publicatienummer BF5299-IB-RP-OOS en als titel "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek, inclusief CE-toetsing en MKBA" en de volgende bijlagen<sup>1</sup>:

1. RHDHV, 2023, publicatienummer BF5299-IB-RP-CE-OOS, "CE-afwegingsmethodiek inclusief Levenscyclusanalyse van alternatieven voor de verwerking van productiewater oliewinning Schoonebeek".  
Dit bijlage rapport bevat de volgende twee bijlagen:
  - a. RHDHV, 2023, publicatienummer BF5299-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001, "Levenscyclusanalyse (LCA) verwerkingsalternatieven"
  - b. NAM rapport EP202210201607, NAM, 2022, "Overkoepelende Analyse Ondergrondse Risico's Waterinjectie Schoonebeek Zechstein"
2. CE Delft, 2022, publicatienummer 22.220267.149, "Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse Oliewinning Schoonebeek"

De review die is uitgevoerd vanuit drie onderzoeksgroepen van de TNO unit Energy & Materials Transition, en met bijdrages vanuit het KWR team Water Treatment & Resource Recovery, is alleen van kwalitatieve aard geweest en heeft zich vooral gericht op de compleetheid van het hoofdrapport. Waar aanvullende detaillering van de conclusies in het overkoepelende rapport gewenst is, zijn de bijlagen op onderdelen geëvalueerd.

Het hoofdrapport van RHDHV is opgebouwd in drie onderdelen aan de hand van daaraan gekoppelde onderzoeksvragen:

1. Nut en noodzaak oliewinning: Waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie? Wat is nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek?
2. Verwerking van productiewater: Wat zijn de mogelijkheden voor verwerking van productiewater nabij Schoonebeek? Wat is de beste verwerkingsmethode?
3. Optimalisatie oliewinning: Hoe kan de oliewinning in Schoonebeek schoner en beter worden voortgezet? Wat zijn de mogelijkheden voor:
  - a. Verminderen van energieverbruik, CO<sub>2</sub>- en stikstofuitstoot?
  - b. Slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?
  - c. Beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?

Voor onderdeel 2 zijn na selectie in de rapportage drie alternatieven bestudeerd en getoetst en welke zijn:

- Alternatief 1, "Vast zout". Volledig zuiveren van het productiewater tot schoon zoet water. Er blijft een aanzienlijk zoutmengsel over dat verwerkt moet worden.
- Alternatief 2: "Indikking". Hier wordt de productiewater stroom ingedikt, zodat gezuiverd zoetwater en een zoute brijnstroom overblijft. Injectie van de brijn vindt plaats in de ondergrond in de buurt van Schoonebeek. Hierbij zijn twee varianten bekeken.

---

<sup>1</sup> Het hoofdrapport en de bijlagen zijn alle publiek beschikbaar als bijlage 3, 4, 4.1-4.3 via <https://emmen.bestuurlijkeinformatie.nl/Reports/Item/16be52fd-67a1-49ad-8f2f-2a73fa2dd4aa>

- Alternatief 3: Waterinjectie. De gehele productiewater stroom wordt in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd.

De review heeft aan de hand van deze onderdelen (en de verdere onderverdeling hiervoor) plaatsgevonden. Het proces en aanpak van de review wordt in de volgende sectie verder toegelicht. Deze notitie behandelt daarna de verschillende onderdelen van de eindrapportage van het RHDHV en omschrijft wat voor de onderdelen in de uitgevoerde review is vastgesteld. De notitie wordt afgerond met overkoepelende conclusies.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

3/18

## Aanpak uitgevoerde review

Na ontvangst van de rapportage van RHDHV inclusief alle bijlagen midden januari 2023 is het hoofdrapport geëvalueerd naar inhoud en verdeeld over verschillende experts. Via deze verdeling zijn de volgende expertisegebieden betrokken bij de review:

- Geowetenschappen (Energiewinning en opslag)
- Drink- en afvalwater behandeling & proces engineering
- Geohydrologie
- Levenscyclusanalyse en milieukunde
- Omgevingsmanagement en engineering
- Reservoir engineering
- Geomechanica en aardbevingsfysica
- Put engineering en integriteit.

De aan hen toegewezen delen van de rapportage zijn geëvalueerd en beoordeeld door de experts met daarbij de vraagstelling of de gerapporteerde inzichten en conclusies in kwalitatieve zin gerechtvaardigd worden door de beschreven onderbouwingen. Hierbij is de belangrijkste insteek steeds geweest de beoordeling van de compleetheid van de rapportage met minimale aandacht voor de gehanteerde methodologie en kwantificering. Verder zijn hierbij, waar nodig, onderliggende bijlagen nagetrokken en wat ook geldt voor de referenties<sup>2</sup> die zijn gehanteerd in het hoofdrapport en de bijlagen.

De bevindingen zijn eerst gezamenlijk besproken voordat deze door de betrokken experts zijn vastgelegd in beschrijvingen. Vervolgens zijn deze beschrijvingen besproken door alle experts om de overkoepelende conclusies vast te stellen. Hierna zijn alle beschrijvingen en de conclusies geïntegreerd in een concept van deze notitie. Na afronding van de concept notitie is deze ter beschikking gesteld aan de pen voerende opdrachtgever ter voorbereiding op een mondelinge toelichting door TNO op donderdag 2 februari 2023. Daarnaast is de concept notitie bij TNO en bij KWR bekeken en nagelopen door enkele personen die niet bij de review zijn betrokken. Daarbij is vooral gekeken naar de formuleringen in de notitie van de conclusies en de onderbouwing daarvan.

---

<sup>2</sup> Alle referenties zijn publiek toegankelijk, behalve referentie 19 van bijlage 1b.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

4/18

*Leeswijzer*

In de volgende drie secties van deze notitie wordt stilgestaan bij wat is vastgesteld in de review van de rapportage van RHDHV. Hierbij wordt steeds zoveel mogelijk verwezen naar de betreffende onderdelen van de rapportage, wordt vaak dezelfde terminologie gehanteerd als in de rapportage, en is verder weinig sprake van duiding en uitleg voor lezers die niet in een bepaalde mate inhoudelijk onderlegd zijn. Voor die groep lezers zou het aan te raden zijn om (eerst) zich te richten op de overkoepelende conclusies in de afsluitende sectie van deze notitie.

## Onderzoeksvraag 1: Nut en noodzaak

Dit betreft vooral hoofdstuk 2 uit het hoofdrapport, ondersteund door bijlage 2 aangaande de Maatschappelijke Kosten en Baten Analyse (MKBA) voor de Oliewinning Schoonebeek. Deze bijlage is al voor het gereedkomen van het hoofdrapport gepubliceerd<sup>3</sup>.

In dit onderdeel van het gerapporteerde onderzoek betreffende nut en noodzaak van oliewinning bij Schoonebeek, zijn twee niveaus te onderscheiden. Deze niveaus betreffen het nationale niveau en het regionale niveau, waarbij voor het regionale niveau ook de regio over de grens in Duitsland is meegenomen. Op nationaal niveau is gebruik gemaakt van de hiervoor genoemde MKBA uitgevoerd door CE Delft, terwijl regionale nut en noodzaak is gebaseerd op informatie afkomstig van de NAM. De voorliggende review van nut en noodzaak heeft zich beperkt tot de juiste weergave van de conclusies uit het CE Delft-rapport in het hoofdrapport "Onderzoek Oliewinning Schoonebeek". Daar de conclusies in het hoofdrapport nagenoeg letterlijk uit de MKBA-studie zijn overgenomen, sluiten beide rapporten naadloos op elkaar aan.

In de regionale context is de betekenis van oliewinning bij Schoonebeek voor de regionale economie en werkgelegenheid geschetst. Aspecten van veiligheid en milieu zijn voor nut en noodzaak op het regionale niveau niet in beeld gebracht.

## Onderzoeksvraag 2: Verwerkingsopties productiewater

Dit betreft vooral het hoofdrapport, hoofdstukken 3-5, met bijlagen 1, 1a en 1b (CE-toetsing, LCA en risico's). De uitkomsten van de review wordt beschreven in de volgende subsecties aangaande zuiveringsopties, injectieopties, selectie van short list met alternatieven, en CE-toetsing van deze alternatieven.

### Zuiveringsopties en afweging

De conceptuele benadering van de behandeling van het productiewater is als goed beoordeeld. Wat in de review echter naar voren is gekomen zijn zorgen betreffende de optimistische toon van de conclusies en beweringen in het rapport, zowel waar het gaat om de uiteindelijke waterkwaliteit en mogelijkheden die dat geeft de reststoffen commercieel te kunnen vermarkten. We denken dat er veel

<sup>3</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/12/09/toezending-mkba-oliewinning-schoonebeek>

(pilot)onderzoek nodig zal zijn om vast te stellen of en hoe in de praktijk de doelen behaald zouden kunnen worden, en de technologieën en behandelingenprocessen, die in het rapport worden beschreven, te valideren. De waterkwaliteit geeft reden om te verwachten dat de benodigde processen erg kostbaar zullen blijken te zijn. Bovendien zal, ongeacht het behandelingsalternatief dat zal worden geselecteerd, een pilotplant onderzoek van minstens een jaar nodig zijn, voordat het procesontwerp definitief kan worden gemaakt. De behandeling van dit type water voor hergebruik of injectie in de ondergrond is zeer uitdagend en tot nu toe zelden succesvol gebleken bij toepassing op grote schaal. Het TRL-niveau ('technology readiness level') van enkele van de hier voorgestelde technologieën moet grondig worden bestudeerd en vastgesteld voor deze specifieke situatie en dit specifieke water, voordat de geschiktheid van technologieën voor implementatie op grote schaal kan worden vastgesteld.

Er worden veel aannames gedaan in het conceptuele behandelingenproces. Deze aannames moeten grondig worden bestudeerd om de effectiviteit van de behandelingenprocessen en het hergebruik van de zouten, zoals voorgesteld, te kunnen waarborgen, de waterkwaliteit van het verwachte ultra-pure water dat wordt geproduceerd te kunnen garanderen, en de reststoffen en –stromen (brijn, zouten en andere afvalstromen) veilig te kunnen verwerken c.q. opslaan. Hierbij moet zeker voldoende aandacht worden besteed aan de veranderingen in kwaliteit en hoeveelheid van het water die zich in de loop van de tijd kunnen voordoen.

In het rapport worden te weinig waterkwaliteitsparameters genoemd. Zo ontbreken data over het gehalte aan organische stof en stikstofverbindingen in het productiewater. Dergelijke data zijn nodig om te kunnen beoordelen welke technieken effectief kunnen zijn en wat de kwaliteit van het geproduceerde water en de reststromen kan zijn. Verder ontbreken gegevens over hulpstoffen als anti-fouling en anti-scaling chemicaliën, chemicaliën die voor 'cleaning in place' en dergelijke worden gebruikt tijdens de behandeling van het productiewater. Deze komen uiteindelijk ook in het water of de reststromen terecht, en moeten dus wel bekend zijn om goede beslissingen te kunnen nemen over het te volgen traject.

#### *Algemene opmerkingen bij hoofdstuk 3 in Hoofdrapport*

- Het realiseren van een Zero Liquid Discharge (ZLD) proces ligt volgens de betrokken reviewers niet voor de hand, vanwege zowel economische, technische, sociale en milieuoverwegingen. De samenstelling van het zoutmengsel vraagt om een specifieke behandelingsstrategie en actieplan, waarmee de haalbaarheid van de toeleveringsketen vastgesteld kan worden. Er zijn diverse aandachtspunten, die de realisatie (sterk) kunnen bemoeilijken.
- De behandeling van brijn en reststoffen vormt een uitdaging die in deze studie of in een vervolgstudie zeker goed moet worden bestudeerd, voordat een beslissing genomen kan worden wat de beste strategie zou zijn. Hiervoor is het nodig dat zowel de brijn als de reststromen (zoals terugspoelwater met vaste stof, chemicaliën die nodig zijn om membranen schoon te maken en fouling/scaling te voorkomen) volledig gekarakteriseerd worden, en dat deze informatie wordt meegewogen in een risico-inventarisatie voor injectie in de ondergrond.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

5/18

- Er wordt gesproken van een realisatietermijn van minimaal vier jaar, inclusief het verkrijgen van vergunningen, de bouwfase en het testen en eventueel bijstellen van de waterzuivering. Dit lijkt ons te optimistisch en minstens vijf tot zes jaar is in onze optiek realistischer.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

6/18

*Detail opmerking bij paragraaf 3.2 in Hoofdrapport*

- Het is onduidelijk welke additieven, chemicaliën en biociden aan het water worden toegevoegd tijdens de stabilisatie en het schoonmaken van de membranen (Cleaning in place; CIP). Voorts wordt in het stuk niet duidelijk gemaakt wat er met deze stoffen zal gebeuren in het behandlingsproces. Waarschijnlijk zullen ze in het geïsoleerde zout terecht komen, waardoor dit vervuild raakt en lastiger hergebruikt kan worden. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat tijdens opslag van dit materiaal deze stoffen kunnen uitloggen.

*Detail opmerkingen bij paragraaf 4.2 Reststoffen, in Bijlage 1*

- Bij een onthardingsstap slaan carbonaten neer. Hierdoor kan inderdaad zuiverder zout worden verkregen. Het water bevat echter vrij weinig bicarbonaat, in elk geval onvoldoende om twee- en driewaardige ionen te verwijderen. Verderop wordt wel aangegeven dat bicarbonaat zal moeten worden toegevoegd.
- Het gevormde carbonaat zal allerlei metalen bevatten. Het is niet duidelijk of er (veilige) toepassingen voor een dergelijk mengsel zijn. Tolerantiegrenzen voor verontreinigingen in het carbonaat bv. zware metalen, ontbreken. Het is belangrijk al vanaf het begin uit te zoeken wat de speelruimte is, en of het realistisch is dat aan de eisen voldaan kan worden, en welke technische mogelijkheden hiervoor bestaan.
- Er is sprake van een gedeeltelijke zuivering. Het is onduidelijk hoe die plaatsvindt en in het geval van omgekeerde osmose ('reverse osmosis', RO) de kwaliteit van het permeaat (verdunde oplossing na waterzuivering) voldoet aan de eisen voor lozing op oppervlaktewater.

## Injectieopties en afweging

Bij de afweging van de injectieopties wordt de technische haalbaarheid van twee opties in detail uitgewerkt (hoofdstuk 4 in hoofdtekst en bijlage 1). Deze twee opties betreffen die van injectie van al het productiewater in het Schoonebeek gas veld en injectie van ingedikt brijn in het Schoonebeek oliereservoir of in een aquifer bij dit reservoir. Daarvoor heeft al een voorselectie plaatsgevonden waarin een aantal opties is afgevallen:

- De opties om in verder weg gelegen velden te injecteren zijn afgevallen vanwege hogere kosten en risico's door lange transportleidingen (Bijlage 1, sectie 3.2.3).
- Injectie in de Limburg groep is afgevallen vanwege lage injectiviteit (Bijlage 1, sectie 4.3).
- Injectie van het productiewater zonder indikken in het Schoonebeek olieveld is afgevallen vanwege te hoog oplopende druk (Bijlage 1, sectie 3.2.3).

De technische haalbaarheid focust op opslagcapaciteit en de aanwezigheid van voldoende injectiviteit met in stand houding van de bestaande olieproductie (met gebruikmaking van stoom). Conclusies over aanwezige opslagcapaciteit en injectiviteit zijn niet technisch onderbouwd en kunnen derhalve niet in detail gecontroleerd worden.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

7/18

Op basis van de gepresenteerde informatie, lijken de gekozen alternatieven voor ondergrond injectie het meest kansrijk. Afgezien van wat hiervoor is aangegeven zijn er geen duidelijke omissies gezien in de besproken opties en in de analyse van de technische haalbaarheid.

Hieronder worden een aantal opmerkingen gedaan voor verbetering en aangegeven waar betere onderbouwing nodig is:

- In de technische afweging wordt de injectie van ingedikte brijn in het gasveld niet expliciet besproken, terwijl dat in de alternatieven die uitgewerkt worden in hoofdstuk 5 wel een variant is (variant 2b). Het zou goed zijn als dat expliciet in de tekst wordt meegenomen.
- Een korte samenvatting van de afgevalen opties en waarom die zijn afgevalen zou nuttig zijn in het rapport.
- Er wordt gesteld dat de injectiviteit voor water goed is (sectie 4.4.3). De onderbouwing hiervan wordt niet gegeven, maar de latere opmerking geeft wel enige informatie: "Aangezien de mobiliteit van injectiewater 10 tot 100 keer kleiner is dan die van het aardgas, zal de daadwerkelijke injectiecapaciteit waarschijnlijk lager uitvallen". Voor variant 2b, waarbij (koude) ingedikte brijn geïnjecteerd wordt ligt dit waarschijnlijke in de orde van 100 keer kleiner of lager. Bovendien kan neerslag van mineralen de injectiviteit verder verlagen voor de ingedikte brijn. Dit wordt niet benoemd.
- Er wordt geen informatie gegeven over de verwachte injectiviteit bij de verschillende injectie opties. Hierdoor is het niet mogelijk de schattingen voor de aantallen putten en energie verbruikt te toetsen.

## Selectie van short list met alternatieven

Dit betreft de hoofdstukken 2 en 3 van bijlage 1.

De totstandkoming van de uitgebreide lijst met opties vond plaats bij eerdere gelegenheden in de periode van 2006 tot 2022 en valt buiten het bestek van de voorliggende review. De groepering in clusters en thema's is logisch opgebouwd met een set van 7 criteria die een breed scala van aspecten afdekt. Het criterium "Veilig en gezond" is een uitsluitende maatstaf die echter niet expliciet in de beschrijving van de selectie is opgenomen. De overige criteria zijn duidelijk uitgewerkt.

De verschillende opties per thema en cluster zijn geëvalueerd en de meest aantrekkelijke opties zijn geselecteerd die vervolgens aan een nadere afweging zijn onderworpen. De opties voor lozing van schoon water op zee vergen waterzuiveringstechnologie die volgens de experts in de onderhavige review een grote uitdaging zal vormen en de rapportage optimistischer wordt voorgesteld dan zij in werkelijkheid lijkt te zijn. In de selectie van de drie alternatieven verdient de uiteindelijke afhandeling van de reststromen, in het bijzonder de opslag in een deponie, meer aandacht. In de LCA is deze stap buiten beschouwing gelaten. De

selectie van alternatieven dient systematisch en nauwkeurig te zijn omdat het resultaat de verdere afweging van alternatieven direct beïnvloed. Een tabel met de uitgebreide lijst van opties en de scores op de selectiecriteria zou hierin behulpzaam kunnen zijn.

**Datum**  
6 februari 2023

**Onze referentie**  
100348172

**Blad**  
8/18

## CE-toetsing alternatieven

In het vervolg wordt er per alternatief en via de verschillende onderdelen van de CE-toetsing (hoofdstuk 5 in het hoofdrapport en bijlagen 1, 1a en 1b) beschreven wat er door de reviewers is vastgesteld. Voorafgaand hieraan dient te worden aangegeven dat in paragraaf 4.6 van bijlage 1 wordt gesproken over 'realiseerbare alternatieven' en later in hoofdstuk 12 worden afwegingen gemaakt ten aanzien van de alternatieven met de aanname dat ze technisch haalbaar. Zoals opgemerkt aan het begin van deze sectie is dit echter nog geenszins zeker vanuit het oogpunt van waterzuivering.

### Alternatief 1: Vast zout

Deze zuiveringstechniek is extreem duur en wordt op dit moment niet geadviseerd noch ergens overwogen toe te passen. Het vereist een erg groot concentratie- en verdampingssysteem. Bovendien is de verwachting dat de verdampers niet lang mee zullen gaan vanwege de aanwezige recalcitrante organische en anorganische verontreinigingen en olieresten. De verwachting is dat hier nog innovaties nodig zullen zijn om dit concept op grote schaal te garanderen en toe te kunnen passen.

In stap 1 van deze techniek wordt aangegeven dat er een voorzuivering zal plaatsvinden om olieachtige stoffen te verwijderen. Deze voorbehandeling zou plaatsvinden door middel van IGF (induced gas flotation) gevolgd door NSF (nutshell filtration), maar er is eerst nog onderzoek nodig om te kunnen vaststellen hoe effectief deze combinatie van processen in dit systeem zal zijn.

Voor deze techniek wordt stap 2 in zowel het rapport als in de bijbehorende bijlagen zeer summier besproken. Er wordt in de bijlagen alleen genoemd dat mechanische dampcompressie wordt toegepast. Uit een andere bijlage, met LCA-informatie kunnen meer details van dit proces worden verkregen. Ook hier blijft de opmerking dat er eerst toch onderzoek nodig zal zijn om de effectiviteit van de verschillende processtappen te kunnen vaststellen. Het kan niet bij voorbaat worden aangenomen dat deze methode voldoende effectief zal zijn in deze matrix. Stap 4 van de techniek behelst een kristallisatieproces, waarbij de brijn wordt ingedampt met behulp van een centrifuge en ontwatering. "Indamping" betreft echter een thermisch proces, en centrifugeren en ontwatering zijn andere processen.

Voor alternatief 1 verwachten we dat het technisch en financieel beter zou zijn het water volgens het behandelingsschema van alternatief 2 te behandelen, en het vervolgens te concentreren en het water in de brijn te verdampen. Later in de rapportage wordt inderdaad alternatief 1 als minder gunstig beoordeeld.

Er is verder sprake van een onthardingsproces om zware metalen te verwijderen. Hierbij worden met behulp van bicarbonaat en loog meerwaardige metaalionen



(waaronder zware metalen en calcium) verwijderd. Het is niet duidelijk wat er met deze vaste afvalstof gebeurt. In de bijlage worden hier toepassingen voor genoemd (zie beneden), maar hierbij moet worden opgemerkt dat de geïsoleerde materialen zeer waarschijnlijk erg verontreinigd zullen zijn, wat (veilige) toepassingen zal bemoeilijken.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

9/18

In Bijlage 1 hoofdstuk 5 worden meer details gegeven van alternatief 1. Hierbij gelden de volgende opmerkingen en overwegingen:

- Om een zuiver zout te verkrijgen worden voor verdampen andere stoffen uit het water verwijderd. Dit heeft betrekking op olieachtige stoffen. Wat er met bijvoorbeeld zware metalen en andere organische verbindingen gebeurt is onduidelijk. Die verdwijnen dan niet, en komen mogelijk in de kalk terecht. Dit komt later echter enigszins ter sprake, maar wij betwijfelen dat de zouten ver genoeg gezuiverd kunnen worden om één of andere vorm van hergebruik mogelijk te maken. Overigens wordt in de bijlage met de LCA-studie ook aangegeven dat deze reststoffen in afgesloten big-bags moeten worden opgeslagen.
- In stap 3 van deze zuiveringstechniek komt de kristallisatie van zout aan bod. Het ontstane zout zal ook zware metalen en dergelijke bevatten, wat de toepassingsmogelijkheden beperkt. Het is niet duidelijk of praktisch en op grote schaal zware metalen en calcium apart via twee achtereenvolgende onthardingsprocessen uit het water te verwijderen zijn.
- Voor de 2e aangegeven variant voor de optimalisatie van de afzet van zout geldt dat het lozen van zoet water alleen mogelijk is als is vastgesteld dat de kwaliteit voldoende is. Dit zal eerst moeten worden bepaald. Het is te optimistisch hier meteen vanuit te gaan.

## Alternatief 2: Indikken

De voorzuivering voor dit alternatief wordt niet beschreven in het rapport of Bijlage 1. Informatie hierover is alleen te vinden in bijlage 1a. Het is voor een goede afweging van de alternatieven wel belangrijk het volledige proces te beschrijven, ook in de hoofdstukken en bijlagen die over het behandlungsproces gaan. Er wordt verder te weinig informatie gegeven over de verwijdering van organische stoffen. In het overzicht worden geen gegevens gepresenteerd over het gehalte aan organische stoffen: TOC (Total Organic Carbon, maat voor gehalte aan organisch materiaal) en CZV/BZV (chemisch en biologisch zuurstofverbruik). De totale gehalten aan stikstof en ammonia, en de technieken waarmee die verwijderd zouden worden, ontbreken eveneens. Behandeling leidt tot de vorming van een stroom terugspoelwater met chemicaliën, waarvan niet duidelijk is hoe deze verder behandeld zal worden.

In stap 4 van dit zuiveringsproces wordt de zoutverwijdering besproken. Die is via membranen alleen mogelijk met omgekeerde osmose. Het is de vraag hoe goed dat gaat werken met deze waterkwaliteit, en wat de kwaliteit van het permeaat (verdunde oplossing na waterzuivering) dan zal zijn. Dit zal goed moeten worden uitgezocht, voordat lozings- of gebruiksmogelijkheden in beeld kunnen worden gebracht. Het is te optimistisch er meteen vanuit te gaan dat dit zeer schoon water oplevert. Daarnaast wordt er een recovery voorgesteld van 75-90 %, maar dat lijkt

veel te optimistisch ingeschat. Het totale gehalte aan opgeloste stoffen (zouten) is vergelijkbaar met of zelfs hoger dan dat in zeewater, en daar wordt een recovery van 40 – 60 % gerealiseerd. Dit water bevat ook nog BTEX en andere organische verbindingen, die de recovery zullen verlagen.

In paragraaf 9.2 van bijlage 1 worden een aantal behandelingstappen genoemd, die kunnen worden toegepast om het productiewater te zuiveren en in te dikken. De conclusie zou echter moeten zijn dat een aantal mogelijkheden is voorgesteld, waarvan de geschiktheid door middel van pilot-onderzoek verder moet worden vastgesteld.

In hoofdstuk 6 van bijlage 1 worden meer details gegeven van alternatief 1. Hierbij gelden de volgende opmerkingen en overwegingen:

- Er is onderzoek nodig om te zien of de hier voorgestelde technieken inderdaad het beoogde resultaat opleveren met dit uitgangswater. Dat geldt niet alleen voor de beginsituatie, maar er moet hierbij ook rekening worden gehouden met de variaties die in de loop van de tijd zullen optreden in de waterhoeveelheid en -kwaliteit. Dit wordt ook wel aangegeven, maar het is een belangrijke opmerking, die zeker gevolgen zal hebben voor de uitvoering van het pilotonderzoek. Tijdens de pilotfase moet hier dus ook zeker aandacht aan worden besteed, waardoor deze fase langer zal duren dan gebruikelijk.
- Een RWZI type installatie is geschikt om AOC (assimileerbaar organisch koolstof) te verwijderen, maar is niet geschikt om bijvoorbeeld zware metalen of zouten te verwijderen, of grotere organische moleculen. De samenstelling, die naar verwachting niet constant zal blijven, zal over de tijd gecontroleerd moeten worden om te besluiten of het water geloosd kan worden.
- Hier wordt inderdaad aangegeven dat de kalk waarschijnlijk allerlei andere metalen zal bevatten, en daardoor niet herbruikbaar zal zijn. Een vergelijkbare situatie zal zich zeer waarschijnlijk voordoen met het gevormde natriumchloride.

### Alternatief 3: Waterinjectie

Om reden dat de tekst over waterinjectie in hoofdstuk 7 van bijlage 1 zeer beperkt is, is de uitkomst van de review ook beknopt.

In algemene zin kan over dit hoofdstuk worden aangegeven dat de schatting van het energie verbruik niet is te toetsen, omdat de injectiviteit niet bekend is. Voor dit alternatief zijn 4 putten voor injectie (en 2 reserve) voorzien, wat ruim klinkt. Dit heeft weinig invloed op de verdere analyse.

De risico's behorende bij waterinjectie worden hierna in de sectie "Risico's waterinjectie" besproken.

### Risico's lekkage bij waterzuivering, -transport en lozing

De risico's van lekkage bij transport hangen af van de tijdigheid waarmee een lekkage gedetecteerd kan worden. Als het tijdig gebeurt zijn de risico's beperkt (10.1, 10.2.2 en 10.2.3 in bijlage 1). Er wordt gesteld dat met monitoring van de

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

10/18

druk grote lekkages geconstateerd kunnen worden. Dit moet nader uitgewerkt worden waarbij ook debietmonitoring voor en na transport is te overwegen. Met zorgvuldige aanleg, bedrijfsvoering, monitoring en opvolging van de monitoring is verontreiniging van het grondwater te voorkomen.

Er wordt gesproken over risico's die te maken hebben met processen die niet goed functioneren, en optredende lekkages. Het is echter nog maar de vraag of de voorgestelde zuiveringsprocessen leiden tot de beoogde kwaliteit van de reststromen en reststoffen die hergebruikt zouden moeten worden. De aanwezigheid van bepaalde verontreinigingen hierin brengen ook risico's met zich mee voor het hergebruik (en daarmee samenhangend transport). Aangezien de samenstelling van het productiewater onvoldoende bekend is (de tabel is onvolledig) en deze samenstelling bovendien in de loop van de tijd verandert, kunnen deze risico's op dit moment niet in kaart worden gebracht. Het is wel noodzakelijk dit te doen voordat wordt besloten dat hergebruik mogelijk is. Verder is geen rekening gehouden met het feit dat de waterkwaliteit in de loop van de tijd kan veranderen, wat risico's inhoudt voor het functioneren van de processen. Idealiter is dit echter te ondervangen bij de opzet van de processen. Er wordt een risico beschreven per component, maar niet wat het risico is voor de operators die ermee te maken krijgen.

### Risico's waterinjectie

De inschatting van de ondergrond risico's bij injectie (lekkage bij putten, aantasting zoutlaag, aardbevingen) staat beschreven in secties 10.2.4 tot 10.2.7 in bijlage 1, en met verdere onderbouwing in bijlage 1b. De onderbouwing van de verschillende risico's heeft verschillende maten van detail, waarbij risico's ten gevolge van zoutoplossing en op seismiteit in meer detail zijn geanalyseerd dan de andere risico's. De mogelijke risico's bij waterinjectie zijn goed in beeld gebracht. De uiteindelijke risicobeheersing zal afhangen van de implementatie en de detailinvulling van de voorgestelde maatregelen (met name frequentie van metingen en controles) die in dit stadium nog niet bekend zijn.

De uitwerking van de verschillen tussen ondergrond risico's bij injectie in de aquifers van het olieveld en bij injectie in het Schoonebeek gasveld is beperkt. Dit geldt ook voor de verschillen in risico's bij injectie met productiewater en bij injectie van ingedikte brijn. De analyse en mitigatie van risico's is grotendeels generiek opgeschreven (met name in bijlage 1b) en niet specifiek gemaakt voor de verschillende velden met andere diepte, druk, temperatuur, gesteente-eigenschappen en aantallen putten en de verschillende debieten en eigenschappen van de injectievloeistof. Hoewel in de tekst soms wel aan verschillen wordt gerefereerd, is hier weinig van terug te zien in de tabellen. Bijvoorbeeld in de Tabellen 10-5 en 10-7 hebben alternatief 2 met variant a, of met variant b, en alternatief 3 exact dezelfde scores. Alleen voor zoutoplossing wordt een onderscheid gemaakt, aangezien er bij het Schoonebeek olieveld geen zoutlagen aanwezig zijn.

Aangaande het risico op lekkage bij putten is vastgesteld dat hoofdstuk 5 in bijlage 1b met betrekking tot de risico analyse niet overal consistent en compleet is.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

11/18

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

12/18

Sommige aspecten moeten (o.a. in samenspraak met SodM) nog uitgewerkt worden, waardoor het met deze informatie niet toetsbaar is of de risicobeheersing (zoals bv. via monitoring) adequaat is of niet. De industriestandaard Duurzaam Putontwerp Geothermie<sup>4</sup> heeft een gestructureerde beschrijving van mogelijk faalscenario's die als voorbeeld gebruikt zou kunnen worden voor de analyse in dit hoofdstuk 5.

Voor het risico op aantasting van de zoutlaag geldt dat voor alternatief 2b het risico op zoutoplossing vergelijkbaar is aan die bij alternatief 3 (Tabel 5-1). Dit is echter niet intuïtief aangezien de ingedikte brijn een aanzienlijk hogere saliniteit heeft dan het productiewater en heeft dit daarom verdere onderbouwing nodig.

Hetgeen in de rapportages staat voor het risico op aardbevingen geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen:

- De risico's van temperatuurverandering op seismiciteit worden erkend, maar niet structureel meegenomen in de risico analyse. Zo wordt de verwachte temperatuur van het te injecteren water in hoofdstuk 10 van bijlage 1 niet genoemd, terwijl dit wel een belangrijke parameter is voor het risico op seismiciteit. Ook bij preventieve maatregelen (sectie 10.2.7 bijlage 1) komt dit niet terug (bv door putplaatsing).
- De conclusie op pagina 16 (bijlage 1) *"Bij de waterinjectie opties zijn de mogelijkheid van aardbevingen of lekkage uit het reservoir de belangrijkste risico's. Om dit te voorkomen zijn de putten en velden zodanig gekozen dat er geen aardbevingen of lekkage meer worden verwacht."* Dit is te sterk uitgedrukt. In andere delen document wordt terecht gesproken over 'beperken van het risico' of 'maken de kans op het induceren van aardbevingen niet waarschijnlijk'. Zo is bijvoorbeeld de aanwezigheid van breuken niet altijd van tevoren bekend, waardoor daar bij de plaatsing van putten geen rekening mee gehouden kan worden.
- Het statement *"Echter, vanwege de diepere ligging van de velden in Drenthe zal daar de impact van mogelijke bevingen op de bovengrond kleiner zijn."* (in bijlage 1b) hangt af van de magnitude van mogelijke bevingen. Als de magnitudes ook hoger zijn op de grotere diepte van de Drenthe velden compenseert dat het diepte effect op bovengrondse bewegingen.

Naast aardbevingen kan ook bodemdaling/stijging optreden als gevolg van de drukveranderingen door productie en injectie. In de CE toetsing is alleen het effect van zoutoplossing op bodemdaling meegenomen. De bodemdaling/stijging effecten van drukveranderingen missen de reviewers in de analyse.

## Life Cycle Analysis

Een inhoudelijke toetsing van de LCA zoals beschreven in bijlage 1a is niet mogelijk, omdat er geen inzicht is gegeven in de modellering van de verschillende

---

<sup>4</sup> <https://geothermie.nl/actueel/nieuws/geothermie-nederland-bundelt-ruim-10-jaar-ervaring-in-eigen-industriestandaard-duurzaam-putontwerp/>

mogelijkheden. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk welke specifieke Ecoinvent-processen<sup>5</sup> zijn gebruikt voor alle processen die plaatsvinden.

Over de beschreven uitgangspunten en de weergegeven resultaten kan wel iets gezegd worden. Er is voor gekozen om de milieu-impact te berekenen met behulp van een LCA die is opgesteld volgens de richtlijnen die in de LAP3 voor een LCA zijn gesteld. Daarin is beschreven dat de database Ecoinvent 3.3 (of een meer recente versie wanneer die beschikbaar is) gebruikt moet worden en dat de methode voor het berekenen van de milieueffecten de ReCiPe 2016 methode is. Hieraan voldoet de LCA.

Bij het doel van het onderzoek van de LCA wordt geschreven dat *“De LCA is conform de opzet van de afwegingsmethodiek uitgevoerd volgens de in het LAP2 (inmiddels LAP 3) voorgeschreven methodiek”*, en wordt er verwezen naar het LAP3 document. In de LAP3 wordt geschreven dat *“de functionele eenheid van de mLCA [multi-cyclus LCA] de verwerking van één ton materiaal, met een zekere kwaliteit, op het moment direct na inzamelen of afdanking, waarbij de vrijkomende secundaire grondstoffen en/of residuen gedurende drie achtereenvolgende cycli worden gevolgd.”* Als secundaire grondstoffen en/of residuen minder dan drie cycli meegaan, dan wordt voor dat deel gemodelleerd tot er geen materiaal in de keten meer over is. Het aspect van multi-cyclus LCA, om drie achtereenvolgende cycli te volgen is echter niet van toepassing op de uitgevoerde LCA. Voor de beoordeling van welk toe te passen alternatief is dat echter geen probleem. De vraag is wel of de gekozen functionele eenheid de juiste weergave zal geven.

Er is in het gerapporteerde onderzoek gekozen voor een functionele eenheid van een m<sup>3</sup> productiewater en de resultaten zijn berekend voor een drietal zichtjaren. In de tijd is de verwachting dat er meer/minder energie-/materiaalverbruik zal zijn, wat invloed heeft op de milieu-impact. Een functionele eenheid van al het productiewater dat vrijkomt over een periode van 25 jaar (zoals uitgangspunt is in het hoofdrapport), zou een beter inzicht geven (in ieder geval is niet uitgelegd wat het gevolg voor de resultaten zou kunnen zijn van de gekozen methode).

Wat betreft de scope is ervoor gekozen om de aanleg van de behandelingsinstallaties en andere kapitaalgoederen niet mee te nemen in het onderzoek. In veel gevallen is de bijdrage van kapitaalgoederen niet significant, maar wanneer voor het ene alternatief duidelijk meer grondstoffen nodig zijn voor de installaties dan voor een ander alternatief in een betrekkelijk korte periode, zou dat van invloed kunnen zijn op de conclusies. In ieder geval is er in sommige situaties gekozen voor corrosieresistente materialen, die waarschijnlijk een hogere impact op het milieu hebben (als gevolg van winning- en productieprocessen) dan niet-corrosieresistente materialen.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

13/18

---

<sup>5</sup> Ecoinvent is de database die is gebruikt voor de LCA en zoals staat beschreven in bijlage 1a.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

14/18

Wat mist bij een betere beoordeling van iedere optie is een procesboom, vergelijkbaar met figuur 3-1, maar dan met de hoeveelheden van materialen, energieverbruik en emissies.

De hoeveelheden in de tabellen 3-1, 3-2 en 3-3 lopen van jaar 1 t/m 19, waarbij het eerste en het laatste jaar beduidend lager zijn dan de jaren erna, respectievelijk ervoor. Het is de reviewers onduidelijk waarom dat het geval is.

Voor de stort van de materialen zijn alleen de extra materialen zoals big-bags en zand meegenomen voor de stort. In de achtergronddatabase (Ecoinvent) zijn ook andere processen op een stortplaats gemodelleerd. In de review is niet duidelijk gebleken waarom deze buiten beschouwing zijn gelaten.

Bij de beschrijving van destillaat nabehandeling staat geschreven: *“De concentraties aan zouten en ammoniak in het nabehandelde water bedragen naar schatting respectievelijk 50 mg/l en 2-3 mg/l. deze concentraties zijn respectievelijk aanzienlijk lager en vergelijkbaar met de concentraties van zouten ( $\leq 300$  mg/l) en ammoniak ( $\leq 2,8$  mg/l) van oppervlaktewater in het Stieltjeskanaal. Omdat het destillaat schoner is dan het water in het ontvangend oppervlaktewater zijn er in relatie tot lozing geen emissies beschouwd.”*

Vanuit onze review wordt echter betwijfeld of dit terecht is gezien de vraag: Als je iets stort/loost op een plek die viezer is dan wat je stort doen de mogelijk milieueffecten er niet toe? Vanuit onze optiek zouden deze stoffen als emissies naar water gemodelleerd moeten worden.

De rapportage mist de nodige gevoeligheidsanalyses. In de LAP3 staat beschreven welke gevoeligheidsanalyses uitgevoerd zouden moeten worden. Een voorbeeld van een aanname waarvoor een gevoeligheidsanalyse gewenst is, is genoemd in volgend citaat *“De consumptie van  $ClO_2$  [chloordioxide] is ongeveer 8 maal lager ingeschat. In dit onderzoek is op basis van praktijkervaringen bij bijvoorbeeld raffinaderijen aangehouden dat niet 10% maar 90% van de  $H_2S$  bij strippen van productiewater wordt afgevoerd in het stripgas, waardoor ook de  $ClO_2$ -consumptie voor oxidatie van resterende  $H_2S$  ongeveer 8 maal lager is geschat.”* Daarnaast missen zwaartepuntanalyses, zodat inzichtelijk zou worden welke processen in welke mate bijdragen aan de milieu-impact van een alternatief.

Er zijn wel resultaten gegeven, maar deze zijn niet geïnterpreteerd in de LCA zelf. In bijlage 1 is dat wel gedaan. Daar zijn echter de resultaten teruggebracht tot ‘-’, ‘- -’ en ‘0’. Hiermee is een weging toegepast van de verschillende categorieën, waarmee is afgeweken van de weging zoals die in LAP3 beschreven staat (verschillende perspectieven en een gemiddelde daarvan). Tabel 5-1 in het hoofdrapport geeft niet hetzelfde beeld als de resultaten van de LCA. In de hoofd rapportage wordt geschreven dat de verschillen tussen alternatief 2 en 3 niet echt onderscheidend zijn, maar dat blijkt niet uit het LCA-onderzoek. Dat is afhankelijk van of natronloog (NaOH) wordt meegenomen in de berekening. Wordt dat niet gedaan, dan is het enigszins vergelijkbaar, maar wordt het wel gedaan, dan geldt voor alle milieueffectcategorieën dat de voorkeur uitgaat naar alternatief 3.

**Datum**  
6 februari 2023

**Onze referentie**  
100348172

**Blad**  
15/18

Met zoveel aannames en uitgangspunten in de LCA is het inzichtelijk maken van de spreiding in de resultaten van groot belang. Meer inzicht door zwaartepuntanalyses, gevoeligheidsanalyses en interpretatie van de resultaten zouden mogelijk tot andere conclusies kunnen leiden.

## Kosten

In hoofdstuk 11 van bijlage 1 zijn kosten berekend met bestaande eenvoudige modellen op basis van netto contante waarde van investeringen voor aanleg en operationele kosten. Kostenposten zijn bepaald op basis van informatie uit de Nederlandse waterindustrie aangevuld met prijzen van leveranciers en ervaringscijfers van NAM.

De kostenschatting lijkt voor het doel van dit onderzoek geschikt te zijn, ook al is niet gespecificeerd of kosten voor opslag van reststoffen in een deponie en de kosten van pompen voor transport, injectie en waterproductie (de laatste voor variant 2a) zijn meegenomen.

## Onderzoeksvraag 3: Optimalisatie oliewinning

Mogelijkheden om de gehele oliewinningsketen te verbeteren zijn in de studie verkend, zoals beschreven in de hoofdstukken 6-8 in van het hoofdrapport, vooral gericht op vermindering van energieverbruik en uitstoot, efficiënter gebruik van mijnbouw hulpstoffen en beperking van watergebruik op regionaal watersysteem.

In deze verkenning is geen tijdpad aangegeven waarop voorgestelde verbeteringen geïmplementeerd zouden kunnen worden.

In het vervolg van deze sectie staan we stil bij wat is vastgesteld voor deze beschreven mogelijkheden.

### Beperking energieverbruik en uitstoot

Zoals in hoofdstuk 6 staat beschreven, heeft NAM ambities om de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de oliewinning bij Schoonebeek substantieel te verminderen in lijn met het Nederlandse klimaatbeleid en de emissiereductiedoelstelling van Shell.

Stoominjectie bij oliewinning is een energie-intensief proces met een navenante CO<sub>2</sub> (en N<sub>2</sub>) uitstoot. Een veel belovende optie is het gebruik van windenergie in plaats van aardgas om stoom te produceren. Stoomproductie kan dan worden afgestemd op (over-)aanbod van windenergie waarbij de oliewinning als een buffer kan fungeren. Meerdere opties voor het duurzamer maken van oliewinning inclusief reductie van stikstofemissie zijn voorgesteld.

Vanuit de onderhavige review zijn hierin geen betekenisvolle lacunes ontdekt; het ambitieniveau zou in de toekomst kunnen worden verhoogd door verdere uitwerking van de voorstellen inclusief een tijdpad voor de implementatie van de voorgestelde verbeteringen.

## Vermindering gebruik, vervanging of verwijdering van mijnbouw hulpstoffen

Een tweede aspect voor verbetering, dat is onderzocht en beschreven in hoofdstuk 7, betreft het verminderen, vervangen of verwijderen van mijnbouw hulpstoffen. Bij vervanging wordt gedacht aan alternatieven die minder schadelijk zijn voor het milieu, gezondheid en de veiligheid van het personeel. De wetenschappelijke inhoud van dit deel van het onderzoek is helder. Aspecten die in een vervolg aan de orde zouden moeten komen zijn de effecten van de voorgestelde alternatieven voor milieu, gezondheid en veiligheid en de te bereiken reducties in te gebruiken stoffen en concentraties. Meerdere studies zijn genoemd zonder specifieke referenties of voorbeelden van alternatieven met hun voordelen in milieuvriendelijkheid.

## Beperking effect watergebruik op watersysteem

Van de drie gepresenteerde opties in hoofdstuk 8 om de druk op het regionale watersysteem te verminderen (fluctueren, hergebruik, water bergen) levert alleen waterhergebruik een concrete bijdrage: Bij de optie "Indikken" zal het waterverbruik met een factor  $2/3$  verminderen.

Fluctueren van de waterinname kan -bij een constante olieproductie- alleen binnen een dag, terwijl er fluctuaties van minimaal weken nodig zijn om het watersysteem te ontzien in (droge) zomers. Het wordt niet duidelijk of de olieproductie in de zomer verminderd kan worden om zo toch watertekorten te verminderen.

De beschrijving van de optie "Water bergen" geeft weinig hoop op verlichting. De vragen of hoeveel water er in de winter over is, hoeveel water er geborgen kan worden en wat het rendement van die berging is worden niet geadresseerd. Dat er in de regio meer partijen denken aan seizoenbuffering van water betekent nog niet dat het voor de watervoorziening van NAM een besparing op kan leveren. De waterbuffer bij het Bargerveen die als voorbeeld wordt genoemd vergroot juist de regionale watervraag (om de omstandigheden in het Natura-2000-gebied te verbeteren).

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

16/18



## Conclusies uitgevoerde review

Op basis van de uitgevoerde review, waarvan de scope en de aanpak in de eerste twee secties van deze notitie zijn aangegeven, worden de bevindingen van de review als volgt samengevat.

### *Selectie van alternatieven verwerking productiewater*

De selectie van opties voor verwerking van het productiewater uit de uitgebreide lijst is gebaseerd op een goede set van criteria. Het eerste criterium "Veilig en gezond" wordt niet expliciet behandeld in de tekst. Het is nu niet duidelijk hoe dit uitsluitende criterium in de selectie van de alternatieven voor de CE-toetsing is toegepast.

### *CE-toetsing*

De drie stappen in de CE-toetsing, te weten toetsing aan randvoorwaarden, toetsing van de doelmatigheid van de alternatieven, en vergelijking van de resultaten, zijn in de rapportage naar behoren opgevolgd. De conceptuele aanpak van de behandeling van productiewater is goed. De LCA is in grote lijnen uitgevoerd volgens de aanpak voorgesteld in LAP3.

De optimistische toon over de haalbaarheid van de waterkwaliteit en hoge verwachtingen voor waterzuiveringstechnologieën en vermarkten van residuen is volgens de reviewers niet realistisch. Omvangrijk aanvullend onderzoek, testen en een pilot fase zullen nodig zijn om de gewenste doelen voor waterbehandeling te halen, zodanig dat de behandelde stoffen veilig kunnen worden geloosd, geïnjecteerd in de ondergrond of worden hergebruikt. Uit de tekst is niet op te maken of de gewenste zuiveringsgraad wordt gehaald, zoals voor lozing in het eerste alternatief.

Op onderdelen in de CE-toetsing ontbreekt het gewenste detailniveau of ontbreekt informatie voor een volledige beoordeling in de review. Sommige gegevens over waterkwaliteit zoals concentraties van organische stof en stikstofverbindingen en hulpstoffen voor waterbehandeling ontbreken. Technische onderbouwing van opslagcapaciteit en injectiviteit ontbreekt eveneens. Het geleverde detailniveau zal voor de verschillende alternatieven in balans moeten zijn. Zo wordt in de technische afweging de injectie van ingedikte brijn in het gasveld niet besproken. De uitwerking van de verschillen tussen ondergrond risico's bij de opties voor injectie in aquifers en in gasvelden is beperkt.

De LCA mist de uitvoering van een gevoeligheidsanalyse. Daarnaast is het eindpunt "opslag op een stortplaats" niet in de LCA meegenomen. In de vergelijking van alternatieven 2 en 3 is in het hoofdrapport geconcludeerd dat de verschillen niet onderscheidend zijn, maar dit geldt alleen als natronloog niet wordt meegenomen. Als dat wel gebeurt dan verschillen de milieueffecten van beide alternatieven volgens de LCA wel.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

17/18

Het wordt aanbevolen om in eventuele vervolgvactiteiten de verschillende opties volledig te karakteriseren en mee te wegen in de inventarisatie van de risico's voor injectie, lozing of hergebruik.

#### *Verbetering oliewinning*

Verkennde studies naar beperking energieverbruik en uitstoot, vermindering, vervanging of verwijdering van mijnbouwhulpstoffen en beperking effect watergebruik op watersysteem zijn uitgevoerd. De voorgestelde opties zijn breed geschakeerd, en in een aantal gevallen beloftevol, zoals de combinatie met windenergie en hergebruik van water in het alternatief met indikken productiewater. Levensvatbaarheid van opties zoals bij mijnbouwhulpstoffen is moeilijk in te schatten omdat concrete voorbeelden in een aantal gevallen ontbreken.

#### *Nut en noodzaak van de oliewinning Schoonebeek*

Met betrekking tot wat is beschreven aangaande nut en noodzaak van de oliewinning is in de review vastgesteld dat hier sprake is van een representatieve beschrijving van de uitgevoerde maatschappelijke kostenbatenanalyse. In de regionale context is de betekenis van oliewinning bij Schoonebeek voor de regionale economie en werkgelegenheid geschetst, maar hierbij zijn aspecten van veiligheid en milieu voor nut en noodzaak op het regionale niveau niet benoemd.

#### *Betekenis uitkomsten review voor de getoetste alternatieven*

De gepresenteerde uitkomsten van de Levenscyclusanalyse in de conclusies van het hoofdrapport zouden voor alle alternatieven geverifieerd kunnen worden met behulp van een gevoeligheidsanalyse.

Voordat de voorgestelde waterzuiveringsopties in alternatieven 1 en 2 op industriële schaal gerealiseerd kunnen worden is een pilot fase wenselijk. Hiermee kan worden aangetoond dat de specificaties van de samenstelling van de zuivering stromen voor lozing, hergebruik of injectie haalbaar zijn. De schatting is dat minimaal 5 tot 6 jaar nodig is voor industriële realisatie, in plaats van de gerapporteerde minimale termijn van 4 jaar.

De voorgestelde injecties in alternatieven 2 en 3 zijn uitvoerbaar op voorwaarde dat de risicoanalyse specifiek wordt gemaakt voor de genoemde opslagopties in een aquifer en in een bijna leeg geproduceerd gasveld.

De voorgestelde optie voor waterberging als mitigatiemaatregel in alternatief 3 dient verder op haalbaarheid te worden getoetst door met name de aandelen in de berging van de verschillende partijen zoals de NAM en natuurbeheerders nader te specificeren.

**Datum**

6 februari 2023

**Onze referentie**

100348172

**Blad**

18/18