

Management Samenvatting Onderzoek Oliewinning Schoonebeek

Waarom dit onderzoek?

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) en de NAM hebben de lokale en regionale bestuurders uit de regio Zuidoost Drenthe benaderd hoe de verwerking van het Schoonebeek olie productiewater in samenspraak met de omgeving op een goede manier plaats kan vinden. EZK stelde voor om een gebiedsproces in te richten, waarin alle betrokkenen wensen, zorgen en verwachtingen kunnen uiten. In overleg met de bestuurders is besloten ter onderbouwing van het gebiedsproces een rapportage op te stellen. De rapportage dient duidelijkheid te bieden over de verschillende verwerkingsmogelijkheden van het productiewater en hoe deze zodanig kunnen worden toegepast dat het veilig plaatsvindt met minimale hinder voor mens en natuur. EZK, op verzoek van de Tweede Kamer, wil daarbij inzicht in de nationale en regionale belangen van de oliewinning in Schoonebeek. Zij heeft via TNO een opdracht gegeven aan CE-Delft om dit te onderzoeken. Ook NAM heeft onderzoeksvragen. Zij wil onderzoeken hoe de productiewaterverwerking beter en schoner kan. De opgedane kennis en ervaring van de waterinjectie Twente kan gebruikt worden om de verwerking van het productiewater in Schoonebeek te optimaliseren. In het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek komen deze onderzoeksvragen samen en worden de resultaten gepresenteerd.

Doel van het Onderzoek oliewinning Schoonebeek

NAM heeft het voornemen om de oliewinning Schoonebeek voort te zetten en het productiewater bij voorkeur nabij Schoonebeek te verwerken. Royal HaskoningDHV (hierna: RHDHV) is door de NAM verzocht een rapportage op te stellen waarin de nut en noodzaak van de oliewinning wordt afgewogen, verschillende verwerkingsopties van het productiewater worden vergeleken en de mogelijkheden voor verdere optimalisatie van de oliewinning en productiewater verwerking worden verkend. Het onderzoeksrapport wordt aangeboden aan de partijen betrokken bij het door EZK gefaciliteerde regionale Bestuurlijk Overleg Schoonebeek en aan de ontzorgingstafel van het Gebiedsproces Schoonebeek.

Waarvoor wordt het onderzoek gebruikt?

Het Onderzoek Oliewinning Schoonebeek heeft geen officiële status, zoals bijvoorbeeld een milieueffectrapport of een bestemmingsplan. Het is een onderzoeksrapport. Het rapport geeft bestuurders, instanties en omwonenden inzicht in de actuele technische mogelijkheden. Het rapport geeft NAM inzicht in de optimalisatiemogelijkheden die zij kan doorvoeren in haar bedrijfsprocessen. Het rapport kan door NAM gebruikt worden bij het uitvoeren van milieueffectbeoordelingen en het aanvragen van vergunningen.

Waar gaat het onderzoek over?

Het onderzoek gaat over de vraag of en zo ja hoe NAM de oliewinning in Schoonebeek zo optimaal mogelijk kan voortzetten met zo veel mogelijk voordelen en zo weinig mogelijk risico's en overlast voor de omwonenden en de omgeving. Het onderzoek is opgebouwd uit drie delen:

- Nut en noodzaak oliewinning. Er is gekeken naar de nut en noodzaak van oliewinning in een periode van energietransitie waarbij de samenleving het gebruik van fossiele brandstoffen aan het afbouwen is.
- Verwerking van productiewater. Indien de oliewinning Schoonebeek maatschappelijk wenselijk is, is de vraag hoe het hierbij vrijkomende productiewater kan worden verwerkt, waarbij de nadruk ligt op mogelijke technieken van waterzuivering en van opslag in de diepe ondergrond.
- Optimalisatie oliewinning. Tot slot is er gekeken naar optimalisaties van de gehele oliewinningsketen, op het gebied van energieverbruik, inzet van mijnbouw hulpstoffen en het gebruik van water uit het oppervlaktewatersysteem.

Welke onderliggende rapporten zijn van belang?

Voor de nut en noodzaak is onder meer gebruik gemaakt van de resultaten van de door CE-Delft in opdracht van EZK uitgevoerde Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (hierna: MKBA). Voor de

afweging van verwerkingsopties van het productiewater is gebruik gemaakt van de resultaten van de door RHDHV opgestelde CE-toetsing verwerking productiewater. Dit betreft de door CE-Delft ontwikkelde CE-afwegingsmethodiek. Hierbij zijn de opties vergeleken vanuit de perspectieven milieu, risico en kosten. Ter onderbouwing van de milieuaspecten is een Life Cycle Analysis (hierna: LCA) van de drie meest kansrijke alternatieven uitgevoerd. De resultaten van deze onderzoeken zijn verwerkt in deze rapportage.

Welke uitgangspunten zijn gebruikt?

Voor de oliewinning en verwerking van het mee geproduceerde water gelden de volgende uitgangspunten:

- De oliewinning vindt plaats met stoominjectie. Alleen dan kan de olie doelmatig worden gewonnen. Zonder stoominjectie koelt het oliereservoir af en zal de oliewinning sterk teruglopen.
- De druk in het oliereservoir blijft (vrijwel) constant. Bij te lage druk stroomt er onvoldoende vloeistof de productieputten in en zakt de productie weg. Hogere druk is niet wenselijk omdat het de stoominjectie en daarmee de olieproductie negatief beïnvloedt.
- Het optimale productieniveau ligt op 2.200 m³ olie per dag. Hiervoor is verwerking van 6.500 m³ mee-geproduceerd water per dag nodig. De afgelopen jaren was het productieniveau niet optimaal, namelijk 1.000 tot 1.200 m³ olie per dag met 3.000 m³ water per dag. Bij een hoger productieniveau is het win-proces in het reservoir efficiënter (de productiestroom bevat de laagste waterfractie) en injectie, productie, verwerking en exportprocessen kunnen optimaal draaien.
- In het geval van waterinjectie worden de bij de oliewinning meegeproduceerde stoffen weer in de ondergrond terug gebracht. Dus geen zuivering van stoffen die van nature in de ondergrond voorkomen.

Onderzoeksvraag-1: waarom nog oliewinning in de huidige energietransitie?

Bij de winning van fossiele brandstoffen in Nederland worden zowel in de politiek als de maatschappij steeds meer vraagtekens gesteld. Met de ondertekening van het Klimaatakkoord heeft Nederland zich verbonden aan het reduceren van CO₂-emissies, als bijdrage aan het beheersen van de klimaatopwarming. De beweging naar fossielvrije energie is in gang gezet en dit betekent een afbouw van het gebruik van kolen, aardolie en aardgas. Deze afbouw gaat geleidelijk. De reden hiervoor is dat voor veel producten nog geen fossielvrije alternatieven zijn. Olie wordt bijvoorbeeld gebruikt voor producten als diesel, kerosine, stookolie, smeerolie, teer, benzine en LPG. Maar aardolie is ook een grondstof voor kunststoffen en medicijnen. De huidige geopolitieke situatie laat zien hoe kwetsbaar de energievoorziening in Noordwest-Europa is en dat het waardevol is om eigen winningsmogelijkheden voor olie en gas te hebben.

De door CE-Delft in opdracht van EZK uitgevoerde MKBA laat het belang van de Schoonebeek oliewinning zien voor Nederland. Het stopzetten heeft een duidelijk negatieve impact op nationaal niveau. Afhankelijk van de economische groei en de effectiviteit van het klimaatbeleid bedraagt de impact tussen 0,5 en 1,5 miljard euro voor de samenleving. Daarnaast zijn bij de productie en verwerking van gas en olie uit Schoonebeek regionaal en vlak over de Duitse grens vele partijen betrokken wat een positieve impact heeft op de regionale economie en werkgelegenheid.

Op basis van de MKBA en de regionale afweging is er een duidelijke nut en noodzaak voor de oliewinning Schoonebeek.

Onderzoeksvraag-2: mogelijkheden voor verwerking van productiewater van nabij Schoonebeek?

De door RHDHV uitgevoerd 'CE-toetsing alternatieven verwerking productiewater nabij Schoonebeek' beschrijft het proces waarbij vanuit alle mogelijke verwerkingsopties, een drietal kansrijke alternatieven wordt gekozen. Deze alternatieven zijn vervolgens getoetst op basis van de CE-afwegingsmethodiek, waarbij milieu effecten middels een LCA, de risico's voor de korte en lange termijn en de kosten inzichtelijk zijn gemaakt.

De getoetste alternatieven zijn:

- **Alternatief 1: Vast zout.** Volledig zuiveren tot schoon zoet water. Alle (hulp)stoffen en het zout worden uit het productiewater gehaald. Het water wordt geloosd op het oppervlaktewater in de omgeving van Schoonebeek of hergebruikt voor stoomproductie. Er blijft een aanzienlijk zoutmengsel over dat verwerkt moet worden.
- **Alternatief 2: Indikking.** Hier wordt de waterstroom ingedikt, zodat gezuiverd zoetwater (75% tot 90% van het oorspronkelijke volume) en een zoute brijnstroom (10%-25% van het oorspronkelijke volume) overblijft. Injectie van de brijn vindt plaats in de ondergrond in de buurt van Schoonebeek. Hierbij zijn twee varianten bekeken, Brijninjectie in het oliereservoir (aangeduid als de variant circulair water) en brijninjectie in het Schoonebeek gasveld.
- **Alternatief 3: Waterinjectie.** De gehele waterstroom wordt in het Schoonebeek gasveld geïnjecteerd. Alle stoffen die zijn mee geproduceerd worden teruggebracht in de ondergrond, aangevuld met een (zo beperkt mogelijke) hoeveelheid verplichte mijnbouwhulpstoffen.

Wat zijn de mogelijkheden voor waterzuivering?

Er zijn twee waterzuivering concepten onderzocht: zuivering tot vast zout en het indikken van de waterstroom.

- Bij waterzuivering tot vast zout ontstaat een schone waterstroom en een vast zoutproduct. In de nieuwe waterzuivering kan het productiewater met de volgende stappen worden gezuiverd:
 1. Voorbehandeling
 2. Indampen
 3. Na-zuiveren van de zoetwaterstroom
 4. Kristallisatie van het zout: het geconcentreerde brijn wordt verder ingedampt tot vast zout met behulp van een centrifuge en ontwatering.
- Voor het indikken van het productiewater zijn de volgende stappen samengesteld:
 1. Voorbehandeling
 2. Ontharding
 3. Diepe verwijdering van deeltjes en olieachtige stoffen
 4. Ontzouting/indikking: met behulp van membranen wordt het zoute water gescheiden in een zoete waterstroom (75-90%) en een ingedikte zoute afvalwaterstroom (25-10%).

Wat zijn de mogelijkheden voor waterinjectie in de diepe ondergrond nabij Schoonebeek?

In dit onderzoek is gekeken naar twee aardlagen: het Schoonebeek olieveld op ongeveer 800 meter diepte en het Schoonebeek gasveld op ongeveer 3.000 meter diepte. Beide lagen zijn onderzocht op capaciteit en veiligheid, waarbij gekeken is naar het risico op lekkage, aardbevingen en het oplossen van zoutlagen. Conclusie is dat het olieveld onvoldoende ruimte heeft voor de opslag van het te injecteren water, ook na indikken tot 10% of 25% van de waterstroom. Het gasveld is inmiddels bijna leeg geproduceerd en heeft voldoende ruimte.

Afweging alternatieven

Afweging van alternatieven leidt tot de volgende bevindingen:

- Bij alternatief 1 vindt dus geen waterinjectie plaats. Voor de zuivering en scheiding van het productiewater is een extra waterzuiveringsinstallatie nodig. Deze installatie is relatief groot en kostbaar. Het vrijkomende schone zoete water kan worden gebruikt voor de stoomproductie, zodat er geen of minder water uit het oppervlaktewatersysteem wordt onttrokken. In het zuiveringsproces worden chemicaliën toegepast in aanvulling op de reeds toegepaste mijnbouwhulpstoffen en het energieverbruik van de benodigde installaties is relatief hoog. De zuivering is daardoor kostbaar. Ook blijft er een restproduct: over het zoutmengsel. Dit zoutmengsel moet vervolgens worden verwerkt door een erkende afvalverwerker. Vanwege de hoge kosten, het hoge energieverbruik en het restproduct is dit vooralsnog geen realistisch alternatief.

- Ook voor alternatief 2 is een vergelijkbare waterzuiveringsinstallatie nodig. Er komt schoon water beschikbaar voor de stoomproductie. De ingedikte waterstroom (brijn) zal alsnog in de diepe ondergrond worden geïnjecteerd en deze heeft hogere concentraties zout en chemicaliën. Bij dit alternatief komt er een zekere vaste restfractie vrij bij het zuiveringsproces, welke alsnog moet worden verwerkt door een erkend afvalverwerker. Brijninjectie is onderzocht in zowel het oliereservoir als het dieper gelegen gasveld. Injectie in het oliereservoir is technisch complex. Om netto toename van de druk in het reservoir te voorkomen moet er eerst water uit het reservoir geproduceerd en gezuiverd worden om de benodigde ruimte te maken om de brijn te kunnen injecteren. Dit probleem doet zich niet voor met brijninjectie in het Schoonebeek gasveld. Het gasreservoir ligt ook beduidend dieper (3000m tegenover 800m) met meer afsluitende aardlagen erboven.
- Bij alternatief 3 vindt waterinjectie plaats in het Schoonebeek gasveld. Hierbij dient rekening gehouden te worden met mogelijke zoutoplossing nabij breukzones in het gasveld. Om dit effect te minimaliseren en te zorgen dat de kans op lekkage bij de putten minimaal is, kunnen nieuwe injectieputten geboord worden op afstand van de breukzones met gebruikmaking van hoog-kwalitatieve materialen. Dit alternatief is uitvoerbaar en heeft (mede vanwege de beduidend lagere kosten) de voorkeur van de NAM.

Onderzoeksvraag-3a verminderen van energieverbruik, CO₂- en stikstofuitstoot?

Wat zijn de mogelijkheden om het energieverbruik, en de CO₂- en stikstofuitstoot van olieproductie te beperken? Dat zijn:

- Het werken met elektrische boilers om het energieverbruik en de stikstofuitstoot te beperken, en een bijdrage te leveren aan het oplossen van de onbalans van het elektriciteitsnet
- Bij (aanleg)werkzaamheden materieel inzetten met een zo beperkt mogelijke stikstofuitstoot en nieuwe putten elektrisch te boren
- Branders van de stoomboiler efficiënter inzetten en daarmee stikstofuitstoot tijdens operaties te beperken
- Op de langere termijn zijn er mogelijk nieuwe technologieën beschikbaar voor CO₂-reductie door CO₂ afvangen en opslag, waterstof of warmtepompen.

Uitwerking van deze optimalisaties vindt komend jaar plaats. De NAM adviseert dat aandeelhouders en partners sterk geïnteresseerd zijn aan energie efficiency en vermindering van uitstoot.

Onderzoeksvraag-3b: slimmer en beter omgaan met mijnbouwhulpstoffen?

Bij de oliewinning wordt gebruik gemaakt van vier mijnbouwhulpstoffen (chemicaliën): zwavelwaterstofbinder, anti-corrosievloeistof, biocide en emulsiebreker. De eerste drie zijn nodig om verschillende leidingen tegen roest te beschermen, de laatste is nodig om de olie van het water te scheiden. Volledig stoppen met het gebruik hiervan is niet mogelijk. NAM is verplicht ze te gebruiken voor de veiligheid van het personeel en de omgeving en voor de 'integriteit' (stevigheid en veiligheid) van de installaties. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet erop toe dat dit gebeurt en dat het passend binnen de milieuregels gebeurt.

Mijnbouwhulpstoffen die worden toegevoegd aan de productiekant, om de scheiding van olie en water te bevorderen en om zwavelwaterstof te reduceren, kunnen niet volledig worden gestopt.

- Voor zwavelwaterstofbinder wordt gekeken naar milieuvriendelijkere alternatieven en naar de mogelijkheden om de zwavelwaterstofbinder uit het productiewater te verwijderen. Het vervangen van het hele leidingstelsel met H₂S-bestendig materiaal is vanwege milieueffecten en zeer hoge kosten geen realistisch alternatief gebleken.
- Voor emulsiebreker wordt gekeken naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het gebruik van emulsiebreker te verminderen en technieken zoals elektrostatische oliedehydratie toe te passen.

Aan de waterinjectie-kant kan voor nieuw leidingwerk en bij nieuwe injectieputten corrosiebestendig materiaal worden gekozen. Bestaande putten (omgebouwde productieputten) hebben meestal meer corrosiebescherming nodig dan injectieputten die speciaal zijn ontworpen voor waterinjectie. Het vervangen van alle bestaande productieleidingen en productieputten voor corrosiebestendig materiaal is vanwege milieueffecten en hoge kosten geen realistisch alternatief.

- Het gebruik van anti-corrosievloeistof bij de waterinjectie kan wel worden afgebouwd bij toepassing van corrosiebestendiger materiaal voor nieuwe leidingen en putten.
- Voor biocide wordt onderzoek gedaan naar het vervangen met milieuvriendelijkere alternatieven. Er wordt ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het biocidegebruik te stoppen en de bacterie-aangroei te beperken door toepassing van technieken zoals ozonisatie/oxidatie.
- Er wordt geen onderzoek gedaan naar alternatieve anti-aanslagmiddelen, omdat deze mijnbouwhulpstof maar kort wordt toegepast en nog geen geschikte alternatieven voorhanden zijn.

Uitwerking en toepassing van deze optimalisaties vindt komend jaar plaats.

Onderzoeksvraag-3c: beperken effect van watergebruik op waterhuishouding?

Voor de olieproductie is het gebruik van stoom nodig. Voor het produceren van de stoom is circa 5.500 m³ ultra puur water per dag nodig. Het ultra puur water wordt gemaakt van water uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Zonder olieproductie zou dit water geloosd worden op de Hoogeveense Vaart. Dit betekent dat er ten behoeve van de olieproductie water aan het lokale watersysteem wordt onttrokken. Hierdoor is er in droge zomermaanden (~2%) minder water beschikbaar in het regionale watersysteem en moet er meer water uit bijvoorbeeld het IJsselmeer worden ingelaten.

Er zijn drie mogelijkheden onderzocht om het effect van het watergebruik op de waterhuishouding in de regio te beperken:

- Fluctueren. Op dit moment wordt continu dezelfde hoeveelheid stoom geproduceerd. Alternatief is om dit vooral te doen in tijden van wateroverschot en niet in tijden van droogte. De duur van een droge periode is echter te lang waardoor dit nadelig is voor het productieproces, omdat de materialen ontworpen zijn voor een continu gebruik.
- Water hergebruik. Productiewater zuiveren en weer gebruiken voor stoomproductie. Bij het alternatief Indikking is minimaal 500 m³ per dag nodig, in plaats van 5.500 m³ per dag, bij het alternatief vast zout is geen aanvullend water meer nodig.
- Water bergen. Water in natte tijden vasthouden om in droge tijden te gebruiken. Dit kan ook in combinatie met andere gebruikers, zoals de landbouw, glastuinbouw of natuur. Deze optie wordt verder onderzocht met een aantal partijen in de regio.

Uitwerking van optimalisatie voor de waterhuishouding vindt komend jaar plaats. Daarbij wordt nadrukkelijk getracht aan te sluiten bij de lokale en regionale initiatieven die al zijn ingezet of worden voorzien.

Concluderend

Vanuit landelijk en regionaal belang is het wenselijk de oliewinning voort te zetten. Verwerking productiewater vindt bij voorkeur plaats middels waterinjectie in het Schoonebeek gasveld. Er zijn optimalisaties mogelijk op het gebied van energieverbruik, inzet mijnbouwhulpstoffen en beperking watergebruik.