



Laan van Westenenk 501  
Postbus 342  
7300 AH Apeldoorn

[www.mep.tno.nl](http://www.mep.tno.nl)

T 055 549 34 93

F 055 549 32 01

[info@mep.tno.nl](mailto:info@mep.tno.nl)

**TNO-rapport**

**R 2004/246 versie 2**

**MER voor de ontwikkeling van het De Ruyter  
olie- en gas veld in blok P10/P11b in het  
Nederlands deel van het continentaal plat  
-Samenvatting-**

Datum	1 september 2004
Auteurs	K.I.E. Holthaus W. Koops N.H.B.M. Kaag R.G. Jak C.C. Karman
Projectnummer	34901
Trefwoorden	MER, Noordzee, productieplatform
Bestemd voor	Petro-Canada Netherlands B.V. Binckhorstlaan 410 2516 BL Den Haag

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2004 TNO

## Inhoud

	pagina
1. Inleiding.....	3
1.1 Motivering .....	5
1.2 Doel .....	6
2. Ecosysteemprofiel, autonome ontwikkeling en gebruiksfuncties .....	7
2.1 Ecosysteem (basiskarakteristieken).....	7
2.2 Autonome ontwikkeling .....	10
2.3 Economische functies .....	11
3. Emissies en milieueffecten als gevolg van de voorgenomen activiteiten en alternatieven .....	12
3.2 Belangrijkste emissies en gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteiten.....	16
3.3 Alternatieve activiteiten: beschrijving, emissies en gevolgen voor het milieu .....	23
4. Incidenten en de daaraan gerelateerde milieueffecten .....	29
5. Vergelijking van alternatieven en ontwikkeling van het MMA .....	31
6. Ontbrekende informatie en evaluatie programma.....	33

## 1. Inleiding

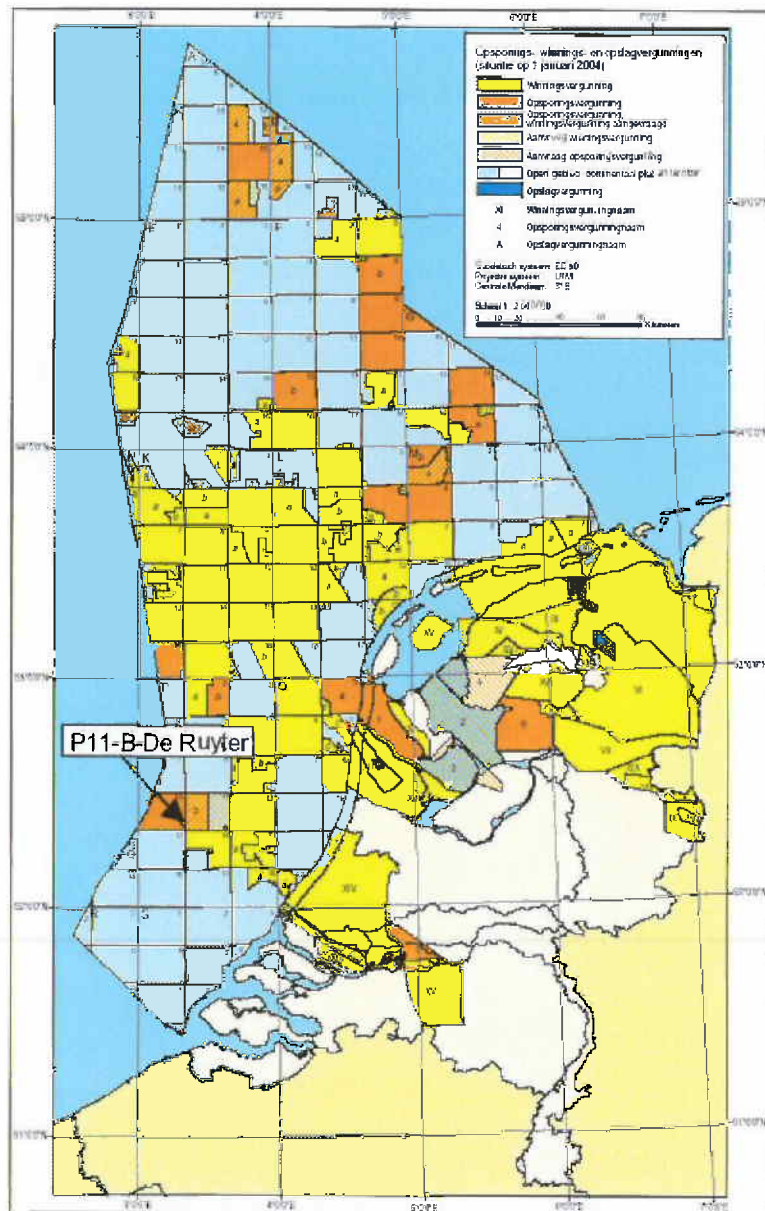
Het onderhavige document geeft een samenvatting van het Milieu Effect Rapport (MER) dat is opgesteld als ondersteuning bij de aanvraag voor het verkrijgen van een mijnbouwmilieuvergunning op grond van artikel 40 van de Mijnbouwwet. Deze vergunning wordt aangevraagd door Petro-Canada Netherlands B.V. (PCNL) voor de ontwikkeling van het olie- en gasvoorkomen De Ruyter in het P10/P11b blok van het Nederlandse deel van het continentale plat (NCP). Het olie- en gasvoorkomen genoemd De Ruyter is in 1996 en 1997 met exploratieboringen ontdekt (exploratiepotten P11-3 en P11-4) en ligt ongeveer 60 km ten noordwesten van Den Haag.

De opsporingsvergunning van P11b was verleend aan BP Nederland Energie B.V. (voorheen Amoco Netherlands B.V.) en Veba Oil Nederland B.V. in 1992. Petro-Canada heeft Veba Oil en Gas International overgenomen in 2002. De overige belangen in het P11b blok zijn door Petro-Canada Netherlands B.V. (PCNL) met een overeenkomst met BP overgenomen in 2002 waardoor PCNL operator werd van het P11b blok. De winningsvergunning is in april 2004 door het Ministerie van Economische Zaken uitgegeven voor de ontwikkeling van het De Ruyter olie- en gasveld.

De ligging van de winningslocatie is aangegeven in Figuur 1. In Tabel 1 staat de voorgenomen geografische locatie weergegeven.

Tabel 1 Geografische locatie van de winningslocatie in blok P11b.

Geografisch	UTM
3° 20' 31" OL	523 290 Oost (m)
52° 21' 35" NB	5 801250 Noord (m)



Figuur 1 Kaart van de voorgenomen locatie van het De Ruyter productieplatform (naar: Ministerie van Economische zaken, 2003).

## 1.1 Motivering

In de huidige geïndustrialiseerde economie zijn olie en gas belangrijke grondstoffen geworden. Olie wordt niet alleen gebruikt als brandstof, maar ook als grondstof voor kunststoffen, kunstmest, verven en geneesmiddelen. Een betrouwbare beschikbaarheid van olie is daarom essentieel geworden. Aangezien Nederland voor maar 15% in haar eigen oliebehoefte voorziet, wordt het merendeel nog steeds betrokken uit het buitenland (OPEC-landen). Het International Energy Agency (IEA) heeft een aantal energiedoelstellingen geformuleerd, met als doel de afhankelijkheid van internationale olieaanvoer te verminderen. Een van deze doelstellingen is "het verminderen van de afhankelijkheid door het ontwikkelen van nationale reserves". Bovendien is Nederland, als lid van het IEA en de Europese Gemeenschap, verplicht strategische olievoorraden te onderhouden, om de economie tijdens een oliecrisis te ondersteunen.

Het F2-A-Hanze veld van PCNL produceert olie sinds 2001 waardoor de olieproductie van de Noordzee werd verhoogd. De maximale productiecapaciteit van het De Ruyter platform is geschat op 4200 m<sup>3</sup> olie per dag. Tegen het eind van de productieperiode (ongeveer 6-7 jaar) zal de productie zijn afgenomen tot 400 m<sup>3</sup> olie per dag. De ontwikkeling van het De Ruyter veld zal daarom een belangrijke bijdrage leveren aan de Nederlandse productiecapaciteit en zal de Nederlandse afhankelijkheid van internationale olieleveranties verminderen.

De maximale initiële gasproductiecapaciteit van het De Ruyter veld wordt geschat op 500.000 Nm<sup>3</sup> per dag. Tegen het eind van de productieperiode, zal de productie zijn afgenomen tot 50.000 Nm<sup>3</sup> gas per dag. Deze productie is relatief laag in vergelijking met de nationale gasproductie, maar is in lijn met het beleid om nieuwe, kleine gasvelden te ontwikkelen.

Het concept dat is gekozen voor de ontwikkeling van het De Ruyter veld, is gebaseerd op een vergelijkbaar concept voor de ontwikkeling van het F2-A-Hanze olie- en gasveld. Dit productieplatform van PCNL is sinds augustus 2001 in productie en levert momenteel 75% van alle olie die op het Nederlands Continentaal Plat wordt geproduceerd. Hoewel de geschatte hoeveelheid olie die op het De Ruyter productieplatform wordt geproduceerd lager zal worden dan die van het F2-A-Hanze platform, zal de ontwikkeling van het De Ruyter veld de nationale olievoorraad eveneens aanzienlijk vergroten evenals het gebruik van Nederlandse diensten en producten.

De ontwikkeling van het De Ruyter veld zal bovendien zowel direct als indirect de werkgelegenheid in de Nederlandse olie- en gasindustrie verhogen.

## 1.2 Doel

Het doel van de voorgenomen activiteit is de productie van olie en gas voor economische doeleinden. Zoals reeds genoemd in paragraaf 1.1, is de voorgenomen ontwikkeling in overeenstemming met de doelstelling om de afhankelijkheid van internationale energievoorzieningen te minimaliseren door in Nederland zelf olie en gas te produceren. De ontwikkeling van het De Ruyter veld wordt als een marginale ontwikkeling gezien, waarbij economische aspecten een belangrijke rol spelen in de besluitvorming. Het uiteindelijke ontwerp moet daarom geselecteerd worden op basis van zowel veiligheids-, gezondheids- en milieuaspecten, als ook op basis van de economische en operationele aspecten van de ontwikkeling.

PCNL streeft er naar de gevolgen voor het milieu te minimaliseren door het implementeren van de Best Beschikbare Technologie (BBT). Het ontwerp zal daarom gericht zijn op het minimaliseren van emissies en milieugevolgen.



## 2. Ecosysteemprofiel, autonome ontwikkeling en gebruiksfuncties

In hoofdstuk 5 van het MER wordt een beschrijving gegeven van de huidige toestand van het milieu in het De Ruyter gebied en wordt ingegaan op de te verwachten autonome ontwikkeling van het gebied en wordt een overzicht gegeven van de verschillende gebruiksfuncties van het gebied. Dit is samengevat in de volgende paragrafen.

### 2.1 Ecosysteem (basiskarakteristieken)

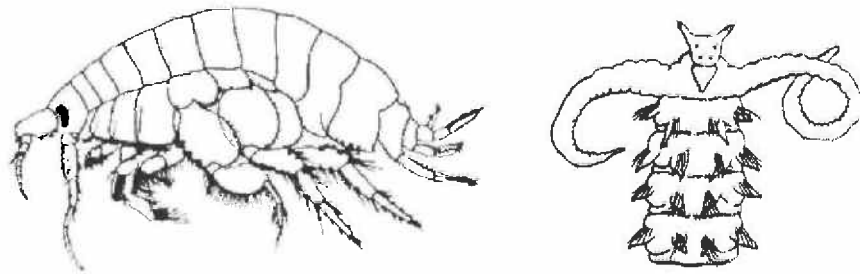
De voorgenomen platformlocatie De Ruyter (52°21'35'' NB en 3°20'31'' OL) ligt in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee op het Nederlands Continentaal Plat (NCP), op de rand van de Bruine Bank en het Breeveertien. De waterdiepte is ongeveer 30 tot 40 meter. Gelaagdheid van de waterkolom treedt waarschijnlijk zelden of nooit op. Het gebied bevindt zich in de overgangszone (front) tussen het kustwater dat voornamelijk door de Rijn wordt beïnvloed en water dat via het Kanaal de Noordzee instroomt. De reststroom van de watermassa heeft een noordnoordoostelijke oriëntatie. De bodem rondom de geplande platformlocatie is tot op enkele honderden meters vrij vlak, maar de locatie ligt wel in het gebied dat wordt gekenmerkt door ruggen van zand (zandgolven) met hoogtes tot ongeveer 15 m en breedtes van enkele honderden meters die in een regelmatig patroon voorkomen. Dit patroon wordt veroorzaakt door de getijstromen.

De winningslocatie ligt niet in een gebied waarvan is aangegeven dat het bijzondere natuurwaarden bevat. De criteria voor bijzondere natuurwaarden betreffen fysische processen, bodemfauna, vissen, vogels, zeezoogdieren en beleving.

De groei van fytoplankton wordt in sterke mate bepaald door de aanwezigheid van voedingsstoffen (nutriënten) en de lichtomstandigheden. Dit wordt mede bepaald door de watermenging (mengdiepte) en de aanwezigheid van zwevend materiaal (slib) in het water. De primaire productie in het gebied is niet bijzonder hoog en ligt zowel 's zomers als 's winters tussen 50 en 100 mg C (koolstof) per m<sup>2</sup> per uur. In de frontzone kan de primaire productie 's zomers oplopen tot 400 mg C per m<sup>2</sup> per uur.

De samenstelling van de macrobenthosgemeenschap wordt grotendeels bepaald door de sedimentkarakteristieken. Kenmerkend voor de zandige, slibarme sedimenten in de zuidelijke Noordzee is een soortenarme *Nephtys cirrosa*-*Scoloplos armiger* gemeenschap, met een relatief geringe biomassa. Het aantal soorten per monster is laag, meestal worden niet minder dan 30 soorten gevonden en bedraagt de biomassa minder dan 15 g ADW/m<sup>2</sup>. Ook tijdens de baseline survey

werden in het gebied weinig soorten gevonden. In totaal werden 61 taxa (infauna) onderscheiden. Het aantal soorten per monster varieerde tussen 7 en 29, met een gemiddelde van 15,3. De dieper gelegen monsterpunten waren soortenrijker dan de andere monsterpunten, de ruggen van de zandgolven juist iets minder soortenrijk. De macrofauna in het gebied werd in 2003 numeriek sterk gedomineerd door de polychaet *Spiophanes bombyx*, met uitzondering van de ruggen van de zandgolven, waar de polychaet *Spio filicornis* en de amphipode *Bathyporeia elegans* dominant voorkwamen (Figuur 2). De macrofauna in het gebied is echter vrij heterogeen. Slechts enkele soorten waren overal aanwezig, de meeste soorten werden slechts in enkele monsters en meestal in lage dichtheden aangetroffen.



Figuur 2 De meest belangrijke soorten van de benthische levensgemeenschap rond de productieplatformlocatie De Ruyter, de amphipode *Bathyporeia elegans* (links) en de polychaet *Spio filicornis* (rechts, de kop).

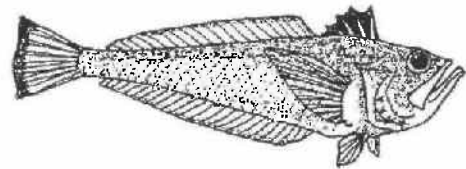
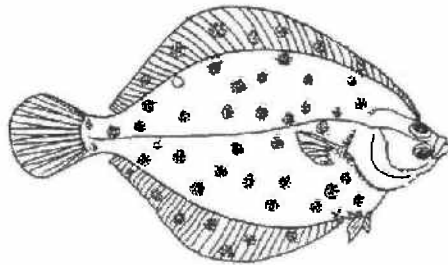
In de zuidelijke Noordzee wordt het meiobenthos gekarakteriseerd door de aanwezigheid van grote aantallen harpacticide copepoden, die eten van relatief vers gesedimenteerd materiaal (fytoplankton). Naar het noorden toe neemt het belang van nematoden toe, vooral in slibrijke gebieden. Op de winningslocatie kunnen ook Tardigrada (Waterbeertjes) en Ostracoda (Mosselkreeftjes) vrij talrijk voorkomen in het meiobenthos.

Het gebied rond de winningslocatie is relatief arm aan vissen. Van de 10 soorten die de zuidelijk visgemeenschap karakteriseren zijn er maar acht bekend uit het gebied en komt alleen de Schol (als volwassen vis) in aantallen van betekenis voor. Daarnaast ligt de winningslocatie in het hoofdverspreidingsgebied van de Kleine pieterman. Schol en Kleine pieterman zijn beiden doelsoorten van het natuurbeschermingsbeleid (Figuur 3). Nog drie andere doelsoorten zijn uit het gebied bekend: Schurftvis, Dwergtong en Adderzeenaald. Alleen de laatste soort is opgenomen op de Nederlandse Rode Lijst (categorie 'bedreigd') vanwege het schaarse voorkomen en de afnemende aantallen.

De locatie van het De Ruyter platform ligt in het gebied dat wordt gezien als een belangrijk paaigebied voor een aantal commercieel beviste soorten, al is het gebied niet van belang voor Haring. Ook van een groot aantal andere soorten kunnen in winter en voorjaar eieren in de waterkolom voorkomen. De opgroeigebieden (de zg. kinderkamers) bevinden zich in de directe kustzone en ondiepe getijdewateren.



## Schol



## Kleine pieterman

*Figuur 3 Schol en Kleine pieterman, twee soorten die in het gebied in relatief grote aantallen voor kunnen komen.*

De winningslocatie ligt in het gebied Bruine Bank-Breeveertien, dat beschouwd wordt als 'Important Bird Area'. De aangrenzende kustzone behoort zelfs tot de zes meest belangrijke vogelgebieden van de Noordzee. Het gebied heeft internationale betekenis voor de Zilvermeeuw (*Larus argentatus*), de Grote mantelmeeuw (*Larus marinus*) en de Grote jager (*Catharacta skua*). De Zilvermeeuw maakt het hele jaar gebruik van het gebied, maar vooral in de winter kunnen grote aantallen aanwezig zijn, zij het dat het zwaartepunt van de verspreiding zich meer in het gebied van de Bruine Bank bevindt. De Grote mantelmeeuw broedt in het hoge noorden en is vooral in de wintermaanden aanwezig. De Grote jager trekt vooral in het najaar (augustus-november) door het gebied naar het zuiden. Andere soorten die (gedurende een deel van het jaar) in het gebied worden aangetroffen zijn de Zeekoet (*Uria aalge*), Alk (*Alca torda*), Noordse stormvogel (*Fulmarus glacialis*), Jan van Gent (*Mora bassanus*), Drieteenmeeuw (*Rissa tridactyla*), Dwergmeeuw (*Larus minutus*), Stormmeeuw (*Larus canus*) en Kleine mantelmeeuw (*Larus fuscus*) (Figuur 4). De laatste drie soorten zijn doelsoorten in het beleid.



*Figuur 4 De meest voorkomende zeevogels op de winningslocatie: Grote jager (links), Grote mantelmeeuw (boven) en Zilvermeeuw (rechts).*

De migratie van vogels vindt ongeveer plaats van maart tot mei en van augustus tot november. De winningslocatie is gelegen in of nabij een trekroute van zangvogels die via Nederland van Noorwegen naar Groot-Brittannië vliegen. Zij vliegen daarbij van het noordwesten van Nederland naar het Humberside/Lincoln gebied in het oosten van Engeland en kunnen dan het gebied rond de winningslocatie passeren. Nachtelijke landingen op volle zee zijn bekend van lichtschepen en offshore productieplatforms in verschillende delen van de Noordzee, hetgeen laat zien dat verschillende soorten 's nachts vliegen en dat migratie in een groot gebied plaatsvindt. De belangrijkste trekroutes van zangvogels lopen voornamelijk langs de kustzone. Trekroutes van zeevogels zijn verder van de kust gelokaliseerd. De meeste waadvogels zijn lange-afstand trekkers, die in kleine groepen offshore kunnen worden waargenomen. De Noordzee wordt waarschijnlijk in een breed front gepasseerd, waarbij de meeste noord-zuid migratie optreedt langs de kustlijn en de Waddenzee, die als belangrijk voedselgebied dient. Omdat trekroutes van jaar tot jaar verschillen, afhankelijk van o.a. de weersomstandigheden kan geen indicatie van de aantallen vogels die passeren worden aangegeven. Bovendien zijn geen kwantitatieve aantalschattingen bekend. Alleen van Spreeuwen die ook vanuit de lucht in goed herkenbare formaties vliegen, is bekend dat ze het gebied in oktober-november passeren tijdens hun trek naar Engeland. Het Kanaal fungeert tijdens de najaarstrek echter als een flessenhals voor zeevogels, zodat verwacht mag worden dat gedurende korte perioden relatief hoge dichtheden kunnen voorkomen in het gebied.

Twee soorten zoogdieren die in de diepe sedimentatiezone van de Noordzee (waartoe ook de De Ruyter locatie behoort) regelmatig worden waargenomen zijn de Bruinvis en de Witsnuitdolfijn.

## **2.2 Autonome ontwikkeling**

### **2.2.1 Verwachte trends in de Noordzee**

De verwachting is, dat de autonome ontwikkeling van de milieuomstandigheden in het De Ruyter gebied zullen leiden tot een situatie die niet wezenlijk verschilt van de huidige situatie.

Uit een analyse van de invloed van verschillende beleidsscenario's op de ontwikkeling van het ecosysteem in de Noordzee bleek dat wanneer het huidige beleid wordt voortgezet, de meeste geselecteerde soorten van het NCP in 2015 naar verwachting dezelfde status zullen hebben als in de huidige situatie. Een positieve ontwikkeling wordt echter voorspeld voor commerciële vissoorten (Haring, Schol en vooral Kabeljauw) door een afname in de visserij-intensiteit. Naar verwachting zullen de populaties van deze soorten in alle bovengenoemde beleidsscenario's toenemen. Omdat de winningslocatie in een belangrijk paaigebied voor Kabeljauw,

Schol en andere demersale (op of nabij de bodem levende) vissoorten ligt, zou dit gebied in de toekomst belangrijker kunnen worden als paaigebied.

### **2.3 Economische functies**

#### ***Visserij***

De visserij op het NCP betreft voornamelijk boomkorvisserij op soorten die nabij de bodem leven (demersale vis). Voor dit type visserij worden voornamelijk boomkorren gebruikt. De bevissingsintensiteit is rond de locatie van het De Ruyter platform hoog. In de periode 1994-1997 zijn jaarlijks 1000-5000 vangstdagen geregistreerd enkel voor de boomkorvisserij.

#### ***Scheepvaart***

De locatie van het De Ruyter platform ligt niet in belangrijke scheepvaartroutes, maar wordt daar wel door omsloten. Ter weerszijde (noordwest en zuidoost) liggen belangrijke noord-zuid scheepvaartroutes van en naar het Texel-systeem. Aan de zuidwestzijde loopt een belangrijke oost-west route richting Europoort. Het gebied heeft geen specifieke recreatieve betekenis, er kan mogelijk enige pleziervaart plaatsvinden.

#### ***Offshore activiteiten***

Andere platforms in de buurt van het P10/P11 blok zijn het P9 'Horizon' platform van Unocal, het P12-SW satellietplatform van Wintershall en het P15 platform van BP.

#### ***Militaire activiteiten***

De winningslocatie wordt niet gebruikt voor militaire doeleinden.

#### ***Overige activiteiten***

De winningslocatie is niet van belang voor het dumpen van baggerspecie.

### **3. Emissies en milieueffecten als gevolg van de voorgenomen activiteiten en alternatieven**

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de activiteiten die gepland zijn ten behoeve van de ontwikkeling van het De Ruyter reservoir, alsmede de hieraan verbonden emissies en eventuele gevolgen voor het milieu. Deze activiteiten zijn beschreven als *Voorgenomen activiteiten*. Voor enkele van de voorgenomen activiteiten zijn *Alternatieven* beschikbaar die ieder hun eigen specifieke uitwerking op het milieu hebben. Ook deze alternatieven worden in dit hoofdstuk beschreven.

#### **3.1.1 Samenvatting van de voorgenomen activiteiten**

Het concept voor de ontwikkeling van het De Ruyter veld is vergelijkbaar met het concept voor de ontwikkeling van het marginale F2-A-Hanze veld waarvoor in 1999 een MER is opgesteld. Inmiddels is ruime praktijkervaring opgedaan met de ontwikkeling van het F2-A-Hanze veld dat sinds augustus 2001 succesvol olie en gas produceert en exporteert.

Het productieplatform voor het De Ruyter veld is kleiner dan dat van het F2-A-Hanze veld, voornamelijk omdat behandeling van het gas niet op het platform plaatsvindt maar op het P6 platform. Tevens vindt minder gascompressie plaats. Naar aanleiding van uitgebreide studies, zijn Electrical Submersible Pumps (ESP's) gekozen om ervoor te zorgen dat de geproduceerde olie en het gas naar de oppervlakte wordt getransporteerd zodra de reservoirdruk onvoldoende is om hiervoor te zorgen (in tegenstelling tot waterinjectie en gaslift zoals wordt toegepast op het F2-A-Hanze platform).

Met het huidige concept kan het De Ruyter olie- en gasvoorkomen zo economisch mogelijk worden ontwikkeld.

Figuur 5 geeft een vereenvoudigde weergave van de hoofdactiviteiten met betrekking tot de ontwikkeling van het De Ruyter veld welke in de volgende paragrafen summier worden beschreven.

Op een constructiewerf wordt de stalen onderbouw van het De Ruyter productieplatform gebouwd. De Engelse term voor deze onderbouw is "Gravity Base Structure (GBS)" en is in feite de constructie die het productieplatform zal gaan dragen en tevens dient voor de tijdelijke opslag van de geproduceerde olie. Vanuit de constructiewerf zal de GBS, op het dek van een transportschip, naar een haven worden vervoerd om daar voorzien te worden van ballastmateriaal. Daarna zal de GBS naar het P11b blok worden gesleept. Op locatie aangekomen wordt de GBS verankerd, afgezonken en vervolgens in de zeebodem verankerd.



Nadat de GBS is geïnstalleerd, zal een booreiland naar de winningslocatie worden gesleept. Dit booreiland wordt gedeeltelijk over de GBS gepositioneerd om drie productieputten te boren. Het boren van deze putten zal plaatsvinden door de speciaal voor dat doel aanwezige openingen in de GBS. Parallel aan de booractiviteiten zullen de olieverladingsfaciliteiten en een pijpleiding geïnstalleerd worden.

Het geïntegreerde productiedek van het De Ruyter platform, waarbij het putgedeelte en de installaties voor scheiding van olie, gas en productiewater op één platform zijn ondergebracht, wordt eveneens op een constructiewerf gebouwd. Vanuit de constructiewerf zal het productieplatform, op het dek van een transportschip, naar de winningslocatie worden vervoerd. Nadat de putten zijn geboord en het boorplatform is verwijderd, zal de bovenbouw met behulp van een kraanschip op de GBS worden geplaatst.

Zodra het productieplatform is geïnstalleerd en de putten zijn aangesloten, zal het platform opgestart worden en volgt een verwachte productieperiode van 6-7 jaar.

De dagelijkse productie van olie neemt af naarmate de tijd verstrijkt. Gekoppeld aan de afname in olie die gewonnen wordt, is er een toename van productiewater.

Het geproduceerde mengsel wordt aan boord van het productieplatform gescheiden in olie, gas en water. De olie wordt opgeslagen in de olieopslagtank die geïntegreerd is in de GBS. Wanneer deze opslagtank vol is, wordt de olie verpompt naar een olietanker en vervolgens afgevoerd naar land.

Het afgescheiden water (productiewater) wordt door een behandelingsinstallatie geleid, om het gehalte aan koolwaterstoffen te reduceren tot beneden de 25 mg/l, wat ruimschoots beneden de wettelijk vereiste 40 mg/l ligt (welke 30 mg/l zal zijn in 2007). Daarna zal het behandelde productiewater geloosd worden. Verdringingswater is zeewater dat bij de verlading van de olie in de opslagtank wordt gelaten om het volume van de verpompte olie te vervangen. Tijdens normale bedrijfsomstandigheden wordt verdringingswater door de geproduceerde olie uit de olieopslagtank verdreven en met behulp van pompen naar het productiedek gepompt. Uit de analyseresultaten van olie in verdringingswater van F2-A-Hanze blijkt dat de alifatenconcentratie van het verdringingswater gemiddeld 4-6 mg/l was. In het huidige concept voor het De Ruyter platform wordt een vergelijkbare gemiddelde concentratie van alifaten verwacht. Gedurende de productieperiode zal de kwaliteit van het geloosde verdringingswater continu worden gemonitord. Zodra een significante toename van de concentratie olie in water wordt waargenomen zal de productie worden stilgelegd voor nader onderzoek.

Geproduceerd gas wordt geëxporteerd en een deel wordt als brandstof voor de gasturbine aangedreven generatoren gebruikt. Het exportgas wordt via een pijpleiding getransporteerd naar het P12-SW satellietplatform en vervolgens naar



het P6 platform (beiden beheerd door Wintershall), waar het wordt behandeld en gedroogd. Vanaf het P6 platform wordt het gas verder naar wal getransporteerd via de NGT-gasleiding.

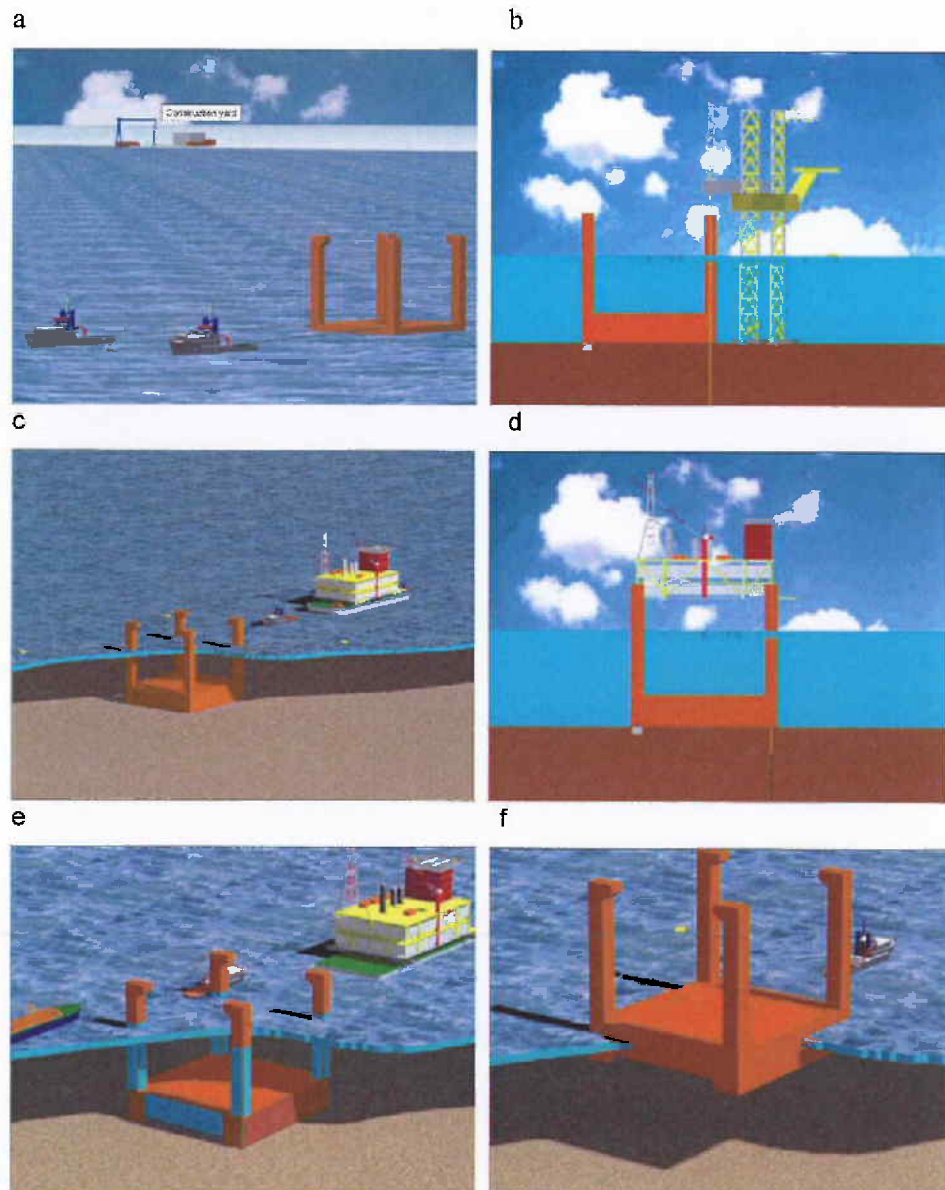
Het ontwerp is gebaseerd op een levensduur van het platform van 20 jaar. De installatie zal ontmanteld worden zodra het betreffende reservoir als uitgeput wordt beschouwd. Het platform kan eventueel langer worden hergebruikt om naburige velden in het P10/P11 blok te kunnen ontwikkelen.

Bij het verlaten van de locatie zullen de putten worden afgedicht en het productieplatform wordt met behulp van een kraanschip verwijderd en naar land afgevoerd voor verdere ontmanteling. De stalen GBS wordt weer tot drijven gebracht en ook naar land gesleept voor verdere ontmanteling. De mogelijkheid tot hergebruik van het platform op een andere locatie zal op dit moment worden overwogen.

Een indicatief tijdschema staat weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 *Indicatief tijdschema van de voorgenomen activiteiten.*

Activiteit	Kwartaal	2005				2006	
		1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>
Transport en Installatie GBS				■	■		
Installatie olie- en gasexportfaciliteiten				■	■		
Booractiviteiten						■	■
Transport en installatie productie platform						■	■
Eerste winning							■



*Figuur 5 Deze figuren illustreren de verschillende fasen in het De Ruyter project in een chronologische volgorde: (a) Transport en installatie van de GBS. De GBS wordt op het dek van een transportschip vanuit een constructiehaven naar een haven gevaren. Vanuit de haven worden sleepboten gebruikt om de GBS naar de winningslocatie te slepen, (b) Booractiviteiten. Zodra de GBS is geplaatst wordt het booreiland geïnstalleerd om drie putten te boren, (c) Transport en installatie van het productieplatform. Wanneer de booractiviteiten zijn voltooid, wordt het productieplatform vanuit een constructiehaven naar de winningslocatie vervoerd en geïnstalleerd, (d) Productie fase. Na installatie van alle faciliteiten wordt het productieproces gestart, (e) en (f) Ontmantelingsfase. Nadat het reservoir is leeggeproduceerd worden de faciliteiten verwijderd om aan wal ontmanteld te worden.*

### 3.2 Belangrijkste emissies en gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteiten

De belangrijkste emissies zoals beschreven in hoofdstuk 4 van het MER en de eventuele gevolgen voor het milieu zoals beschreven in hoofdstuk 7 van het MER, zijn samengevat in deze paragraaf. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de milieu-compartimenten lucht, water en bodem. Daarnaast wordt een beschrijving gegeven van de emissies van geluid en licht en de productie (en verwerking) van afval.

#### 3.2.1 Lucht

Luchtemissies kunnen effecten veroorzaken zoals het broeikaseffect, afbraak van de ozonlaag, verzuring van het milieu en een toename van lokale concentraties van de geëmitteerde gassen. Exacte effecten op het milieu als gevolg van emissies naar de lucht zijn moeilijk voorspelbaar. Het ligt echter binnen de verwachting dat, gezien de geringe bijdrage van de door PCNL voorgenomen activiteiten aan de totale luchtemissies van de Nederlandse offshore industrie, geen substantiële milieueffecten veroorzaakt zullen worden. In deze paragraaf wordt derhalve volstaan met een kwantitatieve beschrijving van de emissies naar de lucht.

##### **Booractiviteiten**

De ongeveer 200 dagen durende boorwerkzaamheden, zullen resulteren in een dieselverbruik van circa 2000 m<sup>3</sup>. Dit leidt tot een emissie van 5400 ton CO<sub>2</sub>, 60 ton NO<sub>x</sub>, 8 ton SO<sub>2</sub> en 0,8 ton VOS.

Daarnaast wordt gedurende een beperkte periode (ongeveer 12 uur per put) olie- en gas geproduceerd uit de put en afgefakkeld. De volumes die hiermee gepaard gaan zijn ca. 400 m<sup>3</sup> olie en ca. 39750 m<sup>3</sup> gas. De vloeistoffen worden gescheiden in een testseparator op het platform waarna de olie en het gas worden afgefakkeld. Dit leidt tot een emissie van 3384 ton CO<sub>2</sub>, 4 ton NO<sub>x</sub> en 25 ton VOS.

##### **Productieactiviteiten**

Tijdens normale bedrijfsvoering zijn de voornaamste *continue* bronnen van luchtemissies het verbranden van brandstof door de turbogeneratoren en emissies ten gevolge van de verbranding van pilot (waakvlam van de fakkel) en spoelgas (purge gas).

De voornaamste *discontinue* bron van luchtemissies is de verbranding van diesel door de platformkraan. Ook het verbruik van diesel tijdens het regelmatig testen (veiligheidsprocedure) van de noodgenerator, reddingsboot en brandbluspompen is een discontinue bron van luchtemissies. Om onderhoudswerkzaamheden te kunnen uitvoeren worden, tijdens de jaarlijkse productiestop, de systemen aan boord van het platform van druk gelaten. De daarbij vrijkomende gassen worden afgefakkeld.

Door optimalisatie van de hoeveelheden spoelgas, pilotgas (waakvlam) is de totale hoeveelheid gas die tijdens normale bedrijfsvoering aan boord van het De Ruyter

platform wordt afgefakkeld, geminimaliseerd. De luchtmissies zijn per bron in Tabel 3 aangegeven.

Tabel 3 *Overzicht van procesgerelateerde gemiddelde jaarlijkse emissies naar de lucht.*

Emissies naar de lucht (ton)	Brandstof verbruik (ton/jr)	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	VOS	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
Gasturbine gedreven generatoren	18.308,4	34.259,9	11	0,4	73,1	0,2
Dieselmotor gedreven generator	20,4	75,3	-	0,1	1,4	-
Dekkraan dieselmotor	16	61,4	-	-	1,1	-
Reddingsboot dieselmotor	0,4	Verwaarloosbaar				
Bluswater pompen	34,1	126,0		0,1	2,3	-
Affakkelen	4163,6	11.658,1	41,6	41,6	5	0,1
Diffuse emissies	3,0	Verwaarloosbaar				

Naast de zojuist beschreven luchtmissies als gevolg van de geplande boor- en productie activiteiten, worden luchtmissies veroorzaakt tijdens:

- *Installatie van de GBS, pijpleidingen, olievladingsfaciliteiten en productiedek.*

De luchtmissies die bij deze activiteiten zullen ontstaan, zijn afhankelijk van de gekozen vaarroutes, schepen en het dieselverbruik van deze schepen. In dit stadium van het De Ruyter project zijn de definitieve keuzen voor route en te gebruiken schepen nog niet gemaakt.

- *Transportactiviteiten.*

Transport van materiaal en personeel vindt plaats met behulp van bevoorradingsschepen en helikopters.

- *Ontmantelingsactiviteiten.*

Uitlaatgassen van de hiervoor gebruikte apparatuur (kraanschip en productieplatform) en schepen zullen emissies naar de lucht veroorzaken.

De emissies die als gevolg van deze activiteiten zullen ontstaan, zijn in hoofdstuk 4 van het MER beschreven (paragrafen 4.1.1, 4.1.2.7, 4.1.2.11, 4.1.5 en 4.1.6).

### 3.2.2 Bodem

Effecten op de bodem zullen met name optreden door het plaatsen van faciliteiten op de zeebodem, waardoor een deel van het oppervlak niet meer beschikbaar is voor biologisch gebruik en waarbij (een deel van) de aldaar aanwezige biota wordt vernietigd. Daarnaast kunnen effecten op de zeebodem optreden als gevolg van bedekking door gesedimenteerd materiaal (boorgruis en -spoeling).

#### *Installatie*

Het verlies aan bentische organismen ten gevolge van het plaatsen van de onderbouw, het olievladingsfaciliteiten en de pijpleidingen is minimaal.



Verwacht wordt dat, na verwijdering van de faciliteiten, bentische organismen snel het gebied zullen herkoloniseren vanwege de hoge dichtheden van deze organismen in het omringende gebied.

Uitbaggeren van de eerste vijf meter van de zeebodem is noodzakelijk om de onderbouw voldoende stabiliteit te bieden. In overleg met het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat Directie Noordzee) zal een geschikte locatie voor storten van het zand worden bepaald.

### ***Booractiviteiten***

De verstoring van de bodem als gevolg van het boren is gerelateerd aan verdrukking van biota door de poten van de boorinstallatie (ongeveer 90 m<sup>2</sup>). De De Ruyter situatie vereist geen aanleg van grind rondom de poten (dat normaliter wordt gestort om erosie te voorkomen) waardoor het verstoorde gebied niet vergroot wordt. Tot slot zal fysieke bedekking van bentische fauna als gevolg van sedimentatie van (waterbasis) boorgruis en -spoeling plaatsvinden.

Het effect van bedekking wordt voornamelijk bepaald door de mobiliteit van organismen in het sediment en de depositiesnelheid. Voor verschillende organismen, met een verschillende manier van leven, kunnen specifieke grensniveau's voor bedekkingseffecten gedefinieerd worden. Hierbij kunnen waarden oplopend van 1 cm voor niet mobiele organismen tot 30 cm voor de meest mobiele soorten (levend in slibrijke sedimenten) gehanteerd worden.

De berekeningen voor de depositie van boorspoeling en boorgruis op de zeebodem na het boren geven aan dat de drempelwaarde van 5 cm die geldt voor de meest gevoelige soorten (niet representatief voor de lokale bentische fauna) niet overschreden zal worden binnen ca. 300 m van de boorlocatie. De maximale laagdikte zal ongeveer 3-10 mm zijn. Dit geeft aan dat er geen grote effecten worden verwacht op bentische organismen als gevolg van het lozen van boorgruis

De sedimentatie van boorspoeling en boorgruis is aanvullend op de natuurlijke sedimentatiehoeveelheid. De natuurlijke sedimentatiehoeveelheid is echter veel lager dan de sedimentatie ten gevolge van lozingen van boorspoeling en boorgruis. Aangezien bentische soorten alleen aangetast zullen worden wanneer grote hoeveelheden in korte tijd worden geloosd, is natuurlijke sedimentatie in deze berekeningen niet meegenomen. Tevens zal een deel van het boorafval zich afzetten op de GBS structuur. Dit deel van de zeebodem is echter al verstoord waardoor de depositie van materiaal op de GBS niet tot additionele effecten zal leiden.

### **3.2.3 Water**

Emissies van stoffen of organische verontreinigingen naar het water kunnen mogelijk leiden tot toxische effecten in de waterkolom. Daarnaast kunnen



zwevende deeltjes (met name afkomstig van de lozing van boorgruis en -spoeling) leiden tot vertroebeling van het water.

### ***Booractiviteiten***

Verhoogde concentraties van opgelost materiaal zullen tot een verminderde lichtdoorlating leiden, wat primair kan leiden tot remming van de productiesnelheid van het phytoplankton, maar ook kan leiden tot een verminderd zicht van predatoren en het verstopen van ademhalingsorganen of het verstoren van het verzamelen van voedsel. Het wordt geschat dat dergelijke effecten op zullen treden bij concentraties hoger dan 200 mg.l<sup>-1</sup>.

De hoogste concentraties van gesuspendeerde deeltjes zullen voorkomen tijdens periodieke (bulk) lozingen, die plaatsvinden nadat elke sectie is gecompleteerd. Bij lozingen tijdens het boren van een productieput zal de drempelwaarde van 200 mg/l worden overschreden binnen een maximale afstand tot het lozingspunt van 50 m. Deze concentraties zullen 3 maal (lozing van 3 secties geboord met WBM, welke worden geloosd na completering) gedurende een aantal uren optreden.

Tijdens het boren wordt in principe boorspoeling op waterbasis (WBM) gebruikt en wordt spoeling op oliebasis (OBM) alleen toegepast waar dit technisch noodzakelijk is. Boorspoeling en boorgruis wat met olie verontreinigd is, wordt niet geloosd maar voor behandeling naar de wal afgevoerd. Voor De Ruyter worden de onderste boorsecties geboord met OBM gezien de eisen die hier worden gesteld aan een goede smering van de beetel en de boorstang in samenhang met het type formatie dat wordt doorboord.

Alle chemicaliën die gebruikt worden in de boorspoeling en geloosd worden op zee, met uitzondering van natronloog, staan op de PLONOR lijst (lijst met chemicaliën die een gering of geen risico voor het milieu opleveren bij normaal gebruik; 'Pose Little Or No Risk'). Hiervan worden, nadat de boorspoeling is geloosd, geen effecten verwacht. In overeenstemming met de Mijnbouwregeling artikel 9.2, zal toestemming worden gevraagd aan het Staatstoezicht op de Mijnen voor het gebruik en lozing van alle chemicaliën voor de booractiviteiten. De effecten van de enige stof die niet op de PLONOR lijst staat, natronloog, zijn gerelateerd aan pH veranderingen. Uit modellering is gebleken dat de drempelwaarde voor natronloog (die uit deze pH veranderingen kan worden afgeleid) alleen wordt overschreden binnen een grens van circa 15 m vanaf het lozingspunt, tijdens de drie lozingen (lozing van 3 secties geboord met WBM, welke worden geloosd na completering).

Tenslotte vinden nog emissies plaats van sanitair afvalwater en regen-, spoel- en schrobwater. Effecten hiervan treden op binnen een afstand van maximaal 1 meter van het lozingspunt.

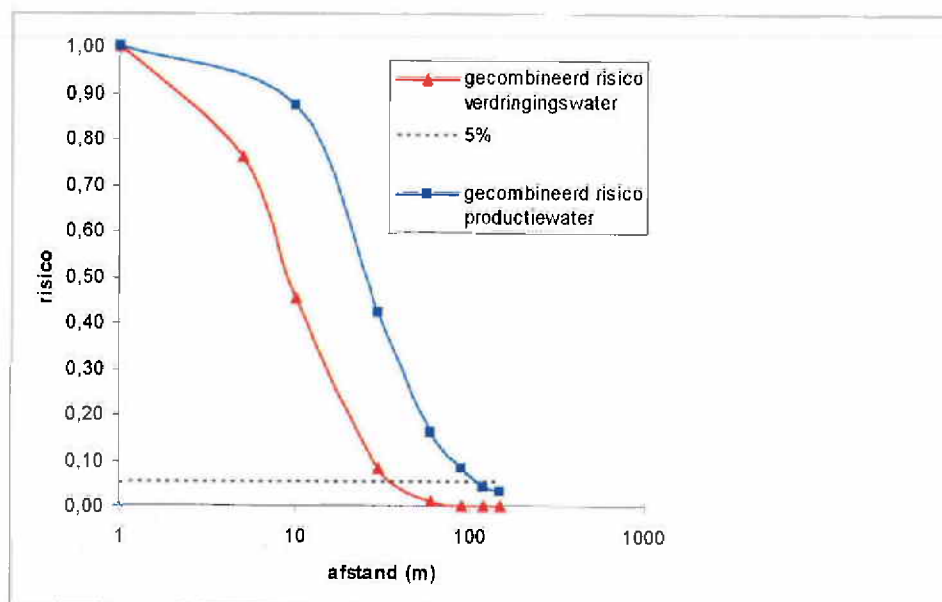
### ***Productieactiviteiten***

Het geproduceerde water is voornamelijk verontreinigd met koolwaterstoffen vanwege het intensieve contact met de koolwaterstoffen. Bovendien kunnen er sporen van zware metalen en andere substanties vanuit de geologische formatie aanwezig zijn in het water. De verwachte samenstelling van het productiewater is gebaseerd op gegevens van andere olieproducerende platforms op het Nederlandse Continentaal Plat.

Verdringingswater zal gedispergeerde olie, aromaten en metalen bevatten. De concentratie metalen zal vergelijkbaar zijn met de achtergrondconcentraties van deze metalen in zeewater rondom de platformlocatie. Gebaseerd op ervaringen met het Hanze veld, wordt verwacht dat de alifatenconcentratie 4-6 mg/l en de aromatenconcentratie 0-3 mg/l zijn.

Het totaal risico van het verdringingswater en het productiewater, bij een maximaal lozingsdebiet (4200 m<sup>3</sup>/d voor verdringingswater en 6360 m<sup>3</sup>/d voor productiewater), is uitgezet tegen de afstand tot het lozingspunt in Figuur 6. De verwachte afstand waarbinnen ecotoxicologische effecten op kunnen treden is ca. 60 meter en 110 meter van het lozingspunt voor respectievelijk verdringingswater en productiewater. Deze afstanden zijn representatief voor de jaren met de maximale olie- en productiewaterproductie.

Gedurende de andere jaren zijn de lozingsdebieten van verdringingswater en productiewater lager, waardoor de dispersie groter zal zijn. De hierboven berekende afstand kan beschouwd worden als een 'worst case' scenario.



*Figuur 6 Het totaal risico van het verdringingswater en het productiewater, op verschillende afstanden van het lozingspunt (worst-case situatie).*

De alifaten zijn de componenten van het productiewater die het meest bepalend zijn voor de toxiciteit. De kritische verdunningen om het MTR<sup>1</sup>- en het VR<sup>2</sup>-niveau te bereiken zijn respectievelijk 316 en 31.600. De gedispergeerde olie is de component van het verdringingswater die het meest bepalend is voor de toxiciteit. De kritische verdunningen om het MTR- en het VR-niveau te bereiken zijn respectievelijk 76 en 7600.

Uit de corrosieremmende anoden komen zink en aluminium ionen vrij. Berekend kan worden dat de metaalconcentratie op een afstand van minder dan 1,5 m van de anode onder deze drempelwaarden zal liggen. De gevolgen voor het milieu door het gebruik van de anoden is dus beperkt tot lokale effecten op het platformoppervlak en dragen op die manier bij aan de aangroeiwing.

In het productieproces zullen een aantal hulpstoffen (productiechemicaliën) worden gebruikt (o.m. antiscalant, reverse demulsifier, biociden, corrosie-inhibitoren en emulsie brekers) gebruikt. De typen (functies) van de chemicaliën en de maandelijkse verbruikscijfers (schatting) zijn op dit moment bekend, echter de uiteindelijke selectie van specifieke producten heeft nog niet plaatsgevonden. Deze selectie zal in een later stadium van het project plaatsvinden waarbij het zogenaamde CHARM-model gebruikt zal worden om eventuele milieurisico's van de verschillende chemicaliën te evalueren. In overeenstemming met de Mijnbouwregeling artikel 9.2, zal het Staatstoezicht op de Mijnen toestemming worden gevraagd voor het gebruik van de productiechemicaliën.

Tenslotte vinden nog emissies plaats van sanitair afvalwater en regen-, spoel- en schrobwater. Effecten hiervan treden op binnen een afstand van maximaal 6,2 meter van het lozingspunt.

### 3.2.4 Geluid

Geluidsemissies zijn zeer variabel en veel van de genoemde gegevens zijn gebaseerd zijn op 'piek-niveaus' die alleen in specifieke gevallen gedurende korte tijd optreden. Geluidsreducerende maatregelen zullen worden geïmplementeerd om de blootstelling van personeel en de omgeving te beperken.

#### *Booractiviteiten*

Het geluid dat tijdens de booractiviteiten ontstaat is maximaal tijdens het boren, trippen (dit is het naar boven trekken van de gehele buizenserie om bijvoorbeeld de

---

<sup>1</sup> De MTR (het Maximaal Toelaatbaar Risico) is een nationaal vastgesteld concentratie niveau waarbij (op basis van statistische extrapolatie) wordt aangenomen dat 95% van de soorten in het ecosysteem wordt beschermd. Dientengevolge kan het risiconiveau bij blootstelling aan de MTR-concentratie worden gesteld op 5%.

<sup>2</sup> De VR (het Verwaarloosbaar Risico) representeert de concentratie waarbij de kans op effecten verwaarloosbaar klein is en is gedefinieerd als de MTR / 100.

casing te plaatsen of om de beitel te vervangen) en cementeren en heeft een gemiddelde intensiteit van 120 dB(A<sup>3</sup>) met af en toe uitschieters tot 130 dB(A).

Verstoring van vogels en bruinvissen wordt verwacht bij niveau's hoger dan 60 dB(A). Deze 60 dB(A) wordt overschreden binnen een straal van 300 meter rond het boorplatform tijdens normale werkzaamheden.

Het boren zal ook leiden tot onderwatergeluid. De intensiteit is afhankelijk van de diepte van het water en de frequentie van het geluid. Het onderwatergeluid als gevolg van booractiviteiten is vergelijkbaar met het geluidsniveau dat veroorzaakt wordt door de visserij.

#### ***Productieactiviteiten***

De voornaamste langdurige bronnen van geluid op het De Ruyter productieplatform zijn:

- Generatoren (geluidsniveau is maximaal 88 dB(A)),
- Compressoren (geluidsniveau is ca. 85 dB(A)),
- Kraanaandrijving (geluidsniveau is maximaal 110 dB(A)),

Deze bronnen overschrijden het niveau van 85 dB(A) wat geldt voor de aanwezigheid van meerdere geluidsbronnen.

Van alle kortdurende activiteiten op het productieplatform levert het helikopterbezoek (80-100 dB(A)), het testen van de bluswaterpompen (geluidsniveau is maximaal 105 dB(A)), het affakkelen (geluidsniveau ligt tussen de 75-115 dB(A)) en het gebruik van de misthoorn (> 85 dB(A)) de hoogste geluidsemisatie op.

Verstoring van vogels en bruinvissen wordt verwacht bij niveau's hoger dan 60 dB(A). Deze 60 dB(A) wordt overschreden binnen een straal van 15 meter rond het platform tijdens normale werkzaamheden.

#### ***Transportactiviteiten***

De voornaamste geluidsemisaties worden veroorzaakt door bezoek van helikopters. Op jaarbasis zal het aantal helikopterbezoeken gemiddeld op drie maal per week liggen. Bij een vlieghoogte tussen de 35 en 180 m ligt de grens van 60 dB(A) op een afstand van 1400 m. Bij een vlieghoogte van 600 m is die afstand 1300 m.

---

<sup>3</sup> Het meest gebruikte filter voor geluidsniveaus is de logaritmische A schaal en geldt voor mensen. Voor andere organismen geldt deze logaritmische A schaal niet en wordt dB zonder de aanduiding '(A)' vermeld.

### 3.2.5 Licht

Licht kan de ruimtelijke oriëntatie van trekvogels beïnvloeden. Door de minimalisering van de verticale lichtemissie door het afschermen van lichtbronnen zullen effecten op trekvogels gereduceerd worden.

### 3.2.6 Afval

Al het afvalmateriaal, inclusief huishoudelijk afval, metaalschroot en oliehoudend boorgruis (Oil Based Cuttings; OBC) en boorspoelingen (Oil Based Muds; OBM) zal apart verzameld en afgevoerd naar land worden voor verdere verwerking door een bevoegd afvalverwerkingsbedrijf.

Wanneer NORM of LSA wordt aangetroffen tijdens inspectie- of onderhoudswerkzaamheden, zullen deze worden verwijderd, opgeslagen in zogenaamde COVRA-containers, en worden afgevoerd naar land. Daar zal het materiaal worden behandeld door een daartoe bevoegd bedrijf.

Aangezien al het afvalmateriaal naar land wordt getransporteerd voor verdere verwerking door een daartoe bevoegd bedrijf, worden geen nadelige effecten van afvalmateriaal verwacht op de De Ruyter locatie.

## 3.3 Alternatieve activiteiten: beschrijving, emissies en gevolgen voor het milieu

Naast de zojuist beschreven *voorgenomen activiteiten*, zijn er voor verschillende van deze activiteiten *alternatieven* mogelijk. De alternatieve ontwikkelingsscenario's die in deze paragraaf zijn beschreven vormen, vanwege de diverse redenen zoals beschreven in de navolgende subparagrafen, geen reële alternatieven voor de ontwikkeling van het De Ruyter reservoir. Een beschrijving van deze alternatieven is echter wel in de MER opgenomen. Reden hiervoor is dat daardoor een goed beeld ontstaat van het selectieproces, en de veiligheids-, gezondheids-, milieu- en kostenaspecten die daarbij een rol hebben gespeeld, dat uiteindelijk geresulteerd heeft in selectie van een ontwerp zoals beschreven in paragraaf 3.1 van de MER (Voorgenomen activiteiten).

Elk van de alternatieven is met een code gekenmerkt, welke overeen komt met de codering gebruikt in het MER. Deze codering wordt ook gebruikt bij de vergelijking van alternatieven.



### **3.3.1 Opslag en transport van geproduceerde koolwaterstoffen**

#### **3.3.1.1 Alternatief A1: opslag van olie middels een "droge cel"**

Voor het ontwikkelen van de winningslocatie is gekozen voor een "natte cel" voor de opslag van de olie.

Een "droge cel" voor opslag van de olie werkt in feite als een olietanker waar de olie de enige vloeistof in de tank is en waarin olie-vrije ruimten worden opgevuld met een inert gas (om de vorming van explosieve mengsels te voorkomen). Bij een droog systeem is de opwaartse kracht die veroorzaakt wordt door de lege olieopslagtank gevuld met een inert gas in plaats van verdringingswater ongeveer 1,025 ton per kubieke meter. Deze kracht moet worden gecompenseerd met behulp van ballastmateriaal dat moet worden geïntegreerd in de GBS. Een "droge cel" systeem kan van staal of van beton worden gebouwd. Een stalen "droge cel" systeem heeft echter zodanig veel ballastmateriaal nodig, dat dit technisch gezien vrijwel onmogelijk is. Wanneer in plaats van staal, beton wordt gebruikt is veel minder ballastmateriaal nodig. Een betonnen constructie is van zichzelf al dusdanig zwaar waardoor veel minder ballastmateriaal nodig is. Vandaar dat een "droge cel" systeem over het algemeen van beton wordt gebouwd.

Het additionele ballastmateriaal dat nodig is voor een "droge cel", vergroot de omvang van de GBS. Deze grotere omvang resulteert in een toename van golfkrachten die op de constructie gaan werken, waardoor meer constructiestaal en ballastmateriaal nodig is. Grofweg vereist een droog systeem ongeveer tweemaal zoveel ballastmateriaal als een nat systeem (voor een gegeven opslagcapaciteit).

Tijdens de internationale vergadering van de OSPAR Commissie in 1998, is overeengekomen dat betonnen installaties alleen gebruikt mogen worden wanneer dit om technische- of veiligheidsredenen noodzakelijk is. Daarom mag men concluderen dat het voordeel van een "droge cel" geen reden is voor het gebruik van een betonnen constructie, daar een stalen constructie geen concessies doet ten aanzien van veiligheid en techniek. Dit was dan ook een van de redenen om voor De Ruyter situatie uiteindelijk voor een "natte cel" systeem te kiezen.

#### **3.3.1.2 Alternatief A2: afvoer van olie door middel van een pijpleiding**

In het huidige concept wordt de geproduceerde olie met behulp van een shuttle tanker naar het vaste land afgevoerd.

Een directe pijpleiding naar land wordt niet gezien als een praktische en haalbare optie vanwege de complexe installatie van de pijpleiding door het kustgebied en de duinen. De milieueffecten als gevolg van het leggen van deze pijpleiding zijn niet expliciet bestudeerd maar zijn naar verwachting substantieel. De economische ontwikkeling van het veld zou bezwaard worden door een mogelijke vertraging van het project, het marginale karakter van het De Ruyter veld en de verhoogde investeringen.

Voor de semi afhankelijke oplossingen zijn scenario's bestudeerd waarin de bestaande faciliteiten gebruikt zouden kunnen worden voor de behandeling en/of afvoer van de geproduceerde koolwaterstoffen van het De Ruyter platform. Deze scenario's varieerden van alleen het transport van de geproduceerde De Ruyter koolwaterstoffen via de P9 of P15 faciliteiten tot het volledig behandelen, opslaan en afvoeren van het de Ruyter olie en gas.

Voor deze scenario's zijn diverse aspecten onderzocht waaronder de belangrijkste knelpunten met betrekking tot de behandelings- en opslagcapaciteit, veiligheidsaspecten en de impact van de diverse scenario's op de bestaande faciliteiten. De gerelateerde investering- en operationele kosten voor opslag en verlading maakten deze optie zowel operationeel als economisch niet haalbaar.

### **3.3.1.3 Alternatief A3: Injectie van verdringingswater**

Het lozen van verdringingswater is op dit moment niet toegestaan. Het Ministerie van Economische Zaken heeft echter aangekondigd een wijziging in de Mijnbouwregeling door te voeren zodat de Minister hiervoor een ontheffing kan verlenen. Vanwege de hoge kosten en het geringe milieuvoordeel van de injectie van verdringingswater zal PCNL een ontheffing aanvragen voor het lozen van verdringingswater. Deze ontheffing is gebaseerd op een studie naar de benodigde faciliteiten voor het injecteren van het verdringingswater op het De Ruyter platform (inclusief de gerelateerde kosten) en een kwantificering van de gerelateerde emissies naar zee.

#### ***Benodigde faciliteiten en gerelateerde kosten***

Injectie van verdringingswater is een techniek waarbij het vrijkomende verdringingswater in het reservoir wordt geïnjecteerd. In tegenstelling tot F2-A-Hanze waarbij waterinjectie noodzakelijk is om de formatiedruk op peil te houden, worden de productieputten voor De Ruyter voorzien van ESP's die de olie naar het platform toe pompen indien de formatiedruk niet toereikend meer is. Deze keuze is gebaseerd op een uitgebreide studie om de meest optimale drainage van het reservoir te bereiken. Voor de injectie van verdringingswater dienen tevens aparte injectiespuiten en aanvullende faciliteiten geïnstalleerd te worden. De totale kosten voor de injectieputten en bijbehorende faciliteiten zijn geschat op tenminste 28 MM Euro, exclusief toekomstige operationele kosten.

De conclusie van deze studie was dat injectie van verdringingswater economisch niet haalbaar is. Deze kosten zijn te hoog voor een economisch haalbare ontwikkeling van het De Ruyter reservoir.

#### ***Kwantificering van emissies naar zee***

Uit analyses van de emissies naar zee gedurende de levensduur van het De Ruyter platform bleek dat de emissies van geloosd verdringingswater marginaal waren. De gemiddelde alifaten concentratie in verdringingswater is waarschijnlijk ongeveer 4-6 mg/l, de aromatenconcentratie 0-3 mg/l.

De conclusie van deze studie was dat injectie van verdringingswater economisch niet haalbaar wordt geacht. De kosten zijn te hoog voor een goede economische ontwikkeling van het De Ruyter reservoir. Gebaseerd op deze studie heeft PCNL zichzelf gecommitteerd om aanvullende maatregelen te nemen om de emissies van productiewater te reduceren (zie verderop in dit hoofdstuk).

#### **3.3.1.4 Alternatief A4: Afvoer van verdringingswater per tanker**

Voor de afvoer van de geproduceerde olie en het verdringingswater per tanker zouden tweemaal zoveel vaarbewegingen nodig zijn, waardoor de emissies eveneens tweemaal zo hoog worden als in het huidige concept waarbij wordt uitgegaan van het lozen van verdringingswater. Daarnaast zou het water aan land verder getransporteerd en behandeld moeten worden. Vanuit milieu- en financieel oogpunt is dit alternatief niet haalbaar.

### **3.3.2 Boren**

#### **3.3.2.1 Alternatief A5: boorspoelingen op synthetische basis**

In het boorproces wordt in principe boorspoeling op waterbasis (WBM) gebruikt en wordt spoeling op oliebasis (OBM) alleen toegepast waar dit technisch noodzakelijk is. Boorspoeling en boorgruis wat met olie verontreinigd is, wordt niet geloosd maar voor behandeling naar de wal afgevoerd. Voor De Ruyter worden de onderste boorsecties geboord met OBM gezien de eisen die hier worden gesteld aan een goede smering van de beitel en de boorstang in samenhang met het type formatie dat wordt doorboord.

In plaats van OBM kan Synthetic Based Mud (SBM) worden gebruikt voor de onderste secties van een put. Zowel SBM als OBM zijn OPF (Organic Phased drilling Fluids). Voor het gebruik van beide typen boorspoelingen dient toestemming te worden aangevraagd bij de betreffende nationale autoriteit (Mijnbouwregeling Artikel 9.2). In Nederland is het gebruik van SBM slechts één keer toegestaan. Sindsdien is het verboden om SBM te lozen en wordt dit niet meer door de Nederlandse offshore E&P industrie gebruikt (pers. Comm. Henriquez, Staatstoezicht op de Mijnen). SBM heeft ten opzichte van OBM aldus nauwelijks voordeel. Verdere reductie van het gebruik van OBM door SBM te gebruiken wordt niet als een reëel alternatief gezien.

### **3.3.3 Productie**

#### **3.3.3.1 Alternatieven A6, A7 en A8: Extra behandeling van productiewater**

Een inventarisatie is uitgevoerd van alternatieve of aanvullende technieken voor de preventie, reductie en behandeling van productiewater van offshore productieplatforms op het NCP. Voor deze MER zijn uit de vele beschouwde technieken, vier alternatieve/aanvullende technieken geselecteerd, waarvan één 'end of pipe' techniek (herinjectie), één proces geïntegreerde techniek (roestvrij

stalen pijpleidingen) en twee preventieve methodes (mechanische /chemische waterafsluiting en down hole separation).

Met het toepassen van hydrocyclonen en Induced Gas Flotation (IGF) voldoet het De Ruyter platform aan de Best Beschikbare Technieken voor de behandeling van productiewater. Na toepassing van deze technieken wordt verwacht dat de alifaten concentratie lager is dan 25 mg/l. Overige technieken zijn technisch of economisch niet haalbaar. Echter, in gesprekken met de relevante autoriteiten is door PCNL toegezegd om extra maatregelen te nemen gericht op het reduceren van de emissies gerelateerd aan het lozen van het productiewater. Hierbij is het een optie om een productieput te converteren in een injectieput. Om de maatregelen te kunnen selecteren die PCNL heeft toegezegd om de emissies van productiewater verder te reduceren, wordt een studie uitgevoerd zodra meer kennis van het de Ruyter reservoir is vergaard na het initiëren van de olie en gasproductie. De uitvoering van deze maatregelen zal afhankelijk zijn van de prestaties van de productieputten.

Voor de MER zijn alternatieven op de herinjectie van productiewater gedefinieerd voor het scenario waarbij herinjectie van productiewater ten dele mogelijk is. Dit kan betekenen dat, bijvoorbeeld, de helft van de maximale hoeveelheid productiewater (= ca. 3180 m<sup>3</sup>/dag) wordt geïnjecteerd, en dat de andere helft wordt geloosd. Tevens wordt het scenario voor volledige herinjectie van productiewater gedefinieerd. Wanneer (gedeeltelijke) herinjectie van productiewater mogelijk is, zal de belasting van het NCP met alifaten, BTEX, PAKs en zware metalen gereduceerd worden.

### 3.3.3.2 Alternatief A9: Alternatieve stroomvoorziening

De stroomvoorziening aan boord van het De Ruyter platform wordt verzorgd door 2 x 100% (7 MW) gasturbines.

Technisch gezien bestaan er verschillende alternatieven voor de stroomvoorziening, te weten:

- Opwekking met generatoren die worden aangedreven door een gasmotor;
- Opwekking met generatoren die worden aangedreven door een dieselmotor;
- Levering van elektriciteit door een kabel vanuit een nabij gelegen platform of vanaf de kust.

In het MER zijn de benodigde ruimte, gewicht, investeringskosten en operationele kosten voor de drie verschillende alternatieven voor energieopwekking met elkaar vergeleken. Uit deze evaluatie blijkt dat een gecentraliseerd systeem (Voorgenomen Activiteit) het laagste brandstofverbruik heeft en daarom de laagste hoeveelheid CO<sub>2</sub> emissies veroorzaakt. Conform de eis die is voorgeschreven in het Besluit emissie-eisen stookinstallaties (BEES), zullen de NO<sub>x</sub>-concentraties in de uitlaatgassen van de gasturbines lager zijn dan 65 g GJ<sup>-1</sup>.

### **3.3.3.3 Alternatief A10: Gedeeltelijk affakkelen van gas**

Het voorgenomen alternatief voor de behandeling van olie en het geassocieerde gas is multistage flash stabilisatie met volledige terugwinning van gas en condensaat. Een alternatief is om het gas gedeeltelijk af te fakkelen in plaats van terug te winnen. De CO<sub>2</sub> emissies ten gevolge van Multistage flash stabilisatie met gedeeltelijk affakkelen van geproduceerd gas zijn geschat op 236800 ton per jaar. Vanuit milieuoogpunt is gedeeltelijk affakkelen geen haalbare optie.



#### 4. Incidenten en de daaraan gerelateerde milieueffecten

Tijdens het ontwerpen en bouwen van een offshore platform, moeten passende risico reducerende maatregelen worden genomen om risico's op ongevallen en incidenten voor de gehele installatie, voor het personeel en voor het milieu te minimaliseren. Er zijn verscheidene maatregelen toepasbaar welke de effecten van een brand, een explosie of een gaslekkage kunnen verminderen alsmede maatregelen welke de veiligheid van het personeel waarborgen. De maatregelen die zijn getroffen op het De Ruyter platform zijn in detail beschreven in het veiligheid- en gezondheidsdocument (vg-document). De Engelse term hiervoor is "Safety & Health" document. Het doel van het vg-document is het identificeren en kwantificeren van risico's welke samenhangen met het in bedrijf zijn van een platform.

Een noodplan (Emergency Response Plan, ERP) maakt deel uit van het Veiligheids- en Gezondheidsdocument. Het ERP beschrijft de calamiteitenteams (inclusief hun taken), opschaling, procedures voor noodroepen, incidentscenario's en bijbehorende actieplannen, en communicatielijnen (naaste familie, overheid, aannemers, media). PCNL heeft daarnaast een Oil Spill Response Plan (OSRP). Het OSRP wordt speciaal opgesteld voor het omgaan met en bestrijden van incidentele olielozingen.

De belangrijkste incidenten die voor kunnen komen zijn:

- *Blow-out*  
Een blow-out is het ongecontroleerd vrijkomen van vloeistof uit een put. Ter voorkoming hiervan worden minimaal twee (geteste) barrières in de put aangebracht om de reservoirdruk te kunnen controleren.
- *Falen van procesapparatuur*  
Om lozingen naar het milieu als gevolg van het falen van procesapparatuur te voorkomen, zijn in het ontwerp van de De Ruyter, voorzieningen opgenomen zoals brand- en gasdetectiesystemen, brandbestrijdingssystemen, "bunded areas" (dit zijn opstaande randen waardoor verspreiding van eventuele olielekkages beperkt blijft tot binnen bepaalde gebieden), en open/gesloten afvoersystemen. Daarnaast is een noodstopsysteem opgenomen dat zorgt voor onmiddellijke sluiting van kleppen waarmee de olie en gas productiefaciliteiten in geïsoleerde secties worden opgedeeld en de kans op escalatie van een incident en/of het milieurisico van potentiële olielozingen wordt geminimaliseerd. Om het falen van apparatuur en materialen te voorkomen, zal strenge selectie van geschikte materialen plaatsvinden en worden onderhoudsprogramma's opgesteld.
- *Problemen tijdens opslag en verlading van olie en gas*  
Om eventueel lekkage van de olieopslagtank te detecteren, wordt het oliepeil in de opslagtank continu bewaakt. Ook heerst in de tank een geringe onderdruk, waardoor bij een klein lek water naar binnen zal stromen, in plaats van olie

naar buiten. Op relevante plaatsen in de olieverladingsfaciliteiten worden kleppen aangebracht die uitstroom van olie zullen voorkomen. Rondom de olieverladingsfaciliteiten (TMLS) zal een veiligheidszone van 500 m worden ingesteld. Desondanks is de TMLS dusdanig ontworpen dat sleepnetten, van vissersboten die de 500 m veiligheidszone schenden, over de TMLS heengaan en niet blijven haken. Hierdoor kunnen geen substantiële beschadigingen worden veroorzaakt.

PCNL heeft maximale voorzorg genomen om morsingen van olie naar het mariene milieu te voorkomen. Er blijft echter een restrisico dat er olie in het milieu terecht komt ten gevolge van het ongecontroleerd falen van het proces, scheuren van een leiding of een blow-out. Wanneer de olie het wateroppervlak heeft bereikt zal het spreiden tot een maximaal oppervlak is bereikt ( $5 \text{ km}^2$  voor een morsing van  $200 \text{ m}^3$  ten gevolge van een scheur in de leiding tussen GBS en TMLS;  $20 \text{ km}^2$  voor een morsing van  $1000 \text{ m}^3$  ten gevolge van een blow-out). Tijdens deze periode zal echter afhankelijk van de golfhoogte in de meeste gevallen het grootste deel van de gemorste olie verdwijnen van het wateroppervlak door verdamping en dispersie. Negatieve effecten ten gevolge van een oliemorsing zullen daarom het meest relevant zijn tijdens de eerste dagen na het vrijkomen van de olie.

Het wordt verwacht dat eventuele oliemorsingen in het De Ruyter gebied met name invloed heeft op de algemene vogelsoorten in het gebied, die het gebied bezoeken in de winterperiode en zich voeden met vis. Van deze vogelsoorten zal de Zeekoet waarschijnlijk het meeste effect ondervinden, aangezien deze de meeste tijd zwemmend op het wateroppervlak doorbrengt. Zeezoogdieren zoals de Bruinvis en de Witsnuitdolfijn kunnen ook vervuild raken door contact met de oliefilm. Het is niet waarschijnlijk dat dit tot negatieve effecten zal leiden, hoewel er effecten op de ademhaling kunnen voorkomen indien de organismen worden blootgesteld aan verse oliemorsingen (d.w.z., binnen de eerste paar uur na de morsing). Verder kan een oliemorsing, indien deze plaats heeft gevonden tijdens de paaiperiode in de vroege lente, invloed hebben op het uitkomen van viseieren.

## 5. Vergelijking van alternatieven en ontwikkeling van het MMA

Een samenvatting van de voorgenomen activiteiten met de belangrijkste milieurisico's is weergegeven in Tabel 4. De voorgenomen activiteit wordt beschouwd als (beste benadering van) het meest milieuvriendelijke alternatief (mma). In dit hoofdstuk wordt dit kort toegelicht.

Tabel 4 *Samenvatting van de evaluatie van de belangrijkste milieurisico's van de voorgenomen activiteit.*

Activiteit	Relevante milieurisico's	Aangetast gebied	Termijn van herstel
Transport en installatie van het productieplatform en de pijpleidingen	verstoring van benthische biota	voetafdruk' van het platform en pijpleidingen	lang
Booractiviteiten	verstoring van benthische biota	voetafdruk' van het boorplatform (90 m <sup>2</sup> )	kort
	verhoogde concentratie van opgelost materiaal in de waterfase	lokaal (binnen 15 m)	kort
	pH effecten in de waterfase	lokaal (binnen 25 m)	kort
	luchtemissies	Wereldwijd/regionaal	lang
	geluidsemissies	lokaal	kort
	lichtemissies	regionaal	kort
Productieactiviteiten	toxiciteit in de waterfase	lokaal (binnen ca. 60 m voor verdringingswater en 110 m voor productiewater)	kort
Export van olie en gas	luchtemissies	wereldwijd/regionaal	lang
	luchtemissies	wereldwijd/regionaal	lang
	geluidsemissies	lokaal	kort
Transportactiviteiten	luchtemissies	globaal/regionaal	lang
Ontmantelingactiviteiten	verstoring van benthische biota	lokaal	kort
	luchtemissies	wereldwijd/regionaal	lang

### *Transport en installatie van het productieplatform, de GBS en de pijpleidingen*

De belangrijkste effecten van transport en installatie van het productieplatform, de GBS en de pijpleidingen zijn beperkt tot de effecten van de afdruk op het bentisch ecosysteem. Vanwege de homogeniteit van de zeebodem in het gebied is er geen reden om een alternatieve locatie te selecteren. De voorgenomen activiteit kan dus worden gezien als het MMA.

### *Booractiviteiten*

Het MMA kan worden gedefinieerd als de voorgenomen activiteit waarbij gevoelige perioden voor organismen (voorjaar en zomer) worden ontweken.

***Productieactiviteiten***

De voorgenomen activiteit voor productie kan worden beschouwd als het MMA, aangezien dit al ontworpen is om een maximale reductie van effecten op het milieu te verkrijgen waarbij tevens gebruik wordt gemaakt van de BBT.

***Onderhoudsactiviteiten***

Aangezien er geen substantiële invloed op het milieu zal zijn ten gevolge van de voorgenomen onderhoudswerkzaamheden, is het voorgenomen onderhoud het MMA.

***Transport van geproduceerde olie en gas***

Het MMA is een GBS van staal met een “droge cel” systeem. Het voorkeursalternatief is echter gebaseerd op het gebruik van een GBS van staal met “natte cel systeem”, aangezien het de meest haalbare optie is vanuit de combinatie van milieu, technisch en economische perspectieven.

***Transportactiviteiten***

De voorgenomen activiteit voor het transport van personeel en materialen is in het MMA opgenomen.

***Ontmantelingsactiviteiten***

Omdat het voorgenomen ontmantelingsproces is geoptimaliseerd om gemakkelijke verwijdering mogelijk te maken, en de milieueffecten minimaal zullen zijn, is deze opgenomen in het MMA.

## 6. Ontbrekende informatie en evaluatie programma

Deze studie naar de gevolgen voor het milieu van olie- en gasproductie uit het De Ruyter veld is gebaseerd op de beste informatie die op dat moment beschikbaar was met betrekking tot kennis van de lokale situatie, de verwachte emissies en de gevolgen van deze emissies voor het milieu. Sommige parameters kunnen echter niet nauwkeurig vastgesteld worden alvorens het definitieve ontwerp en de operationele programma's zijn vastgelegd. Ook het precieze gedrag van het reservoir blijft onbekend totdat de productie daadwerkelijk wordt gestart.

De werkelijke emissies worden gemeten, geregistreerd en gerapporteerd aan het bevoegd gezag om vast te stellen of de werkelijke milieueffecten als gevolg van lozingen van boorspoeling en boorgruis, het verlies van cement en het lozen van productie- en verdringingswater gelijk zijn aan de gemodelleerde milieueffecten in het MER rapport,

De frequentie en methode van het bepalen van emissies en energieverbruik zijn gebaseerd op wettelijke eisen, overeenkomstig interne- en overheidseisen eisen.



## Afkortingen

Afkorting	Betekenis
ADW	Ash-free Dry Weight (asvrij drooggewicht)
BBT	Beste Beschikbare Technologie
BEES	Besluit Emissie-Eisen Stookinstallaties
BMP	Bedrijfs Milieu Plan
BTEX	Benzeen, Tolueen, Etylbenzeen en Xyleen
CHARM	Chemical Hazard Assessment and Risk Management
E&P	Exploratie en Productie
ERP	Emergency Response Plan
ESP	Electrical Submersible Pump
GBS	Gravity Based Structure
IGF	Induced Gas Flotation
LSA	Low Specific Activity scales
MER	Milieu Effect Rapport
MTR	Maximum Tolerable Risk level
NCP	Nederlands Continentaal Plat
NORM	Naturally Occurring Radioactive Material
OBC	Oil Based Cuttings (aan OBM gerelateerd boorgruis)
OBM	Oil Based Muds (boorspoeling op oliebasis)
OPF	Organic Phased drilling Fluids
OSPAR	Oslo and Paris Commission
OSRP	Oil Spill Response Plan
PAK	Poly Aromatische Koolwaterstoffen
PCNL	Petro-Canada Netherlands B.V.
PLONOR	Pose Little Or No Risk (lijst van stoffen met een laag milieurisico)
SBM	Synthetic Based Mud
TMLS	Tanker Mooring and Loading System
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
VOS	Vluchtige Organische Stoffen
VR	Verwaarloosbaar Risico
WBC	Water Based Cuttings (aan WBM gerelateerd boorgruis)
WBM	Water Based Muds (boorspoeling op waterbasis)