1751-23

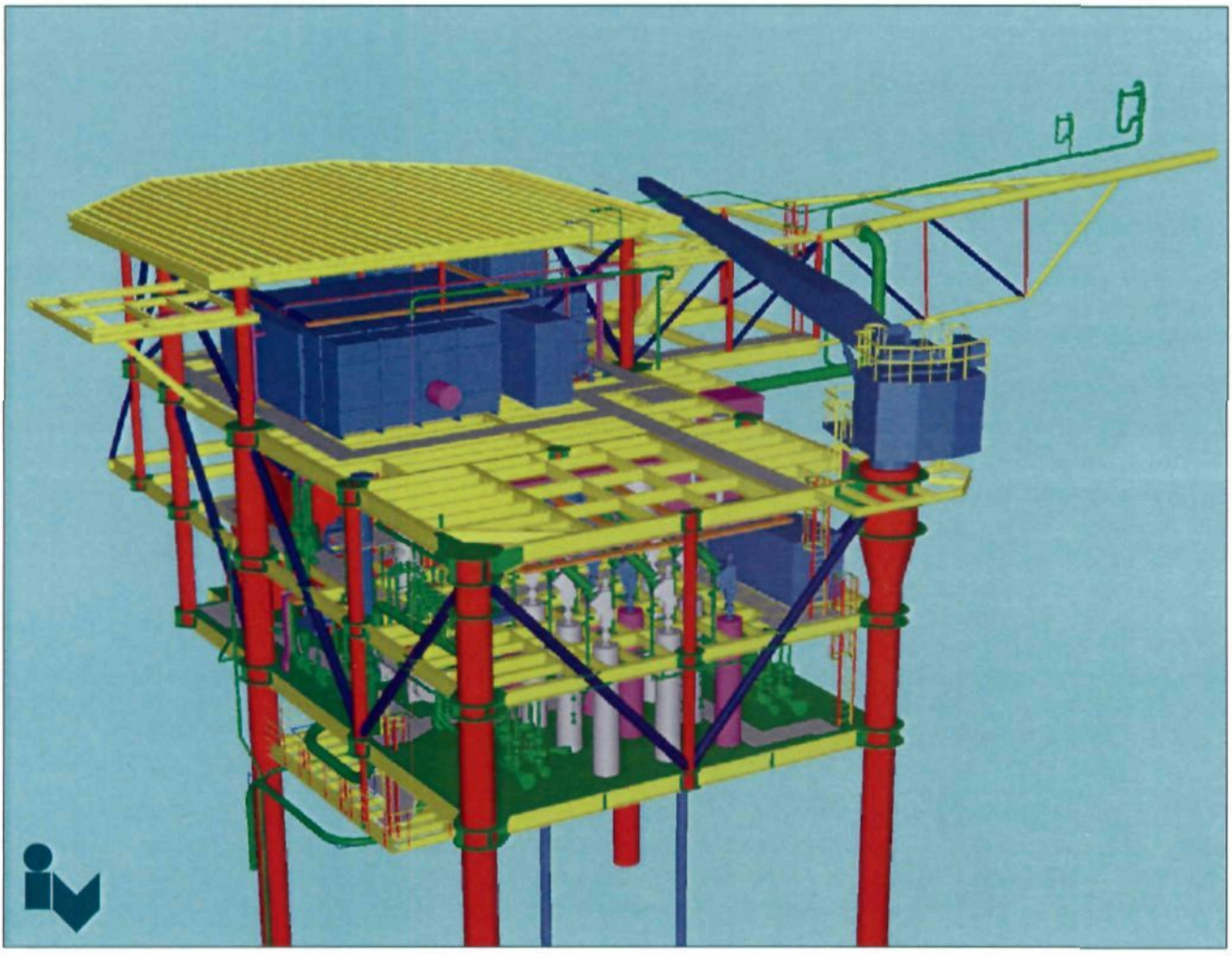
Gaz de France

MILIEUEFFECTRAPPORT

voor het

Gaswinningsplatform G14-B

Hoofdrapport



GDF Production Nederland B.V.

September 2006

Inhoudsopgave

1. Inleiding **4**
1.1 Informatie 5
1.2 Leeswijzer 5

2. Probleemstelling, doel en besluitvorming **7**

3. Wettelijk kader, beleid en besluitvorming **8**
3.1 Beschrijving van de besluiten 8
3.2 Wettelijk kader 8
3.3 Intentieverklaring, BMP en Meerjarenafspraak 22
3.4 VGWM zorgsysteem 23

4. Beschrijving van het voornemen en de alternatieven **25**
4.1 Algemeen overzicht van de voorgestelde activiteit 25
4.2 Plaats van de activiteit **25**
4.3 Plaatsing van de installatie 27
4.4 Booractiviteiten 27
4.5 *Productie en behandeling van aardgas* 33
4.6 Verwijdering van de installatie **37**
4.7 Alternatieven **37**

5. Effecten t.g.v. het voornemen en de alternatieven **44**
5.1 Effecten t.g.v. het voornemen **44**
5.2 Emissies t.g.v. alternatieven **53**

6. Milieuaspecten van incidentele gebeurtenissen **55**
6.1 Blow-out 55
6.2 Andere incidenten **57**

7. Gebiedsbeschrijving **61**
7.1 De Noordzee **61**
7.2 Abiotisch milieu **62**
7.3 Het biotisch milieu 68
7.4 Gebruiksfuncties 78

8. Doelvariabelen en vergelijkingscriteria **82**
8.1 Beschrijving en keuze van doelvariabelen 82
8.2 Beschrijving van de vergelijkingscriteria **84**

9. Beschrijving van de milieueffecten ten gevolge van de voorgenomen activiteit en alternatieven **85**
9.1 Effecten van de voorgenomen activiteit 85
9.2 Effecten van alternatieven 97
9.3 Effecten op Natura 2000 gebied 98

10. Vergelijking van alternatieven en ontwikkeling mma **101**
10.1 Keuze uitvoeringsalternatief 101
10.2 Ontwikkeling MMA 103
10.3 Keuze uitvoeringsalternatief 103

11. Overzicht onzekerheden en leemten in kennis **104**
11.1 Samenstelling en volume van boorspoelingen 104
11.2 Boren van toekomstige putten 104
11.3 Samenstelling en volume van het productiewater 104
11.4 Geluidsemissies 104

12. Evaluatieprogramma **105**
12.1 Lozing van spoeling en boorgruis 105
12.2 Samenstelling en volumes van het geproduceerde water 105
12.3 Emissies naar de lucht 105

13. Lijst met begrippen en afkortingen **106**

14. Referenties **108**

15. **Bijlagen** **113**

Bijlage 1. Overzichtskaarten van de Noordzee en het NCP

Bijlage 2. 3D impressie van het platform op basis van de huidige stand van de engineering

Bijlage 3. Overzicht van de geëvalueerde aanvullende waterbehandelingstechnieken

Bijlage 4. Habitattypen en soorten Noordzeekust incl. Instandhoudingsdoelstellingen

1. INLEIDING

GDF Production Nederland B.V. (hierna te noemen GPN) is voornemens een offshore aardgasveld te ontwikkelen in blok G14 op het Nederlandse deel van het continentale plat (NCP). De aanwezigheid van winbare gasreserves is recent aangetoond door een proefboring. Het G14 blok ligt op ruim 80 km ten noorden van Terschelling. De locatie is globaal aangegeven op de kaarten, die zijn opgenomen in bijlage 1.

Om het aardgas te kunnen winnen zullen gasproductieputten worden geboord en zal een satelliet-platform worden geïnstalleerd. Het gewonnen gas zal per pijpleiding worden getransporteerd naar het bestaande G17d-AP platform voor verdere behandeling. Het G17d-AP platform heeft voldoende capaciteit voor de behandeling van dit gas en hoeft hiervoor niet gemodificeerd te worden. De verwachting is dat het G14-B platform voor een periode van ca. 20 jaar in operatie zal zijn. Na afloop van deze periode zal het platform weer worden verwijderd.

Winning van aardgas uit het G14-B veld is in lijn met de doelstelling van het Nederlandse energiebeleid om gaswinning uit kleine velden te bevorderen en zodoende het Groningen veld te sparen. Dit *is het zogenoemde 'Kleine velden beleid' (Derde Energienota, Ministerie van Economische Zaken,* 1995).
Daarnaast wordt in de vijfde nota ruimte m.b.t. de winning van aardgas en aardolie expliciet aangegeven dat 'Winning en opsporing van aardolie en aardgas geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang en als zodanig zal worden meegenomen bij de individuele beoordelingen in het kader van de ruimtelijke bescherming van gebieden met bijzondere ecologische waarden. Het rijk vindt het van groot belang dat zoveel mogelijk aardgas uit de Nederlandse kleine velden op de Noordzee wordt gehaald, zodat het volle potentieel aan aardgasvoorraden in de Noordzee wordt benut. Opsporing en winning van aardgas en aardolie zijn van groot belang voor de Nederlandse economie, voor de voorzieningszekerheid en voor de transitie naar een duurzame energiehuishouding'.

Voor het oprichten en in werking hebben van een mijnbouwinstallatie ten behoeve van de winning van aardgas is conform de Mijnbouwwet een mijnbouwmilieuvergunning van de minister van Economische Zaken vereist. Op grond van het Besluit milieueffectrapportage 1994 (gewijzigd 07-05-1999) is het opstellen van een MER verplicht.

GPN heeft de m.e.r.-procedure gestart door een Startnotitie aan te leveren aan het bevoegd gezag (Ministerie van Economische Zaken). Op basis van de Startnotitie heeft het bevoegd gezag vervolgens richtlijnen voor deze MER opgesteld. Dit MER is opgesteld in overeenstemming hiermee.

Het project omvat een aantal fases:

1. Aanleggen van de faciliteiten. In deze fase wordt de productie-installatie geplaatst, wordt de put van de proefboring geschikt gemaakt als productieput en worden de overige putten geboord;
2. Productie van aardgas, waarbij het via de putten gewonnen aardgas na een beperkte behandeling per pijpleiding naar het productieplatform G17d-AP van GPN wordt gevoerd.;
3. Afsluiting van de activiteiten en verwijdering van de installaties.

De verwachting is dat de installatie voor een periode van 20 jaar in operatie zullen zijn. Tijdens de productiefase kunnen nog extra putten worden geboord ten behoeve van de verdere ontwikkelingen. Na afloop van de productiefase wordt de installatie weer verwijderd en wordt het gebied in de oorspronkelijke staat achtergelaten.

1.1 Informatie

Initiatiefnemer:	GDF Production Nederland B.V.
Contact persoon:	Dhr. D.M.E. D'Hoore
Adres:	E. Rooseveltlaan 3 2719 AB Zoetermeer
Telefoon:	079 3686868
Fax:	079 3686862
E-mail:	daan.dhoore@gazdefrance.nl
Internet:	www.gazdefrance.nl

GPN is één van de Nederlandse aardgasproducenten en houdt zich op het Nederlands deel van de Noordzee bezig met de opsporing en winning van aardgas. Sinds de jaren zestig is het bedrijf, laatstelijk onder de naam GPN, in Nederland actief en produceert aardgas vanuit de blokken D15, K2, K9, K12, L10, G14, G16 en G17.

1.2 Leeswijzer

De inhoud van een MER is vastgelegd in de Wet Milieubeheer en het MER Besluit. Dit MER volgt de hierin aangegeven richtlijnen en bestaat uit de volgende hoofdstukken:

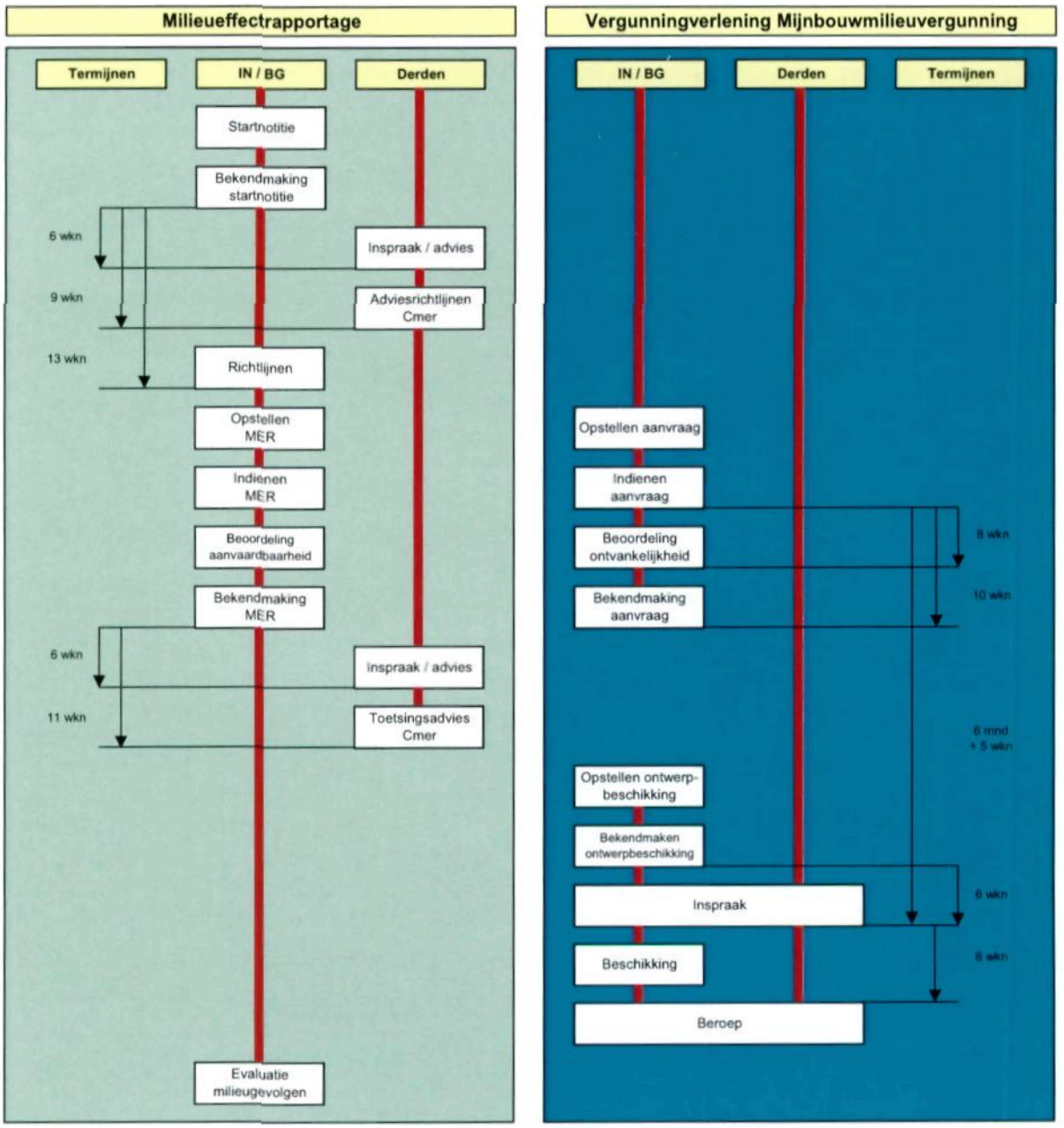
In hoofdstuk 2 worden de motivatie en doelstellingen van de voorgenomen activiteit uitgewerkt. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het wettelijk en beleidskader geschetst.

In hoofdstuk 4 worden de voorgenomen activiteit en de onderzochte alternatieven en varianten beschreven en in hoofdstuk 5 worden de verwachte emissies en verstoringen bij de reguliere operatie van het voornemen en de alternatieven aangegeven. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de kans van optreden en de mogelijke milieuaspecten van calamiteiten.

In hoofdstuk 7 wordt de bestaande toestand van het milieu en de verwachte autonome ontwikkeling in het onderzoeksgebied inclusief sociaal economische gebruiksfuncties beschreven op basis waarvan in hoofdstuk 8 de doelvariabelen en vergelijkingscriteria worden bepaald. Op basis van deze beschrijving wordt in hoofdstuk 9 aangegeven welke invloed het voornemen en de alternatieven hierop zullen hebben. In hoofdstuk 10 worden de voorgenomen activiteit en de alternatieven en varianten daarop vergeleken en op basis van de vergelijking wordt het Meest Milieu Vriendelijke Alternatief (MMA) ontwikkeld. Het MER wordt afgesloten met een overzicht van de leemten in kennis (hoofdstuk 11) en het voorziene evaluatieprogramma tijden de bouw en operatie van het platform (hoofdstuk 12).

1.2.1 Procedure

De procedure van de milieueffectrapportage die voor dit project gevolgd wordt is weergegeven in Figuur 1.2-1. De stand van zaken is dat de startnotitie is ingediend en gepubliceerd en de definitieve richtlijnen van het bevoegd gezag zijn bekendgemaakt. Met het indienen van dit MER wordt het traject gestart van beoordeling en inspraak om zodoende tot een evenwichtige besluitvorming te komen.



Figuur 1.2-1: Schema met de procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.)

2. PROBLEEMSTELLING, DOEL EN BESLUITVORMING

Doel en motivering
Het doel van de voorgenomen activiteit is het produceren van aardgas uit het G14 veld voor een periode van circa 20 jaar op een milieutechnisch en economisch verantwoorde wijze. Hiertoe zal in blok G14 op het Nederlands Continentaal Plat een onbemand satellietplatform geplaatst worden. In eerste instantie zal op het G14-B platform ca. 4 miljoen Nm^3 aardgas per dag geproduceerd worden uit het veld. Toekomstig kan het mogelijk zijn dat de behandelingscapaciteit wordt uitgebreid ten behoeve van de aansluiting van andere putten en/of velden. Na afscheiding van het vrije water wordt het gas ter verdere behandeling per pijpleiding vervoerd naar het bestaande G17d-AP platform. Het G17d-AP platform heeft voldoende capaciteit voor de behandeling van dit gas en hoeft hiervoor niet gemodificeerd te worden.

Uitgangspunt bij het project is dat het project op een milieu- en veiligheidstechnisch verantwoorde wijze wordt gerealiseerd door implementatie van gebruikelijke en nieuwe inzichten voor veilige en milieuverantwoorde activiteiten. Randvoorwaarden hiervoor worden onder meer gesteld in GPN's HSE managementsysteem en bedrijfsmilieuplan, wettelijke voorschriften met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu en afspraken die zijn gemaakt in het convenant tussen de olie- en gaswinningsindustrie en de overheid. Verder is winning van gas uit het G14-B veld in lijn met het eerder genoemde 'Kleine velden beleid' van de rijksoverheid.

De activiteiten die zullen worden uitgevoerd om het doel te bereiken zijn:

- Plaatsen van de installatie en leggen van de pijpleidingen;
- Geschikt maken van de bestaande exploratieput voor productie en boren van een nieuwe put voor de exploratie en productie van aardgas;
- Productie en behandeling van gas en geassocieerde vloeistoffen (water en aardgascondensaat), inclusief de hiervoor benodigde transportactiviteiten per schip en helikopter;
- Transport van het gas en condensaat per pijpleiding naar het G17d-AP platform;
- Waterbehandeling en lozing van productiewater;
- Transportactiviteiten (schip en helikopter);
- Verwijdering van het platform aan het eind van de productiefase.

Planning
De planning is dat de installatie in het tweede kwartaal van 2007 wordt geïnstalleerd en dat kort daarna de productie wordt gestart. De plaatsing van het platform en het geschikt maken en aansluiten van de putten zal bij elkaar een klein jaar in beslag nemen. Deze planning wordt voornamelijk bepaald door de overall projectplanning en de beschikbaarheid van het vereiste materieel (kraanschepen, boorplatforms, transportschepen, etc.). Dit materieel dient geruime tijd van tevoren te worden ingehuurd van hierin gespecialiseerde bedrijven.

Locatie
De voorgenomen platformlocatie ligt ongeveer 80 km ten noorden van Terschelling. Voor de opsporing van het gas is al een exploratieput geboord. Het is de bedoeling dat deze put gebruikt zal gaan worden als productieput omdat hiermee de boring van een extra put kan worden uitgespaard. Uit technische overwegingen moet het platform recht boven deze put worden geplaatst. De geografische positie van de al aanwezige put is 54° 10' 12.79" NB en 5° 26' 9.91" OL. Het voornemen is derhalve het G14-B platform ook op deze locatie te plaatsen. De waterdiepte hier is ongeveer 40 meter. Kaarten met de voorgenomen platformlocatie zijn opgenomen in bijlage 1.

Besluitvorming
De randvoorwaarden en uitgangspunten op grond van vigerende wetgeving, overheidsbeleid en afspraken zijn opgenomen in hoofdstuk 3: Wettelijk kader, beleid en besluitvorming. Beschermde soorten en gebieden zijn opgenomen in hoofdstuk 7: Gebiedsbeschrijving.

3. WETTELIJK KADER, BELEID EN BESLUITVORMING

3.1 Beschrijving van de besluiten

De opsporing en winning van delfstoffen in Nederland en de Nederlandse deel van de Noordzee (de territoriale zee (12-mijlszone) en de Exclusieve Economische Zone) worden geregeld in de Mijnbouwwet, het Mijnbouwbesluit en Mijnbouwregelingen. De Mijnbouwwet, van kracht per 01-01-2003, vervangt het tot dan toe vigerende stelsel van wetten in één kader en reguleert de opsporing en de winning van delfstoffen. De Mijnbouwwet bevat onder meer bepalingen voor de zorg voor een goede uitvoering van activiteiten (milieu en veiligheid), vergunningverlening financiële aspecten, toezicht & handhaving, etc.
In het algemeen is de Wet milieubeheer van toepassing op de mijnbouw. Deze wet geldt echter niet *buiten het Nederlandse territoir (12-mijlszone) of in het geval van boringen, in welke gevallen de* Mijnbouwwet de milieubelangen behartigt. In geval de Wm niet van kracht is, is voor het oprichten of in stand houden van een mijnbouwwerk een mijnbouwmilieuvergunning vereist involge artikel 40 van de Mijnbouwwet. Hierin worden dan onder meer de milieuaspecten voor de betreffende activiteit geregeld.

Op grond van het Besluit milieueffectrapportage 1994 (gewijzigd 07-05-1999), artikel 17.2, is een verplichte m.e.r. procedure van toepassing voor de winning van aardolie of aardgas in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een gewonnen hoeveelheid van 1° meer dan 500 ton aardolie per dag, of 2° meer dan 500 000 m^3 aardgas per dag. Aangezien meer aardgas zal worden gewonnen dan voornoemde grenswaarde is de voorgenomen activiteit derhalve m.e.r. plichtig.

Het MER zal worden aangeboden aan het bevoegd gezag (Ministerie van Economische Zaken) voor de aanvraag van de bovengenoemde mijnbouwmilieuvergunningen, opdat het bevoegd gezag een *goed onderbouwd besluit kan nemen.*

3.2 Wettelijk kader

3.2.1 Internationaal recht

Internationaal recht handelt met name over gedragsregels tussen staten onderling. Verdragen gelden alleen voor de partijen die het verdrag afsluiten en ze worden pas van kracht wanneer de betreffende landen het verdrag hebben geratificeerd. Na ratificatie is het verdrag *altijd* van toepassing. Internationaal recht kent nauwelijks handhavinginstrumenten, dit betekent echter niet dat de staten niet gebonden zijn aan het internationaal recht. Handhaving geschiedt namelijk door het uitoefenen van politieke druk door de andere verdragsstaten, die hiermee trachten te bewerkstelligen dat een staat zich aan het verdrag houdt.

3.2.1.1 Het verdrag van de Verenigde Naties inzake het Recht van de Zee / UNCLOS (1982)

Dit verdrag, dat op 10 december 1982 te Montego-Bay werd ondertekend, omvat het juridische kader voor het gebruik van de zeeën wereldwijd. Het VN Zeerechtverdrag bevat tal van bepalingen inzake maritieme zones, vrijheden van de volle zee, scheepvaart, behoud en beheer van de levende rijkdommen van de zee, bescherming en behoud van het mariene milieu.

Het verdrag is op 16 november 1994 van kracht geworden, bijna 12 jaar na ondertekening. De belangrijkste reden voor het uitblijven van een eerdere inwerkingtreding van het VN Zeerechtverdrag was dat veel Westerse staten onoverkomelijke bezwaren hadden tegen het regime voor diepzee-mijnbouw, neergelegd in Deel XI van het verdrag.

Zowel binnen als buiten de territoriale zee (12-zeemijlszone) heeft de kuststaat exclusieve jurisdictie over de winning van delfstoffen. De soevereiniteit van de kuststaat strekt zich mede uit over de *territoriale zee en de zeebodem daaronder (art. 2 lid 1 en 2 van het VN Zeerechtverdrag). De* kuststaat is dus exclusief bevoegd winning van delfstoffen toe te staan -al dan niet onder voorwaarden – of het te verbieden.

De kuststaat heeft over het Continentaal Plat soevereine rechten met betrekking tot de exploratie en exploitatie van de winning van delfstoffen (art. 77 lid 1 van het VN Zeerechtverdrag). Daarnaast heeft de kuststaat op het Continentaal Plat het exclusieve recht de bouw en het gebruik van installaties te reguleren (art. 80 jo. 60 van het VN Zeerechtverdrag).

Deel V van het VN Zeerechtverdrag regelt de Exclusieve Economische Zone (EEZ). De EEZ wordt in het VN zeerechtverdrag omschreven als een gebied buiten en grenzend aan de territoriale zee met

een specifieke juridische status. In de EEZ heeft een kuststaat soevereine rechten ten behoeve van de exploratie en exploitatie en het behoud van alle levende en niet levende rijkdommen boven en onder de zeebodem. De rechtsmacht over de bouw en het gebruik van de benodigde installaties ligt bij de kuststaat. In de EEZ heeft de kuststaat bijzondere rechten tot visserij, olie- en gaswinning en andere economische gebruiksfuncties. De EEZ biedt tevens verdergaande mogelijkheden voor de handhaving van lozingsregels op zee. De EEZ is met ingang van 28 april 2000 formeel door Nederland ingesteld.

3.2.1.2 Dumpingverdrag van Londen (LC 72)

Het doel van het verdrag is het voorkomen van verontreiniging van de zee door het storten van afvalstoffen door schepen, luchtvaartuigen en platforms. Het verdrag regelt in mondiaal verband dezelfde materie waarover reeds eerder in regionaal verband (het verdrag van Oslo) een overeenkomst werd gesloten. Het LC 72 is in 1972 opgesteld en in 1975 in werking getreden. In 1978 is de verbranding van afvalstoffen op zee onder de werking van het verdrag gebracht. Beide verdragen stellen zich als doel het tegengaan van de verontreiniging van de zee door middel van het verbieden en het reglementeren van het storten van stoffen in zee.

In de bijlage van het Dumpingverdrag staat vermeld voor welke stoffen storten en/of verbranden op zee geheel moet worden verboden ('zwarte lijst') en welke stoffen alleen mogen worden gestort of verbrand als daarvoor een vergunning is verleend ('grijze lijst'). Het verdrag is in Nederland geïmplementeerd in de Wet verontreiniging zeewater.

De afvalverwijdering ten gevolge van normale maritieme bedrijvigheid (operationele lozingen) alsmede afval afkomstig van exploratie en exploitatie van de zeebodem vallen niet onder het verdrag.

Het Dumpingverdrag van Londen is wereldwijd van toepassing op het grondgebied van de verdragstaten en in de zeegebieden die onder hun rechtsmacht vallen. De verdragspartijen zijn tevens het hoogste orgaan bij het verdrag. Het verdrag kent wereldwijd een groot aantal deelnemende staten, waaronder alle Noordzeestaten.

3.2.1.3 Verdrag van Oslo inzake dumping (1972)

Doel van het verdrag van Oslo is het voorkomen van verontreiniging van de zee door het storten van afvalstoffen door schepen, uit luchtvaartuigen en vanaf platforms. Het verdrag is sinds de opstelling in 1972 een aantal keer aangevuld en gewijzigd. Zo is de verbranding van afvalstoffen op zee onder de werking van het verdrag gebracht en is het verdrag ook van toepassing binnen de Exclusieve Economische Zone en de interne wateren van de verdragspartijen. Bij het verdrag zijn de meeste West-Europese landen betrokken, waaronder alle Noordzeelanden. In Nederland is uitvoering aan het verdrag gegeven in de Wet verontreiniging zeewater.

Het verdrag van Oslo kent een aantal bijlagen waarin staat vermeld voor welke stoffen storten en/of verbranden op zee geheel verboden moet worden ('zwarte lijst') en welke stoffen alleen mogen worden gestort of verbrand als daarvoor een vergunning is afgegeven ('grijze lijst').

Bij het verdrag werd een permanente commissie ingesteld, de Commissie van Oslo (OSCOM). De OSCOM functioneerde als overleg en controle orgaan van het verdrag. De OSCOM is opgegaan in de nieuwe OSPAR Commissie die bij het OSPAR verdrag van 1992 werd ingesteld. De doelstellingen en opzet van de OSCOM blijven echter belangrijk voor het OSPAR verdrag. Het verdrag van Oslo is vervallen met de inwerkingtreding van het OSPAR verdrag.

3.2.1.4 Verdrag van Parijs ter voorkoming van verontreiniging van de zee vanaf het land (1974)

Het verdrag van Parijs heeft als doel het voorkomen van de verontreiniging van de zee vanaf het land. De aanvoer van stoffen en energie via de atmosfeer en vanuit bronnen op het vasteland naar de zee worden gereguleerd door het verdrag. Het verdrag van Parijs is ook van toepassing op lozingen vanaf offshore installaties. Bij het verdrag van Parijs zijn de meeste West-Europese landen betrokken, waaronder alle Noordzeelanden.

Het verdrag van Parijs kent, vergelijkbaar met het verdrag van Oslo, een 'zwarte' en een 'grijze lijst'. De zwarte lijst vermeldt stoffen die niet geloosd mogen worden en de grijze lijst vermeldt stoffen waarvoor een vergunning vereist is.

De Parijse Commissie (PARCOM) heeft hiervoor normen opgesteld. De PARCOM functioneerde als overleg en controle orgaan van het verdrag. De PARCOM is samen met de OSCOM opgegaan in de

OSPAR Commissie die bij het OSPAR verdrag werd ingesteld. Het verdrag van Parijs is vervallen met de inwerkingtreding van het OSPAR verdrag.

Alhoewel het verdrag van Oslo en het verdrag van Parijs na het in werking treden van het OSPAR verdrag van 1992 zijn vervallen, blijven besluiten, aanbevelingen en alle andere overeenkomsten die zijn aangenomen onder verantwoording van de PARCOM en de OSPAR van kracht.

3.2.1.5 *OSPAR verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan (1992)*

Dit verdrag dient ter vervanging van het Verdrag van Parijs (1974) en het Verdrag van Oslo (1974) en bevat onder meer als nieuw element de bescherming van het ecosysteem. Tevens zijn het voorzorgsprincipe en het beginsel van 'de vervuiler betaalt' verdragsrechtelijk vastgelegd. De bijlagen bevatten een nadere regulering van de specifieke bronnen van verontreiniging, te weten de verontreiniging uit landbronnen, de verontreiniging ten gevolge van het storten of verbranden en de verontreiniging van de zee vanaf het land (ook inhoudende lozingen vanaf offshore platforms).

Bijlage IV van het verdrag heeft betrekking op de bewaking en de kwaliteitsbeoordeling van het mariene milieu. In tegenstelling tot het Verdrag van Oslo, is in dit verdrag het storten van alle afval en andere stoffen in het zeegebied verboden; de uitzonderingen op dit verbod zijn limitatief aangegeven.

In juli 1998 is er op basis van een commissiebijeenkomst in Sintra besloten om nieuwe doelen te gaan opstellen voor de offshore mijnbouw ter bescherming van het zeemilieu. Ter voorbereiding hiervan wordt eerst de aandacht gericht op de volgende onderwerpen:

- Gebruik en verwijdering van gevaarlijke stoffen;
- Lozing / afvoeren van olie van offshore mijnbouwinstallaties, inclusief oliecomponenten in productiewater;
- Reductie van emissies die luchtverontreiniging kunnen veroorzaken.

In Nederland zijn aanbevelingen van de OSPAR verwerkt in de CIW / CUWVO aanbevelingen (Commissie Integraal Waterbeheer / Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewater). Het CIW / CUWVO is een bestuurlijk overleg voor beleidsvoering en beleidsontwikkeling op het terrein van het integraal waterbeheer. De instrumenten voor en uitvoering van het waterkwaliteitsbeleid zijn in 1970 vastgelegd in de Wet verontreiniging oppervlaktewater (Wvo) (zie paragraaf 3.2.3.4). Het belangrijkste instrument voor het waterkwaliteitsbeleid is het Wvo vergunningenstelsel.

3.2.1.6 *Overeenkomst inzake watergebieden van internationale betekenis in het bijzonder als verblijfplaats voor watervogels, Ramsar (1971)*

Het Ramsar- of Wetlandsverdrag is een overeenkomst waarbij de 70 verdragsluitende landen (wereldwijd) zijn overeengekomen om de op hun grondgebied gelegen watergebieden van internationale betekenis, die als verblijfplaats voor watervogels dienen, als 'wetland' aan te melden. Op grond van het verdrag zijn de verdragstaten verplicht een zodanig beleid te voeren dat het behoud van de in de lijst opgenomen gebieden en, voor zover mogelijk, het verstandig gebruik van alle op hun grondgebied gelegen watergebieden worden bevorderd. Verder zijn zij gehouden om het behoud van watergebieden en watervogels te bevorderen door het stichten van natuurreservaten in watergebieden, ongeacht of die gebieden al dan niet als 'wetland' zijn aangemeld. In het verdrag zijn criteria vastgesteld voor wetlands die voor aanmelding in aanmerking komen. Het bekendste criterium is de 1% drempel. Dat betekent, dat, als in een gebied in een jaar meer dan 1% van de totale populatie van een soort gedurende één of meer perioden in het gebied voorkomt, dit gebied in aanmerking komt als beschermd wetland.

De Conventie van Ramsar is in 1980 door Nederland geratificeerd. Sindsdien zijn in totaal 15 waterrijke gebieden door de Natuurbeschermingswet aangewezen als 'wetland' van internationaal belang.

3.2.1.7 *Verdrag van Bern inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijke leefmilieu in Europa (1979)*

Het verdrag van Bern heeft als doel het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa, met daarbij bijzondere aandacht voor migrerende diersoorten. De landen verplichten zich om de leefmilieus van de in het wild voorkomende dier- en plantensoorten te beschermen en om de bedreigde natuurlijke leefmilieus in stand te houden. Het verdrag voorziet erin dat speciale aandacht

wordt besteed aan de gebieden die van belang zijn voor de trekkende soorten en die gunstig liggen ten opzichte van de trekroutes.

De Europese Commissie heeft in 1992 de Habitatrichtlijn gepubliceerd die aansluit op het verdrag van Bern.

3.2.1.8 *Overeenkomst van Bonn (1969)*

De overeenkomst van Bonn regelt de onderlinge samenwerking van de Noordzeekuststaten bij de opsporing, melding en bestrijding van drijvende olie en andere schadelijke stoffen in de Noordzee, wanneer deze een ernstig en onmiddellijk gevaar vormen voor verontreiniging van de kust of voor daarmee verband houdende belangen van één of meer van die staten. De Noordzeelanden zijn verantwoordelijk voor de opruiming van de verontreiniging. De deelnemende landen zijn overeengekomen elkaar inlichtingen te verstrekken over:

- Nationale middelen ter voorkoming of bestrijding van verontreiniging die inzetbaar zijn voor internationale hulpverlening;
- Nieuw ontwikkelde methoden ter voorkoming van olieverontreiniging en nieuwe doeltreffende maatregelen ter bestrijding van olieverontreiniging;
- Belangrijke voorvallen die zijn bestreden.

In het kader van de overeenkomst van Bonn is met ingang van 1 januari 1991 het Aerial Surveillance handboek voor de gehele Noordzee operationeel. Dit handboek regelt de jaarlijkse afstemming van nationale en internationale vluchtuitvoering door de bij het verdrag aangesloten landen. Daarnaast is in dit handboek een internationaal goedgekeurde waarnemings-, meld- en rapportageprocedure vastgelegd.

3.2.1.9 *Verdrag inzake de bescherming van trekkend wilde diersoorten, Bonn (1983)*

Dit verdrag heeft de bescherming van trekkende wilde diersoorten als doel. Bij het verdrag is een lijst opgesteld van diersoorten die zeker baat zouden hebben bij internationale bescherming van hun verspreidingsgebied. Het grootste deel van deze lijst betreft vogels. Naast de soorten die op de lijst voorkomen, verplicht het verdrag de aangesloten landen om ook de leefgebieden van andere vogels in stand te houden, zonder dat internationale overeenkomsten hoeven te worden gesloten.

3.2.1.10 *Noordzeeministersconferenties*

Het doel van de Internationale Conferenties inzake de Bescherming van de Noordzee is het vergroten van de bescherming van het Noordzeemilieu door middel van gezamenlijke, concrete maatregelen. Noordzeeministersconferenties vonden plaats te Bremen (1984), Londen (1987), Den Haag (1990) en Esbjerg (1995). Een tussenconferentie werd gehouden te Kopenhagen in 1993. Tot de deelnemende partijen behoren onder andere alle Noordzeelanden en de EU.

De Noordzeeministersconferenties hebben zich steeds meer ontwikkeld tot een drijvende kracht in het internationale Noordzeebeleid. In de loop der jaren is zowel het aantal deelnemers als de hoeveelheid onderwerpen toegenomen. Tijdens Noordzeeministersconferenties zijn belangrijke besluiten genomen over onderwerpen waarover binnen bestaande institutionele kaders geen overeenstemming bereikt kon worden. Deze afspraken hebben weliswaar geen dwingende juridische werking, maar gelden niettemin als harde politieke uitgangspunten voor het beleid van de Noordzee-staten. Vooral over verontreinigingsbronnen op zee zijn wezenlijke resultaten geboekt.

In het kader van de internationale conferenties over de bescherming van de Noordzee hebben de ministers, die verantwoordelijk zijn voor de bescherming van het Noordzeemilieu, afgesproken dat zij het voorzorgsbeginsel zullen blijven toepassen. Dit betekent dat zij actie zullen ondernemen om mogelijke schadelijke effecten te vermijden van moeilijk afbreekbare, toxische en brioaccumulerende stoffen, zelfs wanneer er geen wetenschappelijk bewijs is om een causaal verband aan te tonen tussen emissies en effecten. Deze algemene doelstellingen die bescherming van de Noordzee beogen, hebben hun doorwerking gevonden in diverse nationale nota's: Te noemen zijn de 3e en 4e Nota Waterhuishouding, de Evaluatie Nota Water, Watersysteemplan Noordzee 1991-1995 en het Beheersplan voor de Rijkswateren 1997-2000.

Vijfde Internationale Conferentie ter Bescherming van de Noordzee (2002)
Op de vijfde Noordzeeministersconferentie (te Bergen) is benadrukt dat er extra inspanningen nodig zijn om de doelstelling voor de preventie van vervuiling van de Noordzee te halen. Dit doel is geformuleerd als 'het streven naar beëindiging van emissies, lozingen en van het verlies van gevaarlijke stoffen per 2020 (the 'one generation target')'. Er wordt onderzocht in hoeverre het

zoneringsinstrument voor regulering van de visserij, in de vorm van sluiting van gebieden, effectief is. De Noordzeeministers zijn overeengekomen om een geïntegreerde visie te ontwikkelen over specifieke beschermingsmaatregelen voor belangrijke soorten en habitats.

Ook over de offshore mijnbouw is een aantal afspraken gemaakt. De belangrijkste is dat oude, buiten gebruik gestelde offshore installaties niet in zee mogen worden gestort, maar moeten worden hergebruikt of aan land worden verwerkt. Verder is met ingang van 1997 een verbod ingesteld op het lozen van met olie verontreinigd boorgruis. In Nederland bestaat echter al sinds 1993 een verbod op het lozen van oliehoudend boorgruis en boorspoeling.

3.2.2 Europees Recht

3.2.2.1 EG-richtlijn 79/409 (Vogelrichtlijn)

De EU Vogelrichtlijn uit 1979 (79/409/EEG, laatstelijk gewijzigd in 1991 door middel van Richtlijn 91/224/EEG) ziet specifiek toe op de bescherming van de in bijlage I van de Richtlijn genoemde, bescherming behoevende (bedreigde) vogels, hun eieren, nesten en leefgebieden en op broed-, rui- en overwinteringsgebieden en rustplaatsen in de trekzones van niet in bijlage I genoemde, geregeld voorkomende trekvogels. Op grond van artikel 4, eerste lid, van de Vogelrichtlijn dienen lidstaten voor de in bijlage I genoemde vogelsoorten, die bijzonder kwetsbaar zijn speciale beschermings-maatregelen te treffen, de zogenoemde speciale beschermingszones (SBZ). Daarnaast dienen lidstaten zorg te dragen voor:

- Onderhoud en ruimtelijke ordening overeenkomstig de ecologische eisen van leefgebieden binnen de beschermingszones;
- Herstel of weer aanleggen van vernietigde biotopen;
- Aanleg van biotopen.

Naast de 175 vogelsoorten uit bijlage I dienen de lidstaten bovendien soortgelijke maatregelen te nemen voor de bescherming van broed-, rui- en overwinteringsgebieden van geregeld voorkomende trekvogels die niet in de Richtlijn worden genoemd. Bijzondere aandacht dient te worden besteed aan de bescherming van watergebieden en in het bijzonder aan de watergebieden van internationale betekenis. Voorts dienen de lidstaten passende maatregelen te nemen om 'vervuiling en verslechtering van de woongebieden in de bedoelde beschermingszones te voorkomen, alsmede om te voorkomen dat de vogels aldaar worden gestoord, voor zover deze vervuiling, verslechtering en storing, gelet op de doelstellingen van dit artikel, van wezenlijke invloed zijn'. Ook buiten deze beschermingszones zetten de lidstaten zich in om vervuiling en verslechtering van de leefgebieden te voorkomen'.

De implementatietermijn van de Vogelrichtlijn eindigde 2 jaar na de kennisgeving ervan, dat wil zeggen op 6 april 1981. Nederland heeft 23 gebieden met een oppervlakte van 300.000 ha als SBZ aangewezen, waarvan reeds 250.000 ha in de Waddenzee.

Op 19 mei 1998, nr. C-3/96 heeft het Europese Hof van Justitie geoordeeld dat artikel 4, eerste lid van de Richtlijn, lidstaten de verplichting oplegt, de meest geschikte gebieden als SBZ aan te wijzen. Aan deze verplichting kunnen zij zich niet onttrekken door andere speciale beschermings-maatregelen te treffen. Met ingang van 17 februari heeft het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij de procedure gestart tot aanwijzing van nieuwe gebieden in het kader van de Vogelrichtlijn. De Waddeneilanden en de Noordzeekustzone zijn ook aangewezen als speciale beschermingszones als bedoeld in de Vogelrichtlijn.

Bij de keuze en afbakening van een SBZ mag geen rekening worden gehouden met de in artikel 2 Vogelrichtlijn genoemde economische eisen. Weliswaar beschikken lidstaten bij de keuze van SBZ's over een zekere beoordelingsmarge, maar slechts ornithologische criteria kunnen bij de aanwijzing een rol spelen. Ook wanneer zich in een bepaald gebied geen vogels bevinden die onder de Vogelrichtlijn bescherming genieten, maar dat gebied wel een belangrijk onderdeel is van het ecosysteem van een gebied waarin die beschermde vogels wel voorkomen, dient dat gebied te worden aangewezen als SBZ.

Relevantie
In het 'Review of Areas Important for Birds in the Netherlands' (IBA 1994) wordt de Noordzeekustzone, voor zover deze is gelegen boven de Waddeneilanden of voor de kust van Zeeland, vermeld als een gebied dat op grond van de Richtlijn bij de Europese Commissie als speciale beschermingszone dient te worden aangemerkt. Het gebied waar de initiatiefnemer voornemens is de offshore aardgasvelden te ontwikkelen wordt niet genoemd in het IBA 1994.

3.2.2.2 *Richtlijn 92/43 (Habitatrichtlijn)*

Op 21 mei 1992 is de Habitatrichtlijn door de Raad van de EG aangenomen. Deze richtlijn is mede afgestemd op het Verdrag van Bern en richt zich op de bescherming van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna, met uitzondering van vogels die reeds onder de bescherming van de Vogelrichtlijn vallen. De richtlijn heeft tot doel een Europees ecologisch netwerk van beschermde gebieden en habitats, genoemd Natura 2000, op te bouwen door de lidstaten op te dragen voor soorten als genoemd in het eerste lid van artikel 3 van de Richtlijn, speciale beschermingszones (Special Areas of Conservation, kortweg SAC) aan te wijzen. In artikel 4 van de Habitatrichtlijn wordt bepaald welke procedure dient te worden gevolgd voor de aanwijzing tot SAC. In artikel 6, eerste en tweede lid wordt vervolgens bepaald welke maatregelen de Lidstaten dienen te nemen voor de instandhouding van de SAC.

In bijlage I bij de Habitatrichtlijn staan typen natuurlijke habitats van communautair belang vermeld. Voor wat betreft kusthabitats zou alleen met het bepaalde in categorie 11.25 betreffende 'permanent zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken' rekening gehouden moeten worden. Dat is geen zogenaamde prioritaire habitat.

Elke lidstaat diende procedureel binnen drie jaar na kennisgeving (dus voor 1995) een lijst aan de Europese Commissie toe te zenden met vermelding van de relevante habitats en inheemse soorten. De voorgedragen gebieden dienen uiterlijk zes jaar na deze vaststelling van de lijst door de lidstaten aangewezen te worden als speciale beschermingszone. De lidstaten zijn verplicht om in hun nationale wetgeving de natuurbescherming van deze gebieden te bewerkstelligen door maatregelen te treffen tot instandhouding van de daarin voorkomende natuurlijke habitats en dier- en plantensoorten. De definitieve aanwijzing van de gebieden door de Lidstaten moet in 2004 gereed zijn.

Op grond van de verplichtingen uit de Habitatrichtlijn zijn door Nederland in 1996 de eerste 27 habitatgebieden bij de Europese Unie aangemeld. Dit betrof alle grootschalige natuurgebieden die al in hun geheel waren aangewezen als 'staats of beschermd natuurmonument' onder de Natuurbeschermingswet (zoals delen van de Waddenzee). Over het tweede deel van de lijst met natuurgebieden is in juni 1998 overeenstemming bereikt. Van de 62 gebieden die hierop vermeld staan, zijn er 25 definitief en worden 37 aangemeld 'onder voorwaarde dat de Nederlandse regering uitleg wil hebben over besluitvorming bij projecten die schadelijke gevolgen hebben voor gebieden'. Vrijwel alle duingebieden van de Waddeneilanden, de buitendelta van de Waddenzee, de Hollandse kust en Zeeuwse eilanden zijn opgenomen op de lijst. In 2003 heeft Nederland, na commentaar van de Europese Commissie, de eerdere lijst met habitatgebieden herzien en uitgebreid. Deze nieuwe lijst is inmiddels in procedure gebracht maar nog niet definitief vastgesteld.

Relevantie
Met betrekking tot het NCP zijn alleen gebieden in de Noordzeekustzone aangewezen als SAC. Het gebied waar de initiatiefnemer voornemens is activiteiten te ontwikkelen wordt niet genoemd. Dit geldt ook voor de herziene lijst.

3.2.2.3 *Koolwaterstofrichtlijn*

In 1996 is als gevolg van de implementatie van de Europese richtlijn van 30 mei 1994 betreffende de voorwaarden voor de prospectie, exploratie en productie van koolwaterstoffen (koolwaterstofrichtlijn) de mijnwetgeving ingrijpend gewijzigd.

Relevantie
De doorwerking van de richtlijn is opgenomen in de mijnwetgeving en is daarmee relevant voor de betreffende locaties.

3.2.2.4 *Europese Kaderrichtlijn Water (12 mijlszone)*

De Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel om de kwaliteit van de Europese wateren in een goede toestand te brengen en te houden. Waterbeheer op het niveau van stroomgebieden is daarbij het uitgangspunt, waarbij het stroomgebiedbeheersplan een belangrijk instrument is. Nederland maakt stroomgebiedbeheersplannen voor de stroomgebieddistricten Eems, Maas, Rijn en Schelde. Voor het Nederlandse deel van de Noordzee vindt internationale afstemming plaats in OSPAR verband. De KRW legt de EU lidstaten verplichtingen op en had in 2003 in de nationale wetgeving verankerd moeten zijn. In Nederland is de wettelijke implementatie uitgesteld[1].

[1] Tweede Kamer, vergaderjaar 2003–2004, 28 808, nr. 12 (23 april 2004)

Relevantie
Op dit moment is de KRW niet relevant. De doorwerking van de richtlijn, voor wat betreft het Nederlandse deel van de Noordzee, zal worden opgenomen in internationale verdragen, zoals OSPAR en IMO (Internationale Maritieme Organisatie).

3.2.3 Nederlands Recht

3.2.3.1 Mijnbouwwet 2003

Vanaf 1 januari 2003 is de nieuwe Mijnbouwwet van kracht. Hierin zijn de vier wetten die van toepassing waren op de mijnbouw op zowel het land als het Continentaal Plat, zijnde de Mijnwet 1810, de Mijnwet 1903, de Wet opsporing delfstoffen en de Mijnwet Continentaal Plat, tot één integrale Mijnbouwwet samengevoegd. De nieuwe mijnbouwwetgeving regelt zaken op het terrein van het verkennen, opsporen en winnen van delfstoffen (zoals aardgas), aardwarmte en de opslag van stoffen. Zaken rond veiligheid, gezondheid en arbeidsomstandigheden in de mijnbouwsector, worden geregeld via de Arbowetgeving. De Wet milieubeheer is van toepassing op mijnbouwactiviteiten tot 12 mijl uit de kust en is niet van toepassing op tijdelijke inrichtingen zoals een mijnbouwinstallatie bestemd voor het opsporen van delfstoffen. In deze gevallen is op grond van de Mijnbouwwet een zogenoemde mijnbouwmilieuvergunning vereist. De Mijnbouwwet geldt voor alle mijnbouwinrichtingen op het Nederlands territoir en het Nederlands Continentaal Plat (NCP).

Het opsporen of winnen van delfstoffen is alleen toegestaan indien daartoe een vergunning is aangevraagd bij de minister van Economische Zaken. De Mijnbouwwet maakt een uitzondering voor gebieden waarvoor te verwachten is dat mijnbouwactiviteiten grote nadelige gevolgen zullen hebben voor onder andere het milieu (artikel 7). De aanvraagprocedure voor een opsporing- en winning-vergunning heeft een plaats gekregen in een vergunningenhoofdstuk (paragraaf 2.3) van de wet. Hierin staat een aantal voorschriften en beperkingen die aan de opsporing- en winningvergunning gesteld kunnen worden, waaronder:

- De delfstof/activiteit waarvoor de vergunning wordt verleend;
- Het tijdvak waarvoor de vergunning wordt verleend (in overeenstemming met de duur van de activiteit);
- Het gebied waarvoor de vergunning wordt verleend.

De regels over zekerheidstelling, waarin de aansprakelijkheid voor schade als gevolg van beweging van de aardbodem wordt geregeld, zijn in beginsel niet van toepassing op velden die liggen in de territoriale zee buiten de 3 mijlszone en op het Continentaal Plat.

Mijnbouwinstallaties die niet meer in gebruik zijn, moeten worden verwijderd en verwerkt door de vergunninghouder in overeenstemming met de richtlijnen in de Mijnbouwwet. De vergunninghouder dient hiervoor een plan op te stellen en slechts na goedkeuring van het plan door de overheid mag tot verwijdering worden overgegaan.

3.2.3.2 Wet milieubeheer (Wm)

De Wet milieubeheer heeft tot doel het milieu te beschermen en een integrale beoordeling te maken van de gevolgen die inrichtingen voor het milieu kunnen hebben. De brede beslissingsgrondslag - het belang van de bescherming van het milieu - maakt het mogelijk structurele brongerichte maatregelen te treffen, waarbij een integrale aanpak van milieuproblemen mogelijk wordt. Er worden in de wet regels gesteld omtrent bijvoorbeeld de vergunningsverlening, de totstandkoming van besluiten, de handhaving van vergunningsvoorschriften en het instellen van beroep bij de Afdeling bestuurs-rechtspraak.

Relevantie
De Wet milieubeheer is van kracht voor het territoir (land) en de 12 mijlszone van de zee. Derhalve is de Wm niet relevant voor de voorgenomen activiteit.

3.2.3.3 Besluit milieueffectrapportage 1994

Hoewel de Wet milieubeheer niet van toepassing is voor het NCP, is het Besluit milieueffect-rapportage 1994 uit de Wm wel relevant voor de voorgenomen activiteit via artikel 40 van de Mijnbouwwet. In het m.e.r. Besluit wordt aangegeven welke procedures en regels van toepassing zijn voor de milieueffectrapportage. Tevens wordt in de bijlagen van het Besluit aangegeven welke installaties m.e.r.-plichtig zijn. Het 'Besluit milieueffectrapportage 1994 is per 14 maart 1999 in verband met de implementatie van de richtlijn 79/11/EG van de Raad van de Europese Gemeenschap gewijzigd. Vanaf deze datum zijn winningsprojecten waarbij de productie van 500 000

m^3 aardgas per dag of 500 ton aardolie per dag wordt overschreden m.e.r.-plichtig, evenals de aanleg van pijpleidingen voor transport van olie of aardgas met een lengte van 40 km of meer en een doorsnede van 800 mm of meer.

3.2.3.4 *Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo)*

Doel van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren is het bestrijden en voorkomen van verontreiniging van oppervlaktewateren met het oog op de verschillende functies die deze wateren in onze samenleving vervullen. Ter realisering van dit doel voorziet de Wvo in een bestuurlijk-organisatorisch kader en een aantal beleidsinstrumenten. De zorg voor de kwaliteit van de grote bij het Rijk in beheer zijnde wateren zijn opgedragen aan de minister van Verkeer en Waterstaat. De Wvo voorziet in een aantal instrumenten, te weten een vergunningenstelsel en een stelsel van heffingen en bijdragen ter financiering van de te treffen maatregelen. Verder zijn er instrumenten als een stelsel van planvorming, normstelling en algemene regels.

Relevantie
De Wvo is niet van kracht buiten de 12 mijlszone en derhalve is de Wvo niet relevant voor de voorgenomen activiteit.

3.2.3.5 *Wet verontreiniging zeewater (Wvz)*

De Wet verontreiniging zeewater heeft tot doel de bescherming van de zee tegen de gevolgen van het in zee lozen van afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen. De wet is onder meer van toepassing op schepen, luchtvaarttuigen en mijnbouwinstallaties. Het is op grond van de Wvz verboden bepaalde aangewezen stoffen te lozen, mee te nemen of af te geven ter lozing, voor zover die handelingen niet samenhangen met of voortvloeien uit het normale gebruik van de installatie en mits dat gebruik niet het lozen van dergelijke stoffen tot doel heeft.

De Wet verontreiniging zeewater is tot stand gekomen ter uitvoering van het 'Verdrag van Oslo' en het 'Verdrag van Londen'. Op grond van die verdragen zijn partijen verplicht in het algemeen hun lozingsbeleid te harmoniseren en in het bijzonder maatregelen te nemen, die het lozen in zee van bepaalde stoffen moeten voorkomen of beperken.

De bij de verdragen opgenomen zwarte en grijze lijsten, waarin lozingsverboden of -beperkingen staan, zijn overgenomen in de Wvz. Op de zwarte lijst zijn stoffen opgenomen waarvoor een absoluut lozingsverbod geldt. Voor de grijze lijststoffen kan ontheffing worden verleend door de minister van Verkeer en Waterstaat, in overeenstemming met de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Met opzet is in de wet gekozen voor de figuur van 'ontheffing' om hiermee tot uitdrukking te brengen, dat de wet tot doel heeft het stringent hanteren van een verbodsstelsel en niet het reguleren van een min of meer aanvaardbare activiteit.

Relevantie
Volgens artikel 5 van de Wvz worden offshore mijnbouwinstallaties uitgesloten. 'De in de artikelen 3, *eerste lid, en 4 omschreven verboden gelden niet voor het lozen van afvalstoffen, verontreinigende of* schadelijke stoffen, voor zover die handeling samenhangt met of voortvloeit uit het normale gebruik van het vaartuig of luchtvaartuig, mits dat gebruik niet ten doel heeft het lozen van dergelijke stoffen'

3.2.3.6 *Hoofdstuk 9 van de Mijnbouwregeling (oliehoudende mengsels)*

Hoofdstuk 9 van de Mijnbouwregeling regelt de meting en emissie-eisen m.b.t. de lozing oliehoudende mengsels vanaf alle boven het wateroppervlak uitstekende mijnbouwinstallaties. De regeling is van toepassing op de volgende oliehoudende mengsels:

4. Oliehoudende mengsels die zijn vrijgekomen bij de winning of de zuivering van aardolie;
5. Oliehoudende mengsels die zijn vrijgekomen bij de winning of de zuivering van aardgas;
6. Hemel-, schrob- of spoelwater dat olie in welk gehalte dan ook bevat.

Relevantie
Hoofdstuk 9 is van toepassing op installaties op het Continentaal Plat met uitzondering van de sub sea putten. Voor offshore waterlozingen geldt bijvoorbeeld dat deze niet meer dan 40 mg/l (maandelijks gemiddelde) en 100 mg/l maximaal olie mogen bevatten. Vanaf 1 januari 2007 mag het maandelijks gemiddelde niet meer dan 30 mg/l bedragen.

3.2.3.7 *Flora- en Faunawet*

Doel van de wet is er voor te zorgen dat een ieder voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren, planten en voor hun directe leefomgeving. Iedereen die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen heeft voor flora of fauna dient, voor zover mogelijk, voldoende maatregelen te treffen om dit tegen te gaan, te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken. Op grond deze wet kunnen bij Ministeriële regeling alle van nature in Nederland voorkomende zoogdieren, (met uitzondering van zwarte rat, bruine rat en huismuis), vogels en vissen waarop de Visserijwet niet van toepassing is als beschermde inheemse diersoort worden aangewezen. Daarnaast kunnen gedeputeerde staten van de provincie een plaats die van wezenlijke betekenis is als leefomgeving voor een beschermde plantensoort of diersoort, met het oog op de instandhouding van die soort, als beschermde leefomgeving aanwijzen.

3.2.3.8 *Natuurbeschermingswet (Nbw)*

De bescherming van gebieden is geregeld via de natuurbeschermingswet. Voor activiteiten in of nabij een natuurgebied is een vergunning nodig die door de Minister van LNV afgegeven wordt. Het afwegingskader van de Vogel- en Habitatrichtlijn is in de nieuwe Natuurbeschermingswet opgenomen.

Natura 2000 (Vogel en Habitatrichtlijn)
Natura 2000 is een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden van zowel de Vogelrichtlijn als de Habitatrichtlijn op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie.

De Vogel- en Habitatrichtlijn hebben betrekking op de instandhouding van alle natuurlijke in het wild levende vogelsoorten en instandhouding van natuurlijke habitats en wilde flora en fauna op het grondgebied van de Europese Unie. Op grond van beide richtlijnen moeten de lidstaten alle nodige maatregelen nemen om voor de bedoelde soorten een voldoende variatie en omvang van leefgebieden te garanderen (gebieds- en soortbescherming). De lidstaten moeten gebieden *aanwijzen voor de instandhouding van waardevolle soorten en gebieden als speciale* beschermingszones (SBZ). Met de vaststelling van de Vogel- en de Habitatrichtlijn is aan alle lidstaten van de Europese Unie de verplichting opgelegd gebieden aan te wijzen c.q. aan te melden als speciale beschermingszones die onderdeel gaan uitmaken van het Natura 2000 netwerk. Nederland heeft dit inmiddels (voorlopig) gedaan. Momenteel wordt gewerkt aan de instandhoudingsdoelen.

In deze gebieden mogen nog steeds economische activiteiten plaatsvinden. Deze activiteiten mogen echter geen strijdigheid met artikel 6 lid 2 van de Habitatrichtlijn opleveren. Dit artikel geeft aan dat voortzetting van bestaande gebruiksvormen of nieuwe activiteiten in strijd zijn met dit artikel als uit onderzoek is gebleken dat deze effect kunnen hebben op de kwaliteit van een SBZ en/of storende factoren met zich meebrengen voor de soorten waarvoor de SBZ is aangewezen. Belangrijk hierbij is dat onder effect of storende factoren ook externe werking verstaan wordt. Dat wil zeggen invloed van een activiteit buiten het natuurgebied op de waarden waarvoor het natuurgebied is aangewezen.

Indien er strijdigheid met dit artikel van de Habitatrichtlijn optreedt, vindt er een afweging plaats. In de afweging wordt gekeken of er dwingende redenen zijn van groot openbaar belang, of er een alternatieve locatie is en zo niet of de natuur elders gecompenseerd kan worden. Op grond daarvan wordt besloten of de activiteit wel of niet door kan gaan.

3.2.3.9 *Wet Bodembescherming (Wbb) (Stb. 1986, 374)*

De Wet Bodembescherming (Wbb) streeft twee belangrijke doelstellingen na. Enerzijds is dat het voorkomen van verontreiniging van de bodem en anderzijds het saneren van verontreinigde grond. De Wbb heeft zowel betrekking op landbodems als op waterbodems en op de kwaliteit van het grondwater. In gevallen waarin de verontreiniging of aantasting de bodem onder oppervlaktewater betreft waarvoor de minister van Verkeer en Waterstaat waterkwaliteitsbeheerder is, berusten de in de wet toegekende taken en bevoegdheden toe aan de minister van Verkeer en Waterstaat.

In de Wbb wordt het mogelijk gemaakt dat via AMvB's regels voor het gebruik en de bescherming *van de bodem kunnen worden gesteld. Een groot aantal van deze regels is wellicht minder van* belang voor het uitvoeren van projecten maar een categorie AMvB's gaat in 'op het uitvoeren van werken op of in de bodem waarbij ingrepen worden verricht of stoffen worden gebruikt die de bodem kunnen verontreinigen' (art.8).

Relevantie
De Wbb is niet van kracht buiten de 12 mijlszone en derhalve is de Wbb niet relevant voor de voorgenomen activiteit.

3.2.3.10 Kernenergiewet

De Kernenergiewet is niet alleen van toepassing op kernenergie, maar ook op andere activiteiten op het gebied van ioniserende straling (zoals röntgenstraling). De wet is van toepassing op stoffen die bijvoorbeeld worden gebruikt in laboratoria en ziekenhuizen. Alle vergunningen krachtens de Kernenergiewet hebben een persoonlijk karakter, dat wil zeggen dat de vergunning niet zonder meer op de rechtsopvolger over kan gaan. Afdeling 3.5 van de Algemene wet bestuursrecht is van toepassing bij de vergunningsaanvraag. Bij de Kernenergiewet hoort ook het Besluit Stralenbescherming Kernenergiewet (BSK), dat onder andere regels geeft voor de bescherming tegen ioniserende stralen.

Mijnbouwondernemingen kunnen vergunningen nodig hebben voor het in het bezit hebben, de tijdelijke opslag, het gebruik, het vervoer en het zich ontdoen van radioactieve stoffen. Voor het in zee lozen van productiewater met een verhoogd gehalte aan natuurlijke radioactiviteit moet een vergunning worden aangevraagd. Indien het vergunningstelsel van de Kernenergiewet van toepassing is, is de *Wvo niet van toepassing op de lozing van splijtstoffen, ertsen of radioactieve andere stoffen.*

3.2.3.11 Nederlandse Emissie Richtlijn (NeR)

Voor de productielocaties geldt de Bijzondere Regeling voor de Olie- en Gaswinningsindustrie, zoals opgenomen in art. 3.5 en 28.3 van de NeR (BR-NeR). Deze regeling is een uitvloeisel van het milieu-convenant dat afgesloten is tussen NOGEPA en de Nederlandse overheid. In de BR-NeR zijn richtlijnen gesteld met betrekking tot emissies naar lucht vanaf mijnbouwinstallaties, zowel onshore als offshore.

3.2.3.12 Wet milieugevaarlijke stoffen (Wms)

De Wms (Stb. 1985, 639) bevat regels ter bescherming van mens en milieu tegen gevaarlijke stoffen en preparaten. De wet richt zich op de gehele levensloop van stoffen en preparaten. Bij mogelijk gebruik van nieuwe stoffen zal nagegaan moeten worden of deze stof al dan niet toegestaan is in de voorziene toepassing.

3.2.3.13 Lekdichtheidsbesluit en het CFK-actieprogramma

Op grond van het Besluit inzake stoffen die de ozonlaag aantasten (stb. 1992, 599) zijn nadere regels gesteld voor de lekdichtheid van koudemiddelen bevattende koelinstallaties (CFK's, HCFK's en HFK's). Ingevolge het CFK-actieprogramma (TK 1989/1990, 21137, nr. 25) en in vervolg op het Besluit inzake stoffen die de ozonlaag aantasten (Stb. 1992, 599) is de Regeling lekdichtheids-voorschriften koelinstallaties (1994) opgesteld. De regeling geeft technische maatregelen en voorschriften ter voorkoming van emissies van (H)CFK's.

3.2.4 Nationaal beleid

3.2.4.1 Beleid op het gebied van natuur en milieu

Structuurschema Groene Ruimte 2
Nederland is sterk verstedelijkt en dichtbevolkt. Tegelijkertijd groeit de behoefte aan rust en ruimte in groene gebieden en neemt de concurrentie om de schaarse ruimte toe. In het Structuurschema Groene Ruimte 2 geeft het kabinet een samenhangende uitwerking van de ruimtelijke opgaven waarvoor de overheid zich de komende 15 jaar gesteld ziet. Ontwikkeling van landschapskwaliteit, meer mogelijkheden voor groene recreatie dicht bij huis, de landbouw als beheerder van het landelijk gebied met een aparte plek voor niet-grondgebonden landbouw, versterking van de gebiedsgerichte aanpak en een nadere uitwerking van bestaand beleid voor natuur en voor water zijn belangrijke thema's in de nota. Het structuurschema heeft de procedure van een Planologische kernbeslissing doorlopen en inmiddels is een voorstel van wet ingebracht tot het alsnog toekennen van rechtskracht aan de planologische kernbeslissing Structuurschema groene ruimte.

Het kabinet kiest voor een beleid voor de Noordzee waarbij nut en noodzaak aangetoond moet worden van nieuwe activiteiten op zee met significante ruimtelijke consequenties, tenzij activiteiten expliciet in de Vijfde nota over de Ruimtelijke Ordening worden toegestaan of door vigerend rijksbeleid worden gestimuleerd. Indien nut en noodzaak van een activiteit zijn aangetoond en deze op basis van het voorzorgsprincipe kan worden toegelaten op de Noordzee, moet de zoekruimte

voor de locatie van de voorgenomen activiteit worden vastgesteld conform het stappenplan uit de Vijfde nota over de Ruimtelijke Ordening.

SGR-2 is opgenomen in de Nota Ruimte en de Agenda voor een Vitaal Platteland. In de nota Ruimte van de ministeries van LNV, VROM en V&W worden de principes voor de ruimtelijke inrichting van Nederland vastgelegd. De Agenda voor een Vitaal Platteland beschrijft het beleid voor het platteland. Totdat de Nota Ruimte is vastgesteld, blijft het in het SGR neergelegde rijksbeleid rechtsgeldig in planologische besluiten van decentrale overheden.

Meerjarenprogramma gevaarlijke afvalstoffen II (MJP-GA II)
In het Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen II is het beleid voor gevaarlijke afvalstoffen in de periode 1997-2007 vastgelegd. Het MJP-GA II is een afvalbeheersplan in de zin van Richtlijn 75/442/EEG en bij de Europese Commissie genotificeerd en heeft tot doel bij te dragen aan de preventie, de lekvrije verwijdering en de zo hoogwaardig mogelijke verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen. Voor preventie wordt het in kaders vastgestelde beleid in dit MJP-GA II gehanteerd als randvoorwaarde. De belangrijkste uitgangspunten die worden gehanteerd in het MJP-GA II zijn:

- De voorkeursvolgorde conform artikel 10.1 van de Wet milieubeheer;
- Het zelfvoorzieningsbeginsel voor definitieve verwijdering.

De belangrijkste instrumenten om de doelstellingen van het MJP-GA II te bereiken, zijn:

- Wet- en regelgeving;
- Financiële prikkels;
- Onderzoek en voorlichting;
- Ruimtelijke selectie en afwegingskaders.

In deel II van het MJP-GA II zijn sectorplannen opgenomen. Hier wordt meer in detail ingegaan op de verschillende sectoren van de verwijderingsstructuur. Een sector is in dit verband een bepaalde categorie afvalstoffen. Sommige sectoren zijn gerelateerd aan de aard van de afvalstof en sommige sectoren zijn gerelateerd aan de verwijderingswijze.

Relevant in dit kader zijn de sectorplannen 'oliehoudende afvalstoffen' (nr. 6) en 'te storten C1 – afvalstoffen' (nr. 19). Oliehoudend afval afkomstig van booractiviteiten (onshore en offshore), zoals restanten afgewerkte oliehoudende boorspoelingen en oliehoudend boorgruis moeten indien mogelijk door middel van destillatie worden gescheiden in een minerale stof en een herbruikbare olie die weer geschikt is voor het oorspronkelijke doel (producthergebruik). Deze verwerkingsmethode geldt als de minimumstandaard. Vergunningen voor het destilleren van oliehoudende boorspoeling en boorgruis kunnen worden verleend voor een periode van maximaal 10 jaar.

Bij te storten C1 afvalstoffen zijn als belangrijkste afvalstoffen aangemerkt kwikhoudende afvalstoffen (afval aardgaswinning en fluorescentiepoeder), arseensulfideslib en hardingszouten. Gelet op de herkomst van de kwikhoudende afvalstoffen is preventie vrijwel onmogelijk omdat de bulk van de kwikhoudende afvalstoffen vrijkomt bij de aardgasproductie. Het kwik moet uit het aardgas zijn verwijderd voordat het wordt gedistribueerd.

Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP 4)
De hoofddoelstelling van het milieubeleid is het streven naar een duurzame ontwikkeling. De zorg van de overheid in Nederland is gericht op het vergroten van welzijn en welvaart voor alle inwoners, nu en in de toekomst. De bescherming en verbetering van het leefmilieu is een belangrijk onderdeel van deze zorg en is verankerd in artikel 21 van de Grondwet. Ook in het streven naar duurzame ontwikkeling komt tot uitdrukking dat de zorg voor het milieu een onderdeel is van een bredere zorg, gericht op welzijn en welvaart.

Het NMP 4, 'Een wereld en een wil', richt zich op enkele grote milieuproblemen waar we nog steeds onvoldoende vat op hebben. Dit ondanks het feit dat we de problemen al vele jaren kennen en ondanks het feit dat de noodzaak van een effectieve aanpak veelal internationaal wordt erkend. Deze grote milieuproblemen zijn verlies aan biodiversiteit, klimaatverandering, overexploitatie van natuurlijke hulpbronnen, bedreiging van de gezondheid, bedreigingen van externe veiligheid, aantasting van de leefomgeving en mogelijk onbeheersbare risico's.

Voortzetting of intensivering van het huidige beleid zal niet tot afdoende oplossingen leiden omdat daarmee voorbij wordt gegaan aan de barrières voor duurzame oplossingen. Deze barrières zijn feitelijk systeemfouten in de huidige maatschappelijke ordening, in het bijzonder het economische systeem en de thans functionerende instituties. Alleen door middel van systeeminnovatie (transitie)

kunnen de barrières worden geslecht en is het mogelijk te komen tot een echte oplossing van de grote milieuproblemen.

Voor de gasproductie is de transitie naar een duurzame energiehuishouding relevant. In het kader van de transitie naar een duurzame energiehuishouding richt de aandacht zich met name op het terugdringen van de emissies van CO_2 en NO_x, omdat dit de meest hardnekkige energiegerelateerde emissies zijn.

De transitie naar een duurzame energiehuishouding kan langs drie sporen worden gerealiseerd. Het eerste spoor is inzet van hernieuwbare energiebronnen, zoals zon, wind en biomassa. Het tweede spoor is het verlagen van het energiegebruik per activiteit door efficiencyverbetering met name bij het eindgebruik van energie zoals bij gebouwen (verwarming), elektrische apparaten, voertuigen en productieprocessen. Het derde spoor is de geavanceerde energietechnologie. Tot dit laatste spoor wordt fossiele energietechnologie gerekend die voldoet aan de lange termijn doelstelling van bijna-nul emissies van broeikasgassen en grootschalige luchtverontreiniging ('schoon fossiel'). Alle opties moeten open worden gehouden.

3.2.4.2 *Beleid op het gebied van ruimtelijke ordening*

Nota Ruimte

In de – door de Tweede Kamer vastgestelde – Nota Ruimte is het totale ruimtelijk rijksbeleid zoveel mogelijk ondergebracht. De nota bevat de visie op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland – met inbegrip van de Noordzee – tot aan 2030 en de belangrijkste bijbehorende doelstellingen voor de komende decennia. De nota is gebaseerd op de beleidsvoornemens van het Tweede Structuurschema Groene Ruimte en de Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening en de daarbij horende analyses.

Door de instelling van de Exclusieve Economische Zone (EEZ) op 28 april 2000 heeft Nederland soevereine rechten op exploratie, exploitatie, behoud en beheer van de levende en niet-levende natuurlijke rijkdommen. Naar het oordeel van dit moment voorziet de Wet beheer rijkswaterstaatswerken, tezamen met de bestaande wetgeving ten aanzien van mijnbouw, ontgrondingen en de voorgenomen uitbreiding van de werkingssfeer van de Natuurbeschermingswet en de Flora- en Faunawet, in een toereikend wettelijk kader voor activiteiten binnen de EEZ.

Winning en opsporing van aardgas geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang en zal als zodanig worden meegewogen bij de individuele beoordelingen in het kader van de ruimtelijke bescherming van gebieden met bijzondere ecologische waarden. Het ruimtebeslag door kabels en leidingen, met inbegrip van de rond kabels en leidingen aan te houden veiligheidsmarges wordt beperkt door kabels en leidingen zoveel mogelijk te bundelen. Kabels en leidingen die niet meer worden gebruikt, moeten in beginsel worden opgeruimd.

In de Nota Ruimte zijn gebieden aangegeven als gebieden met bijzondere ecologische waarden. Een klein gedeelte van de Noordzee is aangewezen, respectievelijk aangemeld, als Vogel– en Habitatrichtlijngebied. Het betreft de Voordelta en de kustzone ten noorden van Petten. Beide gebieden liggen in de territoriale zee. Voor de overige gebieden met bijzondere ecologische waarden sluit het rijk bij de bescherming van gebiedspecifieke ecologische waarden aan bij de (internationale) beleidsontwikkeling in het kader van OSPAR en de EU (Europese Mariene Strategie en Vogel– en Habitatrichtlijn). In dit kader zal een samenhangend netwerk van beschermde gebieden op zee worden gerealiseerd. Vanuit Nederlands perspectief zijn de Kustzee, het Friese Front, de Centrale Oestergronden, de Klaverbank en de Doggersbank als gebieden met bijzondere ecologische waarden aangemerkt.

De Nota Ruimte bevat de volgende integrale hoofddoelstelling voor ruimtelijk beleid m.b.t. de Noordzee: "Het versterken van de economische betekenis van de Noordzee en behoud en ontwikkeling van internationale waarden van natuur en landschap door de ruimtelijk - economische activiteiten in de Noordzee op duurzame wijze te ontwikkelen en op elkaar af te stemmen met inachtneming van de in de Noordzee aanwezige ecologische en landschappelijke waarden." Het IBN 2015 beschrijft het totale beleid in samenhang en schetst de ruimte voor nieuwe initiatieven zoals bedoelt in de Nota Ruimte. Het heeft daardoor een procesmatig en kaderstellend karakter en geeft de kaders aan voor de vergunningverlening.

Integraal Beleidsplan Noordzee 2015

Het rijk heeft eind 2004 het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 uitgebracht. Het beheerplan geeft, uitgaande van het beleidskader in de Nota Ruimte, een uitwerking van het integrale afwegingskader voor gebruiksfuncties op de Noordzee voor vergunningverlening en overig beheer. Het rijk overlegt onder meer in OSPAR (Oslo Parijs conventie) en EU-kader met de Noordzeelanden om te komen tot afstemming van het ruimtelijk beleid voor de territoriale zee en de Nederlandse Exclusieve

Economische Zone. In de IBN 2015 staat het integraal afwegingskader voor vergunningverlening uitgewerkt. Het gaat hierbij om zog te dragen voor duurzaam ruimtegebruik. Aanvullend op dit afwegingskader geldt dat activiteiten die effect kunnen hebben op een nog niet aangewezen VHR *gebieden op het Nederlands Continentaal Plat het afwegingskade Noordzee moeten doorlopen.*

3.2.4.3 *Beleid op het gebied van waterhuishouding*

Derde Nota Waterhuishouding
In de Derde Nota Waterhuishouding (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989) zijn de functies van wateren die behoren tot het waterhuishoudkundig hoofdsysteem van Nederland indicatief aangeduid op basis van een afweging van belangen. Aan de Noordzeekustzone zijn functies toegekend voor oeverrecreatie en sportvisserij, recreatievaart, beroepsvisserij, natuur en landschap, koelwater voor energiecentrales, hoofdtransportas en winning van oppervlaktedelfstoffen. De Noordzee heeft daarnaast de waterkwaliteitsdoelstellingen 'ecologische doelstelling', 'schelpdierwater' en 'zwemwater'.

Het streefbeeld voor de Noordzee is in de nota als volgt omschreven: 'De Noordzee heeft als belangrijkste functies scheepvaart, visserij, offshore mijnbouw en recreatie langs de kust. Behoud en ontwikkeling van het ecosysteem moeten daarbij worden gegarandeerd. De Noordzee wordt gekenmerkt door het samengaan van een duurzaam behoud van de ecologische waarden met een breed scala aan menselijke activiteiten. Eutrofiëringsverschijnselen zijn zeldzaam. De vispopulatie is gezond en vangsten van een aantal vissoorten liggen op een aanzienlijk hoger niveau dan nu'. Hiermee wordt bedoeld dat als streefbeeld geldt dat de vangsten van een aantal vissoorten op een hoger niveau liggen dan het geval was ten tijde van het opstellen van de nota in 1989. De beschrijving van het streefbeeld van de Noordzee wordt in de nota als volgt voortgezet: Winning van olie, gas en zand zijn aan adequate milieu- en veiligheidsvoorschriften gebonden. De schone kust vormt een toeristische trekpleister. Zeehonden, bruinvissen en dolfijnen worden regelmatig waargenomen. De vogelpopulaties zijn stabiel en divers. Er moet sprake zijn van een divers en stabiel bodemleven.'

Evaluatienota Water
De Evaluatienota Water (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1994) behelst een partiële herziening van de Derde Nota Waterhuishouding. Voor de olie- en gaswinning op de Noordzee is in deze nota een drietal beleidsmaatregelen opgenomen.

1. De evaluatie van gebruik en schadelijkheid van boor- en productiehulpstoffen zal leiden tot plaatsing van chemicaliën op internationaal geharmoniseerde lijsten; hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar stoffen die, mits goed gereguleerd, geen milieueffecten opleveren, stoffen die, mits goed gereguleerd, geloosd kunnen worden en stoffen die niet geloosd mogen worden, tenzij geen alternatieven voorhanden zijn.
2. Nagegaan zal worden op welke termijn de lozingsnorm voor olie in productiewater van de offshore industrie kan worden aangescherpt, alsmede of voor aromatische koolwaterstoffen een lozingsnorm kan worden vastgesteld. Veel bedrijven nemen in hun Bedrijfsmilieuplan een strengere norm op voor olie in te lozen water (jaargemiddelde waarden). De noodzaak om een strengere norm aan te houden wordt in internationaal verband regelmatig besproken.
3. *Een convenant tussen de rijksoverheid en NOGEPA waarin afspraken over de verdere reductie* van door de offshore olie- en gaswinning veroorzaakte verontreiniging zijn opgenomen. Dit milieuconvenant is in 1995 gesloten en op grond daarvan is inmiddels een derde milieuplan (2003-2006) in werking.

Vierde Nota Waterhuishouding
De Vierde nota waterhuishouding (NW4) bevat beleid voor de kust en de zee. Het kustbeleid is gericht op het voorkomen van overstromingen door zoveel mogelijk gebruik te maken van natuurlijke processen. Het Noordzeebeleid is gericht op duurzame ontwikkeling, onder andere door afstemming van de verschillende gebruiksfuncties. Doel is om op een natuurlijke wijze met water en watersystemen om te gaan. Vanuit het waterbeleid wordt het watersysteem- en de stroomgebiedbenadering vormgegeven.

Het beleid voor de Noordzee is gericht op een duurzame ontwikkeling van het watersysteem en een duurzaam gebruik. Over de offshore mijnbouw wordt gezegd dat gestreefd wordt naar vermindering van de emissies door toepassing van nieuwe technieken. Het Rijk zal tegen de achtergrond van de teruglopende olie- en gasproductie een visie ontwikkelen over de milieuvoorwaarden waaraan de olie- en gasindustrie in de toekomst zal moeten voldoen.

De NW4 bevat de kaders voor de verdere uitbouw van het integrale waterbeleid. Voor de implementatie van NW4 is een actiepuntenlijst opgenomen aan de hand waarvan jaarlijks via de rapportage 'Water in beeld' over de voortgang zal worden gerapporteerd. De vertaling van het regeringsbeleid naar concrete maatregelen vindt plaats in het beheersplan voor de rijkswateren (BPRW). Het beheersplan geeft volgens de wettelijke vereisten (Wet op de waterhuishouding) inzicht in en uitwerking aan onder andere de functies die zijn of worden toegekend aan de oppervlakte-wateren die het Rijk beheert. Ook bevat het beheersplan het programma van maatregelen en voorzieningen voor de bescherming van de waterhuishoudkundige systemen en het milieu.

In de NW4 wordt voor de uitgangspunten van het emissiebeleid voor water verwezen naar het Indicatief Meerjarenprogramma Water 1985 -1989 (IMP-Water). De leidende principes van het emissiebeleid te weten vermindering van de verontreiniging, het stand-still beginsel, en het principe 'de vervuiler betaalt' worden in de NW4 ook voor de langere termijn van groot belang geacht. Conform de NW4 gelden de uitgangspunten voor alle bronnen (diffuus, industrieel en communaal). Het eerste hoofduitgangspunt van beleid 'vermindering van de verontreiniging' houdt in dat verontreiniging - ongeacht de stofsoort - zoveel mogelijk wordt beperkt ('voorzorgprincipe'). De invulling van dit beleidsuitgangspunt blijft in de NW4 in grote lijnen hetzelfde, maar tegelijkertijd zijn in deze nieuwe nota ook een aantal accenten gelegd:

- Meer aandacht voor de ketenbenadering, vertaald in een getrapte benadering: preventie, hergebruik en verwijdering: 'In de aanpak van emissies staat de ketenbenadering van materiaal tot en met product en afval centraal. Het gebruik van milieuvriendelijke producten, schone technologie en het sluiten van stofkringlopen vormen belangrijke elementen in die benadering';
- Implementatie van Esbjerg / OSPAR afspraken: 'Streven is de lozing van gevaarlijke (giftige, persistente en brioaccumulerende) stoffen in het jaar 2020 te hebben beëindigd (Esbjerg, 1995)';
- Meer aandacht voor de integrale milieuafweging: 'Bij de afweging van maatregelen ter beperking van de emissies naar water wordt gekeken naar het rendement op langere termijn, de effecten op andere milieucompartimenten dan water en de effecten op het duurzame gebruik van grondstoffen';
- Meer aandacht voor prioritering: 'Prioriteit wordt op basis van risicobeoordeling gegeven aan de beperking van de emissies van stoffen waarvan de overschrijding van het MTR (maximaal toelaatbaar Risico) of de streefwaarde gebaseerd op het VR (Verwaarloosbaar Risico) en de effecten het grootst zijn. Aanvullende eisen en verdere prioritering om op termijn de streefwaarde te halen, vindt gebiedsgericht per watersysteem plaats, afgestemd op de functies van de watersystemen. Op de Noordzee wordt uitgegaan van de Streefwaarde (SW) als waterkwaliteitsdoelstelling (Rismare notitie,Tweede kamer vergaderjaar 1996-1997, 21250 en 21990, nr. 40).

Watersysteemplan Noordzee 1991-1995

Dit plan is niet meer vigerend, maar het geformuleerde beleid is nog steeds van toepassing en werkt door in de Vierde Nota Waterhuishouding en in de Beheersvisie Noordzee 2010.

In het Watersysteemplan Noordzee (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1992) wordt een samenhangende en strategische aanpak geformuleerd van de problemen op het vlak van verontreiniging en verstoring van de Noordzee. Het plan geeft uitwerking aan het beleid zoals vastgelegd in de Derde Nota Waterhuishouding, het Nationaal Milieubeleidsplan en het Natuurbeleidsplan. Tevens zijn de resultaten van de Noordzeeministersconferenties in het plan geïntegreerd.

Als centrale doelstelling van het watersysteembeleid voor de Noordzee noemt het plan 'de ontwikkeling naar een zodanige kwaliteit van het watersysteem Noordzee dat een duurzaam behoud en ontplooiing van de ecologische waarden van de Noordzee wordt bevorderd en gehandhaafd, onder afstemming met de maatschappelijk gewenste gebruiksfuncties van de Noordzee'.

Beheersvisie Noordzee 2010

Om te voorkomen dat gebruikers van de Noordzee in elkaars vaarwater zitten en om de invloed van dat gebruik op het watersysteem binnen aanvaardbare grenzen te houden, is in het voorjaar van 1996 het project 'Plan 2010' van start gegaan. Als onderdeel van dit project is de Beheersvisie voor de Noordzee opgesteld (Ministerie van Verkeer en Waterstaat et al., 1999). Hierin staat een visie op het gebruik en beheer van de Noordzee voor de periode tot 2010 geformuleerd. Het betreft een uitwerking van het vigerende nationale en internationale beleid. Centraal in de beheersvisie staat de 4e Nota Waterhuishouding. De hoofddoelstelling voor het waterbeleid en daarmee beheer luidt: 'Het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd.' De Beheersvisie

Noordzee 2010 is een verdere uitwerking van het hoofdstuk Noordzee in het Beheersplan voor de Rijkswateren 2 en zal mede de basis vormen voor de invulling van toekomstige versies van het Beheersplan voor de Rijkswateren.

Het beleid van de overheid is gericht op het optimaal ontginnen van Nederlandse bodemschatten met een minimale belasting voor het milieu en het waarborgen van een lange termijn voorzieningszekerheid van aardgas tegen een zo laag mogelijke prijs. Dit dient te geschieden door een minimalisatie van de emissies van olie- en gaswinning op het ecosysteem en minimalisatie van effecten op andere gebruikers van de Noordzee.

3.2.5 Samenvattend overzicht

In Tabel 3.2-1 is een overzicht gegeven van de toepasselijkheid van de vigerende wet- en regelgeving bij mijnbouwactiviteiten aan land en op zee. Let op: het gaat hier in een aantal gevallen om een interpretatie van de wetgeving. In een groot aantal gevallen wordt in de wet namelijk niet gezegd, of en in welke maritieme zone deze van toepassing is. De tabel geeft een globaal overzicht. Wetgeving valt nu eenmaal moeilijk in een tabel te plaatsen; het overzicht is dan ook uitsluitend *indicatief en niet limitatief*.

Wet- en regelgeving	Maritieme zone				
	binnenwateren	tot 1 km	tot 3 mijl	3 tot 12 mijl	NCP
Vogelrichtlijn/ Habitatrichtlijn	in aangewezen beschermde gebieden				
Mijnbouwwet 2003	x	x	x	x	x
Wet milieubeheer (Wm)	x	x	x	x	
Besluit milieueffectrapportage	x	x	x	x	x
Wet verontreiniging oppervlaktewateren	x	x	x	x	
Grondwaterwet	x				
Wet verontreiniging zeewater[2]	x				x
Wet beheer Rijkswaterstaatswerken	x	x	x	x	
Flora- en Faunawet[3]	x	x	x	x	
Natuurbeschermingswet[4]	x	x	x	x	
Wet op de Ruimtelijke Ordening en Woningwet		x			
Wet Bodembescherming	x	x	x	x	
Kernenergiewet	x	x	x		
Nederlandse Emissierichtlijn	x	x	x	x	x
Wet milieugevaarlijke stoffen	x	x	x	x	x
Lekdichtheidsbesluit en CFK-actieprogramma	x	x	x	x	x
Wet geluidhinder[5]	x	x	x	x	

Tabel 3.2-1: Toepasselijkheid van wet- en regelgeving

3.3 Intentieverklaring, BMP en Meerjarenafspraak

3.3.1 Intentieverklaring uitvoering milieubeleid olie- en gaswinningsindustrie

In het kader van het doelgroepenbeleid hebben de overheid (Ministerie van Economische zaken, Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat) en de brancheorganisatie van Gas en Olieproducerende Bedrijven, NOGEPA, op 2 juni 1995 een 'Intentieverklaring uitvoering milieubeleid olie- en gaswinningsindustrie' ondertekend. Met deze intentieverklaring wordt gestreefd naar het reduceren van de milieubelasting van de branche. De beoogde reducties zijn vastgelegd in de Integrale Milieutaakstelling (IMT). Bovendien zijn voor het derde en vierde BedrijfsMilieuPlan (BMP-3 / BMP-4) nog aanvullende afspraken gemaakt op het oorspronkelijke IMT. De taakstelling voor de branche omvat:

- Een inspanningsverplichting tot het reduceren van de milieubelasting;

2 Voor lozingen in de Noordzee vanaf installaties niet van toepassing, mits het gebruik niet het lozen ten doel heeft.
3 Bij het voorkomen van beschermde dier- of plantensoorten.
4 In of in de nabijheid van beschermde natuurmonumenten.
5 Geïntegreerd in de Wet milieubeheer wat betreft de vergunningsplichtige activiteiten

- Een resultaatverplichting voor de deelnemende bedrijven om een bedrijfsmilieuplan (BMP) op te stellen en de daarin voorgestelde reductiemaatregelen uit te voeren;
- Een resultaatverplichting tot het opstellen van een branchebreed Industrie Milieuplan (IMP) en over de uitwerking daarvan jaarlijks te rapporteren. Het IMP is een aggregatie van de individuele bedrijfsmilieuplannen.

Elke 4 jaar wordt de uitvoering van de intentieverklaring geëvalueerd door een overleggroep waarin NOGEPA, vertegenwoordigers van de aangesloten bedrijven en vertegenwoordigers van de ministeries van Economische Zaken, VROM en Verkeer & Waterstaat zitting hebben. De overleggroep kan voorstellen doen tot bijstelling van de IMT, onder meer op basis van knelpunten van algemene aard, gewijzigde inzichten op het gebied van milieu en op basis van bedrijfseconomische overwegingen.

GPN heeft in het kader van het convenant inmiddels drie BMP's opgesteld en werkt momenteel aan het BMP-4 (2007 – 2010). Alle BMP's beslaan een periode van vier jaar en beschrijven achtereenvolgens de volgende onderwerpen:

- Het beleid en de strategie van GPN op milieugebied;
- De activiteiten en installaties van GPN op het gebied van de olie- en gaswinning;
- Een kwantitatief overzicht van de invloed op het milieu van de verschillende activiteiten van GPN, gerangschikt naar type installatie en activiteit met tevens een inschatting van de ontwikkelingen in de komende jaren;
- De wijze waarop GPN voornemens is haar milieubelasting in de komende vier jaren te reduceren en een omschrijving van de milieumaatregelen die in dit verband zullen worden getroffen.

3.3.2 Meerjarenafspraak energie (MJA-2)

In vervolg op de oorspronkelijke overeenkomst (MJA-1) is in 2001 een nieuwe overeenkomst tussen de NOGEPA en het Ministerie van Economische Zaken afgesloten (MJA-2) waarin doelstellingen voor de nieuwe periode van 2001 tot 2012 zijn vastgelegd. GPN is één van de deelnemende partijen bij de MJA-1 en MJA-2 en heeft in het kader van het MJA-2 inmiddels een Energie Besparings Plan (EBP) voor de periode 2005 - 2008 opgesteld.

3.4 VGWM zorgsysteem

Sinds november 1991 is er bij GPN een VGWM (Veiligheid, Gezondheid, Welzijn en Milieu) zorgsysteem in gebruik. Frequent is het systeem aangepast aan veranderende normen en inzichten inzake VGWM en wordt dit gecommuniceerd met het Staatstoezicht op de Mijnen. De basis voor het zorgsysteem is de internationale norm ISO-14001 voor milieu en op OHSAS 18001 voor veiligheid, gezondheid en welzijn. Bij het opstellen van het GPN VGWM zorgsysteem is tevens rekening gehouden met de inhoud van de door NOGEPA opgestelde Richtlijnen voor een Milieuzorgsysteem, het NOGEPA Environmental Care System of 'NECS Guide'. De structuur van het GPN VGWM zorgsysteem nodigt uit tot het ontwikkelen van eigen normen. Dit betekent dat de elementen in het zorgsysteem door de maatschappij zelf zijn ontwikkeld, waarbij rekening is gehouden met de plaatselijke omstandigheden en toepasbaarheid voor een bepaalde locatie. De systeemstructuur kent globaal de volgende inhoud:

- VGWM Beleid
  - In dit hoofdstuk bevindt zich de VGWM-beleidsverklaring, een overzicht van de structuur van het zorgsysteem en de controle-instrumenten, waarmee het bedrijf de kwaliteit van het zorgsysteem heeft geborgd. Tevens wordt in dit hoofdstuk de filosofie, op grond waarvan het zorgsysteem is ontworpen, besproken.
- Planning van VGWM aspecten
  - In dit hoofdstuk wordt de werkingssfeer van het zorgsysteem aangegeven, waarbij de relevante wet- en regelgeving is aangeduid. De Wet Milieubeheer is hierbij één van de in acht te nemen wetten.
  - Onder 'Objectives' wordt aangegeven dat het bedrijf de 'Identificatie en beheersing van alle onacceptabele risico's' als strategische doelstelling hanteert. Onder 'Targets and Performance Standards' wordt een meetmethode gepresenteerd, waarbij aan de hand van 11 indicatoren de mate van beheersing van de bedrijfsprocessen kan worden vastgesteld. Bij het vaststellen van meetbare doelen wordt continue verbetering als principe nagestreefd.

- Tevens wordt aangegeven hoe met VGWM gerelateerde plannen en programma's wordt omgegaan. Plannen en programma's op het gebied van milieuzorg zijn integraal opgenomen in de VGWM plannen en –programma's. Hierbij gelden de resultaten van de audits, conditiemetingen, het management review en de uit het veld ontvangen signalen met betrekking tot milieuaspecten als basis. VGWM plannen en programma's worden opgesteld en beheerd door de VGWM manager, die ten aanzien van de voortgang hierin een monitorfunctie vervult.
- Een hoofdstuk is gewijd aan de classificatie van activiteiten in relatie tot de mate waarin deze het vermogen hebben ongewenste effecten te genereren (criticality rating). Hierbij worden 3 klassen onderscheiden: Direct kritisch, Indirect kritisch en Niet kritisch. Deze classificatie geldt als basis voor de selectie van beheersmaatregelen die in het kader van dit zorgsysteem dienen te worden genomen.

➢ Implementatie
- In dit deel wordt de organisatie van de bedrijfsvoering beschreven. Hierbij wordt tevens aangegeven op welke wijze de inkoop van middelen en de selectie, inhuur en competentie van menskracht (inclusief aannemers) is geregeld. De organisatie van de training en opleiding van de bij het bedrijf betrokken personen wordt hier besproken.
- Als kern van de in- en externe communicatie wordt het VGWM Informatiesysteem gepresenteerd. Dit omvat alle reguliere vergaderingen en rapportages die op het gebied van VGWM plaatsvinden.
- Onder 'Documentation' wordt alle VGWM gerelateerde documenten beschreven. Dit gedeelte is relatief uitgebreid en omvat alle actuele Procedures, Instructies, Regels etc. Dit overzicht laat per document tevens de indicatie zien met betrekking tot 'criticality' (zie onder Planning). Tot slot worden de in gebruik zijnde formulieren opgesomd.
- De wijze waarop de onderneming de bedrijfsvoering wil beheersen wordt in het deel 'Operational control' beschreven. Hier zijn de principes en hoofdlijnen opgenomen van het Werkvergunningensysteem, de wijze van supervisie en het 'verandermanagement'.
- In 'Emergency preparedness and response' worden de preventieve en repressieve maatregelen en methoden besproken die als doel hebben 'het voorkomen van operationele storingen en incidenten' (preventief) en 'het beperken van de eventuele schade' (repressief). In dit deel komen onder meer de Veiligheids- en Gezondheidsdocumenten, de VGWM studies (waaronder de Milieueffectrapportages) en de Noodprocedures voor.

➢ Controle en correctieve actie
- Hier worden de methoden besproken waarmee de organisatie de effecten van haar inspanningen beoordeelt. Hierin spelen technische inspecties, het geautomatiseerd preventieve onderhoudsprogramma en de milieumonitoring programma's een belangrijke rol.
- Een belangrijk instrument is de Interne Systeem- en Nalevingsaudit. Tijdens deze interne audits wordt de kwaliteit, volledigheid en toepasbaarheid, alsmede de mate van naleving van de in de VGWM zorgsysteembeschrijving opgenomen elementen vastgesteld.
- Naast de hierboven besproken interne audits worden facultatief andere audits uitgevoerd. Het betreft hier audits met een specifiek doel op het gebied van VGWM.
- Als één van de informatiebronnen met betrekking tot VGWM gelden de rapportages en analyses van incidenten en ongevallen. Aangegeven wordt op welke wijze het bedrijf deze ongewenste gebeurtenissen aangrijpt om de kwaliteit van de bedrijfsvoering te verbeteren.

➢ Management review
- Jaarlijks evalueert het management de met dit zorgsysteem behaalde resultaten. Hiertoe worden de meetgegevens op het gebied van Veiligheid (ongevallencijfers), Gezondheid (verzuimcijfers) en Milieu (emissiecijfers) besproken en worden zwakke en sterke elementen in de bedrijfsvoering geïdentificeerd. Ten aanzien van de zwakke elementen worden voorstellen tot verbetering gedaan en plannen ontwikkeld om versterking van deze elementen mogelijk te maken.

Eens per drie jaar worden de prestaties op het gebied van de bedrijfsbeheersing pro-actief gemeten. Hierbij worden volgens de Tripod-Delta methodiek de effecten van de bedrijfsvoering gemeten, zoals vastgelegd in het zorgsysteem.

4. BESCHRIJVING VAN HET VOORNEMEN EN DE ALTERNATIEVEN

4.1 Algemeen overzicht van de voorgestelde activiteit

Door de initiatiefnemer zijn een aantal studies uitgevoerd naar de beste methode om de aardgas-reserves te winnen. Bij deze studies is rekening gehouden met zowel technische, economische, veiligheids- en milieuaspecten. De studies hebben geresulteerd in de vaststelling van het voorkeurs-alternatief van de initiatiefnemer, dat in de volgende paragrafen wordt beschreven. Tevens worden de te onderzoeken alternatieven zoals bepaald in de startnotitie en de richtlijnen van het Bevoegd Gezag beschreven.

De voorgenomen activiteiten ten einde gas te winnen uit het G14-B gasveld kunnen in een aantal subactiviteiten worden onderverdeeld:

- Installatie van het offshore platform;
- Booractiviteiten;
- Opstarten van de installaties;
- Productie en behandeling van gas en condensaat en export per leiding;
- Transportactiviteiten (schip en helikopter);
- Verwijdering aan het einde van de productiefase.

De offshore werkzaamheden voorafgaand aan de productiefase, bestaande uit het plaatsen van het platform en het boren van de putten, zullen enkele maanden in beslag nemen, terwijl de daad-werkelijke productie ca. 20 jaar zal gaan duren.

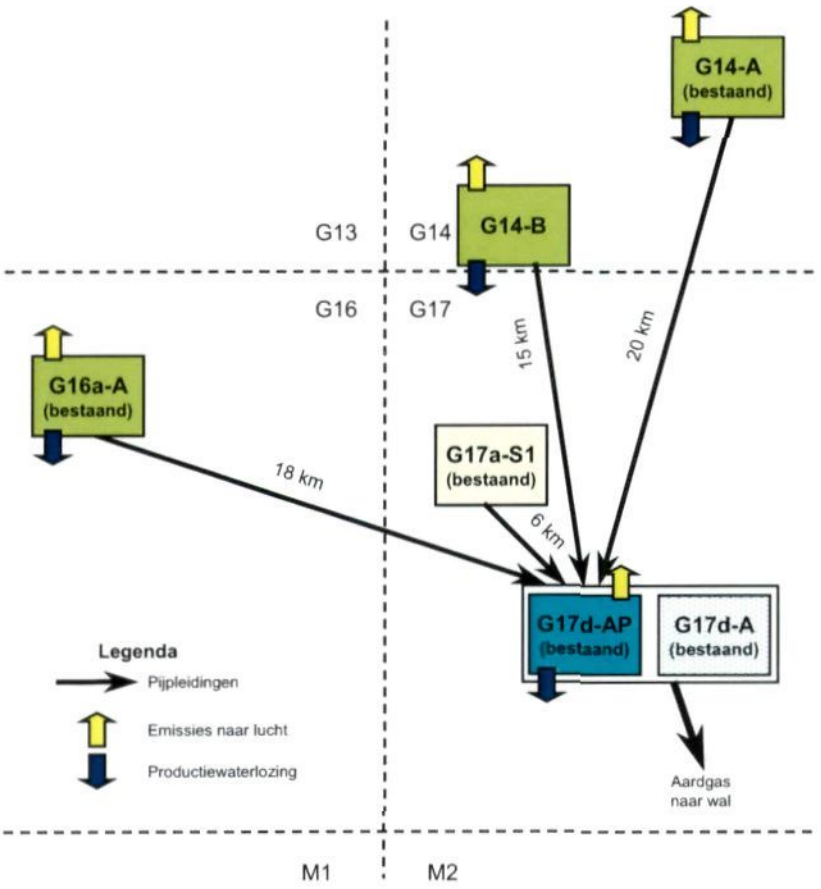
Het voornemen is in de toekomst vanaf G14-B verdere exploratieboringen te verrichten. Indien deze succesvol zijn zullen deze putten eveneens op de G14-B satelliet worden aangesloten. Het G14-B platform wordt hierop al tijdens de bouw ingericht zodat toekomstige aanpassingen zo beperkt mogelijk kunnen worden gehouden.

4.2 Plaats van de activiteit

De locatie waar GPN voornemens is het G14-B platform te plaatsen wordt bepaald door de reeds aanwezige exploratieput, die zal gaan worden gebruikt als productieput. De betreffende exploratieput is geboord als proefboring voor het onderzoek aan het G14-B gasveld. Uit technische overwegingen moet het platform recht boven deze put worden geplaatst. Het voordeel van het gebruik van de bestaande exploratieput is dat voor de ontwikkeling van het veld de boring van een extra put kan worden uitgespaard.

De geografische positie van de al aanwezige put is 54° 10' 12.79" NB en 5° 26' 9.91" OL. Het voornemen is derhalve het G14-B platform ook op deze locatie te plaatsen. Deze locatie is gelegen in blok G14 van het Nederlandse deel van het Continentaal Plat (NCP) op ongeveer 80 km ten noorden van Terschelling. Kaarten, waarop de voorgenomen platformlocatie is aangegeven, zijn opgenomen in bijlage 1.

Voor de ontwikkeling van de gasreserves in dit gebied zijn al andere platforms aanwezig, die de afgelopen jaren zijn geplaatst en in productie genomen. Van deze infrastructuur wordt ook gebruikt gemaakt door het gas van G14-B op het bestaande G17d-AP platform te behandelen. In de onderstaande figuur is de positie van het G14-B platform t.o.v. de andere platforms in de omgeving schematisch weergegeven.



Figuur 4.2-1: Schematisch overzicht van G14-B t.o.v. de andere platforms in de omgeving

Het gebied heeft de volgende kenmerken met betrekking tot een aantal aspecten:

- Natuurlijke kenmerken: Het gebied van de Noordzee waar het G14-B platform zal worden geplaatst staat bekend als het grensgebied van de Transitiezone met de Oestergronden. De Transitiezone beslaat het overgangsgebied tussen de relatief ondiepe zuidelijke Noordzee en de diepere noordelijke Noordzee, de Oestergronden.
- Gebruiksfuncties: Het zeegebied wordt, zoals het gehele NCP, gebruikt door de zeevisserij en is gelegen nabij een scheepvaartroute. De locatie is niet gelegen nabij een gebied voor de winning van oppervlaktedelfstoffen.

In de volgende hoofdstukken worden de specifieke kenmerken van het gebied verbijzonderd.

4.3 Plaatsing van de installatie

De realisatie van de G14-B faciliteiten begint met de plaatsing van de onderbouw (de zgn. jacket) gevolgd door de installatie van de bovenbouw (procesunits, accommodatie, etc.). De onder- en bovenbouw worden van tevoren op land zo volledig mogelijk voorbereid en getest, zodat de offshore werkzaamheden kunnen worden geminimaliseerd. Een impressie van het platform is opgenomen in bijlage 2. De foto van een vergelijkbaar platform in Figuur 4.3-1 geeft een impressie hoe het G14-B platform eruit zal komen te zien.



Figuur 4.3-1: Foto van een vergelijkbaar satellietplatform

Voor de daadwerkelijke installatie wordt de zeebodem ter plaatse gecontroleerd op evt. gevaarlijke obstakels. Hierbij wordt eveneens aandacht geschonken aan het mogelijk voorkomen van archeologisch waardevolle objecten. Mochten gevaarlijke of hinderlijke obstakels aanwezig zijn, dan worden deze eerst verwijderd. In geval van de aanwezigheid van archeologisch waardevolle objecten zal nader worden onderzocht hoe hiermee wordt omgegaan.

Vanaf de constructiewerf wordt de onderbouw (jacket) voor het productieplatform naar de offshore locatie gesleept en daar met behulp van een kraanschip geplaatst. De onderbouw bestaat uit een stalen vierpotige vakwerkconstructie, opgebouwd uit buizen. De onderbouw wordt verankerd op de zeebodem door middel van heipalen in de poten van de jacket in de zeebodem te heien. Nadat de onderbouw gefixeerd is wordt de bovenbouw geplaatst. De bovenbouw bestaat uit verschillende modules waaronder die voor de gasbehandeling, energievoorziening en accommodatie. De bovenbouw wordt per transportschip van de werf aangevoerd en ter plaatse door het kraanschip geplaatst. Tevens wordt het platform, voor transport van het gas en condensaat, via een aan te leggen pijpleiding aangesloten op het behandelingsplatform G17d-AP en wordt bekabeling aangelegd tussen G14-B en G17d-AP voor de besturing van G14-B.

Pijpleidingtracés

Het voornemen is het gas van G14-B te behandelen op G17d-AP, waarbij de aanvoer van het gas zal geschieden door een nieuw aan te leggen pijpleiding van 12" diameter en ca. 15 km lengte. De voorziene route is aangeven op de figuur in bijlage 3 en de leiding zal begraven worden om beschadiging door vistuig (sleepnetten) te voorkomen.

4.3.1 Toegepaste milieumaatregelen

De volgende milieumaatregelen worden tijdens de plaatsing van de installaties toegepast:

- Voorafgaand aan het heiwerkzaamheden zal een pinger worden gebruikt om er voor te zorgen dat bruinvissen en andere zeezoogdieren op voldoende afstand blijven om het ontstaan van gehoorschade te voorkomen.

4.4 Booractiviteiten

Nadat het platform is geïnstalleerd, wordt met de boorwerkzaamheden begonnen. Zoals gebruikelijk op het NCP zal de boring worden uitgevoerd vanaf een zelfheffend boorplatform, een zogenaamd jack-up rig. Deze boorinstallatie wordt gehuurd van een hierin gespecialiseerd bedrijf. Het boren vindt plaats in een continu rooster (24 uur per dag, 7 dagen per week). Naar verwachting zullen voor een optimale ontwikkeling van het gasveld in eerste instantie 2 productieputten nodig zijn. Dit betreft de exploratieput, die geschikt wordt gemaakt als productieput en een aantal nieuwe productieputten.

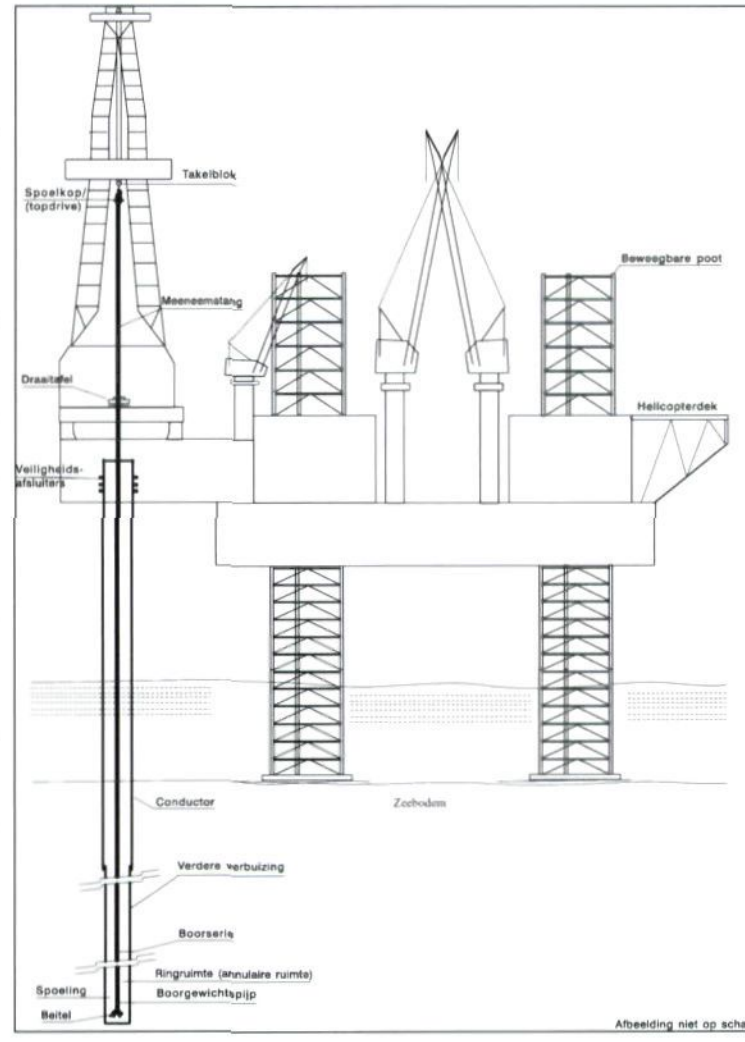
De tijdsduur van de boring is afhankelijk van de diepte, de gesteentes en de grootte van de put. Er wordt verwacht dat het boorplatform afhankelijk van het aantal te boren putten 3 à 4 maanden op de locatie aanwezig zal zijn. Na in gebruik name van het veld kan het nodig zijn later nog extra putten te boren.

4.4.1 Boorinstallatie

Het boorplatform bestaat uit een boortoren met de boorvloer waar de daadwerkelijke booractiviteiten plaatsvinden. Daarnaast is voorzien in menginstallaties en pompen voor het aanmaken van de boorspoeling, scheidingsinstallaties om het boorgruis te scheiden van de spoeling, dieselaggregaten voor de aandrijving van de boorinstallatie, een controlekamer, accommodaties voor personeel en opslagfaciliteiten. Naast de boorinstallatie kan voorzien zijn in een ponton voor de tijdelijke opslag van afvalstoffen. In Figuur 4.4-2 is een offshore boorplatform schematisch afgebeeld.

Ter voorbereiding van de boring wordt de boorlocatie geïnspecteerd en eventueel geprepareerd. Dit bestaat uit het vlak maken van de zeebodem voor de boorinstallatie en het verwijderen van eventuele obstakels die hinder of gevaar kunnen opleveren.

Als de locatie gereed is, wordt het boorplatform met ingetrokken poten door sleepboten naar de boorlocatie gebracht en ter plaatse gefixeerd door de drie of vier (in sommige gevallen zes) poten op de zeebodem neer te laten en vervolgens te verankeren. Het dek wordt langs de poten tot ongeveer 20 meter boven de zeespiegel opgevijzeld.



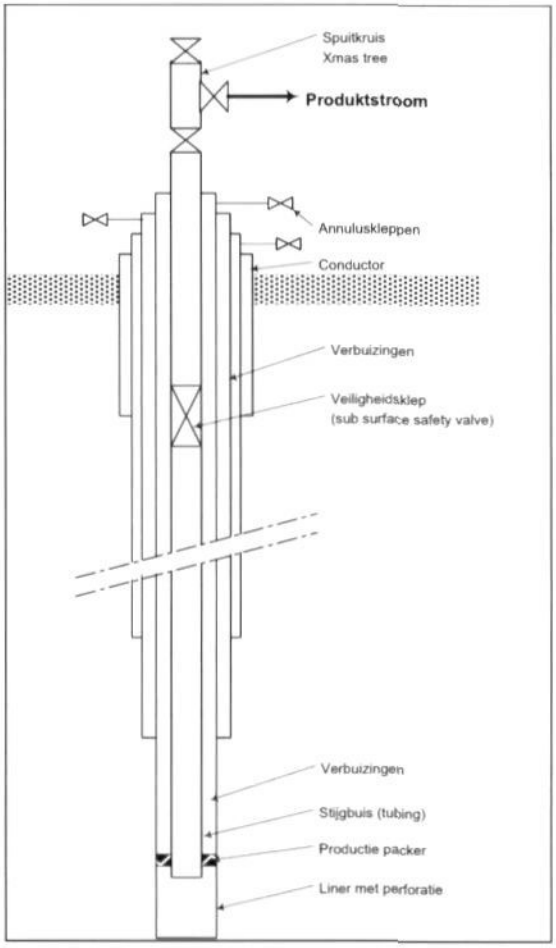
Figuur 4.4-1: Offshore boorinstallatie met faciliteiten

4.4.2 Boortechniek

Voordat met het boren wordt begonnen, wordt op de plaats van de put een zware metalen buis met een grote diameter enkele tientallen meters de grond in geheid. Deze buis - de 'conductor' - dient onder meer voor de stabiliteit van het ondiepe boorgat en ter bescherming van het grondwater en het zeewater. Binnen de conductor wordt de eigenlijke boring uitgevoerd.

Het boren vindt plaats met een boorbeitel die aan de onderkant van de buizenserie is bevestigd. De buizenserie draait rond en de beitel vermaalt het gesteente tot gruis. De buizenserie bestaat uit één of meer zwaarstangen (zware boorpijpen) en, naar gelang de diepte, een aantal boorpijpen. De aandrijving van de buizenserie bevindt zich boven in de boortoren, de zgn. topdrive. Verder bevindt zich in de toren een hijsinstallatie voor de boorpijpen en ruimte om segmenten van de boorpijp op te hangen.

De *topdrive* drijft de buizenserie direct aan. De boorpijpen worden direct op de buizenserie bevestigd, zonder deze omhoog te moeten hijsen. Naarmate de boring vordert moeten telkens nieuwe segmenten van de buizenserie worden toegevoegd. Zo neemt met de diepte van het gat de lengte van de buizenserie toe. Tijdens het boren wordt spoeling (boorvloeistof), onder andere voor koeling en smering van de beitel en afvoer van het boorgruis, door het boorgat naar beneden.



Figuur 4.4-2: Boorgat tijdens productie

Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt het gat 'verbuisd' door stalen bekledingsbuizen (*casings*) met cement aan de boorgatwand vast te zetten. Bovendien wordt de drukbestendigheid van de put gewaarborgd en worden grondlagen beschermd tegen verontreinigingen. De buitenste verbuizing (*conductor*) dient tevens als fundering voor de putafsluiters. De frequentie waarmee een nieuwe buizenserie wordt aangebracht, hangt onder andere af van de diepte van het gat, en de aard, de dikte en de samenstelling van de aardlagen. De reeks bekledingsbuizen wordt steeds langer en hun diameter steeds kleiner: Nadat de laatste verbuizing is gecementeerd, wordt de put afgewerkt. Voor het transport van gas naar de oppervlakte wordt een productieverbuizing ingelaten. Boven in het boorgat worden veiligheidsafsluiters aangebracht die op elk gewenst moment, op afstand bediend, kunnen worden gesloten. Daarna wordt de verbuizing ter hoogte van de producerende laag geperforeerd, zodat het gas via de perforaties en de productieverbuizing naar het oppervlakte kan stromen. In Figuur 4.4-2 is een productieput schematisch weergegeven.

Om vanaf één oppervlaktelocatie, meerdere ondergrondse doelen te kunnen bereiken kan gedevieerd (schuin) worden geboord. Bij gedevieerd boren wordt met een verticaal boorgat begonnen, waarna in schuin wordt afbogen. Schuin boren heeft grote voordelen omdat vanaf één platform met een aantal putten een groter deel van een reservoir of meerdere reservoirs kunnen worden geëxploiteerd. Ook kan, wanneer het eigenlijke gasreservoir schuin of horizontaal wordt aangeboord, het contactoppervlak van de put met het reservoir worden vergroot en wordt minder water mee geproduceerd. Zo kunnen velden beter worden ontwikkeld en in productie worden genomen. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het boorprogramma van de te boren put.

Aspect		Putsectie (diameter verbuizing in inch)		
		16'	12 ¼ '	8 3/8'
Sectielengte	(m)	1760	1260	570
Diepte totaal	(m)	1760	3020	3590
Tijdsduur sectie	(dagen)	6	20	8
Boorspoelingssysteem		WBM	LTOBM[6]	LTOBM
Gebruik spoeling	(m^3)	228	230	128
Vrijkomend boorgruis	(ton)	570	239	25
Afvoer spoeling / gruis		lozing	verwerken	verwerken
Lozing boorspoeling	(m^3)	228	0	0
Lozing boorgruis	(ton)	570	0	0

Tabel 4.4-1: Overzicht van het boorprogramma van de op G14-B te boren put

Voorzien is de nieuwe boringen met bewezen conventionele boortechnieken, waar veel ervaring mee is opgedaan, worden uitgevoerd, zodat de kans op complicaties beperkt is. De totale tijdsduur van de boring, incl. voorbereiding en afwerking, zal ca. 10 weken bedragen. De verwachte tijdsduur van de re-entry is naar verwachting ca. 20 dagen.

4.4.3 Boorspoeling

Tijdens het boren wordt boorspoeling (mud) door de boorpijpen naar beneden gepompt waarmee de door de boorbeitel verbrijzelde bodembestanddelen (boorgruis) naar de oppervlakte wordt vervoerd. Deze vloeistof zorgt daarnaast voor koeling en smering van de beitel, het in suspensie houden van het boorgruis, het geven van tegendruk aan de formatiedruk, stabilisatie van de boorwand en het voorkomen dat gas of vloeistoffen uit de doorboorde lagen het boorgat kunnen binnenstromen. Wanneer de boorspoeling uit het boorgat komt, wordt deze door schudzeven ontdaan van boorgruis. De afgescheiden boorspoeling wordt gereconditioneerd en direct opnieuw gebruikt. De boorspoeling is een vitaal onderdeel van een olie- of gasboring. Er bestaan diverse soorten boorspoeling:

- Boorspoeling op waterbasis (WBM = water based mud)
  De hoofdbestanddelen van WBM zijn water, klei, verzwaringsmiddelen en andere hulpstoffen. Het boorgruis afkomstig van boringen met WBM wordt in de meeste gevallen in zee geloosd;
- Boorspoeling op oliebasis (OBM = oil based mud)
  OBM kan 60-75% olie bevatten en daarnaast dezelfde componenten als WBM. OBM spoeling en -gruis worden niet in zee worden geloosd, maar aan land verwerkt;
- Boorspoeling op basis van synthetische olie of esters (XBM)
  In Nederland wordt de boorspoeling op synthetische basis vooralsnog weinig gebruikt en er wordt vanuit gegaan dat deze ook niet bij de toekomstige boringen wordt gebruikt.

Functies van de boorspoeling

De samenstelling van boorspoelingen is in het algemeen complex om te voldoen aan de eisen die de verschillende functies stellen. In het algemeen kan boorspoeling de volgende stoffen bevatten:

- Verzwaringsmiddelen ter controle van het soortelijke gewicht t.b.v. het geven van tegendruk tegen formatiedrukken;
- Verdikkings- / verdunningsmiddelen om te voorkomen dat boorspoeling in doorlatende lagen wegstroomt;
- Zouten om te voorkomen dat zouthoudende lagen in de boorspoeling oplossen en om te voorkomen dat watergevoelige kleilagen in de formatie gaan zwellen en instabiel worden;
- Hydroxiden ter verhoging van de pH-waarde (zuur – basegraad) van de vloeistof, ter voorkoming van corrosie en om de bacteriegroei te remmen;
- Oppervlakteactieve stoffen ter voorkoming van schuimen van de spoeling;
- Smeermiddelen.

[6] LTOBM = laag toxisch oil based mud

De samenstelling van de te gebruiken spoeling wordt bepaald door de karakteristieken van de geologische secties waar doorheen moet worden geboord en door het al dan niet gedevieerd boren. Afhankelijk hiervan kunnen de volgende groepen van stoffen worden toegepast, terwijl per geval nog andere specifieke stoffen kunnen worden toegevoegd. De verzwaringsmiddelen bariet, hematiet en dolomiet en toevoegingen als bentoniet, lignosulfonaten, polymeren en hydroxiden zijn de meest toegepaste hulpstoffen.

- Bariet (een mineraal dat voor 80-90% uit bariumsulfaat bestaat), hematiet (ijzeroxide / siliciumoxide) en dolomiet (magnesiumcarbonaat) worden gebruikt als verzwaringsmiddel ter compensatie van verwachte formatiedrukken. In sommige gevallen is het nodig dat de spoeling een dichtheid van meer dan 2 kg per liter krijgt.
- Bentoniet is de meest gebruikte kleisoort in boorspoeling en dient om de vereiste reologische (stromingstechnische) eigenschappen te verkrijgen om het boorgruis naar de oppervlakte te transporteren. Bentoniet voorkomt ook het verlies aan vloeistof wanneer door doorlatende zones wordt geboord. De voornaamste ingrediënt van bentoniet is natriummontmoniloniet in concentraties van 60 tot 80%, terwijl daarnaast kiezelaarde, leisteen, calciet mica en veldspaat in veel gevallen voorkomen. De bentonietconcentratie in boorspoeling varieert gewoonlijk van 0.001 tot 0.1 kg/l.
- Lignosulfonaten worden gewoonlijk gebruikt in concentraties van 0.003 tot 0.05 kg/l. Dit bestanddeel is van invloed op de viscositeit van de spoeling en voorkomt uitvlokking van kleideeltjes. Lignosulfonaten worden gebruikt vanwege hun capaciteit te functioneren bij hoge temperaturen en bij hoge concentraties van opgeloste zouten. Geconcentreerde lignosulfietlogen zijn afkomstig uit de houtverwerkende industrie.
- Polymeren worden toegepast om de filtratiesnelheid en viscositeit aan te passen ter voorkoming van verlies van spoeling in de formatie. De meest bekende groep is carboxymethylcellulose (stijfsel).
- Hydroxiden (natriumhydroxide, caustic soda en kaliumhydroxide) worden toegepast om een pH-waarde van 9 tot 12 te krijgen. Een hoge pH (basische eigenschappen) is nodig ter voorkoming van corrosie en om de bacteriegroei te remmen.
- Ontschuimingsmiddelen ter voorkoming van overmatige schuimvorming van de boorspoeling (oppervlakte actieve stoffen).
- Smeermiddelen om de smerende werking van de spoeling te verbeteren. Smeermiddelen kunnen aan de spoeling worden toegevoerd in concentraties van 0.01 tot 0.1%.

Samenstelling van de spoeling

De samenstelling van de spoeling wordt tijdens de boring aangepast aan de te doorboren lagen. Het kan daarom nodig zijn tijdens een boring een aantal keer van spoeling te wisselen of extra additieven aan de spoeling toe te voegen. In zeer algemene termen bestaat de Noordzeebodem voor de eerste tot tweede kilometer uit sediment (zand en kleipakketten) gevolgd door kalkachtige afzettingen. Daaronder bevinden zich zoutlagen, zanden, kleien en kalken. In grote lijnen worden bij het boren op het NCP de volgende typen spoeling toegepast:

- De eerste paar honderd meter wordt spud mud (water / kleispoeling met weinig additieven) toegepast;
- Vervolgens wordt bentonietspoeling, gips-lignosulfonaatspoeling, KCl-spoeling, KCl/gips-spoeling, KOH/kalkspoeling of zoutverzadigde spoeling gebruikt;
- K/Mg-spoeling wordt toegepast voor het boren door zoutlagen;
- Zoutverzadigde dolomietspoeling of carbonaatspoeling wordt gebruikt voor het boren in productiezones in het eigenlijke aardgasreservoir.

Waterbasis of oliebasis

Bij het boren wordt zoveel mogelijk een boorspoeling op waterbasis gebruikt. Bij het doorboren van sommige formaties, bijvoorbeeld zoutlagen of bepaalde gesteentes, kan het gewenst zijn een spoeling op oliebasis (OBM) te gebruiken. Sinds de ontwikkeling van gedevieerd (schuin) boren en het boren over grote horizontale afstanden is de noodzaak van een goede smering van beitel en boorstang nog groter geworden. Dit kan ook het gebruik van OBM gewenst maken. In deze gevallen wordt olie (synthetisch of mineraal) in plaats van water aan de boorspoeling toegevoegd. De OBM kan 60 - 75% olie bevatten en kan tevens dezelfde componenten als WBM bevatten. OBM spoeling en –gruis mogen sinds 1993 niet meer in zee worden geloosd. De spoeling en het boorgruis worden daarom opgevangen en de OBM wordt zoveel mogelijk teruggewonnen en hergebruikt. De resterende olieverontreinigde spoeling en gruis worden naar de wal afgevoerd en verwerkt in een

speciale installatie. Hierbij wordt ernaar gestreefd zoveel mogelijk olie terug te winnen voor hergebruik. Het gereinigde boorgruis wordt gestort op IBC stortplaatsen (IBC = isoleren, beheersen, controleren).

Te gebruiken boorspoeling bij dit project
Er is voorzien dat zoveel mogelijk boorspoeling op waterbasis (WBM = water based mud) zal worden gebruikt. Ook voor de re-entry van de exploratieput wordt boorspoeling op waterbasis gebruikt. Het boorgruis afkomstig van boringen met WBM wordt in lijn met de gebruikelijke praktijk geloosd. Het kan daarnaast op boortechnische gronden nodig zijn voor bepaalde delen van een boring boorspoeling op oliebasis (OBM = oil based mud) te gebruiken. OBM spoeling en -gruis worden aan land verwerkt.

4.4.4 Productietesten en schoonproduceren

Als de gashoudende formatie is bereikt en gas wordt aangetroffen, worden productietesten uitgevoerd. Hierbij worden gegevens over het productievermogen van de put, de reservoirtechnische eigenschappen, samenstelling van het gas en over de aanwezige en te winnen hoeveelheid aardgas verkregen. Bij het testen wordt tevens de put schoongeproduceerd, wat inhoudt dat in de put achtergebleven resten van de boorspoeling en andere ongerechtigheden worden verwijderd. Tenslotte wordt de boring afgewerkt met een aantal afsluiters en voorzien van een '*wellhead*'.

Een mogelijk onderdeel van het testen kan zijn het gedurende een korte periode met een hoge capaciteit gas te produceren uit de put. Het geproduceerde gas en meegeproduceerde vloeistoffen worden gescheiden in de testinstallatie van het boorplatform, waarna het gas wordt afgefakkeld in de fakkelinstallatie van het boorplatform. De noodzaak tot en tijdsduur van het al dan niet affakkelen wordt bepaald welke reservoirgegevens moeten worden verkregen. Bij een exploratieboring zal in het algemeen wel moeten worden afgefakkeld, terwijl bij een (extra) productieput het affakkelen soms achterwege kan blijven. In sommige gevallen kan namelijk in plaats van te fakkelen gebruik worden gemaakt van een bestaande productie-installatie en kan het gas normaal worden geproduceerd. Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat het vrijkomende gas wordt afgefakkeld via de fakkelinstallatie van het boorplatform; vrijkomende vloeistoffen worden opgevangen en ter verwerking afgevoerd. Het testen neemt enkele dagen in beslag, waarbij gedurende ca. 22 uur wordt gefakkeld.

4.4.5 Logistiek

Voor de aan- en afvoer van personeel en materieel en voor de afvoer van afvalstoffen tijdens de boringen is er een regelmatig scheeps- en helikoptertransport van en naar het boorplatform vereist. Helikopters worden voornamelijk ingezet voor de aan- en afvoer van personeel. Met bevoorradingsschepen worden onder andere hulpstoffen voor de boorspoeling, pijpen voor de casing, brandstof, reserveonderdelen en voedsel en drinkwater voor de bemanning aangevoerd en (OBM) boorspoeling en -gruis en afvalstoffen afgevoerd. Bij bepaalde ongunstige weersomstandigheden kan ook personeel per schip worden vervoerd. Afhankelijk van de boorfase wordt tijdens het boren één tot enkele keren per dag naar het platform gevaren en gevlogen. Voor de overslag van goederen worden de noodzakelijke maatregelen worden getroffen om morsen te voorkomen. Naast bevoorradingsschepen kunnen eventueel ook schepen worden ingezet als moederschip voor duikers, als stand-by schip voor surveillance of als reddingsschip.
De transporten worden in veel gevallen uitgevoerd vanaf of via G17d-AP. In andere gevallen worden de transporten direct vanaf Den Helder uitgevoerd. Dit betekend dat in vrijwel alle gevallen G14-B vanuit het zuiden wordt benaderd en de routes dus niet over het Friese Front lopen. De transporten worden conform de wettelijke eisen wat betreft routes, vlieghoogtes, etc. uitgevoerd. Het aantal transporten al zoveel mogelijk beperkt door een goede logistieke planning, gebruik van de optimale transportmiddelen en door het zoveel mogelijk combineren van transporten. Naast een beperking van de effecten levert dit ook kostenvoordelen op.

4.4.6 Toegepaste milieumaatregelen

De volgende milieumaatregelen worden tijdens de boringen toegepast:

- Het fakkelen zal zoveel mogelijk overdag plaatsvinden om de aantrekkende werking op vogels te beperken;
- WBM boorgruis en boorspoeling zal onder het laagwaterniveau van de zeespiegel worden geloosd om te voorkomen dat zwemmende zeevogels door de straal zouden kunnen worden geraakt;

- Voorafgaand aan het heiwerkzaamheden zal een pinger worden gebruikt om er voor te zorgen dat bruinvissen en andere zeezoogdieren op voldoende afstand blijven om het ontstaan van gehoorschade te voorkomen;
- Indien noodzakelijk zal tijdens het fakkelen een vogelwachter aanwezig zijn om bij ontoelaatbare situaties de juiste maatregelen te kunnen treffen.

4.5 Productie en behandeling van aardgas

G14-B is een zogenaamd satellietplatform waar alleen het vrije water uit het gas wordt afgescheiden. De verdere behandeling van het gas vindt plaats op het productieplatform G17d-AP. Het satelliet-platform (zie bijlage 2. voor plattegronden en aanzichten van het platform) biedt plaats aan:

- Bovengrondse installaties van de gasproductieputten;
- Procesapparatuur voor de scheiding van aardgas, condensaat en productiewater;
- Hulpsystemen waaronder elektriciteitsopwekking, regelsystemen, etc. om de installaties veilig te opereren;
- *Tijdelijke bemanningsverblijven, reddingsmiddelen, een kraan en een helikopterdek;*

Aan- en afvoer van materialen vindt plaats met behulp van bevoorradingsschepen. Personeel wordt met helikopters vervoerd.

4.5.1 Beschrijving productieproces

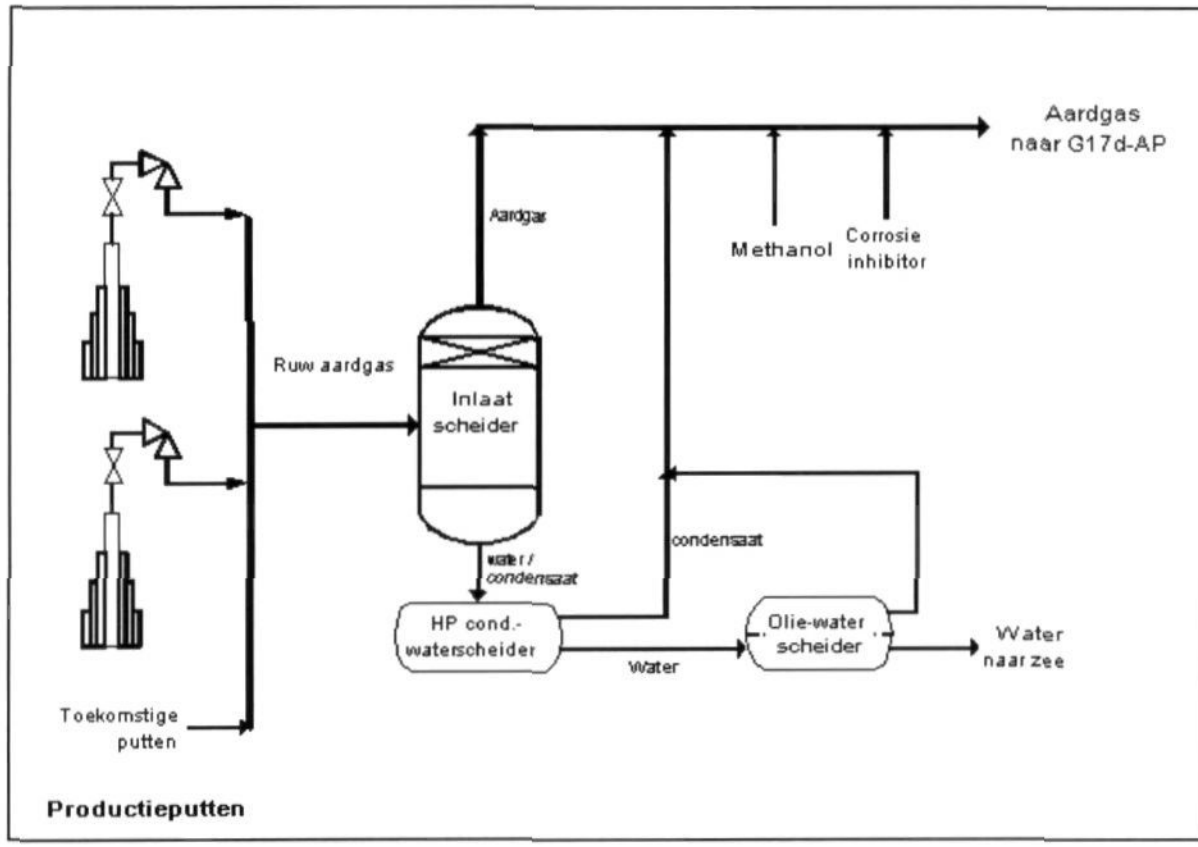
Het doel van de gasbehandeling is het verwijderen van vrij water en evt. zand uit het gas, zodat het gas per pijpleiding naar G17d-AP productieplatform kan worden gevoerd voor verdere behandeling. Het G17d-AP platform heeft voldoende capaciteit voor de behandeling en compressie van dit gas en hoeft hiervoor niet gemodificeerd te worden.
Het G14-B platform bevat de volgende faciliteiten voor gasbehandeling:

- Gasinlaatsysteem (wellhead)
- Procesapparatuur waarmee het aardgas, condensaat en productiewater wordt behandeld;
- Hulpsystemen waaronder regelsystemen, elektriciteitsopwekking met generatoren, brandblus-systemen, etc.;
- Tijdelijke bemanningsverblijven, reddingsmiddelen, een kraan en een helikopterdek.

Het voorgenomen proces wordt gekenschetst door de volgende eigenschappen:

- Water wordt zoveel mogelijk ontdaan van koolwaterstoffen in elk geval tot beneden de wettelijk vastgelegde concentraties en vervolgens geloosd;
- Condensaat wordt samen met het gas per pijpleiding naar G17d-AP gevoerd;
- Emissie van brandbare gassen wordt zoveel mogelijk beperkt

In de onderstaande figuur is het gasbehandelingsproces aan boord van G14-B gesimplificeerd weergegeven.



Figuur 4.5-1 Schematisch overzicht van de gasbehandeling op G14-B

4.5.1.1 Gasproductie en behandeling

Het gas uit de putten wordt eerst in druk gereduceerd tot de vereiste behandelingsdruk (ca. 100 bar). Daarna worden vloeistoffen van het aardgas afgescheiden in de hoge druk inlaatafscheider. Het gas wordt daarna per onderzeese leiding naar G17d-AP gevoerd. De vloeistoffractie, bestaande uit water en condensaat, wordt op zijn beurt bij hoge druk gescheiden in de condensaat - waterscheider. Het condensaat, dat voornamelijk bestaat uit lichte vloeibare koolwaterstoffen wordt weer bij het gas gevoegd en eveneens naar G17d-AP gevoerd. De waterfractie wordt van druk gelaten in de olie - waterscheider en aldaar verder ontdaan van resten koolwaterstoffen, waarbij ten minste wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarden. Na meting wordt het water geloosd. De hier afgescheiden koolwaterstoffen worden eveneens weer bij het gas gevoegd

Wellheads, leidingen en manifold
Het aardgas en de mee geproduceerde vloeistoffen uit de putten worden verzameld in het productiemanifold. Elke put is voorzien van op afstand bestuurbare kleppen om indien noodzakelijk de put op afstand in te sluiten. De productie wordt geregeld met de chokeklep op elke put. Iedere put is verder voorzien van een druk- en temperatuurmeters ten behoeve van de procesvoering, alarmeringen en beveiliging. Daarnaast is er stroomafwaarts van productiemanifold een zand-detector geplaatst.

Bij de bouw van het platform wordt rekening gehouden dat in de toekomst mogelijk nieuwe putten kunnen worden aangesloten en hiervoor is ruimte gereserveerd op het puttendek. Deze putten zullen dan worden geboord met een mobiel zelfheffend platform en vervolgens, na testen en afwerken, worden aangesloten op het productiemanifold.

Gas en Vloeistofbehandeling
In de inlaatafscheider, die voorzien is van een binnenwerk om de afscheiding van vloeistoffen te optimaliseren, wordt het gas gescheiden in een gas- en vloeistoffase. Het gas wordt hierna direct per pijpleiding naar G17d-AP getransporteerd.

De vloeistof uit de inlaatafscheider wordt in de condensaat – waterscheider bij hoge druk gescheiden in een condensaat en waterfase. Deze scheiding berust op de dichtheidsverschillen tussen water en condensaat (zwaartekrachtscheiding) waarbij een pakking is aangebracht om de scheiding te bevorderen. Het condensaat, dat voornamelijk bestaat uit lichte, vloeibare koolwaterstoffen, wordt in de gastransportleiding geïnjecteerd en samen met het aardgas naar G17d-AP getransporteerd.

In de transportleiding worden tevens kleine hoeveelheden corrosie-inhibitor en optioneel methanol geïnjecteerd om het optreden van respectievelijk corrosie en hydraatvorming in de transportleiding te voorkomen. Gashydraat is een ijsachtige 'verbinding' van water en aardgas dat een leiding geheel kan blokkeren.

Het water afkomstig uit de hoge druk condensaat/waterscheider wordt van druk afgelaten en in de olieafscheider ontgast en verder ontdaan van resten condensaat en na behandeling en debietmeting geloosd in de zee. Afgescheiden koolwaterstoffen worden weer teruggevoerd naar het condensaat-systeem. Zoals voorgeschreven in de Mijnwet (zie paragraaf 12.2) zal bij bezoeken aan het platform voor onderhoud, inspecties, etc. elke dag een monster worden genomen. In geval van overschrijding van de wettelijke normen worden er passende maatregelen getroffen.

Besturingssysteem
Het platform wordt voorzien van gescheiden regel- en beveiligingssystemen, opereert in principe onbemand en wordt op afstand bediend. Het platform kan lokaal via de controlekamer op het platform zelf of op afstand via de controlekamer op het G17d-AP platform worden bediend.

Naast het reguliere besturingssysteem is het platform voorzien van een onafhankelijk Emergency Shut Down (ESD, noodstopsysteem) om de installatie ingeval van een calamiteit in een veilige toestand te brengen. Het ESD systeem kan handmatig of automatisch in werking worden gesteld bij incidenten. De doelstelling van het ESD systeem is het beschermen van het platform en de pijpleidingen tegen incidenten op het platform (bijvoorbeeld overdruk vanuit de putten of brand) en gevaren van buiten af zoals bijvoorbeeld (dreigende) aanvaringen. Daarnaast is het voorzien van een brand- en gasalarmsysteem (Fire and Gas Detection system F&G) om vroegtijdig brand en lekkages te detecteren en calamiteiten te voorkomen.

Voor de besturing van de geïnstalleerde en toekomstige putten is een wellhead controle paneel aanwezig waarmee de kleppen en veiligheden van alle putten kunnen worden aangestuurd Bij incidenten of de kans daarop worden de putten hiermee in veilige toestand gebracht en gescheiden van de rest van de installatie.

4.5.1.2 Hulpsystemen

De volgende hulpsystemen (utilities) zullen worden geïnstalleerd:

- Elektriciteitopwekking en distributie;
- Afblaassysteem;
- Spoel- en hemelwateropvang en behandeling;
- Injectie van methanol en corrosie-inhibitor;
- Drinkwater;
- Dieselopslag;
- Brandblussysteem.

Elektriciteitopwekking en distributie
Elektriciteit voor het gasbehandelingsproces en andere doeleinden wordt opgewekt met behulp van drie dieselgeneratorsets van 48 kW elk op G14-B. Tijdens onbemande productie is er 1 dieselgeneratorset in bedrijf en staan er 2 reserve, tijdens bemande productie zijn er twee generatoren in bedrijf. Een voorziening (no break set) is aanwezig om de voeding van essentiële (nood)systemen d.m.v. accu's te waarborgen tijdens het opstarten van de reserve dieselgenerator. De elektrische verbruikers zijn daartoe in de volgende twee categorieën ingedeeld:

- Normale verbruikers zoals voor beweegkracht, verlichting en utilities;
- *Essentiële (nood)verbruikers: brand & gasdetectie, ESD, instrumentatie, communicatie,* navigatiesystemen, etc.

Methanol en corrosie-inhibitor
Het G14-B platform is door middel van een leiding verbonden met G17d-AP voor het transport van aardgas en condensaat. Ter voorkoming van corrosie in de leiding wordt corrosie-inhibitor toegevoegd. Optioneel kan ook methanol worden geïnjecteerd ter voorkoming van hydraatvorming. Hoge druk pompen zijn aanwezig voor de injectie hiervan in de export pijpleiding. Voor de opslag van methanol en corrosie-inhibitor zijn op het G14-B platform opslagtanks aanwezig van resp. 45 en 10 m^3. Methanol wordt per pijpleiding van G17d-AP aangevoerd, terwijl corrosie-inhibitor periodiek per bevoorradingsboot wordt aangevoerd.

Dieselopslag
Diesel wordt gebruikt voor de generatoren, de reddingsboot, de brandbluspomp en de dekkraan. Diesel wordt aangevoerd per boot en opgeslagen in een dieselopslagtank van 20 m^3.

Afblaassysteem
Om gas bij het van druk aflaten van de installaties bij calamiteiten en bij gepland onderhoud veilig af te voeren is een hoge en lage druk afblaassysteem aanwezig. Gassen worden afgeblazen via een afblaaspijp welke op een veilige locatie uitmondt. Vanwege veiligheidsoverwegingen is het gebruik van fakkels op offshore gaswinningsinstallaties niet geaccepteerd.

Vloeistofafvoersystemen
Het satellietplatform wordt voorzien van een gesloten en een open afvoersysteem. In het gesloten afvoersysteem worden vloeistoffen die bij o.a. onderhoudswerkzaamheden vrijkomen afgevoerd naar de condensaat - waterscheider.
Het open afvoersysteem verzamelt het mogelijk vervuilde hemel-, schrob- en spoelwater afkomstig van dekken. Een olie - waterscheider (skimmer) zorgt voor scheiding van de olie- en de waterfase. Na deze behandeling voldoet het water aan de wettelijke lozingseisen en wordt het op zee geloosd. De afgescheiden olie wordt naar het gesloten afvoersysteem gepompt. Uit veiligheidsoverwegingen wordt het water van het helidek direct geloosd naar de zee.

Brandblusvoorzieningen
Het platform zal uitgevoerd worden met een waterbrandblussysteem bestaande uit brandbluspompen, leidingwerk en aansluitingen om brand te bestrijden. Op het helikopterdek komt daarnaast een schuimblussysteem (AFFF). Verspreid over het platform komen daarnaast draagbare brandblussers te hangen (CO_2, schuim en poederblussers).
Daarnaast wordt voorzien in een brand- en gasalarmsysteem (Fire and Gas Detection system F&G) om vroegtijdig brand en lekkages te detecteren en calamiteiten te voorkomen.

Accommodatie
Voor bijzondere omstandigheden is een beperkte accommodatie aanwezig (6 slaapplaatsen). Tijdens normaal bedrijf is de satelliet echter onbemand.

4.5.1.3 Logistiek

Tijdens de productiefase wordt G14-B regelmatig bezocht per helikopter voor het transport van personeel en per bevoorradingsboot voor de aan- en afvoer van goederen. Reststoffen en afval worden in containers verzameld en eveneens per boot afgevoerd naar het vaste land. In bijzondere gevallen kan ook het transport van personeel per boot geschieden. G17d-AP zal gebruikt worden als centrum van waaruit de bezoeken aan de G14-B satelliet plaatsvindt. Incidenteel kunnen de transporten ook direct vanuit Den Helder of vanaf andere platforms worden uitgevoerd. Geschat wordt dat maandelijks 1 bevoorrading per boot en 2 helikopterbezoeken zullen plaatsvinden. Bij ieder bezoek aan het platform zal een monster van het overboordwater worden genomen.
De transporten worden normaal uitgevoerd vanaf G17d-AP. Dit betekend dat in vrijwel alle gevallen G14-B vanuit het zuiden wordt benaderd en de routes dus niet over het Friese Front lopen. De transporten worden conform de wettelijke eisen wat betreft routes, vlieghoogtes, etc. uitgevoerd. Het aantal transporten al zoveel mogelijk beperkt door een goede logistieke planning, gebruik van de optimale transportmiddelen en door het zoveel mogelijk combineren van transporten. Naast een beperking van de effecten levert dit ook kostenvoordelen op.

4.5.1.4 Onderhoudsactiviteiten

Gedurende de levensduur is regelmatig inspectie en onderhoud vereist om de installatie in een goede en veilige staat te houden. Dit betreft niet alleen onderhoud van de technische installaties op de satelliet, maar ook van de putten, de structuren en pijpleidingen. Klein onderhoud wordt vanaf het centrale productieplatform G17d-AP uitgevoerd, waarbij personeel per helikopter wordt ingevlogen en materiaal per boot wordt aangevoerd. Voor groot onderhoud of bepaalde putinterventies kan het nodig zijn tijdelijk een speciaal platform te plaatsen.

Naast de productie van afval zijn de effecten van de onderhoudsactiviteiten voornamelijk gerelateerd aan gasvormige emissies tijdens het transport van mensen en materiaal en om de installatie gasvrij te maken. Deze emissies zijn echter beperkt en de onderhoudsfrequentie is beperkt door de keuze van robuuste betrouwbare systemen.

4.5.1.5 *Toegepaste milieumaatregelen*

De volgende milieumaatregelen worden op G14-B toegepast:

- De condensaat - waterscheiding vindt plaats bij hoge druk, waardoor de olie - waterscheiding beter verloopt en er minder ventgas vrijkomt;
- Het hoge druk afblaassysteem is explosiebestendig uitgevoerd zodat het niet nodig is het systeem continu te spoelen (purgen) met gas ter voorkoming van het optreden van explosieve mengsels.
  De afblaaspijp van het lage druk afblaassysteem wordt voorzien van een flame arrestor (vlamdover), waardoor het terugslaan van een vlam in het afblaassysteem wordt voorkomen. Hierdoor kan ook op het lage druk afblaassysteem worden afgezien van spoelgas. Er treden dan ook geen emissies op t.g.v. het spoelen van het afblaassystemen.
- Als de installaties worden stilgelegd worden ze zoveel mogelijk op druk gehouden ter voorkoming van het onnodig afblazen van gas naar de atmosfeer;
- De gasbehandelingsinstallaties zijn vervaardigd uit roestvaststaal, zodat het gebruik van corrosie-inhibitor op het platform niet nodig is;
- Verlichting wordt zoveel mogelijk gereduceerd en beperkt zich in de meeste gevallen tot de wettelijk vereiste navigatieverlichting. Alleen tijdens werkzaamheden wordt meer verlichting toegepast om het werk veilig uit te kunnen voeren;
- Het elektriciteitsverbruik van de installaties is zoveel mogelijk gereduceerd door een aantal maatregelen, waaronder de toepassing van een hydraulisch bedieningssysteem en door het reduceren van de verlichting en andere elektriciteitsgebruikers. Hierdoor kan worden volstaan met kleine generatoren, waarvan het vermogen vergelijkbaar is met een automotor. Gezien de betrouwbaarheid van deze dieselgeneratoren kan ook het aantal bezoeken aan het platform zoveel mogelijk worden beperkt.

4.6 Verwijdering van de installatie

Wanneer de gasvelden als leeg geproduceerd worden beschouwd, worden de velden verlaten en de installatie verwijderd. Hoewel bij de bouw al rekening wordt gehouden met de toekomstige verwijdering, is de precieze procedure hiervoor nog niet in detail aan te geven, ook al omdat dit afhangt van de dan geldende wet- en regelgeving en de eventuele mogelijkheden voor hergebruik. De verwijdering vindt in principe volgens dezelfde procedure plaats als de plaatsing. Eerst wordt de verwijdering voorbereid en in detail uitgewerkt. Daarna wordt de installatie en de leiding veiliggesteld en worden vloeistoffen en vaste stoffen verwijderd die mogelijk aanleiding zouden kunnen geven tot vervuiling.

Daarna wordt de boven- en onderbouw van het platform verwijderd met een kraanschip en per transportschip afgevoerd voor hergebruik of recycling. De putten zullen conform daarvoor geldende regels worden afgedicht en de verbuizingen van de putten worden tot beneden de zeebodem verwijderd. Volgens de daartoe geldende voorschriften (Mijnbouwbesluit en Mijnbouwregeling) zal de zeebodem na het verwijderen van de installatie worden geïnspecteerd (en zo nodig opgeruimd) om er zeker van te zijn dat er geen obstakels achterblijven die een gevaar zouden kunnen vormen. Leidingen worden schoongemaakt maar blijven conform de huidige inzichten achter.

4.7 Alternatieven

Naast de door de initiatiefnemer voorgestelde activiteiten is het mogelijk de activiteiten op een deels of geheel andere wijze uit te voeren. Dit betreft voornamelijk uitvoeringsalternatieven voor het boren van de putten en technische varianten voor de gasbehandeling. In onderstaande paragrafen worden de technische aspecten van de boor- en productiealternatieven behandeld en in hoofdstuk 5.2 wordt ingegaan op de milieueffecten van de alternatieven en varianten in vergelijking tot die van het voorkeursalternatief.

4.7.1 Niet haalbaar gebleken alternatieven en varianten

Een deel van de mogelijke alternatieven (geheel andere wijze van uitvoering) en varianten (deels andere wijze van uitvoering) is reeds in de voorbereidende fase van het project onderzocht. Hierbij zijn de volgende alternatieven en varianten niet haalbaar gebleken:

1. **Winning vanaf andere oppervlaktelocaties**
   Doordat een bestaande exploratieput wordt gebruikt voor de daadwerkelijke gaswinning ligt de oppervlaktelocatie vast. Een platform moet namelijk recht boven de putmonding worden

geplaatst. Het gebruik van een bestaande exploratieput spaart het boren van een additionele productieput uit, met alle bijbehorende voordelen voor milieu, veiligheid en economie. Daarnaast is, indien de bestaande exploratieput niet zouden worden gebruikt, de vrijheid om een platform op een andere oppervlaktelocatie te plaatsen beperkt tot 2 à 3 km. Dit wordt veroorzaakt door de technische beperkingen voor het afleggen van horizontale afstanden met gedevieerde boringen. In het betreffende gebied is er zowel op milieugebied als op andere aspecten met een dergelijke verschuiving weinig of geen verbetering haalbaar. De locatie van de satelliet wordt hiermee bepaald door de locatie van de reeds bestaande aardgasput en verder onderzoek naar alternatieve locaties wordt als niet relevant beschouwd.

2. **Batchdrilling.**
Bij batchdrilling worden de putten niet na elkaar geboord, maar worden steeds de overeenkomstige secties van de verschillende putten geboord. Dus eerst sectie 1 van put 1, daarna sectie 1 van put 2, sectie 1 van put 3, dan sectie 2 van put 1, daarna sectie 2 van put 2, en zo verder. Overigens worden dezelfde boortechnieken, spoelingen, etc. gebruikt als bij conventionele boringen. Het voordeel van batchdrilling is dat steeds de spoeling van de betreffende sectie kan worden hergebruikt en niet hoeft te worden geloosd en dat de boring minder langer duurt. Nadeel is dat pas later met de daadwerkelijke productie van aardgas kan worden begonnen. Bij een conventionele boring kan met de gasproductie gestart worden zodra de eerste put gereed en afgewerkt is. Bij batchdrilling duurt dit langer omdat alle putten nagenoeg gelijk gereed komen wat leidt tot inkomstenderving.
Doordat voor de (initiële) ontwikkeling van G14-B slechts één nieuwe put hoeft te worden geboord naast de al bestaande exploratieput is batchdrilling geen mogelijk alternatief.

3. **Andere opzet van gaswinningsinstallaties**
In de huidige opzet van het project is gekozen de gasreserves te ontsluiten met een satelliet waar alleen de minimaal noodzakelijke gasbehandeling wordt uitgevoerd. De verdere gasbehandeling vindt plaats op het behandelingsplatform G17d-AP. In principe zouden hierop een tweetal alternatieven mogelijk zijn, te weten: a) Winning van het gas met een productieplatform in plaats van een satellietplatform en b) Winning van het gas met sub sea installaties in plaats van met een satellietplatform.

   a. Bij winning van het gas met een productieplatform wordt het gas op het productieplatform uitgebreider behandeld, zodat het direct per hoofdtransportleiding naar de vaste wal kan worden gevoerd. Hiertoe wordt onder meer het gas veel verder ontdaan van water tot een dauwpunt van -30° C en zal in de toekomst mogelijk een gascompressie-installatie nodig zijn. Daardoor heeft winning van de gasreserve met een nieuw productieplatform een aanzienlijk grotere milieu-invloed dan bij de huidige voorziene opzet met de behandeling op een bestaand productieplatform, waarbij zo goed mogelijk gebruik gemaakt van de reeds aanwezige infrastructuur.

   b. Gaswinning m.b.v. een sub sea completion houdt in dat op de zeebodem een installatie wordt geplaatst waarop de gasput wordt aangesloten. De technische installatie is in principe beperkt tot het regel- en beveiligingssysteem van de gasput en de afvoer van het gas uit de put naar een gasleiding. De regeling van een sub sea completion gebeurt geheel op afstand met een hydraulisch systeem. Voor onderhoud zijn speciale operaties vereist d.m.v. onderwaterrobots of duikers. Omdat op sub sea completion slecht één put kan worden aangesloten zouden voor dit project een aantal sub sea completions nodig zijn.
   Bij winning m.b.v. een sub sea completion wordt het gas met alle vloeistoffen getransporteerd naar een productieplatform. Daarom is het bij deze optie noodzakelijk meer methanol of glycol te injecteren om hydraatvorming te voorkomen en worden er hogere eisen aan de transportleiding gesteld. Vanwege de volgende nadelen is sub sea completion niet een reëel voor de ontwikkeling met een satellietplatform:

      ⇒ Gezien het uiteindelijk aantal mogelijke putten (in eerste instantie 2 en toekomstig maximaal 6) zouden er veel sub sea installaties moeten worden geplaatst met de milieutechnische en bedrijfseconomische consequenties van dien;

      ⇒ De terugwinning van de methanol, die als hydraatinhibitor wordt geïnjecteerd, kost energie en levert (beperkte) emissies naar lucht en water op;

      ⇒ Met sub sea installaties worden gasvelden gemiddeld minder ver leeg geproduceerd dan met satellieten omdat putonderhoud in het eindstadium van het veld vaak niet meer rendabel is zodat de productie dan voortijdig wordt gestaakt.

4. Ook verdergaande maatregelen ten behoeve van andere milieuaspecten, waaronder licht, veiligheid ongewenste lozingen, worden als niet haalbaar geacht omdat het huidige ontwerp

reeds voorziet in een groot aantal maatregelen (zie paragraaf 4.5.1.5). Verlichting wordt geminimaliseerd tot de navigatieverlichting, tenzij er personeel aanwezig is voor het uitvoeren van werkzaamheden. Ter voorkoming van ongewenste lozingen zijn de gebruikelijke maatregelen getroffen waaronder de toepassing van vloeistofdichte dekken met afvoersystemen, toepassing van olieafscheiders in de waterafvoersystemen, veiligheidsmaatregelen bij de opslag en overslag van milieuschadelijke stoffen, etc. Ter verbetering van de veiligheid worden al in de ontwerpfase een groot aantal studies uitgevoerd. Het resultaat hiervan wordt verwoord in het veiligheids- en gezondheidsdocument die wordt opgesteld.

4.7.2 Nulalternatief

Er is geen realistisch nulalternatief, omdat het niet uitvoeren van de activiteit strijdig is met de doelstellingen van GPN. De referentiesituatie voor de beschrijving van de milieugevolgen van de voorgestelde activiteit en de ontwerpalternatieven wordt daarom ontleend aan de beschrijving van het milieu, inclusief autonome ontwikkelingen, in hoofdstuk 7.

4.7.3 Booralternatieven

In de startnotitie is aangegeven dat ingegaan wordt op alternatieven voor het boren van de putten. Omdat het alternatief batchdrilling niet mogelijk is, is er slechts één reëel alternatief te onderscheiden. nl. afvoer van boorgruis en spoeling naar de vaste wal.

4.7.3.1 Afvoer naar en verwerking van boorgruis en spoeling aan de wal

Bij de door de initiatiefnemer voorziene wijze van uitvoering van het project wordt ervan uitgegaan dat het vrijkomende boorgruis en de boorspoeling op waterbasis worden geloosd. Dit is de gebruikelijke werkwijze bij boringen op de Noordzee. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat de spoeling al tijdens de boring zoveel mogelijk van het gruis wordt afgeschieden en hergebruikt. Alleen de nog aan het boorgruis hangende spoeling en niet meer her te gebruiken spoeling wordt geloosd. Als alternatief zou het gruis en spoeling naar de wal kunnen worden vervoerd en daar verwerkt. Hiertoe dient dan het vrijkomende boorgruis en spoeling te worden opgevangen, tijdelijk opgeslagen en periodiek per boot naar de wal worden afgevoerd. Aan de wal moet het worden ontwaterd en worden gestort of eventueel geschikt worden gemaakt voor hergebruik door het afscheiden van de spoeling. Spoeling kan in sommige gevallen worden hergebruikt, boorgruis moet worden gestort of kan nuttig worden toegepast als afdekking van stortplaatsen. Het voordeel van dit alternatief is dat door de afvoer de lozing van gruis en spoeling in zee geheel kan worden voorkomen, maar nadelen zijn de extra transporten, het verwerken en storten van de spoeling en gruis aan wal en de veiligheidsrisico's die deze extra handelingen met zich mee brengen.

4.7.4 Productiealternatieven

Productiealternatieven om de productie en behandeling van het gas mogelijk op een milieuvriendelijkere wijze uit te voeren bestaan uit procesgeïntegreerde of nageschakelde maatregelen en technieken in aanvulling op het voorgestelde productieproces. Geheel andere methoden van de winning en behandeling van het gas zijn zoals aangegeven in paragraaf 4.7.1 niet haalbaar. Mogelijk toepasbare varianten om de effecten van de activiteit te beperken zijn:

- Toepassing van technische maatregelen om koolwaterstoffen, zware metalen en mijnbouwhulpstoffen uit het te lozen productiewater te verwijderen;
- De eigen elektriciteitsbehoefte op een andere manier op te wekken.

4.7.4.1 Alternatieven voor de behandeling van het productiewater

Als uitvloeisel van het in juni 1995 afgesloten convenant tussen de Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie (NOGEPA) en de Nederlandse overheid is een inventarisatie gemaakt van technieken voor het behandelen van productiewater afkomstig van offshore platforms op het NCP. Het doel van de studie was te komen tot een volledig overzicht van mogelijke preventieve, procesgeïntegreerde en end of pipe technieken, die in staat worden geacht een reductie van benzeen en zware metalen naar zee te bewerkstelligen uitgaande van het ALARA principe. In genoemde studie zijn uit de diverse, mogelijk toepasbare, technieken, 7 technieken geselecteerd voor een verdere gedetailleerde evaluatie, te weten 5 end of pipe technieken en 2 preventieve technieken.

In 2002 is in het kader van het milieuconvenant een nadere studie uitgevoerd naar de mogelijkheden om de lozingen van offshore olie- en gaswinningsplatforms verder te reduceren door een werkgroep van de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW VI nota 'Stand der Techniek Offshore Productie-

water Olie- en Gaswinningsindustrie', februari 2002). De nota geeft inzicht in de technische mogelijkheden om emissies van zware metalen (kwik, cadmium, lood, zink en nikkel), aromaten (benzeen, BTEX en PAK´s), alifaten (olie), en productiechemicaliën (toegevoegde hulpstoffen zoals methanol, glycolen, corrosie-inhibitoren) via productiewater te beperken of te voorkomen. In totaal zijn 35 maatregelen in beschouwing genomen. Van deze maatregelen is bepaald welke technisch toepasbaar zijn voor de reductie van emissies via offshore productiewater. Hierbij kan nog onderscheid worden gemaakt tussen op dit moment al in de praktijk toegepaste of toepasbare maatregelen en veelbelovende maatregelen, waarvoor aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Op grond van de technische mogelijkheden van maatregelen en de kosteneffectiviteit is bepaald of een toepassing in een specifieke situatie als 'stand der techniek' kan worden aangemerkt. In bijlage 3 zijn de SdT maatregelen uit de CIW VI nota opgenomen ter reductie van verschillende componenten van het productiewater en is een selectie gemaakt van technieken die nader onderzoek verdienen in het kader van dit MER. Overigens geldt dat de verschillende maatregelen in veel gevallen overlappend zijn en dat het gewenste resultaat daarnaast ook op andere wijzen kan worden bereikt ('Er leiden vele wegen naar Rome').

De verschillende optionele stand der techniek maatregelen zijn in eerste aanleg beoordeeld op hun toepasbaarheid op het platform waar productiewater wordt geloosd en effectiviteit om de emissies naar water als gevolg van de lozing van productiewater te reduceren. Dit is gedaan aan de hand van actuele projectdata en overigens op basis van generieke data uit de genoemde rapporten. Deze eerste selectie heeft ertoe geleid dat de onderstaande technieken verder onderzoek verdienen in het kader van dit MER als alternatieve of aanvullende technieken voor de verdere beperking van emissies naar water:
GPN heeft daarnaast goede ervaringen met de toepassing van crossflow membraanfiltratie als aanvullende techniek voor de reiniging van productiewater. Deze techniek wordt in het CIW VI rapport als 'veelbelovend' i.p.v. als 'SdT' gezien, maar gezien de goede ervaringen is deze techniek toch geselecteerd voor nader onderzoek in het kader van dit MER.
Dit leidt tot de volgende lijst van nader te onderzoeken technieken voor aanvullende productiewaterbehandeling. In bijlage 3. zijn deze technieken nader toegelicht er verbijzonderd voor toepassing bij dit project.

- RVS transportleidingen;
- MPPE eindstroom;
- Hydrocyclonen;
- Herinjectie;
- Adsorptiefilters;
- Membraanfiltratie.

4.7.4.2 *Alternatieven voor elektriciteitsopwekking van de installaties*

GPN heeft het voornemen om G14-B van elektriciteit te voorzien door middel van drie dieselgeneratorsets met een elektrisch vermogen van 48 kW elk. Tijdens onbemande productie is er 1 generatorset in bedrijf en staan er 2 reserve, tijdens bemande productie zijn er twee sets in bedrijf en staat er één reserve. Een voorziening (no break set) is aanwezig om de voeding van essentiële (nood) systemen d.m.v. accu's te waarborgen tijdens het opstarten van de reserve dieselgenerator. Bij het ontwerp van het systeem van elektriciteitsopwekking is in eerste instantie het aantal stroomverbruikers op het platform geminimaliseerd (gemiddeld verbruik is ca. 30 kW) door de keuze van een hydraulisch bedieningssysteem en door het reduceren van de verlichting en andere gebruikers. Hierdoor kan volstaan worden met kleine generatoren, waarvan het vermogen overeen komt met een gemiddelde automotor. De keuze voor aandrijving van de generatoren met een dieselmotor is gemaakt omdat dieselmotoren de hoogste betrouwbaarheid hebben. Hierdoor kunnen extra platformbezoeken voor het verhelpen van storingen worden vermeden en worden de gerelateerde emissies en productieverlies voorkomen.

Bij de beschouwing of de elektriciteitsvoorziening op een milieuvriendelijkere manier kan worden gerealiseerd moet allereerst worden gekeken welke offshore toepasbare alternatieven in aanmerking kunnen komen. Een evaluatie van de beschikbare technieken heeft geresulteerd in de volgende mogelijk toepasbare alternatieven:

- Opwekking van elektriciteit met een gasmotor aangedreven generator;
- Opwekking van elektriciteit met een gasturbine aangedreven generator;
- Aanvoer van elektriciteit via een kabel vanaf een naburig platform of van de wal.

Opwekking met alleen dieselmotor aangedreven generatoren (voorkeursoptie)
De voordelen van elektriciteitsopwekking met alleen dieselgeneratoren zijn de betrouwbaarheid, de kosteneffectiviteit en het feit dat geen stookgassysteem noodzakelijk is. De benodigde diesel wordt per bevoorradingsboot aangevoerd vanaf de wal en op het platform in tanks opgeslagen. Nadelen van deze optie zijn de slechtere milieuprestatie op het gebeid van emissie van verzurende stoffen (SO_2 en NO_x) en de noodzaak tot regulier transport van diesel naar het platform. Gezien het kleine benodigde vermogen zijn deze effecten echter zeer beperkt. De belangrijkste typische (milieu)karakteristieken van dieselmotoren zijn:

NO_x emissie:	750 g NO_x / GJ verstookte diesel
CH_4 emissie:	nihil
VOS emissie:	Gering
SO_2 emissie:	Diesel bevat 0.2% zwavel, wat leidt tot een navenante SO_2 emissie.
Stofemissie:	Fijn stof uitstoot van dieselmotoren is een bekend probleem
Rendement:	Ca. 35%
Incidenten:	De benodigde opslag en overslag van diesel leidt tot een vergroting van de kans op spills.
Overig:	De betrouwbaarheid en beschikbaarheid van dieselmotoren is hoog.
Kosten:	In het algemeen zal de investering voor een dieselmotor wat lager zijn dan die voor een gasmotor omdat geen stookgassysteem is vereist. De brandstofkosten van diesel zijn daarentegen hoger dan die van aardgas wat tot hogere operationele kosten leidt.

Opwekking met een gasmotor aangedreven generator
In plaats van opwekking met alleen dieselmotoren kan ook elektriciteit gegenereerd worden middels een gasmotor (en een reserve dieselmotor). De voordelen van deze uitvoering zijn de betere milieuprestatie op emissie van verzurende stoffen (SO_2 en NO_x) en de verminderde noodzaak tot regulier transport van diesel naar het platform en de grootte van de dieselopslag. Nadelen zijn de lagere betrouwbaarheid, de hogere emissie van het broeikasgas CH_4, de additionele kosten en het feit dat een stookgassysteem noodzakelijk is. Een gasmotor is een zuigermotor waarin (aard)gas wordt gestookt. De eerste generatie gasmotoren (rijk mengsel of rich burn gasmotoren) waren afgeleid van dieselmotoren, maar de huidige gasmotoren (arm mengsel of lean burn gasmotoren) zijn speciaal ontwikkeld en hebben daardoor sterk verbeterde emissiekarakteristieken. De gasmotor drijft een generator (een soort dynamo) aan waarin de elektriciteit wordt opgewekt. Het benodigde stookgas wordt onttrokken aan het gewonnen aardgas maar moet eerst tot de juiste druk worden gereduceerd en het stookgas moet worden ontdaan van vloeistoffen. Omdat aardgas niet altijd beschikbaar is, is daarnaast een reserve en/of nooddieselgenerator vereist om de beschikbaarheid van elektriciteit ten alle tijden te waarborgen. De belangrijkste typische (milieu)karakteristieken van gasmotoren zijn:

NO_x emissie:	140 g NO_x / GJ verstookt aardgas
CH_4 emissie:	De CH_4 emissie van een gasmotor kan hoog zijn. In de literatuur wordt rekening gehouden met een CH_4 slip tot 5%.
VOS emissie:	Beperkt
SO_2 emissie:	Het gewonnen en toe te passen aardgas is zwavelvrij en daarom zal er geen SO_2 emissie optreden bij gebruik van een gasmotor.
Stofemissie:	Gering
Rendement:	Ca. 35%
Overig:	Door de afwezigheid van vloeibare brandstoffen is de kans op spills klein. De betrouwbaarheid en beschikbaarheid van een gasmotor zijn redelijk maar lager dan van een dieselmotor mede gezien de aanwezigheid van een stookgas-systeem.
Kosten:	Toepassing van een gasmotor op een satelliet brengt extra investeringskosten met zich mee t.o.v. de investering voor een dieselgenerator met name voor de aanleg van het stookgassysteem. Daarnaast kunnen de extra platformbezoeken voor onderhoud en het verhelpen van storingen als gevolg van de lagere betrouwbaarheid van een gasmotor leiden tot aanzienlijke meerkosten.

Opwekking met een gasturbine aangedreven generator
In plaats van een diesel- of gasmotor kan elektriciteit ook worden gegenereerd met een gasturbine aangedreven generator, die wordt gestookt op aardgas. Deze optie bestaat voornamelijk uit de

vervanging van de gasmotor uit het bovenstaande alternatief door een gasturbine. De milieuprestaties van een gasturbine op het gebied van de emissie van verzurende stoffen en methaanslip zijn in het algemeen iets beter dan die van een gasmotor maar de energie-efficiency is slechter. In vergelijking tot gasmotoren kenmerkt een gasturbine zich door zijn compacte bouw en de mogelijkheid grote vermogens op te wekken. Het benodigde stookgas wordt onttrokken aan het gewonnen aardgas maar moet eerst tot de juiste druk worden gereduceerd en het stookgas moet worden ontdaan van vloeistoffen. Kleine gasturbines in deze toepassing zijn slecht verkrijgbaar. In het algemeen geldt dat gasturbines voor deze toepassing groter dan 1000 kW als bewezen worden beschouwd en goed verkrijgbaar zijn. Gasturbines in de vermogensklasse tussen 100 en 1000 kW voor offshore toepassing bevinden zich in de testfase, zijn beperkt verkrijgbaar maar worden nog niet beschouwd als technisch bewezen. Omdat aardgas niet altijd beschikbaar is, is bij een gasturbinegeneratorset een reserve en/of nooddieselgenerator vereist om de beschikbaarheid van elektriciteit ten alle tijden te waarborgen. De belangrijkste typische (milieu)karakteristieken van moderne gasturbines zijn:

NO_x emissie:	40 - 65 g NO_x / GJ verstookt aardgas
CH_4 emissie:	Gering
VOS emissie:	Gering
SO_2 emissie:	Het gewonnen en toe te passen aardgas is zwavelvrij en daarom zal er geen SO_2 emissie optreden bij gebruik van een gasmotor.
Stofemissie:	Gering
Rendement:	Kleine gasturbines hebben een energie-efficiency van slechts ca. 20-25 % vergeleken met 35% voor een gasmotor.
Toepasbaarheid:	De betrouwbaarheid en verkrijgbaarheid van kleine gasturbines is slechter en hun toepassing in de offshore gaswinning is niet voldoende bewezen. Een reserve dieselgenerator is vereist voor de elektriciteitsvoorziening als geen stookgas beschikbaar is.
Overig:	Door de afwezigheid van vloeibare brandstoffen is de kans op spills klein. De betrouwbaarheid en beschikbaarheid van een gasturbine zijn redelijk en vergelijkbaar met een gasmotor maar wel lager dan van een dieselmotor mede gezien de aanwezigheid van een stookgassysteem. Een reserve dieselgenerator is vereist voor de elektriciteitsvoorziening als geen stookgas beschikbaar is.
Kosten:	Toepassing van een gasturbine op een satelliet brengt extra investeringskosten met zich mee t.o.v. de investering voor een dieselgenerator met name voor de aanleg van het stookgassysteem. Daarnaast kunnen de extra platformbezoeken voor onderhoud en het verhelpen van storingen als gevolg van de lagere betrouwbaarheid van een gasturbine leiden tot aanzienlijke meerkosten. Ook ten opzicht van gasmotoren zullen de kosten van een gasturbine hoger zijn.

Gezien het feit dit soort kleine gasturbines niet of slecht verkrijgbaar zijn en niet als bewezen worden beschouwd, wordt het alternatief van elektriciteitsopwekking met een gasmotor als het best haalbare alternatief geacht. Wat betreft de overige aspecten komt dit ook op hoofdlijnen overeen met opwekking met gasturbine generatoren.
Ook microgasturbines zijn geen optie omdat de betrouwbaarheid van deze machines te laag is voor toepassing op een onbemand offshore platworm.
In dit MER wordt daarom niet meer verder op het alternatief van elektriciteitsopwekking met gasturbines ingegaan.

Aanvoer van elektriciteit via een kabel vanaf een naburig platform of van de wal
Het G14-B platform is gepland op ongeveer 80 km ten noorden ven Terschelling. Aanvoer van elektriciteit vanaf de wal is niet mogelijk gezien de afstand. Het dichtstbijzijnde platform dat in aanmerking komt voor stroomlevering - G17d-AP - ligt op 15 km [afstand. (G14-A ligt dichterbij maar dit is ook een satelliet met slechts kleine generatoren. De elektriciteit op G17d-AP wordt opgewekt met gasmotoren en bij het transport door de kabel treden daarenboven verliezen op. De milieuwinst is daarom, indien al daadwerkelijk aanwezig, laag. Aanvoer van elektriciteit van een ander platform of van de wal wordt daarom als niet haalbaar beoordeeld gezien de geringe milieuwinst, de lage stroomvraag en de hoge kosten. Een verdere vergelijking met de dieselmotor is daarom ook niet relevant.

Samenvattingen technische evaluatie

GPN heeft het voornemen om G14-B van elektriciteit te voorzien door middel van drie dieselmotor aangedreven generatoren (één of twee in bedrijf en de anderen reserve). Op grond van de bovenstaande is een technisch haalbaar alternatief de toepassing van een gasmotor gedreven generator in combinatie met een reserve dieselgenerator. Gasturbine gedreven generatoren zijn niet haalbaar omdat deze in de vereiste vermogensklasse niet of slecht leverbaar zijn, offshore niet bewezen zijn en de toepassing van gasturbines in vergelijking tot gasmotoren weinig voordelen biedt. Levering van elektriciteit van een naburig platform of vanaf de wal wordt niet haalbaar geacht vanwege de afstand en de afwezigheid van milieuvoordelen.

5. EFFECTEN T.G.V. HET VOORNEMEN EN DE ALTERNATIEVEN

5.1 Effecten t.g.v. het voornemen

5.1.1 Putactiviteiten

Emissies / verstoringen boorfase
De bestaande exploratieput zal geschikt worden gemaakt voor productie. Daarnaast zal één nieuwe putten geboord worden. Het boren zal circa 80 dagen in beslag nemen en wordt uitgevoerd met behulp van een boorplatform dat wordt gehuurd van een gespecialiseerd bedrijf. De putactiviteiten kunnen de volgende milieueffecten veroorzaken:

- Lozing van boorspoeling en -gruis op waterbasis;
- Afvoer en verwerking van boorspoeling en -gruis op oliebasis;
- Plaatsing en tijdelijke aanwezigheid van een boorplatform
- Lozing van cement en spacervloeistoffen;
- Lozing van wellheadvloeistoffen;
- Lozing van was-, regen- en schrobwater;
- Lozing van sanitair afvalwater;
- Emissies naar lucht;
- Emissie van geluid en licht en vrijkomen afval.

5.1.1.1 Zeebodem verstoring

Voor het boren van de putten zal een mobiel boorplatform worden gebruikt. Dit platform staat op drie poten, elk met een oppervlakte van 15 x 15 m. Dit betekent dat de totale 'voetafdruk' van het boorplatform 675 m^2 bedraagt. De zeestroming op de voorziene locatie is beperkt zodat het niet nodig is grind te storten rond de poten van het boorplatform tegen erosie.

5.1.1.2 Boorspoeling en -gruis

De hoeveelheid boorvloeistof en boorgruis voor het boren van een nieuwe put wordt geminimaliseerd door het optimaliseren van de putdiameter afhankelijk van de gewenste productie-capaciteit. In paragraaf 4.4.2 is een overzicht gegeven van het boorprogramma en de hoeveel *vrijkomend boorgruis en boorspoeling. In de onderstaande tabel is nogmaals samengevat hoeveel* gruis en spoeling geloosd zullen worden.

Put	Sectie	Type boor-spoeling	Boorspoeling (m^3)		Boorgruis (m^3)	
			Gebruikt	Geloosd	Productie	Geloosd
G14-B1		WBM	150	150	5	5
G14-B2	16"	WBM	228	228	570	570
	12¼"	LTOBM	230	0	239	0
	8 3/8"	LTOBM	228	0	25	0
Totaal			**636**	**378**	**839**	**575**

Tabel 5.1-1 Hoeveelheden verbruikte en geloosde boorvloeistof en boorgruis per put.

Boorgruis met nog aanhangende boorspoeling en niet meer her te gebruiken boorspoeling op waterbasis (WBM) zullen in zee worden geloosd. Boorgruis en boorspoeling op oliebasis (OBM) wordt naar wal worden getransporteerd ter verwerking door een gespecialiseerd bedrijf.

5.1.1.3 Cement en spacervloeistoffen

Nadat een putsectie is geboord, wordt de casing in deze sectie ingelaten en verankerd door het injecteren van cement. Voor het cementeren wordt eerst de annulaire ruimte met andere casingsecties gespoeld met een zogenaamde spacervloeistof om resten boorspoeling te verwijderen. De spacervloeistof bestaat uit water met enkele hulpstoffen voor de zuurgraad (pH) stabilisatie en voor het is suspensie houden van (klei)deeltjes. De spacervloeistof wordt na gebruik geloosd. Tijdens het cementeren kan een kleine hoeveelheid cement vrijkomen via de annulus en afgezet worden op de zeebodem. Het cement kan gedurende enkele uren vloeibaar blijven. Gedurende deze tijd zal de uitloging gering zijn.

5.1.1.4 *Wellhead vloeistoffen*

Gas Well Acid wordt gebruikt voor het prepareren en schoonmaken van de put. Gas Well Acid bestaat voornamelijk uit zoutzuur, methanol en additieven (twee inhibitoren, anti-scalingmiddel, kleistabilisator en een oppervlakte actieve stof). Het inhibited water voor het spoelen van de put na het zuren bevat de volgende additieven: KCl, oppervlakte actieve stoffen; en Noxygen. Indien de verbruikte vloeistoffen aan de artikel 9.1.5 van de Mijnbouwregeling (< 30 mg/l alifaten) eis voldoen, worden deze na neutralisatie geloosd. Per put bedraagt de Gas Well Acid emissie ca 10 m^3. De hoeveelheid inhibited water voor het spoelen van de put is ook 10 m^3. Tezamen veroorzaakt dit een batchgewijze emissie van 20 m^3 per put. Het lozingsdebiet bedraagt 5 tot 6 m^3/h, zodat de lozingstijd ca. 4 uur per put bedraagt.

5.1.1.5 *Was-, regen- and schrobwater*

De dekken van een boorplatform zijn zoveel mogelijk dicht uitgevoerd om ongecontroleerde lozingen van was-, regen en spoelwater te voorkomen. Het water van de dekken wordt afgevoerd via een afvoersysteem, behandeld voor het afscheiden van olie en vervolgens geloosd. Voor dit water, wat licht verontreinigd zou kunnen zijn met olie, gelden de eisen van artikel 9.1.5 van de Mijnbouwregeling m.b.t. de kwaliteit van het geloosde water.

Gemiddeld genomen bedraagt de hoeveelheid was-, regen-, en spoelwater afkomstig van een Noordzee boorplatform 35 m^3, met een gemiddelde concentratie van 0.75 mg/l aromaten en 3.7 mg/l alifaten (volgens NEN 6675 en NEN 6675 Gemodificeerd). Lozingen vinden ongeveer 12 dagen per maand plaats (TNO, 1998).

5.1.1.6 *Sanitair afvalwater*

Gedurende het boren wordt het sanitair afvalwater van naar schatting 50 personen geloosd met een gemiddelde lozingshoeveelheid van 90 liter per persoon per dag (Jak & Schobben, 1995). Dit water wordt volgens de wettelijke eisen behandeld alvorens het wordt geloosd.

5.1.1.7 *Emissies naar de lucht*

Verbrandingsgassen
De voornaamste luchtemissies tijdens de boorfase worden veroorzaakt door de dieselgeneratoren van het boorplatform die elektriciteit leveren voor het boorproces, de boorspoelingbehandeling, de accommodatie, etc. Daarnaast kunnen nog enige kleinere dieselmotoren aanwezig zijn, bijvoorbeeld voor luchtcompressoren, kranen, etc. De generatoren draaien 24 uur per dag, maar de belasting van de generatoren varieert afhankelijk van de elektriciteitsbehoefte van de booractiviteiten. Dieselmotoremissies omvatten CO_2, NO_x, SO_2 en onverbrande koolwaterstoffen.

Rookgassen t.g.v. fakkelen
Na voltooien van een put is het noodzakelijk om de put schoon te produceren en te testen. Daartoe wordt gedurende een beperkte tijd (ongeveer 22 uur bij nieuwe putten) met een groot debiet gas geproduceerd uit de put. Vloeistoffen worden afgescheiden in een scheider op het boorplatform en het aardgas wordt verbrand in de fakkel. Emissies van het fakkelen omvatten CO_2, NO_x, onverbrande koolwaterstoffen (CH_4 en VOS) en roet.
Check dieselverbruik en fakkel

Emissies naar lucht (ton)	Duur	Brandstofinzet	CO_2	CH_4	VOC	NO_x	SO_2
Boring gerelateerde emissies (vnl. dieselinzet voor elektriciteitsopwekking)	80 dagen	810 m^3 diesel	2138.4	0.0	1.6	22.0	2.8
Emissies gerelateerd aan fakkelen (Verbranding van aardgas in de fakkel)	44 uur	1466.7 kNm^3 gas	2610.0	58.7	0.01	0.01	0.0
Totale emissies putactiviteiten	**81.83 dagen**		**4748.4**	**58.7**	**1.6**	**22.0**	**2.8**

Uitgangspunten voor emissieraming:						
Aantal putten (nieuwe putten resp. re-entry)	1	1	Diesel verbruik		Fakkelen bij puttesten	
Aantal boordagen per put	34	0	13	m^3 per boordag	22	uur/put
Totale aanwezigheid (dagen) per put	60	20	8	m^3 per niet-boordag	800000	Nm^3/dag

Tabel 5.1-2 Overzicht van de totale emissies naar de lucht als gevolg van de putactiviteiten

Transport activiteiten
Een boorplatform wordt 24 uur per dag bedreven en heeft een bemanning van circa 50 personen. Voor de bemanning is een complete accommodatie beschikbaar. Voor het transport van bemanning en materiaal voor het boorproces (tubing, casing, boorspoelingscomponenten), brandstof, afvoer van

afval is regelmatig transport noodzakelijk. Gebaseerd op ervaring opgedaan bij andere boor-activiteiten bij GPN wordt ingeschat dat het volgende aantal verplaatsingen noodzakelijk is:
Helikopters: 2 bezoeken per week, helibrandstof
Bevoorradingsboot: 2 bezoeken per week, diesel
Er wordt naar gestreefd de boottransporten en helikoptervluchten gecombineerd uit te voeren met reguliere transporten van GPN in het betreffende gebied.

Emissies naar lucht (ton)	Duur	Brandstofinzet	CO_2	CH_4	VOC	NO_x	SO_2
Helikoptervluchten (3 á 15 km & 1 á 100 km)	4 / week	15 m^3	37.0	0.0	0.2	0.6	0.1
Bevooradingsboot (afstand 15 km)	4 / week	13 m^3	40.0	0.0	0.2	0.1	0.0
Totale emissies putactiviteiten			**77.0**	**0.0**	**0.4**	**0.7**	**0.1**

Tabel 5.1-3 Overzicht van emissies naar de lucht door logistieke activiteiten tijdens de boringen

5.1.1.8 *Geluid en trillingen*

De geluidsproductie op een boorplatform is maximaal gedurende het boren, het wisselen van de boorkop (trippen) en het cementeren. De mediaan van de intensiteit bedraagt 120 dB(A) met zo nu en dan pieken tot 130 dB(A) (NAM, 1996). De belangrijkste continue geluidsbronnen zijn de generatoren en de cementunit. Vermeld dient te worden dat geluidsemissie in hoge mate variabel is en dat pieken alleen gedurende korte tijd voorkomen onder specifieke omstandigheden (bijvoorbeeld trippen of gebruik van de kranen). De booractiviteit kan worden beschouwd als de voornaamste bron van continue geluidsemissie. De berekende afstanden vanaf boorplatform waarbuiten een bepaald geluidsniveau bereikt wordt zijn in de onderstaande tabel vermeld.

Geluidsniveau	Boren	Cementeren	Trippen	Boren + kranen
40 dB(A)	1500	1410	1370	1830
45 dB(A)	980	900	870	1210
50 dB(A)	620	560	540	780
60 dB(A)	220	200	190	290

Tabel 5.1-4 Berekende afstanden (meters) van (gestandaardiseerde) geluidsniveaus tot het jackup rig (Haskoning, 1995).

In 1999 zijn geluidsmetingen uitgevoerd op een typisch Noordzee boorplatform. De metingen gaven aan dat tijdens trippen en productietests op 300 m afstand van het platform het 60 dB(A) niveau niet werd overschreden. Dit is consistent met de berekende afstanden in de bovenstaande tabel.

Geluid ten gevolge van helikopterbezoeken vormt de grootste geluidsproductie van alle activiteiten op het platform. Het treedt echter slechts gedurende een kortdurende periode op. Het 60 dB(A) geluidsniveau van helikopter, vliegend op een hoogte tussen 35 en 180 m, ligt op 1400 m afstand. Vliegend op een hoogte van 600 m bedraagt deze afstand 1300 m (Haskoning, 1995). In de meeste gevallen zal G14-B vanuit het zuiden worden benaderd zodat de aanvlieg en -vaarroutes dus niet over het Friese Front lopen.
Het affakkelen van aardgas tijdens het testen van de putten zal eveneens gedurende een beperkte periode geluid produceren. Tijdens het fakkelen zal de 60 dB(A) contour op ca. 400 meter liggen.

Ook zullen de activiteiten leiden tot onderwatergeluid en trillingen. De belangrijkste bron hierbij is het heien van de conductor en de heipalen om het platform te verankeren, wat zou kunnen leiden tot verstoring of gehoorschade bij met name walvisachtigen. Ook de andere activiteiten kunnen leiden tot onderwatergeluid en trillingen, maar deze hebben slechts een gering vermogen.

5.1.1.9 *Licht*

Een platform zal licht emitteren als gevolg van de gebruikte verlichting. Deze dient enerzijds voor uitvoering van het werk en anderzijds voor navigatie en veiligheid. Omdat boren een 24 uurs proces is, is 's avonds en 's nachts verlichting van de boorvloer noodzakelijk voor de uitvoering van het werk en de persoonlijke veiligheid van de werknemers. Daarnaast is verlichting noodzakelijk voor een adequate markering ten behoeve van scheepvaart en luchtverkeer. Navigatieverlichting dient aan iedere zijde van het platform aanwezig te zijn en verder dient het naambord van het platform verlicht te zijn.

5.1.1.10 Afval

Alle afval, waaronder huishoudelijk afval, gevaarlijk afval, schroot, op olie gebaseerde boorvloeistoffen, etc. wordt gescheiden ingezameld en naar wal vervoerd voor verdere verwerking door een bevoegd bedrijf. Alle lege emballage (zakken, drums), alsmede alle overgebleven boorspoelingchemicaliën worden offshore gescheiden ingezameld, naar land verscheept en direct teruggestuurd naar de leverancier. Boorspoeling, welke wordt teruggepompt naar een bevoorradingsschip, wordt afhankelijk van de kwaliteit teruggevoerd aan de leverancier ofwel ter verwerking aangeboden aan een erkend verwerker.

Wanneer OBM bij het boren wordt gebruikt, wordt het na gebruik naar land gebracht. Niet opnieuw te gebruiken of op te werken OBM en OBM gruis worden via distillatie gescheiden in olie, water en vaste stof. De olie wordt hergebruikt voor OBM, het water wordt deels t.b.v. de installatie gebruikt, deels op toegestane wijze geloosd en de vaste stof wordt naar erkende stortplaatsen afgevoerd.

5.1.2 Plaatsing van de installaties

De belangrijkste milieueffecten als gevolg van de installatie van het platform en de pijpleidingen zijn:

- Verstoring van de zeebodem en tijdelijke vertroebeling van het water tijdens met name het leggen van de pijpleidingen en in mindere mate tijdens het plaatsen van het platform;
- Emissies naar de lucht, vnl. van dieselmotoren van de kraan- en transportschepen;
- Geluidsemissie tijdens het heien van de bevestigingspalen van de jacket en van de werkschepen;
- Lichtemissie en beweging van de werkschepen.

Met uitzondering van de zeebodemverstoring zijn de milieueffecten bij de plaatsing van de installaties gering t.o.v. de effecten bij het boren, waarbij ze ook slechts gedurende een beperkte periode van 1 à 2 weken optreden. Om deze reden worden deze effecten niet verder gekwantificeerd.

De verstoring van de zeebodem betreft de 'voetafdruk' van de vier poten van het platform, die een stukje van de zeebodem bezetten. Totaal betreft dit een gebied van ca. 10 m^2. Het verstoorde gebied tijdens de aanleg zal wat groter zijn als gevolg van de heiwerkzaamheden om de poten in de zeebodem te verankeren.
Het ingraven van de pijpleidingen van G14-B naar G17d-AP veroorzaakt verstoring in een strook van circa 20 meter breed over een lengte van ca. 15 km. Ingraven van de pijpleiding is noodzakelijk omdat een pijpleidingen van deze diameter beschadigd zou kunnen worden door vistuig (sleepnetten) of ankers.

5.1.3 Aardgasproductie

De milieueffecten tijdens de productiefase worden veroorzaakt door het gasbehandelingsproces, de hulpsystemen en logistieke activiteiten. In de volgende paragrafen worden de milieueffecten beschreven en waar mogelijk gekwantificeerd. In die gevallen waar dit niet mogelijk is worden de emissies kwalitatief beschreven.

5.1.3.1 Emissies naar het water

Emissies naar het water vinden plaats door lozing van productiewater en was-, regen- en spoelwater. Lozing naar zee vindt plaats via een lozingspijp (caisson), welke onder het waterniveau eindigt. Verder geeft de kathodische bescherming van de onderwaterstructuur van het platform een zink- en aluminiumemissie naar het zeewater.

Productiewater
Productiewater bestaat uit water uit het aardgasreservoir dat in de vorm van damp en/of vloeistof met het aardgas wordt meegeproduceerd en op het platform wordt afgescheiden. Het meeproduceren van dampvormige water is onvermijdelijk omdat dit fysisch bepaald wordt door de druk en temperatuur in het reservoir. Tijdens het transport naar de oppervlakte condenseert een deel van dit dampvormige water.
Het meeproduceren van vloeistofvormig water uit het reservoir, het zgn. formatiewater, wordt door operationele maatregelen zoveel mogelijk vermeden, te meer omdat grotere hoeveelheden van dit water het productieproces verstoren. In veel gevallen is het echter onvermijdelijk dat toch een beperkte hoeveelheid formatiewater wordt meegeproduceerd.
Het meegeproduceerde vloeibare water (het gecondenseerde water samen met het formatiewater, het zgn. vrije water) en het aardgascondensaat worden afgescheiden in de gas - vloeistofscheider.

Het afgescheiden vrije water wordt behandeld in een olie - waterscheider en na debietmeting in zee geloosd. Het water dat zich na de gas / vloeistofscheider nog in dampvorm in het aardgas bevindt wordt niet op G14-B afgescheiden, maar op het productieplatform G17d-AP.

Van nature is het dampvormig meegeproduceerde water relatief schoon en voornamelijk verontreinigd met koolwaterstoffen vanwege het intensieve contact met het aardgas. Er kunnen echter sporen zware metalen en andere substanties, afkomstig uit de geologische formatie, aanwezig zijn.

Formatiewater wordt voornamelijk geproduceerd door wat oudere putten. Dit is water dat in vloeibare vorm aanwezig is in het reservoir en wordt meegesleurd met de gasstroom als het waterniveau in het reservoir te sterk stijgt. Het formatiewater bevat de hogere gehaltes aan koolwaterstoffen en zware metalen. Vanwege de karakteristieken van het G14 veld ligt het niet in de verwachting dat snel veel formatiewater zal worden geproduceerd. Wanneer de put veel formatiewater begint te produceren kan vanuit technische, economische en milieuredenen een gedeelte van de productiezone in het gasveld worden afgeplugd om productie van formatiewater te voorkomen (*mechanical water shut-off*).

Zoals voorgeschreven in de Mijnwet (zie paragraaf 12.2) zal bij bezoeken aan het platform voor onderhoud, inspecties, etc. elke dag een monster worden genomen. In geval van overschrijding van de wettelijke normen worden er passende maatregelen getroffen.

Het is mogelijk dat productiewater verontreinigd is met Natuurlijk Voorkomend Radioactief Materiaal (NORM). Dit bestaat uit isotopen die in natuurlijke vorm in lage concentraties in de geologische formatie aanwezig kunnen zijn. Vooraf is het moeilijk om de mate van aanwezigheid van NORM materiaal in het productiewater te voorspellen.

Was-, regen- en spoelwater
Het open afvoersysteem verzamelt was-, regen en spoelwater van de verschillende dekken op platform. Omdat de dekken verontreinigd kunnen zijn met gemorste olie kan het water verontreinigd zijn met kleine hoeveelheden koolwaterstoffen. Het water kan ook schoonmaakmiddelen en residuen van andere op het platform gebruikte hulpstoffen bevatten. Het water wordt voor lozing in een olie - waterscheider (skimmer) behandeld om aan de wettelijke eisen te voldoen conform artikel 9.1.5 van de Mijnbouwregeling. De berekening van de jaarlijkse hoeveelheid regenwater is gebaseerd op een gemiddelde regenval van 685 mm per jaar en de afmetingen (oppervlakte excl. heli dek) van de topdekken. Was- en spoelwater meegerekend, bedraagt de totale lozing van was-, regen- en spoelwater ca. 300 m^3 per jaar. De van het productiewater en het was-, regen- en spoelwater afgescheiden olie wordt samen met het condensaat in de gasexportleiding geïnjecteerd.

MIJNBOUWHULPSTOFFEN EN OVERIGE STOFFEN
Op het satellietplatform zal tijdens normaal bedrijf nauwelijks lozingen van mijnbouwhulpstoffen plaatsvinden. De belangrijkste mijnbouwhulpstoffen die op deze locatie bij de productie van gas kunnen worden gebruikt zijn: corrosie-inhibitor, methanol en schoonmaakmiddelen.

Methanol
Methanol wordt op G14-B in de gastransportpijpleiding geïnjecteerd ter preventie van hydraat-vorming in de leidingen. Op G17d-AP wordt de methanol weer teruggewonnen voor hergebruik. Hierbij gaat een klein deel verloren dat vanaf G17d-AP in zee wordt geloosd samen met het productiewater. Daarnaast wordt bij het opstarten soms een kleine hoeveelheid methanol in de putten geïnjecteerd. Deels wordt deze methanol dan weer afgescheiden in de inlaatafscheiders en wordt dan samen met het productiewater in zee geloosd.

Corrosie-inhibitor
Corrosie-inhibitor wordt in de gastransportpijpleiding geïnjecteerd om corrosie van de leiding te voorkomen. Deels wordt dit dan weer afgescheiden in de inlaatafscheiders op G17d-AP en daar samen met het productiewater geloosd. Alleen tijdens incidenten zou corrosie-inhibitor vanaf G14-B in zee kunnen worden geloosd. Het gebruikte type corrosie-inhibitor is gemeld bij Staatstoezicht op de Mijnen via de HOCNF formulieren.

Radioactiviteit
In het productiewater kunnen kleine hoeveelheden radioactieve stoffen voorkomen, het zogeheten NORM (naturally occoring radioactive material). Dit NORM komt samen met andere vaste stoffen uit het aardgasreservoir en kan tegen de wanden van apparatuur zoals vaten en pijpen neerslaan (scale) of zich als slib in deze apparatuur verzamelen. Afhankelijk van de concentratie van de NORM in de scale en slib valt dit onder de kernenergiewetgeving en moet dit als radioactief afval worden

beschouwd. In 1995 is een risicoanalyse uitgevoerd, waarbij de risico's berekend zijn van de lozing van radioactieve stoffen via het productiewater. Uit deze risicoanalyse is gebleken dat de risico's ver beneden de gestelde normen liggen. Voor radioactieve stoffen geldt dat het ALARA principe wordt toegepast en dat het risiconiveau van radiologische werkzaamheden wordt beperkt. In samenwerking met de overheid heeft NOGEPA procedures opgesteld om op een verantwoorde wijze om te gaan met radioactief besmette installaties.

Organohalogenen
Organohalogenen komen voor zover bekend niet in het productiewater voor en worden ook niet via chemicaliën toegevoegd.

PAK (Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen)
In productiewater komen sporen naftalenen voor (biologisch afbreekbaar), die afkomstig zijn uit het aardgas.

Rig cleaner
De dekken van het platform worden regelmatig schoongemaakt met water en stoom, waarbij ook rig cleaner kan worden gebruikt. Deze stof wordt dan via het waterbehandelingssysteem met het spoelwater in zee geloosd. De rig cleaners zijn biologisch afbreekbaar en zijn gemeld bij Staatstoezicht op de Mijnen via de HOCNF formulieren.

Kathodische bescherming
De stalen gedeelten van het platform en de pijpleidingen worden met een kathodisch beschermings-systeem tegen corrosie beschermd. Dit systeem werkt door het plaatsen van anodes op de leidingen en structuren Deze anodes corroderen makkelijker dan het staal waardoor de staalstructuren zelf onaangetast blijven. Op G14-B zullen in totaal 18.4 ton aan anodes worden geplaatst die voornamelijk bestaan uit aluminium maar ook 3 tot 6% zink bevatten. Bij een ontwerp levensduur van 40 jaar, bedraagt de jaarlijkse aluminium en zinkemissie t.g.v. de kathodische bescherming ca. 440 kg Al en 20 kg Zn.

Door de toepassing van kathodische bescherming is het niet noodzakelijk om de onderwaterdelen te behandelen met een verfsysteem of een ander beschermingssysteem. Verder zal ook geen antifoulingscoating worden toegepast. Indien inspectie van onderwatergedeelten noodzakelijk is, zal eventuele aangroeiing handmatig worden verwijderd.

Sanitair afvalwater
Het satellietplatform is normaal onbemand. Er is echter wel een tijdelijke accommodatie voor 6 personen. Het sanitair afvalwater hiervan wordt in zee geloosd.

Totaaloverzicht
Op grond van bovenstaande inventarisatie zullen gemiddeld de volgende jaarlijkse emissies naar de zee gedurende de productiefase optreden.

Emissies naar water	Productiewater		Was-, regen- en schrobwater	
Debiet m^3/jr (max. verwacht)	11000	m^3/jr	300 m^3/jr	
	Conc. mg/l	Vracht kg/jr	Conc. mg/l	Vracht kg/jr
Koolwaterstoffen				
Alifaten	20	220	20	6
Aromaten (ca. 80% benzeen)	60	660	5	2
PAK's (16 EPA)	0.33	3.63		
Metalen				
Hg metallisch	0.002	0.02		
Cd	0.11	1.21		
Pb	0.25	2.75		
Zn	30	330.00		
Ni	0.01	0.08		
Cr	0.027	0.30		
As	0.004	0.04		
Cu	0.022	0.24		
Overig				
Methanol (750 l/put/start up, 4 /jaar)		4800		
NORM		p.m.		
Detergenten				100

Tabel 5.1-5 Overzicht van de gemiddelde jaarlijkse emissies naar de zee gedurende de productiefase

5.1.3.2 *Emissies naar de lucht*

Alle installaties aan boord van het platform zullen worden gebouwd in overeenstemming met de BR-NeR (Bijzondere Regeling Nederlandse Emissie Richtlijnen voor de olie- en gaswinningsindustrie). Emissies naar de lucht bestaan uit verbrandingsgassen van verbrandingsmotoren, afgassen uit het gasbehandelingsproces en afgassen t.g.v. onderhoudsactiviteiten. Daarnaast komen ook emissies vrij in de vorm van de uitlaatgassen van de transportmiddelen (helikopters en bevoorradings-schepen). Omdat de gas- en waterproductie niet constant zijn over de komende jaren is voor de berekeningen uitgegaan van conservatieve schattingen.

Verbrandingsgassen zijn afkomstig van de dieselmotor aangedreven generatoren, de dieselmotor van de dekkraan en de dieselmotor van de reddingsboot (alleen voor testen). Van deze motoren loopt alleen een motor van de generatoren continue, de overige dieselmotoren lopen slechts kort-durend. De emissies van de dieselmotoren omvatten CO_2, NO_x, SO_2, onverbrande koolwaterstoffen en roet. GPN gebruikt voor al haar offshore activiteiten diesel met een laag zwavelgehalte (0.2 % S).

Emissies naar de lucht van het gasbehandelingsproces
De enige continue bron is het flashgas uit de productiewaterontgassing. De samenstelling van dit flashgas is vergelijkbaar met die van het gewonnen aardgas. Een incidentele bron vormt het afblazen van de installaties om deze drukvrij en gasvrij te maken voor onderhoudswerkzaamheden (ca. 1 maal per jaar).

Emissies naar de lucht (ton/jr)	Duur	Brandstofverbruik	CO_2	CH_4	VOC	NO_x	SO_2
Gaswinningsplatform G14-B							
Dieselmoter gedreven generatoren	8760 h/yr	79 m^3/yr diesel	200.5	0	0.2	2.0	0.3
Dekkraan dieselmoter	30 h/yr	1 m^3/yr diesel	2.5	0	0.0	0.0	0.0
Reddingsboot dieselmoter	testen	<< m^3/yr diesel		Verwaarloosbaar			
Flashgas waterontgassing	8760 h/yr	22000 Nm^3/yr gas	0.6	13.1	2.5	0.0	0.0
Ventsysteem	2 /yr	3000 Nm^3/yr gas	0.1	1.8	0.3	0.0	0.0
Diffuse emissies	continu	<< Nm^3/yr gas		Verwaarloosbaar			
Totaal productie emissies G14-B (t/jr)			**204**	**14.9**	**3.0**	**2.1**	**0.3**

Tabel 5.1-6 Overzicht van proces gerelateerde gemiddelde jaarlijkse emissies tijdens de productiefase

Met betrekking tot emissies naar lucht kunnen de volgende opmerkingen gemaakt worden:

1. Het platform zal in overeenstemming met de NeR bijzondere regeling worden gebouwd volgens de geldende eisen met betrekking tot de lekdichtheid,. Daarom is aangenomen dat diffuse emissies verwaarloosbaar zijn.
2. Op het platform worden geen (H)CFK bevattende installaties geïnstalleerd, waardoor deze emissies niet voorkomen.
3. Door het hoge druk ontwerp van het platform wordt de noodzaak tot van druk aflaten bij noodstops vermeden en ook tijdens stops kan de installatie op druk blijven. Van druk aflaten is alleen noodzakelijk bij onderhoudswerkzaamheden welke naar schatting één maal per jaar zullen plaatsvinden.

Logistiek
Het G14-B platform is in principe onbemand en wordt alleen periodiek bezocht voor inspectie, *bijvullen van de diesel- en corrosie-inhibitortanks en onderhoud. De bevoorrading wordt uitgevoerd* per boot, het personeel voor de inspectie, onderhoud en assistentie bij bevoorrading wordt per helikopter vervoerd. Gebaseerd op ervaring bij GPN is het volgend aantal verplaatsingen vereist:

Helikopters: 1 bezoek per week, 15 km enkele reis, helibrandstof
Bevoorradingsboten: 2 bezoeken per maand, 15 km enkele reis, diesel.

Transporten vinden in principe plaats vanaf G17d-AP (afstand ca. 15 km).

Emissies naar de lucht (ton/jr)	Duur	Brandstofverbruik	CO_2	CH_4	VOC	NO_x	SO_2
Gaswinningsplatform G14-B							
Helikoptervluchten (afstand 15 km)	4 / maand	8 m^3/yr heli brandstof	15.8	0.0	0.1	0.3	0.0
Bevooradingsboot (afstand 15 km)	2 / maand	7 m^3/yr diesel	14.1	0.0	0.1	0.2	0.0
Totaal transportemissies (ton/jr)			**30**	**0.0**	**0.2**	**0.5**	**0.1**

Tabel 5.1-7 Overzicht van de gemiddelde jaarlijkse emissie naar de lucht ten gevolg van logistieke activiteiten gedurende de productie fase.

5.1.3.3 *Geluid en trillingen*

De voornaamste geluidsbronnen worden gevormd door de dieselgeneratoren en de stroming van gas door pijpleidingen, appendages en apparatuur. De chokevalves, waarin het hoge druk gas uit de putten in druk wordt verlaagd tot de installatiedruk, hebben gedurende de eerste productieperiode door het grote drukverschil over deze kleppen de grootste invloed. De verwachting is, dat de 60 dB(A) contour de eerste jaren op circa 100 m van het platform zal liggen. Als de druk in het veld daalt zal de 60 dB(A)-contour krimpen tot 50 m. Geluid ten gevolge van helikopterbezoeken vormt tevens een grote geluidsbelasting, wat echter slechts kortdurend optreedt. Het 60 dB(A) geluidsniveau van helikopters, vliegend op een hoogte tussen 35 en 180 m, ligt op 1400 m afstand. Vliegend op een hoogte van 600 m bedraagt deze afstand 1300 m (Haskoning, 1995). In vrijwel alle gevallen zal G14-B vanuit het zuiden worden benaderd omdat tijdens de productiefase de transporten vanaf G17d-AP worden normaal uitgevoerd. Hierdoor lopen de aanvlieg en -vaarroutes dus niet over het Friese Front.

Ten behoeve van offshore installaties gelden geen eisen ten aanzien van geluid. De ARBO regels leggen wel eisen op aan geluid om de gezondheid van het personeel op het platform te beschermen. *Ook tijdens de productiefase zullen onderwatergeluid en trillingen worden geëmitteerd, maar deze* hebben slechts een gering vermogen.

5.1.3.4 *Licht*

Het platform zal licht emitteren: Verlichting is noodzakelijk enerzijds voor de veilige uitvoering van activiteiten door de bemanning (emissie naar binnen) en anderzijds voor een adequate markering ten behoeve van scheepvaart en luchtverkeer (navigatieverlichting, emissie naar buiten). Het is verplicht dat aan iedere zijde van een platform navigatieverlichting aanwezig is en verder dient het naambord van het platform verlicht te zijn. Verlichting van kamers, gangen en werkplekken dient te voldoen aan de Mijnbouwwet en Arbo-wet. De zichtbaarheid van een platform gedurende de nacht door verlichting hangt sterk af van de weersomstandigheden maar de lichtuitstraling is niet kwantificeerbaar. De verlichting wordt zodanig uitgevoerd dat onnodige lichtuitstraling naar buiten toe zoveel mogelijk wordt vermeden en als er geen personeel op het platform aanwezig is wordt de werkverlichting uitgedaan.

5.1.3.5 *Fysieke aanwezigheid*

De installatie bezet een bepaalde ruimte in de naburige omgeving. Voor mijninstallaties op het NCP geldt dat vissersboten en andere vaartuigen niet binnen de veiligheidszone, die een straal van 500 m heeft, mogen komen. De aanwezigheid van het platform en logistieke bewegingen (bevoorradingsboot en helikopter) kunnen een bron van verstoring vormen. Door de afmetingen van het platform is het op redelijk grote afstand zichtbaar, maar vanwege de grote afstand tot de wal (80 km ten noorden van Terschelling) kan het platform niet vanaf de wal worden gezien

5.1.3.6 *Bodemdaling*

Als gevolg van de gasproductie zal over een periode van enkele tientallen jaren een beperkte en geleidelijke bodemdaling optreden. In theorie kan deze enkele tientallen centimeters bedragen, maar gezien de dynamiek van het systeem kan dit in de praktijk lager zijn. Gezien de totale waterdiepte van ca. 40 meter ter plaatse is het effect van deze bodemdaling op de flora en fauna gering tot verwaarloosbaar. Ook zal de bomendaling geen effect hebben op de kust, gezien de afstand tot de wal en omdat het platform buiten de 20 meter dieptelijn lig. Om deze redenen wordt in dit MER niet verder op dit thema ingegaan.

5.1.3.7 *Afval*

Bij de productie en behandeling van aardgas komt relatief weinig afval vrij en bestaat voornamelijk uit huishoudelijk afval maar ook beperkte hoeveelheden gevaarlijk vrij zoals afgewerkte smeerolie, batterijen, residuen van hulpstoffen, olie bevattend materiaal, etc. Daarnaast komt ook bij onderhoudsactiviteiten afval vrij zoals verpakkingsmateriaal, schroot, verfresidu, klein gevaarlijk afval, etc. In overeenstemming met de van toepassing zijnde wetgeving wordt alle afval gescheiden verpakt, opgeslagen en naar wal (al dan niet via G17d-AP) getransporteerd voor hergebruik of verwerking.

Tijdens onderhoudswerkzaamheden is het mogelijk dat procesapparatuur intern wordt schoongemaakt waarbij slib vrijkomt. Naast verontreiniging met koolwaterstoffen kan dit slib verontreinigd zijn met sporen kwik of lage concentraties radioactief materiaal (NORM). Materiaal wat ervan wordt verdacht NORM of kwik te bevatten wordt eerst bemonsterd en geanalyseerd. Verontreinigde

materialen worden volgens de geldende voorschriften verpakt, opgeslagen en periodiek naar wal getransporteerd voor gespecialiseerde behandeling. Alle activiteiten waarbij personeel in contact kan komen met gevaarlijke materialen worden uitgevoerd volgens de ARBO regels om schadelijke gezondheidseffecten te vermijden.

Bedrijfsafval
Bedrijfsafval (voornamelijk verpakkingsmateriaal) en schroot het platform wordt apart ingezameld en vervoerd in hiervoor speciaal ontworpen 4½ m^3 containers. De verwachte hoeveelheid vrijkomend bedrijfsafval is gemiddeld 250 kg per jaar.

Gevaarlijk afval:
Het gevaarlijk afval bestaat voornamelijk uit afgewerkte smeerolie en klein gevaarlijk afval, waaronder (olie)filters, poetslappen, accu's, batterijen, vetten, verven, verdunners, TL buizen, lege spuitbussen, afvalolie, lege vaten, etc. Alle voornoemde producten worden offshore gescheiden ingezameld, apart verpakt in daarvoor geschikte emballage of containers en voorzien van de juiste ladingspapieren en gevarencodering. Daarna wordt het afval, evt. via het G17d-AP platform per bevoorradingsschip naar de vaste wal vervoerd. Bij aankomst in Den Helder wordt het afval tijdelijk opgeslagen in een voor dit doel ontworpen opslagcontainer in afwachting van afvoer naar een erkende inzamelaar/verwerker. Verwacht wordt dat de totale hoeveelheid vrijkomend gevaarlijk afval gemiddeld 1000 kg per jaar zal bedragen (voornamelijk afgewerkte olie).

5.1.4 Onderhoudsactiviteiten

Voor de veilige en duurzame operatie van het platform is onderhoud noodzakelijk. Dit bestaat enerzijds uit periodiek gepland, merendeels klein, onderhoudswerk, wat afhankelijk van het installatiedeel met verschillende intervallen wordt uitgevoerd. Groot onderhoud aan de installatie vindt normaal gesproken minder dan eens per jaar plaats. Tijdens groot onderhoud wordt de gasproductie stilgelegd en worden inspecties en onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd aan regelsystemen, draaiende onderdelen, procesapparatuur (inwendige en uitwendig onderhoud en schoonmaken), verfwerk, etc.
Incidenteel onderhoud kan nodig zijn om op ad hoc basis storingen te verhelpen. De aanpak hierbij is dat allereerst de installaties worden veiliggesteld, daarna de oorzaak wordt onderzocht en het probleem wordt verholpen zodat daarna de gasproductie weer kan worden hervat.

De belangrijkste milieueffecten van onderhoud zijn het vrijkomen van afvalstoffen, het afblazen van de installaties om ze drukvrij en gasvrij voor onderhoud op te leveren en een intensivering van de logistieke bewegingen. Voor de schatting van de effecten wordt er vanuit gegaan dat de installaties eens per jaar worden afgeblazen. Tijdens (groot) onderhoud zal er meer personeel aan boord zijn dan bij reguliere productie. Gezien het incidentele karakter van het onderhoud is het niet in alle gevallen mogelijk de milieueffecten te kwantificeren. Voor zover mogelijk zijn de effecten van het onderhoud gekwantificeerd bij de effecten van de gasproductie.

5.1.5 Export van geproduceerde koolwaterstoffen

Het gas van G14-B wordt, na te zijn ontdaan van vrij water, samen met het condensaat per pijpleiding naar G17d-AP gevoerd. Hierbij kan ook corrosie-inhibitor en/of methanol aan het gas worden toegevoegd. De druk in de reservoirs is hoog genoeg om de drijvende kracht te leveren voor de stroming van het gas. Na behandeling op G17d-AP wordt het gas via de bestaande NGT transportleiding naar de wal vervoerd, waar het, na verdere behandeling aldaar, wordt geleverd aan het GTS-net. Omdat er geen compressie hoeft plaats te vinden voor het transport van het gas naar G17d-AP zijn de milieueffecten van de export gering.

5.1.6 Verwijdering van de installatie

Wanneer de gasvelden als leeggeproduceerd worden beschouwd zal de installatie worden verwijderd. Zoals omschreven in hoofdstuk 4.6 worden het platform en de installaties daarop eerst schoongemaakt en voorbereid op de ontmanteling. Daarna worden de boven- en onderbouw verwijderd met een kraanschip en per transportschip afgevoerd voor hergebruik of recycling. De belangrijkste milieueffecten als gevolg van het ontmantelen van de installaties zijn:

- Vrijkomen van afval (bedrijfsafval en gevaarlijk afval). Waar mogelijk zal het platform of delen en materialen daarvan worden hergebruikt, nuttig toegepast of gerecycled. Het restafval zal worden verbrand of gestort.
- Emissies naar de lucht voornamelijk van de motoren aan boord van het kraanschip en de transportschepen.

- Verstoring van de zeebodem ten gevolge van het verwijderen van de onderbouw en de putten. De putten worden doelmatig afgedicht en verwijderd tot beneden de zeebodem, zodat ze geen gevaar meer opleveren voor de visserij en scheepvaart.

Een kwantificering van de milieueffecten t.g.v. de verwijdering is in dit stadium nog niet te geven omdat de mogelijkheden voor het toekomstig hergebruik nog niet te geven zijn. Ook kan de dan geldende wet- en regelgeving eisen opleggen die de milieueffecten van de ontmanteling kunnen beïnvloeden.

5.2 Emissies t.g.v. alternatieven

Deze paragraaf geeft een beschrijving van de emissies als gevolg van alternatieven. De omschrijving van de alternatieven is opgenomen in hoofdstuk 4.7.

5.2.1 Booralternatieven

5.2.1.1 Afvoer van cuttings en gruis naar land

Bij het voornemen wordt ervan uitgegaan dat de boorspoeling en het boorgruis op waterbasis (WBM) worden geloosd. Dit is de gebruikelijke werkwijze bij boringen op het NCP. Als alternatief zou het gruis en spoeling naar de wal kunnen worden vervoerd en daar verwerkt. Voordeel hiervan is dat geen gruis en spoeling in zee worden geloosd, maar nadelen zijn de extra transporten, het verwerken en storten van de spoeling en gruis aan wal en de veiligheidsrisico's.

De totale hoeveelheid boorspoeling en -gruis waarvan lozing kan worden voorkomen bedragen 378 resp. 575 m^3. Daarentegen kost het transport en de verwerking energie en zullen als gevolg hiervan emissies naar de lucht plaatsvinden (op zee en aan land). Voor het boottransport voor de afvoer van het boorgruis en spoeling wordt stookolie of dieselolie als brandstof gebruikt. Op dit moment kunnen het aantal benodigde transportactiviteiten en het daaraan gerelateerde brandstofverbruik niet nauwkeurig worden gegeven. De aan het transport gerelateerde emissies omvatten CO_2, NO_x, SO_2, onverbrande koolwaterstoffen en deeltjes (roet). Aan land moet de boorspoeling en het boorgruis worden behandeld door scheiding van boorspoeling en boorgruis en ontwatering. Daarna kan de spoeling mogelijk worden hergebruikt terwijl het boorgruis moet worden gestort of nuttig worden toegepast als stortplaatsafdekking. Aan dit alternatief zijn naast de genoemde nadelige milieueffecten ook veiligheidsrisico's verbonden in verband met de op- en overslag en het daadwerkelijke transport waaronder het afmeren van de transportschepen bij het boorplatform.

5.2.2 Productiealternatieven

5.2.2.1 Alternatief voor de behandeling van productiewater

De in paragraaf 4.7.4.1 beschreven aanvullende behandelingsmethoden voor de behandeling van productiewater reduceren de emissies van koolwaterstoffen en/of zware metalen naar de zee. Het onderstaand overzicht geeft de reducties weer inclusief andere (on)gewenste bijeffecten.

Maatregel	Reductie			Cross sectionele effecten
	alifaten	aromaten	zware metalen	
Voorgenomen activiteit	170 kg/jr	290 kg/jr	20 kg/jr	
Macro poreuze polymeren (MPPE)	99 %	99 %	-	Afval van deeltjesfilter
Membraan microfiltratie	>90 %	-	-	Energie verbruik pompen, afval (filtraat)
Ionenwisseling	-	-	99 %	Consumptie van chemicaliën (HCl, NaOH) en afval (spoelvloeistof)
Heerinjectie	100 %	100 %	100 %	Energieverbruik pompen, consumptie en injectie van chemicaliën (zuurstof vanger, corrosieinhibitor)

Tabel 5.2-1 Overzicht van de milieueffecten van aanvullende behandeling van het productiewater.

5.2.2.2 *Alternatief voor de opwekking van elektriciteit*

De alternatieven voor elektriciteitsopwekking hebben allen hun specifieke positieve en negatieve aspecten op de verschillende milieucompartimenten. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste kenmerken.

Activiteit / Optie	Energie efficiency	CO_2 emissie	NO_x emissie	CH_4 emissie	VOS emissie	SO_2 emissie	Cross sectionele aspecten
Voorgenomen activiteit = dieselmotor	35 %	200 t/jr	750 g/GJ ≈2000 kg/jr	-	2 kg/m^3 diesel ≈ 160 kg/jr	0.2 % S in diesel ≈ 270 kg/jr	Emissie van PAK's & deeltjes; Risico op morsen van diesel; Hoge betrouw-baarheid
Gasmotor	35 %	≈ 150 t/jr	140 g/GJ≈ 400 kg/jr	2% van stookgas ≈ 1500 kg/j CH_4 ≈32 t $CO_{2\,eq.}$	verwaar-loosbaar	-	Stookgassysteem vereist Meer onderhoud en lagere betrouw-baarheid
Gasturbine / Microgasturbine	Niet realistisch gezien het feit dat gasturbines in de vereiste vermogensklasse niet bewezen en niet of slecht leverbaar zijn. Ook microgasturbines zijn geen optie omdat de betrouwbaarheid van deze machines te laag is voor deze toepassing						
Aanvoer van land	Niet realistisch gezien afstand tot de vaste wal.						
Aanvoer van ander platform	Niet realistisch gezien afstand tot de dichtstbijzijnde ander platformen, het beperkte vereiste vermogen en slechts marginale milieuvoordelen.						

N.B.: Bij alle opties is als noodvoorziening een reserve dieselmotor vereist;

Tabel 5.2-2: Overzicht van de milieueffecten van alternatieven voor elektriciteitsopwekking.

6. MILIEUASPECTEN VAN INCIDENTELE GEBEURTENISSEN

Naast de gevolgen voor het milieu bij normaal bedrijf, bestaat er ook een kans op een belasting door incidentele gebeurtenissen en calamiteiten. Hierbij kunnen de volgende gebeurtenissen worden onderscheiden:

- Blow-out
- Aanvaring
- Spills

Gezien het feit dat met name blow-outs, leidingincidenten en aanvaringen zeer zelden voorkomen, moeten de kans hierop en de effecten worden afgeleid uit studies die gebruik maken van het optreden van dergelijke gebeurtenissen in de olie- en gaswinning door westerse maatschappijen, bij voorkeur op het NCP. De bij een incident vrijkomende hoeveelheid stoffen is sterk afhankelijk van het type incident, de hoeveelheid stoffen die zich op het platform bevinden en de geïnstalleerde beschermende maatregelen. In het kader van het wettelijk verplichte Veiligheids- en Gezondheids-document wordt voor dit project al een risicoanalyse uitgevoerd naar de kansen en effecten van incidenten. Effecten zijn het fysische gevolg van de calamiteit, zoals het vrijkomen van een bepaalde hoeveelheid gas. Of een effect ook daadwerkelijk een milieubelasting vormt en de eventuele omvang hiervan is afhankelijk van de precieze gebeurtenis. Dit wordt per geval in de volgende paragrafen aangegeven.

6.1 Blow-out

Een blow-out is een ongecontroleerde uitstroming uit een put, waarbij koolwaterstoffen (aardgas en condensaat), boorspoeling en/of water uit het reservoir vrijkomen. Blow-outs kunnen optreden bij het boren naar nieuwe gasvoorkomens of bij ontwikkelingsboringen. Hiernaast kunnen ook blow-outs optreden tijdens productie, door bijvoorbeeld lekkages, aanvaringen, brand of explosie op het platform of tijdens onderhoudswerkzaamheden aan de put (workover en wireline operaties). Andere 'well control' problemen, waarbij de put onder controle gebracht met de daarvoor aanwezige middelen en die niet tot emissies hebben geleid zijn in dit MER niet als blow-outs geclassificeerd en worden in dit hoofdstuk daarom ook niet verder behandeld. De reden hiervoor is dat de put nog steeds onder controle is en er ook geen milieueffecten zijn.

Een blow-out kan ontstaan als de controle over een put wordt verloren. Gasvelden hebben een grotere druk dan de hydrostatische druk van de gaskolom in de put. Deze natuurlijke druk wordt gebruikt bij het productieproces. Als de controle over de put wordt verloren, zal een uitstroming onder hoge druk optreden, waarbij de in de put en het reservoir aanwezige stoffen (gas, boor-spoeling, water, etc.) vrijkomen, een blow-out. De vrijkomende stoffen kunnen tot brand en vervuiling leiden.

De kans van optreden van een blow-out is gering terwijl ook niet alle blow-outs tot een significante een milieuaantasting leiden. De kans op blow-outs tijdens boringen is wat hoger dan de kans op blow-outs tijdens productie of onderhoud. Een blow-out duurt voort tot de put weer onder controle is gebracht. Dit kan enkele uren zijn indien de put met de aanwezige beveiligingen alsnog kan worden gecontroleerd, tot maanden indien een extra put moet worden geboord om de put weer onder controle te brengen. De historie leert dat de meeste putten worden binnen één tot enkele dagen weer onder controle gebracht.

De kans op en de effecten van een blow-out op het NCP zijn uitgebreid geanalyseerd door DNV Technica [Quantitative Risk Analysis of blowouts in the Dutch sector of the North Sea for NOGEPA, DNV Technica, London, December 1992]. Dit hoofdstuk is daarom voornamelijk gebaseerd op de resultaten van deze studie. Hierbij moet wel in acht worden genomen dat het Technicarapport bewust uitgaat van een 'cautious best estimate', wat ook als zodanig in het rapport wordt aangegeven. Hiernaast zijn sinds het opstellen van het Technica rapport (1992) de boortechnieken en technische installaties verder ontwikkeld en verbeterd, is het opstellen van een Veiligheids- en Gezondheidsdocument verplicht geworden en zijn er sindsdien geen blow-outincidenten op het NCP voorgekomen. De werkelijke kansen en effecten zullen daarom in de meeste gevallen geringer zijn dan hier wordt weergegeven.

Op het NCP heeft tot nu toe één blow-out plaatsgevonden in mei 1983. Dit betrof een blow-out van een gasput door corrosie van een onder het zeeniveau gemonteerde component. De blow-out was na 10 dagen weer onder controle gebracht.

De installaties op het NCP hebben een aantal karakteristieken t.o.v. de installaties rest van de Noordzee, wat waardoor in het algemeen de kans op het optreden van blow-outs wordt verlaagd. In verhouding met de rest van de Noordzee kenmerkt het NCP zich door formaties met relatief lage overdrukken en weinig ondiepe gasvoorkomens. Ook is de gemiddelde levensduur van een gaswinningsinstallatie op de Noordzee lager dan die van installaties op andere gasvelden wereldwijd. Omdat de kans op incidenten toenemen bij oudere installaties, zorgt ook deze factor ervoor dat de kans op een blow-out op het NCP lager zal zijn dan een wereldbreed gemiddeld.

Stoffen die vrij kunnen komen bij een blow-out zijn:

- Aardgas bestaande uit methaan (ca. 83%), ethaan (ca. 4%), zwaardere koolwaterstoffen, koolstofdioxide en stikstof. Het gas van het G14 veld is H_2S vrij;
- Aardgascondensaat, een benzineachtige vloeistof bestaande uit lichte koolwaterstoffen met een hoog aandeel aan aromaten;
- Formatiewater, bestaande uit het water dat normaal in de gasreservoirs aanwezig is. De samenstelling is in grote lijnen gelijk aan het productiewater, voor de samenstelling hiervan wordt verwezen naar paragraaf 5.1.3.1.
  Het aandeel aan vloeistoffen (condensaat en water) in gas uit het veld zal initieel ca. 8 m^3 water / miljoen Nm^3 gas (WGR, Water to Gas Ratio) en ca. 3 –12 m^3 condensaat / miljoen Nm^3 gas (CGR, Condensate to Gas Ratio) bedragen, maar deze waarde kan in de loop der tijd toenemen;
- Boorspoeling, gebruikt tijdens het boren van een put. Boorspoeling kan gebaseerd zijn op water, olie of esters en kan hiernaast onder andere zouten en smeermiddelen bevatten;
- Zand, afkomstig uit het reservoir.

Formatiewater, zand en zout water zijn weinig milieuschadelijk en worden daarom niet verder in rekening genomen.

Kans op een blow-out

Hoewel er een aantal verschillende en onafhankelijke veiligheidsmaatregelen is geïnstalleerd op iedere gas- en olieput, kunnen blow-outs nog steeds optreden als een resultaat van de combinatie van een aantal technische en/of menselijke fouten. De kans op een blow-out is door Technica geschat op basis van in het verleden opgetreden blow-outs op de Noordzee en de Golf van Mexico. De reden dat de gehele Noordzee en de Golf van Mexico in beschouwing zijn genomen – en niet alleen het NCP – is om een voldoende grote dataset te krijgen. Om te compenseren voor verschillen tussen de installaties en andere relevante factoren in deze gebieden heeft DNV Technica correcties gemaakt om de kans op een blow-out specifiek op het NCP te schatten. Op basis van deze dataset en uitgevoerde correctieberekeningen worden de volgende kansen op blow-outs op het NCP geschat bij de gedefinieerde activiteiten:

- Exploratie- en evaluatieboringen: $1.2\ 10^{-3}$ per geboorde put
- Productieboringen en putafwerking: $1.1\ 10^{-3}$ per geboorde put
- Productie en workovers van een gasput: $9.7\ 10^{-5}$ per putjaar of $2.6\ 10^{-3}$ per put
  (inclusief, boren, afwerken en productie, uitgaande van een productieduur van 15 jaar)

Maatregelen om de put weer onder controle te brengen en duur van de blow-out

Na het optreden van een blow-out moet eerst de uitstroming worden gestopt en vervolgens moet de put worden dood gepompt. Mogelijkheden tot het stoppen van de uitstroming hangen af van de oorzaak en van de schade die de blow-out heeft aangericht. In sommige gevallen kunnen de afsluiters op de put nog (provisorisch) worden bediend of kunnen er nieuwe afsluiters worden geplaatst. In het slechtste geval moet een nieuwe put worden geboord om de blow-out onder controle te brengen. In andere gevallen zal de blow-out vanzelf stoppen door instorting of uitputting van het reservoir.

De duur van de blow-out hangt direct samen met de maatregel die wordt toegepast om de put weer onder controle te krijgen. In geval de put weer onder controle kan worden gebracht zonder het boren van een nieuwe put zal de blow-out enkele uren tot enkele dagen kunnen duren. In het andere geval kan het enkele weken of langer duren doordat de benodigde uitrusting gemobiliseerd moet worden en de put moet worden geboord. Op basis van de Technica's blow-out database zal een blow-out, die tijdens productie optreedt, gemiddeld 11 dagen duren en een blow-out tijdens een workover (putonderhoud) gemiddeld 6 dagen.

Vrijkomende hoeveelheid stoffen bij een blow-out

Door DNV Technica is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid stoffen die vrijkomen tijdens een blow-out op basis van historische data, rekening houdend met de specifieke omstandigheden van de

reservoirs op het NCP. In geval van een blow-out van een gasput zal zowel gas als condensaat vrijkomen. Met name het vrijkomen van condensaat zal tot milieueffecten kunnen leiden: Vrijkomend gas zal zich snel verspreiden zonder ernstige milieueffecten te veroorzaken. Voor gasblow-outs zijn daarom alleen de vrijkomende condensaathoeveelheden berekend door DNV Technica zowel voor reservoirs met een lage (ca. 12 m^3 condensaat / miljoen Nm^3 gas) als hoge condensaatvracht (tot 1200 m^3 condensaat / miljoen Nm^3 gas). Op basis van de gassamenstelling van de exploratieputten blijkt dat de condensaat-gasverhouding van de velden ca. 3 – 12 m^3 condensaat / miljoen Nm^3 gas is, d.w.z. een lage condensaatbelasting. Gebaseerd op de resultaten van de DNV Technica studie zal een blow-out met lage condensaatbelastingen gemiddeld anderhalve dag duren, waarbij 86 ton condensaat zal vrijkomen.
De hoeveelheid condensaat die na een blow-out in zee terechtkomt is afhankelijk van de omstandigheden van de blow-out, met name of de uitstroming gehinderd wordt door platformstructuren en of de blow-out horizontaal of verticaal plaatsvindt. Indien hiermee rekening wordt gehouden zal van de bovengenoemde hoeveelheid condensaat gemiddeld tweederde in zee terechtkomen.

Indien de blow-out plaatsvindt gedurende het boren van een put, zal naast gas ook de in de put aanwezige boorspoeling vrijkomen. In de worst-case kan in dat geval maximaal 100 m^3 boorspoeling vrijkomen. Met effecten hiervan zal voornamelijk rekening gehouden moeten worden als de boring wordt uitgevoerd met boorspoeling op oliebasis.

Indien de vrijkomende stoffen bij een blow-out ontbranden, zal een deel van het condensaat verbranden voordat het in zee terechtkomt. Een brand kan echter de blow-out laten escaleren en bij een brand kunnen schadelijke verbrandingsproducten vrijkomen. De effecten worden geacht elkaar in grote lijnen op te heffen. Om deze reden neemt DNV Technica bij de effectbepaling brand na een blow-out niet in rekening.

Het condensaat dat in zee terechtkomt zal zich verspreiden in een dunne film op het wateroppervlak met een uiteindelijke laagdikte van 0.1 – 0.01 mm. De verspreiding wordt beïnvloed door de zwaartekracht, wind, zeecondities, verdamping en dispersie. Dit is uit te drukken in een halfwaardetijd voor het verdwijnen van een vlek. De halfwaardetijd bedraagt voor condensaat ca. 4 uur. De kans dat de olielaag de kust bereikt wordt bepaald door de plaats van vrijkomen, meteorologische condities en de hoeveelheid en karakteristieken van de vrijkomende stoffen. Gezien de afstand van het platform tot de kust is de kans dat de vlek de kust bereikt nihil.

Uitgaande van de bovenstaande laagdikte van 0.1 – 0.01 mm levert iedere ton condensaat die in zee terechtkomt een vlek op van 0.01-0.1 km^2. Deze vlekgrootte zal echter niet bereikt worden omdat door bovenstaande factoren de vlek ook tegelijkertijd zal oplossen. Voor blow-outs met lage condensaatvrachten, waarbij condensaat in zee terechtkomt, zal dus een vlek resulteren met een oppervlakte in de orde van honderden vierkante meters voor het minimale scenario en voor de andere scenario's een vlek van één tot enkele vierkante kilometers.

Samenvattend is de kans en het effect van een typische blow-out derhalve:

- Typische kans van optreden per gasput: 1.1 10^{-3} tijdens het boren en 2.6 10^{-3} tijdens de levensduur
- Typische tijdsduur per blow-out: anderhalve dag
- Typisch effect per blow-out: vrijkomen van aardgas en condensaat, waarvan - bij een horizontale of gehinderde uitstroming - een deel in zee terecht zal komen met als gevolg een beperkte olievlek. Deze vlek zal door verdamping en weersinvloeden weer relatief snel verdwijnen.

6.2 Andere incidenten

Andere incidenten die tot milieubelasting kunnen leiden omvatten aanvaringen, lekkages, etc. De hierbij vrijkomende hoeveelheid stoffen is sterk afhankelijk van het type incident en de geïnstalleerde beschermende maatregelen en kan variëren van enkele liters tot alle vloeistoffen die zich op het platform bevinden. In het ultieme geval zou mogelijk een blow-out kunnen optreden als gevolg van escalatie.

Op het **boorplatform** zijn een aantal potentieel milieuschadelijke vloeistoffen aanwezig waaronder, diesel voor de generatoren, helifuel voor het bijtanken van helikopters en diverse chemicaliën voor de boorspoeling. Vooral als met OBM wordt geboord kunnen dit aanzienlijke hoeveelheden zijn. In geval van WBM boringen zijn de meeste boorspoelingschemicaliën weinig schadelijk. Typische hoeveelheden gevaarlijke stoffen op het boorplatform zijn enkele tientallen kubieke meters diesel en,

afhankelijk van het type, één tot enkele honderden kubieke meters boorspoelingschemicaliën.
Op G14-B zullen zich eveneens milieuschadelijke vloeistoffen bevinden, zoals diesel voor de o.a. generatoren, condensaat in de procesinstallaties en pijpleidingen, methanol en corrosie-inhibitor. Verwacht wordt dat de volgende typische hoeveelheden aanwezig zullen zijn:

- Aardgascondensaat: 1 tot enkele m^3
- Diesel: 45 m^3
- Methanol: 20 m^3
- Corrosie-inhibitor: 10 m^3

6.2.1 Aanvaringen

Incidentele milieubelasting kan tevens optreden doordat een schip het platform aanvaart of doordat een leiding wordt vernield door een anker of vistuig. Kansen op deze gebeurtenissen zijn onder meer afhankelijk van de nabijheid van scheepvaartroutes terwijl de gevolgen sterk afhangen van de omstandigheden zoals de snelheid van de aanvaring, de grootte van het schip en de diameter van de leiding. Eventuele gevolgen voor het milieu kunnen daarom variëren van nihil tot zeer ernstig (blow-out). Bij aanvaringen zijn verschillende categorieën te onderscheiden. Ten eerste naar het doel van het schip:

- Extern, passerende scheepvaart niet gerelateerd aan de installatie, zoals koopvaardij en visserij;
- Veldgerelateerd, zoals bevoorradingsschepen en werkschepen.

Verder kunnen aanvaringen verder onderverdeeld worden:

- Aangedreven, ten gevolge van navigatie en manoeuvreerfouten of slecht zicht;
- Drift, ten gevolge motor- of roerstoringen of het breken van een sleeplijn.

Kans op een aanvaring
Op het NCP hebben sinds 1970 slechts sporadisch aanvaringen plaatsgevonden met passerende schepen en hebben zich geen fatale aanvaringen voorgedaan. Wel zijn er een aantal aanvaringen geweest met beperkte schade. Om de kans op een aanvaring berekenen is in Nederland het SAMSON model (Safety Assessment Models for Shipping and Offshore in the North Sea).ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, dir. DGG. Het Marine Research Institute Netherlands (MARIN) heeft in opdracht van GPN voor het G14-B met het SAMSON model de aanvaringskansen berekend[7]. De kans op een fataal ongeval wordt bepaald door de frequentie, massa en snelheid van het schip en er wordt aangenomen dat een fataal ongeval – het volledig omver varen van het platform – optreedt bij een kinetische botsingsenergie van meer dan 50 MJ. De kans op zo een aanvaring voor G14-B is 0.000079 per jaar, d.w.z. eens in de 12 600 jaar.

Gevolgen van een aanvaring
De gevolgen van een aanvaring zijn sterk afhankelijk van de energie van de botsing, platformeigenschappen en eventuele escalatie. De gevolgen zijn mede afhankelijk van de aanwezigheid van eventuele kans- of effectreducerende maatregelen. De schade op het platform kan variëren van alleen (lichte) structurele schade tot het (beperkt) vrijkomen van schadelijke stoffen, brand, explosie en persoonlijk letsel. In het uiterste geval kan een aanvaring escaleren tot een blow-out van één of meer putten. De hoeveelheid stoffen die kan vrijkomen is afhankelijk van het type platform. In het slechtste geval kunnen alle schadelijke vloeistoffen op het platform in zee terechtkomen. Voor de hoeveelheid vrijkomende stoffen in geval van een blow-out wordt verwezen naar hoofdstuk 6.1.
Daarnaast is op de installatie een aantal maatregelen ter beperking van de gevolgen van een aanvaring. Ten eerste zijn de putten zowel lokaal als op afstand in te sluiten d.m.v. afsluiters in de put zelf en op het platform. Ook de installaties op het platform en de leidingen zijn lokaal en op afstand in te sluiten en in (dringende) noodgevallen af te blazen. Tevens zijn brandblusvoorzieningen aanwezig. Om het personeel bij (dreigende) calamiteiten te kunnen evacueren zijn verschillende reddingsmiddelen aanwezig. Het personeel wordt regelmatig getraind in de te nemen acties en maatregelen in geval van calamiteiten en om het platform in noodgevallen veilig te kunnen verlaten. *De kans op en gevolgen van aanvaringen en andere calamiteiten worden tevens onderzocht in het* kader van de verschillende ontwerpstudies. De resultaten hiervan worden vastgelegd in het veiligheids- en gezondheidsdocument.

[7] De studie is in 2004 uitgevoerd voor platform G14-A, maar dat platform is indertijd op een andere locatie geplaatst. Het huidige G14-B platform wordt geplaatst op nagenoeg dezelfde locatie als waar indertijd G14-A was voorzien zodat de aanvaringsstudie goed toepasbaar is voor G14-B.

Naast schade en milieueffecten op het platform kan ook het schip, dat de aanvaring veroorzaakt, averij oplopen en daardoor milieuvervuiling veroorzaken. De omvang hiervan is echter sterk afhankelijk van het type en lading van het schip.

6.2.2 Spills

Naast aanvaringen kunnen ook spills leiden tot incidentele milieubelasting. Onder spills worden verstaan lozingen die niet samenhangen met de normale bedrijfsvoering, maar het gevolg zijn van onvoorziene gebeurtenissen. De volgende incidenten kunnen worden onderscheiden:

- Overslagincidenten;
- Opslagincidenten;
- Procesincidenten;
- Pijpleidingincidenten.

Spills van milieubelastende vloeistoffen kunnen in het geval van G14-B de volgende stoffen betreffen:

- Condensaat;
- Diesel;
- Mijnbouwhulpstoffen (zoals corrosie-inhibitor, methanol, TEG en smeerolie);
- Boorspoelingschemicaliën.

Het optreden van een incident zal niet direct tot een spill hoeven te leiden. Op het platform zijn diverse voorzieningen getroffen om de gemorste vloeistoffen op te vangen (vloeistofdichte dekken, opvangbakken, etc.) of de omvang van een spill te beperken (waaronder beveiligingen in de overslagsystemen). Tevens is bij veel van dit soort operaties personeel aanwezig, die in staat zijn de nodige corrigerende maatregelen te nemen.

Overslagincidenten
Het milieurisico bij overslag wordt in belangrijke mate bepaald door overslag van dieselolie naar de dieseltanks. Andere chemicaliën, zoals smeerolie, reinigings- en ontvettingsmiddelen worden voornamelijk overgeslagen in emballage, d.w.z. per vat of container. In verreweg de meeste gevallen gaat het om geringe hoeveelheden. Oorzaken voor incidentele spills bij overslag kunnen zijn:

- Falen van de overslaginrichting (slijtage van slangen, leidingen, etc.);
- Falen van de beveiligingssystemen (afsluiters, overvulbeveiliging, etc.);
- Extreme weersomstandigheden;
- Menselijke fouten.

Opslag- en procesincidenten
De belangrijkste stoffen, die op het platform in bulk worden opgeslagen, betreffen condensaat, diesel en mijnbouwhulpstoffen. Op het boorplatform betreft de opslag in bulk voornamelijk diesel, helifuel en boorchemicaliën. Lekkages van opslagtanks, die mogelijk kunnen leiden tot spills, kunnen worden veroorzaakt door:

- Operatie- en onderhoudsfouten;
- Procedurefouten;
- Falen apparatuur;
- Extreme weersomstandigheden;
- Ontwerpfouten.

Procesincidenten
Procesincidenten kunnen eveneens leiden tot het vrijkomen van stoffen die in het proces gebruikt worden of zijn opgeslagen, waaronder condensaat, TEG, diesel, etc. Veel voorkomende oorzaken van spills als gevolg van storingen in het proces zijn:

- Ontregeling van het productieproces;
- Ontregeling van het waterbehandelingsproces;
- Lekkage van slangen, leidingen en vaten.

Frequenties en hoeveelheden incidenten
De kwantitatieve schatting van de kans op een spill door een op-, overslag- of procesincident wordt verkregen door gebruik te maken van casuïstiek (gerapporteerde lozingsfrequenties). De

schadelijkste stoffen die vrijkomen bij een incident zijn olieachtige stoffen. Een indicatie van de omvang en frequentie kan worden ontleend aan de registratie van incidentele lozingen (spills) die door de mijnbouwbedrijven aan het Staatstoezicht op de Mijnen zijn gemeld. Deze meldingen omvatten ook kleine spills van enkele liters, wat het totaal aantal meldingen beïnvloed. In onderstaand overzicht van het Staatstoezicht op de Mijnen wordt het totaal aantal producerende installaties weergegeven, het aantal incidentele lozingen en de totale hoeveelheid geloosde olie in dat jaar. Verder kan in bepaalde jaren de totale hoeveelheid geloosde olie sterk beïnvloed door een beperkt aantal incidenten met een grote omvang. De afgelopen jaren is het aantal incidenten aanzienlijk gedaald, zowel wat betreft het aantal incidenten als de hoeveelheid vrijkomende olie per olie als gevolg van het toepassen van technische en organisatorische maatregelen op de platforms. Op basis van de onderstaande tabel kan een ruwe schatting worden gemaakt - zonder rekening te houden met het type platform (satelliet of productieplatform / olie of gas), de toegepaste maatregelen en evt. bijzondere omstandigheden - dat op een typisch platform ca. 1 maal per drie jaar een spill plaatsvindt waarbij enkele tientallen liters olie in zee terechtkomt.

	2001	2002	2003	2004	2005
Gemelde spills					
Aantal installaties	77	78	82	82	74
Incidentele lozingen					
➢ aantal meldingen	35	24	33	26	21
➢ alifaten (olie) geloosd (ton)	7	1	<1	2	<1
Gemiddelde frequentie per installatie					
Gem. aantal spills / platform	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3
Gem. lozing kg / spill	200	40	< 30	80	< 50

Tabel 6.2-1: Overzicht van incidentele lozingen tussen 2001 en 2005 vanaf mijnbouw-installaties (spills van productie- en boorinstallaties).

7. GEBIEDSBESCHRIJVING

7.1 De Noordzee

7.1.1 Natuurlijke gebieden op de Noordzee

Door de ontwikkeling van de offshore mijnbouw werd het belangrijk om de bodem van de Noordzee te verdelen onder de zeven kuststaten (zie nevenstaande figuur en figuur 1 in bijlage 1.). Een kuststaat heeft op zijn deel van het Continentaal Plat soevereine rechten op de winning van natuurlijke rijkdommen. De internationale rechtsregels hierover, zoals die over de gebiedsafbakening tussen de gebieden van twee staten, zijn vastgelegd in bilaterale verdragen, in navolging van het Verdrag van Genève (1958). Het NCP is ruim 57 000 km^2 groot, ongeveer een tiende deel van de totale oppervlakte van de Noordzee. Ten behoeve van de mijnbouwactiviteiten en de licenties voor de opsporing en winning hiervan is het NCP onderverdeeld in blokken, die in verschillende ronden aan de verschillende mijnbouwmaatschappijen zijn verstrekt of nog kunnen worden verstrekt. De blokken zijn genummerd met een letter (A t/m S) en een cijfer (1 t/m 18). De voorziene locaties en de indeling in blokken t.b.v. de mijnbouwactiviteiten is aangegeven in figuur 2 in bijlage 1. Dit project vindt plaats in blok G14.



Figuur 7.1-1: Verdeling van het Continentaal Plat van de Noordzee over de zeven kuststaten

Een tweede internationaal verdrag, het Verdrag van Bonn (1979), verdeelt de Noordzee eveneens in zeven gebieden, waarvoor grotendeels dezelfde grenzen gelden als die voor de nationale delen van het Continentaal Plat. Binnen zijn gebied is elk land verantwoordelijk voor het voorkomen en bestrijden van verontreinigingen door olie en andere schadelijke stoffen.

Verschillen in plaatselijke geologische, hydrologische en biologische omstandigheden hebben in het verleden aanleiding gegeven tot het onderscheiden en benoemen van verschillende natuurlijke gebieden in de Noordzee die onderling belangrijke en kenmerkende geomorfologische verschillen vertonen. Vooral de verschillende waterdiepten waren daarbij van belang. Over het algemeen zijn er geleidelijke overgangen van het ene natuurlijke gebied naar het andere, waardoor er geen scherpe grenzen waarneembaar zijn.
De grenzen tussen de nationale delen van het Continentaal Plat zijn min of meer rechte lijnen die losstaan van de natuurlijke overgangen tussen deelgebieden. De grenzen van het NCP doorkruisen enkele natuurlijke gebieden in de zuidelijke en centrale Noordzee. In vergelijking met de andere delen van de Noordzee is het Nederlandse deel relatief ondiep.

Het NCP wordt momenteel op basis van natuurlijke eigenschappen onderverdeeld in een achttal deelgebieden, waaronder de Doggersbank, de Oestergronden, de Transitiezone met daarin het Friese Front, de Zuidelijke Bocht en de kustzones. (zie figuur 3 in bijlage 1.). De installaties van dit project komen te liggen in de Transitiezone maar nabij de Oestergronden. De Transitiezone beslaat het overgangsgebied tussen de relatief ondiepe zuidelijke Noordzee en de diepere noordelijke Noordzee, de Oestergronden. Voor de gebiedsbeschrijving wordt in dit MER primair uitgegaan van de Transitiezone maar waar relevant wordt rekening gehouden met de kenmerkende karakteristieken van de Oestergronden. De betreffende locaties zijn aangegeven op de kaarten in bijlage 1.

7.1.2 Beschermde gebieden

In de Nota Ruimte worden op het Nederlandse deel van de Noordzee gebieden met bijzondere ecologische waarden aangegeven. Dit is verder uitgewerkt in de IBN 2015. In dit MER wordt uitgegaan van deze gebiedsindeling.

Nederland heeft op basis van nationaal beleid en internationale afspraken een aantal gebieden van het Nederlandse deel van de Noordzee (territoriale zee en Exclusieve Economische Zone (EEZ) een speciale status toegewezen. In de – door de Tweede Kamer vastgestelde – Nota Ruimte zijn

gebieden aangegeven als gebieden met bijzondere ecologische waarden waaronder op de Noordzee. Hierbij moet wel worden aangemerkt dat in de nota wordt vermeld dat 'Winning en opsporing van aardolie en aardgas geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang en zal als zodanig worden meegenomen bij de individuele beoordelingen in het kader van de ruimtelijke bescherming van gebieden met bijzondere ecologische waarden'.

Aangewezen Vogelrichtlijn– en Habitatrichtlijngebieden
Een klein gedeelte van de Noordzee is aangewezen, respectievelijk aangemeld, als Vogel– en Habitatrichtlijngebied. Het betreft de Voordelta bij Zeeland en de kustzone ten noorden van Petten. Beide gebieden liggen in de territoriale zee. Voor de beoordeling van plannen, projecten en handelingen binnen deze gebieden is het Europees–rechtelijke afwegingskader van de Vogel– en Habitatrichtlijn van toepassing. Dit geldt ook voor de externe werking van activiteiten buiten deze gebieden.

Overige gebieden met bijzondere ecologische waarden
Het rijk sluit bij de bescherming van gebiedspecifieke ecologische waarden aan bij de (internationale) beleidsontwikkeling in het kader van OSPAR en de EU (Europese Mariene Strategie en Vogel– en Habitatrichtlijn). In dit kader zal een samenhangend netwerk van beschermde gebieden op zee worden gerealiseerd. Vanuit Nederlands perspectief zijn de Kustzee, het Friese Front, de Centrale Oestergronden, de Klaverbank en de Doggersbank als gebieden met bijzondere ecologische waarden aangemerkt. De globale locatie van deze gebieden is opgenomen op kaart 8 in bijlage 1. Verdere uitwerking van bescherming en beschermingsregime van gebiedsspecifieke waarden in de Noordzee zal plaats vinden op basis van hierover nog te maken beleidsafspraken in het kader van OSPAR en de EU. Daarbij moet ten aanzien van de visserij rekening worden gehouden met de mogelijkheid van aanwijzing van gebieden in het kader van het Gemeenschappelijk Visserij Beleid.

Vooruitlopend op de implementatie van de in OSPAR en EU kader te maken afspraken, worden bij de rijksbeoordeling van voorgenomen projecten in of in de nabijheid van de hierboven aangegeven overige gebieden met bijzondere natuurwaarden de volgende uitgangspunten gehanteerd. Bestaand gebruik kan in principe worden gecontinueerd. Om te voorkomen dat er nieuwe ingrepen plaatsvinden die een latere aanwijzing als beschermd gebied onmogelijk maken, geldt het volgende afwegingskader: Nieuwe plannen, projecten of handelingen binnen en in de nabijheid van deze ecologisch waardevolle gebieden, die significante gevolgen kunnen hebben voor de te behouden kenmerken en *natuurwaarden in deze gebieden zijn niet toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn én er* sprake is van redenen van groot openbaar belang. Op basis van een afweging tussen het te beschermen en te behouden belang en het met het plan of project gemoeide belang, wordt al dan niet toestemming verleend door het rijk. Wordt een plan, project of handeling na afweging van belangen toch toegestaan, dan dient, voordat het plan of project wordt uitgevoerd, een besluit te worden genomen over compenserende maatregelen. Bovenstaande beleidslijn, met inbegrip van een nadere begrenzing van de overige gebieden met bijzondere ecologische waarden, wordt nader uitgewerkt in het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 en mogelijk,na het van toepassing verklaren van de Natuurbeschermingswet in de EEZ, in aanwijzingsbesluiten op grond van deze wet.

Ecologische hoofdstructuur EHS
Het hele Nederlandse deel van de Noordzee is aangewezen als kerngebied van de Ecologische Hoofd Structuur.

7.2 Abiotisch milieu

7.2.1 Ontstaan en ontwikkeling van de Noordzee

Gedurende het Tertiair werd het Noordzeebekken gevormd. De bodem van dit bekken is langzaam maar gestaag gedaald en de zeespiegel is gestegen. In het zuidelijke deel van de Noordzee, waartoe ook het Nederlands deel behoort, zijn in hetzelfde tempo nieuwe afzettingen ontstaan van materiaal dat door rivieren uit de Midden-Europese en Britse gebergten is aangevoerd. In het noordelijk deel was dit niet het geval. Het verschil in de diepte van enkele tientallen meters in het zuiden tot meer dan 500 meter in het noorden wordt onder andere hierdoor verklaard.

Zeebodem (zie figuur 5 in bijlage 1.)
Het huidige sediment- en bodemprofiel van het Nederlandse deel van de Noordzee is vooral gevormd in de laatste 300 000 jaar. Gletsjers hebben in een aantal ijstijden grote vrachten rotsblokken, grind en zand in het toen al bestaande Noordzeebekken afgezet. Ook de Doggersbank en de diepe gaten daar in de buurt zijn toen gevormd onder invloed van landijs of smeltwater. Tijdens en na het stijgen van het zeeniveau zijn grote zandbanken, zandgolven en delta's gevormd. De Bruine Bank is een overblijfsel van een dergelijke zandbank. Het gevormde patroon van zand-,

grind- en slibafzettingen is vrij stabiel. De huidige verdeling van het oppervlaktesediment is als gevolg van getijdenstromingen, golfwerking en diepte ontstaan (ICONA, 1992). Zandtransport vindt plaats in gebieden met sterke getijdenstroming of golfwerking (zie figuur 5 in bijlage 1.). De meest recente sedimentformaties zijn de zandbanken (50-100 km lang) langs de kust, zandgolfsystemen (1-12 m hoog en 60-600 m lang) in de Zuidelijk Bocht en slibafzettingen in onder andere de Oestergronden (Zevenboom et al., 1991; Bergman et al., 1991; Holtmann et al., 1996).

7.2.2 Hydrografie

Zie figuur 6 a & b in bijlage 1.*)*

Watermassa's

De Noordzee is een open systeem waar watermassa's van verschillende herkomst doorheen stromen. Er zijn vier verschillende watermassa's te onderscheiden, namelijk: Kanaalwater, centraal Noordzeewater, Engels en Schots kustwater en continentaal kustwater (Bergman et al., 1991, Holtmann & Groenewold, 1992; Leopold & Dankers, 1997). Het Kanaalwater, dat in het zuiden de zuidelijke Noordzee binnenstroomt, is relatief zout, helder en arm aan nutriënten en organisch materiaal. Tijdens de doorstroming van de Zuidelijke Bocht wordt dit water troebeler als gevolg van de opwerveling van sediment door de sterke stroming. Het centrale Noordzeewater, dat vanuit het noorden wordt aangevoerd, is relatief zout, helder en arm aan nutriënten en organisch materiaal. Zowel het Engelse als het Continentale kustwater is troebeler, nutriëntrijker en bevat hogere gehalten aan verontreinigingen. Ook de fytoplanktonconcentraties in deze watermassa's zijn hoger (Ecomare, 1997). De overgangen tussen de verschillende watergebieden zijn op satellietbeelden goed herkenbaar. Ze hebben ieder duidelijk verschillende eigenschappen en levensgemeenschappen. Toch is het NCP een open gebied en zijn de deelgebieden daarin nauw met elkaar verbonden (Leopold & Dankers, 1997).

In de Transitiezone komen centraal Noordzeewater en Kanaalwater samen. 's Zomers komt er bovendien Engels kustwater bij. Beide watermassa's zijn relatief zout, helder en nutriëntarm. Het centrale Noordzeewater is 's zomers gelaagd, het Kanaalwater vertoont geen stratificatieverschijnselen.

Stroming

De watercirculatie in de Noordzee ontstaat door een samenspel van getijdenstromingen, de heersende windrichting en windkracht, de corioliskracht, de verschillende waterdiepten, de vorm van de kustlijnen, de aanvoer van water uit de Oostzee en uit de rivieren, etc. De getijdengolven in de Atlantische Oceaan veroorzaken de eb en vloedstromen in de Noordzee (de Noordzee zelf is te klein om 'eigen' getijdengolven te kunnen bevatten). De eb en vloedstroom heffen elkaar echter niet volledig op. Over een langere periode gezien overheerst de vloedstroom. Dit resulteert in een reststroom waardoor het inkomende water vanuit het Kanaal van noord naar zuid door het Noordzeebekken stroomt en weer in de Atlantische Oceaan terechtkomt, ondanks steeds wisselende getijdenstroomrichtingen en weersomstandigheden. De verblijftijd van het Noordzeewater is daardoor 1 tot 2 jaar (ICONA, 1992; Ecomare, 1997).

De reststroom bestaat in het noordelijke en centrale deel van de Noordzee uit een cirkelvormige beweging (figuur 6 in bijlage 1.). Het oceaanwater dat vanuit het noordwesten langs de Shetland Eilanden de Noordzee binnenkomt, stroomt zuidwaarts langs de oostkust van Schotland en Engeland. Ter hoogte van de 54° NB lijn, de Overgangs- of Transitiezone, ontmoet dit water Kanaalwater dat vanuit het zuiden de Noordzee binnenstroomt. In de Transitiezone buigen beide stromen af naar het oosten. Een deel van het Kanaalwater stroomt langs de Nederlandse, Duitse en Deense kust, zodat in het oosten van de Noordzee de stroming noordwaarts is. Het water uit de Oostzee voegt zich via het Kattegat bij het Noordzeewater, waarna beide stromen langs de kust van Noorwegen in noordwaartse richting uit het Noordzeebekken verdwijnen.

De stroming op het NCP maakt deel uit van de reststroom in de gehele Noordzee. Langs de Hollandse kust is de stroming noordoostelijk gericht, boven de Waddeneilanden is de reststroom minder duidelijk te bepalen. Lokaal wordt de waterstroming elke dag vooral bepaald door de getijdenstromingen en de wind, waarbij vaak niets te merken is van de reststroom. De getijdenstromingen, die een belangrijke mengende kracht vormen van het zeewater, ontstaan doordat het in de Noordzee tweemaal per dag eb en vloed is. De hoogte van de waterstand bij de kenteringen op volle zee is afhankelijk van de afstand van het meetpunt tot één of meer amfidromische punten (dit zijn punten waar de getijdenstromen uit verschillende richtingen elkaar neutraliseren). Door de vorm van de kustlijn van Nederland en de schuine oriëntatie daarvan ten opzichte van de getijdengolven, is er een verschil van een aantal uren tussen de overeenkomstige waterstanden in Zeeland en Groningen.

De getijdenstroming neemt sterk af in de Transitiezone, doordat zowel de waterdiepte over een relatief korte afstand toeneemt van 30 m naar 40 m alsook de zee breder wordt. Door de afnemende stroming kan fijn materiaal sedimenteren. De Transitiezone vormt zo een scherpe overgang tussen het zandig sediment in de Zuidelijke Bocht en de slikkige Oestergronden en wordt ook wel aangeduid als 'slibgrens'. Voor eenmaal bezonken slib (en organisch materiaal) is een zeer sterke stroom nodig om het weer op te wervelen waardoor er sprake is van een permanent bodemfront.

Fronten
Belangrijke gebieden binnen het Nederlands deel van de Noordzee vallen samen met fronten (figuur 6 in bijlage 1.). Een waterfront is een zone waar watermassa's bij elkaar komen, die verschillen in biologische en/of fysisch/chemische eigenschappen. Er bestaan verschillende typen fronten, zoals zoutfronten en fronten die ontstaan op de grens van watermassa's met een verschil in verticale menging. Een zoutfront ontstaat op de grens van twee (of meer) watermassa's met verschillende saliniteit.

Er kunnen verschillende typen fronten in de waterkolom boven de Transitiezone worden waargenomen. Zo ligt 's zomers een getijdenfront binnen de Transitiezone. Dit front kan alleen 's zomers bestaan en vormt de overgang van het goed doormengde water in de Zuidelijke Bocht naar de gelaagde waterkolom op de Oestergronden ten noorden daarvan. Dit front ligt over de gehele breedte van het NCP boven de dieptezone tussen 30 en 40 m. De exacte locatie is variabel en afhankelijk van b.v. weersinvloeden (De Gee et al., 1991). Gedurende het hele jaar vormt de Transitiezone de overgang tussen Kanaalwater en Centrale Noordzeewater (Bergman et al., 1991). Daarnaast kunnen zoutfronten voorkomen, die vanwege de geringe saliniteitsverschillen echter zwak zijn.

De watermassa boven de Oestergronden behoort tot het centrale Noordzeewater. Dit zeewater is relatief zout, helder en arm aan nutriënten. Op de Oestergronden is de getijdenstroming zwak en wordt menging van het water voornamelijk veroorzaakt door de wind. 's Zomers kan in perioden met weinig wind door opwarming van het wateroppervlak gelaagdheid ontstaan. In gestratificeerde toestand bestaat de watermassa uit een 20-30 m diepe nutriëntarme toplaag, die door een sprong-laag van de nutriëntrijke onderlaag gescheiden is. In de herfst worden de lagen weer gemengd door stormen.

7.2.3 Waterkwaliteit

De overheid heeft voor een aantal verontreinigende stoffen landelijk normen opgesteld voor de maximale concentratie in water en waterbodem. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen streef- en grenswaarden. Streef- en grenswaarden zijn afgeleid van wat bekend is over de risico's die de stoffen meebrengen voor organismen in zoet water. Aangenomen wordt dat organismen in zout water dezelfde gevoeligheid voor verontreinigende stoffen hebben. Streefwaarden geven de gewenste eindsituatie aan. Ze zijn vergelijkbaar met natuurlijke achtergrondwaarden of het zogenaamde Verwaarloosbaar Risiconiveau. De overheid wil in 2010 de streefwaarden voor water en bodem bereiken. Dat betekent dat dan alleen nog natuurlijke effecten van stoffen optreden op planten en dieren. Op de Noordzee wordt uitgegaan van de Streefwaarde (SW) als waterkwaliteits-doelstelling (Rismare notitie,Tweede kamer vergaderjaar 1996-1997, 21250 en 21990, nr. 40).

Nutriënten
Door menselijke activiteiten is de aanvoer van voedingsstoffen (stikstof- en fosfaatverbindingen) naar de Noordzee vanaf de jaren '30 toegenomen. In de kustzone, die van nature al rijker aan nutriënten is, kan deze toename wel een factor 5 bedragen en in de open zee een factor 2. Uit de Noordzee-atlas blijkt dat nitraat-, nitriet- en fosfaatgehalten in de winter in het algemeen hoger zijn dan in de zomer. Dit wordt veroorzaakt door de relatief lage opname van deze verbindingen door algen in deze periode. In de winter treedt een duidelijke zonering op, waarbij in de kustzones de hoogste nutriëntengehalten worden aangetroffen (nitriet- en nitraat gehalte 10-50 µmol/l en fosfaat-gehalten 0,75-2,00 µmol/l). 's Zomers bedraagt in het grootste deel van het NCP het nitraat- en nitrietgehalte <1 µmol/l en fosfaatgehalte <0,1 µmol/l.

In de Noordzee-atlas zijn waterkwaliteitgegevens uit 1986 (zomergegevens) en 1987 (winter-gegevens) opgenomen. In de Transitiezone variëren de nitraat- en nitrietgehalten in de winter tussen 6-10 en 10-30 µmol/l. In de zomer liggen deze gehalten tussen 1-6 µmol/l. Boven de Oestergronden zijn de concentraties nitraat en nitriet in de zomer <1 µmol/l . 's Winters wordt binnen de Oestergronden een grote variatie in nitraat- en nitrietconcentraties gevonden: van vrij hoog in het zuidoosten (6-10 µmol/l) tot <4 µmol op de grens met de Doggersbank.

De fosfaatgehalten in de winter variëren binnen de Transitiezone sterk, van 0,4-0,5 via 0,5-0,75 tot 0,75-1,20 µmol/l. In de zomer is in de gehele Transitiezone (zelfs in het grootste deel van het NCP) de fosfaatconcentratie <0,1 µmol/l. De fosfaatconcentratie boven de Oestergronden is in de zomer <0,1 µmol/l en varieert in de winter tussen 0,4-0,5 en 0,5-0,75 µmol/l.

Bij vergelijking van deze waarden met de achtergrondconcentraties Noordzee uit de Vierde nota waterhuishouding (Regeringsvoornemen; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998, Bijlage A d.d. 12 mei 2000), blijkt dat in de Transitiezone de stikstofgehalten 's winters soms de achtergrondwaarden[8] overschrijden (bij gehalten >11 µmol N /l). Voor fosfaat geldt dit bij gehalten >1.3 µmol P/l zodat hiervoor in het algemeen de achtergrondwaarden niet zal worden overschreden. 's Zomers zal voor beide nutriënten in het algemeen geen overschrijding optreden. Ook boven de Oestergronden zijn de bovengenoemde nutriëntengehalten zowel 's zomers als 's winters vrijwel overal lager dan deze waarden (0,02 mg P/l en 0,15 mg N/l).

Zware metalen en olie

In de Noordzee-atlas (ICONA) zijn tevens gegevens opgenomen over cadmium en lood (situatie in 1986). Beide elementen komen van nature in zeewater voor, zij het in zeer lage concentraties (respectievelijk <10 ng/l en <0.5 ng/l). Deze concentraties komen in Nederland alleen nog voor in het water dat vanuit de Atlantische Oceaan wordt aangevoerd. Voor de Hollandse kust zijn de waarden aanzienlijk verhoogd (cadmium >40 ng/l en lood 2-5 ng/l) als gevolg van de instroom van verontreinigd rivierwater en depositie vanuit de atmosfeer. In de transitiezone variëren de gehalten van de zware metalen cadmium en lood van <10 ng/l tot 10-40 ng/l respectievelijk 1-2 ng/l. De concentratie cadmium boven de Oestergronden bedraagt <10 ng/l. De concentratie lood is boven vrijwel de gehele Oestergronden 0,5-1 ng/l. Deze gehalten liggen beneden de bijbehorende achtergrondwaarden (resp. 0,03 mg/l en 0,02 mg/l) en streefwaarden (resp. 0,08 mg/l en 0,03 mg/l)

Jaarlijks wordt voor de Nederlandse olie- en gaswinningsindustrie een inventarisatie gemaakt van de olielozingen zowel t.g.v. de concentratie in het geloosde water als t.g.v. incidentele lozingen (spills). Dit wordt jaarlijks door het Ministerie van EZ gerapporteerd. In onderstaande tabel is hiervan een overzicht opgenomen. De bijdrage van de olie- en gaswinning aan de totale oliebelasting op het NCP werd in 1997 geschat op ca. 1% (RIKZ 1997).

Lozingsbron	Vracht geloosde olie NCP (t/yr)				
NL offshore olie- en gaswinning	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**Gem.**
Overboordwater gasinstallaties NCP	12	10	10	8	10
Overboordwater olie-installaties NCP	226	128	106	111	143
Incidentele lozingen E&P industrie	1	<1	2	<1	1
Totaal E&P industrie	**239**	**138**	**118**	**119**	**154**

Tabel 7.2-1: Overzicht van de olielozingen op het Nederlands deel van de Noordzee als gevolg van de olie- en gaswinning (in ton/jr)

7.2.4 Bodem en bodemkwaliteit

Sediment wordt ingedeeld in verschillende types op basis van de mediane korrelgrootte.

<50	µm	slib (Holtmann et al., 1996a)
<70	µm	slib (Bergman et al., 1991)
70-175	µm	zeer fijn zand
175-250	µm	fijn zand
250-300	µm	fijn - mediair zand
300-350	µm	mediair - grof zand
>350	µm	grof zand

In de ondiepe Zuidelijke Bocht (0-30 m) treden sterke getijdestromingen op, waardoor slibdeeltjes in de waterkolom blijven zweven of weer worden opgewerveld van de bodem. Alleen grof zand kan hier bezinken. In noordelijke richting neemt de diepte toe en de maximale stroomsnelheid af. Hierdoor neemt ook de korrelgrootte van het sediment af. De Transitiezone vormt een overgangszone tussen de grofzandige, slibarme Zuidelijke Bocht en het fijnzandige en slibrijkere sediment van de Oestergronden. Doordat de diepte over een relatief korte afstand van 30 m naar 40 m gaat en het Noordzeebekken breder wordt, neemt de stroomsnelheid af in deze zone. De stroomsnelheid is net

[8] De MTR en streefwaarden voor nutriënten gelden in principe voor zoete wateren. Voor de Noordzee zijn achtergrondgehalten vastgelegd. Voor stikstof (nitraat, nitriet, ammoniak) is de winterwaarde voor de achtergrondconcentratie Noordzee 0.15 mg N/l en voor fosfaat (orthofosfaat) 0.02 mg P/l.

laag genoeg voor de bezinking van slib. Ook op de Oestergronden kan fijn materiaal bezinken. De bodem in beide gebieden bevat dan ook een relatief hoge concentratie slib. In de Transitiezone is daarnaast de concentratie organisch materiaal hoog. Behalve in de Transitiezone en Oestergronden vindt er ook sedimentatie plaats in de Waddenzee en de Duitse Bocht.

Holtmann et al. (1997) hebben tussen 1986 en 1996 een toename van de korrelgrootte van het sediment waargenomen. Het gehalte slib in het sediment is tussen 1986 en 1992 toegenomen, terwijl tussen 1992 en 1996 een afname heeft plaatsgevonden. Deze veranderingen van het sediment waren op het NCP vooral op de Doggersbank en de Oestergronden waarneembaar.

De concentraties slib en organisch materiaal in het sediment op de Transitiezone zijn hoog, respectievelijk >2% (Holtmann et al., 1996a, 1997) en 0,2-0,4 tot 1,5-2 POC (Particulair Organisch Koolstof in % C) in de bovenste 3 cm van de bodem (Holtmann & Groenewold, 1992). Het organisch materiaal in de bodem is voor een klein deel afkomstig van het Friese Front, maar het grootste deel wordt van elders aangevoerd.

Evenals in de Transitiezone sedimenteert op de Oestergronden veel fijn materiaal. Vanwege de grote diepte van de Oestergronden (40-50 m) vindt er geen opwerveling van gesedimenteerd materiaal plaats. Bovendien wordt het gebied door de ondiepe Doggersbank ten noorden beschermd tegen grote golven die bij noordwestelijke storm kunnen ontstaan. Het sediment van de Oestergronden bestaat dan ook uit fijn zand met slib. Volgens Bergman et al. (1991) wordt het gebied dan ook gekenmerkt door een slibgehalte van meer dan 2% (deeltjes <70 mm).

Bodemkwaliteit

In de Noordzee-atlas (ICONA) zijn gegevens opgenomen over het cadmium- en kopergehalte in de bodem. Van nature komen beide elementen in het sediment (fractie < 63 µm) voor, resp. 0.2-0.4 mg cadmium per kg d.s. (droge stof) en 15-40 mg koper per kg d.s. De Noordzee wordt extra belast met cadmium dat wordt meegevoerd door slib dat door de uitstroming van rivierwater of de storting van baggerspecie in zee terechtkomt. In de kustzone zijn in 1986 voor cadmium gehalten aangetroffen van 1.2-1.5 mg d.s. Verder van de kust namen de gehalten geleidelijk af naar < 0.3 mg/ kg d.s. Voor koper varieerden de gehalten in de kustzone van < 30 tot 45 mg/ kg d.s. en verder uit de kust was dit 45 tot > 90 mg/ kg d.s. Dit is het gevolg van lozingen van afvalzuren uit de Duitse titaandioxide-industrie die op ca. 50 km ten westen van Hoek van Holland plaatsvonden. Sinds 1 januari 1990 zijn deze lozingen beëindigd (ICONA, 1992).

In de Noordzee-atlas zijn tevens gegevens over de organische microverontreinigingen PAK, PCB-138 en HCB opgenomen. Deze stoffen worden via de rivieren aangevoerd. PAK's en PCB's komen daarnaast in zee bij storting van baggerspecie en via depositie vanuit de atmosfeer. Van nature komen deze stoffen niet voor in de Noordzee. Alle drie worden in de hoogste concentraties gevonden in de kustzone en nemen af met toenemende afstand uit de kust. In 1986 bedroegen de concentraties van PAK's, PCB-138 en HCB respectievelijk 6 tot < 9 µg/kg d.s., 6 tot > 9 µg/kg d.s. en 1 tot > 5 µg/kg d.s.

7.2.5 Lucht en luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in Nederland wordt door het RIVM gemonitored met een aantal meetstations verspreid over Nederland. Deze meetstations bevinden zich echter net op het NCP. Daarom zijn er geen specifieke gegevens bekend over de luchtkwaliteit op het NCP. Door het ontbreken van grote emissiebronnen is het te verwachten dat de concentraties van verontreinigende stoffen op zee lager zijn dan aan land. Een globaal beeld worden geschetst aan de hand van gegevens van meetstations van het landelijke meetnet luchtkwaliteit in Nederland die dicht bij de kust liggen. De stations De Zilk (Noord-Holland nabij Hillegom) en Kollumerwaard (Lauwersmeer in noord Friesland) komen het meest in aanmerking, omdat ze van de beschikbare stations het dichtst bij de kust liggen. Meetstation de Zilk meet SO_2, PM_{10}, NH_3, ozon, NO en NO_2, Kollumerwaard meet SO_2, PM_{10}, CO, ozon, NO en NO_2. Een aantal relevante meetgegevens staan in Tabel 7.2-2 en zijn afkomstig uit de publicatie 'Luchtkwaliteit, Jaaroverzicht 2002, RIVM, 2003.

Meetstation Component	De Zilk (NH) µg/m³	Kollummer-waard (Fr) µg/m³	Nederland gemiddeld µg/m³	Norm µg/m³
Stikstofdioxiden (NO_2)				
· 98-percentiel	60	44		
· jaargemiddelde	20	12	20	40

Meetstation Component	De Zilk (NH) µg/m³	Kollummer-waard (Fr) µg/m³	Nederland gemiddeld µg/m³	Norm µg/m³
Zwaveldioxide (SO_2)				
· 98-percentiel	9	6	41	
· 50-percentiel	3	1	4.3	20
Zwevende deeltjes				
Fijn stof (PM10)				
· jaargemiddelde	33	-	32	40
Zwarte rook				
· 98-percentiel	32	-		
· 50-percentiel	3	-		
Ozon (O_3)				
· max. uurgemiddelde	265	133	-	240[1)]
· groeiseizoen gemiddelde	78	65	70	
Koolmonoxide (CO)				
· 98-percentiel	-	600		6000

* Weergegeven in ng/m³
1) EU alarmdrempelwaarde

Tabel 7.2-2 Overzicht meetgegevens 2002 van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit

Op de meetstations De Zilk en Kollumerwaard hebben de daar gemeten concentraties de Nederlandse normen voor concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht niet overschreden m.u.v. fijn stof op De Zilk (aantal dagen waarop de daggemiddelde grenswaarde van 50 µg/m³ is overschreden).

De concentraties op leefniveau van zwaveloxiden zijn voor een belangrijk deel continentaal geldende waarden omdat deze stoffen zich over grote gebieden verspreiden. Stikstofoxidenconcentraties zijn landelijk / regionaal geldende waarden. Dit betekent dat de zwaveloxidenconcentraties boven het NCP redelijk met de waarden in de tabel zullen overeenkomen, terwijl – gezien het ontbreken van significante stikstofoxidebronnen de stikstofoxideconcentraties wat lager zullen zijn. Concentraties van andere stoffen als ammoniak, benzeen en (fijn) stof worden vooral bepaald door de lokale of regionale situatie. Gezien het feit dat er zich weinig ammoniak- en stofbronnen bevinden nabij de voorgenomen locatie mag worden verwacht dat de ammoniak- en stofconcentraties duidelijk lager zullen zijn dan in de tabel opgenomen waarden. Rekening houdend met de activiteiten op gaswinningsinstallaties mag worden verwacht dat plaatselijk in de lucht wel verhoogde concentraties kunnen voorkomen van onder andere koolwaterstoffen en aromaten (benzeen).

Jaarlijks worden in Nederland de emissies naar lucht voor de verschillende stoffen en doelgroepen bepaald. Op het niveau van de doelgroepen wordt dit gedaan door de Landelijke emissieregistratie. Voor de olie- en gaswinningsindustrie wordt jaarlijks een inventarisatie gemaakt van de emissies als uitvloeisel van het milieuconvenant. Gegevens uit beide bronnen zijn in de onderstaande tabel opgenomen, zodat inzicht bestaat in de omvang van de emissies van de offshore olie- en gaswinningssector in relatie tot sectorale en totale Nederlandse emissies.

Sector	Emissies naar lucht 2005				
	Klimaat		Verzuring		
	Koolstof-dioxide kton	Methaan ton	Stikstofoxiden (als NO_2) ton	Zwaveloxiden (als SO_2) ton	VOS ton
Industrie (incl. raffinaderijen)	44 900	18 000	44 000	44 000	50 000
Energie (productie, distr., winning)	53 800	37 000	47 000	11 000	8 000
Landbouw	9 800	419 000	12 000	360	1 700
Consumenten	18 600	17 000	19 000	500	32 000
Verkeer en vervoer	36 400	3 200	230 000	6 900	60 000
Overig	13 100	325 800	17 000	1 240	26 300
TOTAAL	176 600	820 000	369 000	64 000	178 000
Offshore olie- en gaswinning (2004)	1 171	11 100	3 200	86	3 600

Tabel 7.2-3: Overzicht van de jaarlijkse Nederlandse sectorale en totale emissies

Meetstation Component	De Zilk (NH) µg/m³	Kollummer-waard (Fr) µg/m³	Nederland gemiddeld µg/m³	Norm µg/m³
Zwaveldioxide (SO_2)				
· 98-percentiel	9	6	41	
· 50-percentiel	3	1	4.3	20
Zwevende deeltjes				
Fijn stof (PM10)				
· jaargemiddelde	33	-	32	40
Zwarte rook				
· 98-percentiel	32	-		
· 50-percentiel	3	-		
Ozon (O_3)				
· max. uurgemiddelde	265	133	-	240[1)]
· groeiseizoen gemiddelde	78	65	70	
Koolmonoxide (CO)				
· 98-percentiel	-	600		6000

* Weergegeven in ng/m³
1) EU alarmdrempelwaarde

Tabel 7.2-2 Overzicht meetgegevens 2002 van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit

Op de meetstations De Zilk en Kollumerwaard hebben de daar gemeten concentraties de Nederlandse normen voor concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht niet overschreden m.u.v. fijn stof op De Zilk (aantal dagen waarop de daggemiddelde grenswaarde van 50 µg/m³ is overschreden).

De concentraties op leefniveau van zwaveloxiden zijn voor een belangrijk deel continentaal geldende waarden omdat deze stoffen zich over grote gebieden verspreiden. Stikstofoxidenconcentraties zijn landelijk / regionaal geldende waarden. Dit betekent dat de zwaveloxidenconcentraties boven het NCP redelijk met de waarden in de tabel zullen overeenkomen, terwijl – gezien het ontbreken van significante stikstofoxidebronnen de stikstofoxideconcentraties wat lager zullen zijn. Concentraties van andere stoffen als ammoniak, benzeen en (fijn) stof worden vooral bepaald door de lokale of regionale situatie. Gezien het feit dat er zich weinig ammoniak- en stofbronnen bevinden nabij de voorgenomen locatie mag worden verwacht dat de ammoniak- en stofconcentraties duidelijk lager zullen zijn dan in de tabel opgenomen waarden. Rekening houdend met de activiteiten op gaswinningsinstallaties mag worden verwacht dat plaatselijk in de lucht wel verhoogde concentraties kunnen voorkomen van onder andere koolwaterstoffen en aromaten (benzeen).

Jaarlijks worden in Nederland de emissies naar lucht voor de verschillende stoffen en doelgroepen bepaald. Op het niveau van de doelgroepen wordt dit gedaan door de Landelijke emissieregistratie. Voor de olie- en gaswinningsindustrie wordt jaarlijks een inventarisatie gemaakt van de emissies als uitvloeisel van het milieuconvenant. Gegevens uit beide bronnen zijn in de onderstaande tabel opgenomen, zodat inzicht bestaat in de omvang van de emissies van de offshore olie- en gaswinningssector in relatie tot sectorale en totale Nederlandse emissies.

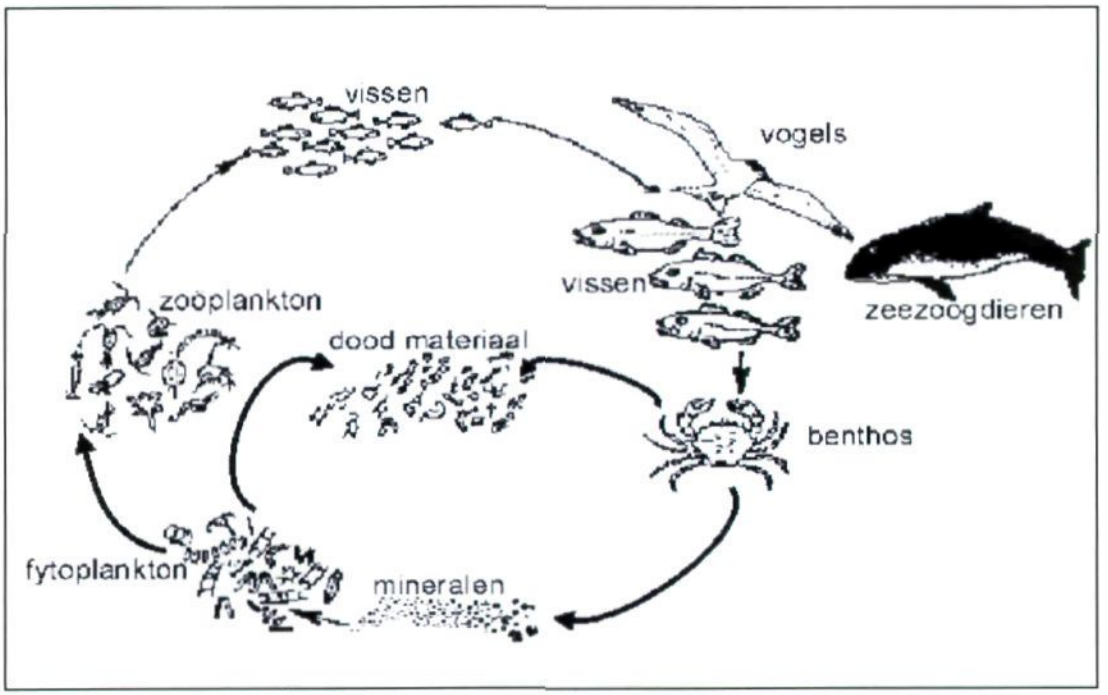
Sector	Emissies naar lucht 2005				
	Klimaat		Verzuring		
	Koolstof-dioxide kton	Methaan ton	Stikstofoxiden (als NO_2) ton	Zwaveloxiden (als SO_2) ton	VOS ton
Industrie (incl. raffinaderijen)	44 900	18 000	44 000	44 000	50 000
Energie (productie, distr., winning)	53 800	37 000	47 000	11 000	8 000
Landbouw	9 800	419 000	12 000	360	1 700
Consumenten	18 600	17 000	19 000	500	32 000
Verkeer en vervoer	36 400	3 200	230 000	6 900	60 000
Overig	13 100	325 800	17 000	1 240	26 300
TOTAAL	176 600	820 000	369 000	64 000	178 000
Offshore olie- en gaswinning (2004)	1 171	11 100	3 200	86	3 600

Tabel 7.2-3: Overzicht van de jaarlijkse Nederlandse sectorale en totale emissies

7.3 Het biotisch milieu

7.3.1 *Het voedselweb in de Noordzee*

In het mariene ecosysteem vormt het fytoplankton de basis van de voedselketen (zie paragraaf 7.3.2). De eencellige algen zetten onder invloed van zonlicht anorganisch materiaal (o.a. nutriënten in de waterkolom) om in organisch materiaal. Dit wordt primaire productie genoemd. Het fytoplankton wordt gegeten door zoöplankton, de primaire consumenten. Het zoöplankton dient als voedsel voor secundaire consumenten, waartoe een aantal vis- en vogelsoorten behoort. Veel van deze vissen worden op hun beurt gegeten door andere vissen, door vogels of door zeezoogdieren. Deze laatstgenoemde diersoorten (en de mens), ook wel aangeduid als toppredatoren, vormen de laatste schakel in de mariene voedselketen. Het voedselweb is in onderstaande figuur schematisch weergegeven.



Figuur 7.3-1: Schematische weergave van het voedselweb in de Noordzee

Tussen de verschillende niveaus in de hierboven beschreven voedselketen treedt verlies op van organisch materiaal. Aan de ene kant door respiratie (verbranding) door de consument en aan de andere kant door sterfte. Dood organisch materiaal, zowel dierlijk als plantaardig, ondergaat bepaalde processen. Voor het belangrijkste proces, mineralisatie of regeneratie genoemd, zijn vooral bacteriën verantwoordelijk. Bacteriën komen nauwelijks in de waterkolom voor. Ze komen wel voor op het oppervlak van het organisch materiaal (planten en dieren) en vooral in de bovenste sedimentlagen. Door de bacteriële mineralisatie wordt het dode organische materiaal omgezet in oplosbare anorganische stoffen, zoals fosfaat, nitraat en sulfaat, soms via tussenstoffen (zoals nitriet). Deze anorganische stoffen komen in de waterkolom terecht en kunnen weer door het fytoplankton worden opgenomen.

De bacteriën spelen nog een andere rol in het mariene voedselweb en wel in het deel van het voedselweb dat wordt aangeduid als de kleine of microbiële kringloop. Bacteriën, die door mineralisatieprocessen groeien en in aantal toenemen, worden gegeten door heterotrofe flagellaten, die weer een voedselbron zijn voor ciliaten. In hoeverre en hoeveel van de energie aan hogere trofische niveaus doorgegeven wordt, is niet bekend. Binnen het microbiële voedselweb is onderscheid te maken tussen het pelagische voedselweb en het deel dat op en in het bovenste laagje van de bodem plaatsvindt. Algemeen geldt dat er weinig bekend is over het microbiële voedselweb in de Noordzee.

7.3.2 Fytoplankton

De groei van fytoplankton is afhankelijk van de hoeveelheid licht en nutriënten (nitraat, fosfaat en silicaat) in het water. In de Noordzee wisselen bloeien van verschillende algen elkaar af. In de winter is de waterkolom rijk aan nutriënten, maar is licht de beperkende factor voor de algengroei. In het

voorjaar nemen de lichtintensiteit en aantal zonuren toe. Diatomeeën (kiezelwieren), die al bij relatief weinig licht en een lage temperatuur kunnen groeien, ontwikkelen zich meestal als eerste. Deze algen nemen silicaat op voor de groei. Als het silicaat opraakt, sterven de diatomeeën af en krijgen andere algen een kans. De schuimvormende alg *Phaeocystis pouchetii* is meestal de eerste die hiervan profiteert. *Phaeocystis* bepaalt 70% tot 90% van de totale fytoplankton biomassa (Cramer et al., 1992; Leopold & Dankers, 1997). Onder bepaalde omstandigheden (wind en golfslag) kan deze alg tot schuimvorming op het strand leiden. Hierna volgen verschillende fytoplanktonbloeien elkaar op. 's Zomers bloeien vooral Dinoflagellaten, waaronder toxische soorten als *Dinophysis acuminata* (vooral langs de kust) en *Gyrodinum aurelum* (meer offshore) (Cramer et al., 1992). Door de opeenvolgende algenbloeien dalen de concentraties fosfaat en nitraat in het zeewater sterk. In de zomer worden daarom de verlaagde concentraties nutriënten de beperkende factor voor de primaire productie. Als de nutriënten opraken, sterft een groot deel van het fytoplankton en zakt grotendeels naar de bodem (Bergman et al., 1991; Zevenboom et al., 1991). Pas in het najaar komen de nutriënten door mineralisatieprocessen in de bodem (microbiële kringloop) opnieuw beschikbaar voor het fytoplankton. In de herfst treden hierdoor opnieuw algenbloeien op. Licht is vanaf deze periode weer de beperkende factor voor fytoplanktongroei. Verder speelt ook het al dan niet optreden van stratificatie (gelaagdheid) een rol in de beschikbaarheid van licht en nutriënten en daarmee van de fytoplanktonontwikkeling. Bij gestratificeerd water is in de bovenste laag de nutriëntenconcentratie de beperkende factor voor fytoplanktongroei en in de onderste laag de lichtintensiteit en -samenstelling. Op de grens van deze lagen, in de spronglaag, zijn geen beperkende factoren, waardoor er een chlorofylaximum ontstaat, het 'diepe chlorofylmaximum'. Bij menging van de lagen, bijvoorbeeld tijdens herfststormen kan algenbloei optreden. Overigens kan in het algemeen bij menging van watermassa's met verschillende beperkende factoren, zoals bij fronten, fytoplanktonbloei optreden.

De fytoplanktonontwikkeling in de Transitiezone hangt nauw samen met de verdeling van de watermassa's. De Transitiezone vormt ook biologisch gezien een overgangszone. Er is een vrij abrupte biologische overgang waarneembaar noordelijk van de 30 m dieptelijn (Bergman et al., 1991). 's Zomers is er sprake van een verhoogde primaire productie rond het front tussen de verschillende waterlagen, ook wel 'frontale bloei' genoemd. Deze verhoogde primaire productie is niet constant, maar afhankelijk van de nutriëntenconcentraties en weersinvloeden, met name de wind (De Gee et al., 1991). Vooral in en nabij het Friese Front kan in het voorjaar een verhoogde primaire productie waargenomen worden. Waarschijnlijk wordt deze verhoging veroorzaakt doordat fytoplankton niet in het troebele, snelstromende Engelse Kustwater tot bloei kan komen, maar pas in het rustigere en minder troebele water boven de Transitiezone.
Het fytoplankton boven de Oestergronden behoort tot de sector Centrale Noordzee. In dit gebied komen geen grote algenbloeien voor als gevolg van nutriëntenschaarste en begrazing van het fytoplankton.

Op het NCP bedraagt de gemiddelde primaire productie 100 tot 300 g C/m^2 per jaar (Bergman et al., 1991, Cramer et al., 1992). In de zomer kan de primaire productie oplopen tot wel 1000 mg C/m^2 per uur, onder andere in het Friese Front. In de winter liggen de maximale productiesnelheden van 100-200 mg C/m^2 per uur, onder andere op de Doggersbank (Cramer et al., 1992; ICONA, 1992).
De gemiddelde primaire productie in de Transitiezone ligt in de zomer tussen 100 en 200 mg C/m^2/uur, waarbij op het Friese Front zelfs producties van 1000 mg C/m^2/uur bereikt kunnen worden (ICONA, 1992).
De primaire productie in het zuiden van de Oestergronden varieert in de zomer (1986) van 50-100 in het zuiden, tot < 50 mg C/m^2/uur in het noorden. In de winter (1987) variëren de waarden van 50-100 mg C/m^2/uur in het westelijke deel tot <25 mg C/^{m2}/uur in het oostelijk deel.

Historische gegevens ontbreken over het verband tussen hoeveelheid algen en voedselrijkdom (eutrofiëring). Schommelingen in de grootte van de primaire productie worden deels veroorzaakt door natuurlijke variatie. Zo is het bekend dat er in de jaren dertig al algenbloeien voor de Nederlandse kust voorkwamen. Er wordt echter aangenomen, dat door de toename van nutriënten (eutrofiëring) in het zeewater de primaire productie is toegenomen. Door de toename van de primaire productie komt er meer energie voor hogere trofische niveaus beschikbaar. Er kan lokaal echter ook zuurstofloosheid in het water ontstaan, met name 's nachts en in de vroege ochtend, waardoor organismen kunnen sterven (Ecomare, 1997; Leopold & Dankers, 1997; Wintermans & Dankers, 1995). Een ander, bekend, effect van eutrofiëring is verandering in soortensamenstelling van het fytoplankton, waarbij er een trend is naar plaagalgen (Leopold & Dankers, 1997).

Omdat fytoplankton zich passief verspreidt hangt de verdeling ervan over de Noordzee naar fytoplankton nauw samen met de verdeling van de watermassa's (Bergman et al, 1991). In de Zuidelijke

Noordzee treedt eerder bloei op, doordat het water relatief helder is en het hele jaar door gemiddeld dezelfde nutriëntenconcentraties heeft.

7.3.3 Zoöplankton

Onder zoöplankton worden de ongewervelde dieren verstaan die zwevend in de waterkolom voorkomen. In de grote voedselkringloop is het zoöplankton de belangrijkste primaire consument en vele soorten leven van fytoplankton. Zoöplankton groeit tussen april en oktober en heeft de hoogste biomassa in de zomer (Cramer et al., 1992). De belangrijkste predatoren op het zoöplankton zijn pelagische vissen, vooral Haring en Sprot (De Gee et al;., 1991; Ecomare, 1997). Zoöplankton kan op grootte ingedeeld worden. Meestal worden de volgende groepen onderscheiden (Bergman et al., 1991; De Gee et al., 1991):

- Microzoöplankton (20-200μm)
- Mesozoöplankton (0,2-2 mm)
- Macrozoöplankton (>2 mm)

Het microzoöplankton bestaat uit ééncelligen en larven van het mesozoöplankton. Het is waarschijnlijk een belangrijke groep voor de productie en als consument van de primaire productie. Microzoöplankton bestaat voornamelijk uit herbivore organismen die van fytoplankton leven. *Mesozoöplankton bestaat uit zowel herbivoren als carnivoren en omnivoren. De belangrijkste groep* binnen het mesozoöplankton wordt gevormd door de omnivore roeipootkreeftjes (Bergman et al., 1991; De Gee et al., 1991; Ecomare, 1997). Het macrozoöplankton is veelvormig en bestaat voornamelijk uit kwallen, vislarven en kreeftachtigen. Het merendeel van deze organismen is carnivoor en eet micro- en mesozoöplankton.

Het zoöplankton op het NCP is in dezelfde zones in te delen als het fytoplankton (zie 7.3.2). Verder is er niet veel informatie over zoöplankton op het NCP. In het NIOZ rapport 1991-3 wordt vermeld dat de productie van roeipootkreeftjes in de noordelijke Noordzee hoger is dan in de zuidelijke Noordzee (waaronder het NCP), omdat een groter deel van de primaire productie bij het zoöplankton terecht komt. In de Zuidelijke Noordzee gaat een aanzienlijk deel van de primaire productie de microbiële kringloop in.

De Transitiezone vormt een overgangszone tussen zoöplanktongemeenschappen ten noorden en ten zuiden ervan. De dichtheid en biomassa in dit gebied zijn hoger dan in de gebieden er omheen. Dit heeft onder andere waarschijnlijk te maken met de verhoogde primaire productie (De Gee et al., 1991). Specifieke gegevens over het zoöplankton op de Oestergronden ontbreken.

7.3.4 Benthos

Tot het benthos behoren ongewervelde organismen, die op of in de zeebodem leven. Er is een onderverdeling te maken in plantaardige en dierlijke bodemorganismen, respectievelijk fytobenthos en zoöbenthos. Fytobenthos speelt buiten de Waddenzee een ondergeschikte rol in de primaire productie van het zee-ecosysteem. In dit MER wordt hier dan ook geen verdere aandacht aan besteed. Als primaire producent is fytoplankton het belangrijkst.

Zoöbenthos
Het zoöbenthos is op te splitsen in ongewervelde dieren die op de zeebodem (epifauna) of in de zeebodem (endofauna) leven. De energie voor deze bodemfauna wordt geleverd door levende organismen (fyto- en zoöplankton) en dode organische deeltjes die uit het pelagisch systeem uitzakken (Ecomare, 1997). De verdeling van benthos is nauw gerelateerd aan omgevingsfactoren, zoals korrelgrootte van het sediment, stroomsnelheid van het zeewater en input van organisch materiaal. Hiernaast kan de verdeling worden beïnvloed door temperatuur, diepte, predatie en competitie (Bergman et al., 1991; Wintermans & Dankers, 1995; Holtmann et al., 1996; Ecomare, 1997). Zoöbenthos kan op grond van afmetingen ingedeeld worden in de volgende categorieën (De Gee et al., 1991; Holtmann et al., 1996a):

- *Microbenthos:* < 50 μm;
- Meiobenthos: 50 μm - 1mm;
- Macrobenthos: > 1mm.

Over het macrobenthos zijn de meeste gegevens aanwezig, over microbenthos is weinig bekend. Naast het verschil in afmetingen is er tussen meiobenthos en macrobenthos nog een belangrijk verschil. Het meiobenthos heeft namelijk een levenscyclus die geheel benthisch (op de zeebodem) is. Het merendeel van het macrobenthos daarentegen heeft een pelagisch larvaal stadium.

Meiobenthos

Nematoda (kleine wormachtigen) vormen de grootste groep binnen de meiofauna op het NCP, zowel wat betreft productiviteit (70-80%) als dichtheid (70-100%) (Bergman et al., 1991; Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996a). Na de *Nematoda* zijn roeipootkreeftjes (*Copepoda*) het meest talrijk. Alle andere taxa, zoals Gastrotrichia en Turbellaria, leveren minder dan 1% van de totale meiobenthische dichtheid (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996a).

De diversiteit van de meiofauna is het hoogst in ondiepe habitats met grof zand en het laagst in diepe gebieden met slib (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996). De dichtheden daarentegen zijn het laagst in habitats met zand met een hogere mediane korrelgrootte en het hoogst in gebieden met slib (Holtmann & Groenewold, 1992; Leopold & Dankers, 1997).

Alhoewel het meiobenthos een lage stabiele biomassa heeft, speelt het vanwege de hoge productie een belangrijke rol in zee-ecosystemen (Bergman et al., 1991). Het voedsel van deze groep bestaat uit algen, micro- en meiobenthos en organisch afbraakmateriaal. Zelf wordt het gegeten door vislarven, juveniele vis, nematoden en macrozoöbenthos. De diversiteit van het meiobenthos is in de Transitiezone relatief laag (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996b). De dichtheid daarentegen is relatief hoog; rond 2000 ind./10 cm^2 en in grote delen, waaronder het Friese Front, zelfs rond 4000 ind./10 cm^2 (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996b). De hoge dichtheden op het Friese Front hangen samen met de hoge slibconcentratie aldaar (Holtmann & Groenewold, 1992; Leopold & Dankers, 1997). De belangrijkste groep wordt gevormd door de *Nematoda*.

Op de Oestergronden vormen de Nematoda eveneens de belangrijkste meiobenthosgroep (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996a & b). In het algemeen geldt voor de Oestergronden dat de diversiteit laag is en de dichtheid hoog (Holtmann & Groenewold, 1992; Leopold & Dankers, 1997).

Macrobenthos

Borstelwormen (*Polychaeta*) vormen de belangrijkste groep van het macrobenthos in het Nederlands deel van de Noordzee, zowel wat betreft biomassa als dichtheid. Andere belangrijke macrobenthostaxa zijn: kreeftachtigen (*Crustacea*), weekdieren (*Mollusca*) en stekelhuidigen (*Echinodermata*). Een aantal soorten, zoals de Hartegel (*Echinocardium cordatum*) en verschillende *Polychaeten* (*Spiophanes bombyx*, *Nephtys cirrosa*, *Scoloplos* armiger, *Magelona papillicornis*) wordt in het gehele NCP aangetroffen. Andere soorten vertonen een specifiek distributiepatroon.

Bij het macrobenthos in de zuidelijke Noordzee is een grote seizoensvariatie in aantallen waarneembaar. Dit hangt nauw samen met temperatuur (Wintermans & Dankers, 1995). Vooral in de getijdenzone is de dichtheid en soortensamenstelling van de macrobenthos afhankelijk van de temperatuur. Na een aantal zachte winters is er een toename in aantallen waarneembaar. Ook de biomassa van afzonderlijke exemplaren is hoger. De belangrijkste periode voor de reproductie is de late lente en vroege zomer. In mei en juni worden de hoogste dichtheden aangetroffen (Holtmann et al., 1996b & 1997). Verder is ook van jaar tot jaar variatie te zien in de totale dichtheid van het macrobenthos. Dit wordt vooral veroorzaakt door de aanwezigheid van individuen van kortlevende soorten. De jaarlijkse variatie in biomassa en diversiteit is veel lager.

Lange termijntrends in het voorkomen van langlevende soorten op het NCP zijn nauwelijks gedocumenteerd. (Relatief) langlevende organismen kunnen als indicatorsoorten dienen voor veranderde condities. Het verdwijnen van een aantal langlevende sessiele soorten kan waarschijnlijk worden toegeschreven aan de verstoring van een sterk toegenomen bodemtrawlvisserij (Holtmann et al., 1996). De Noordkromp (*Arcta islandica*) is in aantallen afgenomen en levende exemplaren vertonen vrijwel allemaal beschadigingen aan hun schelp, veroorzaakt door de visserij (Leopold & Dankers, 1997). Holtmann et al. (1997) hebben macrobenthosgegevens van 1986-1996 vergeleken. De algemene trend was dat in 1996 lagere waarden dan in voorgaande jaren gevonden werden voor de dichtheid, diversiteit en biomassa van het macrobenthos. Per deelgebied kunnen van dit algemene beeld kleine afwijkingen optreden.

In de Transitiezone is de biomassa van het macrozoöbenthos hoog, gemiddeld ongeveer 20 g AVD/m^2, met op het Friese Front hogere waarden (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996b). Ook de dichtheid is hoog, >2500 ind./m^2 (Holtmann et al., 1996b). De diversiteit is relatief vrij hoog (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996b). In dit gebied komen bepaalde macrobenthossoorten in zones voor (Holtmann & Groenewold, 1992). Net ten zuiden van de 30 m dieptelijn bevindt zich een zone waarin de rechtgestreepte platschelp (*Tellina fabula*) veel voorkomt. Meer naar het noorden zijn er zones waar achtereenvolgens de Witte Dunschaal (*Abra alba*), de perkamentworm (*Chaeopterus variopedatus*) en het weekdier *turritella communis* domineren.

Op de Oestergronden is de diversiteit van de macrofauna in het algemeen hoog (Cramer et al, 1992; Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996, 1997) en de dichtheid relatief laag (Cramer et al., 1992; Holtmann et al., 1996). Zowel biomassa als dichtheid variëren binnen het gebied. Het zuidelijkste deel van de Oestergronden heeft lagere dichtheden en biomassa. Op de Oestergronden komt een zogenaamde amphiura filiformis (draadvormige slangster) gemeenschap voor (Bergman et al., 1991; De Gee et al., 1991, Holtmann et al., 1996a). Dit betekent dat deze soort in grote dichtheden voorkomt en dus kenmerkend is. Andere indicatorsoorten voor de Oestergronden zijn het kreeftje Calianassa subterranea (Bergman et al, 1991; Cramer et al., 1992; Holtmann et al, 1996), de borstelworm Glycera rouxii (Holtmann et al., 1996), de perkamentworm (Chaetopterus variopedatus) (De Gee et al, 1991, Cramer et al, 1992) en het kreeftje Harpinia antennaria (Holtmann et al, 1996; Holtmann & Groenewold, 1992).

In 2000 is een analyse gepubliceerd (Lavaleye, 2000) welke gebieden op het NCP wat betreft macrobenthos kunnen worden beschouwd als bijzondere gebieden. Aspecten die hierbij in beschouwing zijn genomen zijn biodiversiteit, biomassa, dichtheid, voorkomen van zeldzame soorten en karakteristieken van het sediment (korrelgrootte en slibgehalte). De studie was gebaseerd op een meerjarig monitoringsprogramma (1995 – 1998) met een honderdtal stations op het NCP. Hierover is eerder gepubliceerd in 'Macrobenthos op het NCP' (Lavaleye et al., 2000). De voorziene locatie van het G14-B platform ligt nabij het BIOMON station OYS2 (Oestergronden 2). De conclusies uit de twee genoemde rapporten voor dit station in vergelijking tot de andere stations op het NCP zijn:

- De biodiversiteit is gemiddeld op basis van de Hill0, Shannon-Wiener en Simpson indexen;
- De dichtheid is matig tot gemiddeld met ca. 1300 individuen per m^2;
- De biomassa is matig tot gemiddeld met ca. 7 gram asvrij drooggewicht per m^2;
- Het voorkomen van zeldzame soorten is beperkt met 2 zeldzame soorten;
- De korrelgrootte (199 µm) en slibgehalte (3.25%) van het sediment zijn laag tot gemiddeld, terwijl grof sediment en een hoog slibgehalte het zeldzaamst zijn.

Lavaleye komt voor de geplande locatie van G14-B tot een overall score voor de bijzonderheid van het gebied van 28, terwijl gebieden met een score boven de 40 pas als bijzonder worden beschouwd wat betreft het macrobenthos. Dit gebied valt dan ook buiten de gebieden die met name als *bijzonder worden beschouwd, waaronder de spil van de Oestergronden, het Friese Front, de* Doggersbank en de Klaverbank.
Daarnaast heeft Lavaleye op grond van de monitoringsgegevens over de jaren 1991 tot 1998 een trendanalyse gemaakt van de ontwikkeling van het macrobenthos op de Oestergronden en het Friese Front. Hij komt tot de conclusie dat de biodiversiteit van het macrobenthos schommelingen maar er is geen duidelijke trend in het verloop van de diversiteit. Wel is er een dalende trend op het Friese Front van de biomassa en de dichtheid.
De directe effecten van de olie- en gaswinning betreffen met name de lozing van WBM boorspoeling en gruis, effecten van de lozing van productie- en drainagewater worden niet verwacht. De lozing van het boorgruis leidt lokaal tot een bodembekkende laag die het zuurstoftransport en de nutriëntenregeneratie kan verstoren Effecten van geloosd WBM gruis treden op over een gering oppervlak (tot maximaal 100 m) en zijn vnl. fysisch van aard (bedekking). Bij een tweetal onderzocht boringen zijn geen biologische effecten waargenomen, noch op de korte termijn noch op de lange. De vroegere lozingen van oliehoudend boorgruis had wel een meetbaar effect op de bodemfauna, maar dit soort lozingen zijn sinds 1993 verboden.

7.3.5 Vissen

Zie figuur 7 in bijlage 1.

Er zijn meer dan 200 soorten vis waargenomen in de Noordzee. De meeste informatie is bekend over de commercieel meest interessante soorten. Gegevens uit de periode 1977-1985 tonen dat elf commercieel belangrijke vissoorten (kabeljauw, schelvis, wijting, koolvis, haring, makreel, zandspiering, kever, sprot, schol, tong) circa 70% van de totale biomassa ($8.6 * 10^6$ ton) vormen. Deze biomassa kan aan het einde van de zomer zelfs oplopen tot $13 * 10^6$ ton, voornamelijk als gevolg van de toename van de horsmakreel. De jaarlijkse fluctuaties kunnen echter aanzienlijk zijn. Andere belangrijke vissoorten binnen het NCP zijn: schar, grauwe poon, schelvis, ruwe haai en de pitvis (Daan et al., 1990).

De Noordzeevissen staan onder zware druk van de visserij. Er is relatief slechts een gering aantal soorten waarop gevist wordt. De mortaliteit van de commerciële vissoorten is zeer hoog door de visserij. Hierdoor zijn de biomassa's en aantallen van deze soorten onnatuurlijk laag. Ook de leeftijdsopbouw is ernstig verstoord. Naast de commerciële vissoorten is de vangst van niet-

commerciële soorten eveneens toegenomen. In het 'Quality Status Report' (1993) wordt een afname in aantallen van onder andere de hondshaai en zeeduivel genoemd. De grote pieterman is geheel verdwenen tussen 1930-1990. Heessen & Daan (1995) vermelden een toegenomen vangst van soorten als de dwergbolk, vierdradige meun en zeedonderpad. Trage bodembewoners zijn als gevolg van de intensieve visserij op het NCP gedecimeerd (Leopold & Dankers, 1997).

Verspreiding

Binnen de Noordzee kunnen op grond van soortensamenstelling van de visfauna drie gebieden onderscheiden worden (bijlage 1, figuur 7) (Bergman et al., 1991, Cramer et al., 1992, Daan et al., 1990; Hartgers et al, 1996):

- De zone rond de rand van het Continentaal Plat (200 - > 1000 m diep);
- Het centrale gebied (40 - 200 m diep);
- Zuidoostelijk zeegebied (< 40 m diep).

De Nederlandse sector bevindt zich in het zuidoostelijk zeegebied en bevat, vergeleken met de overige delen, in de zomer de grootste biomassa aan platvis en haring, een gemiddelde biomassa aan kabeljauwachtigen en haaien en de geringste biomassa aan roggen. 's Winters kunnen zich op relatief beperkte schaal verschuivingen voordoen (Bergman et al., 1991; Cramer et al.1992). In het algemeen is de diversiteit van de visfauna op het gehele NCP laag vanwege de sterke dominantie van een aantal platvissoorten (Hartgers et al., 1996).

De verspreiding van vissoorten binnen het Nederlandse deel van de Noordzee wordt door een groot aantal factoren bepaald, waaronder temperatuur, voedselbeschikbaarheid, predatie, sedimenttype, waterdiepte en golfactie. De ligging van paai- en opgroeigebieden en van migratieroutes bepalen eveneens of een soort al dan niet voorkomt. (Daan et al., 1990; Van der Veer & Rijnsdorp, 1995; Wintermans & Dankers, 1995). Volgens Bergman et al. (1991) en Hartgers et al. (1996) speelt de geografische positie eveneens een rol bij de verspreiding van vissoorten: er zijn soorten met een meer zuidelijke en soorten met een meer noordelijke verspreiding (grens ongeveer tussen 53° en 54° NB). Binnen het NCP is behalve dit verschil een verschil in visfauna waargenomen tussen de kustzone, de volle zee en een overgangsgebied daartussenin (Hartgers et al., 1996). Binnen de soort speelt leeftijd een belangrijke factor voor verspreiding. Jongere jaarklassen komen in het algemeen voor in ondieper water dan oudere jaarklassen. Een uitzondering hierop vormt bijvoorbeeld de schelvis, waarvan de verdeling van oudere en jongere dieren min of meer samenvalt.

Pelagische vissen vertonen grote migraties binnen de Noordzee en zelfs uitwisseling met andere gebieden in verband met paaien of voedingsgedrag. Demersale (bodembewonende) vissen vertonen op kleinere schaal seizoensverschuivingen. Door de beperkte migratiebewegingen van deze laatste groep kunnen er verschillende subpopulaties ontstaan (Daan et al., 1990). Dit is onder andere het geval bij de zeedonderpad en de vierdradige meun (Heessen & Daan, 1995).

De Transitiezone vormt naast een overgangszone in sediment, zoöplankton en bodemfauna een overgangszone voor vissoorten. In het algemeen komt er veel vis voor in de Transitiezone. De visgemeenschap kent soorten uit de gebieden ten noorden en ten zuiden hiervan, die elk een karakteristieke soortensamenstelling hebben (Bergman et al., 1991; Hartgers et al., 1996). Voorkomende soorten zijn onder andere jonge haring, sprot, pitvis, schurftvis, dwergtong, schol en schar (Bergman et al., 1991; Cramer et al., 1992; Hartgers et al., 1996).

Paaigebieden

Het grootste deel van het NCP is belangrijk als (potentieel) paaigebied voor onder andere spiering, kabeljauw en schol (Cramer et al., 1992). Over de factoren die de keuze van paaiplaatsen bepalen is nog maar weinig bekend. Paaigebieden van soorten met vrij in het water zwevende eieren zijn in het algemeen niet scherp begrensd. De ligging wordt onder andere door hydrografische omstandigheden bepaald. De meeste vissoorten (o.a. schol, kabeljauw, makreel, sprot) leggen een groot aantal in het water zwevende eieren en paaien in grote delen van de Noordzee, waaronder het Nederlandse deel. De eieren en later de larven worden door stromingen getransporteerd naar gebieden die geschikt zijn als opgroeigebied. Bij vissoorten die de eieren aan de bodem hechten (onder andere haring, stekelrog, grondel en zandspiering) speelt het substraattype een belangrijke rol bij de keuze van paaigebieden. Zo worden de paaiplaatsen van de haring gekenmerkt door een grindachtige bodem en relatief hoge stroomsnelheden (Daan et al., 1990; Bergman et al., 1991; Ecomare, 1997). De haring in de Noordzee bestaat uit verschillende subpopulaties, elk met een eigen paaiplaats. Binnen het NCP liggen geen paaiplaatsen voor de haring (Corten & Van de Kamp, 1997). De zandspiering is minder selectief (Bergman et al., 1991). De meeste vissoorten hebben

jaarlijks een duidelijke paaiperiode waarin in één keer of over de periode verspreid, eieren worden afgezet. De paaiperioden van de verschillende soorten overlappen elkaar sterk. De verschillende subpopulaties van de haring paaien echter op verschillende tijdstippen, waardoor er in feite meerdere maanden eieren en larven zijn. Op het NCP zijn vooral tussen augustus en oktober en tussen november en januari eieren op het NCP aanwezig, respectievelijk van de Centrale Noordzee-populatie en de Zuidelijke Noordzeepopulatie (Daan et al., 1990). De Oestergronden vervullen een belangrijkste functie als paaiplaats voor spiering, schol en Kabeljauw (Cramer et al., 1992).

Opgroeigebieden
Voor het opgroeien van vele vissoorten speelt ondiep water een belangrijke rol. De kustzone en estuaria dienen als 'kinderkamer' voor bijvoorbeeld schol, tong, griet, tarbot, haring, sommige roggen soorten en in mindere mate kabeljauw en schar. De Oestergronden spelen geen rol als opgroeigebied voor vissen, vanwege de grote diepte.

Voedselbronnen
Uitgezonderd de harderachtigen zijn de vissen in alle levensstadia carnivoor (vleeseters). De meeste soorten zijn generalisten en voeden zich met vrijwel alles indien de afmetingen geschikt zijn. De voedselsamenstelling per soort kan per gebied en per seizoen sterk verschillen (Bergman et al., 1991; Ecomare, 1997). Vis op zijn beurt dient als prooi voor andere vissoorten, vogels en zeehonden (Van der Veer & Rijnsdorp, 1995).

7.3.6 Vogels

Het NCP is het gehele jaar van internationaal belang voor Noordzeevogels en staat in de top tien van belangrijke vogelgebieden in Europa. Voor een aantal soorten wordt op het NCP de 1% Ramsarnorm overschreden. Dat betekent, dat in een jaar meer dan 1% van de totale populatie gedurende één of meer perioden in het gebied voorkomt. De soorten waar het in het NCP om gaat zijn: noordse stormvogel, jan van gent, kleine jager, grote jager, zilvermeeuw, grote mantelmeeuw, drieteenmeeuw, alk en zeekoet. De grootste aantallen vogels worden in de Nederlandse sector buiten het broedseizoen waargenomen. In de periode februari - maart is meer dan een half miljoen vogels aangetroffen (Camphuysen & Leopold, 1994).

Gedurende de laatste decennia is het aantal zeevogels in de Noordzee toegenomen. Dit komt onder andere door een betere bescherming van de broedkolonies, door indirecte effecten van visserij (meer voedsel en minder concurrentie als gevolg van afname van grote vissen) en door betere regelgeving en bestrijding van olieverontreiniging (Leopold & Dankers, 1997).

Verspreiding
In het algemeen geldt dat de verspreiding van vogels op de Noordzee van jaar tot jaar sterk kan verschillen. In Camphuysen & Leopold (1994) zijn verspreidingsgegevens opgenomen van zeevogels in de periode 1985-1993. Bij de verspreidingskaartjes is gebruik gemaakt van zogenaamde mijnbouwvakken. Per vak zijn aantallen per km^2 aangegeven over een periode van 2 maanden (juni / juli, augustus / september, enz.). Deze gegevens hebben echter een aantal beperkingen:

- Ze zijn niet actueel (periode 1994-heden ontbreekt);
- Ze geven geen goed beeld van de ruimtelijke verspreiding in de tijd;
- Jaar tot jaar verschillen kunnen niet herkend worden, waardoor bijvoorbeeld een jaar waarin grote aantallen vogels zijn waargenomen van grote invloed kan zijn op de gepresenteerde aantallen over de totale periode. Ook kunnen de gegevens van verschillende gebieden afkomstig zijn uit verschillende perioden. Friese Frontgegevens dateren bijvoorbeeld voornamelijk uit de periode 1987-1990, terwijl die van de kustzone uit 1990-1993 komen;
- Schijnbare verschillen tussen nabijgelegen mijnbouwvakken kunnen het gevolg van toeval zijn, bijvoorbeeld doordat in een vak tijdens de waarnemingen veel vissersboten aanwezig waren die meeuwen aantrekken.

Binnen het NCP kunnen verschillende gebieden worden onderscheiden met elk een karakteristieke vogelsamenstelling:

- De kustzone (een strook van ongeveer 30 km breed langs de kust);
- Een diepwatergebied (>35 m) in het noorden van de Nederlands deel van de Noordzee (Oestergronden, Klaverbank en Doggersbank);
- De relatief ondiepe (<35 m) Zuidelijke Bocht.

Tussen de laatste twee zones komt een overgangsgebied voor, de Transitiezone (Bergman et al., 1991). Vooral de kustzone is een belangrijk vogelgebied (Leopold & Dankers, 1997).

Voedselbronnen
Alle zeevogels zijn carnivoor. Het belangrijkste voedsel bestaat uit vis en/of schelpdieren. Op basis van voeding en ruimtelijke verdeling zijn zeevogels in vier groepen in te delen. Allereerst kan onderscheid gemaakt worden tussen schelp- en viseters. Deze laatste groep is onder te verdelen in vogels die op open zee foerageren, vogels die alleen in de kustzone foerageren en vogels met een zeewaartse verspreiding (Cramer et al., 1992). Een andere verdeling is gebaseerd op hoe de visetende vogels aan hun vis komen; er zijn vogels die zelfstandig voedsel zoeken en soorten die profiteren van menselijke activiteit en door het volgen van vissersboten aan hun voedsel komen (De Gee et al., 1991).

Functie van het NCP voor vogels
Het Nederlands deel van de Noordzee wordt op verschillende manieren door vogels gebruikt. Ten eerste is het een belangrijk overwinteringsgebied voor vele vogelsoorten. Een aantal soorten broedt in het kustgebied. Daarnaast maken veel vogels die op doortocht zijn gebruik van het NCP en lopen over het NCP verschillende vogeltrekroutes. In Lensink & Van der Winden (1997) zijn voor niet–zeevogels tien van die routes weergegeven. De meeste van deze routes (9 van de 10) lopen over de Noordzee (en het NCP). Het gaat hier voornamelijk om trek van broedplaatsen naar overwinteringsgebieden en vice versa. Belangrijke soorten bij deze trek zijn spreeuw, vink en veldleeuwerik (elk >10 miljoen exemplaren). Ook kokmeeuw, merel, zanglijster en koperwiek spelen een belangrijke rol (elk 1-10 miljoen exemplaren). In het rapport van SBNO (1999) worden eveneens vogeltrekroutes weergegeven. Hierbij is aast de trek van zangvogels en steltlopers, de trek van zee- en watervogels alsmede prooivogels en meeuwachtigen nagegaan. Uit dit rapport blijkt eveneens, dat een aantal belangrijke trekroutes over het NCP loopt.

Beide rapporten vermelden, dat vogelbewegingen het grootst zijn in voor- en najaar, respectievelijk ongeveer vanaf medio maart - begin mei en vanaf eind augustus - begin november. Lensink & Van der Winden noemen overigens voor herfsttrek alleen de maand oktober.

In SBNO (1999) komt naar voren, dat over de Doggersbank geen belangrijke trek plaatsvindt. De kustzone van Nederland (en Duitsland/Denemarken), tot enkele tientallen kilometers uit de kust, is wel belangrijk voor vogeltrek. Voor bepaling van de precieze ligging van de trekroutes en de aantallen trekvogels, zijn nog onvoldoende gegevens aanwezig.

De Transitiezone vormt een overgang tussen het diepe gebied in het noorden van het NCP en de ondiepe Zuidelijke Bocht. Het is een belangrijk gebied voor een aantal vogels. Waarschijnlijk houdt dit verband met de concentraties vissen die zich binnen dit gebied bevinden. Vooral rond het Friese Front komen veel vogels voor (ongeveer driemaal meer dan ten noorden of ten zuiden ervan) (De Gee et al., 1991). Er zijn in het gebied meer dan 100 soorten waargenomen, waarvan 25 echte zeevogels. De rest bestaat voornamelijk uit trekvogels. Slechts 9 soorten zijn numeriek belangrijk. De hoogste aantallen vogels komen in herfst en winter voor (Cramer et al., 1992). De belangrijkste soorten zijn zeekoet en noordse stormvogel en in mindere mate drieteenmeeuw en alk. De andere soorten, die een rol spelen in de Transitiezone zijn de jan van gent, de grote jager, de grote en kleine mantelmeeuw en de zilvermeeuw (Bergman et al., 1991; De Gee et al., 1991; Camphuysen & Leopold, 1994).
Het hoofdvoedsel van deze soorten is vis. De zeekoet en alk kunnen tot de bodem duiken en vangen zo kleine vis (haring, sprot en zandspiering). De andere hierboven genoemde vogels duiken minder diep. Zij zijn aangewezen op voedsel in de bovenste, relatief voedselarme waterlaag en daarom afhankelijk van anderen. Vooral menselijke activiteiten zijn belangrijk. De vogels volgen vissersboten en eten vis die als bijvangst overboord gezet wordt, vis die uit de netten ontsnapt en ingewanden van schoongemaakte vis.

De Oestergronden behoren tot het diepe watergebied in het noorden van het NCP. De vogelsamenstelling in dit gebied is vergelijkbaar met die van de Klaverbank en de Doggersbank (ICONA, 1992). Uit Camphuysen en Leopold (1994) blijkt dat er relatief weinig vogelwaarnemingen zijn ten noorden van 54° NB, vooral niet van de oostkant van de Doggersbank en Oestergronden. Gegevens over vogels in de maanden december en januari zijn er vrijwel helemaal niet. De belangrijkste soorten boven de Oestergronden zijn noordse stormvogel, zeekoet en drieteenmeeuw. In mindere mate komen alk, jan van gent, zilvermeeuw en grote jager voor in dit gebied. Andere vogels, zoals futen, zee-eenden en duikers zijn in dit gebied helemaal niet waargenomen (Camphuysen & Leopold, 1994).

Zeevogels op het NCP

Het RIKZ heeft in de jaren 1991 – 2005 een uitgebreide inventarisatie gemaakt van het voorkomen van 7 soorten zeevogels en de bruinvis op het NCP (RIKZ (F.A. Arts / C.M. Berrevoets), 2005). Hierin wordt per soort de verspreiding, het seizoenspatronen en de trend gepresenteerd. Onderstaand zijn per soort de belangrijkste bevindingen uit het rapport samengevat, specifiek voor het gebied waarin het G14-B platform is gepland.

Noordse Stormvogel (Fulmanis Glacialis): De Noordse Stormvogel is een algemene zeevogel op de Noordzee. De soort broedt voornamelijk op klifkusten in Schotland en de Schotse eilanden. Het voedsel van de Noordse Stormvogel bestaat uit diverse organismen die worden opgepikt van het wateroppervlak en de bovenste waterlaag, met name crustaceeën, cephalopoden, kleine soorten vis en visafval. Noordse Stormvogels zijn in alle maanden van het jaar aanwezig op het NCP. De soort komt regelmatig geclusterd voor en kan dan zelfs dichtheden van >50/km² bereiken. Na de broedperiode, in augustus / september, neemt het aantal waarnemingen op het NCP toe. De verspreiding is voornamelijk beperkt tot de diepe delen van de centrale Noordzee. In het gebied rond de geplande locatie van G14-B treden de hoogste concentraties op in het gehele najaar. In de winter treedt een afname op en in het voorjaar en de zomer zijn de dichtheden het laagst. De dichtheden op het NCP vertonen een toenemende trend in augustus / september en een afname in oktober / november.

Jan van Gent (Mors Bassins): De Jan van Gent is de grootste zeevogel van de Noordzee. De soort broedt op klifkusten in een aantal zeer grote kolonies. Op Bas Rock (Schotland) bevindt zich met 44 000 paar de grootste kolonie van de Noordzee. Tijdens de broedtijd is de verspreiding geconcentreerd rond de broedkolonies met daarnaast een ruime verspreiding op de Noordzee 1995). Na de broedtijd trekken de jonge en onvolwassen vogels naar het zuiden en verlaten de Noordzee, maar als de vogels ouder worden overwinteren ze steeds dichter bij de kolonies. Het voedsel van de Jan van Gent bestaat uit vis, die in scholen leeft. Daarnaast wordt de Jan van Gent vaak aangetroffen achter vissersschepen. Jan van Genten op het NCP komen gewoonlijk zeer verspreid voor over grote oppervlakken en worden meestal alleen of in kleine groepjes waargenomen. Groepen Jan van Genten worden zelden waargenomen en zijn vrijwel altijd geassocieerd met vissersboten. In alle maanden van het jaar zijn Jan van Genten aanwezig op het NCP, al zijn er wel aanzienlijke verschillen in verspreiding. Tijdens de broedtijd zijn Jan van Genten schaars, maar in het najaar komen ze overal op het NCP voor. In de winter is de Jan van Gent vrijwel verdwenen en in april / mei keren de Jan van Genten terug. In het gebied rond de geplande locatie van G14-B treden de hoogste concentraties op in het najaar en (in wat mindere mate) in het voorjaar. De overige maanden zijn de dichtheden laag. De dichtheden op het NCP vertonen het gehele jaar een duidelijke toenemende trend.

Kleine Mantelmeeuw (Laras Fuscus): De Kleine Mantelmeeuw is een kolonievogel die in alle landen rond de Noordzee voorkomt als broedvogel. De grootste kolonies in Nederland bevinden zich in het Deltagebied en op de Waddeneilanden en het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 90 500. In het najaar trekken de vogels naar het zuiden om te overwinteren en vanaf februari / maart keren de volwassen vogels weer terug naar hun kolonies. De Kleine Mantelmeeuw is een alleseter die zijn voedsel (vis, invertebraten en visafval) voornamelijk op zee verzameld. De soort rust op het land en onderneemt vanaf de kust voedselvluchten naar de Noordzee. Hierbij past het kenmerkende verspreidingspatroon met geleidelijk afnemende dichtheden vanaf de kust. De dichtheid rond de geplande locatie van G14-B volgt het bovenstaande patroon. De dichtheden zijn het hoogst in de zomer en nemen af in het najaar. 's Winters is de soort vrijwel afwezig, maar vanaf februari / maart nemen de dichtheden weer toe tot de piek in juni / juli. De dichtheden op het NCP vertonen een toenemende trend.in het voorjaar en het begin van de zomer.

Zilvermeeuw (Larus Argentatis): De Zilvermeeuw is een kolonievogel die in alle landen rond de Noordzee voorkomt als broedvogel. De grootste kolonies in Nederland bevinden zich in het Deltagebied en op de Waddeneilanden en het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 56 500. In toenemende mate broedt de soort ook op daken in steden in West-Nederland. De trend van het aantal broedparen in Nederland is al jaren negatief. In het zomerhalfjaar is de verspreiding geconcentreerd aan de kust waar de broedkolonies zijn gelegen. In het najaar zwermen de vogels uit langs de Noordzeekust en trekt een deel over relatief korte afstand naar het zuiden tot in Frankrijk. Van nature verzamelt de Zilvermeeuw zijn voedsel aan de kust in de getijdenzone maar daarnaast eet de Zilvermeeuw alle soorten organisch afval die de mensen achterlaten aan land en op zee. In de broedtijd (april t/m juli) is de verspreiding beperkt tot een zeer smalle strook langs de kust In de overige maanden van het jaar is de verspreiding breder en worden verder op het NCP ook verspreid Zilvermeeuwen aangetroffen. In het gebied rond de geplande locatie van G14-B zijn de concentraties het gehele jaar laag, maar de meeste Zilvermeeuwen komen nog voor in de winter. De dichtheden op het NCP vertonen het gehele jaar een afnemende trend.

Drieteenmeeuw (Rissa Tridactyla): De Drieteenmeeuw, een specialist in het leven op zee, is de talrijkste meeuwensoort op het NCP. De soort komt alleen in de broedtijd aan land en broedt dan op steile klifkusten in grote broedkolonies. Recent is het aantal broedparen in Groot-Brittannië afgenomen wat wordt toegeschreven door een afname van vispopulaties als gevolg van veranderingen in het mariene milieu. In de broedtijd is de verspreiding geconcentreerd rond de broedkolonies. Buiten de broedtijd verblijven Drieteenmeeuwen op open zee. Het belangrijkste voedsel bestaat uit pelagische schoolvissen. Op het NCP komt de Drieteenmeeuw met name voor in het winterhalfjaar. In het gebied rond de geplande locatie van G14-B treden de hoogste concentraties op in de winter. In de andere maanden zijn de dichtheden lager. De dichtheden op het NCP vertonen het gehele jaar een duidelijke toenemende trend.

Grote Stern (Sterna Sandvicensis): De Grote Stern broedt in vrijwel alle landen rond de Noordzee waaronder in Nederland. In Nederland stortte de populatie halverwege de twintigste eeuw in als gevolg van vervuiling. Hierdoor verdween de soort bijna als broedvogel, maar na het wegnemen van de vervuiling herstelde de populatie zich gedeeltelijk. Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 18 500 In de broedtijd is de verspreiding geconcentreerd rond de kolonies in het Delta en Waddengebied. In het najaar trekken de Europese vogels naar het zuiden om te overwinteren langs de kusten van West-Afrika. De Grote Stern is een viseter die uitsluitend foerageert in ondiepe kustwateren. Op het NCP is de aanwezigheid beperkt tot een smalle zone van ca. 25 km evenwijdig aan de kustlijn. In het gebied rond de geplande locatie van G14-B komt de Grote Stern dan ook niet voor.

Alk en Zeekoet (Alca Torda / Uria Aalge): De Zeekoet is één van de talrijkste zeevogels van het noordelijk halfrond en ze op kliffen langs de noordelijk Noordzee. Het is een echte zeevogel die alleen in de broedtijd aan land te vinden is. De Zeekoeten op het NCP zijn voornamelijk afkomstig van Britse kolonies en de populatie maakte de laatste tientallen jaren een sterke groei door. Het voedsel van de Zeekoet bestaat uit in scholen voorkomende pelagische vis. De Alk en Zeekoet zijn twee nauw verwante soorten en voor de Alk geldt in grote lijnen hetzelfde als voor de Zeekoet maar de soort is minder talrijk dan de Zeekoet, ook op het NCP. Gedurende het jaar zijn de verschillen in verspreiding op het NCP groot. In de winter zijn ze op het gehele NCP aanwezig in grote dichtheden, terwijl ze in het voor- en najaar het talrijkst zijn op het noordelijk deel van het NCP. In de zomer zijn de dichtheden het hoogst op het zuidelijke NCP. In het gebied rond de geplande locatie van G14-B treden de hoogste concentraties dan ook op in december / januari en in wat mindere mate in augustus / september. In de andere maanden – en met name in februari / maart zijn de dichtheden lager. De dichtheden op het NCP vertonen het gehele jaar een toenemende trend in het winterhalfjaar en zijn stabiel in het zomerhalfjaar. De dichtheden fluctueren echter sterk waardoor het vaststellen van een trend moeilijk is.

7.3.7 Zeezoogdieren

Zeezoogdieren zijn de toppredatoren in zee. Ze zijn warmbloedig en hebben in verhouding tot hun biomassa een hoge voedselconsumptie. Grofweg kan een onderscheid worden gemaakt tussen zeehonden en walvisachtigen.

Walvisachtigen

Binnen de grenzen van de Nederlandse sector van de Noordzee worden twee soorten walvisachtigen regelmatig op zee gezien: de bruinvis (*Phocoena phocoena*) en de witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus abirostris*) (Bergman et al., 1991; Ecomare, 1997).
De bruinvis is de meest algemene en de kleinste walvisachtige op het NCP. Naar schatting komen er 15 000 exemplaren van de bruinvis op het NCP voor, vooral tussen januari en april (Leopold & Dankers, 1997; Camphuysen & Leopold, 1998).
Voor witsnuitdolfijnen vormt het NCP de oostgrens van het verspreidingsgebied. De geschatte populatiegrootte in de Noordzee is tenminste 7800 (Leopold & Dankers, 1997). Na juni trekken deze dolfijnen richting de Engelse kust. Ze komen dan ten westen en ten noorden van de Doggersbank voor en worden in die periode regelmatig op het NCP gezien (Cramer et al., 1992).
De tuimelaar (Tursiops truncatus) was vroeger een vast onderdeel van de mariene fauna van het NCP. Inmiddels wordt deze soort in Nederland al ongeveer 30 jaar als uitgestorven beschouwd. Tuimelaars leven nu honderden kilometers van het NCP vandaan (Leopold & Dankers, 1997). Sinds 1990 worden ze echter weer vaker gesignaleerd op het NCP (Bergman et al., 1991). Andere walvisachtigen, waaronder de dwergvinvis en witflankdolfijn, worden af en toe waargenomen in het Nederlands deel van de Noordzee (Reijnders & Lankester, 1990; Bergman et al., 1991; Zevenboom et al., 1991). Er lijkt een achteruitgang te zijn in aantallen walvisachtigen in de Noordzee. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door vervuiling en/of scheepvaart. In andere landen speelt bijvangst bij de visserij ook een rol (Leopold & Dankers, 1997). Een andere bedreiging voor deze dieren is de vervuiling op het NCP met PCB's en zware metalen. Mogelijk is hierdoor de tuimelaar verdwenen (ICONA 1992).

Zeehonden

In het Nederlands deel van de Noordzee komen twee soorten zeehonden voor; de gewone zeehond (*Phoca vitulina*) en de grijze zeehond (*Halichoerus grypus*) (Reijnders & Lankester, 1990; Bergman et al., 1991; Cramer et al., 1992; Leopold & Dankers, 1997). Deze zeehonden gebruiken de Noordzee alleen om te foerageren. De gewone zeehond eet vooral vis, de grijze zeehond vis en kreeftachtingen. Ze worden soms door vissers als concurrenten gezien.

Zeehonden worden het meest gezien in de buurt van de gebieden, waar ze rusten en waar de jongen opgroeien: het Deltagebied (gewone zeehond) en de Waddenzee (gewone en grijze zeehond). De grijze zeehond trekt ver de Noordzee op. De kolonies in Nederland zijn ontstaan uit dieren die afkomstig zijn van de Britse eilanden. Tussen beide groepen is nog steeds regelmatig contact (Leopold & Dankers, 1997). De gewone zeehond komt vooral 's winters in de kustzone ten

noorden van de Waddenzee voor. Waarschijnlijk volgen ze de migratie van de prooidieren (Leopold & Dankers, 1997).

In de Transitiezone worden het hele jaar door bruinvissen waargenomen (Bergman et al., 1991; Leopold & Dankers, 1997 (gegevens 1986-1995)). Witsnuitdolfijnen worden (Bergman et al., 1991) met name in de westelijke helft van de Transitiezone waargenomen (Leopold & Dankers, 1997).

Witsnuitdolfijnen worden ook regelmatig gezien op de Oestergronden. Tussen juni en november is het daar zelfs een residente soort (Cramer, 1992). Volgens Leopold & Dankers (1997) worden deze dieren op de Oestergronden tussen december en april waargenomen. Bruinvissen zijn het hele jaar door waargenomen op de Oestergronden, maar vooral tussen mei en november (data 1987-1995) (Leopold & Dankers, 1997).

Bruinvissen (Phocoena phocoena)
In de RIKZ inventarisatie (F.A. Arts / C.M. Barrevoets, 2005) is de verspreiding van zeevogels en bruinvissen op het NCP in de periode 1991 – 2005 onderzocht (zie ook paragraaf 7.3.6). Onderstaand zijn de belangrijkste bevindingen uit het rapport voor de Bruinvis samengevat, specifiek voor het gebied waarin het G14-B platform is gepland.

De Bruinvis is een kleine walvisachtige die nauw verwant is aan de dolfijnen. Bruinvissen komen voor in de kustwateren van de subpolaire tot in de gematigde wateren van de Atlantische en Grote Oceaan. In de jaren zestig was de soort hier vrijwel verdwenen. Sinds de jaren negentig neemt het aantal waarnemingen voor de Nederlandse kust weer toe. Het voedsel van de volwassen Bruinvis bestaat uit allerlei soorten vis. Pas vanaf 1995 was het aantal waarnemingen van Bruinvissen groot genoeg om een voorspelling te maken van de verspreiding over het NCP. Omdat de soort schaars voorkomt, verschilt het verspreidingspatroon jaarlijks sterk. In februari / maart verschijnt de Bruinvis op het NCP en wordt aangetroffen in de kustzone en op het Friese Front. In april / mei verlaten de Bruinvissen de zuidelijke kustzone en trekken de zee op. In juni / juli trekken de Bruinvissen naar het noordelijk deel van het NCP en verblijven op grote afstand van de Nederlandse kust om pas in februari / maart terug te keren. De dichtheid rond de geplande locatie van G14-B volgt het bovenstaande patroon. De dichtheden zijn het hierbij het hoogst in de maanden april / mei, maar de absolute dichtheden zijn dan ook nog laag met een gemiddelde dichtheid van maximaal 0.2 dieren per km^2. De dichtheden op het NCP vertonen een toenemende trend in alle seizoenen en inmiddels is de Bruinvis jaarrond aanwezig.

Daarnaast zijn recent nog een tweetal andere onderzoeken naar bruinvissen verricht. Dit betreft een baselineonderzoek naar het voorkomen van de bruinvis op de locatie van het Near Shore Windpark bij Egmond (Alterra (Brasseur et al.), 2004) en een onderzoek naar bruinvissen voor de kust van een aantal Nederlandse en Duitse Waddeneilanden (F. Thomson et al., 2005). De resultaten van deze onderzoeken zijn niet direct toepasbaar voor dit MER, maar de trend die in de studies wordt aangegeven – een sterk jaarrond herstel van de bruinvis – stemt goed overeen met de RIKZ studie.

7.4 Gebruiksfuncties

7.4.1 Algemeen

De Noordzee is een van de drukste zeegebieden op aarde. De grote zeehavens zijn van internationale betekenis aangezien deze de doorvoer van goederen verzorgen naar andere Europese landen. De belangrijkste gebruiksfuncties van de Noordzee zijn: scheepvaart, visserij, winning van oppervlaktedelfstoffen, winning van olie- en gas, militair gebruik en recreatie. Daarnaast liggen op en in de bodem kabels en leidingen voor telecommunicatie en transport van olie en gas. Op een aantal locaties wordt baggerspecie uit de zeehavens gestort. Daarnaast bevat de zeebodem resten van de vroegere menselijke en dierlijke bewoners. Vooral langs de kust liggen veel scheepswrakken die van archeologische betekenis kunnen zijn.

De verschillende gebruiksfuncties kunnen met elkaar in conflict komen. Bij een activiteit op zee is het van groot belang voor de veiligheid, het natuurbehoud en het voorkomen van mogelijke economische schade om hiermee rekening te houden. Overigens kunnen bepaalde gebieden worden uitgesloten voor mijnbouwactiviteiten. In de volgende paragrafen is beknopt beschreven welke gebruiksfuncties op het NCP van belang zijn voor de offshore industrie.

7.4.2 Recreatie

Recreatief gebruik van de Noordzee is onder te verdelen in de kustrecreatie en de toeristische zeilvaart verder van de kust. De kustrecreatie is niet relevant gezien de afstand tot de kust. De intensiteit van de recreatiescheepvaart op de voorgenomen locaties is laag.

7.4.3 Scheepvaart

De zuidelijke Noordzee is een van de drukst bevaren zeegebieden van de wereld. Jaarlijks kunnen op de Noordzee circa 420 000 routegebonden scheepsbewegingen worden geregistreerd (daarbij zijn de visserij, marine en recreatievaart niet meegerekend). Tweederde daarvan betreft de scheepvaart voor de Nederlandse kust. De visserij draagt voor ca. 30% bij aan het totale scheepvaartverkeer. In het gebied van de belangrijkste scheepvaartroutes in de zuidelijke Noordzee is dit 15%.

Het belangrijkste internationale orgaan voor het organiseren en handhaven van de veiligheid van de scheepvaart is de Internationale Maritieme Organisatie (IMO), een gespecialiseerd orgaan van de Verenigde Naties. Het houdt zich onder andere bezig met routeringsmaatregelen. In bijlage 1, figuur 4 is een beeld gegeven van de routeringsstelsels op de Noordzee. Deze concentreren zich vooral in Het Kanaal en op het NCP, waarbij de routes van de verkeersscheidingsstelsels meer dan 20 km uit de kust liggen. Verkeersscheidingsstelsels hebben voor de vaart in tegenovergestelde richting gescheiden vaarbanen. Dit verkleint de kans op aanvaringen op de routes zelf en in de aanloopgebieden van de grote zeehavens. Verder zijn er speciale routes voor diepgaande schepen, de zogenaamde diepwaterroutes. Behalve deze systemen bestaat er een route voor schepen met een gevaarlijke lading in bulk. Deze route loopt zo ver mogelijk uit de kust. De geulen die toegang verschaffen tot Amsterdam en Rotterdam zijn de IJ-geul, respectievelijk de Euro-Maasgeul. Periodieke baggeractiviteiten houden deze geulen bevaarbaar voor schepen met grote diepgang.

De wateren rondom de locatie worden gebruikt door vracht- en recreatiescheepvaart. De voorziene locatie is niet gelegen in de nabijheid van een scheepvaartroute. De scheepvaartintensiteit op deze locatie is daarom naar verwachting 1-3 schepen per dag.

7.4.4 Visserij

Grote delen van het NCP worden intensief bevist. Van alle scheepvaartbewegingen in de zuidelijke Noordzee houdt 15 - 30% verband met de zeevisserij (ICONA, 1992). In de beroepsvisserij kan onderscheid gemaakt worden tussen pelagische visserij en bodemvisserij. Bij pelagische visserij wordt gebruik gemaakt van grote vriestrawlers, die met zweefnetten vissen op pelagische vissoorten (zoals haring en makreel). Deze vorm van visserij kan op volle zee uitgeoefend worden. De bodemvisserij, ook wel aangeduid als kleine zeevisserij, wordt dichterbij de kust uitgeoefend, hoofdzakelijk met netten die over de bodem worden gesleept (bordentrawl, spantrawl, de garnalen-, mosselen- en *boomkor) (Ministerie van V&W & RWS-DN, 1991).*

De boomkorvisserij is de meest toegepaste visserijtechniek op het NCP. Volgens Lindeboom & De Groot (1998) bedraagt de visserij-intensiteit plaatselijk tot 200 000 visserij-uren per jaar. Gemiddeld wordt minstens een maal per jaar elke m^2 van het NCP door een boomkor bezocht. Niet in alle deelgebieden wordt evenveel gevist. Uit gegevens (van 1990) in de Noordzee-atlas (ICONA, 2004) blijkt, dat vooral de kustzones intensief bevist worden.

7.4.5 Kabels en leidingen

Een groot aantal mijnbouwinstallaties op het NCP is met elkaar verbonden door pijpleidingen. Daarnaast bestaan er voor het transport van mijnbouwproducten pijpleidingen naar de vaste wal. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen oude, in gebruik zijnde en toekomstige leidingen. Door stimulatie van het kleine veldenbeleid komen er meer leidingen over het NCP. Tevens bestaat een toenemende vraag naar met name de aanleg van telecommunicatiekabels.

Voor pijpleidingen geldt een veiligheidszone van 500 meter aan weerszijden. De leidingen worden zoveel mogelijk in leidingstraten gelegd. Kruisingen van leidingen worden zoveel mogelijk beperkt. Rond telecommunicatiekabels bestaan geen veiligheidszones waarmee bij plaatsing van een mijnbouwinstallatie rekening moet worden gehouden. Per geval zullen in onderling overleg tussen mijnbouwmaatschappij en eigenaar van de telecommunicatie hierover afspraken moeten worden gemaakt.

In het gebied wordt momenteel al aardgas gewonnen, de dichtstbijzijnde platforms bevinden zich echter minimaal op enkele kilometers afstand. Ook liggen er kabels en leidingen in de omgeving van het platform.

7.4.6 Winning oppervlaktedelfstoffen

Op het NCP worden zand en schelpen gewonnen. In het Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen (Ministerie van V&W & VROM, 1996) is voor het NCP een zonering aangebracht voor de situering van locaties voor de winning van oppervlaktedelfstoffen. Hierbij worden 3 zones onderscheiden: In zone 1 is winning in beginsel niet toegestaan. Tot deze zone behoort het gebied tussen de kustlijn en de 20 m dieptelijn. Ook de militaire oefengebieden behoren hiertoe. In de zone 2 en 3 is winning onder voorwaarden toegestaan, respectievelijk in principe toegestaan.

Schelpenwinning vindt plaats in de Waddenzee, de Noordzee en de Zeeuwse wateren. In het Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen (Ministerie van V&W & VROM, 1996) wordt aangegeven, dat er jaarlijks 110 000 m^3 gewonnen wordt. Verder wordt genoemd dat er onderzoek plaatsvindt naar de effecten van winning op het watersysteem van de Waddenzee en Noordzee. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat schelpenwinning in de toekomst kan blijven plaatsvinden. In de Landelijke Beleidsnota Schelpenwinning (Ministerie van V&W, 1998) is een nadere invulling gegeven van het beleid van het Structuurschema. Aangegeven wordt dat er in principe geen winning mag plaatsvinden in de Noord- en Zuid-Hollandse kustzone en de Oosterschelde. De vraag naar schelpen kan gedekt worden door winning in de Waddenzee, de Waddenkustzone (Noordzee-kustzone ten noorden van de Waddeneilanden), de Voordelta en de Westerschelde. In de nota is uitgegaan van een totale maximale hoeveelheid te winnen schelpen van 300 000 m^3 per jaar.

Grindwinning vindt vooralsnog niet plaats op het NCP. De Klaverbank is het enige grote gebied op het NCP met een grindige bodem. Daarnaast is een aantal kleinere grindgebieden aangetroffen ten noordwesten van Den Helder en bij de westelijke grens van het NCP op de hoogte van IJmuiden. Gelet echter op de voorziene piek bij de grindwinning in Limburg als gevolg van de uitvoering van het Deltaplan Grote Rivieren zal winning op de Klaverbank niet worden toegestaan vóór het beëindigen van de grindwinning voor het verlagen van het winterbed van de Grensmaas en het verlagen van het zomerbed van de Maas tussen Roermond en Mook (Ministerie van Verkeer en Waterstaat en VROM, 1996).

De winningsgebieden die door het Rijk zijn aangewezen voor exploitatie zijn aangegeven in bijlage 1 figuur 4. De keuze van die gebieden is bepaald door de laagdikte van het te winnen materiaal, de mogelijke schade aan natuurwaarden, eventuele conflicten met andere gebruiksfuncties van het gebied en economische aspecten (zoals transportkosten). De winning van zand, grind en schelpen in de nabijheid van offshore-installaties en leidingen is niet toegestaan. Rond mijnbouwinstallaties en pijpleidingen is een veiligheidszone van 500 m ingesteld. Met name daar waar mijnbouwinstallaties op relatief korte afstand van elkaar staan kunnen deze veiligheidszones een belemmering vormen voor andere gebruiksfuncties.

De omgeving van de voorziene locatie voor het G14-B platform wordt niet gebruikt voor de winning van oppervlaktedelfstoffen.

7.4.7 Stortlocaties havenslib

Loswal Noord en 'IJmuiden I en II' (zie bijlage 1, figuur 4) zijn de belangrijkste gebieden waar havenslib kan worden gestort. Het betreft slib dat geen of weinig verontreinigingen bevat (baggerspecie, klasse 0, I en II) en dat afkomstig is van de baggerwerkzaamheden die nodig zijn om de waterwegen en havens op diepte te houden. Sterker verontreinigd slib gaat niet naar zee, maar wordt binnendijks gestort in de Slufter (voor klasse III) en in de Papegaaienbek (voor klasse IV), beide op de Maasvlakte bij Rotterdam. Stortlocaties voor havenslib zijn derhalve niet gelegen in de nabijheid van de voorziene locatie.

7.4.8 Militaire oefengebieden

In bijlage 1 is een aantal gebieden aangegeven die dienst doen als militair oefenterrein. Bij oefeningen gaat het doorgaans om schietoefeningen vanaf de kust, vanaf schepen of door vliegtuigen. Verder vinden oefeningen plaats in het bestrijden van mijnen, onderzeebootbestrijdings-oefeningen, amfibische landingen op de kust en vaar- en vliegoefeningen. Bij oefeningen kan munitie in het water komen en naar de bodem zinken. Eventueel op de zeebodem aanwezige munitie kan een belemmering vormen bij de plaatsing van mijnbouwinstallaties. Verder kunnen er zich bij oefeningen ruimtelijke spanningsvelden voordoen.

Op de militaire oefenterreinen kunnen ook andere gebruiksfuncties (zoals zandwinning) worden uitgeoefend mits de militaire toepassing daardoor niet in het geding komt (Ministerie van V&W et al., 1999). Ook 'korte termijn acties' als een exploratieboring of het leggen van een pijpleiding kunnen in principe binnen deze gebieden plaatsvinden. Hiertoe dient dan wel overleg met Defensie te worden

gevoerd. Lange termijnactiviteiten als de winning van olie en gas zijn in principe echter niet toegestaan binnen schiet- en oefengebieden. Op het NCP zijn er hiervan een aantal aanwezig:

- gebied EHR 4: zone ronde de Vliehors op de westzijde van Vlieland
- gebied EHR 8: kustzone tussen Petten en Den Helder (waaiervormig gebied)
- gebied EHR 11: zone van circa 10 bij 25 km aan Noordzeezijde van Terschelling
- gebied EHR 12: zone van circa 10 bij 25 km aan Noordzeezijde van Ameland
- gebied EHR 14: vlak ten noorden van de eilanden Vlieland en Schiermonnikoog (circa 25 km uit de waddenkust)
- gebied EHR 41: gebied ten westen van de Texel (op circa 65 km afstand).

De omgeving van de voorziene locatie voor het platform wordt niet gebruikt als militaire oefengebied.

7.4.9 Bouwplannen in zee

Er zijn concrete plannen om de Maasvlakte bij Rotterdam zeewaarts uit te breiden en daarnaast zijn er verkennende studies voor andere kustuitbreidingsplannen. Gezien de afstand van de voorziene locatie tot G14-B tot de kust worden nu maar ook in de toekomst geen conflicterende belangen voorzien. Verder worden op het Nederlandse deel van de Noordzee verscheidene windturbineparken ontwikkeld. Indien windturbines in de directe omgeving van G14-B worden geplaatst kan dit hinder opleven voor het aanvliegen van de helikopters bij slecht weer. Er zijn momenteel geen windturbineparken gepland in de directe omgeving van G14-B.

7.4.10 Archeologische waarden

Op het NCP liggen talloze scheepswrakken, waarvan vele met archeologische waarden. Daarnaast zijn er resten aangetroffen van bewoning uit een tijd die direct aan het ontstaan van de Noordzee voorafging (8000 - 5000 v. Chr.). Met name de Voordelta bevat interessante resten van schepen en verdronken nederzettingen uit de tijd vanaf 4000 v. Chr. In dieper water worden enkel op het bodemoppervlak vondsten gedaan, maar die zijn meestal niet zonder beschadigingen. De Mijnbouwwet bevat bepalingen over mijnbouwactiviteiten in gebieden met archeologische waarden. Voor de voorziene installatielocaties zijn geen archeologische waarden bekend.

Voor de daadwerkelijke installatie van het platform wordt de zeebodem ter plaatse standaard gecontroleerd op evt. gevaarlijke obstakels. Hierbij wordt eveneens aandacht geschonken aan het mogelijk voorkomen van archeologisch waardevolle objecten. Mochten gevaarlijke of hinderlijke obstakels aanwezig zijn, dan worden deze eerst verwijderd. In geval van de aanwezigheid van archeologisch waardevolle objecten zal in lijn met de Mijnbouwwet nader worden onderzocht hoe hiermee wordt omgegaan.

8. DOELVARIABELEN EN VERGELIJKINGSCRITERIA

De beschreven effecten van de voorgenomen activiteit dient te worden beoordeeld onder meer om te bepalen of voor bepaalde aspecten aanvullende maatregelen gewenst zijn. Deze beoordeling van de effecten is opgebouwd uit een aantal verschillende stappen:

- De keuze van doelvariabelen (hoofdstuk 8.1);
- Het vaststellen van de vergelijkingscriteria (hoofdstuk 8.2);
- Het vaststellen van de effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven (hoofdstuk 9.1 resp. 9.2);
- Beoordeling van de effecten (hoofdstuk 9).

Doelvariabelen worden gebruikt om de vergelijking van het voornemen en de alternatieven mogelijk te maken. De keuze van geschikte doelvariabelen wordt gebaseerd op de aard en omvang van de te verwachten milieueffecten van het voornemen en de alternatieven. De doelvariabelen worden gebruikt bij het vaststellen van het MMA[9] en de beoordeling van de door de initiatiefnemer gekozen uiteindelijke projectuitvoering. Voor dit project zijn de volgende doelvariabelen gekozen:

- Typerende eigenschapen Natura 2000 gebieden;
- Water (pelagische biota);
- Zeebodem (benthische biota);
- Lucht;
- Geluid;
- Technische haalbaarheid;
- Economische haalbaarheid;
- Overeenstemming met GPN's Milieu- en Veiligheidsgrondslagen.

8.1 Beschrijving en keuze van doelvariabelen

8.1.1 Typerende eigenschapen Natura 2000 gebieden

Natura 2000 is een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden van zowel de Vogelrichtlijn als de Habitatrichtlijn op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. De Vogel- en Habitatrichtlijn hebben betrekking op de instandhouding van alle natuurlijke in het wild levende vogelsoorten en instandhouding van natuurlijke habitats en wilde flora en fauna op het grondgebied van de Europese Unie. De lidstaten moeten gebieden aanwijzen voor de instandhouding van waardevolle soorten en gebieden als speciale beschermingszones (SBZ). In deze gebieden mogen nog steeds economische activiteiten plaatsvinden maar die mogen echter geen strijdigheid met de beschermde status opleveren. Het is daarom van belang na te gaan of en welke effecten de voorgenomen activiteit heeft op de SBZ Belangrijk hierbij is dat onder effect of storende factoren ook externe werking verstaan wordt. Dat wil zeggen invloed van een activiteit buiten het natuurgebied op de waarden waarvoor het natuurgebied is aangewezen.

G14-B ligt niet in een SBZ maar wel op enige afstand van het Friese Front. De externe werking zal dus met name van belang zijn. Indien er strijdigheden blijken op te treden moet er een afweging worden gemaakt of er dwingende redenen zijn van groot openbaar belang zijn, of er alternatieven zijn is en zo niet of elders gecompenseerd kan worden.

8.1.2 Water (pelagische biota)

De in het zeewater voorkomende flora en fauna worden beïnvloed door de vertroebeling en vervuiling van de waterkolom. In de levenscyclus van vissen zijn de eieren het meest gevoelig voor vervuiling. De in de omgeving voorkomende algemene vissoorten (zoals wijting, schar, kabeljauw en schol) paaien voornamelijk tegen het eind van de winter en het voorjaar. Verder zijn ook benthische organismen in hun larve stadium gevoelig voor vertroebeling.

Emissies naar het water treden voornamelijk op gedurende de booractiviteiten (lozing van WBM en WBC) en productie (lozing van productiewater en was-, hemel- en schrobwater).

9 Bij de vaststelling van het MMA zijn economische aspecten in principe niet een criterium. Bij de afweging of de onderdelen van het MMA al dan niet door de initiatief worden geïmplementeerd kunnen economische en kostenaspecten daarentegen wel een rol spelen.

8.1.3 Zeebodem (benthische biota)

De benthische fauna kan gedurende verschillende stadia bij de ontwikkeling van de locatie worden verstoord, zoals tijdens het boren (lozen van slib en boorgruis) en de installatie van de onderbouw en pijpleidingen. De meest voorkomende benthische soorten reproduceren tijdens de zomer, wanneer de watertemperatuur hoog is. Deze periode zal daarom de meest gevoelige periode zijn voor de benthische fauna gemeenschap.

8.1.4 Lucht

Emissies naar de lucht worden voornamelijk veroorzaakt door het gebruik van brandstof voor energieopwekking tijdens het boren en productie, het fakkelen tijdens het puttesten en proces-emissies tijdens productie.

Emissies naar de lucht kunnen het milieu aantasten op een variërend niveau, van lokaal tot mondiaal. Mondiale effecten zijn de opwarming van de atmosfeer (broeikaseffect door CO_2 en CH_4), regionale effecten omvatten verzuring (o.a. NO_x en SO_2) en ozonvorming op grondniveau (fotochemische smogvorming door NO_x en VOS) en lokale effecten door de verspreiding van stoffen zoals aromatische verbindingen en CO. De effecten van emissies naar de lucht zijn zeker op mondiaal en regionaal niveau, zowel kwantitatief als kwalitatief, moeilijk exact te bepalen. De lokale effecten zijn wel te bepalen, maar de bijdrage van de activiteit aan deze thema's is dermate gering dat dit ook niet relevant is. Daarom worden de emissies van het voornemen en de alternatieven vergeleken met de branche en de totale Nederlandse industriële emissies. Op deze manier wordt een relatieve vergelijking van milieueffecten tussen de voorgestelde en alternatieve activiteiten te verkregen.

8.1.5 Licht

Van alle organismen in de omgeving van het platform zullen waarschijnlijk alleen vogels worden beïnvloed door lichtemissies. Het aantal vogels zal waarschijnlijk het hoogst zijn in de herfst, winter en vroege lente. Dan wordt ook de aanwezigheid van trekvogels verwacht.

De emissie van licht is het hoogst tijdens de aanlegfase maar deze periode is van beperkte duur. De emissie van licht tijdens de productiefase zal vrijwel constant blijven gedurende de levensduur van het platform, aangezien platformverlichting vereist is om de veiligheid voor scheepvaart en personeel te garanderen.

8.1.6 Geluid

Het geluid op het platform wordt in belangrijke mate bepaald door de generatoren,de gasstroming, de kraanmotor en het helikopterbezoek, waarvan de laatste twee bronnen kortdurend zijn. De gevoeligheid van vogels en (zee)zoogdieren voor geluid heeft een drempelwaarde van ca. 60 dB(A). De meest gevoelige tijdsperiode voor geluidsemissie zijn daarom perioden met een groot aantal aanwezige vogels (herfst, winter en vroege lente). Door de mens wordt een geluidsniveau van 50 dB(A) als storend ervaren. Het platform is echter normaal niet bemand en gezien de afstand tot de kust zal de menselijke aanwezigheid zeer incidenteel zijn, zodat dit niet relevant is.

8.1.7 Technische haalbaarheid

De (technische) alternatieven die in dit MER gepresenteerd worden hebben niet allen dezelfde graad van bewezenheid. Een aantal van de technieken verkeert nog in de testfase of kunnen nog niet als bewezen worden beschouwd voor toepassing op een onbemand offshore satellietplatform. Ook kunnen neveneffecten op andere aspecten, zoals andere milieucompartimenten, veiligheid, etc. de toepassing van bepaalde technieken bemoeilijken of zelfs geheel uitsluiten.

8.1.8 Economische haalbaarheid

Het doel van de voorgenomen activiteit is de productie van olie en gas om economische redenen. Bij de vaststelling van het MMA zal dit aspect nog niet in rekening worden genomen maar bij de evaluatie van het uiteindelijk door de initiatiefnemer gekozen alternatief worden de economische aspecten wel in rekening genomen. Om deze reden is de economische haalbaarheid gedefinieerd als een van de doelvariabelen in dit MER.

8.1.9 Overeenstemming met GPN's VGWM grondslagen

GPN voert haar activiteiten uit onder een geïntegreerd zorgsysteem voor milieu, veiligheid gezondheid en kwaliteit gebaseerd op ISO 14001 voor milieu en op OHSAS 18001 voor veiligheid

(voor de beschrijving hiervan zie paragraaf 3.4). Verder heeft GPN de 'Intentieverklaring uitvoering milieubeleid olie- en gaswinningsindustrie' met de Nederlandse overheid ondertekend en voert dit uit door het treffen van maatregelen volgens een door haar opgesteld Bedrijfs Milieu Plan (BMP) (zie paragraaf 3.3).

Het beleid, de gemaakte afspraken en de vastgelegde principes in het kader van de intentieverklaring en GPN's zorgsysteem stellen verdere randvoorwaarden waarmee in het kader van dit MER rekening moet worden gehouden.

8.2 Beschrijving van de vergelijkingscriteria

De effectbeschrijving dient als basis voor de vergelijking van de verschillende alternatieven en varianten die in het MER zijn uitgewerkt. Deze vergelijking vindt plaats ten opzichte van de situatie zonder dat er een gaswinninginstallatie zou worden geplaatst, de autonome ontwikkeling. De beschrijving van de effecten is in de meeste gevallen kwalitatief van aard omdat de basisgegevens hiertoe niet toereikend zijn voor een kwantitatieve beoordeling of omdat de effecten beperkt zijn en een kwantitatieve vergelijking daarom niet relevant is.

Om een vergelijking mogelijk te maken dienen de kwantitatieve en kwalitatieve beschrijvingen gewaardeerd te worden. Bij de vergelijking dient tevens een onderscheid gemaakt te worden tussen de effecten bij normaal bedrijf en de effecten bij incidentele gebeurtenissen. De gevolgde werkwijze hiertoe is dat wordt onderzocht hoe de effecten van de alternatieven zich verhouden tot de voorgenomen activiteiten en de autonome ontwikkeling van het milieu. Dit kan zijn:

- Een verbetering ten opzichte van de voorgenomen activiteit en/of de autonome ontwikkeling;
- Vergelijkbaar met de voorgenomen activiteit en/of de autonome ontwikkeling;
- Een verslechtering ten opzichte van de voorgenomen activiteit en/of de autonome ontwikkeling.

Daarnaast is het nodig te bekijken of de verbetering relevant is: Als het effect van de voorgenomen activiteiten niet of nauwelijks significant is heeft het weinig zin dit aspect verder trachten te verbeteren. Verder zijn de cross sectionele aspecten van wezenlijk belang: Als een bepaalde maatregel negatieve effecten heeft op andere milieucompartimenten of aspecten, dan kan dit een reden zijn om een maatregel niet toe te passen. Deze afweging is in de meeste gevallen niet kwantificeerbaar omdat er geen algemeen geaccepteerde methodologie is voor de afweging van cross sectionele effecten. Cross sectionele aspecten hoeven echter niet altijd negatief te zijn: verbetering van een bepaald milieuaspect kan ook verbeteringen van andere aspecten opleveren.

Omdat deze waardering reeds grotendeels in hoofdstuk 9 'Beschrijving van de milieueffecten plaatsvindt, wordt in het hoofdstuk 10 'Vergelijking alternatieven' volstaan met een samenvattend overzicht met een beknopte toelichting. Hierin wordt op grond van de vergelijking vastgesteld wat het meest milieuvriendelijk alternatief is voor de voorgenomen activiteit, maar ook welk alternatief met welke maatregelen en voorzieningen alles afwegende de voorkeur heeft. Dat hoeft niet het meest milieuvriendelijk alternatief te zijn omdat bij deze - beargumenteerde - keuze naast milieubelangen ook kosten en andere aspecten een rol spelen.

9. BESCHRIJVING VAN DE MILIEUEFFECTEN TEN GEVOLGE VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

9.1 Effecten van de voorgenomen activiteit

9.1.1 Effecten ten gevolge van putactiviteiten

De putactiviteiten omvatten het geschikt maken van de bestaande exploratieput als productieput en het boren van één nieuwe productieput. De putactiviteiten zullen circa 3 à 4 maanden in beslag nemen. Naast de verstoring van de zeebodem als gevolg van de plaatsing van het boorplatform, zal de boring de volgende emissies/verstoring veroorzaken:

- Lozing van boorspoeling en -gruis op waterbasis,
- Afvoer en verwerking van boorspoeling en -gruis op oliebasis (alleen boringen);
- Lozing van wellheadvloeistoffen, cement en spacervloeistoffen (alleen boringen);
- Lozing van was- regen- en schrobwater en van sanitair afvalwater;
- Emissies naar lucht;
- Emissie van geluid en licht en vrijkomen afval.

9.1.1.1 Vrijkomen van boorgruis, -spoeling en overige hulpstoffen

Het grootste deel van de putten wordt geboord met spoeling op waterbasis (WBM: Water Based Mud). Dit is een mengsel van water, klei en hulpstoffen. Bepaalde delen van een boring kunnen vanwege boortechnische redenen worden geboord met spoeling op oliebasis (OBM: Oil Based Mud). Ook de re-entry wordt geboord met spoeling op waterbasis.

Het boorgruis dat vrijkomt bij OBM boringen wordt aan land verwerkt; voor de hiervoor gevolgde werkwijze zie paragraaf 4.4. Het boorgruis van de boringen met WBM wordt in zee geloosd, nadat het zo goed mogelijk van de spoeling is gescheiden. Het te storten boorgruis bevat nog een hoeveelheid spoeling. De gebruikte boorspoeling wordt zo goed mogelijk afgescheiden van het boorgruis en zo lang mogelijk hergebruikt, evt. na opnieuw op specificatie te zijn gebracht. Niet meer her te gebruiken OBM boorspoeling wordt aan land verwerkt, niet meer her te gebruiken WBM spoeling wordt in het algemeen geloosd.

Het in zee gestorte boorgruis bestaat voor ongeveer tweederde uit de vermalen formaties (vnl. Noordzeezanden en kleien) en voor de rest uit spoeling. Na lozing wordt een pluim gevormd in de richting van de hoofdstroming waarbij drie fasen karakteristiek zijn voor het gedrag: De lozing van boorgruis en spoeling vindt plaats onder het zeeoppervlakte zodat de lozingspluim niet aan de oppervlakte treedt.

- Een oplosbare fractie met componenten die in het zeewater oplossen en door de stroming worden verdund (zetmeel, zouten). Een deel van deze fractie zal door natuurlijke processen worden afgebroken;
- Een gesuspendeerde fractie waarvan een deel zwevend in de waterfase blijft (klei, kalk, bariet), de rest zal afhankelijk van stroming en waterdiepte en waterbeweging bezinken;
- Een zware fractie met deeltjes groter dan 1-2 mm die vrijwel onmiddellijk zal bezinken.

De afstand waarover het geloosde materiaal zich verspreid is afhankelijk van verschillende factoren waaronder de waterdiepte, stroomsnelheid en turbulentie en de hoogte van het lozingspunt in de waterkolom (DHV, 1993). Een lozing nabij de bodem geeft in verhouding weinig vertroebeling, omdat veel materiaal direct besinkt. Een lozing aan het oppervlak daarentegen draagt bij aan een maximale verspreiding in de waterkolom.

Verspreiding en vertroebeling van de waterkolom
De lozing leidt tot een troebele wolk in het water. Na verloop van tijd zal deze wolk door bezinking en verdunning verdwijnen, waardoor er sprake is van een tijdelijk en lokaal (in de buurt van het lozingspunt) effect. Door de vertroebeling vermindert de lichtinval, waardoor in principe een verlaging van de primaire productie kan optreden. Vanwege het tijdelijke en plaatselijke karakter van de vertroebeling wordt de primaire productie naar verwachting niet meetbaar beïnvloed; zeker niet als het wordt beschouwd op een groter schaalniveau, zoals een deelgebied of het NCP. Het vertroebelend effect is bovendien zeer gering vergeleken met de effecten die veroorzaakt worden door andere activiteiten, zoals zandwinning of het storten van baggerspecie.

De meeste vertroebeling van de waterkolom zal optreden in de buurt van het lozingspunt omdat daar de concentratie gesuspendeerd materiaal het grootst is. De concentratie zwevende delen (en dus de mate van vertroebeling) neemt af met toenemende afstand tot het lozingspunt. In een onderzoek naar de effecten van WBM boorgruis (Daan & Mulder, 1993) is tevens gekeken naar de verspreiding daarvan, door middel van de bepaling van bariumconcentraties in het sediment. Bariet (bestaande voor 80-90% uit bariumsulfaat) is een substantieel bestanddeel van de boorspoeling en komt van nature slechts in lage concentraties in het sediment voor. Verspreiding van het geloosd materiaal kon aan de hand van de bariumconcentraties worden vastgesteld tot een afstand van 1000 meter van het lozingspunt. Samengevat kan dus gesteld worden dat vertroebeling van de waterkolom als gevolg van het lozen van boorgruis, alleen in de buurt van het lozingspunt een rol speelt. Er is sprake van een tijdelijk effect, omdat alleen tijdens de boorfase wordt geloosd. Bovendien treedt een sterke verdunning op en verdwijnt een groot deel van het geloosd materiaal uit de waterkolom als gevolg van bezinking.

Effecten op het sediment

Ten gevolge van de lozing van boorgruis en spoeling kunnen de fysische en chemische eigenschappen van het sediment veranderen. Dit bestaat uit in korrelgrootteverdeling en de zand/klei/slib verhouding. Tevens kunnen chemische veranderingen optreden als gevolg van componenten in de boorspoeling. De grovere fractie blijft in eerste instantie in de directe nabijheid van het lozingspunt liggen. Afhankelijk van de omstandigheden en de samenstelling vindt daarna een verdere verspreiding plaats. Uit onderzoek van Daan en Mulder (1993) bleek bijvoorbeeld dat WBM houdend boorgruis twee maanden na het lozen in een zone tot circa 25 m van het lozingspunt op de zeebodem aanwezig was. Een maand of 10 later konden geen resten boorgruis meer worden aangetoond.

Monitoringsonderzoek op de locatie N7 liet zien dat er circa 1 maand na de exploratieboring met behulp van een echo geen hopen boorgruis meer aangetoond konden worden (Osiris, 1998). Het betrof hier een lozing van 570 ton boorgruis en 165 ton boorspoeling op waterbasis. De boorspoeling was verdund met zeewater (1 : 50) geloosd op een diepte van 1 m beneden gemiddeld laag waterniveau. Met een echo konden dunne lagen, al dan niet verspreid over een groot oppervlak, niet aangetoond worden. Bij bodemfaunaonderzoek van het NIOZ in samenwerking met het IBN-DLO (1998) in het kader van hetzelfde monitoringsonderzoek, kon evenmin boorgruis in de met een Van-Veenhapper genomen monsters visueel worden aangetoond.

Tussen 1991 en 1993 zijn door het NIOZ (Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee) studies verricht naar de effecten van de lozing van boorgruis en -spoeling op waterbasis. Deze studies zijn uitgevoerd op basis van veldonderzoeken in 1991 aan twee locaties (L6 en L3) waar in dat jaar gruis en spoeling op waterbasis was geloosd en behandelen de korte en lange termijn effecten van de lozingen. Het eerste onderzoek werd twee maanden na de boringen uitgevoerd om korte termijn effecten te onderzoeken. Een vervolg onderzoek werd een jaar later uitgevoerd teneinde effecten op de langere termijn te bepalen.

Waterkwaliteit

Een ander effect van het lozen van boorgruis (met boorspoeling en overtollige cementspecie) zou het beïnvloeden van de waterkwaliteit kunnen zijn. Zo bevatten bijvoorbeeld bariet en bentoniet, beide belangrijke bestanddelen van WBM, geringe hoeveelheden zware metalen als kwik, cadmium, koper en zink (Van Gent, 1988; Daan & Mulder, 1993). Deze metalen zijn echter gebonden aan de kleimineralen (zwevende delen) waardoor de uitloging in zout water zeer gering is (Gerits, 1990). Bovendien treedt een zeer sterke verdunning op. De concentraties in de waterkolom worden dus hierdoor niet meetbaar beïnvloed. De fractie van de boorspoeling die oplost in het water, bestaat uit niet schadelijke stoffen (zetmeel, zouten) die sterk worden verdund en evt. worden afgebroken. Hierdoor zijn de effecten van deze oplosbare fractie op de waterkolom eveneens niet meetbaar.

In 1992 is in opdracht van NOGEPA een literatuurstudie uitgevoerd naar de giftigheid van boorspoeling op waterbasis en fysische en chemische aspecten van lozing van boorgruis. In deze studie zijn de gebruikte generieke spoelingen en toeslagstoffen geïnventariseerd en de samenstelling werd vergeleken met de dor de overheid ingebrachte stoffenlijsten, die opgesteld zijn in het kader van de Parijse Commissie (PARCOM). De conclusie is dat, met uitzondering van de stof 'PHPA' alle basis componenten van het generieke spoelingsystemen op de A-lijst voorkomen en niet schadelijk zijn voor het milieu. PHPA is niet giftig, maar wel zeer slecht afbreekbaar. Ook andere studies duiden erop dat LC_{50} waarden voor verschillende spoelingen wijzen op een 'insignificant toxic hazard' met waarden > 10 000 mg/l. Mariene organismen lijken het meest gevoelig voor hoge concentraties gesuspendeerd materiaal en bedelving en bijgevolg verstikking onder het geloosde materiaal.

Effecten op biotisch milieu
Haskoning (1995) heeft gegevens inzake de samenstelling en toxiciteit van generieke boorspoelingen geïnventariseerd. De gegevens zijn vervolgens vergeleken met de toxiciteitsclassificaties die worden gehanteerd door het US National Institute for Occupational Safety and Health en de Joint Group Experts on Scientific Pollution. Hieruit blijkt dat de meeste bestanddelen van boorspoelingen niet-significant toxisch zijn voor mariene (en estuariene) organismen. Alleen natrium-, kalium- en calciumhydroxide en alifatische sulfonaten worden licht toxisch genoemd. De toxische effecten van deze stoffen hangen samen met de afwijkende zuurtegraad die zich onder natuurlijke omstandigheden niet voordoet. In de studie wordt aangegeven dat generieke boorspoelingen op waterbasis als niet giftig voor het mariene milieu kunnen worden gekwalificeerd. Dit geldt eveneens voor de aan de boorspoeling toe te voegen additieven walnootdoppen en mica.

Daarnaast wordt in Van Gent (1988) een overzicht gegeven van componenten van generieke boorspoelingen op waterbasis (WBM), waarbij per component wordt aangegeven of deze potentieel toxisch is. De stoffen bariet, bentoniet, calciumhydroxide en lignosulfaten (indien gebonden aan ijzer of chroom) worden als potentieel toxisch gezien. In het rapport van NAM (1991) wordt vermeld, dat bariumsulfaat (als bariet) 'insignificant toxisch' is, met LC_{50}-waarden van meer dan 10 000 mg/l. Sommige soorten, met name kreeftachtigen, zijn gevoeliger dan andere. Mogelijke effecten die optreden bij blootstelling aan hoge concentraties zijn fysische effecten, zoals mechanische beschadiging of verstopping van kwetsbare ademhalings- of spijsverteringsorganen (zoals het maag-darmkanaal (Van Gent, 1988)) door fijn verdeelde barietdeeltjes. De acute, subletale en chronische toxiciteit van bentoniet wordt laag beschouwd. De in deze klei aanwezige zware metalen zijn namelijk niet biologisch beschikbaar. In laboratoriumstudies zijn acute effecten (96-uurs LC_{50}) op copepoden *(Arcartia tonsa)* en algen *(Skeletonema costatum)* waargenomen bij concentraties van respectievelijk 590 mg/l en 380-1650 mg/l. De toxiciteit van lignosulfaten wordt veroorzaakt doordat deze grote moleculen kunnen interfereren met receptoren op de celmembraan, poriën, transportmechanismen of identificatiereceptoren.

Plankton
Het plankton zou toxische effecten kunnen ondervinden van componenten in de geloosde spoeling. Gezien de geringe toxiciteit en de geringe blootstellingsduur door de dynamiek van het milieu zal de invloed hiervan tijdelijk en lokaal zijn. Bovendien treedt vanaf het moment van lozen menging met zeewater op, waardoor eventueel toxische componenten snel sterk worden verdund.

Benthos
Indien WBM boorgruis in zee wordt gestort, zijn effecten op de bodemfauna mogelijk. Een groot deel van het geloosde boorgruis en boorspoeling (inclusief enige overtollige cementspecie) sedimenteert namelijk op de zeebodem. De zwaardere delen (> 1-2 mm) komen, doordat ze relatief snel bezinken, in eerste instantie op vrij korte afstand van het lozingspunt terecht. In principe kan de sedimentatie van boorspoeling en boorgruis sterfte van de bodemfauna veroorzaken als gevolg van bedekking van organismen
De sterfte als gevolg van het ondergraven worden van organismen is onder meer soort-, sedimenttype en laagdikte afhankelijk. In het dynamische systeem, zoals dat voorkomt in de omgeving van een platform, is de impact van lozing van boorgruis op benthos minimaal en van korte duur. Uit onderzoek van Daan & Mulder (1993) op twee locaties op het NCP waar WBM houdend boorgruis is geloosd, bleken effecten op de bodemfauna door sedimentatie van boorgruis op te kunnen treden. Rond het lozingspunt zelf was het sediment bedekt met een laag gruis. Hier bevond zich nauwelijks bodemfauna. Dit bleek echter een zeer lokaal effect te zijn: op 25 m afstand werden geen biologische effecten meer waargenomen. Op langere termijn worden hier geen effecten verwacht. De snelheid van herstel van het bedekt raken met sediment is afhankelijk van de voorkomende soorten bodemfauna, de dikte van de afgezette laag en mogelijkheid en snelheid van hervestiging van bodemfauna. Mobiele soorten als zeesterren en wormachtigen kunnen het gebied vanuit de omgeving in principe weer relatief snel koloniseren. Voor schelpdieren is dit afhankelijk van de zaadval. Ook is de snelheid van herstel afhankelijk van de nieuwe bodemstructuur en samenstelling. Herstel van de oorspronkelijke bodemfauna zal plaatsvinden als de bodem zowel qua structuur als qua kwaliteit vergelijkbaar is.

Vissen
De verhoogde sedimentatie en vertroebeling van de waterkolom (zwevende stofgehalte) kunnen effecten veroorzaken bij vissen. In principe kan zwevend stof van invloed zijn op vissen door beschadiging van de kieuwen, het samenplakken van kieuwlamellen en het verstopt raken van de kieuwholte. De gevoeligheid hiervoor is soort en leeftijdsafhankelijk. Pelagische vissen zijn in het algemeen gevoeliger dan bodemvissen. Bovendien zijn juveniele vissen over het algemeen

gevoeliger zijn dan adulte exemplaren (Baveco, 1988). Onderzoek bij baggerwerkzaamheden (waardoor het zwevende stof gehalte eveneens toeneemt) heeft echter nooit aanzienlijke vissterfte gemeld. Wel is waargenomen dat vissen het troebele gebied ontwijken (Baveco, 1988). Ook in het geval van het storten van boorgruis wordt aangenomen, dat de vissen het gebied (tijdelijk) mijden. Boorspoeling bevat enkele licht toxische stoffen. In Van Gent (1988) wordt voor volwassen vissen een 96-uurs LC_{50} genoemd van 6000 ppm (≅ 6000 mg/l) voor bentoniet. Vanwege de sterke verdunning en het slechts tijdelijke lozen van boorgruis zullen dergelijke concentraties alleen kortdurend in de directe omgeving van het lozingspunt voorkomen. Effecten op vissen worden daarom niet verwacht.

Ook visseneieren zijn gevoelig voor een verhoogde sedimentatie. Een gehele of gedeeltelijk bedekking van demersale eieren met een laagje sediment kan leiden tot een sterke toename van de sterfte van de eieren of tot een vertraagde ontwikkeling van de embryo's (Baveco, 1988). Oorzaken zijn een belemmerde gasuitwisseling en het optreden van schimmelinfecties. Verhoogde zwevende stofgehalten kunnen ook van invloed zijn op de ontwikkelingskans van vrij in de waterkolom zwevende (pelagische) eieren en embryo's.

Samenvattend kan gesteld dat op korte termijn lozing van boorgruis met resten boorspoeling een laagje 'systeemvreemd' materiaal op de zeebodem zal vormen, met name in de directe omgeving van het lozingspunt (tot een afstand van circa 25 m). Na verloop van tijd zal deze laag als gevolg van verspreidingsprocessen niet of nauwelijks meer detecteerbaar zijn. De effecten op de bodemstructuur en bodemtextuur worden om die reden als van zeer beperkte omvang en duur gezien. In gebieden waar verhoogde sedimentatie en verhoogde zwevende stofgehalten optreden kan tijdelijk lokale sterfte van benthos, visseneieren en larven niet worden uitgesloten. Vissen en plankton zullen niet of nauwelijks effecten ondervinden. De mate waarin effecten optreden is verder beperkt gezien de relatief kleine omvang van het gebied en moet mede worden gezien in het licht van het relatieve belang van het gebied voor specifieke organismen (zie hiervoor hoofdstuk 7).

9.1.1.2 *Lozen afvalwater*

Op een boorinstallatie komt afvalwater vrij bestaande uit hemel-, schrob- en spoelwater en huishoudelijk water. De verschillende waterstromen worden via opvangsystemen verzameld, behandeld en in de Noordzee geloosd. Bij de lozing van hemel-, schrob- en spoelwater kunnen emissies optreden van alifatische koolwaterstoffen, boorchemicaliën en schoonmaakmiddelen. De lozing dient te voldoen aan de eisen van de mijnbouwwet en regelgeving, onder meer wat betreft het gehalte aan koolwaterstoffen. Gezien het niet-continue karakter van deze afvalstroom (de hoeveelheid hemelwater bijvoorbeeld is afhankelijk van de neerslag) en de sterke mate van verdunning die na lozing optreedt, zijn de effecten van de lozing van hemel-, schrob- en spoelwater naar verwachting gering.

Huishoudelijk afvalwater van de accommodatie van een boorinstallatie (vrijkomend bij de sanitaire voorzieningen, keuken, e.d.) wordt na behandeling eveneens geloosd in zee. Bij het lozen van huishoudelijk afvalwater kunnen nutriënten en zuurstofbindende stoffen worden geloosd, alsmede water dat bacterieel verontreinigd kan zijn. Theoretisch kan dit leiden tot een lokale verlaging van zuurstofgehalte, een verhoging van de nutriëntenconcentratie en tot aanwezigheid van fecale bacteriën in zee. Boorplatforms zijn relatief kort aanwezig en slechts gedurende deze periode wordt huishoudelijk afvalwater geloosd.

De effecten op de waterkwaliteit en plankton en vissen worden door het tijdelijke karakter van de lozing en de snelle verdunning die optreedt als gering en niet meetbaar gezien. De effecten van de fecale bacteriën zijn gezien de mate van verdunning die optreedt en de korte overlevingstijd in zee, naar verwachting eveneens minimaal.

9.1.1.3 *Emissies naar lucht*

De belangrijkste emissie naar de lucht tijdens de boringen bestaan uit rookgassen van de dieselmotor gedreven elektriciteitsgeneratoren op een platform en verbrandingsgassen die ten gevolge van het fakkelen tijdens het puttesten vrijkomen. Gezien de geringe bijdrage van de emissies van de booractiviteiten aan de totale achtergrondconcentraties in de directe omgeving is het niet zinvol hiervoor verspreidingsberekeningen uit te voeren om de bijdrage exact te bepalen. Om de emissies toch in perspectief te kunnen plaatsen zijn de emissies t.g.v. de booractiviteiten in onderstaande tabel vergeleken met de totale Nederlandse emissies, met de sector industrie en de olie- en gaswinning in Nederland (zie paragraaf 7.2.5).

Emissies naar lucht	CO_2	CH_4	VOS	NO_x	SO_2
Putactiviteiten	**kton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**
Boring gerelateerde emissies	2.1	0.0	1.6	22.0	2.8
Emissies gerelateerd aan fakkelen	2.6	58.7	0.0	0.0	0.0
Emissies gerelateerd aan logistiek	0.1	0.0	0.4	0.7	0.1
Totale emissie t.g.v. putactiviteiten	**4.8**	**58.7**	**2.1**	**22.7**	**2.8**
Nederlandse emissies	**kton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**
Nederlandse Olie & Gasindustrie offshore	1 171	11100	3 600	3 200	86
Nederlandse industrie	98 700	55000	58 000	91 000	55 000
Totale Nederlandse emissie	176 600	820000	178 000	369 000	64 000
Bijdrage booractiviteit t.o.v.					
Nederlandse Olie & Gasindustrie offshore	0.4%	0.5%	0.1%	0.7%	3.3%

Tabel 9.1-1: Emissies naar de lucht (in tonnen) ten gevolge van booractiviteiten voor G14-B vergeleken met de totale en sectorale Nederlandse emissies (2005)

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de emissies van de putactiviteiten voor G14-B slechts weinig bijdragen aan de totale emissies van de olie- en gaswinning in Nederland. De bijdrage aan de industriële en totale Nederlandse emissies naar lucht is verwaarloosbaar. Dit geldt voor alle lucht-thema's waaronder broeikaseffect, afbraak van de ozonlaag, verzuring en verspreiding. De meest relevante emissie is nog het fakkelen gedurende het puttesten.

9.1.1.4 Geluid, licht en warmte

Tijdens het boren (24 uur per dag) komt geluid vrij wat bijdraagt aan het geluidsniveau in de omgeving van het platform. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden in continu geluid, tonaal geluid in bepaalde spectra en piekgeluid. Generatoren, ventilatoren, de booraandrijving, de scheidingsinstallatie, pompen, hijskranen en het optakelen van een boorserie zijn activiteiten / bronnen die continu of semi-continu geluid produceren.

Haskoning (1995) heeft, uitgaande van gemeten bronsterktes, de gestandaardiseerde immissie-niveaus tijdens het boorproces berekend voor het platform ENSCO 70 (een platform zonder aanvullende geluidwerende voorzieningen). Hierbij is onderscheid gemaakt in de verschillende situaties tijdens het boorproces (boren, trippen (verwisselen van pijpen) en cementeren).

Gestandaardiseerde geluidsimmissie	Afstand tot boorplatform in meters per situatie			
	Boren	Cementeren	Trippen	Boren + kranen
50 dB(A)	620	560	540	780
60 dB(A)	220	200	190	290

Tabel 9.1-2 Berekende afstanden tot hefeiland voor gestandaardiseerde geluidsimmissie tijdens de verschillende situaties bij het boorproces op het platform ENSCO 70

Uit Tabel 9.1-2 blijkt dat voor de gestandaardiseerde geluidsimmissie bij de onderscheiden situaties de 60 dB(A)-contour binnen 300 m van het platform ligt. De waarde van 60 dB(A) wordt als referentie gehanteerd, omdat dit wordt gezien als de verstoringdrempel voor vogels. Piekgeluiden kunnen er echter toe leiden dat de 60 dB(A) contour op grotere afstand van het platform tijdelijk ligt. Piek-geluiden kunnen tijdens het boorproces geregeld optreden t.g.v. het handelen van boorstangen en casings, montagewerk en onderhoudswerkzaamheden (hameren, slijpen, etc.).

Geluid tijdens het testen

Tijdens de periode dat de put wordt getest, vormt het affakkelen de belangrijkste bron van geluid. Haskoning (1995) vermeld, dat de gestandaardiseerde geluidsimmissie van de fakkel bij een boor-platform (ENSCO 70) beduidend hoger is dan bij bijvoorbeeld boren en trippen.

Gestandaardiseerde geluidsimmissie L_i	Afstand tot het platform
50 dB(A)	1060 m
60 dB(A)	410 m

Tabel 9.1-3 Gestandaardiseerde geluidsimmissie tijdens affakkelen (bij een gasdoorzet van 1.5 miljoen Nm^3 per dag) op het platform ENSCO 70

De in de tabel genoemde waarden hebben betrekking op een fakkel bij een exploratieboring. De 60 dB(A)-contour ligt in dit geval op circa 400 m van het platform. De ligging van de geluidscontouren is afhankelijk van de grootte van de vlam, die bepaald wordt door de gasdoorzet. De in de tabel genoemde waarden hebben betrekking op affakkelen bij een gasdoorzet van 1.5 miljoen kubieke meter gas per dag. Voor de verbranding hiervan is gebruik gemaakt van dubbele 8" fakkelpijpen (Haskoning, 1995).

Voor het puttesten wordt ervan uitgegaan dat gefakkeld gaat worden met een debiet van 0.8 miljoen m^3 gas per dag. Hierdoor zal de bronsterkte lager zijn en zullen de geluidscontouren dichterbij liggen. De verstoring t.g.v. het fakkelen is een kortdurende activiteit: Voor een nieuwe put is een periode van 22 uur voorzien waarin gefakkeld wordt, voor de re-entry van 12 uur.

De bovenstaande waarden voor de geluidsproductie bij de verschillende activiteiten gedurende de boorfase zullen voor vogels tot gemiddelde verstoringsafstanden van 300 meter leiden wat bij piekgeluiden nog kan toenemen.

Licht en hitte bij affakkelen

Het affakkelen van gas bij testen van gas productieputten leidt tot een horizontaal gerichte vlam aan de zijkant van de installatie. Deze vlam kan bij helder weer tot op zeer grote afstand waarneembaar zijn; Haskoning (1995) vermeldt een afstand van 10 km waarop de vlam van een gasexploratie waargenomen kan worden. Uiteraard is dit effect 's nachts sterker dan overdag. Tevens zal de vlam de omgeving verhitten. Ter indicatie kunnen vlamafmetingen van 25 m worden aangehouden. De mate van verhitting is afhankelijk van de weersomstandigheden. Vooral de windsnelheid is bepalend. De hittecontour van 1 kW/m^2 voor fakkelen bij een gasexploratieboring ligt op ongeveer 100 m. Deze hittecontour van 1 kW/m^2 is vergelijkbaar met die op een warme zomerse dag.

Desoriëntatie van vogels kan optreden door een aantrekkende werking van de vlam. Uit onderzoek van NAM en de Koninklijke Luchtmacht tijdens affakkelen op een boorplatform enkele kilometers ten noorden van Terschelling, bleek dat vogels bij beperkt zicht overdag (nevel en lichte mist) over grote afstanden worden aangetrokken. Het ging hier vooral om zangvogels, steltlopers, eenden en ganzen. Ook 's nachts en in de late en vroege schemer worden vogels aangetrokken, en dan met name tijdens najaarstrek. Broedvogels worden in een straal van 100-150 m van de fakkel kortstondig maar fel aangetrokken (SBNO, 1998).

Geluid door transportbewegingen door scheepvaart en helikopters

Tijdens de aanlegfase zal het boorplatform regelmatig worden bezocht door helikopters en bevoorradingsschepen. De daadwerkelijke gebruikte typen en grootte van helikopters en bevoorradingsschepen kan variëren afhankelijk van de behoefte, maar voor een indicatieve bepaling is voor schepen uitgegaan van een bronvermogen van 110 - 120 dB(A) en voor helikopters van 132 - 138 dB(A) (NAM, 1996). Bij helikopters is sprake van een kortstondige bron, bij schepen is sprake van een wat langere verstoringsduur. Volgens Haskoning (1996) ligt de 60 dB(A)-contour voor helikopters op 1400 m bij een vlieghoogte tussen circa 35 en 180 m. Bij een vlieghoogte van 600 m ligt de contour op 1300 m. Bij de berekeningen is rekening gehouden met het dalen naar en opstijgen vanaf het platform. In veel gevallen zal de locatie vanuit het zuiden worden benaderd omdat tijdens de productiefase de transporten via G17d-AP of vanaf Den Helder worden uitgevoerd. Hierdoor lopen de aanvlieg en -vaarroutes normaal gesproken dus niet over het Friese Front. Mede uit kostenoverwegingen wordt ernaar gestreefd om transporten zoveel mogelijk te beperken.

Boorplatformverlichting

Behalve de fakkel kan ook de verlichting op een boorinstallatie een aantrekkende en desoriënterende werking hebben op vogels. Zo is bij onderzoek van NAM en de luchtmacht bij een boorplatform ten noorden van Terschelling waargenomen, dat vogels rond het platform vliegen, met name trekvogels (voornamelijk zangvogels en steltlopers in de nanacht, tot net na zonsopkomst) (SBNO, 1998). De mate hiervan is afhankelijk van soorten en aantallen vogels rond de desbetreffende locatie. Vooral bij trekvogels zal de desoriënterende werking een rol spelen. Alhoewel de aantrekkende werking de dood van vogels tot gevolg zou kunnen hebben door uitputting, is het de vraag of die vogels anders ook niet omgekomen zouden zijn. Er bestaan namelijk weinig aanwijzingen over het al dan niet onderbreken van hun vlucht door fitte trekvogels voor een schip of een platform op zee (Camphuysen en Leopold, 1998).

9.1.2 Effecten door de plaatsing van het platform en leggen van de pijpleiding

De emissies en verstoringen als gevolg van de installatie van het platform en de pijpleiding zijn:

- Verstoring van de zeebodem en tijdelijke vertroebeling van het water tijdens met name het leggen van de pijpleiding en het plaatsen van het platform;
- Emissies naar de lucht, vnl. van dieselmotoren van het kraanschip en de transportschepen;
- Geluidsemissie tijdens het heien van de bevestigingspalen van de jacket en van de werkschepen;
- Lichtemissie en beweging van de werkschepen.

Met uitzondering van de zeebodemverstoring zijn de emissies en verstoringen bij de plaatsing van het platform gering t.o.v. de emissies en verstoringen bij het boren, waarbij de effecten ook slechts gedurende een beperkte periode van 1 à 2 weken optreden. Om deze reden wordt met name ingegaan op de verstoring van de zeebodem en tijdelijke vertroebeling van het water

Effect op het abiotische milieu
De plaatsing van een installatie op de zeebodem inclusief de eventueel benodigde bodemegalisatie kan tot een lokale verstoring van het bodemprofiel leiden. Hierbij kan bodemsediment worden opgewerveld, waardoor er lokaal en kortdurend vertroebeling van de waterkolom optreedt. Tevens kan de structuur en textuur van de bodem lokaal worden aangetast.
Gezien de kleine diameter is het uit veiligheidsoverwegingen noodzakelijk de pijpleidingen voor de export van het gewonnen gas in te graven omdat anders beschadiging zou kunnen optreden door ankers of vistuig. Door het ingraven van een leiding wordt het bodemprofiel en structuur lokaal verstoord.
Gezien de omvang van deze activiteit worden de effecten als beperkt en gering gezien, zeker vergeleken bij andere activiteiten op de Noordzee als zand- en schelpenwinning.

De aanwezigheid van een mijnbouwinstallatie met bijbehorende veiligheidszone (500 m) voorkomt verstoring van het bodemoppervlak door andere activiteiten, zoals visserij. Met name bij de boomkorvisserij wordt het bodemoppervlak verstoord, doordat de netten die verzwaard zijn met stalen kettingen hierover worden voortgesleept. Uit recent onderzoek is gebleken dat de veiligheidszone een positief effect heeft op de aanwezige bodemflora en fauna, waardoor er lokaal een soort minireservaten worden gevormd.

Effecten op flora en fauna
Het egaliseren van de bodem en de aanleg en het eventueel weer dichtstorten van een sleuf voor een pijpleiding kan tot een lokale en tijdelijke vertroebeling van het water leiden. In principe kan vertroebeling effecten op het fytoplankton hebben doordat de primaire productie afneemt (verminderde lichtinval). Dit effect is het grootst in ondiep, helder water. Vooral in troebele, diepe wateren is de lichtinval nabij het bodemoppervlak al zo gering dat er geen of slechts een geringe fytoplanktonontwikkeling (en dus primaire productie) plaatsvindt. Het effect kan afhangen van de periode van uitvoering. 's Winters is de primaire productie van nature al laag, zodat het eventuele remmende effect absoluut gezien geringer is. Gelet echter op de beperkte omvang en korte duur van deze verstoring, zullen de totale effecten op het plankton zeer beperkt zijn. Bezien over een wat groter gebied is het effect waarschijnlijk niet meetbaar.

Ook kan de bodemfauna ter plaatse worden verstoord (begraven of juist opgewoeld). Bij begraven zijn de effecten afhankelijk van de dikte van de laag en van het soort organisme dat bedekt wordt. De werkzaamheden zijn echter beperkt van omvang en vinden plaats gedurende een korte periode. Verder wordt er ook geen grindbed aangebracht.
Gezien deze factoren, wordt aangenomen dat de verstoring van de bodemfauna beperkt en tijdelijk zal zijn en dat de bodemfauna zich door rekolonisatie redelijk goed kan herstellen.

Tijdens de uitvoering van de activiteiten zullen vissen het desbetreffende gebied, waar vertroebeling optreedt waarschijnlijk tijdelijk vermijden. Omdat hier sprake is van een tijdelijke verstoring in een relatief klein gebied, worden geen meetbare effecten op de vispopulatie verwacht.

Rond een boorinstallatie geldt een veiligheidszone van 500 m waarbinnen geen andere activiteiten zijn toegestaan. Visserijactiviteiten, die een bodemwoelende en hierdoor negatieve invloed uitoefenen op de bodemfauna vallen hierdoor weg. Daardoor kan de bodemfauna in dichtheden, soortsamenstelling en biomassa toenemen. Omdat door andere activiteiten, zoals storten van boorgruis en spoeling ook negatieve effecten op de bodemfauna kunnen optreden, is niet op voorhand aan te geven wat het netto effect van de aanwezigheid van de mijnbouwinstallatie is. Ook zou de veiligheidszone als een soort refugium voor vissen kunnen gaan dienen. Omdat de bodem in

deze zone minder verstoord wordt en dit positieve gevolgen voor de bodemfauna kan hebben, kan de omgeving van een platform een aantrekkende werking op vissen hebben.

In het algemeen kan worden gesteld dat tijdens het plaatsen van een platform en het leggen van de pijpleiding de voornaamste effecten de beïnvloeding van de bodemfauna betreffen. Evenals bij de lozing van boorgruis kan het benthos worden begraven. Het effect hiervan verschilt per soort. De effecten van het plaatsen van een platform zullen gering zijn t.o.v. de booractiviteiten ter plaatse. Bij het leggen van de pijpleiding wordt de bodemfauna over een lange smalle strook verstoord. Hierdoor wordt de rekolonisatie wel vergemakkelijkt. De verstoring van vogels en zeedieren zal beperkt zijn tot de directe omgeving van een platform en qua effect vergelijkbaar zijn met de boring maar slechts gedurende enkele weken plaatsvinden.

9.1.3 Effecten tijdens aardgasproductiefase

De milieueffecten tijdens de productiefase worden veroorzaakt door het gasbehandelingsproces, de hulpsystemen en logistieke activiteiten. De omvang van de activiteiten tijdens de daadwerkelijke productie is veel kleiner dan tijdens de boring en ook de vereiste personele inzet is lager. Aan de andere kant treden de effecten tijdens de productie op gedurende de gehele levensduur van een platform van ca. 20 jaar, terwijl het boren van de putten en het plaatsen van de installaties slechts enkele maanden in beslag neemt.

Voor de veilige en duurzame operatie van het platform is onderhoud noodzakelijk. Dit bestaat enerzijds uit periodiek gepland, merendeels klein, onderhoud, wat afhankelijk van het installatiedeel met verschillende intervallen wordt uitgevoerd. Groot onderhoud vindt normaal gesproken eens per twee jaar plaats. Tijdens groot onderhoud wordt de gasproductie stilgelegd en worden inspecties en onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd, waaronder aan regelsystemen, draaiende apparatuur, procesapparatuur, inwendige en uitwendige inspectie en schoonmaken, etc. Incidenteel is het nodig om op ad hoc basis onderhoud uit te voeren bij storingen. Het doel van dit type onderhoud is om de installaties in eerste instantie veilig te stellen, de oorzaak te onderzoeken, deze te verhelpen en daarna pas de gasproductie te hervatten.

De effecten voortvloeiend uit het onderhoud omvatten onder meer het vrijkomen van afvalstoffen, het afblazen van gas om de installaties van druk te laten en gasvrij te maken en een intensivering van de logistieke bewegingen. Deze effecten worden als integraal onderdeel van de gaswinning beschouwd en ze zijn dan ook, voor zover kwantificeerbaar, geïntegreerd bij de desbetreffende onderdelen van de reguliere operatie.

De belangrijkste emissies en verstoringen als gevolg van de productieactiviteiten op het platform zijn:

- Emissies naar het water t.g.v. de lozing van productiewater, regen-, spoel- en schrobwater, sanitair afvalwater en het oplossen van de elektroden van de kathodische bescherming;
- *Emissie naar de lucht t.g.v. de gasbehandeling, de elektriciteitsopwekking het onderhoud en de* logistiek;
- Vrijkomen van afval;
- Verstoring door geluid en licht.

De invloed van sub sea installatie is zeer beperkt. Enige invloed kan verwacht worden van het oplossen van de elektroden van de kathodische bescherming en het incidenteel vrijkomen van geringe hoeveelheid stuurvloeistof van kleppen.

In de volgende paragrafen wordt verder ingegaan op de - bovengenoemde - te verwachten effecten van de meest relevante thema's van de gaswinningsfase. De invloed op andere - niet met name genoemde - milieuthema's is dermate klein dat het niet zinvol is de effecten hiervan nader te beschouwen. Hier wordt in de volgende paragrafen dan ook niet verder op ingegaan. Het tijdens de productie vrijkomende afval wordt al dan niet via G17d-AP naar de wal afgevoerd en daar in overeenstemming met de Nederlandse wet- en regelgeving verwerkt. Het effecten hiervan op het milieu is daarom naar verwachting eveneens gering en wordt om deze reden ook niet verder behandeld.

9.1.3.1 Emissies naar het water

Emissies naar het water vinden plaats door lozing van productiewater, was-, regen- en spoelwater en sanitairwater van het platform. Lozing naar zee vindt plaats via een lozingspijp (caisson), welke onder het waterniveau eindigt. Verder veroorzaakt de kathodische bescherming van de onderwater-structuren een aluminium en zinkemissie naar het zeewater. De lozing van sanitairwater van de accommodaties op G14-B vindt slecht incidenteel plaats, omdat het platform normaal gesproken

onbemand is. Gezien het relatief kleine volume en de sterke verdunning die optreedt worden geen meetbare effecten verwacht en wordt de lozing van sanitairwater hier niet verder behandeld.

Productiewater
Productiewater bestaat uit water uit het aardgasreservoir dat in de vorm van gas en/of vloeistof met het aardgas wordt meegeproduceerd en op een platform wordt afgescheiden. Het meeproduceren van water is onvermijdelijk omdat dit fysisch bepaald wordt door de druk en temperatuur in het reservoir.
Het meeproduceren van vloeistofvormig water, het zgn. formatiewater, wordt door operationele maatregelen zoveel mogelijk vermeden, te meer omdat dit het productieproces ook verstoord.
Het vloeistofvormige water (het gecondenseerde water samen met het formatiewater, het zgn. vrije water) en het aardgascondensaat worden afgescheiden in de gas - vloeistofscheiders op G14-B. Het afgescheiden vrije water wordt behandeld en na debietmeting in de zee geloosd.

De lozing van productiewater vindt plaats met een zeer geringe uitstroomsnelheid, waardoor het snel met het zeewater wordt vermengd. Dichtheidsverschillen tussen dit water en zeewater verdwijnen snel, waardoor er geen of nauwelijks sprake is van pluimvorming. De verspreiding van het productiewater is afhankelijk van factoren als het volume van de lozing, saliniteit, waterdiepte, stroomsnelheid, stroomrichting en turbulentie. De verdunning varieert als functie van de afstand tot een platform die voorspeld wordt door 'near field' dispersiemodellen als genoemd in de literatuur. Zo vonden Jacobs en Marquenie (1991, in: Slager et al., 1993) dat onder normale omstandigheden een verdunning van 10 000 keer al binnen 100 m van het lozingspunt optreedt.

De vereiste verdunningsgraad tot het MTR[10] (Maximaal Toelaatbaar Risico) en Streefwaarde[11] kan voor zware metalen worden berekend aan de hand van de actuele concentraties in het water (zie paragraaf 5.1.3.1). De vereiste kritische verdunning om beneden de MTR en de Streefwaarde staan in de onderstaande Tabel 9.1-4 . De MTR en streefwaarden zijn gebaseerd op de normen in de gewijzigde versie van bijlage A van de 4e Nota Waterhuishouding (Staatscourant 16 juni 2000, nr. 114 / pag. 18). Voor de alifaten, aromaten in het productiewater is geen vereiste verdunningsgraad te berekenen omdat voor deze stoffen geen formele MTR en streefwaarden zijn vastgelegd. Uitgaande van de bovengenoemde verdunningsgraad van 10 000 keer binnen 100 m van het lozingspunt betekent dit dat voor de genoemde metalen het MTR niveau wordt bereikt binnen enkele meters van het lozingspunt en de streefwaarde binnen enkele tientallen meters.

Metalen	Concentratie	MTR		Streefwaarde	
	mg/l	(µg/l)	kritische verdunning	(µg/l)	kritische verdunning
Hg metallisch	*0.002*	*1.2*	*1*	*0.07*	*21*
Cd	0.11	2	55	0.4	275
Pb	0.25	220	1	5.3	47
Zn	30	40	750	12	2500
Ni	0.01	6.3	1	4.1	2

Tabel 9.1-4: Bepaling van de vereiste kritische verdunningsfactoren om aan de MTR en VR te voldoen.

De effecten van productiewaterlozing op flora en fauna zijn moeilijk te voorspellen, onder andere door de sterke afhankelijkheid van omgevingsfactoren op de mate van verdunning. Ook zijn binnen de mogelijkheden van deze m.e.r. de mogelijke cumulatieve gevolgen van de gehele offshore olie- en gaswinning niet in te schatten. Dit vereist specifieke instrumenten die niet beschikbaar zijn. Gezien de kleine afstanden rond het lozingspunt waar eventuele ecotoxicologische kunnen optreden, is het optreden van significante cumulatieve effecten echter niet waarschijnlijk.

Samenvattend kan op basis van bovenstaande worden geconcludeerd dat, gezien de lage concentraties in het productiewater en het geringe debiet van de lozingen, de verwachte belasting van en effecten op het milieu door de lozing van productiewater vanaf G14-B gering worden geacht. Eventuele effecten zullen zich hierbij beperken tot de directe omgeving van het platform.

Uit het voorgaande blijkt dat het moeilijk is precies aan te geven wat het effect van de productiewaterlozing is op het zeemilieu. Om de belasting van het milieu door de lozing van productiewater in

[10] 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%.

[11] De streefwaarde is gebaseerd op het Verwaarloosbaar Risico (VR). Samen met de minimumkwaliteit, die is gelegd op het niveau van het Maximaal Toelaatbare Risico, is de streefwaarde de beleidsmatige vaststelling van getalswaarden voor de respectievelijk korte en lange termijn ter bescherming van de ecosystemen en de mens.

perspectief te zetten kan dit echter vergeleken worden met de bijdrage door andere bronnen.
Voor de meeste componenten in het productiewater geldt, dat de bijdrage van de totale vracht op het NCP beperkt is. Andere bronnen die bijdragen aan verhoogde concentraties van vervuilende stoffen in zee zijn bijvoorbeeld scheepvaart, atmosferische neerslag, input vanuit rivieren en accidentele emissies. Op basis van recente gegevens van olielozingen op de Noordzee is in onderstaande tabel de bijdrage van G14-B aan de totale oliebelasting van de Nederlandse offshore olie en gaswinning vermeld. Hieruit blijkt dat de bijdrage van productiewater aan de totale vervuiling (zeer) beperkt is.

Lozingsbron	Vracht geloosde olie NCP (t/yr)				
NL offshore olie- en gaswinning	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**Gem.**
Overboordwater gasinstallaties NCP	12	10	10	8	10
Overboordwater olie-installaties NCP	226	128	106	111	143
Incidentele lozingen E&P industrie	1	<1	2	<1	1
Totaal E&P industrie	**239**	**138**	**118**	**119**	**154**

Verwachte lozing G14-B	**Overboordwater G14-B**
Olievracht (ton / yr gem.)	0.2
Bijdrage aan:lozingen E&P industrie NCP	< 1%

Tabel 9.1-5: Olielozing ten gevolge van gaswinning van G14-B vergeleken met de olielozing t.g.v. de Nederlandse offshore olie en gaswinning

Was-, hemel- en schrobwater
De effecten van de lozing van was-, hemel- en schrobwater zijn overeenkomstig met de lozing van *productiewater, waarbij echter de volgende belangrijke kanttekeningen moeten worden gemaakt:*

- Was-, hemel- en schrobwater zal, indien verontreinigd, vnl. sporen van olie en bepaalde mijnbouwhulpstoffen bevatten. Aromaten en zware metalen zullen in vergelijking met productiewater niet of nauwelijks voorkomen
- Het debiet van de lozing van was-, hemel- en schrobwater is afhankelijk de regenval en het plaatsvinden van evt. activiteiten op een platform. Het debiet kan daarom sterker fluctueren.

Gezien de overeenkomstige effecten wordt voor de bepaling van de effecten van de lozing van was-, hemel- en schrobwater verwezen naar bovenstaande paragrafen. De verwachte belasting van en effecten op het milieu door de lozing van was-, hemel- en schrobwater vanaf G14-B wordt (zeer) gering geacht en de effecten zullen zich beperken tot de directe omgeving van het platform.

Vrijkomen van aluminium en zink t.g.v. de kathodische bescherming
De aluminium en zinkanodes van de kathodische bescherming van het G14-B platform en pijpleidingen lossen langzaam op in het zeewater. De emissies zijn afhankelijk van het aantal en soort anodes dat wordt geplaatst. Geschat wordt dat van de aan te brengen anodes in totaal circa 20 kg zink per jaar vrijkomt. Dit komt in een zeer groot volume water terecht, waardoor een sterke verdunning optreedt. De effecten (ook op lokale schaal) op de zinkconcentraties in het Noordzeewater zullen gering zijn. Ter illustratie: bij de achtergrondconcentratie van zink in de Noordzee van 0.4 µg/l (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998) bevat een gebied van 1 vierkante km en een diepte van 40 m van nature 16 kg zink.

Overigens is de zinkvracht die de Noordzee vanuit andere bronnen bereikt vele malen groter. Volgens het Quality Status Report (QSR) van de Noordzee voor subgebied 4 (North Sea Task Force, 1993) en het Watersysteemplan 1991-1995 (Ministerie van V&W et al., 1992) vormen rivieren (met name Rijn en Maas) grootste bron van zink: in 1988 circa 3400 ton, in 1989 circa 2000 ton. In totaal kwam in 1988 bijna 4400 ton zink vanuit diverse bronnen in zee terecht. Er zijn derhalve geen meetbare (additionele) effecten te verwachten van de zinkemissies door de kathodische bescherming.

Aluminiumemissies van anodes worden geschat op ca. 440 kg per jaar. Het aluminium komt in een zeer groot volume water terecht, waardoor een sterke verdunning optreedt. De effecten (ook op lokale schaal) op de aluminiumconcentraties in het Noordzeewater zullen zeer gering zijn. Ter illustratie: de gemiddelde achtergrondwaarde van aluminium in het oppervlaktewater in zee is 5 µg/l (Slooff et al., 1993). Dit houdt in, dat een gebied met een oppervlakte van 1 vierkante km en een diepte van 40 m van nature al ruim 200 kg aluminium bevat. Vanwege de reeds genoemde verdunning zullen effecten van de aluminiumemissies van de anodes naar verwachting niet meetbaar zijn.

De zink- of aluminiumemissies van de anodes zijn zeer gering ten opzichte van het achtergrondgehalte. Daarnaast zijn deze emissies zeer laag vergeleken met de emissies vanuit andere bronnen (zoals de input van rivieren). Effecten op flora en fauna van de zink- of aluminiumemissies van anodes worden derhalve nihil of verwaarloosbaar geacht.

9.1.3.2 *Lucht*

De belangrijkste emissies naar de lucht tijdens de gaswinning bestaan uit rookgassen van de elektriciteitsgeneratoren en afgassen (vnl. koolwaterstoffen) die vrijkomen bij waterafscheiding en behandeling. Gezien de geringe bijdrage van de G14-B emissies aan de totale achtergrondconcentraties is het niet zinvol de verspreiding exact te bepalen. Om de emissies van de installaties toch in perspectief te kunnen plaatsen zijn de emissies t.g.v. de productieactiviteiten in onderstaande tabel vergeleken met de totale Nederlandse emissies en met de sectoren industrie en de olie- en gaswinning in Nederland (zie paragraaf 7.2.5).

Emissies naar lucht	**CO_2**	**CH_4**	**VOS**	**NO_x**	**SO_2**
Winning gas	**kton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**
Productie gerelateerde emissies	0.20	14.9	3.0	2.1	0.3
Emissies gerelateerd aan logistiek	0.03	0.0	0.2	0.5	0.1
Totale emissie t.g.v. gasproductie	**0.23**	**14.9**	**3.2**	**2.6**	**0.3**
Nederlandse emissies	**kton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**	**ton/yr**
Nederlandse Olie & Gasindustrie offshore	1 171	11100	3600	3200	86
Nederlandse industrie	98700	55000	58000	91000	55000
Totale Nederlandse emissie	176600	820000	178000	369000	64000
Bijdrage gasproductie t.o.v.					
Nederlandse Olie & Gasindustrie offshore	0.02%	0.13%	0.09%	0.08%	0.37%

Tabel 9.1-6: Emissies naar de lucht (in ton/yr) ten gevolge van gaswinning op G14-B vergeleken met de totale en sectorale Nederlandse emissies (2005)

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de bijdrage van de gaswinning op G14-B aan de sectorale en totale Nederlandse emissies naar lucht klein tot verwaarloosbaar is. Dit geldt voor alle luchtthema's waaronder het broeikaseffect, de afbraak van de ozonlaag, verzuring en verspreiding.

9.1.3.3 *Verstoring door geluid, licht en beweging*

Geluid

De voornaamste geluidsbronnen op een satellietplatform worden gevormd door de dieselmotoren van de generatoren en de stroming van gas door pijpleidingen, appendages en apparatuur. In het algemeen zal de geluidsemissie naar de omgeving niet bepaald worden door apparatuur die zich in afgesloten ruimten bevindt, behoudens geluid dat via de ventilatieopeningen naar buiten komt. Het platform opereert continu, zodat ook het geluid een continu karakter heeft. Piekgeluiden zullen alleen optreden als er speciale activiteiten plaatsvinden (onderhoud, etc.). De verwachting is dat de 60 dB(A)-contour binnen 100 m afstand zal liggen. Zodra de druk in een veld lager is geworden, zal de ligging van de 60 dB(A) contour verminderen tot binnen 50 m vanaf het platform. Verstoring van vogels treedt op bij een geluidssterkte van 60 dB(A) of meer. Voor het grootste deel van de tijd zal de verstoringsafstand dus kleiner dan 100 m zijn, mede gezien het feit dat piekgeluiden weinig en gedurende een korte periode zullen optreden.

Geluid door transportbewegingen door scheepvaart en helikopters

Tijdens de productiefase wordt voor het transport van en naar G14-B gebruik gemaakt van helikopters en bevoorradingsschepen. De bezoekfrequentie is echter laag (ca. 1 à 2 bezoeken per maand). De daadwerkelijke gebruikte typen en grootte van helikopters en bevoorradingsschepen kan variëren afhankelijk van de behoefte, maar voor een indicatieve bepaling is voor schepen uitgegaan van een bronvermogen van 110 - 120 dB(A) en voor helikopters van 132 - 138 dB(A) (NAM, 1996). Bij helikopters is sprake van een kortstondige bron, bij schepen is sprake van een wat langere verstoringsduur. Volgens Haskoning (1996) ligt de 60 dB(A)-contour voor helikopters op 1400 m bij een vlieghoogte tussen circa 35 en 180 m. Bij een vlieghoogte van 600 m ligt de contour op 1300 m. Bij de berekeningen is rekening gehouden met het dalen naar en opstijgen vanaf het platform. In vrijwel alle gevallen zal G14-B vanuit het zuiden worden benaderd omdat tijdens de productiefase de transporten vanaf G17d-AP worden normaal uitgevoerd. Hierdoor lopen de aanvlieg en -vaarroutes dus niet over het Friese Front.

Verlichting van de installatie
Lichtuitstraling van een satellietplatform ontstaat door de navigatieverlichting t.b.v. de signalering voor de scheep- en luchtvaart en de interne verlichting van de installatie. Verlichting van de ruimtes op het platform dient voor het veilig kunnen uitvoeren van werkzaamheden, maar deze brandt alleen als er personeel aanwezig is, ook al vanwege energiebesparing. Aangezien G14-B normaal niet bemand is, zal interne verlichting beperkt zijn tot korte periodes. Navigatieverlichting is wel altijd vereist.

Gezien het feit dat de verlichting waar en wanneer mogelijk geminimaliseerd wordt zullen de effecten hiervan beperkt zijn en klein t.o.v. de effecten zoals beschreven voor de verstoring door licht tijdens de boringen (zie hoofdstuk 9.1.1). De verlichting van een platform kan een desoriënterende werking op vogels hebben. De mate waarin het desoriënterende effect optreedt wordt echter gering geacht gezien de relatief geringe hoeveelheid verlichting en de reeds aanwezige bemande en onbemande platforms in de buurt.

In het algemeen kan gesteld worden dat tijdens de productiefase de verstoring van vogels en zeedieren door geluid, licht en beweging, en de desoriëntatie van vogels door de verlichting naar verwachting klein is en zich beperkt tot de directe omgeving van het platform. Tijdens bezoeken van een platform door helikopters zal er wel verstoring van vogels kunnen optreden.

9.1.3.4 Effect op overige gebruiksfuncties

Scheepvaart
De te verwachten effecten van het voornemen op de scheepvaart betreft de ruimtelijke invloed op de vaarroutes, samenhangend met de veiligheidszone van 500 m. Andere effecten worden door de offshore mijnbouw op de scheepvaart onder reguliere omstandigheden niet of nauwelijks veroorzaakt. G14-B komt niet te liggen nabij een scheepvaartroute en de scheepvaartintensiteit is dientengevolge beperkt (1-3 schepen per 1000 km^2).

De effecten van incidentele gebeurtenissen, zoals blow-out, spills en aanvaringen op de scheepvaart worden in grote mate bepaald door de omvang van dergelijke gebeurtenissen. Vooral van een grote langdurige, brandende blow-out (de kans hierop is overigens gering) kan het scheepvaartverkeer hinder ondervinden. Een spill zal niet of nauwelijks effecten op de scheepvaart hebben.

Schepen kunnen in botsing komen met een mijnbouwinstallatie door een beperkte manoeuvreerbaarheid, door menselijke fouten of door defecte navigatieapparatuur en de kans kan verhoogd worden door zwaar weer of mist. De mogelijke effecten van een aanvaring zijn voor een groot deel vergelijkbaar met die van een oliespill of een brand. Daarnaast is de aard van de effecten ook afhankelijk van de schade aan het schip, en de hoeveelheid en aard van evt. vrijkomende lading.

Visserij
Het is vissersboten niet toegestaan om dichter bij een mijnbouwinstallatie te komen dan 500 m, de zgn. veiligheidszone. Daardoor neemt een offshore installatie, inclusief de daar omheen gesitueerde veiligheidszones, een deel van het zeegebied in, dat niet meer beschikbaar is voor visserij. Desondanks kan in de praktijk niet uitgesloten worden dat vissersschepen binnen de veiligheidszones actief zijn.

De visserij wordt direct beïnvloed door het ruimtebeslag van een mijnbouwinstallatie en de pijpleidingen. In principe gaat het areaal bevisbaar gebied achteruit. De grootte van de uitsluitingsgebieden is echter beperkt in verhouding tot de totale oppervlakte van het NCP. De effecten op de visserijcapaciteit worden derhalve gering geacht.

Overige activiteiten
Er zijn een aantal overige activiteiten waarmee het voornemen zou kunnen interfereren. De hinder of schade aan de onderstaande activiteiten wordt echter beperkt geacht.

- Kabels en leidingen die op of in de zeebodem zijn aangebracht voor de telecommunicatie en het transport van stoffen, zouden beschadigd kunnen worden door activiteiten op de locatie. Dit wordt voorkomen door een goed onderzoek vooraf;
- Archeologisch waarden. Door ruimtebeslag van de beoogde installatie en leidingen zal een deel van het bodemoppervlak niet toegankelijk zijn voor archeologisch onderzoek. Daarnaast kunnen door plaatselijke bodemverdichting en sedimentatie archeologische artefacten min of meer onbereikbaar worden. Ook activiteiten rond de installaties, als pijpleidingaanleg, kunnen objecten in de bodem beschadigen. Voor de installaties worden geplaatst wordt de zeebodem echter gecontroleerd op de aanwezigheid van eventuele archeologische objecten;

- Recreatiescheepvaart. De intensiteit van de recreatiescheepvaart in het betreffende gebied is laag zodat de hinder beperkt zal zijn.

Theoretisch zouden ook interferenties kunnen optreden met een aantal andere hieronder genoemde activiteiten. Deze activiteiten vinden echter niet plaats op of nabij de voorziene locaties en er wordt ook niet verwacht dat dit in de toekomst het geval zal zijn.

- Vergunningsgebieden voor de winning van oppervlaktedelfstoffen, waardoor de te winnen hoeveelheid delfstoffen verminderd;
- Militair oefenterreinen, waarbij enerzijds verkleining van het gebied en anderzijds gevaren voor de mijnbouwinstallatie zou kunnen optreden;
- Bouwplannen in zee.

Samenvattend kan worden gesteld dat de effecten van het voornemen op de overige gebruiksfuncties beperkt is. Het meest relevante effect is de verminderde ruimte voor scheepvaart en visserij. Anderzijds zijn er mogelijke effecten van met name de scheepvaart en visserij op een platform door de kans op aanvaringen en beschadigingen aan de leidingen. De effecten hiervan worden ook als beperkt beoordeeld, mede op grond van de casuïstiek.

9.1.4 Effecten ten gevolge van de verwijdering van een platform

Wanneer een veld als leeggeproduceerd wordt beschouwd, worden de betreffende productie-installaties weer verwijderd. Zoals omschreven in hoofdstuk 4.6 zal hiertoe het platform eerst worden schoongemaakt en voorbereid op de ontmanteling. Daarna worden de boven- en onderbouw verwijderd met een kraanschip en per transportschip afgevoerd voor hergebruik of recycling.

De belangrijkste emissies en verstoringen als gevolg van het ontmantelen van de installatie zijn:

- Vrijkomen van afval (bedrijfsafval en gevaarlijk afval) bestaande uit de boven- en onderbouw van een platform. Waar mogelijk zullen platformdelen en materialen worden hergebruikt of nuttig worden toegepast of gerecycled. Het restafval zal doelmatig moeten worden verwerkt.
- Verstoring van de zeebodem ten gevolge van het verwijderen van de onderbouw en de putten. De putten worden doelmatig afgedicht en verwijderd tot beneden de zeebodem, zodat ze geen gevaar meer opleveren voor de visserij en scheepvaart;
- Emissies naar de lucht voornamelijk van de motoren aan boord van het kraanschip en de transportschepen.

Een nader detaillering en kwantificering van de milieueffecten t.g.v. de verwijdering is in dit stadium *nog niet te geven omdat de mogelijkheden voor het toekomstig hergebruik nog niet te geven zijn en* omdat de methode van verwijdering nog niet vastligt. Ook kan de dan geldende wet- en regelgeving eisen opleggen die de milieueffecten van de ontmanteling kunnen beïnvloeden.

9.2 Effecten van alternatieven

Deze paragraaf geeft een beschrijving van de effecten van alternatieven op de relevante biotische en abiotische parameters. De omschrijving van de alternatieven is opgenomen in hoofdstuk 4.7.

9.2.1 Afvoer van cuttings en gruis naar land

Bij het voornemen wordt ervan uitgegaan dat de boorspoeling en het boorgruis worden geloosd. Dit is de gebruikelijke werkwijze bij boringen op het NCP. Als alternatief zou het gruis en spoeling naar de wal kunnen worden vervoerd en daar verwerkt. Voordeel hiervan is dat geen gruis en spoeling in zee worden geloosd, maar nadelen zijn de extra transporten, het verwerken en storten van de spoeling en gruis aan wal en de veiligheidsrisico's.

Omdat de lozing van spoeling en gruis geheel wordt vermeden, is het grootste voordeel van de afvoer dat geen bedekking van bodemfauna en vertroebeling van de waterkolom optreedt.
Hier staan echter een aantal nadelige effecten tegenover die met name betrekking op risico's en invloed op andere gebruiksfuncties. De effecten op de luchtverontreiniging t.g.v. de extra transporten zijn relatief klein van omvang en zijn lokaal van aard.

9.2.2 Alternatieven voor de behandeling van productiewater

De in paragraaf 4.7.4.1 beschreven aanvullende behandelingsmethoden reduceren de emissies van koolwaterstoffen en/of zware metalen naar de zee. Het effect van de verschillende maatregelen is gering omdat de geloosde hoeveelheden olie, aromaten en zware metalen van het voorkeursalternatief toch al gering zijn en de effecten van de lozing, mede als gevolg van de reeds getroffen

maatregelen, toch al beperkt zijn tot de directe omgeving van een platform. Van de onderzochte technieken kunnen alleen met herinjectie alle emissies naar water vrijwel volledig worden voorkomen, maar tegen hoge kosten. Met macro poreuze polymeren (MPPE) kunnen de emissies van aromaten en alifaten (groten)deels worden vermeden, terwijl met hydrocyclonen, adsorptiefilters en membraanfiltratie met name de emissies van alifaten worden gereduceerd. Door toepassing van RVS transportleidingen kan het gebruik en de emissie van corrosie-inhibitor worden beperkt.

De cross sectionele effecten van een aantal maatregelen kunnen het positieve effect van de verminderde lozing in een aantal gevallen overtreffen, hoewel dit vaak op andere milieucompartimenten betrekking heeft en daarom niet direct vergelijkbaar is. Dit betreft met name het ontstaan van afval dat naar wal moet worden afgevoerd en daar worden verwerkt (met name bij adsorptiefiltratie). Ook kunnen extra platformbezoeken nodig zijn, als maatregelen een lage bedrijfszekerheid hebben of een verhoogde bedieningsinterventie vereisen, wat nadelige gevolgen heeft op het energiegebruik, luchtverontreiniging en de veiligheid.

9.2.3 Alternatieven voor de opwekking van elektriciteit

De in paragraaf 4.7.4.2 beschreven alternatieven voor elektriciteitsopwekking hebben allen hun specifieke positieve en negatieve invloeden op de verschillende milieucompartimenten en met name op de emissies naar de lucht t.o.v. de voorgenomen activiteit. Gezien het kleine vereiste vermogen van de elektriciteitsopwekking op G14-B (48 kW met een geschat brandstofverbruik minder dan 100 m^3 diesel per jaar) is het milieueffect van het voorkeursalternatief al gering en beperkt zich tot de directe omgeving van het platform. Een gasmotor scoort iets beter op het gebied van verzuring maar heeft een lagere betrouwbaarheid. Technisch bewezen gasturbines zijn in de vereiste vermogensklasse niet leverbaar.
Overall gezien zijn de haalbare milieuverbeteringen van alternatieve wijzen van elektriciteitsopwekking gering, te meer omdat de emissies gering zijn en de effecten zich beperken tot de directe omgeving van het platform. Ook zijn de emissies van de elektriciteitsopwekking klein ten opzichte van de totale emissies van bedrijfstak.

9.3 Effecten op Natura 2000 gebied

De voorziene locatie van G14-B ligt in de buurt van het Friese Front (op circa 15 km). Het Friese Front zal waarschijnlijk in 2008 (www.minlnv.nl) samen met de Kustzee, de Klaverbank en de Doggersbank de status van beschermd natuurgebied krijgen. De begrenzing van de gebieden is vastgelegd in het Integraal Beheerplan Noordzee 2015. De gebieden worden aangewezen als Speciale Beschermingszone volgens de EU Vogel- en Habitatrichtlijn. Volgens de regels van het OSPAR verdrag krijgen de gebieden ook de status van 'Marine Protected Area'.

De onderstaande beschrijving en effectbepaling is gebaseerd op informatie afkomstig uit: Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2005 (RIKZ), Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat (Lindeboom, Kessel van en Berkenbosch), IBN 2015 (Ministerie van Ven W, LNV, EZ en VROM) en A recovery of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the southern North Sea: A case study of Eastern Frisia, Germany (Thomsen, Laczny en Piper).

Het Friese Front ligt op de overgang tussen de ondiepe zandgronden van de Zuidelijke Noordzee en de diepere slibbodems van de Oestergronden. Over een betrekkelijk kleine afstand daalt de Noordzeebodem hier met 10 tot 15 meter. Daar komt bij dat ook de waterpakketten van de zuidelijke Noordzee en de Oestergronden van elkaar verschillen. Die van de Zuidelijke Noordzee zijn permanent gemengd, die van de Oestergronden zijn door temperatuurverschillen in de zomer gelaagd. Deze dubbele overgangssituatie heeft tot gevolg dat er op het Friese Front veel nutriënten vrijkomen. Er is veel groei van fytoplankton en veel sedimentatie van algenmateriaal. De bodemfauna profiteert van deze sedimentatie. De dichtheden van benthos zijn hoog. De Noordkromp komt in relatief hoge aantallen in het gebied voor. De sterke groei van het fytoplankton wordt gevolgd door een opbloei van het zoöplankton. Daardoor komen er grote scholen sprot en jonge haring voor, en die trekken weer grote groepen vogels aan. Vooral zeekoeten trekken hier in de late zomer en het najaar naar toe om te foerageren.

De aanleg en in gebruik name van het gaswinningsplatform kan een mogelijk indirect effect hebben op het toekomstige VHR gebied Friese Front. Het Friese Front wordt als vogelrichtlijngebied aangewezen op basis van het voorkomen van de Grote Jager en de Zeekoet in het gebied. Hierbij

overschrijdt de Grote Jager in het najaar de 1%-norm[12] en is dus kwalificerend en ook de zeekoet komt in het najaar met meer dan 20 000 vogels in het gebied voor. Bij de Zeekoeten betreft het bovendien een bijzondere functie tijdens een belangrijk deel van de levenscyclus van de populatie: ruiende ouders trekken met hun nog niet vliegvlugge jongen van Groot-Brittannië naar het Friese Front.

Omdat het aanwijzingsbesluit er nog niet is, is onbekend voor welke soorten, naast de kwalificerende soorten Grote Jager en Zeekoet, het gebied aangewezen wordt. Daarom zijn we in deze effectbepaling vooralsnog uitgegaan van de concept instandhoudingsdoelen van de Noordzeekustzone, omdat dit Vogel- en Habitatrichtlijngebied (VHR gebied) van alle VHR gebieden in Nederland nog de meeste overeenkomst vertoont met het Friese Front. In bijlage 4 zijn alle beschermde habitattypen en soorten van de Noordzeekustzone weergegeven. Aan de hand van de biotoopeisen en de auto-ecologie van deze beschermde soorten is bepaald welke soorten ook gebruik kunnen maken van het Friese Front. Ook wordt ingegaan op de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied en van de soorten die mogelijk ook gebruik maken van het Friese front. Dit resulteert in de zoogdiersoorten grijze zeehond, gewone zeehond en bruinvis en de vogels zwarte zee-eend, Roodkeelduiker, Parelduiker en Eidereend. In tabel x is het voorkomen van de meest kwetsbare soorten weergegeven en ook de periode waarin ze in grote aantallen in het gebied voorkomen.

Soort	jaarrond	piekperiode
Bruinvis	ja	april - mei
Zeekoet	ja	oktober - januari
Grote Jager	nee	najaar (september - oktober)

Tabel 9.3-1: Voorkomen van soorten op het NCP (Friese Front) en hun piekperiode (bron: RIKZ, 2005. Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2005).

De aanwezigheid van het boorplatform en later het winningsplatform op de G14-B locatie zullen, vanwege de ligging buiten het Natura 2000 gebied, geen directe effecten hebben op het toekomstige Natura 2000 gebied Friese Front. Wel kunnen ze indirecte effecten hebben op soorten die van het studiegebied gebruik maken maar beschermd worden in de Natura 2000 gebieden, de zogenaamde externe werking. Daarom zijn de effecten op de zeezoogdieren grijze zeehond, gewone zeehond en bruinvis en de vogels Zwarte zee-eend, Roodkeelduiker, Parelduiker, Eidereend, Zeekoet en Grote Jager bepaald. Daarnaast zijn ook de effecten op de bodemfauna bepaald omdat de benthossoort Noordkromp beschermt wordt onder het OSPAR verdrag.

9.3.1 Mogelijke effecten op vogels

Verstoring van vogels kan optreden door geluid en licht. Bij geluid boven water kunnen verstoringseffecten optreden vanaf 60 dB(A). De grootste geluidsproductie vindt plaats tijdens het boren, waarbij tot 300 meter rondom de boring een geluidsbelasting van meer dan 60 dB(A) mogelijk is. Gedurende de winningsfase is dit 50-100 meter. Verder kan verstoring door geluid boven water optreden bij een bezoek aan het platform met boot of per helikopter.

Verstoring door licht vindt met name plaats gedurende het affakkelen in de boorfase. Trekkende vogels navigeren op het aardmagnetisch veld. Door de sterkte van de lichtbron en het voorkomen van specifieke spectra hierin, kunnen zij gedesoriënteerd raken en naar de lichtbron toevliegen. Hier blijven ze rondcirkelen wat kan leiden tot uitputting van de vogels. Het affakkelen vindt zoveel mogelijk overdag plaats. Het affakkelen heeft overdag geen effect op trekkende vogels. Gedurende de productiefase is het platform normaal niet verlicht met uitzondering van de navigatieverlichting. Deze verstoring is zeer gering en beperkt zich tot de directe omgeving van het platform.

Tenslotte zouden rustende vogels geraakt kunnen worden tijdens het boren door het geloosde boorgruis en spoeling. Door het lozen van boorgruis en boorspoeling onder de zeespiegel worden deze effecten beperkt.

[12] Een gebied komt voor aanwijzing in aanmerking indien geregeld minstens 1% van een biogeografische populatie van een soort of ondersoort van een (trekkende) watervogel in het gebied aanwezig is en/of indien het gebied behoort tot één van de vijf belangrijkste gebieden in Nederland voor een vogelsoort van Bijlage I van de Vogelrichtlijn.

9.3.2 *Mogelijke effecten op bodemfauna*

De effecten op de bodemfauna, en dus ook op de Noordkromp, worden met name veroorzaakt door fysische effecten als gevolg van de plaatsing van de installaties, het leggen van de leidingen en het lozen van WBM boorgruis. Als gevolg van deze activiteit kunnen bodemdieren worden bedekt, maar dit betreft een gering oppervlak (tot maximaal 100 m) en op korte termijn zal herstel optreden. Biologische effecten als gevolg van de lozing van WBM boorgruis zijn niet waargenomen. noch op de korte termijn noch op de lange termijn. Ook effecten als gevolg van de lozing van productiewater op de bodemfauna is niet waargenomen. Overigens geldt dat de effecten van de olie- en gaswinning op de bodemfauna verwaarloosbaar is t.o.v. het effect van de (boorkor) visserij. De veiligheidszone van 500 m rond het platform kan leiden tot een positief effect. In deze 500 meter vindt geen verstoring van de bodem plaats door visserij of andere functies, hierdoor kan een refugium voor de fauna ontstaan.

9.3.3 Mogelijke effecten op zeezoogdieren

De zeezoogdieren bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond zijn afhankelijk van vis en zeer gevoelig voor verstoring door geluid. Gedurende het boren kunnen onder water *geluid*sniveaus optreden van maximaal 130 dB(A). Dit zou tot gehoorschade kunnen leiden. Door het gebruik van een pinger, wordt het geluidsniveau van laag naar hoog opgebouwd waardoor de dieren weg zwemmen en op voldoende afstand van de activiteit blijven om geen gehoorbeschadiging te krijgen.

De bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond voeden zich met vis (haring, platvis, etc.). De verhoogde sedimentatie en vertroebeling van de waterkolom als gevolg van de lozing zou een direct en een indirect effect kunnen hebben op de vispopulatie. Direct op de vispopulatie zelf en indirect door vernietiging en verstoring van de bodemfauna. Indirecte effecten zijn niet te verwachten omdat de effecten om de bodemfauna verwaarloosbaar zijn (zie hierboven). Directe effecten kunnen optreden maar zijn zeer lokaal en tijdelijk van aard. Bovendien is bij onderzoek naar baggerwerkzaamheden, waar ook een dergelijke verhoogde sedimentatie en vertroebeling van de *waterkolom plaats vindt, nooit een aanzienlijke vissterfte waargenomen (Lavaleye et al., 2000*

9.3.4 Mogelijke effecten op effecten op Natura 2000

De aanwezigheid van het boorplatform en later het winningsplatform op de G14-B locatie zullen, vanwege hun ligging buiten het Natura 2000 gebied, geen directe effecten hebben op het toekomstige Natura 2000 gebied Friese Front. Ook zijn geen significante negatieve indirecte effecten op soorten uit de Natura 2000 gebieden te verwachten.

9.3.5 Mogelijke mitigerende maatregelen

In het alternatief zijn reeds enkele mitigerende maatregelen opgenomen. Dit zijn het gebruik van een pinger gedurende de boorwerkzaamheden, het zoveel mogelijk overdag affakkelen en het lozen van boorgruis en boorspoeling onder de zeespiegel. Tot slot is gedurende de productiefase het platform niet verlicht met uitzondering van de navigatieverlichting.

Daarnaast zou kunnen worden overwogen om de boringen in de periode februari tot en met augustus uit te voeren. Wanneer de boringen plaatsvinden in de periode februari tot en met augustus, ondervindt de meest kwetsbare soort (de ruiende Zeekoeten en hun niet vliegvlugge jongen) geen effect. De Bruinvis heeft in deze periode wel zijn piek in voorkomen, maar deze soort wordt door pingers uit het gebied "verjaagd" en zal geen blijvende schadelijke effecten ondervinden. Bovendien is de bruinvis mobieler dan de zeekoeten in deze periode.

10. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN ONTWIKKELING MMA

Dit hoofdstuk richt zich op een evaluatie van de milieurisico's van de voorgenomen activiteit en de alternatieven zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk bezien of door middel van aanvullende maatregelen de gevolgen voor het milieu verder kunnen worden teruggebracht. Op basis hiervan wordt het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA). ontwikkeld en tenslotte wordt geargumenteerd aangegeven welk uitvoeringsalternatief GPN uiteindelijk van plan is te kiezen. De evaluatie is gebaseerd op de doelvariabelen die in hoofdstuk 8 zijn gedefinieerd:

- Typerende eigenschapen Natura 2000 gebieden;
- Water (pelagische biota);
- Zeebodem (benthische biota);
- Lucht;
- Geluid;
- Technische haalbaarheid;
- Economische haalbaarheid;
- Overeenstemming met GPN's Milieu- en Veiligheidsgrondslagen.

De evaluatie is geclusterd op basis van de activiteiten zoals die zijn omschreven in hoofdstuk 4 (en de gerelateerde emissies en effecten in de respectievelijke hoofdstukken 5 en 9).

10.1 Keuze uitvoeringsalternatief

Er zijn bij het opstellen van het MER drie alternatieven onderzocht, die mogelijk de milieueffecten kunnen verminderen. Deze alternatieven zijn in dit MER verder uitgewerkt en voor een beschrijving hiervan wordt verwezen naar de voorgaande hoofdstukken. Naast de mogelijke milieuverbetering hangt het van een aantal andere factoren af of de initiatiefnemer de alternatieven overneemt in haar uitvoeringsalternatief, zoals neveneffecten op milieugebied, relevantie, betrouwbaarheid, kosten, etc. In onderstaande paragrafen is de keuze en argumentatie voor de eventuele toepassing van de alternatieven weergegeven.

10.1.1 Afvoer boorgruis en spoeling naar land

De afvoer van boorgruis en spoeling naar land kan de lozing hiervan geheel vermijden. Dit levert positieve effecten op door een verminderde verstoring van de zeebodem en vertroebeling van de waterkolom, maar er staan echter negatieve effecten tegenover, zoals emissies naar de lucht ten gevolge van het transport en de verwerking van het gruis en de spoeling, energieverbruik, vrijkomen van afval, verstoring en hinder tijdens het transport en verwerking en een toename van de kans op incidenten en persoonlijke ongevallen. Daarnaast kan het boorgruis ook aan land niet worden hergebruikt maar moet worden gestort of kan hoogstens nuttig worden toegepast als afdekkinglaag op stortplaatsen. Boorspoeling kan mogelijk wel worden hergebruikt. Aan het transport en de verwerking zijn daarnaast hoge kosten verbonden.

Op grond van een afweging van deze aspecten heeft GPN besloten alleen het boorgruis en spoeling op oliebasis naar land af te voeren en daar te verwerken. Boorgruis en spoeling op waterbasis zal volgens de gangbare praktijk op het NCP worden geloosd.

10.1.2 Elektriciteitsopwekking

De milieueffecten van de elektriciteitsopwekking op een satelliet zijn op bepaalde milieuaspecten (met name verzuring) mogelijk te verbeteren door toepassing van gasmotor gedreven generatoren in plaats van diesel gedreven generatoren. Gasmotoren hebben echter een lagere betrouwbaarheid[13], wat tot negatieve milieugevolgen kan leiden omdat bij storingen interventie door bedienend personeel noodzakelijk is, die per helikopter naar het platform moeten worden gebracht (emissies naar lucht, verstoring). Daarnaast geldt dat overall gezien de milieubelasting door de elektriciteits-opwekking al gering is door het kleine benodigde vermogen. Het elektriciteitsverbruik is geminimaliseerd doordat een aantal energie-efficiencymaatregelen zodat het vereiste vermogen van de dieselgeneratoren overeen komt met een gemiddelde personenautomotor.

[13] Alle oudere satellieten van GPN zijn voorzien van gasmotor gedreven generatoren. GPN heeft hiermee slechte ervaringen met betrekking tot hun betrouwbaar en het vereiste onderhoud, wat leidt tot de noodzaak van extra platformbezoeken per helikopter.

Op grond van de afweging van de voor- en nadelen van de mogelijke alternatieve wijzen van elektriciteitsopwekking heeft GPN de keuze gemaakt voor de elektriciteitsopwekking op het platform vast te houden aan het oorspronkelijke voornemen, zijnde:

- Minimalisatie van de elektriciteitsvraag;
- Opwekking van de elektriciteit met kleine betrouwbare dieselmotor gedreven generatoren, zodat het aantal platformbezoeken wordt geminimaliseerd.

10.1.3 Aanvullende behandeling productiewater

Om de emissie van milieubelastende stoffen als gevolg ven de lozing van productiewater te reduceren zijn verschillende aanvullende maatregelen mogelijk. Deze technieken vereisen echter relatief complexe installaties die ook niet allen in deze toepassing offshore bewezen zijn. Daarnaast kunnen de cross sectionele effecten van een aantal maatregelen het positieve effect van de verminderde lozing in een aantal gevallen overtreffen, hoewel dit vaak op andere milieu-compartimenten of veiligheid betrekking heeft en daarom niet direct vergelijkbaar is. Dit betreft met name het ontstaan van afval dat moet worden afgevoerd en aan wal moet worden verwerkt, en een verhoogd energieverbruik. Daarnaast vereist aanvullende waterbehandeling ook extra onderhoud en hebben sommige maatregelen naar verwachting een lage bedrijfszekerheid. De hiervoor vereiste verhoogde bedienings- en onderhoudsinterventie leidt dan tot extra platformbezoeken, wat nadelige gevolgen heeft op het energiegebruik, luchtverontreiniging, verstoring en de veiligheid van het personeel. Gezien de beperkte haalbare milieuwinst, de geringe mate van betrouwbaarheid en bewezenheid, en de hoge kosten die aan de behandeling verbonden zijn (zowel investering als operationele kosten) heeft GPN besloten geen aanvullende productiewaterbehandeling toe te passen, maar vast te houden aan het oorspronkelijk voornemen en de daarin reeds voorziene maatregelen:

- Hoge druk water – condensaatscheiding;
- Behandeling van het te lozen productiewater met olie – waterscheiders met CPI platen-pakketten, waarbij de afgescheiden olie wordt teruggevoerd naar het condensaatsysteem.

10.1.4 Bespreking mogelijke maatregelen zoals genoemd in de richtlijnen

In de richtlijnen zijn specifiek een aantal punten benoemd die tijdens de ontwikkeling van het MMA besproken dienen te worden. Deze punten zijn in het MER onderzocht met het volgende resultaat:

- **Aanvullende behandeling van productiewater:**
  Dit is besproken in de bovenstaande paragraaf 10.1.3;
- **Boren en fakkelen in de meest gunstige periode:**
  In alle periodes van het jaar zijn vogels aanwezig en de meest gunstige periode voor alle soorten is niet eenduidig aan te geven. Daarnaast dient een boorplatform lang van te voren te worden gecontracteerd en is de keuzevrijheid voor een bepaalde periode beperkt. Wel zal het fakkelen tijdens het puttesten zoveel mogelijk overdag plaatsvinden;
- **Maximale beveiliging:**
  GPN heeft tijdens het ontwerp een reeds een groot aantal studies uitgevoerd om de veiligheid van het platform te optimaliseren. Dit is onder andere verantwoord in het Veiligheids- en Gezondheidsdocument. Om deze reden wordt geoordeeld dat de installaties voldoen aan een hoog veiligheidsniveau;
- **Aangepaste platformverlichting:**
  Door het gebruik van lampen met een aangepast lichtspectrum zou de oriëntatie van vogels niet of minder verstoord kunnen worden. De platformverlichting zal echter alleen worden ingeschakeld als er personeel aanwezig is. Dit zal echter sporadisch zijn omdat het platform normaal niet bemand is en voldoet aan een hoog betrouwbaarheidsniveau. De te behalen milieuwinst is derhalve gering;
- **Voorkomen hinderlijk helikoptervluchten**:
  Het platform wordt normaal gesproken door helikopters vanuit zuidelijke richtingen aangevlogen, zodat de routes dus niet over het Friese Front lopen. De transporten worden conform de wettelijke eisen wat betreft routes, vlieghoogtes, etc. uitgevoerd. Daarnaast worden transporten al zoveel mogelijk beperkt mede uit kostenoverwegingen. De hinder als gevolg van helivluchten is hierdoor al zoveel mogelijk beperkt.
- **Elektriciteitslevering vanaf andere platforms:**
  Dit is besproken in de bovenstaande paragraaf 10.1.2;

10.2 Ontwikkeling MMA

Bij de planning en voorbereiding is GPN er vanuit gegaan dat het platform aan de stand der techniek moet voldoen met betrekking tot milieu, veiligheid, productieprocessen, etc. Hiernaast zijn al bij het ontwerp een aantal aanvullende maatregelen voorzien om de effecten van de activiteit te minimaliseren. Deze zijn beschreven in hoofdstuk 4. Mede in het kader van het MER zijn een aantal alternatieven en maatregelen onderzocht waarbij het effect van de activiteit mogelijk verder beperkt zou kunnen worden. Deze bleken echter niet tot (significante) voordelen te leiden. Daarom wordt de voorgenomen activiteit reeds beschouwd als zijnde (nagenoeg) het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA).

Specifiek om mogelijke effecten op Natura 2000 soorten zijn een aantal aanvullende maatregelen voorzien, waaronder het fakkelen zoveel mogelijk overdag te doen plaatsvinden, de eventuele aanwezigheid van een vogelwachter bij het fakkelen, lozing van boorgruis en boorspoeling onder de zeespiegel en het gebruik van een pinger bij heiwerkzaamheden.

10.3 Keuze uitvoeringsalternatief

Op basis van bovenstaande evaluatie van de alternatieven en maatregelen is GPN voornemens G14-B te ontwikkelen zoals beschreven in het in hoofdstuk 4 beschreven voorkeursalternatief. De onderzochte alternatieven zullen niet worden toegepast (m.u.v. de hierboven aangegeven maatregelen m.b.t. Natura 2000) omdat de haalbare milieuwinst hiervan beperkt is als deze sowieso al aanwezig is.

11. OVERZICHT ONZEKERHEDEN EN LEEMTEN IN KENNIS

De onderhavige studie naar de gevolgen voor het milieu van gasproductie met het G14-B platform is gebaseerd op de beste informatie die op dat moment beschikbaar was met betrekking tot de 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 de ondergrondse aardgasreservoir blijft onbekend totdat de productie daadwerkelijk is gestart. De belangrijkste onzekerheden en leemten in kennis m.b.t. dit MER betreffen daarom de volgende punten.

11.1 Samenstelling en volume van boorspoelingen

De exacte samenstelling en benodigde hoeveelheid van de boorspoelingen wordt pas kort voor de start van het boren van de putten definitief vastgesteld. Ook tijdens de boringen kan het op technische gronden nog noodzakelijk blijken de samenstelling van de boorspoeling aan te passen. Om deze reden is de samenstelling en volume van de boorspoelingen en het vrijkomende boorgruis realistisch ingeschat op basis van het boorprogramma, maar de definitieve gegevens zijn pas bekend nadat de boringen zijn afgerond. De milieueffecten als gevolg van het lozen van boorspoeling zijn daarom gebaseerd op een zo goed mogelijke schatting.
Technische ontwikkelingen kunnen leiden tot milieuvriendelijkere producten of processen. GPN zal ontwikkelingen nauwlettend volgen teneinde de milieubelasting van de activiteiten verder te kunnen reduceren.

11.2 Boren van toekomstige putten

Voor eventuele toekomstige gasputten is ruimte gereserveerd op het putdek van G14-B. Of en hoeveel van deze putten daadwerkelijk zullen worden geboord hangt af van toekomstig onderzoek naar het voorkomen van andere gasreserves in de omgeving van het platform. De uiteindelijke hoeveelheid putten en de capaciteit en samenstelling van het gas uit deze putten is daarom momenteel nog niet in te schatten.
De samenstelling van het gas uit het reservoir waaruit initieel gas zal worden gewonnen is redelijk goed bekend op basis van de reeds geboorde exploratieput, maar ook de samenstelling hiervan kan nog beperkt variëren en ook in de loop der tijd veranderen.

11.3 Samenstelling en volume van het productiewater

Om de milieueffecten als gevolg van het lozen van productiewater te berekenen, is het nodig de samenstelling en volumes van het productiewater en de verandering hiervan in de tijd te kennen. De exacte samenstelling en het debiet van het productiewater is onbekend omdat er nog geen gas (en water) is geproduceerd uit het betreffende veld. In deze studie zijn de concentraties van de componenten in het productiewater geschat op basis van de referentiegegevens van gemiddelden van omliggende velden van GPN. Het debiet is geschat op basis van reservoirmodellen.
De effecten in deze studie zijn daarom de beste benadering van de werkelijke effecten welke zullen optreden bij lozingen van het productiewater. Het zijn realistische, naar verwachting enigszins conservatieve, schattingen.

11.4 Geluidsemissies

De ligging van de 60 dB(A) geluidscontour is van belang voor de bepaling van het optreden van Verstoringseffecten op vogels. Buiten de 60 dB(A) contour wordt geen verstoring verwacht. Om de exacte positie van deze 60 dB(A) contour rond het platform te berekenen, dienen geluidsemissies, inclusief piekemissies van de diverse activiteiten en apparatuur bekend te zijn. In de huidige fase van het project zijn deze echter nog niet exact bekend. De ligging van de 60 dB(A) contour is daarom geschat aan de hand van gegevens van de voornaamste geluidsbronnen op een typisch boorplatform, waaronder de booractiviteiten, de generatoren, op- en overslag, etc. De geluidscontouren van het daadwerkelijk gebruikte boor- en winningsplatform kunnen in beperkte mate hiervan afwijken.

12. EVALUATIEPROGRAMMA

Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk, is dit MER opgesteld voordat enkele milieu-, ontwerp- of proces gerelateerde parameters konden worden vastgesteld. Onzekerheden wat betreft de aannames en voorspellingen kunnen echter worden bevestigd, gedeeltelijk voor en gedeeltelijk tijdens het uitvoeren van de voorgenomen activiteiten op de betreffende locatie. Dit hoofdstuk beschrijft een voorstel voor een evaluatieprogramma om aannames en de belangrijkste onzekerheden te valideren.

12.1 Lozing van spoeling en boorgruis

Tijdens het uitvoeren van de boringen wordt de hoeveelheid en samenstelling van het geloosde boorgruis en boorspoeling op waterbasis geregistreerd evenals de hoeveelheid en samenstelling van de ter verwerking afgevoerde boorgruis en boorspoeling op oliebasis. Deze gegevens zijn op aanvraag beschikbaar voor het bevoegd gezag.

12.2 Samenstelling en volumes van het geproduceerde water

De samenstelling van het productiewater wordt bepaald zodra representatieve monsters kunnen worden genomen. De verwachte ontwikkeling van de hoeveelheid geproduceerd water is vast te stellen als ervaring is opgedaan met de productie uit het betreffende aardgasreservoir.
Tijdens de gasproductie wordt de hoeveelheid geloosd water en de olie- en aromatenconcentratie geregistreerd volgens de bepalingen in hoofdstuk 9 van de Mijnbouwregeling 'Gebruik en lozen van oliehoudende mengsels en chemicaliën'. Concentraties zware metalen en radioactiviteit worden periodiek aan de hand van representatieve monsters bepaald.

De belangrijkste eisen uit de Mijnbouwregeling m.b.t. tot bemonstering en registratie van oliehoudende mengsels op onbemande platforms zijn:

Artikel 9.1.4

1. Op een niet-bemande mijnbouwinstallatie wordt bij ieder bezoek een representatief monster genomen van een oliehoudend mengsel dat wordt geloosd. Bij een bezoek van langer dan een dag wordt een monster als bedoeld in de eerste volzin genomen op de dag van aankomst en vervolgens iedere dag. Indien een bezoek langer duurt dan drie dagen kan na de derde dag worden volstaan met een monsterneming om de dag.
2. Een monster wordt stroomafwaarts van de laatste olie/waterscheider genomen en binnen 48 uur na het nemen daarvan geanalyseerd volgens de norm NEN 6675 en de norm NEN 6675 mod.
3. De minister kan ontheffing verlenen van het eerste tot en met derde lid.

Artikel 9.1.6

1. Een register wordt bijgehouden over de lozingen van oliehoudende mengsels.
2. Het in het eerste lid bedoelde register is aanwezig op:
   a. iedere bemande mijnbouwinstallatie en
   b. de mijnbouwinstallatie vanaf welke leiding wordt gegeven aan de werkzaamheden in geval van een niet-bemande mijnbouwinstallatie.
3. Het in het eerste lid bedoelde register bevat de gegevens per maand en per dag, aangegeven in bijlage 14 bij deze regeling.
4. Een afschrift van het in het eerste lid bedoelde register wordt schriftelijk of elektronisch na afloop van ieder kalenderkwartaal binnen vier weken aan de inspecteur-generaal der mijnen toegezonden.

12.3 Emissies naar de lucht

De emissies naar de lucht worden bepaald en geregistreerd in overeenstemming met GPN's meet- en registratieprogramma voor het BMP. In principe worden de emissies berekend op basis van rekenmodellen, maar waar nodig wordt dit ondersteund met incidentele metingen. Rapportage vindt plaats in het kader van de jaarlijkse BMP voortgangsrapportage van het BMP.

13. LIJST MET BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

Begrip	Definitie
ALARA	As Low As Reasonably Achievable = Zo laag als redelijkerwijs mogelijk
Alifatische koolwaterstoffen	Koolwaterstoffen die niet tot de aromaten behoren.
Aromaten	Koolwaterstoffen met een zgn. benzeenring. Aangezien de enige aromaten die in gas voorkomen BTEX zijn, zijn aromaten en BTEX in dit rapport synoniem.
Benzeen	Stof, behorend tot de aromaten.
Blowdown	Operatie waarbij een installatie van druk wordt gelaten.
Blow-out	Ongecontroleerde uitstroming uit een put
Boorspoeling	Speciale vloeistof op basis van water of olie die o.a. dient om het boorgruis te verwijderen en de beitel te koelen en te smeren.
BTEX	Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen en Xyleen. Aangezien de enige aromaten die in gas voorkomen BTEX zijn, zijn aromaten en BTEX in dit rapport synoniem.
Casing	Bekledingsbuizen
CFK	Chloor-Fluor-Koolstof.
CH_4	Methaan.
Choke valve	Klep die de druk van het gas uit de put verlaagd naar de werkdruk van de gasbehandelingsinstallatie
Closed drain systeem	Gesloten vloeistof afvoer systeem. Vloeistoffen kunnen niet in contact komen met de buitenlucht.
Coalescentie	Samenvloeien van oliedruppels in een olie/water mengsel. Hierdoor is scheiding van olie en water makkelijker uitvoerbaar.
Coalescer	Apparaat waarin coalescentie wordt bevorderd.
Compressie-installatie	Installatie waarmee gas kan worden gecomprimeerd bestaande uit een compressor die wordt aangedreven door een gasturbine of gasmotor, inclusief ondersteunende apparatuur.
Condensaat	Vloeistof bestaande uit koolwaterstoffen die vrijkomt tijdens de productie van gas.
Condensaatflash	Operatie waarbij condensaat van een hogere naar een lagere druk wordt gebracht. Hierdoor verdampen vluchtige componenten.
Corrosie-inhibitor	Stof die aan onbehandeld gas wordt toegevoegd om corrosie in pijpleidingen te voorkomen.
Cuttings	Vermalen gesteente dat vrijkomt bij boring
Debiet	Maat voor stroming van gas of vloeistof uitgedrukt in kg/hr, kg/s, m^3/d, m^3/hr of m^3/s.
Deletiecompressie	Verhogen van de druk van gas om te compenseren voor de lagere druk in het reservoir
Diffuse emissies	*Emissies die ontstaan op plaatsen die niet 100% lekdicht zijn zoals flenzen,* afsluiters etc.
Emissie	Uitstoot van stoffen.
Ethaan	C_2H_6, een koolwaterstof
Formatiewater	Water afkomstig uit een olie- of gasreservoir.
Fuelgas	Gas dat wordt aangewend als brandstof in turbines, motoren, fornuizen etc.
Fuelgassysteem	Systeem dat een installatie van stookgas voorziet.
Gasbehandelingsinstallatie	Installatie die gas behandelt. Deze behandeling bestaat offshore uit het (grotendeels) verwijderen van water
Gasbehandelingsplatform	Platform waarop gasbehandeling plaatsvindt.
Glycol	Stof die selectief water uit gas absorbeert.
GPN	Gaz de France Production Nederland B.V., de initiatiefnemer van dit project
Halon	Een CFK die wordt gebruikt als brandblusmiddel.
HCFK	Chloor-Fluor-Koolwaterstof, zgn. zachte CFK's die door de aanwezigheid van waterstof in het molecuul minder schadelijk zijn dan gewone 'harde CFK's.
HSE	Health, Safety and Environment = Veiligheid, Gezondheid en Milieu.
HSE Management Systeem	Zorgsysteem voor het beheersen van Veiligheid, Gezondheid en Milieu gerelateerde aspecten

Begrip	Definitie
Hydraten	IJsachtige verbindingen tussen water en gas die kunnen ontstaan wanneer aardgas, verzadigd met water, op een lage temperatuur wordt gebracht.
Immissieconcentratie	Concentratie van een stof op leefniveau
Jacket	Onderbouw van een offshore platform waarop de dekken met installaties (topside of bovenbouw) rusten
Luchtkoeler	Koeler waarin gas of vloeistof met de buitenlucht wordt gekoeld.
Methaan	CH_4, koolwaterstof. Hoofdbestanddeel van aardgas.
Methanol	Vloeistof die aan onbehandeld gas wordt toegevoegd ter voorkoming van hydraatvorming tijdens het gastransport door een leiding.
Mijnbouwhulpstoffen	Stoffen die bij het boren en de productie van gas worden gebruikt. De belangrijkste zijn: Water Based Mud (WBM), corrosie-inhibitor, methanol, TEG en MDEA.
Noordzee	De Nederlandse territoriale zee (12-mijls-zone) en de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ). De bodem van dit gebied wordt ook wel aangeduid als het Nederlands Continentaal Plat (NCP).
NO_x	Stikstofoxide. Stof die o.a. ontstaat bij de verbranding van koolwaterstoffen.
OBM	Oil Based Mud. Boorspoeling op basis van olie.
Offshore	Op zee.
Open drain systeem	Open vloeistof afvoer systeem. Vloeistoffen kunnen in contact komen met de buitenlucht.
Organohalogenen	Koolwaterstoffen met één of meer halogenen (chloor, fluor, broom, etc.) in het molecuul
PAK	Poly-Aromatische Koolwaterstoffen. Koolwaterstoffen met meer dan één benzeenring.
Pilot-operated relief valve	Afblaasklep met hulpbesturing.
Processimulatiepakket	Computerprogramma waarmee chemisch/fysische processen kunnen worden nagebootst.
Productiewater	Water dat vrijkomt bij de gasbehandeling.
Puttesten	Testen van puteigenschappen d.m.v. het gecontroleerd verbranden van het gas
Reservoir	Ondergrondse poreuze en doorlaatbare steenformatie waarin olie en/of gas is opgeslagen.
Ring type joints	Flenspakking met zeer hoge afdichtingsgraad.
Sheeting	Wandbekleding
Skimmertank	Apparaat waarin olie en water van elkaar worden gescheiden op basis van bezinking.
Spill	Het ongecontroleerd in zee komen van olie, diesel of condensaat.
Subsea installatie	Installatie met o.a. een wellhead, die zich op de zeebodem bevindt.
Sump caisson	Lozingspijp voor productiewater.
TEG	Tri-Ethyleen-Glycol. Stof die water selectief uit gas absorbeert.
TEG regenerator	Apparaat waarmee door middel van verhitting water uit TEG wordt verwijderd.
Topsides	Bovenbouw van een offshore constructie waarin de procesinstallaties zich bevinden.
Utilities	Hulpinstallaties ten behoeve van het hoofdproces.
Vent	Afblaaspijp waardoor gassen kunnen worden afgevoerd naar de atmosfeer.
Ventsysteem	Systeem om overtollige gassen af te voeren naar de atmosfeer.
WBM	Water Based Mud. Boorvloeistof op basis van water.
Wellhead	Bovenste gedeelte van de put waar het onbehandelde gas doorheen stroomt met meet- en regelinstrumenten.

14. REFERENTIES

Alterra (Brasseur et al.), 2004. Baseline data on the harbour porpoise, Phoceena phoceena, in relation to the intended wind farm site NSW in the Netherlands, Alterra rapport 1043

Baptist, H.J.M. & E. Jagtman, (red.) 1997. Watersysteemverkenningen 1996. De AMOEBES van de zoute wateren. Rapport RIKZ-97.027. Rijksinstituut voor Kust en Zee, WVS projectgroep Ecosysteem Biologie Zout. Den Haag.

Baptist, H.J.M. & P.A. Wolf, 1993. Atlas van de vogels van het Nederlands Continentaal Plat. Rapport DGW-93.013.

Baveco, J.M, 1988. Vissen in troebel water. De effecten op visuele predatoren van verhoogde troebelheid en zwevend stofgehalten als gevolg van baggerwerkzaamheden. Literatuuronderzoek. RDD aquatic ecosystems.

Bergman, M.J.N., H.J. Lindeboom, G. Peet, P.H.M. Nelissen, H. Nijkamp & M.F. Leopold, 1991. Beschermde gebieden Noordzee- noodzaak en mogelijkheden-. NIOZ-Rapport 1991-3.

Bijkerk, R., 1988. Ontsnappen of begraven blijven. De effecten van bodemdieren van een verhoogde sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden. Literatuuronderzoek in opdracht van Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren. RDD aquatic ecosystems.

BKH Adviesbureau, 1994. Productiewaterlozingen door olie- en gasplatforms in de Noordzee. Eindrapport. In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noordzee.

C.A.T.O & TNO-TPD, 1991. Integrale Risico Analyse Achtergronddocument 2: Onderzoek naar Akoestische Verstoring. Een Afdelings Breed Concreet Project van de afdeling CZB van de Directie Noordzee van Rijkswaterstaat.

Camphuysen, C.J.& M.F. Leopold, 1994. Atlas of Seabirds in the Southern North Sea. NIOZ-Rapport 1994-8; IBN-Rapport 1994-6.

Camphuysen, C.J.& M.F. Leopold, 1998. Kustvogels, zeevogels en bruinvissen in het Hollandse Kustgebied. NIOZ-Rapport 1998-4; CSR-Rapport 1998-2; IBN-Rapport 354.

Cofino, W.P., L.K. Slager & B. van Hattum, 1993. Environmental aspects of produced water discharges from oil and gas production on the Dutch Continental Shelf. Part I. Overview of surveys on the composition of produced waters conducted on the Dutch Continental Shelf.

Commissie voor de milieueffectrapportage, augustus 2000, Advies voor richtlijnen voor het MER aardgaswinning in blok G14 van het continentaal plat.

Corten, A. & G. van de Kamp, 1997. Long term variability in distribution of North Sea herring and its relation to hydrographic changes in the shelf edge region. RIVO-DLO Report C061-96.

Cramer, A., S.A. de Jong, W. Zevenboom & C. van Zwol, 1992. Environmental zoning of the Dutch Continental Shelf based on ecosystem features. Reference Document of the North Sea Water System Management Plan 1991-1995.

Daan, N., P.J. Bromley, J.R.G. Hislop & N.A. Nielsen, 1990. Ecology of North Sea Fish. In: Netherlands Journal of Sea Research (NJSR) 26 (2-4): 343-386.

Daan, R. & M. Mulder, 1993. Long term effects of OBM cutting discharges at a drilling site on the Dutch Continental Shelf. Boorspoeling VIII, NIOZ-rapport 1993-15.

Daan, R. & M. Mulder, 1993a. A study on possible short-term environmental effects of WBM cutting discharges in the Frisian Front area (North Sea). NIOZ-Rapport 1993-5.

Daan, R. & M. Mulder, 1993b. A study on possible environmental effects of a WBM cutting discharge in the North Sea, one year after termination of drilling. NIOZ-Rapport 1993-16.

Daan, R. & M. Mulder, 1994. Long-term effects of OBM cutting discharges in the sandy erosion area of the Dutch Continental Shelf. NIOZ-rapport 1994-10.

Daan, R. & M. Mulder, 1995. Long-term effects of OBM cutting discharges in the sedimentation area of the Dutch Continental Shelf. Boorspoeling X, NIOZ-rapport 1995-11.

Daan, R. & M. Mulder, 1996. Long-term effects of OBM cutting discharges at 12 locations on the Dutch Continental Shelf. Boorspoeling XI-XII, NIOZ-rapport 1996-6.

Daan, R., W.E., Lewis & M. Mulder, 1991. Biological effects of washed OBM drill cuttings discharged on the Dutch Continental Shelf. NIOZ-Rapport 1991-8.

DHV, 1993. Milieustudie van de voorgenomen exploratieboring 'Zandvoort'. Mobil Producing Netherlands Inc.

DNV Technica, December 1992, Quantitative risk analysis of blow-outs in the Dutch sector of the North Sea, for NOGEPA.

E&P forum, 1994, North Sea Produced Water: fate & effects in the marine environment.

E&P Forum, October 1996, Quantitative Risk Assessment Datasheet Directory, E&P Forum Report No. 11.8/250.

Ecomare, 1997. De Vleet. Encyclopedie over de Noordzee, het waddengebied en de kust. CD-Rom, editie 1 november 1997.

Franeker, J.A. van, 1998. NAM ENSCO71 Flaring Project. IBN-Rapport 389. In opdracht van NAM.

Gaz de France Production Nederland BV / DHV 2001: Startnotitie en MER voor het gaswinningsplatform G17d-A, Zoetermeer.

Gaz de France Production Nederland BV / DHV 2001: Startnotitie en MER voor het gaswinningsplatform G14-G, Zoetermeer

Gee, A. de, M.A. Baars & H.W. van der Veer, 1991. De ecologie van het Friese Front. NIOZ-Rapport 1991-2.

Gent, E. van, 1988. Literatuurstudie naar het gebruik en de effecten van boorspoelingen op waterbasis. Rijkswaterstaat, Directie Noordzee. Rapport no. ET-S-01.

Grontmij nv. Projectbureau Milieu, 1990. Milieueffectrapport. Lozing oliehoudende mengsels vanaf mijnbouwinstallaties op zee. In opdracht van: Ministerie van Economische Zaken.

Hartgers, E.M., P.D. de Jonge & A.D. Rijnsdorp, 1996. Spatial distribution of the North Sea fish assemblages with special reference to the coastal and estuarine waters of the Netherlands. In: BEON-Rapport 96-5.

HASKONING, 1995a. Milieueffectrapport Proefboringen naar aardgas in de Noordzeekustzone en op Ameland. Met bijdragen van Dienst Landbouwkundig Onderzoek -Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek en Staring Centrum, TNO Milieuwetenschappen -Laboratorium voor Toegepast Marien Onderzoek, HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Waterloopkundig Laboratorium. In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

HASKONING, 1995b. Akoestisch onderzoek hefeiland ENSCO 70. In opdracht van NAM B.V. Rapportnummer 7183. C0335.M0/R002/GCDD/JN.

HASKONING, 1996. Onderbouwing milieueffectrapport. Proefboringen naar aardgas in de Noordzeekustzone en op Ameland. Onderdeel: Geluidsmaatregelen voor proefboringen op zee. In opdracht van NAM B.V.

Heessen, H.J.L. & N. Daan, 1995. Long term trends in 10 non-target fish species in the North Sea. RIVO-DLO Report C012/95.

Holtmann, S.E. & A. Groenewold, 1992. Distribution of the Zoobenthos on the Dutch Continental Shelf: the Oysterground, Frisian Front, Vlieland Ground and Terschelling Bank (1991). NIOZ-rapport 1992-8. NIOO-CEMO rapporten en verslagen 1992-6.

Holtmann, S.E. & A. Groenewold, 1994. Distribution of the zoobenthos on the Dutch Continental Shelf: the western Frisian Front, Brown Bank and Broadfourteens (1992/1993). NIOZ-rapport 1994-1. NIOO-CEMO rapporten en verslagen 1994-1.

Holtmann, S.E., A. Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A. Craeymeersch, G.C.A. Duineveld, A.J. Van Bostelen & J. van der Meer, 1996b. Atlas of the zoobenthos of the Dutch Continental Shelf.

Holtmann, S.E., J.M.M. Belgers, B. Kracht & R. Daan, 1996a. The Macrobenthic Fauna in the Dutch Sector of the North Sea in 1995 and a Comparison with Previous Data. NIOZ-Rapport 1996-8.

Holtmann, S.E., M. Mulder & R. Daan, 1997. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 1996 and a comparison with previous data. NIOZ-Rapport 1997-8.

ICONA, 1992 / 2004. Noordzee-atlas voor het Nederlands beleid en beheer. Interdepartementale Coördinatiecommissie voor Noordzee-aangelegenheden.

Lavaleye et al., 2000, Macrobenthos van het NCP, Rapport Ecosysteemdoelen Norodzee, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel, NIOZ rapport 2000-4

Lavaleye, 2000, Karakteristieke macrobenthosleefgemeenschappen van het NCP & Trendanalyse van de macrobenthosdiversiteit van de Oestergronden en het Friese Front, Rapport Ecosysteem-doelen Norodzee, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel, NIOZ rapport 2000-9

Lensink, R. & J. van der Winden, 1997. Trek van niet-zeevogels langs en over de Noordzee: een verkenning. Bureau Waardenburg. In opdracht van Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport nr. 97.023.

Leopold, M.F. & N.M.J.A. Dankers, 1997. Natuur in de zoute wateren. Achtergrond document 2c. *Natuurverkenning '97. IKC Natuurbeheer.*

Leopold, M.F., 1996. Spisula subtruncata als voedselbron voor zee-eenden in Nederland. BEON-Rapport 1996-2.

Lid, G., 1979. Trekvogels vinden de dood in gasvlammen op de Noordzee. Het Vogeljaar 27 (3): 124-127.

Lindeboom, H.J. & S.J. de Groot (eds.), 1998. The effect of different types of fisheries on the North Sea and Irish Sea benthic ecosystems. NIOZ-rapport 1998.1. RIVO-DLO report C003/98.

Marin, Collision risk for platform G14-A, Report No. 19382.620/A1, Wageningen, 7 mei 2004

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij & Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1993. Structuurschema Groene Ruimte. ´s-Gravenhage.

*Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1989. Natuurbeleidsplan, Tweede Kamer 1988-*1989, 21149, nr. 1-3. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1992. Watersysteemplan Noordzee 1991-1995. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1993. Evaluatienota Water. Regeringsbeslissing aanvullende beleidsmaatregelen en financiering 1994-1998. Tweede Kamer, 1993-1994, 21250, nrs.1-2. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal van de Rijkswaterstaat, 1998. Beheersplan voor de Rijkswateren. Programma voor het beheer in de periode 1997 t/m 2000.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer & Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1999. Vierde Nota Waterhuishouding. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer & Ministerie van Economische Zaken, 1999. Beheersvisie Noordzee 2010. Leiden.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer & Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1989. Derde Nota Waterhuishouding. Tweede Kamer, 1988-1989, 21250, nrs. 1-2. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1988. Vierde Nota Over de Ruimtelijke Ordening.Tweede Kamer, 1988-1989, 20490, nrs. 1-10. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1991. Vierde Nota Over de Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX). Tweede Kamer, 1990-1991, 21879, nrs. 1-6. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 2004. Nota Ruimte. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Interprovinciaal Overleg, 1997. Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen II. Beleidsstandpunt van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en het Interprovinciaal Overleg. ´s-Gravenhage.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1998. Nationaal Milieubeleidsplan 3.´s-Gravenhage.

NAM B.V. en LASMO Nederland BV, november 1998, Monitoring energie-efficiency 1997.

NAM, 1997. Monitoring Proefboringen Noordzeekustzone.

NOGEPA, mei 1992, het gebruik van generieke boorspoelingen op het Nederlands Continentaal plat, Doelgroepoverleg Rijksoverheid NOGEPA, Rapport NOGREP: 01-92

NOGEPA, 1996, Industrieplan Uitvoering Milieubeleid Olie- en Gaswinningsindustrie 1995-1998.

North Sea Task Force, 1993. Quality Status Report North Sea. Subregion 4. IBN-DLO Rapportnr. T-458/4.

North Sea Task Force, 1993. Quality Status Report of the North Sea. Subregions 4 & 7b. IBN-DLO Rapportnr. T-458/4 en T-458/7b.

Oranjewoud, Stork Engineering Consultancy, mei 1999, Generiek document MER offshore voor NOGEPA

Osiris, 1998. Report on scour measurement survey N07-FA1 mono pile structure and ENSCO 72 post survey. Project C 3163-04. In: NAM (ed.), Monitoring proefboringen Noordzeekustzone.

Reijnders, P.J.H. & K. Lankester, 1990. Status of Marine Mammals in the North Sea. NJSR 26 (2-4): 427-435.

Rijkswaterstaat Directie Noordzee, 1991. Integrale Risico Analyse. Een Afdeling Breed Concreet Project van de afdeling CZB van de Directie Noordzee van Rijkswaterstaat. Met bijdragen van TNO, NIOZ en CATO Marine Ecosystems.

Rijkswaterstaat Directie Noordzee, 1991a. Integrale Risico Analyse. Achtergronddocument 1. Detailanalyses.

RIKZ, 1997. Oil and oil constituents. An analysis of problems associated with oil in the aquatic environment, RIKZ, december 1997

RIKZ/RIZA, 1998. Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996/1997. Kengetallen & Presentator.

RIKZ/RIZA, 1998. Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1996-1997. Kengetallen & Presentator.

RIKZ (F.A. Arts / C.M. Berrevoets), december 2005. Monitring van zeevogels en zeezoogdiene op et Nedrlands Continentaal Plat 1991 – 2005, Rapport RIKZ/2005.032

RIVM, 1997. Luchtkwaliteit, Jaaroverzicht 1995.

SBNO, 1998. Vogels en affakkelen. In opdracht van NAM-BUGL.

SBNO, 1998. Vogels en affakkelen. In opdracht van NAM-BUGL.

SBNO, 1999. Vogeltrek boven de Noordzee. In opdracht van NAM Assen.

SBNO, 1999. Vogeltrek boven de Noordzee. In opdracht van NAM Assen.

Slager, L.K., B. van Hattum, M. Tromp-Meesters, M.C.Th. Scholten, N.H.B.M. Kaag, W.P. Cofino & J.F. Feenstra, 1993. Environmental aspects of produced water discharges from oil and gas production on the Dutch Continental Shelf. Part III. Environmental effects. Vrije Universiteit Amsterdam. Instituut voor Milieuvraagstukken. In opdracht van NOGEPA.

Slooff, W., P.H.F. Bont, J.M. Hesse & B. Loos, 1993. Exploratory Report Aluminium and Aluminium Compounds. RIVM Report no. 710401022.

Staatstoezicht op de Mijnen, april 1997, Jaarverslag van de Inspecteur-Generaal der Mijnen 1996.

Stork Engineering Consultancy, juli 1998, Inventarisatie van technieken ter beperking van benzeen/zware metalen emissies van offshore platforms.

Stork Engineering Consultancy, juli 1998, Environmental Impact study on the K6GT Production Platform.

F. Thomson, M. Laczny, W. Piperjuni 2006. A recovery of the harbour porpoise (Phoceena phoceena) in the Southern North Sea? A case study of Eastern Frisia, Germany. Helgoland Marine Institute

TNO, Stork Engineering Consultancy, Augustus 2000, MER voor het K1A platform van Elf Petroland

GPN, juni 2000, Startnotitie m.e.r. voor het gaswinningsplatform G14-A

Veer, H.W. van der & A.D. Rijnsdorp, 1995. Habitat characteristics of the fish fauna of the Dutch Coastal zone. In: BEON-Rapport 1995-12.

Wintermans, G. & N. Dankers, 1995. Habitatkarakteristieken van het benthos van de Nederlandse kustzone. In: BEON-Rapport 1995-12.

Zevenboom, W., C. van Zwol & R.J. Leeuwis, 1991. Milieuzonering van het NCP op basis van ecosysteemkenmerken. Referentie document WSP Noordzee 1991-1995.

Stand der Techniek Offshore Productiewater Olie- Gaswinningsindustrie, Werkgroep 4 van de Commissie Integraal waterbeheer, februari 2002.

15. BIJLAGEN

Bijlage 1. Overzichtskaarten van de Noordzee en het NCP

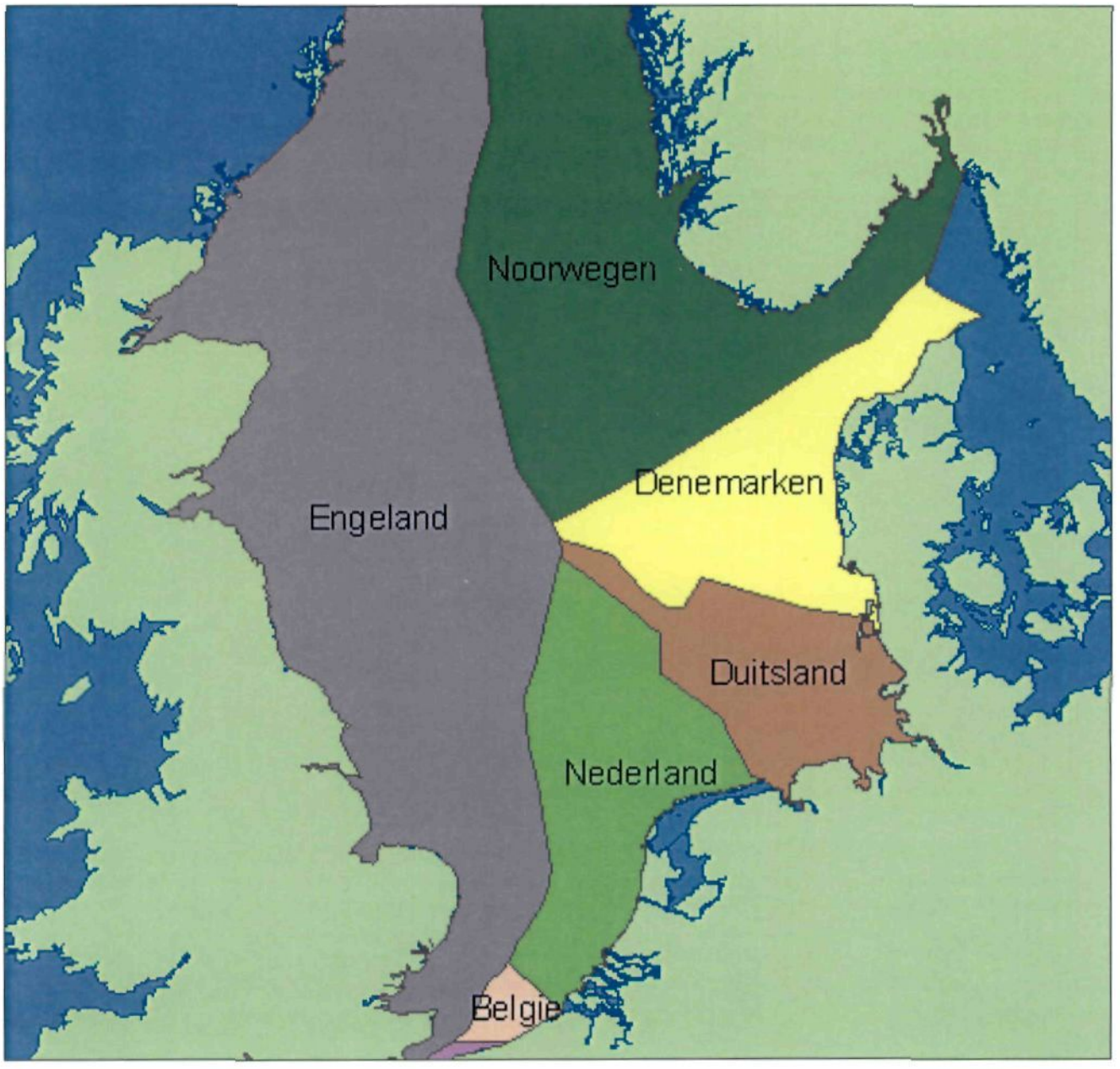
Bijlage 2. 3D impressie van het platform op basis van de huidige stand van de engineering

Bijlage 3. Overzicht van de geëvalueerde aanvullende waterbehandelingstechnieken

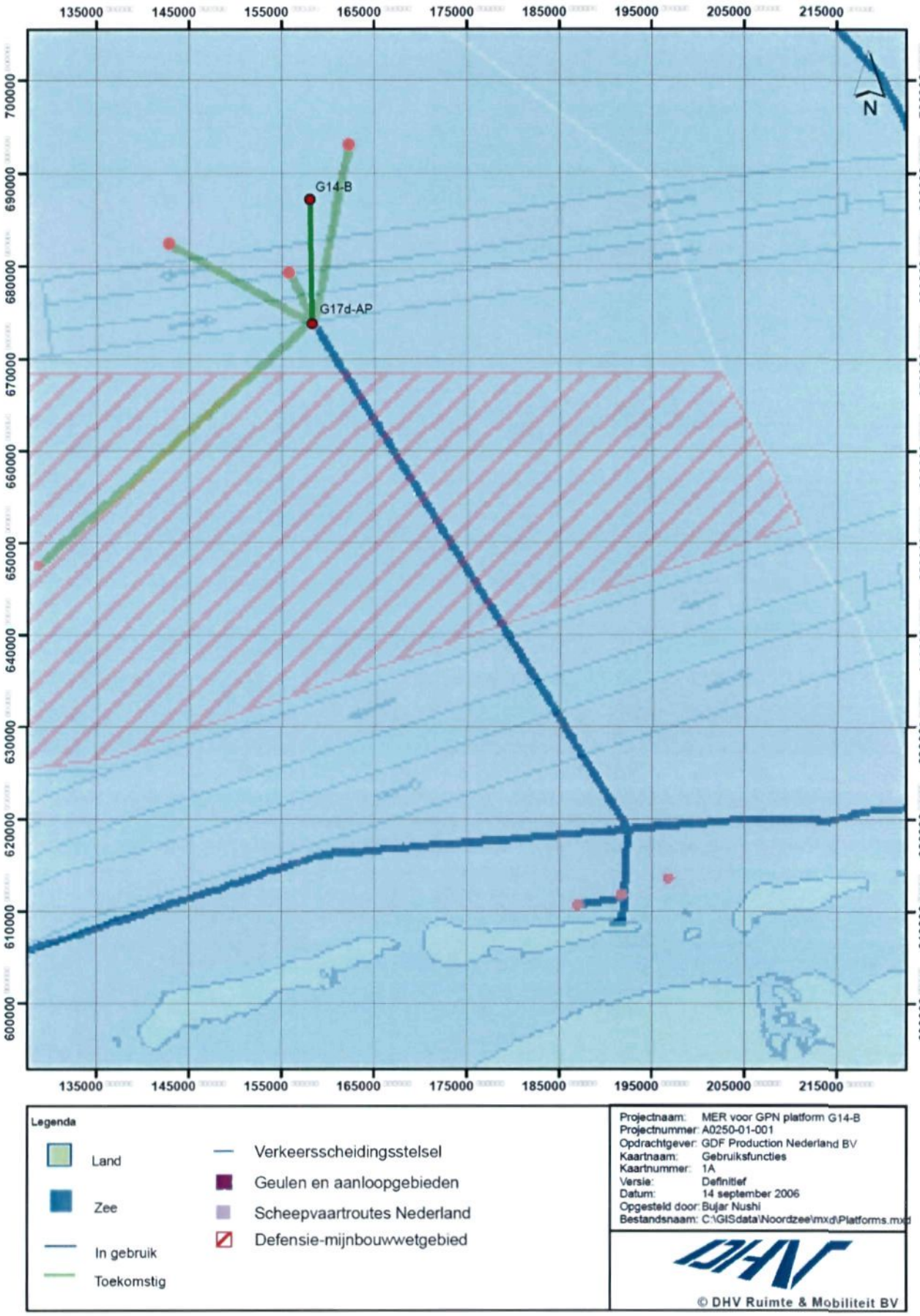
Bijlage 4. Habitattypen en soorten Noordzeekust incl. Instandhoudingsdoelstellingen

BIJLAGE 1. OVERZICHTSKAARTEN VAN DE NOORDZEE EN HET NCP

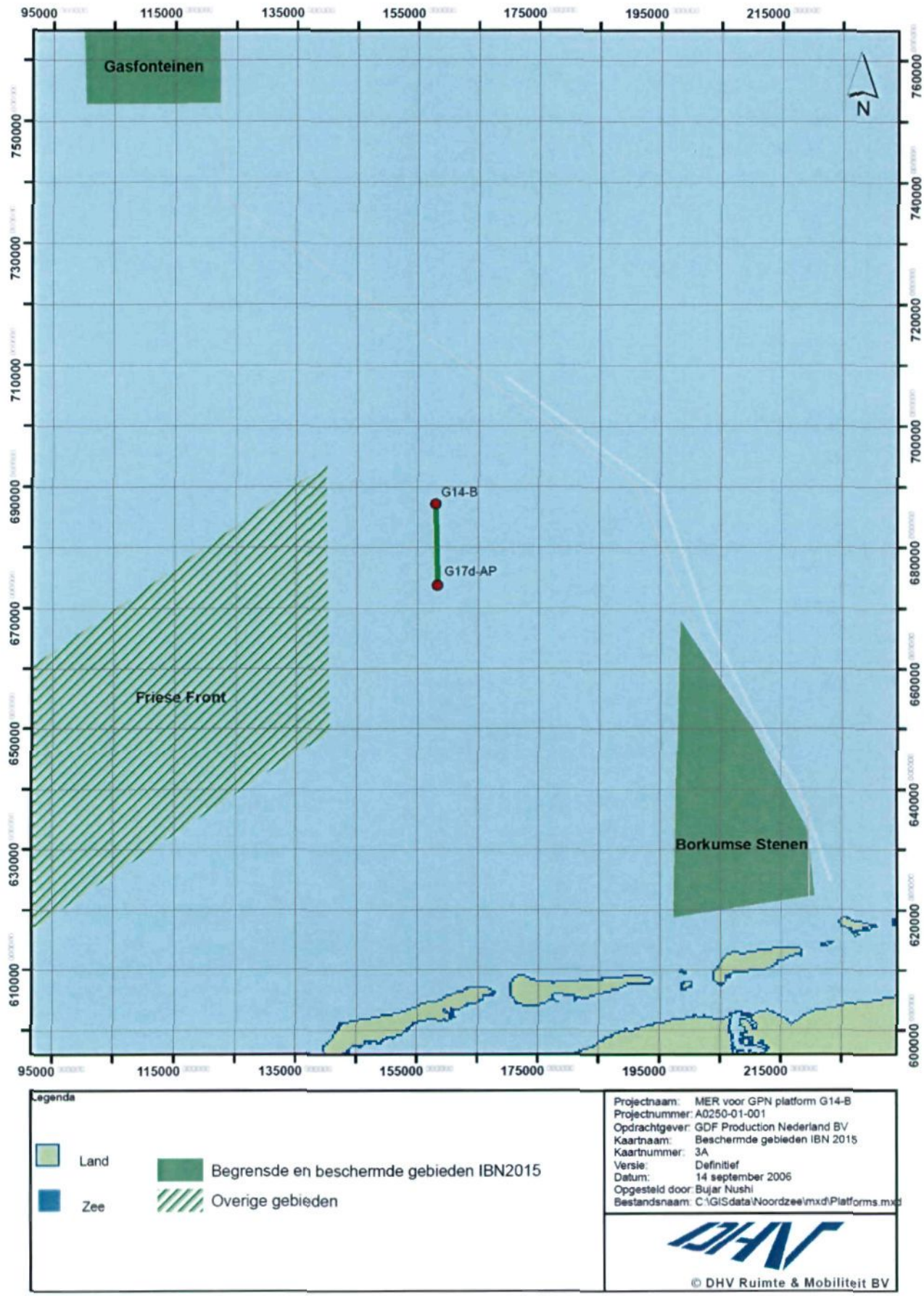
Figuur 1: Verdeling van het NCP over de aanliggende landen



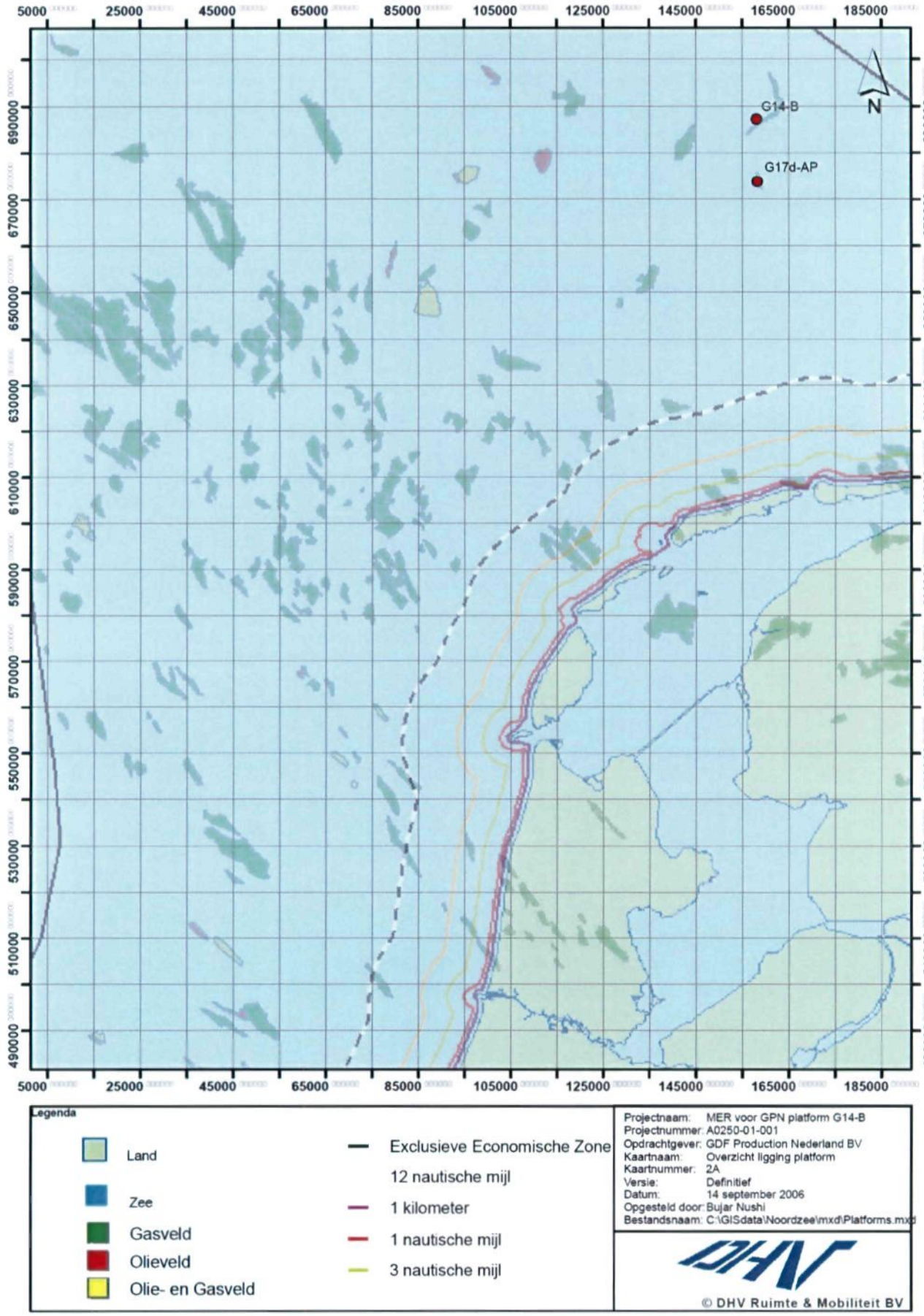
Figuur 2: Voorziene locatie G14-B en andere activiteiten in het studiegebied



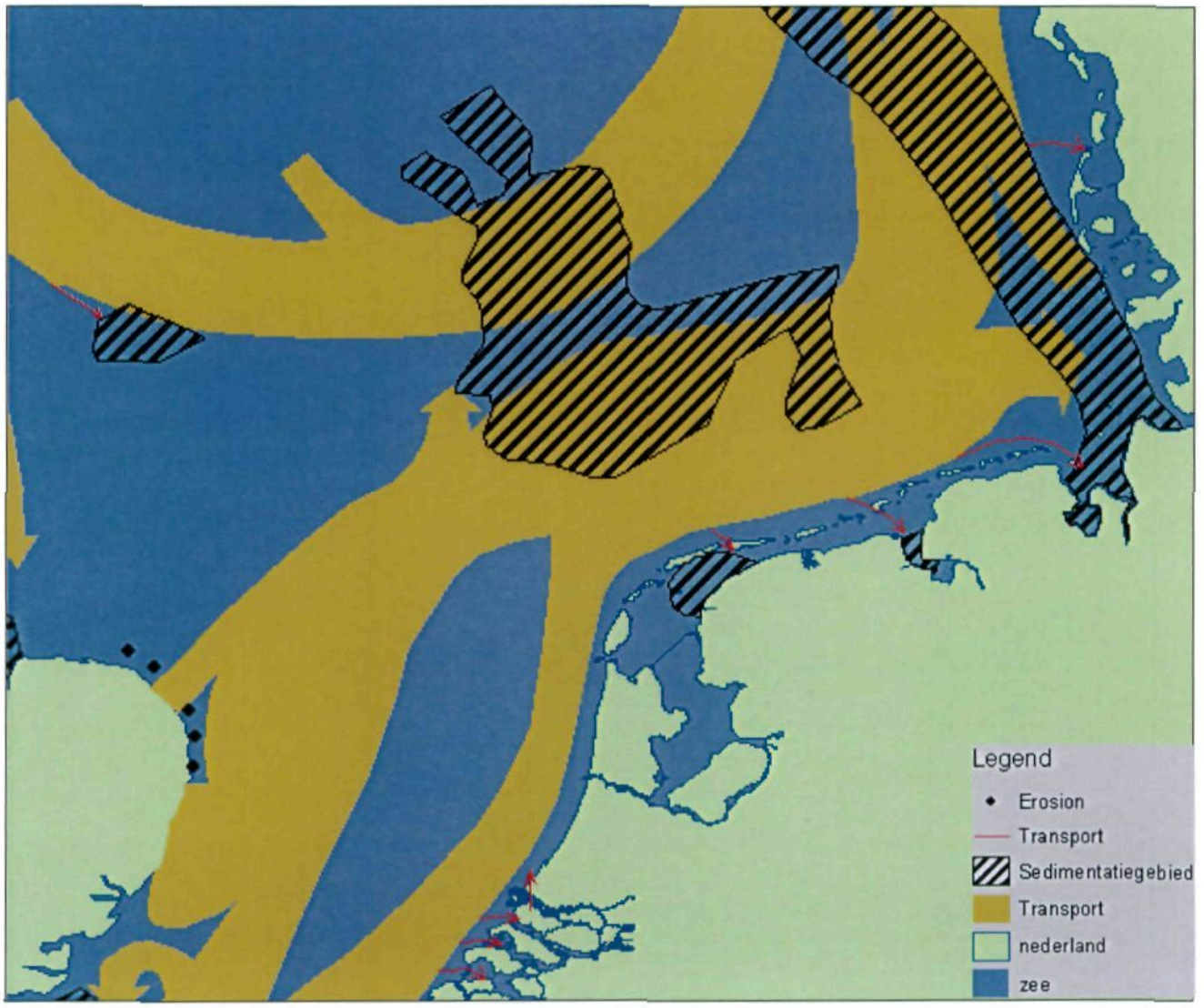
Figuur 3: Beschermde gebieden op het NCP (Bron: IBN 2015)



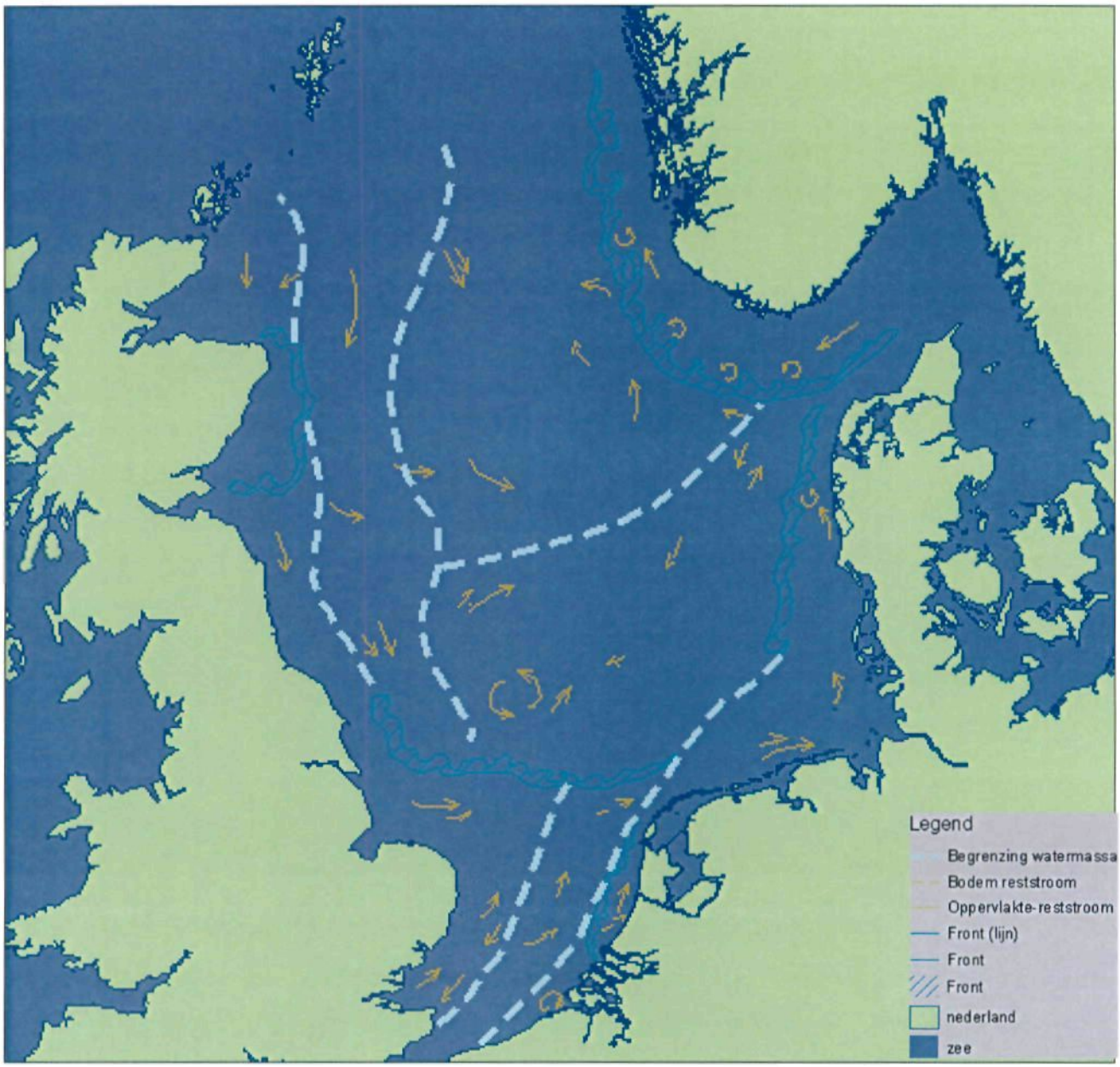
Figuur 4: Overzicht ligging platform en juridische grenzen van de Noordzee



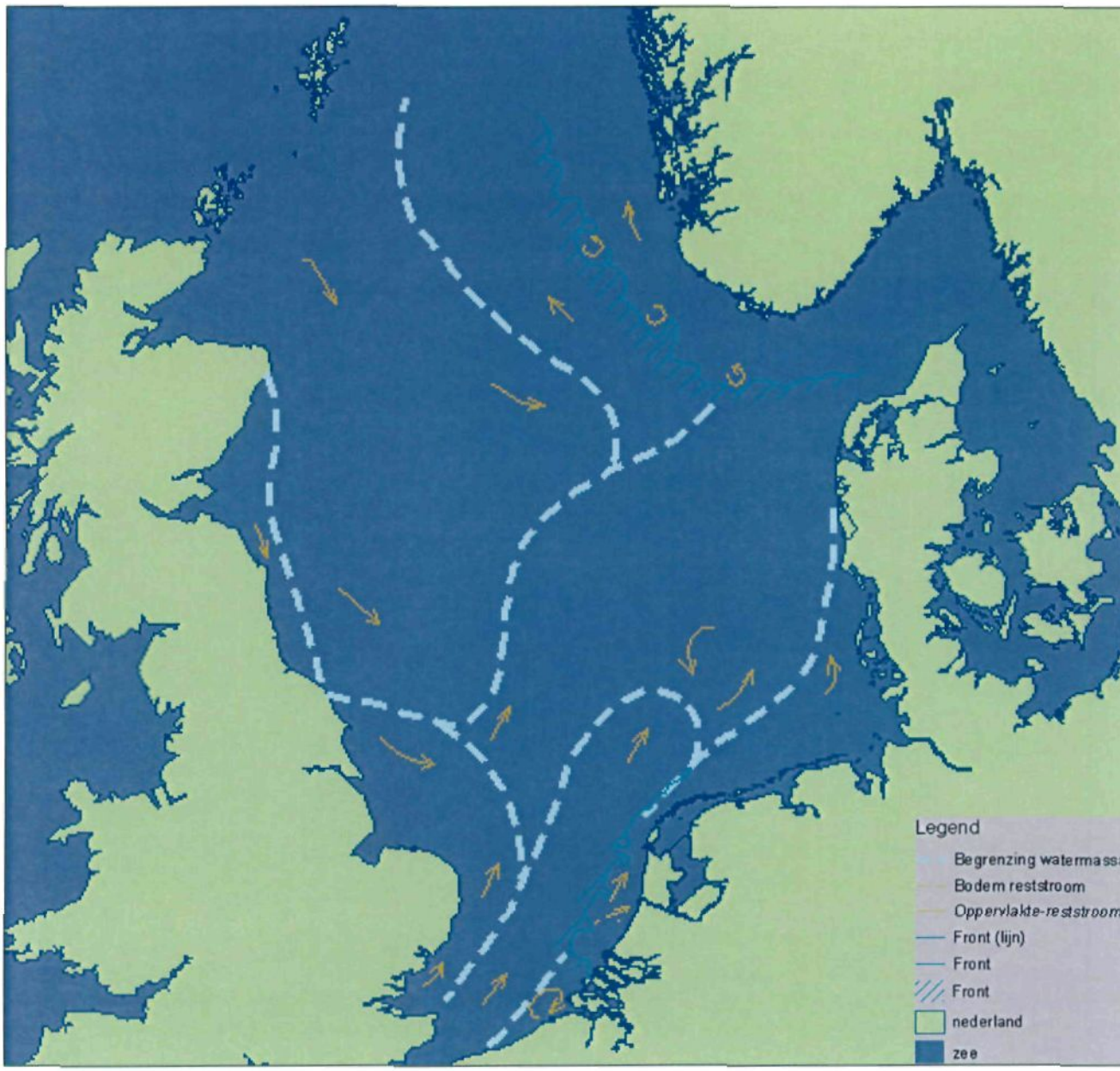
Figuur 5: Sedimenttransport op de Noordzee



Figuur 6: Stromingsprofielen op het NCP a) 's zomer



en b) 's winters



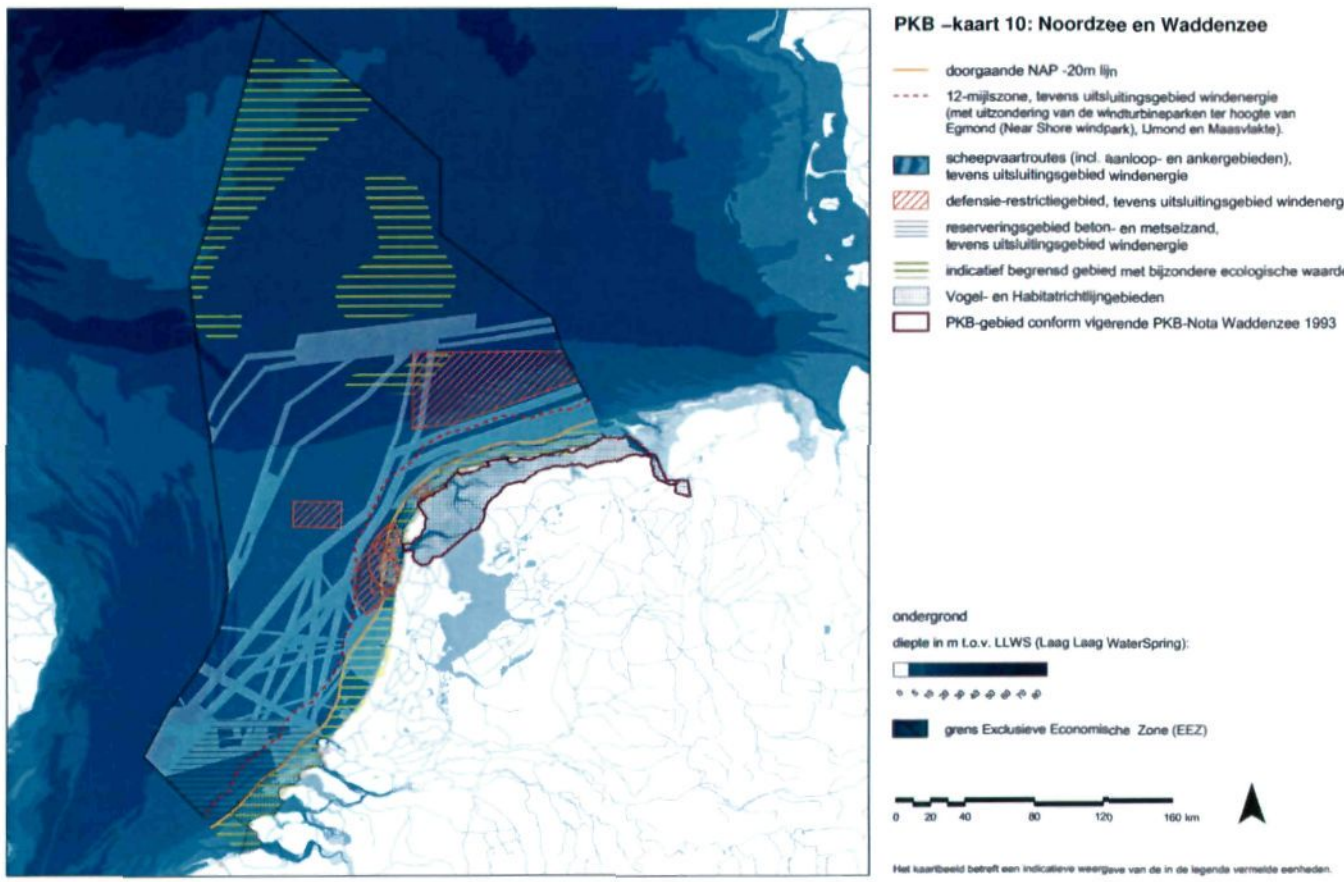
Figuur 7: Verdeling van vissoorten op de Noordzee



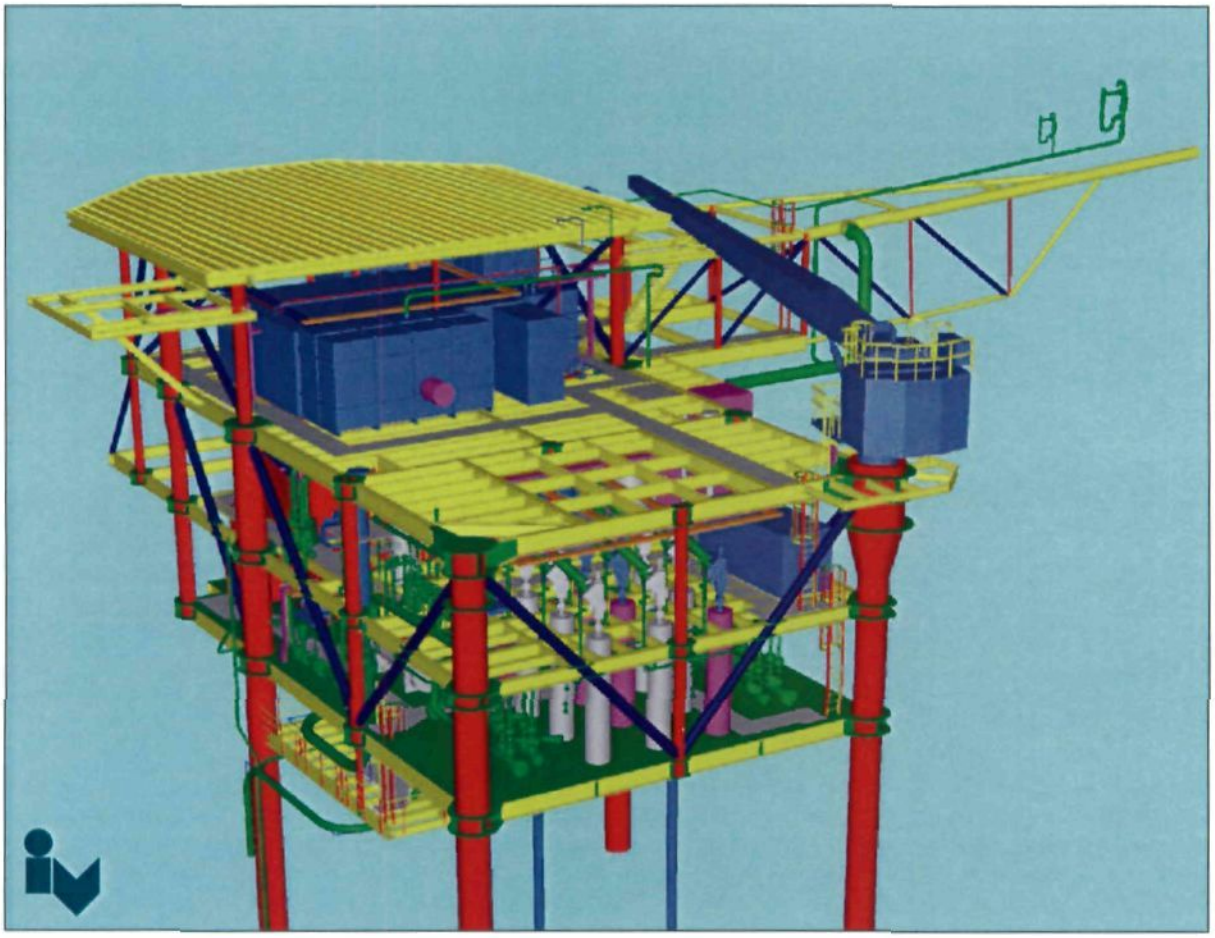
Verdeling van de Noordzee op grond van de soortensamenstelling van de visfauna:

1. **Zonde rond de rand van het Continentale Plat**
2. **Centrale zeegebied**
3. **Zuidoostelijk zeegebied**

Figuur 8: Kaarten nationaal beleid: PKB kaart Noordzee en Waddenzee



BIJLAGE 2. 3D IMPRESSIE OP BASIS VAN DE HUIDIGE STAND VAN DE ENGINEERING



Figuur 1: 3D zijaanzicht van het G14-B platform

BIJLAGE 3. OVERZICHT EVALUATIE WATERBEHANDELINGSTECHNIEKEN

Als uitvloeisel van het in juni 1995 afgesloten convenant tussen de Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie (NOGEPA) en de Nederlandse overheid heeft Stork in 1998 een inventarisatie gemaakt van technieken voor het behandelen van productiewater afkomstig van offshore platforms op het NCP. Het doel van de studie was het komen tot een volledig overzicht van mogelijke preventieve, procesgeïntegreerde en end of pipe technieken die in staat worden geacht een reductie van benzeen en zware metalen naar zee te bewerkstelligen uitgaande van het ALARA principe. In genoemde studie zijn uit de diverse technieken, 7 technieken geselecteerd voor een verdere gedetailleerde evaluatie, te weten 5 end of pipe technieken

- Stoomstrippen van glycol regeneratiewater;
- Extractie m.b.v. macro poreuze polymeren (MPPE);
- Membraan micro/ultra filtratie;
- Ionenwisseling;
- Herinjectie;

en 2 preventieve technieken:

- Mechanical water shut off;
- Down hole separation in oliewinningsputten.

In 2002 is in het kader van het milieuconvenant een nadere studie uitgevoerd naar de mogelijkheden om de lozingen van offshore olie- en gaswinningsplatforms verder te reduceren door werkgroep 4 van de Commissie Integraal waterbeheer (Stand der Techniek Offshore Productiewater Olie- Gaswinningsindustrie, februari 2002). De nota geeft inzicht in de technische mogelijkheden die er zijn om emissies van zware metalen (kwik, cadmium, lood, zink en nikkel), aromaten (benzeen, BTEX en PAK's), alifaten (olie), en productiechemicaliën (toegevoegde hulpstoffen zoals methanol, glycolen, corrosie-inhibitoren) via productiewater te beperken of te voorkomen. In totaal zijn 35 maatregelen in beschouwing genomen. Van deze maatregelen is bepaald welke technisch toepasbaar zijn voor de reductie van emissies via offshore productiewater. Hierbij is onderscheid worden gemaakt tussen enerzijds op dit moment al in de praktijk toegepaste maatregelen en anderzijds veelbelovende maatregelen, waarvoor nog aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Op grond van de technische mogelijkheden van maatregelen en de kosteneffectiviteit is bepaald of een toepassing in een specifieke situatie als 'stand der techniek' kan worden aangemerkt. In de onderstaande tabel zijn de SdT maatregelen uit de CIW VI nota opgenomen ter reductie van verschillende componenten van het productiewater en is een beoordeling gegeven van de toepasbaarheid op het G14-B platform. Overigens geldt dat de verschillende maatregelen in veel gevallen overlappend zijn en dat het gewenste resultaat daarnaast ook op andere wijzen kan worden bereikt ('Er leiden vele wegen naar Rome').

Nr.	SdT maatregel CIW VI	Reductie van	Opmerkingen
A. Preventief			
A.3	Mechanical water shut off	Alle stofgroepen productiewater	Wordt standaard toegepast als putten teveel water gaan produceren
A.5	RVS leidingen	Alifaten, aromaten, corrosie-inhibitor	Voor de leidingen en apparatuur op het platform worden al zoveel mogelijk RVS of andere corrosievaste materialen toegepast. De transportleiding van G14-B naar G17D-AP wordt echter wel in koolstofstaal uitgevoerd. Toepassing van RVS voor deze leiding zal in dit MER worden onderzocht.
A.6	Chemical water shut off	Alle stofgroepen productiewater	Mechanical Water shut-off wordt beschouwd als preferente techniek
B. procesgeïntegreerd			
B.1	Overhead Vapour Combustion (OVC)	Aromaten	Niet relevant. voor G14-B (geen gasbehandeling)
B.2	Vloeistoffen condensor naar productieseparator	Aromaten	Niet relevant. voor G14-B (geen gasbehandeling)
B.3	Alternatieve gasdroging	Aromaten	Niet relevant. voor G14-B (geen gasbehandeling).
B.4	MPPE (deelstroom)	Aromaten	Niet relevant. voor G14-B (geen gasbehandeling).
B.5	Stoomstrippen (deelstroom)	Aromaten	Niet relevant. voor G14-B (geen gasbehandeling).

Nr.	SdT maatregel CIW VI	Reductie van	Opmerkingen
B.6	HD Condensaat / water separator	Alifaten en aromaten	Is reeds opgenomen in het ontwerp van G14-B.
B.7	Methanol recovery unit	Methanol	Niet relevant voor G14-B (geen lozing van methanol)
End of pipe			
C.2	MPPE eindstroom	Alifaten en aromaten	Nader onderzoek toepasbaarheid in kader van dit MER
C.5	Skimmertank	Alifaten	De olie - waterscheiding zal op G14-B worden uitgevoerd met een PPI / CPI unit (C.7). Dit is een vergelijkbare techniek waarmee een zelfde of betere reductiegraad wordt behaald.
C.6	DGF / IGF (flotatie)	Reductie alifaten en hoge concentraties aromaten	De olie - waterscheiding zal op G14-B worden uitgevoerd met een PPI / CPI unit (C.7). Dit is een vergelijkbare techniek waarmee een zelfde of betere reductiegraad wordt behaald.
C.7	PPI / CPI (gravitatiescheiding)	Alifaten	Is reeds opgenomen in het ontwerp van G14-B.
C.9	Hydrocycloon	Alifaten	De olie - waterscheiding zal op G14-B worden uitgevoerd met een PPI / CPI unit (C.7). Dit is een vergelijkbare techniek waarmee een zelfde of betere reductiegraad wordt behaald. Gezien de robuustheid en de mogelijk hogere reductiegraad verdient deze techniek wel nader onderzoek.
C.10	Centrifuge	Reductie alifaten en hoge concentraties aromaten alifaten	De olie - waterscheiding zal op G14-B worden uitgevoerd met een PPI / CPI unit (C.7). Dit is een vergelijkbare techniek waarmee een zelfde of betere reductiegraad wordt behaald. Verder is het de ervaring dat centrifuges onderhoudsgevoelig zijn wat ze minder geschikt maakt voor een onbemand platform.
C.11	Herinjectie	Alle stofgroepen productiewater	Nader onderzoek toepasbaarheid in kader van dit MER
C.12	Adsorptiefilter (deelstroom)	Alifaten	Voor alifatenafscheiding is voorzien dat op G14-B een PPI / CPI unit wordt toegepast (C.7). Dit is een vergelijkbare techniek waarmee een nagenoeg even goede reductiegraad wordt behaald. Verder komt bij deze techniek afval vrij in de vorm van verzadigde filters, wat naar wal moet worden afgevoerd ter verwerking. Een adsorptiefilter verwijderd echter wel bepaalde andere componenten, om welke reden deze techniek wel nader onderzoek verdient.
C.14	Stoomstrippen eindstroom	Alifaten en aromaten	Niet relevant. voor G14-B (geen gasbehandeling, waardoor de vereiste infrastructuur voor stoomstrippen ontbreekt)

Tabel IV-1: Overzicht SdT technieken CIW VI rapport voor de verwijdering van verschillende stoffen uit productiewater van offshore gaswinningsplatforms

Uit de tabel blijkt dat RVS transportleidingen, MPPE eindstroom, hydrocyclonen herinjectie en adsorptiefilters als alternatieve of aanvullende technieken voor de verdere beperking van emissies naar water overwogen kunnen worden. Deze technieken zijn op de volgende bladzijden nader uitgewerkt voor hun toepasbaarheid bij dit project.

Daarnaast heeft GPN goede ervaringen met de toepassing van membranen als aanvullende techniek voor de reiniging van productiewater. Deze techniek wordt in het CIW rapport nog niet als Stand der Techniek, maar als 'veelbelovend' gezien. Gezien de goede ervaringen is deze techniek toch geselecteerd voor nader onderzoek in het kader van dit MER.

RVS transportleidingen en apparatuur (CIW A5)

In de aanwezigheid van vrij water zal bij het transport van olie en gas, waarin H_2S en/of CO_2 voorkomt, corrosie kunnen optreden bij het gebruik van koolstofstaal. Afhankelijk van de mate waarin corrosie optreedt (bepaald door o.a. temperatuur, CO_2 gehalte, druk en levensduur) kan gekozen worden voor een corrosie-marge, het gebruik van corrosie-inhibitoren of het gebruik van corrosie bestendige materialen (roestvaststaal). De veelal gebruikte corrosie-inhibitoren in combinatie met een hoge drukval kunnen leiden tot vorming van stabiele olie - water mengsels met een kleine druppelgrootte (emulsies) die moeilijk te scheiden zijn. Bij gebruik van corrosie bestendige materialen eventueel in combinatie met hoge druk scheiding zal er weinig of geen corrosie-inhibitor nodig zijn wat leidt tot een aanzienlijke vermindering van het oliegehalte in het overboordwater van het behandelingsplatform. Voor lage druk leidingen kan kunststof (GRE/GRP) worden gebruikt maar voor hoge druk leidingen en pijpleidingen wordt meestal duplexstaal (> 18% Cr / 5% Ni) of (Inconel) bekleding toegepast. Vaten kunnen van RVS worden gemaakt of voorzien worden van een corrosiebestendige laag of coating. Toepassing van deze techniek zal niet van invloed zijn op de kwaliteit van het geloosde water van G14-B maar wel mogelijk kunnen leiden tot een betere olie – waterscheiding op het behandelingsplatform G17d-AP. G17d-AP voldoet nu echter al aan de wettelijke lozingseisen en zal dat ook na aansluiting van G14-B blijven doen.

Voor de leidingen en apparatuur op het platform G14-B worden al zoveel mogelijk RVS of andere corrosievaste materialen toegepast. De transportleiding van G14-B naar G14-B wordt echter wel in koolstofstaal uitgevoerd.

Aspect	Specificatie
Toepasbaar	Alleen voor zeeleidingen, installaties op G14-B worden uitgevoerd in RVS
Emissiereductie	
– zware metalen (%)	-
– alifaten (%)	-
– aromaten (%)	-
– productiechemicaliën (%)	Corrosie-inhibitor (100%)
Kritische parameters bedrijfs-voering/-beheersing en betrouwbaarheid	De olie - water scheiding van het productiewater verloopt beter als minder corrosie-inhibitor wordt geïnjecteerd. De corrosie neemt exponentieel toe bij hogere temperaturen. De noodzaak voor het gebruik van corrosie-inhibitor in het proces kan aanzienlijk worden verminderd door het waterbehandelingssysteem zoveel mogelijk zuurstofvrij te houden (evt. gescheiden systemen). RVS is beter bestand tegen corrosie en erosie en heeft daardoor een langere levensduur.
Economische aspecten	
– *CAPEX + OPEX (€ / yr)*	*917 000 (prijspeil 2000)*
Milieueffecten andere compar-timenten	geen
Andere effecten	Vermindering logistiek

Tabel IV-2: Kenmerken toepassing corrosievaste materialen gebaseerd op CIW VI rapport en verbijzonderd voor toepassing op G14-B

MPPE eindstroom (CIW C2)

MPPE (Macro Porous Polymer Extraction) is een technologie die opgeloste en gedispergeerde koolwaterstoffen extraheert uit (afval)waterstromen m.b.v. macro poreuze polymeren (MPPE). De MPPE korrels hebben een diameter van ca. 1 mm, waarvan de poriën gevuld zijn met een extractiemiddel. Alle organische stoffen met een relatief hoge affiniteit voor de extractievloeistof worden verwijderd uit de waterstroom. De niet toxische en biologisch afbreekbare extractievloeistof heeft een hoge affiniteit met MPPE, daarom blijft de concentratie van het extractiemiddel in het effluent zeer laag (ppb gebied). Bij deze techniek wordt het water door een kolom met een gepakt bed van MPPE materiaal geleid, waarbij de koolwaterstoffen worden opgenomen in de MPPE korrels, en het gereinigde water direct kan worden geloosd. Na verloop van tijd wordt de toevoer overgezet op de tweede kolom en wordt de eerste kolom in-situ geregenereerd met lage druk stoom. Deze stoom wordt gegenereerd in een elektrische stoomgenerator. Alle benzeen in het MPPE extractiemiddel wordt gestript en verwijderd met de dampen. De stoom en koolwaterstofdampen worden gecondenseerd in een condensor en gescheiden. De koolwaterstoffen gaan naar de condensaatbehandeling en de geringe hoeveelheid water wordt teruggevoerd in de installatie en gereinigd. Nadat de tweede kolom beladen is, wordt weer teruggeschakeld op de eerste kolom. Een karakteristieke cyclus duurt 1 à 2 uur. Een andere optie is om meer polymeer te installeren en dit periodiek te vervangen en aan de wal te regenereren.

MPPE units kunnen op offshore platforms in principe op twee plaatsen worden toegepast. Ten eerste ter reiniging van gecondenseerde overheaddampen van de glycolregeneratie, de zgn. deelstroom MPPE. Op de satelliet is geen glycolgaswassing aanwezig en toepassing van deelstroom MPPE is daarom niet relevant voor G14-B. Ten tweede kan een MPPE unit worden toegepast voor reiniging van de totale productiewaterstroom, de zgn. eindstroom MPPE. Eindstroom MPPE is complexer aangezien het productiewater stoffen bevat die de goede werking van de MPPE kunnen verstoren. De kans hierop bij deelstroom MPPE is veel geringer aangezien de gecondenseerde overheaddampen relatief zuiver zijn.

Aspect	Specificatie
Toepasbaar	Complex, de MPPE installatie vereist voorzieningen die normaal niet aanwezig zijn op een satelliet, waaronder stoomgeneratie
Emissiereductie – zware metalen (%) – alifaten (%) – aromaten (%)	 - >40 >90
Kritische parameters bedrijfsvoering/-beheersing en betrouwbaarheid	Afhankelijk van waterkwaliteit (kan voorbehandeling nodig zijn om verstopping te voorkomen. Kritische stoffen zijn metalen, zouten, hogere koolwaterstoffen en zuurstof. Voor de regeneratie van het polymeer is het noodzakelijk dat een goede kwaliteit water voorhanden is t.b.v. de stoomgeneratie. Op een onbemand platform is in-situ regeneratie van de MPPE complicerend en niet bewezen. Daarom kan het de voorkeur verdienen de MPPE periodiek uit te wisselen. Dit heeft wel de consequentie dat extra transport nodig is. Gezien beperkte ervaring offshore is het gewenst dat eerst op bemande platforms meer ervaring wordt opgedaan, te meer omdat de geloosde KWS vracht op behandelingsplatform aanzienlijk groter is. Het proces is weinig gevoelig voor fluctuaties in influentconcentraties en kan volledig worden geautomatiseerd, waarmee het in principe ook geschikt is voor satellieten platforms. Alifatenconcentraties tot 150 mg/l hebben weinig invloed op de werking.
Economische aspecten – CAPEX + OPEX (€ / yr)	 € 126 200 (prijspeil 2000)
Milieueffecten andere compartimenten	Gebruik energie en emissies naar lucht t.g.v. energieconsumptie voor regeneratie Vrijkomen afval bij jaarlijkse verwisseling MPPE bed Logistiek voor onderhoud en bediening
Andere effecten	Onderhoud en bediening van de installatie. Extra onderhoud en interventies leiden tot een intensivering van de logistieke bewegingen.

Tabel IV-3: Kenmerken MPPE eindstroom gebaseerd op CIW VI rapport en verbijzonderd voor toepassing op G14-B

Hydrocyclonen (CIW C9)

Olie - waterscheiding d.m.v. hydrocyclonen berust op het verschil in soortelijke massa tussen olie en water die m.b.v. centrifugaal krachten kunnen worden gescheiden. Bij een hydrocycloon worden de vloeistoffen onder druk tangentiaal ingebracht. Door de vorm van de cycloon neemt de snelheid toe, waardoor zeer hoge centrifugaal krachten ontstaan, waardoor het water en de olie worden gescheiden. Het zwaardere productiewater zal zich in een vortex door de cycloon naar de uitlaat bewegen, terwijl de lichtere olie zich in het centrum van de cycloon in een secundaire vortex in tegengestelde richting naar de kant van de inlaat stroomt. Opgeloste componenten zoals benzeen en zware metalen worden niet verwijderd. Hydrocyclonen scheiden met name grotere druppeltjes (>15 µm) af die ook al voor een belangrijke deel worden verwijderd door skimmers met CPI platenpakketten, waardoor deze technieken overlappend zijn.

Recentelijk zijn roterende cyclonen ontwikkeld die een compromis zijn tussen een hydrocycloon en een centrifuge. Deze hebben een hoger rendement dan een statische hydrocycloon, maar zullen minder robuust zijn.

Aspect	Specificatie
Toepasbaar	Alternatieve installatie voor conventionele olie - waterscheiders
Emissiereductie – zware metalen (%) – alifaten (%) – aromaten (%) – productiechemicaliën (%)	 - tot 98% - -
Kritische parameters bedrijfs-*voering/-beheersing en* betrouwbaarheid	Alleen grotere druppeltjes (>15 µm) kunnen worden verwijderd mede afhankelijk van *het s.g. van de olie. Olie - water emulsies zijn nagenoeg niet te scheiden evenals met* een olielaag omgeven deeltjes, welke 'neutraal' in soortelijke massa zijn. Roterende cyclonen kunnen deeltjes >5 µm nog verwijderen. Om de hydrocyclonen goed te laten functioneren, is een constante voordruk en gelijkmatig debiet nodig. Het systeem is ook gevoelig voor gas. Het systeem is robuust en compact, maar meestal zal een andere techniek moeten worden nageschakeld om aan de lozingseis voor alifaten te voldoen. Omdat de effluentconcentratie sterk afhankelijk is van de doorzet, is het systeem minder betrouwbaar bij fluctuaties in de toevoer. Het is dan ook aan te bevelen om de vereiste capaciteit over meerdere hydrocyclonen te verdelen. Een roterende cycloon is kwetsbaarder en onderhoudsgevoelig vanwege draaiende delen.
Economische aspecten – *CAPEX + OPEX (€ / yr)*	 *niet bekend*
Milieueffecten andere compartimenten	Energiegebruik voor pomp en hiermee samenhangende luchtmissies
Andere effecten	

Tabel IV-4: Kenmerken hydrocyclonen gebaseerd op CIW VI rapport en verbijzonderd voor toepassing op G14-B

Herinjectie, (CIW C11)

Bij herinjectie van productiewater van gasplatforms wordt een gedeelte of al het vrijgekomen productiewater geherinjecteerd in het reservoir, waardoor de lozing van alle in het productiewater voorkomende stoffen wordt voorkomen. Herinjectie vindt plaats in een niet producerende zone van het reservoir of een andere geschikte laag. Het te injecteren water wordt meestal eerst gefilterd en vaak worden ook chemicaliën toegevoegd om corrosie en de bacteriegroei tegen te gaan. Er moet naar gestreefd worden het waterbehandelingssysteem vrij van zuurstof te houden. Indien 'cold fracturing' van het reservoir m.b.v. gekoeld water wordt toegepast zal het benodigde vermogen voor de injectiepompen aanzienlijk lager kunnen zijn. De waterproductie van gasvelden is echter veelal te klein voor toepassing van 'cold fracturing'. Soms kan het water direct in het producerende reservoir worden geïnjecteerd, om de druk in het reservoir op peil te houden of om zgn. 'water flooding' te realiseren. Indien er geen bestaande – niet producerende - put beschikbaar is voor de herinjectie moet een nieuwe put worden geboord of moet één van de gasproductieputten d.m.v. een dual completion geschikt worden gemaakt. Dit vergt echter een hoge investering. Op het platform zijn daarnaast back-up voorzieningen vereist om tijdens onderhoud aan de putten te kunnen voldoen aan de lozingseisen van productiewater.

Aspect	Specificatie
Toepasbaar	Mogelijk, afhankelijk van geschikte laag
Emissiereductie	
– zware metalen (%)	100%
– alifaten (%)	100%
– aromaten (%)	100%
– productiechemicaliën (%)	100%
Kritische parameters bedrijfsvoering/-beheersing en betrouwbaarheid	Voorwaarden voor een succesvolle toepassing van herinjectie zijn: – Aanwezigheid van een geschikte laag voor de injectie van het water en eventuele geschiktheid voor 'cold fracturing'. – Kwaliteit van het (bestaande) waterbehandelingssysteem, zoals zuurstof en vaste stof gehalte. – Beschikbaarheid van een bestaande put, die omgebouwd kan worden voor injectie (aanzienlijk lagere kosten). De geologie van het gasveld kan complicaties geven, waaronder de permeabiliteit (doorlaatbaarheid) en mogelijke verstopping. – Kwaliteit van het water, het risico bestaat dat ander 'scale' en paraffine in filters en koelers kunnen worden afgezet. De injectie op zich is redelijk betrouwbaar; echter de hoeveelheden van zowel de productie als injectie zijn niet met zekerheid te voorspellen. Het resultaat van 'cold fracturing' is nog moeilijker te voorspellen. Filters moeten regelmatig worden gereinigd en ook de effectiviteit is vooraf moeilijk in te schatten evenals de mate van zuurstof verontreiniging. Corrosie van de verbuizing of productiepijpen in de put is vaak een probleem, evenals de afzetting van zouten en paraffine hierin.
Economische aspecten	
– CAPEX + OPEX (€ / yr)	1 888 500 o.b.v. een nieuw te boren injectieput (prijspeil 2000)
Milieueffecten andere compartimenten	Energiegebruik voor injectiepompen en hiermee samenhangende luchtmissies
Andere effecten	Onderhoud van filters en koelers is vrij intensief en er zijn in het geval van LSA ingewikkelde procedures en hoge kosten aan verbonden. Eventuele zoutafzetting in de verbuizing vereist regelmatig zuren. Het onderhoud aan de put is vergelijkbaar met productieput. Om de injectiecapaciteit in stand te houden kan het nodig zijn om de put periodiek te onderhouden (bijv. door fraccen). Extra onderhoud en interventies leiden tot een intensivering van de logistieke bewegingen.

Tabel IV-5: Kenmerken herinjectie gebaseerd op CIW VI rapport en verbijzonderd voor toepassing op G14-B

Adsorptiefilters (CIW C12)

Voor het verwijderen van alifaten uit productiewater kan een adsorptiefilter worden gebruikt. Het water wordt door een vat gepompt met kaarsfilters, bestaande uit chemisch behandelde cellulose fibers, waarbij de alifaten en in mindere mate de aromaten worden geadsorbeerd. Omdat de verontreinigingen voornamelijk chemisch geadsorbeerd worden, is regeneratie van de filters niet mogelijk. De filters dienen bij verzadiging als gevaarlijk afval te worden afgevoerd.

Aspect	Specificatie
Toepasbaar	Mogelijk
Emissiereductie - zware metalen (%) - alifaten (%) - aromaten (%) - productiechemicaliën (%)	 - 95% <10% glycolen (>50%)
Kritische parameters bedrijfsvoering/-beheersing en betrouwbaarheid	De filters moeten regelmatig worden vervangen. Deeltjes > 20 µm worden tevens afgevangen maar kunnen ook tot verstopping leiden. De goede werking is sterk afhankelijk van de samenstelling van het productiewater en kan eigenlijk pas goed vastgesteld worden d.m.v. een praktijktest, d.w.z. op een bestaand platform. De betrouwbaarheid is hoog; de filterkaarsen moeten echter wel frequent uitgewisseld worden. Daardoor voornamelijk te gebruiken om tijdens problemen met het proces toch aan de alifateneis te kunnen voldoen
Economische aspecten - CAPEX + OPEX (€ / yr)	 niet bekend
Milieueffecten andere compartimenten	Energiegebruik voor pomp en hiermee samenhangende luchtmissies. Vrijkomen van verzadigde filters (alifaten, aromaten, scale, e.d.) welke als gevaarlijk afval moeten worden afgevoerd
Andere effecten	Filters moeten frequent worden vervangen. Extra onderhoud en interventies leiden tot *een intensivering van de logistieke bewegingen.*

Tabel IV-6: Kenmerken adsorptiefilters gebaseerd op CIW VI rapport en verbijzonderd voor toepassing op G14-B

Membraanfiltratie (CIW C4)

Alifaten kunnen uit het productiewater van gasplatforms worden verwijderd d.m.v. membraanfiltratie. Bij deze techniek wordt het water onder lage druk (ca. 3,5 bar) langs een aantal keramische of kunststof filterelementen gepompt met een poriëngrootte van 0.1 – 0.2 µm. Door de 'crossflow' en turbulente stroming langs het membraanoppervlak wordt de vorming van een filtercake zoveel mogelijk voorkomen. Een deel van het permeaat gaat naar het drukpulssysteem voor het schoonmaken van de membranen en het resterende deel gaat rechtstreeks overboord. De na het drukpulsen in de membraanwand achterblijvende stoffen moeten periodiek met chemicaliën worden verwijderd. De alifaten en vaste stoffen blijven grotendeels achter in het concentraat, dat afgevoerd wordt naar een bezinktank, waar de olie door de hogere concentratie eenvoudig kan worden afgescheiden.

Aspect	Specificatie
Toepasbaar	Mogelijk
Emissiereductie - zware metalen (%) - alifaten (%) - aromaten (%) - productiechemicaliën (%)	 - 70 - 90% - -
Kritische parameters bedrijfsvoering/-beheersing en betrouwbaarheid	Als productiewater veel zouten bevat zullen de membranen eerder verstoppen. Vooral barium- en strontiumsulfaat zijn chemisch moeilijk te verwijderen. Daarom moeten de chemicaliën voor het regenereren van de membranen geschikt zijn om deze sulfaten en tevens kleideeltjes te verwijderen. Keramische membranen zijn robuuster en meer chemisch resistent in vergelijking met polymere membranen. Voorfiltratie is nodig om erosie van membranen te voorkomen. Een relatief constante stroomsnelheid (buffervat) is nodig voor optimale filtratie. Het proces dient vrij van zuurstof te blijven om vorming van ijzeroxide te voorkomen. Als permeaat voor terugpulsen niet O_2 vrij is, zal het ijzeroxide uitgefilterd moeten worden. Duur en frequentie van drukpuls zijn kritisch en moeten proefondervindelijk worden vastgesteld. Tijdens testen met productiewater offshore bleken de membraanelementen niet volledig te regenereren, waardoor de techniek op dit moment onvoldoende betrouwbaar lijkt. De verwachting is dat de installatie vaak uit bedrijf zou moeten voor onderhoud. Daarnaast is relatief veel supervisie vereist. Ervaringen op land bevestigen dat de verwijdering van alifaten uit zout water problemen geeft.
Economische aspecten - CAPEX + OPEX (€ / yr)	 € 143 900 (prijspeil 2000)
Milieueffecten andere compartimenten	Energiegebruik voor pomp en hiermee samenhangende luchtmissies. Vrijkomen van afval (slib uit voorbezinking, voorfilters en niet meer te reinigen membraanfilters). Toepassing van chemicaliën voor periodieke reiniging en conditionering membranen.
Andere effecten	De installaties vereist naar verwachting veel onderhoud. Extra onderhoud en interventies leiden tot een intensivering van de logistieke bewegingen en lijkt daarmee minder geschikt voor toepassing op onbemande platforms.

Tabel IV-8: Kenmerken membraanfiltratie gebaseerd op CIW VI rapport en verbijzonderd voor toepassing op G14-B

BIJLAGE 4. HABITATTYPEN EN SOORTEN NOORDZEEKUST INCL. INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN

Bron: Gebiedendocument Noordzeekust

Habitattypen volgens het Gebiedendocument Noordzeekust

Habitattypen	
Code	**Habitattype**
H1110	Permanent overstroomde zandbanken

Habitatsoorten volgens het Gebiedendocument Noordzeekust

Habitatrichtlijnsoorten	
Soortnummer	**Soort**
H1095	Zeeprik
H1099	Rivierprik
H1103	Fint
H1351	Bruinvis
H1364	Grijze zeehond
H1365	Gewone zeehond

Vogelrichtlijnsoorten	
Soortnummer	**Soort**
A001	Roodkeelduiker - n
A062	Topper - n
A063	Eider - n
A065	Zwarte zee-eend - n
A141	Zilverplevier - n
A143	Kanoet - n
A149	Bonte strandloper - n
A157	Rosse grutto - n
A183	Kleine mantelmeeuw - b
A194	Noordse stern - b

Voorstel voor het aanvullen van de database	
Soortnummer	**Soort**
H1310	Zilte pionierbegroeiingen
H1330	Schorren en zilte graslanden
H2110	Embryonale duinen
H2120	Witte duinen
H2190	Vochtige duinvalleien
A002	Parelduiker - n
A048	Bergeend – n
A069	Middelste zaagbek – n
A103	Slechtvalk – n
A130	Scholekster – n
A132	Kluut - n
A137	Bontbekplevier - b,n

A138	Strandplevier – b
A144	Drieteenstrandloper –n
A160	Wulp – n
A169	Steenloper - n
A191	Grote stern - b
A391	Aalscholver – n

Voorstel voor het verwijderen uit de database	
Soortnummer	**Soort**
H1903	Groenknolorchis
A021	Roerdomp - b
A034	Lepelaar - b
A081	Bruine kiekendief - b
A082	Blauwe kiekendief - b
A119	Porseleinhoen - b
A132	Kluut - b
A176	Zwartkopmeeuw - b
A183	Kleine mantelmeeuw - b
A193	Visdief - b
A195	Dwergstern - b
A222	Velduil - b
A338	Grauwe klauwier - b

Kernopgaven

1.01 Overstroomde zandbanken:
Herstel ongestoord zee-ecosysteem met permanent overstroomde zandbanken (Noordzeekustzone) 1110_B, als habitat voor zwarte zee-eend, roodkeelduiker, topper en eider en met soortenrijke bodemfauna.

1.02 Zeezoogdieren:
Herstel kwaliteit leefgebied zeezoogdieren.

1.11 Rust- en foerageergebieden:
Behoud platen voor rustende en foeragerende trekvogels scholekster, kanoet, steenloper en eider, en rustgebieden gewone en grijze zeehond.

1.13 Voortplantingshabitat:
Herstel ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen 2110) voor bontbekplevier, strandplevier, kluut, grote en dwergstern, visdief, grijze zeehond en drieteenstrandloper.

Instandhoudingsdoelstellingen

De algemene instandhoudingsdoelstellingen van de Noorzeekustzone is het behoud van de bijdrage van het *Natura 2000 gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke* habitats en soorten binnen de Europese Unie. Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000 netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie. Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten. Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd. Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

H1351 Bruinvis

De instandhoudingsdoelstelling voor de bruinvis is het behoud van de omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie. De Noordzeekustzone is het belangrijkste gebied voor deze soort. Hoewel het aantal waarnemingen in de afgelopen 10 jaar in Nederland toeneemt, is het moeilijk aan te geven of en wanneer de omstandigheden voor bruinvissen gunstig zijn. Er is nog betrekkelijk weinig over de soort bekend. Ook is de vraag hoe de populatie die in ons land wordt waargenomen zich verhoudt tot het gehele verspreidingsgebied van de bruinvis in de Noordzee.

H1364 Grijze zeehond

De instandhoudingsdoelstelling voor de grijze zeehond is het behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied voor het behoud van de populatie. Het betreft een van de belangrijkste gebieden voor grijze zeehonden. De huidige plaatsen waar de grijze zeehonden hun jongen werpen, hoge zandbanken, zijn suboptimaal omdat bij zwaar weer, springtij en wind de jongen wegspoelen en kunnen verdrinken. Op hogere stranden van de eilanden of het vaste land dienen dan ook geschikte locaties (met voldoende rust) voor de soort ingesteld te worden.

H1365 Gewone zeehond

De instandhoudingsdoelstelling voor de grijze zeehond is het behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied voor het behoud van de populatie. Het betreft een van de belangrijkste gebieden voor gewone zeehonden. De gewone zeehond gebruikt ongestoorde, permanent of meesttijds droogvallende zandplaten als rustgebied.

A191 Grote stern

De instandhoudingsdoelstelling voor de Grote stern is het behoud van de omvang en de kwaliteit van het leefgebied. Het gaat hier om de foerageerfunctie voor de broedpopulatie grote sterns van de Waddenzee.

A001 Roodkeelduiker

Behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Noordzeekustzone en Waddengebied. Aantallen roodkeelduikers van zeer grote nationale en internationale betekenis. De verspreiding van de roodkeelduiker in Nederland is grotendeels beperkt tot de kustgebieden van de Noordzee. In de Noordzeekustzone worden soms hoge dichtheden gezien in de buitendelta's tussen de Waddeneilanden, waar gevist wordt op de scheiding tussen verschillende watermassa's. In de reguliere tellingen is deze soort slecht vertegenwoordigd, maar recent lijken de aantallen landelijk te zijn toegenomen. De landelijke staat van instandhouding is gunstig. Behoud van huidige aantallen is echter geen onderdeel van het doel omdat deze aantallen niet voldoende bekend zijn.

A002 Parelduiker

Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Noordzeekustzone en Waddengebied. Aantallen parelduikers van zeer grote nationale betekenis. De verspreiding van de parelduiker in Nederland heeft zijn zwaartepunt in de kustgebieden van de Noordzee. De absolute aantallen en de trend zijn onbekend (en daardoor ook de staat van instandhouding) door een combinatie tussen lage aantallen en verwarring met de veel talrijkere Roodkeelduiker. Behoud van huidige aantallen is daarom geen onderdeel van het doel.

A063 Eidereend

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan herstel populatie regio Noordzeekustzone en Waddengebied van ten minste 100.000 vogels (maandgemiddelde). Aantallen eidereenden van nationale en internationale betekenis. Is belangrijk geworden in het begin van de jaren negentig toen grote aantallen vanuit de Waddenzee door voedselgebrek uitweken naar de

Noordzeekustzone. Recente afname in de Noordzeekustzone kan een teken zijn van een begin van herstel van de voedselsituatie in de Waddenzee, maar een dergelijk herstel is nog niet zichtbaar in de populatietrend. Omdat de aanwezigheid van Eidereenden in de Noordzeekustzone is verbonden aan slechte omstandigheden in de Waddenzee, wordt daar de herstelopgave gelegd en wordt in de Noordzeekustzone volstaan met behoud van de opvangcapaciteit.

A065 Zwarte zee-eend

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan behoud populatie regio Noordzeekustzone en Waddengebied van ten minste 35.000 vogels (maandgemiddelde). Aantallen zwarte zee-eenden van internationale en zeer grote nationale betekenis, met vrijwel alle Nederlandse vogels. Wintergast. Geen duidelijke trend door grote fluctuaties, veroorzaakt door lage telfrequentie maar ook door het wisselend aanbod aan spisulaschelpen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.