122g-44 (2e)

MILIEU-EFFECTRAPPORT

Winning van aardgas in blok K15 vanaf platform K15-FK-1

(Nederlands Continentaal Plat)

26 Maart 2002

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

NAM

Initiatiefnemer:
Nederlandse Aardolie Maatschappij BV
ter attentie van projectteam K15-FK
ESA-A
Postbus 28000
9400 HH Assen

Contactpersonen:
MER coördinatoren:
J.M. Marquenie (tel: 0592-36 4566) of
J.P. van de Water (tel: 0592-36 2688)

NAM

Deze MER is opgesteld met medewerking van
Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.

oranjewoud

MILIEU-EFFECTRAPPORT

Winning van aardgas in blok K15 vanaf platform K15-FK-1

(Nederlands Continentaal Plat)

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING

blz.

1. INLEIDING 1
   1.1. Aanleiding 1
   1.2. M.e.r.-plicht 2
   1.3. Leeswijzer 3
   1.4. Informatie initiatiefnemer 3

2. PROBLEEMSTELLING EN DOEL 5
   2.1. Motivering 5
   2.2. Doel van de voorgenomen activiteit en van het MER 7

3. BESLUITVORMINGSKADER 9
   3.1. Inleiding 9
   3.2. Internationale afspraken 9
   3.3. Nationale afspraken 16
   3.4. Samenvatting 24
   3.5. Procedure en tijdpad MILIEUEFFECTRAPPORTAGE 26

4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT 28
   4.1. Algemeen 28
   4.2. Winningslocatie 28
   4.3. Kengetallen 28
   4.4. Aard en installatie satellietplatform K15-FK-1 29
   4.5. Installatie boorplatform en uitvoering boringen 33
   4.6. Gastransportleiding van satellietplatform K15-FK-1 naar platform K15-FB-1 39
   4.7. Gasproductie 40
   4.8. Onderhoud en ontmanteling 44

5. EMISSIES, EMISSIEBEPERKENDE MAATREGELEN EN ALTERNATIEVEN 46
   5.1. Water en zeebodem 46
   5.2. Lucht 48
   5.3. Licht en geluid 49
   5.4. Afvalstoffen 51
   5.5. Veiligheid 51
   5.6. Alternatieven 57

6. BESTAANDE MILIEUTOESTAND, AUTONOME ONTWIKKELING EN GEVOLGEN VOOR HET MILIEU60
   6.1. Inleiding 60
   6.2. Gebiedsbeschrijving 60
   6.3. Het Abiotisch milieu 62
   6.4. Marien milieu 73
   6.5. Vogels 85
   6.6. Gebruiksfuncties en externe veiligheid 93

7. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN MMA 100
   7.1. Inleiding 100
   7.2. Overzicht van effecten, mitigerende en compenserende maatregelen 100
   7.3. Vergelijking van alternatieven en meest milieuvriendelijk alternatief 104
   7.4. Nulalternatief 104

8. LEEMTEN IN INFORMATIE 106

9. EVALUATIEPROGRAMMA 108

10. WOORDENLIJST 110

LITERATUUR

SAMENVATTING

1. INLEIDING

1.1. Voornemen

De Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (hierna te noemen NAM) is voornemens offshore gasvelden te ontwikkelen in blok K15 van het Nederlandse deel van het Continentale Plat. Blok K15 ligt ruim 60 km ten noordwesten van Den Helder. Voor deze winning is reeds in 1977 een winningsvergunning verleend. Het te winnen gas zal worden afgevoerd via een nieuw aan te leggen pijpleiding van circa 8 km naar het bestaande gasbehandelingsplatform K15-FB-1 en vervolgens via de LoCal-leiding naar de gasbehandelings-installatie te Den Helder.

Gaswinning is belangrijk voor de Nederlandse energievoorziening: circa 85% van de Nederlandse energievoorziening is afkomstig van fossiele brandstoffen, terwijl de economie relatief energie intensief is. De huidige Nederlandse aardgasvoorraad bedraagt circa 2.000 miljard m³. Het grootste tot nu toe ontdekte veld in West Europa, het Groningen gasveld, bevat op dit moment nog circa 1.350 miljard m³ gas. De overige, veel kleinere, velden bevatten op dit moment tezamen circa 650 miljard m³ gas. De ontwikkeling van deze zogeheten kleine velden kan alleen maar in samenhang tot elkaar en in samenhang met het Groningenveld plaatsvinden. De Nederlandse overheid heeft specifiek daarop gericht het Kleine Veldenbeleid ontwikkeld. Het Nederlandse maatschappelijk belang van deze aardgashoeveelheden is in het verleden reeds uitgebreid aan de orde geweest. Door de regering en het parlement is bepaald dat er een maatschappelijke noodzaak bestaat voor het opsporen en winnen van gas in de Noordzee.

1.2. Doel

Het doel van de voorgenomen activiteit is het in productie nemen van gasvelden (die door een proefboring zijn aangetoond) in het blok K15 door middel van de plaatsing van een satellietplatform K15-FK-1. Het geproduceerde gas zal onbehandeld worden getransporteerd naar het bestaande platform K15-FB-1.

1.3. Besluit waarvoor het MER wordt gemaakt

Voor het oprichten en in werking hebben van een mijnbouwinstallatie ten behoeve van de winning van aardgas is een vergunning ingevolge artikel 30a van het Mijnreglement continentaal plat vereist van de Minister van Economische Zaken (Mijnbouwmilieuvergunning). Met verwijzing naar het Besluit MER 1994 (en laatst gewijzigd in 1999) onderdeel C categorie 17.2, is het opstellen van een MER verplicht. Centrale doelstelling van de m.e.r.-procedure is het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming.

Rekening houdend met de Wet milieubeheer artikel 7.12 en de Regeling startnotitie Milieu-effectrapport (Stc. 29-11-1993) is een startnotitie opgesteld. Deze startnotitie markeert de officiële start van de m.e.r.-procedure en verschaft belanghebbenden informatie over het voornemen van de NAM om dit gas te winnen.

Na de bekendmaking van het MER en de vergunningsaanvraag bestaat er tenminste 4 weken de gelegenheid voor inspraak, adviezen en het geven van zienswijzen. De Commissie-m.e.r. geeft vervolgens binnen 5 weken haar toetsingsadvies. In het advies worden de inspraakreacties en adviezen die zijn binnengekomen betrokken. Na de periode van inspraak en advisering stelt het Bevoegd Gezag het ontwerp-besluit over de aangevraagde vergunning op. Vervolgens start de formele inspraak op dit ontwerp-besluit.

2. VOORGENOMEN ACTIVITEIT

2.1. Algemeen

De volgende deelactiviteiten zijn onderscheiden

- Installatie van het platform K15-FK-1;
- plaatsing van een boorplatform en uitvoering van boringen;
- aanleg, test en in gebruik name van de gastransportleiding van platform K15-FK-1 naar platform K15-FB-1;
- gasproductie;
- transportactiviteiten;
- onderhoud en ontmanteling.

2.2. Installatie van het platform K15-FK-1

Het nieuwe K15-FK-1 platform wordt gesitueerd buiten het territoriale gebied van provincies en gemeenten op circa 60 km ten noordwesten van Den Helder. Het betreft dezelfde coördinaten waar eerder in 2001 exploratieput K15-16 is geboord (zie situatiekaart betreffende platform K15-FK-1).
De voorgenomen locatie voor het platform K15-FK-1 is:
53° 13' 03.549" Noorderbreedte en
3° 55' 14.029" Oosterlengte (ED50)

Zoals genoemd, zal het gas worden afgevoerd via een nieuw aan te leggen pijpleiding van circa 8 km naar gasbehandelingsplatform K15-FB-1 en vervolgens via de bestaande leiding naar de bestaande gasbehandelingsinstallatie te Den Helder.
Het platform K15-FK-1 zal worden uitgevoerd als onbemand platform en wordt op afstand bestuurd. Dit kan zowel vanaf het permanent bemande gasproductieplatform K15-FB-1 als vanuit Den Helder. Naar schatting zal het platform gemiddeld enkele keren per jaar worden bezocht voor onderhoud of reparaties.

Initieel zullen de bestaande en een nieuw te boren gasput worden gebruikt voor productie. Het platform biedt ruimte voor additionele productieputten. Zowel voor de onder- als bovenbouw geldt dat deze van tevoren zoveel mogelijk op land worden afgebouwd en getest, zodat de werkzaamheden op zee zoveel mogelijk worden beperkt.

De omvang van het productieplatform is naar verwachting enkele honderden m^2 en de hoogte van de onderzijde van het platform is, in verband met maximale golfhoogte, circa 17.5 meter (boven zeeniveau). De totale hoogte is circa 30 meter boven zeeniveau. De vormgeving van productieplatformen ver op zee wordt volledig bepaald door de aspecten techniek en veiligheid.

Voordat de daadwerkelijke installatie plaatsvindt, wordt de zeebodem onderzocht op mogelijke obstakels die, zo nodig, worden verwijderd. De onderbouw wordt naar de winningslocatie gesleept vanaf de constructiehaven. Met behulp van een kraan wordt de jacket geplaatst. De onderbouw wordt op de zeebodem verankerd met heipalen. De bovenbouw wordt per transportschip naar de locatie vervoerd en daar met behulp van een kraanschip op de onderbouw geplaatst en bevestigd. Nadat de bovenbouw is geplaatst, wordt de installatie aangesloten op de reeds aanwezige exploratieput K15-16 en op de mogelijk dan reeds gelegde pijpleiding naar platform K15-FB-1. Tevens worden werkzaamheden uitgevoerd die niet op land konden plaatsvinden, zoals het aansluiten van telemetrie-systemen.

2.3. plaatsing van een boorplatform en uitvoering van boringen

Nadat het platform is geïnstalleerd, wordt met de boorwerkzaamheden begonnen. Zoals gebruikelijk op het NCP zal de boring worden uitgevoerd vanaf een zelfheffend boorplatform. Het boren vindt plaats in een continu rooster (24 uur per dag, 7 dagen per week) en duurt naar verwachting ongeveer 2 maanden per put. Na de boring wordt het hefeiland weer verwijderd. De bestaande exploratieput K15-16 zal geschikt worden gemaakt als productieput en, voor de optimale ontwikkeling van het gasveld, zal (in eerste instantie) één nieuwe put worden geboord.

Er is voorzien dat voor het eerste deel van de boring boorspoeling op waterbasis (WBM = water based mud) zal worden gebruikt. Het boorgruis en de boorspoeling afkomstig van boringen met WBM worden, zoals gebruikelijk, op zee geloosd. Voor diepere gedeelten van de boringen wordt verwacht dat op boortechnische gronden het gebruik van boorspoeling op oliebasis (OBM = oil based mud) nodig zal zijn. OBM spoeling en -gruis zullen aan land worden verwerkt.

2.4. Aanleg en gebruik van een gastransportleiding van platform K15-FK-1 naar PLATFORM K15-FB-1

Het behandelde gas wordt per aan te leggen pijpleiding (lengte circa 8 km) van platform K15-FK-1 naar het bestaande gasbehandelings-platform K15-FB-1 vervoerd. De actuele gasproductie van dit gasproductieplatform is dusdanig dat er nog capaciteit beschikbaar is voor het gas van K15-FK-1. Na behandeling van het gas zal het via een bestaande pijpleiding naar Den Helder worden vervoerd voor verdere behandeling.

Naast de aan te leggen pijpleiding zal een kabelbundel worden gelegd ten behoeve van de procesbesturing. In deze bundel is tevens een methanolleiding aanwezig ten behoeve van noodzakelijke methanolinjectie bij het starten van de productie. De methanol dient ter voorkoming van de vorming van hydraten - een soort ijsvormige verbindingen - die tot verstoppingen kunnen leiden in het productiesysteem.

2.5. gasproductie

Op het platform K15-FK-1 zal geen gasbehandeling plaatsvinden. Het geproduceerde natte aardgas en het aardgascondensaat zullen via voornoemde gastransportleiding naar platform K15-FB-1 worden getransporteerd, alwaar de verschillende stromen zullen worden behandeld binnen de bestaande gasbehandelingscapaciteit.

K15-FB-1 is een standaard gasproductie- en behandelingsplatform. Gas van de op K15-FB-1 aanwezige putten en van de hier reeds op aangesloten satelliet K15-FC-1 wordt hier gedroogd alvorens het via de gastransportleiding naar land wordt afgevoerd. Het platform is geplaatst in 1978 en de satelliet in 1988. Vanwege de teruglopende productie is in 1998 een

compressor geplaatst op het behandelingsplatform K15-FB-1. Het platform zal in 2003 worden uitgerust met een nabehandelingsapparatuur (een MPPE unit) voor productiewater. De lozing van aromaten zal hierdoor met circa 90% worden beperkt en die van alifaten en PAKs met 50%.

De maximale gasproductiecapaciteit van K15-FK-1 is 6 miljoen Nm^3 per dag en de productieduur wordt geschat op 15-20 jaar. Het platform is onder normale productie-omstandigheden onbemand en heeft geen accommodatie voor personeel. De besturing en bewaking van het productieproces vinden op afstand plaats vanuit het permanent bemande platform K15-FB-1 of Den Helder.

Met de aansluiting van de satelliet K15-FK-1 wordt het oorspronkelijke productieniveau op de behandelingsinstallatie K15-FB-1 hersteld.

2.6. transportactiviteiten

Transport van mensen en vracht vindt plaats met behulp van bevoorradingsschepen en helikopters. Vervoer van personen gaat voornamelijk per helikopter (uitgaande van een mini-satelliet met helikopterdek); transport van materialen, proviand, brandstof en afval gebeurt per schip. Rekening wordt gehouden met enkele helikoptervluchten per jaar en eveneens enkele transporten per jaar per schip.

Tijdens het uitvoeren van boringen vindt dagelijks transport plaats per helikopter en schip.

2.7. onderhoud en ontmanteling

Onderhoud
Het platform wordt ontworpen op basis van een minimum aan te plegen onderhoud. Preventief onderhoud zal uitgevoerd worden tijdens routine bezoeken overdag.

Ontmanteling
Wanneer de productiefase wordt beëindigd zullen, conform de dan geldende mijnbouwvoorschriften en beleid, de onder- en bovenbouw van het platform worden verwijderd en de productieputten worden verlaten en afgewerkt tot ruim onder het zeebodemniveau.

3. EMISSIES EN VEILIGHEID

3.1. Emissies bij reguliere bedrijfsomstandigheden

Voor de beoordeling van de milieu-effecten zijn de volgende kenmerken van de voorgenomen activiteit van belang:

- Géén gasbehandeling op het platform;
- Géén verbrandingsmotoren aanwezig op het platform;
- Géén lozing van productiewater vanaf het platform;
- Onbemand platform.

De belangrijkste emissies naar **water en zeebodem** ter plaatse betreffen het lozen van boorgruis en –spoeling (op waterbasis) tijdens het uitvoeren van boringen. Vrijkomend productiewater zal geloosd worden via de bestaande installatie K15-FB-1. Dit geldt ook voor de toepassing van methanol bij het opstarten van putten. De lozing van productiewater op K15-FB-1 is met de afname van de gasproductie gedaald van 30.000 m3 in 1997 tot circa 12.500 m3 in 2001.

Door het ontbreken van motoren op het satellietplatform zijn de emissies naar de **lucht** zeer gering. Dit betreft transportmiddelen (schepen en helikopters), alsmede het tijdens onderhoud afblazen (van druk laten) van de installatie. Uitstraling van **licht** naar buiten betreft, voor zowel het satellietplatform als een tijdelijk aanwezige boorinstallatie, een wettelijk verplichte veiligheidsverlichting ten behoeve van de scheep- en luchtvaart. Deze bestaat uit navigatielichten en naamplaatverlichting. Voorts vormt het incidenteel fakkelen tijdens het schoonproduceren of testen van een nieuwe put een tijdelijke bron van lichtuitstraling met groot vermogen.

Indien 's-nachts moet worden afgefakkeld voor testen en onderhoud tijdens perioden (zie in begrippenlijst onder vogelwachter) van vogeltrek wordt een vogelwachter ingezet.

Geringe emissies van **geluid** worden veroorzaakt door de technische installaties van satelliet- en boorplatform. Tijdens het incidenteel affakkelen en bij aankomst en vertrek van een helikopter is sprake van een hoger geluidsniveau. Zoals genoemd, duurt het affakkelen per keer circa 12 uur. Bij het uitvoeren van boringen is dagelijks sprake van helikopterverkeer; tijdens de gasproductie is dit gemiddeld eens per maand.

Afvalstoffen worden afgevoerd naar de wal en daar verwerkt.

3.2. Emissies bij calamiteiten en storingen

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

- aanvaring;
- blow-out;
- spills;
- pijpleidingincident.

Aanvaringen
Incidentele milieubelasting kan bijvoorbeeld optreden door een aanvaring tussen een schip of vliegtuig en het platform. Kans op deze gebeurtenis is onder meer afhankelijk van de nabijheid van scheepvaartroutes en het uitvoeren van oefeningen in het militair gebied. De gevolgen hangen sterk af van de omstandigheden zoals snelheid van de aanvaring, grootte van het schip, enz. Eventuele gevolgen voor het milieu kunnen daarom variëren (blow-out, spills, bezwijken van transportleidingen).

Blow-out
Een blow-out is een ongecontroleerde uitstroming uit een put, waarbij koolwaterstoffen (aardgas en condensaat), boorspoeling of water 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.

De kans van optreden van een blow-out is gering terwijl ook niet alle blow-outs tot een significante milieuaantasting leiden. 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. Op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat heeft tot nu toe één blow-out plaatsgevonden. Deze was na 10 dagen weer onder controle gebracht.

Stoffen die vrij kunnen komen bij een blow-out zijn onder andere aardgas, aardgascondensaat (een benzine-achtige vloeistof bestaande uit lichte koolwaterstoffen) en formatiewater. 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. Voor blow-outs met een lage condensaatvracht zoals bij K15-FK-1 zal een vlek kunnen resulteren met een oppervlakte in de orde van één tot enkele vierkante kilometers.

Spills
Onder spills worden verstaan lozingen die niet samenhangen met de normale bedrijfsvoering, maar het gevolg zijn van onvoorziene zaken. Spills van milieubelastende vloeistoffen kunnen in het geval van K15-FK-1 betrekking hebben op methanol en boorspoelingschemicaliën (WBM of OBM).

Pijpleidingincidenten
Transportleidingen kunnen lekken enerzijds door materiaalkundige oorzaken (corrosie en materiaaldefecten) en anderzijds door externe oorzaken zoals ankeren en bevissing. Dit kan zowel binnen als buiten de veiligheidszone van het platform plaatsvinden. Omdat in de 500 meter zone een verhoogde kans is op mechanische beschadiging, wordt bij het ontwerp van de leiding binnen deze zone een zwaarder ontwerpcriterium gehanteerd.

3.3. Emissiebeperkende maatregelen en alternatieven

Mede op basis van de Richtlijnen van recente vegelijkbare milieu-effectrapportages zijn verschillende opties in beschouwing genomen met betrekking tot:

- emissiebeperkende maatregelen voor licht;
- maatregelen ter verbetering van de veiligheid.

In het MER is nader ingegaan op deze opties (potentiële alternatieven). Uit deze beschouwing blijkt dat er in vergelijking met de voorgenomen activiteit geen realistische alternatieven zijn.

Tevens is ingegaan op de mogelijkheden om het betreffende gasvoorkomen door middel van een zogenaamde "subsea completion" in productie te nemen.

4. BESTAANDE MILIEUTOESTAND EN GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

4.1. Abiotisch milieu

Bestaande milieutoestand
Het satelliet-platform K15-FK-1 zal geplaatst worden in de Zuidelijke Bocht, het deel van het Continentaal Plat dat ten westen van de kustzone van Noord- en Zuid-Holland ligt. De getijdenstroming (en daarmee ook de reststroom) is zeer sterk in de Zuidelijke Bocht. Het water is hierdoor het gehele jaar verticaal gemengd.

Door de sterke stroming in de ondiepe Zuidelijke Bocht (0-30 m) kan (vrijwel) geen slib sedimenteren. Er treedt wel sedimentatie van zand op. In noordelijke richting van de Zuidelijke Bocht, zoals in blok K15, neemt de diepte toe en de maximale stroomsnelheid af, waardoor ook minder grof zand kan uitzakken. Uit informatie van eerdere boringen in de omgeving blijkt dat de zeebodem bestaat uit fijn zand met veenlaagjes en sporadisch (delen van) schelpen.

Milieu-effecten
In het algemeen blijken de effecten van de voorgenomen activiteit op het abiotische milieu in alle fasen te variëren van verwaarloosbaar tot gering en lokaal van aard. Uitzonderingen daarop kunnen gevormd worden door het vrijkomen van condensaat bij een blow-out.

De tabel in § 6.2 van het hoofddocument geeft een overzicht van de mogelijke effecten op het abiotische milieu.

4.2. Marien milieu

Plankton
De fytoplanktonontwikkeling in de Zuidelijke Noordzee wordt mede bepaald door de kenmerken van het Kanaalwater. In het voorjaar komt het fytoplankton eerder tot ontwikkeling dan in bijvoorbeeld de Centrale Noordzee, door de grotere helderheid van het water en daarmee dus de hogere lichtintensiteit. In de zomer kunnen fytoplanktonbloeien voorkomen.

Bodemdieren
Alhoewel de diversiteit van het meiobenthos (ongewervelde organismen; grootte 0,05 – 1 mm) relatief hoog is in de Zuidelijke Bocht, is de dichtheid relatief laag. Roeipootkreeftjes (Copepoda) zijn er naar dichtheid het belangrijkst. Dit in tegenstelling tot de meeste andere gebieden van het NCP waar de Nematoda de dominante groep vormen.

Van de macrobenthos (bodemdieren groter dan 1 mm) is de Wapenworm (Scoloplos armiger) een kenmerkende soort voor de zone waar ook K15 onder valt.

Vissen
Net als het grootste deel van het NCP, vervult de Zuidelijke Bocht een belangrijke functie als paaigebied voor onder andere Spiering, Kabeljauw en Schol. Vanwege de grotere diepte speelt de Zuidelijke Bocht naar verwachting geen rol als opgroeigebied voor vissen.

Zeezoogdieren
Binnen de grenzen van het NCP worden twee soorten walvisachtigen regelmatig op zee waargenomen: de Bruinvis en de Witsnuitdolfijn. Bruinvissen zijn in de Zuidelijke Bocht gedurende het hele jaar waargenomen, vooral rond de Bruine Bank. Voor witsnuitdolfijnen vormt het NCP de oostgrens van het verspreidingsgebied. Na juni trekken deze dolfijnen richting de Engelse kust, maar komen in de westelijke helft van de Zuidelijke Bocht het hele jaar voor. Voor zeehonden is de Zuidelijke Bocht niet van betekenis.

Effecten op het marien milieu
In het algemeen blijken de effecten van de voorgenomen activiteit op het biotische milieu in alle fasen te variëren van verwaarloosbaar tot gering en lokaal van aard. Uitzonderingen daarop kunnen gevormd worden door het vrijkomen van condensaat bij een blow-out.

De tabel in § 6.4 van het hoofddocument geeft een overzicht van de mogelijke effecten op het biotische milieu.

4.3. Vogels

In het gebied verblijvende vogels
De omgeving van blok K15 heeft vooral betekenis als verblijfsgebied voor zeevogels buiten het broedseizoen. Er komen geen schelpenbanken voor die voor naar de bodem duikende vogels interessant zijn. Het gebied is daarmee ongeschikt als verblijfsgebied voor schelpdieretende vogelsoorten zoals zee-eenden. De enige voor vogels in dit gebied beschikbare voedselbron is die van de pelagische vis. De belangrijkste soorten die voorkomen in de omgeving van blok K15 zijn de Noordse Stormvogel, Zeekoet en Alk. Zeekoet en Alk duiken relatief diep naar vis. De Noordse Stormvogel is voor het verkrijgen van voedsel aangewezen op de relatief voedselarme bovenste waterlagen en vaak afhankelijk van overboord gezette bijvangst of visafval van vissersboten.

Van de vogelsoorten van bijzonder belang, die voorkomen in Bijlage I van de Vogelrichtlijn (Roodkeelduiker, Parelduiker, IJsduiker, Aalscholver, Grote stern, Visdief, Noordse stern en Dwergstern) zijn geen waarnemingen in het gebied bekend.

Trekvogels
Uit meerdere bronnen blijkt dat boven open zee, verwijderd van de kustzone, flinke aantallen trekvogels kunnen langstrekken. In de omgeving van K15 is sprake van vogeltrekbewegingen van zangvogels en aanverwanten in vooral de maanden mei, oktober en begin november. Deze

vogels vliegen met name tussen het Europese continent en de Britse eilanden of Scandinavië. Ook steltlopers doen dit in grote aantallen met name in de maanden augustus tot en met oktober.

Effecten
De tabel in § 6.6 van het hoofddocument geeft een overzicht van de mogelijke effecten die de voorgenomen activiteit kan hebben op de in het gebied verblijvende, of over het gebied trekkende vogels.

Uit de tabel blijkt dat twee aspecten kunnen leiden tot negatieve effecten voor vogels.

Het (incidenteel) gebruik van werkverlichting zal in donkere nachten een grote aantrekkingskracht op overtrekkende vogels kunnen hebben. Daar staat echter tegenover dat het platform in principe onbemand zal zijn. In dat geval is het gebruik van veiligheidsverlichting voldoende. Het is gebleken dat de genoemde effecten niet optreden bij dat verlichtingsniveau.
Affakelen tijdens de nacht wordt tijdens perioden van vogeltrek (eind augustus tot begin november en van maart tot de eerste week van mei) zo veel mogelijk vermeden en zonodig begeleid door een vogelwachter.

Een tweede negatief effect dat kan optreden is de verontreiniging en/of sterfte als gevolg van calamiteiten waarbij condensaat, dieselolie of oliehoudend gruis vrijkomen. Voor het overige zijn de effecten van de voorgenomen activiteit voor vogels gering tot verwaarloosbaar.

4.4. Gebruiksfuncties

Bestaande situatie
De belangrijkste gebruiksfuncties in blok K15 zijn bestaande gaswinningsactiviteiten, een militair oefengebied en de (boomkor)visserij. Het platform K15-FK-1 wordt gesitueerd op circa 100 m afstand van de grens van het als zodanig aangemerkte 'restricted area'. Door blok K15 lopen geen diepwater scheepvaartroutes.

Effecten
De militaire oefeningen dienen plaats te vinden binnen het 'restricted area'. Er is een (gering) risiko dat hierbij beschadiging van het platform K15-FK-1 optreedt waarbij nadelige gevolgen voor het milieu ontstaan (in het ernstigste geval vergelijkbaar met de gevolgen van een blow-out). De potentiële milieu-effecten zijn beperkt door het ontbreken van opslag van milieuschadelijke stoffen op K15-FK-1, door de aanwezigheid van veiligheidskleppen in de put, alsmede door beperking van boor- en onderhoudswerkzaamheden in de oefenperioden.

Een ander aspect van de gaswinning is de interactie met visserij. Door de mogelijke instelling van een veiligheidszone wordt een gebied voor de scheepvaart gesloten met een straal van maximaal 500 meter rond het platform.

5. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN MMA

De keuzen die in het MER zijn gemaakt, dan wel daar aan ten grondslag lagen, hebben geleid tot een meest milieuvriendelijk alternatief, namelijk de voorgenomen uitvoering. Hierbij zijn de volgende aspecten behandeld.

Boren en affakkelen in de meest gunstige periode
Voor het uitvoeren van een boring is geen ecologisch meest gunstige periode aan te geven. Bij het schoonproduceren en testen van putten wordt het vrijkomende gas om milieu redenen (vermindering van het broeikaspotentieel) verbrand. Dit neemt een aantal uren in beslag. Indien ook gedurende de nacht moet worden gefakkeld in een periode van vogeltrek, dan wordt een vogelwachter ingezet, die zal adviseren het fakkelen te staken indien er risico bestaat op verbranding van vogels. Sinds 1992 is dit praktijk en de afgelopen 10 jaar hebben zich bij NAM geen incidenten meer voorgedaan met groepen vogels.

Maximale beveiliging (voorkomen of beperken lekkage na calamiteuze aanvaring)
De apparatuur van productie- en satellietplatforms is zodanig afgesteld dat bij processtoring de apparatuur automatisch gaat naar een veilige toestand. De aanvaring tegen platform P12 kan beschouwd worden als praktijktest van de deugdelijkheid. Het blijkt dat het veiligheidsprotocol zonder enige hapering is afgehandeld en dat de noodvoorzieningen ook zonder mankement automatisch waren opgestart. Het platform werd beschouwd als een "total loss", hetgeen onderschrijft hoe serieus de aanvaring is verlopen.
Bij een nog desastreuzer gebeurtenis waarbij het complete platform wordt ontwricht of weggevaagd, zullen de veiligheidskleppen onder de zeebodem automatisch sluiten en de putten veiligstellen.

6. LEEMTEN IN INFORMATIE

Op basis van met name de beoordeling van de mogelijke effecten als gevolg van de voorgenomen gaswinning in blok K15, wordt geconcludeerd dat er geen leemten in informatie zijn die voor de besluitvorming van belang worden geacht.

Onderwerpsgewijs zijn de volgende leemten in informatie aan de orde gekomen:

Boren van toekomstige putten
Voor eventuele toekomstige aansluitingen is ruimte gereserveerd op het puttendek. In eerste instantie zal 1 extra put worden geboord. Of alle aansluitingen zullen worden benut hangt af van de ontwikkeling van de gasproductie van de te ontwikkelen gasvelden en van toekomstig geologisch onderzoek naar het voorkomen van andere gasreserves in de omgeving.

Productiewater
De samenstelling van het productiewater zal – naar verwachting - niet afwijken van het water van K15-FB-1. Doorbraak van vrij water wordt de komende 10 jaar niet verwacht. De feitelijke samenstelling kan echter pas worden bepaald na start van de productie op basis van monitoring.

Winning van gas
Er is de komende 10 jaar geen noodzaak tot gebruik van een hydraatremmer om hydraatvorming in de pijpleiding te voorkomen. Dit is namelijk mede afhankelijk van de druk van het gasveld. Een geschikte aanvoerleiding zal reeds worden aangebracht samen met het leggen van de pijpleiding en overige besturingsleidingen. Afhankelijk van de ontwikkeling van het veld zal worden bepaald of dit nodig is en welke hydraatremmer dan het meest geschikt is.

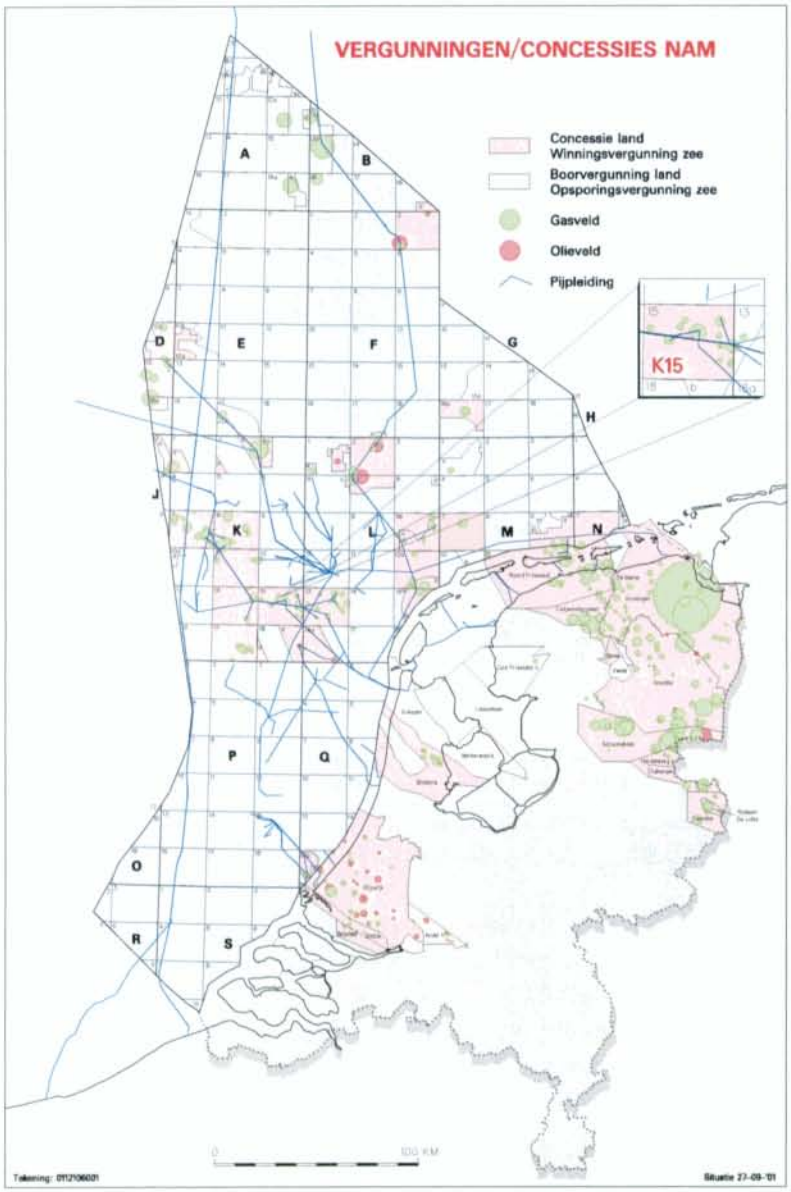
7. EVALUATIEPROGRAMMA

Doel van de evaluatie is om na te gaan in hoeverre de werkelijke milieu-effecten van K15-FK-1 overeenstemmen met de in dit milieu effect rapport voorspelde milieu-effecten. Gezien de aard van het platform K15-FK-1 waarbij nagenoeg geen emissies naar het milieu optreden, kan de evaluatie beperkt blijven. Het accent kan hierbij gelegd worden op mogelijke verstoring van trekvogels door werkverlichting (alleen bij noodzaak van nachtelijke werkzaamheden).

1. INLEIDING

1.1. AANLEIDING

De Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (hierna te noemen NAM) is voornemens offshore gasvelden te ontwikkelen in blok K15 van het Nederlandse deel van het Continentale Plat. Blok K15 ligt ruim 60 km ten noordwesten van Den Helder (zie figuur 1).



Figuur 1: Overzicht van de gebieden waar NAM een vergunning/concessie bezit, alsmede de pijpleiding infrastructuur op zee. Gas- (groen) en olievoorkomens (rood) zijn weergegeven naar ratio.

Om het aardgas te kunnen winnen zal een satellietplatform (hierna te noemen K15-FK-1) worden geïnstalleerd in blok K15.
Deze installatie wordt geplaatst boven de bestaande put (K15-16). Deze zal geschikt gemaakt worden voor productie. Tevens zal direct één extra gasproductieput worden geboord. Het platform wordt ontworpen voor meerdere putten.

Op de uitgaande gastransportleiding zullen verschillende aansluitingen worden aangebracht. Een deel van deze aansluitingen is voorzien voor de ontwikkeling van andere gasvelden in de directe omgeving van K15-FK-1. De planning hiervan hangt mede af van de ontwikkeling van de gasproductie vanuit het gasveld K15-FK. Mogelijk zullen de eerstvolgende putten worden geboord reeds 1 à 2 jaar na de start van de gasproductie. Plannen voor de invulling van de resterende aansluitingen zijn nog niet concreet.

In principe zal het platform onbemand opereren. Het gas en condensaat zal via een nieuw aan te leggen pijpleiding van circa 8 km (tot platform K15-FB-1) en vervolgens via de LoCal-leiding worden getransporteerd naar de bestaande gasbehandelingsinstallatie te Den Helder. Per dag zal op deze manier maximaal 6 x 10^6 Nm^3 aardgas geproduceerd kunnen worden. De verwachting van de NAM is dat het platform voor een periode van 15 tot 20 jaar operationeel zal zijn met een gemiddelde productie van 3 tot 4 x10^6 Nm^3 aardgas per dag. Na afloop van deze periode zal het platform weer worden verwijderd.

Voor de beoordeling van de milieu-effecten zijn de volgende kenmerken van de voorgenomen activiteit van belang:

- Géén gasbehandeling op het platform;
- Géén verbrandingsmotoren aanwezig op het platform;
- Geen lozing van productiewater vanaf het platform K15-FK-1;
- Onbemand platform;

Bij de beschrijving van de voorgenomen activiteit en gevolgen voor het milieu komt dit nader aan de orde.

1.2. M.e.r.-PLICHT

Voor het oprichten en in werking hebben van een mijnbouwinstallatie ten behoeve van de winning van aardgas is een vergunning ingevolge artikel 30a van het Mijnreglement continentaal plat vereist van de Minister van Economische Zaken (Mijnbouwmilieuvergunning). Met verwijzing naar het Besluit MER 1994 (en laatst gewijzigd 14 maart 1999) onderdeel C categorie 17.2, is het opstellen van een MER verplicht alvorens het besluit ex artikel 30a van het Mijnreglement continentaal plat wordt genomen. Centrale doelstelling van de m.e.r.-procedure is het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming.

De m.e.r.-plicht is afhankelijk van de gasproductie per dag. De winning van olie en gas op het Nederlands deel van het Continentaal Plat wordt aangewezen als een m.e.r.-plichtige activiteit indien de te winnen hoeveelheid meer bedraagt dan 500 ton aardolie per dag of 500.000 m^3 aardgas per dag. In het Mijnreglement continentaal plat is de bepaling opgenomen dat voor het oprichten en in stand houden van een mijnbouwinstallatie met een dergelijke capaciteit een vergunning van de minister van Economische Zaken (EZ) vereist is.

1.3. LEESWIJZER

De structuur van het rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 worden eerst de doelstelling en motivering van de voorgenomen activiteit toegelicht. Hoofdstuk 3 gaat in op het nationale en internationale juridische kader dat van toepassing is op de activiteit. In hoofdstuk 4 worden de technische aspecten van de installatie en de verschillende fasen van de gaswinning besproken; in hoofdstuk 5 aangevuld met de emissies die onder reguliere omstandigheden en als gevolg van calamiteiten kunnen optreden en de maatregelen die genomen kunnen worden om de milieueffecten van de emissies te beperken. Aansluitend worden in hoofdstuk 6 de effecten van de gaswinning beschreven voor het abiotische en mariene milieu, voor vogels, scheepvaart en overige gebruiksfuncties. Een samenvatting van de effecten, vergelijking van alternatieven en MMA komen in hoofdstuk 7 aan de orde. Tenslotte gaan hoofdstuk 8 en 9 in op de leemten in informatie en het evaluatieprogramma. Het document wordt afgesloten met een woorden- en literatuurlijst.

Voor de inhoud van de rapportage zijn het Generieke MER Offshore (NOGEPA, 1999) en de reeds voor vergelijkbare activiteiten uitgevoerde milieu-effectrapportages een belangrijke basis geweest. Het Generieke MER heeft de branche organisatie NOGEPA (zie www.nogepa.nl) in 1999 laten opstellen om een raamwerk te bieden voor toekomstige milieueffectrapportages die voor de winning van olie en aardgas opgesteld zouden moeten worden. Veel van de elementen van een dergelijk MER zijn immers niet locatiespecifiek en lijken derhalve sterk op elkaar. Voor deze algemene, niet-locatiespecifieke informatie is in aanzienlijke mate geput uit het generieke MER. Voor de leesbaarheid van het document volstaan wij hier met deze algemene bronvermelding. Citaten uit het Generiek MER zullen derhalve niet steeds opnieuw als zodanig worden aangeduid.

1.4. INFORMATIE INITIATIEFNEMER

De initiatiefnemer voor onderhavige activiteiten is de NAM. De NAM houdt zich in Nederland en op het NCP bezig met de opsporing en winning van aardolie en aardgas. Per jaar produceert de NAM momenteel ongeveer 50 miljard kubieke meter gas. Een groot deel daarvan komt uit het Groningen gasveld. De resterende hoeveelheid wordt geleverd door kleinere velden elders op land en op de Noordzee. Binnen de NAM is de Asset Offshore West de uitvoerder voor ondermeer de activiteiten van de NAM in blok K15 op het NCP.

Voor meer informatie over NAM wordt verwezen naar het internet (www.nam.nl), contactpersonen voor het onderhavige MER staan vermeld in het colofon.

2. PROBLEEMSTELLING EN DOEL

2.1. MOTIVERING

Motivering van de voorgenomen activiteit

Gaswinning is belangrijk voor de Nederlandse energievoorziening: circa 85% van de Nederlandse energievoorziening is afkomstig van fossiele brandstoffen, terwijl de economie relatief energie intensief is. De huidige Nederlandse aardgasvoorraad bedraagt circa 2000 miljard m³. Het grootste tot nu toe ontdekte veld in West Europa, het Groningen gasveld, bevat op dit moment nog circa 1350 miljard m³ gas. De overige, veel kleinere, velden bevatten op dit moment tezamen circa 650 miljard m³ gas. Deze hoeveelheid is naar Europese maatstaven niet onaanzienlijk. (Communication of the Commission Security of EU Gas Supply 1999. COM(1999) 571 final, Catalogue number: CB-CO-99-565-EN-C). Meer dan de helft van de resterende gasreserves binnen de Europese Unie bevindt zich in Nederland (een derde is Groningen, de Nederlandse kleine velden maken een vijfde uit van de reserves binnen de EU). Daarnaast wordt de nog niet gevonden voorraad gas in Nederland op circa 190 tot 400 miljard m³ geraamd.

In bovengenoemde EU studie wordt een analyse gepresenteerd van het toenemende belang van aardgas en worden projecties gemaakt van de verwachte (stijgende) vraag en de (afnemende) productie. Gesteld wordt dat voor het halen van de Kyoto norm aardgas een significante rol te vervullen heeft, en dat dit dus tot de toenemende vraag leidt, en dit weer tot een toenemende import afhankelijkheid. De analyse is gebaseerd op twee studies die ongeveer tegelijkertijd uitkwamen van het Directoraat Generaal voor Energie (van de EU): - European Union Energy Outlook to 2020 (november 1999) - Economic Foundations for Energy Policy (december 1999). Deze studies bevatten de data die de genoemde analyse van de Commissie ondersteunen.
Kernpunt van de conclusies betreft de toenemende import afhankelijkheid en allerlei voorstellen om de voorzieningszekerheid te beheersen: "Policies aimed at stimulating economically viable domestic EU gas exploration and production activities should be encouraged and producer incentives should not in any way be inhibited by unreasonable constraints, barriers or excessive regulatory intervention." Deze conclusie, waarmee het Europees maatschappelijk belang is aangegeven, is met name ook bepalend voor Nederland waar meer dan de helft van de resterende voorraden (van de EU) zich bevinden.

De ontwikkeling van deze zogeheten kleine velden kan alleen maar in samenhang tot elkaar en in samenhang met het Groningenveld plaatsvinden. De Nederlandse overheid heeft daarop gericht een specifiek beleid ontwikkeld.

Het Nederlandse maatschappelijk belang van deze aardgashoeveelheden is in het verleden reeds uitgebreid aan de orde geweest. Door de regering en het parlement is bepaald dat er een maatschappelijke noodzaak bestaat voor het opsporen en winnen van gas in de Noordzee.

Daarvoor zijn de volgende drie belangrijkste redenen aangevoerd.

In de eerste plaats is dit de voortzetting van het huidige 'kleineveldenbeleid'. Dit beleid van de overheid is erop gericht het Groningenveld zo lang mogelijk te sparen door voortdurend nieuwe gasvelden op te sporen en tot ontwikkeling te brengen. Het voorrang geven aan de ontwikkeling van deze nieuwe, vaak relatief kleine velden, maakt het mogelijk de specifieke balansfunctie van het Groningenveld langer te benutten. Door zijn unieke capaciteit kan met behulp van het Groningenveld, in samenhang met andere capaciteitsmaatregelen in bestaande gasvelden, de productie snel worden afgestemd op wisselingen in de vraag, waardoor bij een eventuele piekvraag een extra grote productie kan worden geleverd (Ministerie van Economische Zaken, 1993).

De tweede reden hangt samen met de economische gevolgen voor de binnenlandse markt en de exportverplichtingen. Door de aanwezigheid van eigen gasreserves is het voor Nederland nog niet nodig geweest veel energie duur te importeren. De export van gas heeft de Nederlandse samenleving bovendien in de afgelopen vijfendertig jaar veel geld opgeleverd.

Tenslotte is het Nederlandse overheidsbeleid ook gericht op het stimuleren van het gebruik van aardgas in plaats van de inzet van (steen)kolen, aangezien aardgas een relatief schone brandstof is. Hiervoor zijn - in algemene termen - 3 hoofdredenen:

- Schone verbranding. Aardgas bevat weinig tot geen verontreinigingen (metalen, zwavel) op het punt van aflevering. Een metaal als kwik wordt namelijk afgescheiden tijdens het gasbehandelingsproces en zwavelverbindingen komen nauwelijks voor m.u.v. bepaalde velden. In die gevallen worden ze separaat verwijderd (b.v. Gaszuiveringsinstallatie Emmen). De omschakeling van kolen op gas heeft tot een aanzienlijke verbetering van de luchtkwaliteit geleid.
- Geringer broeikaseffect. Aardgas bevat relatief weinig koolstofatomen t.o.v. waterstofatomen in vergelijking met andere fossiele brandstoffen. De waterstofatomen dragen in belangrijke mate bij aan de energie inhoud. Ten gevolge hiervan is de inzet van meer gas in plaats van andere fossiele brandstoffen op Europese schaal een belangrijk middel om CO_2-emissies te beperken.
- Schone productie en transport. Bij de productie van aardgas komen maar geringe hoeveelheden condensaat (vluchtige olie fractie) vrij. De kans op verontreiniging van bodem en water tengevolge van de productie of het transport zijn daardoor gering vergeleken met de winning en transport van olie.

Naast deze redenen van energiepolitieke aard, is er voor NAM een motief op bedrijfseconomische gronden. Krachtens de statutaire doelstelling houdt de NAM zich immers bezig met de opsporing, ontginning en winning van koolwaterstoffen afkomstig uit de diepe ondergrond. De ontwikkeling van het gasvoorkomen vormt een belangrijke bijdrage aan de bedrijfsdoelstelling om de winstgevendheid en continuïteit van de NAM ook op langere termijn te verzekeren.

Winning van het gas gelegen in het blok K15 en uitvoering van de daartoe noodzakelijke activiteiten past binnen de genoemde energiepolitieke en bedrijfseconomische redenen.

2.1.1. Omvang toekomstige activiteiten

De locatie biedt de mogelijkheid om exploratieput K15-16 te hergebruiken ten behoeve van productie van het gasveld. Daarnaast wordt voor de winning direct één nieuwe put geboord. Dit aantal kan in de loop van de productie nog uitgebreid worden. De reden dat niet alle putten in een keer worden geboord is:

- Onzekerheid over de ontwikkeling in gasproductie van de eerste twee gasputten;
- Onzekerheid over de ontwikkeling van andere gasvelden in de directe omgeving;
- Beschikbaarheid van gasbehandelingscapaciteit op platform K15-FB-1 binnen bestaande capaciteit.

Uitgangspunt is dat de gasproductie maximaal 6 x 10^6 Nm^3 bedraagt; n.b. ten behoeve van de fiscalisatie wordt deze meestal berekend op basis van atmosferische druk (Nm^3) en een temperatuur van 0° Celcius. Dit komt overeen met een doorzet van 50.000 m^3 gas per dag bij een werkdruk van bijvoorbeeld 100 bar. De gemiddelde productie zal naar verwachting liggen tussen de 3 en 4 miljoen Nm^3 aardgas per dag.
Als in de loop van de tijd de druk is gedaald worden putten bijgeboord met tot doel de productie te herstellen op het oorspronkelijke (optimale) niveau. Gelet op de hoge kosten van een boring (enkele tientallen miljoenen guldens), worden extra putten slechts geboord als het gas daarna direct geproduceerd kan worden. Het eventuele initiële kostenvoordeel van "batch drilling" weegt namelijk niet op tegen de latere renteverliezen van de boorkosten.

Een andere reden om alleen putten te boren als ze nodig zijn is dat de ervaringen die sinds de start van de productie worden opgedaan met het veld weer kunnen worden toegepast in een nieuw putontwerp.

Om bovenstaande redenen is het moeilijk om het exacte aantal putten en configuraties nu reeds te voorspellen. Uitgangspunt is echter dat de maximale capaciteit 6 $x10^6$ Nm^3 per dag zal bedragen en dat het maximaal aantal aansluitingen bepaald is op 6. Hierdoor is de omvang van de activiteit begrensd.

Verwacht wordt dat de economische levensduur van deze satelliet 15 tot 20 jaar bedraagt. Er zijn geen plannen zijn om de capaciteit van platform K15-FB-1 te verruimen.

In hoofdstuk 4 wordt uitgebreider ingegaan op de aard en omvang van de geplande activiteiten.

2.2. DOEL VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN VAN HET MER

Doel van de voorgenomen activiteit

Het doel van de voorgenomen activiteit is het in productie nemen van gasvelden (die door een proefboring zijn aangetoond) in het blok K15 door middel van de plaatsing van een satellietplatform K15-FK-1. Het geproduceerde gas zal onbehandeld worden getransporteerd naar het bestaande platform K15-FB-1, alwaar het samen met andere gasstromen wordt behandeld. Hierna wordt het gas naar land getransporteerd.

Doel van het MER

Het doel van het voorliggende MER is het geven van inzicht in de gevolgen voor het milieu van het uitvoeren van de voorgenomen activiteit. Daarnaast zijn alternatieven beschouwd (waaronder het Meest Milieuvriendelijk Alternatief) voor delen van de voorgenomen activiteit en geplaatst in een technische en economische context. Op deze wijze wordt getracht invulling te geven aan het algemene doel van elke milieueffectrapportage: het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven naast alle andere belangen.

3. BESLUITVORMINGSKADER

3.1. INLEIDING

Diverse internationale en nationale wet- en regelgeving en beleidsnota's hebben betrekking op het Noordzeegebied en specifiek op gaswinning. In dit hoofdstuk zullen de belangrijkste consequenties hiervan besproken worden, vooral waar deze randvoorwaarden opleveren voor de voorgenomen activiteit.
In paragraaf 3.2 en 3.3 wordt dit beleidskader verder uiteengezet, respectievelijk voor de internationale en nationale afspraken. Paragraaf 3.4. geeft schematisch een overzicht van de belangrijkste bepalingen die betrekking hebben op de voorgenomen activiteit. Paragraaf 3.5 geeft tot slot een overzicht van de procedures die doorlopen dienen te worden, gekoppeld aan de benodigde vergunningen.

3.2. INTERNATIONALE AFSPRAKEN

De afspraken die in het internationale kader zijn vastgelegd richten zich doorgaans in eerste instantie tot de centrale overheid van een lidstaat of een verdragsluitend land. Uit de vertaling van deze afspraken in het nationaal beleid van het betreffende land kunnen vervolgens rechten en plichten voortvloeien voor de ingezetenen.
Hierna worden de verschillende onderdelen van het internationale besluitvormingskader die van toepassing zijn op de voorgenomen activiteit kort toegelicht. Het heeft met name betrekking op dumping en verontreiniging van de omgeving en op vogel- en natuurbescherming.

3.2.1. Rechten op zee

Het verdrag inzake het continentaal Plateau, Geneve, 29 augustus 1959; goedgekeurd bij wet van juli 1965. Betreffend verdrag regelt de exclusieve rechten van kuststaten met betrekking tot de exploitatie en exploratie van natuurlijke rijkdommen van het plateau.

Het verdrag van de Verenigde Naties inzake het Recht van de Zee / UNCLOS, getekend op 10 december 1982 te Montego-Bay. Dit 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 diepzeemijnbouw, 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 leden 1 en 2 VN Zeerechtverdrag). De kuststaat is dus exclusief bevoegd winning van delfstoffen toe te staan en hieraan voorwaarden te verbinden of 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 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 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 een 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. Nederland heeft inmiddels een EEZ ingesteld (TK 1996-1997 25446 nrs. 1-2). Het blok K15 valt binnen deze zone, waardoor de Nederlandse overheid exclusief bevoegd is aangaande de exploitatie van delfstoffen en de bouw en het gebruik van installaties binnen dit blok.

3.2.2. Dumping, verontreiniging en luchtemissies

De *overeenkomst van Bonn* (1969) 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 met 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.

Het doel van het *dumpingverdrag van Londen* (LC 72) is het voorkomen van verontreiniging van de zee door het storten van afvalstoffen door schepen en luchtvaartuigen en vanaf 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 verboden moet worden en welke stoffen alleen mogen worden gestort of verbrand als daarvoor een vergunning is verleend. Het verdrag is 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.

Het *OSPAR-verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan* (1992), dient ter vervanging van het Verdrag van Oslo (1972) en het Verdrag van Parijs (1974). In deze beide laatste verdragen is het voorkomen van verontreiniging van de zee door het storten van afvalstoffen door schepen en luchtvaartuigen en vanaf platforms (Oslo) en vanaf land (Parijs) geregeld. Beide verdragen kennen een aantal bijlagen waarin staat vermeld voor welke stoffen storten en/of verbranden, respectievelijk lozen op zee geheel verboden moet worden en voor welke stoffen een vergunning is vereist. De besluiten, aanbevelingen en alle andere overeenkomsten

die zijn aangenomen onder deze verdragen blijven in het nieuwe OSPAR-verdrag van kracht. Dit herziene verdrag bevat onder meer als nieuw element de bescherming van het ecosysteem.
Tevens zijn het voorzorgprincipe 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).

In juli 1998 is er op basis van een commissie-bijeenkomst 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.

Belangrijke documenten zijn:

OSPAR Decision 2000/2 on a Harmonised Mandatory Control System for the Use and Reduction of the Discharge of Offshore Chemicals. Het besluit heeft tot doel te komen tot een selectie van hulpstoffen die steeds minder milieubelastend zijn. In het besluit is geregeld onder welke voorwaarden overheden toestemming mogen verlenen voor het gebruik (permission en temporary permission) en vervanging (substitutioin) van hulpstoffen en op welke wijze zij aan OSPAR over de voortgang dienen te rapporteren. Overheden zijn gehouden het gebruik en de lozing van schadelijke of ondeugdelijke hulpstoffen te verbieden.

OSPAR Recommendation 2000/4 on a Harmonised Pre-screening Scheme for Offshore Chemicals waarin wordt beschreven hoe geadviseerd wordt om te gaan met nieuwe chemicalien. Belangrijke criteria zijn giftigheid en afbreekbaarheid. De revisiedatum van deze aanbeveling is 2004.

OSPAR Recommendation 2000/5 on a Harmonised Offshore Chemical Notification Format (HOCNF). Deze aanbeveling is van kracht sinds 16 januari 2001 en wordt mogelijk herzien in 2004. De maatregel heeft tot doel om de overheid te doen beschikken over voldoende informatie om een besluit te kunnen nemen over de toelating van offshore hulpstoffen. De standaardformulieren maken bovendien vergelijking tussen het gebruik in verschillende landen mogelijk en vragen informatie over samenstelling, chemische en fysische eigenschappen, toxiciteit voor relevante mariene organismen en afbreekbaarheid.

OSPAR Recommendation 2001/1 for the Management of Produced Water from Offshore Installations. De aanbeveling heeft betrekking op het verbeteren van de kwaliteit van het te lozen water. Zo moet na 1 Januari 2002 iedere lidstaat bevorderen dat nul-lozing zoveel mogelijk wordt nagestreefd bij nieuwe installaties en bij renovatie van bestaande installaties. Tegen het einde van 2006 dienen installaties bovendien te voldoen aan een lozingseis van 30 mg/l voor gedispergeerde olie. Bemande installaties dienen 16 maal per maand bemonsterd te worden, een uitzondering wordt gemaakt voor onbemande installaties en installaties die minder dan 2000 kg gedispergeerde olie per jaar lozen.

In Nederland zijn aanbevelingen van de OSPAR (zie ook paragraaf 3.3.2) 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). Het belangrijkste instrument voor het waterkwaliteitsbeleid is het Wvo-

vergunningenstelsel. Voor de offshore-mijnbouw wordt invulling gegeven aan dit beleid middels artikel 49 van het Mijnreglement Continentaal Plat en de afspraken die zijn vastgelegd in het convenant.
Met ingang van 1996 een verbod ingesteld op het lozen van met olie verontreinigd boorgruis (Regeling lozing oliehoudende mengsels vrijkomend bij aardolie- en aardgasproductie van 24-01-1996). In Nederland wordt echter al sinds 1993 geen oliehoudend boorgruis en boorspoeling meer geloosd.

Op de Vijfde Internationale Noordzee ministerconferentie (Bergen, maart 2002) is overeengekomen om ecologische kwaliteitsdoelstellingen te ontwikkelen voor de Noordzee. De streefdatum is 2004. Ook is overeengekomen om onverwijld gebieden aan te wijzen onder de EC vogel- en habitatrichtlijn in het kader van NATURA2000. In het kader van het voorkomen van verontreiniging van de zee met gevaarlijke producten was opvallend een rechtstreeks verzoek aan de industrie om veiliger producten te ontwikkelen en te selecteren.
Aandacht wordt gevraagd voor het probleem van ongewenste verspreiding van organismen via ballastwater en het "schoon schip" principe dat moet bijdragen tot een beter en veiliger hergebruik van scheepsdelen.
Ten aanzien van de olie- en gaswinning wordt aangedrongen op onderzoek naar de lange termijn effecten van PAKs en stoffen die de hormoonhuishouding verstoren en een evaluatie van maatregelen ter beperking van de lozing van productiewater. Aangedrongen wordt ook op de offshore toepassing van damp-retoursystemen voor de verlading van ruwe olie.
Tot slot wordt aanbevolen om de interactie te bevorderen met vernieuwbare energie en naar nieuwe synergie te zoek op het gebied van windenergie.

3.2.3. Vogel- en natuurbescherming

De *Overeenkomst inzake watergebieden van internationale betekenis in het bijzonder als verblijfsplaats voor watervogels* is gesloten in Ramsar (1971). Het Ramsar- of Wetlandsverdrag betreft 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. De overeenkomst heeft betrekking op watergebieden (zoet en zout) tot een diepte van –6 meter beneden laagwater. De Conventie van Ramsar werd in 1980 door Nederland geratificeerd. Sindsdien zijn in totaal 15 waterrijke gebieden door de Natuurbeschermingswet aangewezen als 'wetland' van internationaal belang. De Waddenzee behoort hier wel toe, maar de Noordzeekustzone niet.

Het Verdrag van Bern inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijke leefmilieu in Europa (1979) 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 (92/43/EEG).

Verdrag inzake de bescherming van trekkend wilde diersoorten, Bonn (1983), 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 gesloten hoeven te worden

De *Vogelrichtlijn* van de EEG, vastgesteld in 1979 en gewijzigd in 1991, behandelt de bescherming en instandhouding van in het wild levende vogelsoorten op Europees grondgebied. De *Habitat-*

richtlijn, vastgesteld in 1992, is gericht op het beschermen van leefgebieden van beschermde diersoorten. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op soorten die bescherming genieten op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Daarbij wordt tevens ingegaan op de eventuele consequenties van de Vogel- en Habitatrichtlijn voor de winning van aardgas in het blok K15 vanaf platform K15-FK-1.

Het *Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro* uit 1992 bekrachtigt andermaal de intentie en noodzaak tot het beschermen en herstellen van biologische diversiteit. De intenties van het verdrag komen grotendeels overeen met die in de *Habitatrichtlijn*.

3.2.4. Vogel- en Habitatrichtlijn

3.2.4.1. Vogelrichtlijn

De EG-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 niet in Bijlage I genoemde en geregeld voorkomende trekvogels wat betreft hun broed-, rui- en overwinteringgebieden en rustplaatsen in hun trekzones. Op grond van artikel 4, eerste lid, van de Vogelrichtlijn dienen Lidstaten voor de in Bijlage I genoemde vogelsoorten, die bijzonder kwetsbaar zijn speciale beschermingsmaatregelen 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 overwinteringgebieden 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 woongebieden te voorkomen'.
De implementatietermijn van de Vogelrichtlijn eindigde 2 jaar na de kennisgeving ervan, dat wil zeggen op 6 april 1981.

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 beschermingsmaatregelen te treffen. Dientengevolge heeft het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij met ingang van 17 februari 1999 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. De ministerraad is vervolgens op 28 januari 2000 met de aanwijzing akkoord gegaan. Inmiddels zijn 79 gebieden als SBZ aangewezen.

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. De richtlijn ziet niet expliciet toe op de trekroutes van beschermde zangvogels over zee.

3.2.4.2. 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. Het Noord-Hollands duinreservaat is echter onder voorbehoud aangemeld als zijnde van communautair belang (Osieck, 1998).

Relevantie

Met betrekking tot het NCP is een aanzienlijk gedeelte van de Noordzeekustzone aangewezen als beschermingsgebied. Het gebied waar de initiatiefnemer voornemens is het platform te plaatsen is niet aangewezen. In het MER dient in verband met de externe werking en beschermingsdoelstelling van de Habitatrichtlijn wel rekening worden gehouden met de Habitatrichtlijn. Dit omdat het MER gebruikt kan worden voor de in de habitattoets geëiste passende beoordeling. Aangetoond dient te worden dat de natuurlijke kenmerken van habitatgebieden niet worden aangetast, ook wanneer de voorgenomen activiteit buiten deze zone zal plaatsvinden. In hoofdstuk 6 wordt hierop ingegaan.

3.3. NATIONALE AFSPRAKEN

De in internationaal verband gemaakte afspraken en de internationale regelgeving werken door in het nationale besluitvormingskader. Doordat de locatie buiten de territoriale wateren is gelegen, heeft het relevante nationale beleidskader vooral betrekking op de winning van gas en de daarmee samenhangende effecten.

3.3.1. Opsporing en winning van delfstoffen

Derde Energienota

Het Rijksbeleid ten aanzien van opsporing en winning van aardgas is onder meer vastgelegd in *de Derde Energienota 1995/1996* van de Minister van Economische Zaken. In deze nota wordt aangegeven dat het opsporen en winnen van relatief kleine olie- en gasvelden dient te worden gestimuleerd. Dit met als doel het Groningen gasveld zo lang mogelijk te kunnen gebruiken als balansfunctie in de Nederlandse gasvoorziening. Het zogenoemde kleine veldenbeleid heeft tot doel om voorwaarden te scheppen om zoveel mogelijk gasvelden buiten Groningen in productie te brengen. Het verder in ontwikkeling nemen van het blok K15 past in dit beleid.

Mijnwet Continentaal Plat

De opsporing en winning van delfstoffen in of op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat buiten de 3-zeemijlszone wordt geregeld in de *Mijnwet Continentaal Plat* (Mijnwet CP, 428, 1965). In 1996 is de mijnwetgeving gedeeltelijk gewijzigd. De voorwaarden voor het verlenen en gebruik maken van vergunningen voor de prospectie, de exploratie en de productie van koolwaterstoffen dienden te worden aangepast aan de richtlijn nr. 94/22/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie. Het doel van de wijziging was onder meer de aanvrager van een opsporings- of winningvergunning voor koolwaterstoffen vooraf zekerheid te geven over de bij de verlening te hanteren criteria en de aan de vergunning te verbinden voorschriften. Zo is de Mijnwet CP aangepast op onderdelen waar de wet niet in overeenstemming was met de Europese richtlijn.

De Mijnwet CP onderscheidt *drie typen vergunningen*, te weten de verkenningsvergunning, de opsporingsvergunning en de winningvergunning. De looptijd van de vergunningen varieert al naar gelang de omvang van de voorgenomen activiteiten. Indien eenmaal een opsporingsvergunning is verleend, kan in beginsel een winningvergunning niet worden geweigerd. Een winningvergunning geldt omgekeerd ook voor verkenning en opsporing. Bevoegd gezag voor het verlenen van vergunningen volgens de Mijnwet Continentaal Plat is de minister van Economische Zaken.

Mijnreglement Continentaal Plat

Bij AMvB kunnen regels worden gesteld (artikel 26 Mijnwet CP), ten behoeve van onder meer het instandhouden van levende rijkdommen van de zee en ter voorkoming van verontreiniging van de zee. Dit heeft zijn uitwerking gehad in het *Mijnreglement Continentaal Plat* (Stb. 1967, 158). Het Mijnreglement CP bevat voorschriften die bij het instellen van een verkennings- of opsporingsonderzoek en het winnen van delfstoffen op het Continentaal Plat in acht moet worden genomen.

Wetsvoorstel Mijnbouwwet

Onlangs is het wetsvoorstel 'Regels met betrekking tot het onderzoek naar en het winnen van delfstoffen en met betrekking tot met de mijnbouw verwante activiteiten' *(Mijnbouwwet)* bij de Tweede Kamer ingediend (TK 1998-1999, nr. 26 219, nrs. 1 en 2). Dit wetsvoorstel voorziet in een algehele herziening van de mijnwetgeving, waarbij de vier wetten die van toepassing zijn 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 Mijnbouwwet worden geïntegreerd. Doel van het wetsvoorstel is één helder kader te bieden voor een verantwoorde en doelmatige mijnbouw, zowel voor de mijnbouw binnen het Nederlandse territoir als voor de mijnbouw op het Continentaal Plat.

Volgens het wetsvoorstel zal het vergunningensysteem aanmerkelijk worden verduidelijkt. Het vergunningenstelsel voor koolwaterstoffen (aardgas en aardolie), dat nu nog vrij ingewikkeld is, zal worden vereenvoudigd. Tevens zullen vergunningsvoorschriften, die in de huidige wetgeving marginaal van elkaar afwijken, worden vervangen door regels op grond van artikel 44 van de ontwerp Mijnbouwwet. Op basis van dit artikel zal een nieuw Mijnbouwbesluit opgesteld worden, dat in de plaats treedt van de bestaande Mijnreglementen. De Mijnbouwwet zal ook milieubelangen gaan behartigen. In het algemeen wordt voorgesteld de Wet milieubeheer (Wm) van toepassing te laten zijn op de mijnbouw, ook waar deze voorheen nog niet van toepassing was. De Wm geldt echter niet buiten het Nederlandse territoir (12-zeemijlszone) of in het geval van boringen. De Mijnbouwwet zal in deze gevallen de milieubelangen behartigen.

Gezien de verwachte datum van het in werking treden van de Mijnbouwwet is het niet aannemelijk dat de voorgenomen activiteit hieronder zal vallen. De voorgenomen activiteit zal daarom nog onder de huidige wetgeving beoordeeld worden.

3.3.2. Dumping, verontreiniging en luchtemissies

Wet verontreiniging zeewater (Wvz)

Voor lozingen vanaf installaties in de Noordzee is de Wvz niet van toepassing, mits het gebruik niet het lozen ten doel heeft (art. 5 Wvz).

Regeling lozing van oliehoudende mengsels (ROM)

De ROM regelt de meting en (lozing)eisen van oliehoudende mengsels vanaf alle boven het wateroppervlak uitstekende mijnbouwinstallaties. De regeling is ondermeer van toepassing op oliehoudende mengsels die zijn vrijgekomen bij de winning of de zuivering van aardgas en op hemel-, schrob- of spoelwater dat olie in welk gehalte dan ook bevat.

De ROM is van toepassing op installaties op het Continentaal Plat met uitzondering van de subsea-wells. Voor offshore waterlozingen geldt bijvoorbeeld dat deze niet meer dan 40 mg/l (maandelijksgemiddelde) olie mogen bevatten.

In 1990 is een algemene MER uitgevoerd ten behoeve van lozing oliehoudend boorgruis en oliehoudende mengsels vanaf mijnbouwinstallaties. Naar aanleiding hiervan is lozing van oliehoudende boorgruis verboden en lozing van overige oliehoudende mengsels toegestaan tot een gehalte van 40 mg olie per liter (gemiddeld per maand en bepaald volgens een voorgeschreven techniek), een en ander met toepassing van het minimaliseringprincipe op basis van best uitvoerbare technieken.

De OSPAR 'Recommendation 2001/1 for the Management of Produced Water from Offshore installations' d.d. 29 juni 2001 streeft naar een lozingseis van 30 mg/l eind 2006.

Relevantie

Het gebruik en de lozing van nieuwe hulpstoffen behoeft de goedkeuring van het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM). Het SodM toetst daarbij aan geldende wettelijke eisen en internationaal gemaakte afspraken (in PARCOM verband). Toestemming wordt onthouden bij overlegging van onvoldoende gegevens, hiermee wordt tevens invulling gegeven aan het voorzorgsprincipe. In toenemende mate wordt gebruik gemaakt van het programma CHARM (chemical hazard and risk

assessment model) om - op milieugronden - een verstandige keuze te maken uit het aanbod van hulpstoffen.

Nederlandse Emissie Richtlijn (NER)

Voor de eisen t.a.v. de luchtemissies van offshore installaties geldt de Bijzondere Regeling voor de Olie- en Gaswinningindustrie, zoals opgenomen in art. 3.3/E11 van de NER. Deze regeling is een uitvloeisel van het milieuconvenant dat afgesloten is tussen de NOGEPA en de Nederlandse overheid en omvat de volgende aspecten:

- NOx-eisen voor - fornuizen
  - gasmotoren
  - gasturbines
- Emissies t.g.v. condensaat
- Benutting vent-gassen

Relevantie

De richtlijn wordt toegepast als uitgangspunt voor het ontwerp van nieuwe installaties.

3.3.3. Natuur en milieu

3.3.3.1. Milieueffectrapportage

Zoals reeds hiervoor is aangegeven, is ter uitvoering van de richtlijn 79/11/EG van de Raad van de Europese Gemeenschap van 3 maart 1997 de nationale wetgeving betreffende de milieueffectrapportage aangepast per 14 maart 1999. Vanaf deze datum zijn winningprojecten waarbij de productie van 500.000 m^3 aardgas 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.

Relevantie

De m.e.r.-plicht voor de voorgenomen activiteit is gekoppeld aan het verkrijgen van een Mijnbouwmilieuvergunning ex artikel 30a MRcP.

3.3.3.2. Natuurbeleidsplan

Het Natuurbeleidsplan (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990) verwoordt het natuur- en landschapsbeleid op nationaal niveau. Hoofddoel van het beleid is 'duurzame instandhouding', het herstel en de ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden'. Om dit te bereiken is het beleid gericht op het realiseren van een ruimtelijk stabiele, duurzaam te behouden ecologische hoofdstructuur (EHS). Hierbinnen wordt een onderscheid gemaakt tussen kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones. Daarnaast worden bufferzones onderscheiden die als functie hebben negatieve externe invloeden op de kerngebieden weg te halen dan wel te minimaliseren.

Relevantie

In het Natuurbeleidsplan wordt de gehele Noordzee aangemerkt als kerngebied. Bij verdere planvorming kan binnen dit kerngebied een zonering worden aangebracht. Het beleid voor kerngebieden is gericht op duurzame instandhouding van de natuurwaarden. Het beleid beoogt in de eerste plaats een basisbescherming te bieden, hetgeen kort gezegd neerkomt op het handhaven van de bestaande situatie. Voor de Noordzee zijn in dit verband de afspraken die gemaakt zijn in het kader van de Noordzeeministersconferenties, richtinggevend. Uitgangspunt voor diepe-delfstoffenwinning is dat aanleg van boorwerken en boringactiviteiten moeten passen binnen de basisbescherming voor kerngebieden.

In het Natuurbeleidsplan worden voor de Noordzee de afspraken van de Noordzeeministers-conferenties als uitgangspunt genomen.

3.3.3.3. Structuurschema Groene Ruimte

Het Structuurschema Groene Ruimte (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1995) heeft een integraal karakter, dat wil zeggen dat het beleidsuitspraken voor de diverse ruimtelijke functies in het landelijk gebied van Nederland bevat: land- en tuinbouw, natuur, landschap en cultuurhistorie, openluchtrecreatie, toerisme, bosbouw en visserij, en een samenhangend pakket van maatregelen voor de uitvoering van dit beleid.
Het Structuurschema vormt de ruimtelijke doorwerking en realisering van het beleid voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), dat in het Natuurbeleidsplan concreet wordt aangegeven.
In het Structuurschema wordt aan bepaalde waardevolle natuurgebieden, waaronder kerngebieden uit de EHS, een zware planologische bescherming toegekend. De gehele Noordzee is aangeduid als kerngebied binnen de ecologische hoofdstructuur. Overigens wordt op dit moment een discussie gevoerd over de vraag of het terecht is dat de hele Noordzee als kerngebied is aangeduid. De functie voor waterrecreatie in de Noordzeekustzone is nevenschikkend aan de functie als kerngebied. 'Het rijksbeleid staat ingrepen en ontwikkelingen in en in de onmiddellijke nabijheid van de kerngebieden niet toe indien deze de wezenlijke kenmerken of waarden van het kerngebied aantasten. Alleen bij een zwaarwegend maatschappelijk belang kan hiervan worden afgeweken. De aanwezigheid van een dergelijk belang wordt op basis van voorafgaand onderzoek vastgesteld. Hierbij moet tevens worden nagegaan of aan dit belang niet redelijkerwijs elders of op andere wijze tegemoet kan worden gekomen.' Verder richt het rijksbeleid voor de Noordzeekust zich op het versterken van de recreatief-toeristische kwaliteiten. Als er toch een schadelijke ruimtelijke ingreep plaatsvindt in kerngebieden, dan is het compensatiebeginsel dat in hetzelfde Structuurschema geïntroduceerd wordt aan de orde. Dit beginsel houdt in dat wanneer natuur moet wijken voor, of anderszins aanwijsbare schade ondervindt van de ingreep, in elk geval mitigerende en, indien deze onvoldoende zijn, tevens compenserende maatregelen moeten worden getroffen. De initiatiefnemer van de ingreep is verantwoordelijk voor het implementeren van het beginsel.

Relevantie
Over booractiviteiten wordt in het Structuurschema Groene Ruimte nog specifiek gesteld dat 'bij de verlening van nieuwe boorvergunningen op grond van de Wet Opsporing Delfstoffen en concessies op grond van de Mijnwet 1810, het beleid erop gericht blijft kwetsbare natuur- en landschapswaarden te ontzien en dat kerngebieden van de ecologische hoofdstructuur in beginsel worden gevrijwaard van booractiviteiten'. Tot het moment van de nadere begrenzing van de ecologische hoofdstructuur wordt voor de besluitvorming over de verlening van de boorvergunningen en concessies het beleid voor de basisbescherming gehanteerd. De doorwerking hiervan is echter beperkt tot het gebied dat valt onder Nederlandse jurisdictie, dat wil zeggen binnen de 12-mijlszone.

Structuurschema Groene Ruimte 2 (SGR2)
In januari 2002 is deel 1 van het SGR2 (de ontwerp PKB) uitgebracht door het kabinet. Tot 22-3-2002 konden inspraakreacties op de ontwerp PKB worden ingebracht. Deel 2 bevat de inspraakreacties op deel 1 en deel 3 het definitieve standpunt van het kabinet. Na behandeling in het parlement wordt de definitieve tekst vastgesteld (deel 4). Na de parlementaire goedkeuring vervangt het SGR2 het huidige Structuurschema Groene Ruimte uit 1995.

Artikel 6.4 van het SGR2 bepaalt dat de Noordzee eveneens deel uitmaakt van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Voorzover geen Vogel- of Habitatrichtlijn gebied valt de Noordzee, als onderdeel van de EHS, echter niet onder de groene contour.

Artikel 6.17 van het SGR2 bepaalt, in lijn met de PKB Vijfde nota over de Ruimtelijke Ordening (Vijno), dat 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 de activiteiten in de Vijno expliciet worden toegestaan of door vigerend rijksbeleid wordt gestimuleerd. Enkele gebieden waaronder het Friese Front verdienen vanwege een bijzondere

ecologische waarde bescherming. Mede aan de hand van het project Ecosysteemdoelen Noordzee zal het kabinet in deel 3 van het SGR2 beslissen of en zo ja voor welke gebieden een planologisch beschermingsregime wordt ingesteld.

3.3.3.4. 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. Het MJP-GA II 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. Als 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.

Relevantie

Relevant in dit kader zijn de sectorplannen "oliehoudende afvalstoffen" (nr. 6) en "te storten C_1 - 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 C_1-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.

3.3.3.5. Nationaal Milieubeleidsplan (NMP 3 en 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 milieubeleid is na de leerervaringen van het NMP 1 en NMP 2 een nieuwe beleidsfase ingegaan met het NMP 3, de fase van het milieubeheer. Na een periode waarin vooral het saneren van milieuverontreinigingen centraal stond, verschuift de centrale opgave naar het vasthouden van een absolute ontkoppeling van economische groei en druk op het milieu, inclusief het duurzaam gebruiken van natuurlijke hulpbronnen.

Het NMP 4 is een ander NMP dan de voorgaande plannen. Het kijkt verder vooruit, namelijk dertig jaar en kijkt ook meer naar de internationale dimensie van milieuproblemen. Genoemd wordt dat bij ongewijzigd beleid in 2030 de volgende zeven grote milieuproblemen zijn te verwachten:

- Verlies aan biodiversiteit
- Klimaatverandering
- Overexploitatie van natuurlijke hulpbronnen
- Bedreigingen van de gezondheid
- Bedreigingen van de externe veiligheid
- Aantasting van de leefomgeving
- Mogelijke onbeheersbare risico's

Het NMP 4 noemt maatregelen die tot doel hebben om deze grote milieuproblemen onder de knie te krijgen. Tevens wordt in het NMP 4 aangegeven dat het NMP 3 onverkort van toepassing blijft.

Relevantie
Relevant voor winninginstallaties is bijvoorbeeld het terugdringen van CO_2, NO_x, Methaan en VOS-(Vluchtige Organische stoffen) emissies. In feite betreft het vermindering van alle vormen van milieubelasting.
Tevens dient ieder bedrijf te streven naar het realiseren van een continue verbetering van de milieuprestaties.

3.3.3.6. Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening (Extra)

De tekst over de Vierde Nota is relevant bij activiteiten in de kustzone. De Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening (VINO) schetst de hoofdlijnen van het nationaal beleid voor de ruimtelijke ontwikkeling van alle landsdelen. In 1991 is als aanvulling hierop de Vierde Nota Extra (VINEX) vastgesteld. Voor de landelijke gebieden worden in de VINEX vier ontwikkelingsrichtingen onderscheiden (in kleuren), waarmee bij de bestemming en inrichting van deze gebieden rekening moet worden gehouden. Voor de Noordzeekustzone wordt in de VINEX de 'blauwe koers' gekozen. Grote wateren met een blauwe koers kenmerken zich door een multifunctioneel ruimtegebruik, waarbij het accent ligt op een zodanige combinatie van functies dat de specifieke kwaliteiten van deze gebieden worden ondersteund. Het beleid is gericht op het realiseren van een duurzame ontwikkeling van deze gebieden als open water, uitgaande van de ruimtelijke, recreatieve en ecologische kwaliteiten.

Grootschalige en vanuit milieuoogpunt bezien risicovolle activiteiten en ingrepen in de ruimtelijke structuur worden in deze gebieden vermeden. Bij de winning van delfstoffen zal volgens de VINEX per geval moeten worden beoordeeld of deze activiteit verenigbaar is met de natuur- en overige belang van de kustzone.

3.3.3.7. Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening

In de door de ministerraad op 15 december 2000 vastgestelde Vijfde Nota over de ruimtelijke ordening (deel 1) is voor het eerst uitgebreid aandacht voor wat betreft het Noordzeegebied. Hierbij wordt expliciet ingegaan op gaswinning: het kabinet wil het kleine veldenbeleid voortzetten om het gasveld bij Slochteren en de Waddenzee te ontzien. Inmiddels zijn de inspraakreacties (deel 2) verwerkt en wordt het definitieve standpunt van het kabinet binnenkort verwacht (deel 3).

3.3.3.8. 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. 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. Eutrofiëringverschijnselen 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.

3.3.3.9. 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 milieu-effecten 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 milieu-convenant is in 1995 gesloten.

3.3.3.10. Vierde Nota Waterhuishouding

Hoofddoelstelling van het regeringsvoornemen van de Vierde Nota Waterhuishouding (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1997) is het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik gegarandeerd blijft.

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.

3.3.3.11. Watersysteemplan Noordzee 1991-1995

Dit plan is niet meer vigerend, maar het geformuleerde beleid is nog steeds van toepassing. Dit beleid 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 bevorderd en gehandhaafd wordt, onder afstemming met de maatschappelijk gewenste gebruiksfuncties van de Noordzee.

3.3.3.12. Beheersplan voor de Rijkswateren 2 1997-2000 (BPRW2)

Het tweede beheersplan (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998) geeft inzicht in de wijze waarop het Rijk inhoud geeft aan het regeringsbeleid op het gebied van integraal waterbeheer. Dit beleid ligt voornamelijk vast in de Derde Nota Waterhuishouding, de Evaluatienota Water en het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer.

De Noordzee vervult een groot aantal functies: transport, natuur en landschap, waterkering, oeverrecreatie en sportvisserij, recreatievaart, beroepsvisserij, oppervlaktedelfstoffenwinning, militair gebruik, diepe delfstoffenwinning en de berging van baggerspecie. Afstemming van de gebruiksfuncties onderling en met de ecologische waarden van de Noordzee wordt van groot belang

geacht. Deze doelstelling is als volgt verwoord: 'De ontwikkeling van een zodanige kwaliteit van het watersysteem Noordzee dat een duurzaam behoud en ontplooiing van de ecologische waarden van de Noordzee gerealiseerd en gehandhaafd worden, onder afstemming met de maatschappelijk gewenste gebruiksfuncties van de Noordzee'.
De functietoekenning is overeenkomstig het eerste beheersplan. Het Noordzeebeleid wordt aan de hand van een aantal thema's beschreven. Dit betreft:

- blijven werken aan schoner water en een schonere waterbodem;
- de afkalving van de kust is historie;
- geen fysieke en figuurlijke drempels in de transportslagaders;
- door natuurontwikkeling krijgen oevers, uiterwaarden en geulen, naast zee, wad en schorren weer dynamiek;
- open oog voor de overige functies.

Aan dit afstemmingsbeleid is tevens een concreet pakker van maatregelen gekoppeld. Voor de installatie van platforms betekent dit: reductie van emissies 'zwarte lijst' stoffen, verbetering van registratie van emissies, beperking van gebruik van chemicaliën en verbod van oliehoudend boorgruis.

3.3.3.13. 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 4^{e} 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 verwerking 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.
De Beheersvisie Noordzee 2010 is in april 1998 in conceptvorm verschenen. In het voorjaar van 1999 (april) is de definitieve versie van de Beheersvisie Noordzee 2010 verschenen.

3.3.3.14. Intentieverklaring uitvoering milieubeleid olie- en gaswinningindustrie

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 gaswinningindustrie" 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). De taakstelling voor de branche omvat:

- Een inspanningsverplichting tot het reduceren van de milieubelasting;
- 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 en 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.
De NAM heeft in dit kader in resp. 1995 en 1999 BMP's opgesteld voor de resp. periodes 1995-1998 en 1999-2002. In de BMP's wordt een overzicht gegeven van de activiteiten, de milieubelasting en de maatregelen voor de betreffende periode. Het tweede BMP beschrijft achtereenvolgens de volgende onderwerpen:

- Het beleid en de strategie van de NAM op milieugebied;
- Beschrijving van activiteiten en installaties;
- De milieusituatie: in dit hoofdstuk worden de emissies beschreven uit het verleden, het heden en de toekomst (tot 2006);
- De wijze waarop de NAM voornemens is haar milieubelasting in de komende vier jaren te reduceren.

3.4. SAMENVATTING

Hierna wordt een samenvattend overzicht gegeven van het kader waarbinnen de besluitvorming over de exploitatie moet plaatsvinden. Alleen die afspraken zijn opgenomen die relevant zijn voor de voorgenomen activiteit.

INTERNATIONALE AFSPRAKEN		
Beleidsvelden	*Nota's, verdragen, wetten*	*Relevantie*
Rechten op zee; opsporingen en winning van delfstoffen	UNCLOS	Juridisch kader voor gebruik zeeën, Kuststaat is soeverein waar het gaat om toelaten winning delfstoffen
	Verdrag inzake Continentaal Plateau	Juridisch kader voor de soevereine rechten van de lidstaten voor de exploratie en exploitatie van natuurlijke rijkdommen
Dumping en verontreiniging	Overeenkomst van Bonn	Verantwoordelijkheid tot opruiming van verontreiniging bij calamiteiten
	Dumpingverdrag van Londen	Beperking storten afvalstoffen op zee. Nationaal geïmplementeerd in Wet verontreiniging zeewater (niet van toepassing, zie hieronder)
	OSPAR-verdrag	Voorkomen verontreiniging en verstoring zeegebied. Nationaal geïmplementeerd in Wet verontreiniging zeewater (zie hieronder)
	Vierde Internationale Conferentie ter Bescherming van de Noordzee	Streven naar beëindiging van lozingen en verlies van gevaarlijke stoffen, bescherming van belangrijke soorten en habitats. Oude installaties mogen niet in zee worden gestort.

INTERNATIONALE AFSPRAKEN		
Beleidsvelden	*Nota's, verdragen, wetten*	*Relevantie*
Vogel en natuur-bescherming	Conventie van Bern	Behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa, vertaald door Europese Commissie in habitatrichtlijn.
	Verdrag van Bonn	Bescherming van trekkende wilde diersoorten, met name vogels. Vertaald door EEC naar vogelrichtlijn.
	Vogelrichtlijn	Toetsing aan soorten; zie paragraaf 6.5
	Habitatrichtlijn	Geen beschermingsgebied, wel intentie van de richtlijn verwerkt in hoofdstuk 6
	Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro	Bevestiging afspraken habitatrichtlijn.

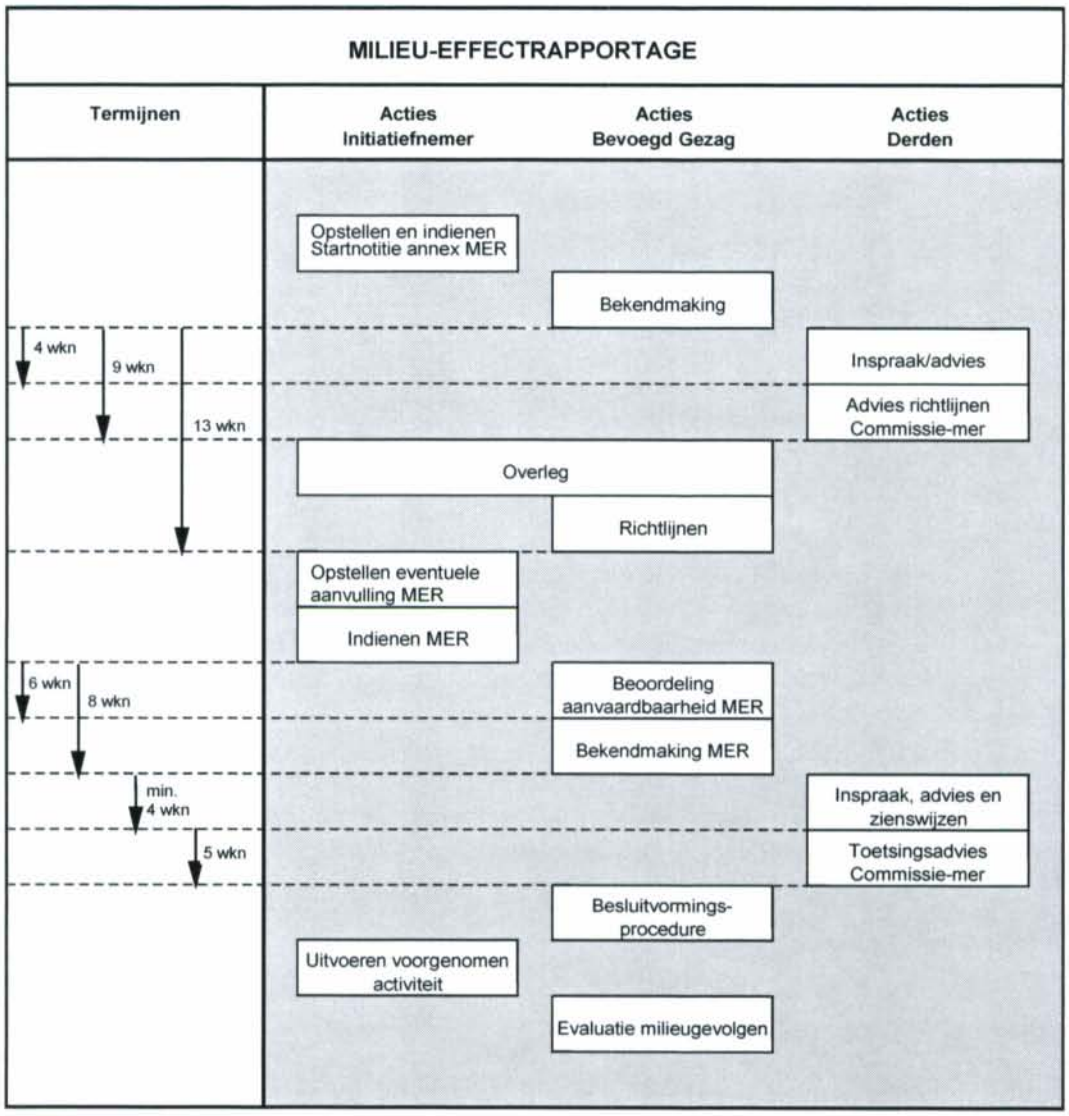
NATIONALE AFSPRAKEN		
Beleidsvelden	*Nota's, verdragen, wetten*	*Relevantie*
Opsporing en winning van delfstoffen	Derde Energienota	Stimulering opsporen en winnen van relatief kleine olie- en gasvelden, dus ook in blok K15.
	Mijnwet en Mijnreglement continentaal plat	Bevat een groot aantal regelingen, waaronder verbod op lozen van oliehoudend boorgruis en boorspoeling.
Dumping en verontreiniging	Regeling lozing van oliehoudende mengsels	Waterlozingen mogen niet meer dan 40 mg/l (maandelijksgemiddelde) olie bevatten.
	Nederlandse Emissierichtlijn	Richtlijnen voor luchtemissies
Natuur en milieu	Besluit milieueffectrapportage (Mijnreglement continentaal plat)	Opstellen MER o.a. ten behoeve van Mijnbouwmilieuvergunning op grond van artikel 30a MRcP
	Natuurbeleidsplan	Noordzee onderdeel van Ecologische Hoofdstructuur, waardoor basisbescherming gegarandeerd dient te zijn.
Natuur en milieu (vervolg)	Structuurschema Groene Ruimte 1995 SGR2 (in procedure)	Basisbescherming en mitigerende of compenserende maatregelen. Tot de 12-mijlszone.
	Meerjarenprogramma gevaarlijke afvalstoffen II	Verwijdering van oliehoudende boorspoelingen en oliehoudend boorgruis.
	Nationaal Milieubeleidsplan 3 / 4	Terugdringen van alle vormen van milieubelasting die tot niet verwaarloosbare milieu-effecten leidt, zoals bijvoorbeeld de luchtemissies van CO_2, NO_x, Methaan en VOS- (Vluchtige Organische stoffen) emissies
	Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening (in procedure)	Stimulering kleineveldenbeleid op de Noordzee
	Derde Nota Waterhuishouding	Milieu- en veiligheidsvoorschriften.

NATIONALE AFSPRAKEN		
Beleidsvelden	*Nota's, verdragen, wetten*	*Relevantie*
	Evaluatienota Water	Harmonisatie internationaal beleid boor- en productiehulpstoffen, nagaan aanscherping lozingsnorm olie in productiewater en convenant tussen het rijk en NOGEPA aangaande verontreiniging door offshore olie- en gaswinning.
	Vierde Nota Waterhuishouding	Vermindering van de emissies door toepassing van nieuwe technieken, nieuwe milieuvoorwaarden.
	Watersysteemplan Noordzee 1991-1995	Geformuleerde beleid werkt door in de Vierde Nota Waterhuishouding en in de Beheersvisie Noordzee 2010.
	Beheersplan voor de Rijkswateren 2, 1997-2000	Reductie van emissies 'zwarte lijst' stoffen, verbetering van registratie van emissies, beperking van gebruik van chemicaliën en verbod van oliehoudend boorgruis.
	Beheersvisie Noordzee 2010	Minimalisatie emissies olie- en gaswinning, onderschrijven van alle bovenstaande wet- en regelgeving.
	Intentieverklaring uitvoering milieubeleid olie- en gaswinningindustrie	Streven naar reduceren van de milieubelasting, vastgelegd in de Integrale Milieutaakstelling

3.5. PROCEDURE EN TIJDPAD MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

Bij beschikking onder nummer 377/III/1470/EM (van kracht 14 oktober 1977) is door de Minister van Economische Zaken een Winningsvergunning verleend voor de winning van aardolie en aardgas in het blok K15. In deze Winningsvergunning is tevens geregeld een staatsdeelneming van 40% door Energie Beheer Nederland (indertijd DSM). De vergunningsduur bedraagt in beginsel 40 jaar (na van kracht worden van de Winningsvergunning)
Het voorliggende MER (inclusief eventuele latere toelichting of aanvulling) is onderdeel van de verdere m.e.r. procedure en de mijnbouw-milieuvergunning. Op het m.e.r.-plichtige besluit (mijnbouwmilieuvergunning) is de Algemene wet bestuursrecht, afdeling 3.5 uitgebreide openbare voorbereidingsprocedures van toepassing. In onderstaand schema is de procedure voor de milieueffectrapportage weergegeven in samenhang met de procedure van het plaatsingsbesluit.

Na de bekendmaking van het (definitieve) MER en de vergunningsaanvraag bestaat er tenminste 4 weken de gelegenheid voor inspraak, adviezen en het geven van zienswijzen. . De Commissie-m.e.r. geeft binnen 9 weken na publicatie van het MER haar toetsingsadvies. In deze periode kan ze kennis nemen van de inspraakreacties en adviezen die zijn binnengekomen. Na de periode van inspraak en advisering stelt het Bevoegd Gezag het ontwerpbesluit over de aangevraagde vergunning op. Vervolgens start de formele inspraak op dit ontwerpbesluit.



Figuur 3.1: Tijdpad procedure milieu-effectrapportage

4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT

4.1. ALGEMEEN

In dit hoofdstuk wordt de voorgenomen activiteit beschreven. Daartoe komen achtereenvolgens aan de orde:

- winningslocatie K15-FK-1 en de gasbehandeling op K15-FB-1;
- kengetallen;
- aard en installatie winningsplatform K15-FK-1;
- installatie boorplatform en uitvoering boringen;
- gastransportleiding van K15-FK-1 naar K15-FB-1;
- gasproductie;
- transportactiviteiten;
- onderhoud en ontmanteling.

4.2. WINNINGSLOCATIE

De voorgenomen locatie voor platform K15-FK-1 in het blok K15 ligt in het midden-gedeelte van het NCP, circa 60 km ten noordwesten van Den Helder. Het nieuwe K15-FK-1 platform wordt gesitueerd op circa 100 meter ten noorden van een militair gebied met beperkte toegang (EHD41) en buiten het territoriale gebied van provincies en gemeenten, op de volgende geografische coördinaten 53° 13' 03.549" Noorderbreedte en 3° 55' 14.029" Oosterlengte (ED50). Dit zijn dezelfde coördinaten waar begin 2001 exploratieput K15-16 werd geboord (zie figuur 4.1).

Het te produceren gas zal vanaf het satellietplatform K15-FK-1 worden afgevoerd naar gasbehandelingsplatform K15-FB-1. De aan te leggen gastransportleiding naar K15-FB-1 heeft een lengte van circa 8 km. Gelijktijdig wordt tussen platform K15-FB-1 naar K15-FK-1 een kabelbundel gelegd met kleinere leidingen voor de eventuele toepassing van hydraatvormingsremmer. Deze kabelbundel is inclusief een kabel voor de electriciteitsvoorziening.

Het natte aardgas wordt eerst met een electrisch aangedreven ventilatorsysteem met lucht gekoeld en daarna per pijpleiding afgevoerd. De koeling heeft tot doel de (isolatie van) leidingen te beschermen tegen een te hoge temperatuur. Ter ondersteuning van het proces zijn een besturing- en beveiligingssysteem en diverse hulpsystemen aanwezig. Met oog op het onbemand opereren is gekozen voor processen die een maximale bedrijfszekerheid bieden.

Het gasbehandelingsplatform K15-FB-1 is ingericht voor de behandeling van gas van satellieten en ontvangt reeds gas van een andere satelliet: K15-FC-1. Het behandelingspatform is voorzien van een compressor. Het gas zal vanaf K15-FB-1 d.m.v. de bestaande Local-gastransportleiding naar Den Helder worden vervoerd voor verdere behandeling.

K15-FB-1 is een standaard gasproductie- en behandelingsplatform. Gas van de op K15-FB-1 aanwezige putten en van de hier reeds op aangesloten satelliet K15-FC-1 wordt hier gedroogd alvorens het via de gastransportleiding naar land wordt afgevoerd. Het platform is geplaatst in 1978 en de satelliet in 1988. Vanwege de teruglopende productie is in 1998 een compressor geplaatst op het behandelingsplatform K15-FB-1. Het platform zal in 2003 worden uitgerust met een nabehandelingsapparatuur (een MPPE unit) voor productiewater. De lozing van aromaten zal hierdoor met circa 90% worden beperkt en die van alifaten en PAKs met 50%.

4.3. KENGETALLEN

De maximale gasproductie (ontwerpcapaciteit) is 6,0 x 10^6 Nm³ per dag en de productieduur wordt geschat op 10-20 jaar, afhankelijk van verdere ontwikkelingen in het veld. De initiële gasproductie wordt geschat op 5,0 mln N/m^3 per dag, nadien sterk afnemend. De gemiddelde gasproductie wordt geschat op 3 tot 4 miljoen Nm³ per dag. Uitgangspunt is dat er na verloop van tijd putten worden bijgeboord, of bij grotere afstanden, een satelliet geplaatst.

De verwachte hoeveelheid productiewater bedraagt circa 20 m^3 water per 10^6 m^3 geproduceerd gas. De initiële waterproductie in het eerste jaar kan daadoor oplopen tot 100 m^3 per dag. De gemiddelde waterproductie voor de komende 5-10 jaar wordt geschat op circa 50 m^3 condensatiewater per dag.

De hoeveelheid condensaat zal naar verwachting circa 10 m^3 per 10^6 m^3 geproduceerd gas gaan bedragen. Bij een gasproductie van 5,0 x 10^6 Nm^3 per dag betreft dit 50 m^3 condensaat per dag. Ook de condensaatproductie zal afnemen in de tijd.

Voor het gasveld wordt indicatief uitgegaan van de volgende gassamenstelling (zie tabel 4.1).

Tabel 4.1 Verwachte gassamenstelling (indicatief)

Component	Gassamenstelling (mol-%)
H_2S	0,0
N_2	0,9
CO_2	7,0
C1 (methaan)	88,9
C2 (ethaan)	2,5
Zwaardere koolwaterstoffen	0,7
	100,0

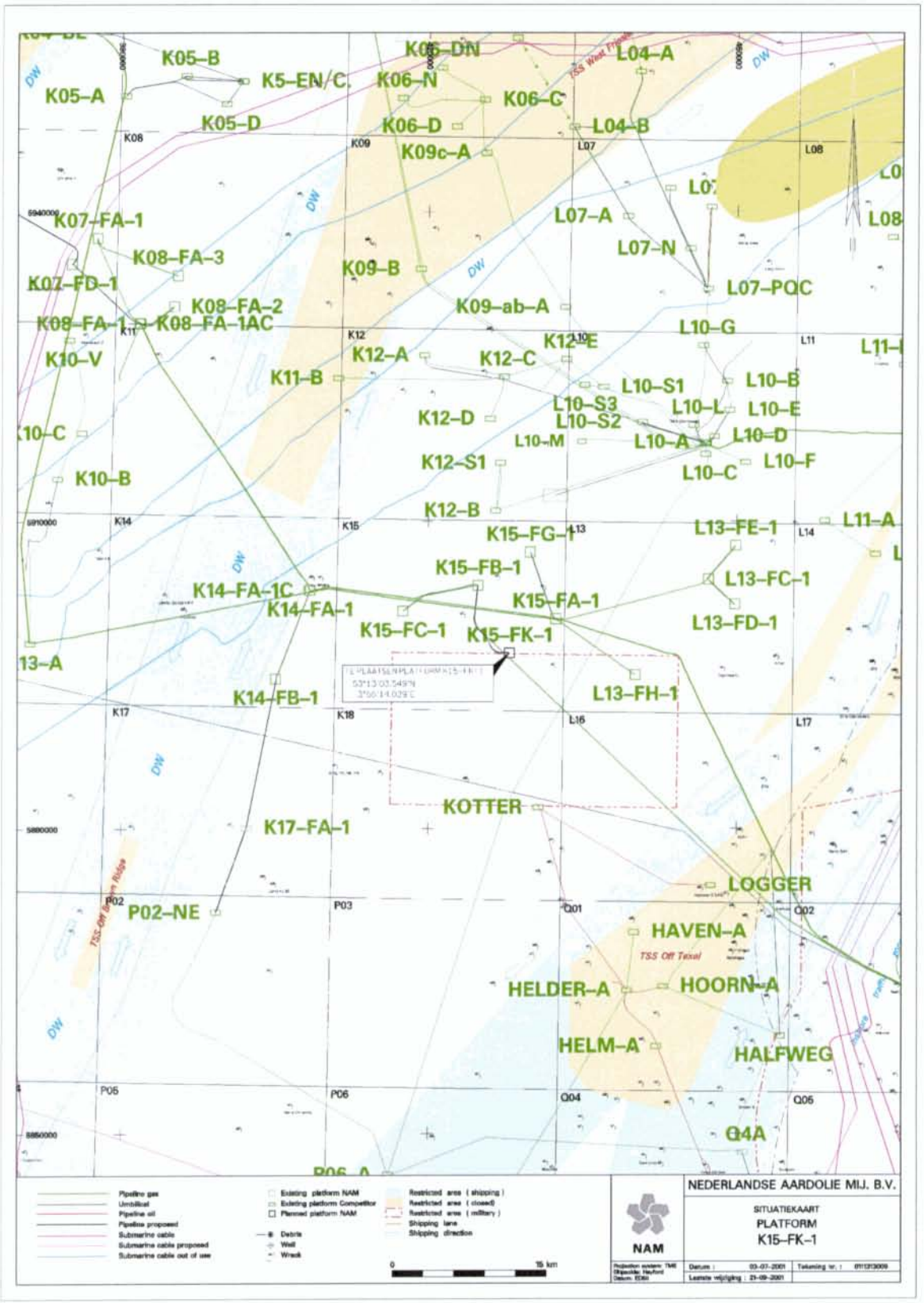
Het productieplatform opereert onbemand en is continu in bedrijf tenzij er onderhoudswerkzaamheden plaats vinden, die een onderbreking van de productie noodzakelijk maken.

4.4. AARD EN INSTALLATIE SATELLIETPLATFORM K15-FK-1

Het platform betreft een zogenaamde mini-satelliet zonder accommodatie voor bemanning. De omvang van een dergelijk platform is enkele honderden m^2 en de hoogte van de onderzijde van het platform is, in verband met maximale golfhoogte, circa 17,5 meter (boven zeeniveau). De totale hoogte is circa 30 meter boven zeeniveau. Het platform bestaat uit een stalen onderbouw (jacket) met daarop een half gesloten werkvloer voor de vereiste putafsluiters.

Er zijn voorzieningen aanwezig voor de aansluiting van diverse gasputten, waarvan er initieel twee worden gebruikt. Zowel voor de onder- als bovenbouw geldt dat deze van tevoren zoveel mogelijk op land worden afgebouwd en getest, zodat de werkzaamheden op zee zoveel mogelijk worden beperkt.

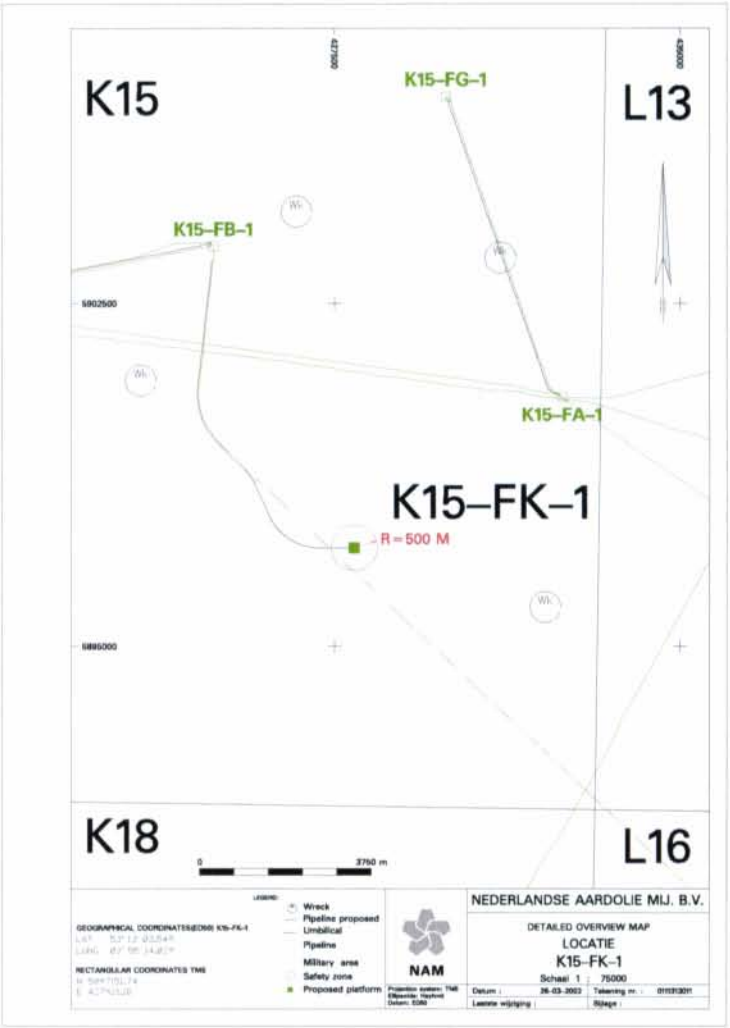
Voordat de daadwerkelijke installatie plaatsvindt, wordt de bodem onderzocht op mogelijke obstakels die, zo nodig, worden verwijderd. De onderbouw wordt naar de winningslocatie gesleept vanaf de constructiehaven. Met behulp van een kraan wordt de jacket geplaatst. De onderbouw wordt op de zeebodem verankerd met heipalen, die een solide verankering kunnen waarborgen. Deze onderbouw zal zodanig worden geconstrueerd dat verwijdering na afloop van de productieperiode op een relatief eenvoudige manier mogelijk is. De bovenbouw wordt per transportschip naar de locatie vervoerd en daar met behulp van een kraanschip op de onderbouw geplaatst en bevestigd.



Figuur 4.1 Ligging platform K15-FK-1

Nadat de bovenbouw is geplaatst, wordt de installatie aangesloten op de reeds aanwezige exploratieput en op de mogelijk dan reeds gelegde pijpleiding. Tevens worden werkzaamheden uitgevoerd die niet op land konden plaatsvinden, zoals het aansluiten van telemetrie-systemen.

Het platform wordt geplaatst op circa 100 meter ten noorden van het militair oefengebied EHD41.



Figuur 4.2. Detailkaart met grens oefengebied

Figuur 4.3 toont foto's van een mini-satelliet en het gasbehandelingsplatform K15-FB-1 waar het gas van platform K15-FK-1 zal worden behandeld.

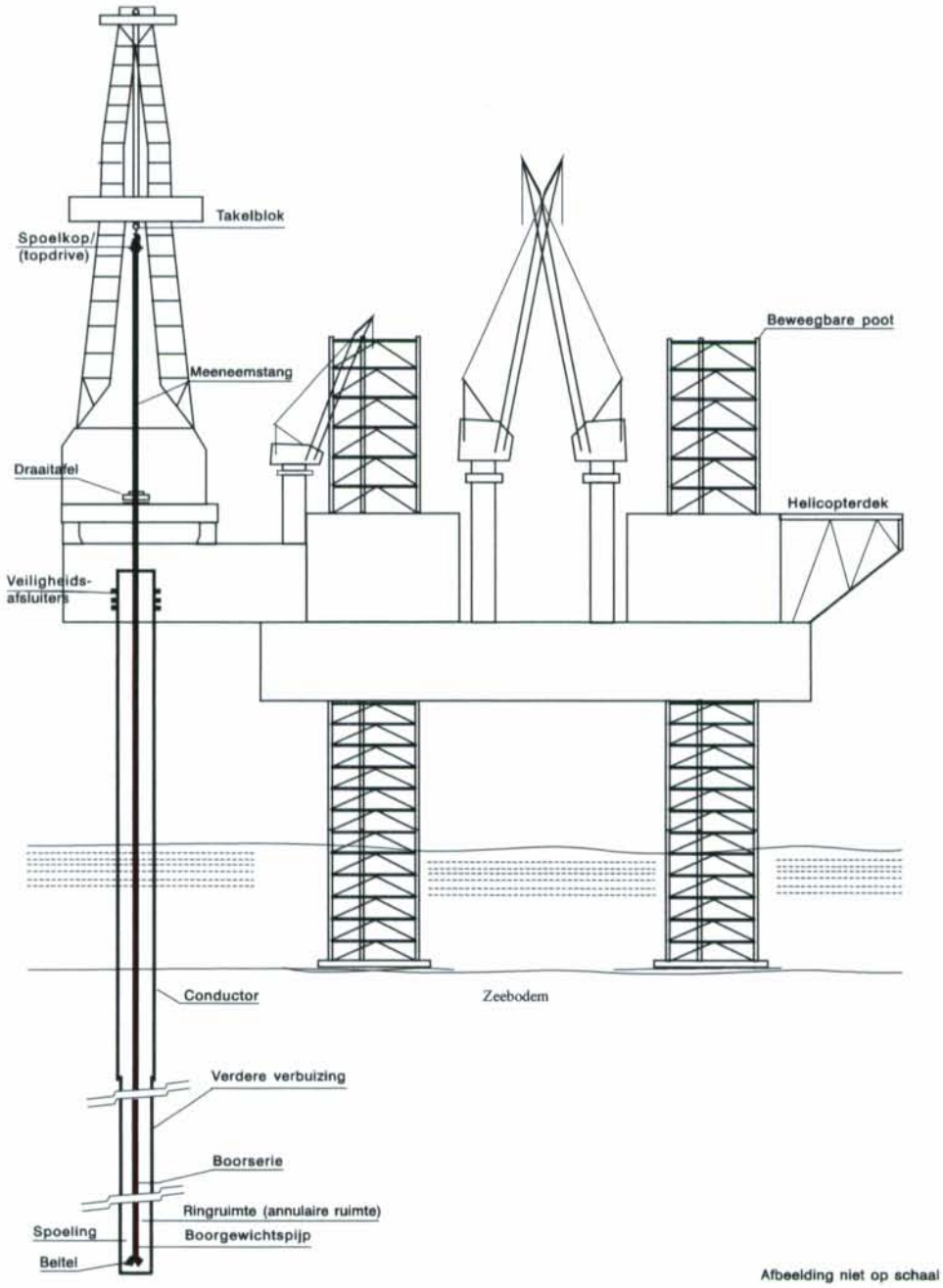
Figuur 4.3

- *Platform vergelijkbaar met voorgenomen platform K15-FK-1: mini-satelliet (boven);*
- *Gasbehandelingsplatform K15-FB-1 waar het gas van K15-FK-1 wordt behandeld (onder).*

4.5. INSTALLATIE BOORPLATFORM EN UITVOERING BORINGEN

4.5.1. Algemeen

Het boren gebeurt vanaf een zelfheffend boorplatform, een zogenaamd 'jack-up rig' (zie figuur 4.4). Het boren vindt plaats in een continu rooster en zal ongeveer 2 maanden in beslag nemen voor één put. De emissies van licht en geluid worden beschreven in paragraaf 5.3.



Figuur 4.4 Voorbeeld offshore boorinstallatie met faciliteiten

De boorinstallatie is gehuisvest in een drijvend ponton en omvat o.a. een 50 à 60 meter hoge boortoren waarmee de boorpijpen in en uit het boorgat gehesen kunnen worden. Daarnaast is voorzien in menginstallaties en pompen voor het aanmaken en rondpompen 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 faciliteiten voor opslag en waterzuivering.

Nadat zowel de installatie als de locatie gereed zijn, wordt de installatie met ingetrokken poten door sleepboten naar de boorlocatie gebracht. Ter plaatse worden de poten neergelaten en het platform opgevijzeld tot de gewenste (veilige) hoogte (minimaal 16 meter boven het zeeoppervlak).

Bij geringe waterdiepte en /of hoge stroomsnelheden kan het nodig zijn verzwaringmateriaal (veelal grind) te storten om het wegspoelen van zand (erosie) rond de poten van het platform tegen te gaan. Op basis van vooronderzoek en regelmatige inspecties tijdens het boren, wordt bepaald of dergelijke maatregelen nodig zijn.

Voordat met het boren wordt begonnen, wordt op de plaats van de put een zware metalen buis met een diameter van circa 0,75 meter ongeveer 50 meter de grond in gedreven. Deze buis - de 'conductor' - dient onder meer voor de stabiliteit van het ondiepe boorgat en ter afscherming van het zeewater. Binnen de conductor wordt de eigenlijke boring uitgevoerd.

Na plaatsing van het boorplatform naast het satellietplatform zal de bestaande put K15-16 geschikt worden gemaakt voor productie en zal in eerste instantie één nieuwe productieput worden bijgeboord om het gasveld optimaal te kunnen benutten. Hiertoe wordt de boortoren zijwaarts uitgeschoven tot boven het satellietplatform en wordt de boring uitgevoerd via hiervoor bestemde openingen in de dekken van het satellietplatform.

Zoals genoemd, zijn er aansluitmogelijkheden voor totaal maximaal zes gasputten. Eén put betreft de bestaande exploratieput K15-16. Na het boren van een nieuwe put blijft er dus nog ruimte beschikbaar voor vijf toekomstige aanvullende putten. Deze putten zijn voorzien voor de ontwikkeling van verschillende gasvelden in de directe omgeving van K15-FK-1. De planning hiervan hangt mede af van de ontwikkeling van de gasproductie vanuit het gasveld dat eerst in productie wordt genomen. Mogelijk zullen twee putten worden geboord reeds één jaar na de start van de gasproductie. Plannen voor de invulling van de resterende aansluitingen zijn nog niet concreet.

Het door middel van de boringen te bereiken ondergronds doelgebied ligt op circa 3.800 meter diepte.

De putontwerpen zullen in beginsel gelijk zijn aan reeds eerder in deze omgeving geboorde putten. Uitgegaan wordt van het boorputontwerp zoals schematisch weergegeven in figuur 4.5.

CASING	GROUP	FORM	MEMBER	LITHOL	DEPTH TV MSL
	NS			U North Sea	
30" conductor	NM			M North Sea	
	NL			L North Sea	697
		FF	Y	Ieper Clay	885
		FF	T	Dongen	1090
	KN	GL		Holland Marl	1130
13 3/8" casing					
1170 mTV MSL		NC	M	Vlieland	1300
				Claystone	
	SL	DB		Breeveertien	1636
	AT	AL		Aalburg Shale	2258
		RT		Sleen	2606
	RN	KP		Keuper	2626
		MU		Muschelkalk	2762
		RO		ROT	2950
		RO	1	ROT SALT	3024
		SO		Solling	3094
9 5/8"' Casing	RB	M	H/D	Hardeg/Detf	3114
3104 mTV MSL		MV	C	Volp Clst	3173
		MV	L	Volp Sst	3246
		SH		Rogenstein	3275
	ZE	Z2	H	2-Halite	3588
			A	2-Anhydrite	3590
			C	2-Carbonate	3592
		Z1	W	1-Anhydrite	3608
			C	1-Carbonate	3633
			K	Copper Shale	
	RO	CL	T	Ten Boer	3640
		SL	U	Slochteren	3650
				Sst	
		CL	A	Slochteren	3820
				Claystone	
		SL	L	Slochteren	3860
				Sst	
	DC			Limburg	3944
7" liner	TD				3980
3979 mTV MSL					

Figuur 4.5 Uitgangspunt boorputontwerp voor een (verticale) productieput op platform K15-FK-1. Aangegeven zijn de verschillende geologische lagen die worden doorboord en de overgang naar een steeds smallere verbuizing.

Uitgangspunt is dat vanaf de tweede sectie boorspoeling op oliebasis (OBM) wordt toegepast. De lozing van oliehoudend boorgruis is verboden. Nadat is overgegaan op het gebruik van OBM vinden derhalve geen lozingen van boorgruis meer plaats. Het boorgruis wordt vervolgens in containers afgevoerd naar land voor verdere verwerking (terugwinning van de olie).

De huidige hefeilanden zijn uitgerust met meerdere opslagtanks. Bij het wisselen van boorspoeling wordt een zogenaamde "spacer" toegepast. Dit is een kleine hoeveelheid boorvloeistof met een herkenbare samenstelling. Op deze wijze kan een boorinstallatie worden schoongespoeld en kan de boorvloeistof worden uitgewisseld zonder noemenswaardige volume verliezen. Echter, dat kost wel tijd. Het batchgewijs per sectie boren van meerdere putten op hetzelfde platform zou een tijdwinst kunnen opleveren van ongeveer 5% en wordt derhalve overwogen.

De hoeveelheid boorspoeling verhoudt zich ten opzichte van het boorgruis ruwweg als 5:1 voor WBM en als 3:1 voor OBM.

Rekening houdend met een licht gedevieerde boring zijn de volgende hoeveelheden boorgruis en boorspoeling berekend.

Tabel 4.1: Berekende hoeveelheden boorgruis en boorspoeling bij een licht gedevieerde boring op basis van de secties gegeven in het voorbeeld. Boorgruis en boorspoeling die in contact is geweest met OBM wordt afgevoerd naar land.

Sectie	Verwachte Lengte sectie	Boorgruis WBM	Boorspoeling WBM	Boorgruis OBM	Boorspoeling OBM
16"	1.260 m	X	X		
12¼"	2.240 m			X	X
8½"	920 m			X	X
Totaal	4.420 m	180 m^3	900 m^3	225 m^3	675 m^3

4.5.2. Boortechniek

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, naargelang de diepte, een aantal boorpijpen. De buizenserie wordt direct aangedreven door de *topdrive* die bovenin de boortoren hangt. Verder bevindt zich in de toren een hijsinstallatie voor de boorpijpen en ruimte om segmenten van de boorpijp op te hangen.

De boorpijpen worden telkens direct op de buizenserie bevestigd, zonder deze omhoog te moeten hijsen. Zo neemt met de diepte van het gat de lengte van de buizenserie toe. Tijdens het boren wordt spoelingvloeistof, onder andere voor koeling van de beitel, door het boorgat naar beneden gepompt (zie hierna).

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 op die manier de drukbestendigheid van de put gewaarborgd en worden grondwaterlagen beschermd tegen verontreinigingen. De buitenste verbuizing (*conductor*) dient tevens als fundering voor de putafsluiters. De frequentie waarmee een nieuwe verbuizing wordt aangebracht, hangt onder andere af van de diepte van het gat, 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 het te winnen gas naar de oppervlakte wordt een 'productieverbuizing' ingelaten. Boven in het boorgat worden veiligheidsafsluiters aangebracht die op elk gewenst moment, op afstand bediend, gesloten kunnen worden. Een tweede afsluitende klep wordt aangebracht op een diepte van ca. 100 meter beneden de zeebodem. De derde veiligheidsmaatregel bestaat uit een afsluiter aan het begin van de uitgaande pijpleiding.

4.5.3. Boorspoeling

Tijdens het boren wordt boorspoelingvloeistof 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 wanneer de boring wordt onderbroken, 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 opnieuw gebruikt. De boorspoeling is een vitaal onderdeel van een boring.

De samenstelling van boorspoelingen is in het algemeen complex. Het bestaat uit diverse bestanddelen met verschillende functies:

- verzwaringmiddelen ter controle van het soortelijke gewicht (tegendruk);
- verdikkings-/verdunningsmiddelen om bijvoorbeeld de viscositeit en het afpleisterend vermogen op peil te houden;
- 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 van de vloeistof, ter voorkoming van corrosie en om de bacteriegroei te remmen;
- oppervlakte-actieve stoffen ter voorkoming van schuimen van de spoeling;
- klei of olie als glij- en smeermiddel.

De belangrijkste soorten boorspoeling zijn:

- *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. Aan het eind van de boring wordt het overtollige WBM eveneens geloosd.
- *Boorspoeling op oliebasis (OBM = oil based mud).*
  OBM kan 60-75% olie bevatten en daarnaast vergelijkbare componenten met WBM. OBM spoeling en -gruis worden altijd afgevoerd naar land. Voor het transport en de opslag wordt gebruik gemaakt van afsluitbare containers.

De samenstelling van de te gebruiken spoeling wordt bepaald door de karakteristieken van de geologische secties waar doorheen geboord moet worden en door het al dan niet gedevieerd boren. De toepassing van boorspoeling op oliebasis is relatief duur en bewerkelijk en wordt daarom alleen ingezet waar noodzakelijk (b.v. trajecten met zwellende kleilagen). Afhankelijk van de gesteente-eigenschappen kunnen de volgende groepen van stoffen worden toegepast, terwijl per geval nog stoffen kunnen worden toegevoegd.

De verzwaringmiddelen bariet, hematiet en dolomiet en toevoegingen als bentoniet, lignosulfonaten, polymeren en hydroxiden zijn de meest toegepaste hulpstoffen.

- Bariet is een mineraal dat voor 80-90% uit bariumsulfaat bestaat. Het wordt evenals hematiet (ijzeroxide/siliciumoxide) en dolomiet (magnesiumcarbonaat) als verzwaringmiddel ter compensatie van verwachte formatiedrukken gebruikt. In sommige gevallen worden dichtheden tot meer dan 2 kg/l bereikt.
- Bentoniet is de meest gebruikte kleisoort in boorspoeling. Natrium-montmoniloniet is in concentraties van 60 tot 80% de voornaamste ingrediënt. Kiezelaarde, leisteen, calciet mica en veldspaat zijn veel voorkomende verontreinigingen. Bentoniet dient om de vereiste rheologische eigenschappen te behouden om het boorgruis naar de oppervlakte te transporteren. Bentoniet voorkomt ook het verlies aan vloeistof wanneer door doorlatende zones wordt geboord. 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. Geconcentreerde lignosulfietlogen zijn afkomstig uit de houtverwerkende industrie. 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.
- 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 carboxymethyl-cellulose (stijfsel).
- Hydroxiden (natriumhydroxide en kaliumhydroxide) worden toegepast om een pH van 9 tot 12 te krijgen. Een hoge pH is nodig ter voorkoming van corrosie en om de bacteriegroei te remmen.
- Ontschuimingsmiddelen (oppervlakte actieve stoffen) worden toegepast om verlies van spoeling op de schudzeven en elders in het proces te voorkomen.
- Smeermiddelen kunnen aan de spoeling worden toegevoerd in concentraties van 0,01 tot 0,1%.

In zeer algemene termen bestaat de Noordzeebodem voor de eerste tot tweede kilometer uit sediment (zand en kleipakketten).. Dit wordt gevolgd door kalkachtige afzettingen. De dikte van deze afzetting varieert en kan 1 km bedragen. Deze kalk afzettingen komen aan de oppervlakte in Limburg en door de zee doorsneden ter hoogte van Dover en Cap Blanc Nez. Daaronder bevinden zich weer zoutlagen, zanden, kleien en kalken. Het zoutpakket kan in Noord-Nederland een dikte bereiken van ruim een kilometer. In grote lijnen worden bij het boren op het NCP de volgende typen spoeling toegepast:

1. De eerste paar honderd meter spud mud (water/kleispoeling met weinig additieven).
2. Vervolgens betonietspoeling, gips-lignosulfonaatspoeling, KCl-spoeling, KCl/gips-spoeling, KOH/kalkspoeling of zoutverzadigde spoeling.
3. K/Mg-spoeling voor het boren door zoutlagen.
4. Zoutverzadigde dolomietspoeling of carbonaatspoeling voor het boren in productiezones.

Bij de meeste boringen wordt een boorspoeling op waterbasis gebruikt. Bij het doorboren van sommige formaties, bijvoorbeeld zoutlagen of bepaalde gesteentes, kan het gewenst zijn een OBM-spoeling 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 voor de boorspoeling gebruikt. De OBM kan 60-75% olie bevatten en kan tevens dezelfde componenten als WBM bevatten. OBM-spoeling en -gruis worden sinds 1993 niet meer in zee 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), waar het veelal nuttig aangewend kan worden als (tussen)afdeklaag.
De beoordeling en keuze van chemicaliën is gebaseerd op de chemische en toxicologische eigenschappen. Deze gegevens worden Noordzee-breed op vergelijkbare wijze gepresenteerd en geëvalueerd. Voor de presentatie is door PARCOM een universeel formulier ontwikkeld het zogenaamde Harmonized Operational and Chemical Notificaton Format (HOCNF). Voor de evaluatie is het Chemical Hazard and Risk Assessment Model ontwikkeld. Alleen wanneer aan bovenstaande voorwaarden is voldaan kan toestemming voor gebruik en lozing worden gevraagd van het Staatstoezicht op de Mijnen. Daarboven is de NAM-Standaard 'Beoordeling, registratie en gebruik van chemicaliën' (NSS00-G-0-09) van toepassing. Als hulpmiddel bij de selectie en toelating van chemicaliën wordt gebruik gemaakt van MURIC: Methode Uniforme Risico Inschatting Chemicaliën. Via de beantwoording van meerkeuzevragen wordt hiermee gekomen tot risico-scores voor chemicaliën.

4.5.4. Productietest

Productietesten worden uitgevoerd na exploratieboringen. In de onderhavige situatie is het productiepotentieel van het veld bekend uit voorgaande testen. Na beëindiging van een boring moet de geboorde put echter wel eerst schoon geproduceerd worden. Gedurende een korte tijd (± 12 uur) wordt de put schoongeblazen. Het zand en eventuele restanten boorspoeling die hierbij uit het gat komen, worden afgevangen in een scheidingsinstallatie. Het gas wat daarbij vrijkomt wordt verbrand (afgefakkeld). Dit is noodzakelijk om te voorkomen dat boorgruis tijdens de productie vrijkomt en schade veroorzaakt aan pijpleidingen en onderdelen van de productie-installatie. Nadat de put schoon is, zal hij worden aangesloten op de gastransportleiding. De boorinstallatie kan daarna de locatie verlaten.

4.6. GASTRANSPORTLEIDING VAN SATELLIETPLATFORM K15-FK-1 NAAR PLATFORM K15-FB-1

Aanleg pijpleiding

Het onbehandelde gas wordt per aan te leggen pijpleiding van platform K15-FK-1 naar het bestaande platform K15-FB-1 vervoerd.

De aan te leggen pijpleiding (diameter 10" en lengte circa 8 km) bestaat uit duplexstaal en zal zijn voorzien van een uitwendige coating van polypropyleen (PP) of polyethyleen (PE) ter bescherming tegen corrosie en eventueel ook (voor het gewicht) van beton. Verder wordt de pijpleiding voorzien van een kathodische bescherming ter voorkoming van corrosie. De leiding komt ongeveer 1 m onder zeebodemniveau te liggen en zal tegen overdruk worden beschermd door toepassing van een "high integrity pressure protection system" (HIPPS).

Na behandeling van het gas zal het via de bestaande LoCal-pijpleiding naar Den Helder worden vervoerd voor verdere behandeling.

Naast de gastransportleiding wordt een kabelbundel gelegd ten behoeve van de procesbesturing. In deze bundel is tevens een methanolleiding aanwezig ten behoeve van noodzakelijke methanolinjectie bij het starten van de productie (ter voorkoming van hydraatvorming in de putten). Nadat de productie op gang is gekomen en het leidingsysteem op temperatuur is gekomen, wordt de methanolinjectie gestopt. Het begraven van de leiding werkt isolerend. Op het satellietplatform is geen apparatuur aanwezig voor waterbehandeling. In de pijpleiding dan daardoor hydraatvorming optreden. Hydraatvorming in de pijpleiding tijdens continu bedrijf wordt tegengegaan door middel van isolatie of het continu injecteren van een hydraatremmer.

Voor het leggen van de leiding wordt gebruik gemaakt van een speciaal pijpleg-schip. Individuele secties leiding worden op dit schip aan elkaar gelast en afgezonken, terwijl het legschip voorwaarts beweegt. Na het leggen van de leiding zal deze worden begraven en worden getest.

Bij de aanleg van de leiding dient een aantal bestaande transportleidingen bovenlangs te worden gekruist door de nieuwe leiding over de bestaande leidingen te leggen. Ter plaatse van deze kruisingen zal de leiding niet worden begraven maar worden afgedekt met (breuk)steen. Vanwege technische en economische overwegingen is gekozen voor een zo kort mogelijk tracé rekening houdend met de ligging en kruising van de bestaande LoCal leiding. Het tracé wordt voor wat betreft obstakels, kabels, leidingen en waterdiepte onderzocht met behulp van sonar apparatuur. Voor zover dit nog niet eerdere is gedaan, zullen ondiepe grondboringen worden uitgevoerd om de stabiliteit van de bodem te bepalen. Het leggen van de leiding en het gereed maken voor productie duurt naar verwachting 1 à 2 maanden.

Voor de pijpleiding wordt uitgegaan van een levensduur van circa 20 jaar.

Testen pijpleiding en exploitatie

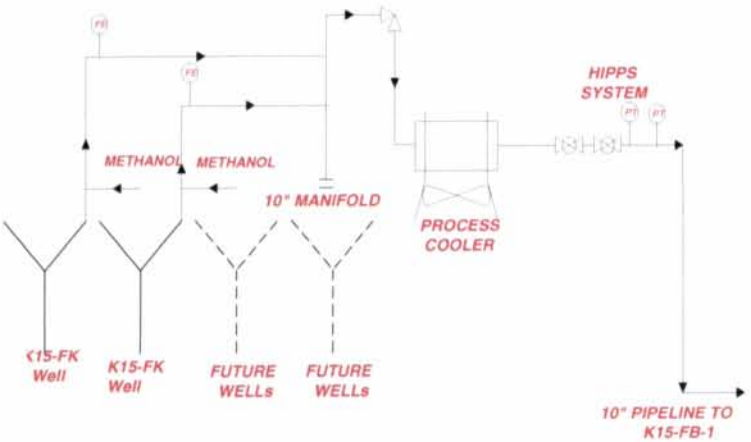
Na constructie van de gasleiding zal deze door middel van een hydrostatische test worden gecontroleerd op lekdichtheid en drukbestendigheid. Het hierbij benodigde en vrijkomende water zal na de test ter plaatse worden geloosd op zee. Aan het water is een geringe hoeveelheid zuurstofbinder (natrium-bisulfiet om roestvorming te voorkomen) en een merkstof (fluoreceine) toegevoegd. Dit is een normale procedure die met goedkeuring van het Staatstoezicht op de Mijnen wordt uitgevoerd.

Om de leiding te kunnen reinigen van opgehoopte vloeistoffen en/of afzettingen kan gebruik worden gemaakt van schrapers (pigs). De schrapers worden gelanceerd op het satellietplatform en opgevangen in een schraperontvangstinstallatie op het platform K15-FB-1. Dit gebeurt in ieder geval bij het opstarten van de eerste gasproductie. Later gebruik van schrapers is wel mogelijk maar is vooralsnog niet voorzien. Dit zal afhangen van de operationele noodzakelijkheid.

4.7. GASPRODUCTIE

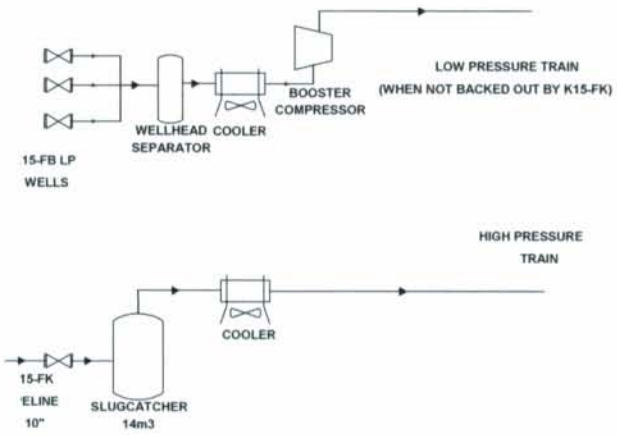
4.7.1. Gasbehandeling

Op het platform K15-FK-1 zal geen gasbehandeling plaatsvinden. Het geproduceerde natte aardgas en het aardgascondensaat zullen via voornoemde gastransportleiding naar K15-FB-1 worden getransporteerd, alwaar de verschillende stromen zullen worden behandeld binnen de bestaande gasbehandelingscapaciteit. Zie onderstaand schema.



Injectie van methanol is noodzakelijk om hydraatvorming bij lage temperaturen te voorkomen bij het opstarten van een gasput. Per put en per start zal naar verwachting enkele honderden liters methanol nodig zijn. Naar verwachting is dit per put gemiddeld eens per jaar het geval. Methanol wordt per pijpleiding aangevoerd vanaf platform K15-FB-1. Er worden tevens leidingen gelegd voor de eventuele latere aanvoer van hydraatvormingsremmer (tegen hydraatvorming tijdens gasproductie). Gebruik van andere hydraatremmers dan methanol wordt niet voorzien voor 2008.

De opslag van deze stoffen is een bestaand onderdeel van de activiteiten op K15-FB-1. Onderstaand schema geeft een schematisch overzicht van de zogenaamde "inlet facilities" op K15-FB-1. De druk van de bestaande putten op K15-FB-1 is inmiddels dusdanig gedaald dat een compressor noodzakelijk is (zie bovendeel schema). Het gas van K15-FK-1 wordt via een scheidingsvat naar het hoge drukgedeelte van de installatie geleid (zie onderste deel van het schema).



Na verwijdering van productiewater (binnen de bestaande inrichting van K15-FB-1) zal het gas en condensaat tezamen naar de wal worden getransporteerd via een bestaande gasleiding naar de gasbehandelingslocatie in Den Helder alwaar het gas op specificatie wordt gebracht voor aflevering aan de NV Nederlandse Gasunie.

4.7.2. Hulpsystemen

Procesbesturing en procesbewaking

Het platform K15-FK-1 is een onbemande installatie. Het proces wordt op afstand opgestart, ingesloten en bewaakt. Dit kan zowel vanaf het permanent bemande platform K15-FB-1 als vanuit Den Helder. De besturing vindt in principe volledig automatisch plaats. In een bemande situatie tijdens onderhoud kan de besturing worden overgenomen op het platform.

Met behulp van controlekleppen wordt het proces geregeld op druk en temperatuur. Tevens worden alle hulpsystemen, zoals elektriciteitsvoorziening, gecontroleerd en geregeld.

Onafhankelijk van dit besturingssysteem is een bewakingssysteem geïnstalleerd, dat de installatie in een veilige toestand brengt in het geval het systeem uitvalt. Afhankelijk van de oorzaak van de verstoring van het regelsysteem wordt de installatie in een veilige situatie gebracht. Dit kan zowel automatisch als handmatig, lokaal of op afstand.

De volgende hulpsystemen zullen worden geïnstalleerd:

- Afblaassysteem
- Afvoersysteem
- Elektriciteitsdistributie
- Electro-hydraulisch systeem
- Kathodische bescherming
- Brandblussysteem
- Brand- en gasdetectie systeem
- Platform hijskraan
- Chemicaliëninjectie

Afblaasssysteem

Het afblaassysteem is geen onderdeel van het ESD systeem. Op het platform zal een afblaaspijp aanwezig zijn voor het handmatig van druk laten van de installatie onderdelen (niet van de leiding).

Afvoer systeem

Het onbehandelde gas wordt d.m.v. een 10" natgastransportleiding (duplexstaal) afgevoerd naar het platform K15-FB.

Elektriciteitsdistributie

Elektriciteit voor de hulpsystemen op het platform K15-FK-1 wordt per kabel aangevoerd vanaf platform K15-FB-1. Tijdens normaal bedrijf zal het totale benodigde vermogen kleiner dan 200 kW zijn.

Electro-hydraulisch systeem.

Ten behoeve van de bediening van de kleppen worden hydraulische leidingen aangelegd. De druk voor deze leidingen wordt gegenereerd door electrische pompen.

Kathodische Bescherming

Stalen onderdelen van de platforms en stalen pijpleidingen, welke permanent onder water zijn, zijn voorzien van kathodische bescherming door middel van aluminium anodes om elektrochemische corrosie tegen te gaan. Hiertoe zijn op de stalen leidingen en constructiedelen opofferingsanodes aangebracht die door corrosie worden aangetast terwijl de constructie zelf intact blijft.

Brandblussysteem

Er wordt rondom de putten een bluswater ringleiding inclusief sproeikoppen geïnstalleerd. Bij werkzaamheden aan de putten of bij (groot) onderhoud kan deze leiding aangesloten worden op het systeem van de dan aanwezige boorinstallatie. Het helidek heeft een eigen brandblussysteem.

Brand- en gasdetectie

Het platform is een open constructie onbemand en zonder behandelingsinstallaties. Het gebied rond de putten, de koeler en uitlaatstuk wordt bewaakt met brand- en gasdetectoren.

Platformhijskraan

Het platform wordt voorzien van een kraan. De functie is voornamelijk het aan – en van boord hijsen van materialen. De capaciteit is ca. 10 ton.en wordt electrisch-hydraulisch bediend.

Chemicaliëninjectie

Injectie van methanol is noodzakelijk om hydraatvorming bij lage temperaturen te voorkomen bij het opstarten van een gasput. Per put en per start zal naar verwachting enkele honderden liters methanol nodig zijn. Naar verwachting is dit per put gemiddeld eens per jaar het geval. Methanol wordt per pijpleiding aangevoerd vanaf platform K15-FB-1. Er worden tevens leidingen gelegd voor de eventuele latere aanvoer van hydraatvormingsremmer (tegen hydraatvorming tijdens gasproductie). Gebruik van andere hydraatremmers dan methanol wordt niet voorzien voor 2008. De opslag van deze stoffen is een bestaand onderdeel van de activiteiten op K15-FB-1.

Tabel 4.2: Verbruik en opslag van hulpstoffen

Hulpstof	Verbruik	Type opslag	Hoeveelheid opslag
- Methanol	Enkele 100 liters per opstart ongeveer 1 m^3/jr (afh. Opstarts)	Geen (aanvoer per pijpleiding)	Geen
- Hydraatremmer	Mogelijk noodzakelijk na 2008	Geen (aanvoer per pijpleiding)	Geen
- Smeerolie	Enkele 10-tallen liters per jaar	Aanwezig in wellhead	Geen
- Schoonmaakmiddelen	Circa 400 l/jr	Geen	Geen

Verlichting
K15-FK-1 betreft een satelliet met alleen navigatie-verlichting. De verlichting van werkdekken wordt uitschakelbaar en wordt slechts ontstoken in geval van werkzaamheden waarbij 's nachts moet worden doorgewerkt.
Bij de verlichting wordt onderscheid gemaakt tussen in- en extern gerichte verlichting. Intern gerichte verlichting is er voor de bemanning en heeft tot doel om de doorloop, ruimten of specifieke werkplekken voldoende te verlichten. Extern gerichte verlichting, navigatielichten en naamplaatverlichting is wettelijk verplicht en heeft tot doel om het platform naar buiten toe voldoende herkenbaar te laten zijn. De lichtuitstraling naar buiten toe zal tot een minimum worden beperkt (niveau veiligheidsverlichting). Het platform heeft maar een beperkte accommodatie (schuilhut) voor noodgevallen.

Er is geen fakkel aanwezig op het platform. Uitsluitend na het uitvoeren van een nieuwe boring met een tijdelijk hiervoor aanwezig boorplatform zal bij het testen en/of schoonproduceren van de nieuwe put worden afgefakkeld (naar verwachting circa 12 uur per put).

Stromen die in zee worden geloosd
Hemel-, schrob- en spoelwater, afkomstig van de dekken van het platform stromen af in zee. Uitgangspunt is dat dit water niet verontreinigd is (geen verbrandingsmotoren of gasbehandelingsinstallaties aanwezig). De hoeveelheid hemelwater op het platform bedraagt naar schatting maximaal enkele honderden m^3 per jaar. Een deel van deze neerslag verdampt. Het grootste deel zal afstromen naar zee. Bij periodieke reiniging van het platform komt jaarlijks mogelijk enkele m^3 water vrij. Bij lozing van dit water kunnen geringe concentraties aan schoonmaakmiddelen aanwezig zijn.

Daarnaast vinden emissies plaats door het geleidelijk in oplossing gaan van de aluminium anodes voor kathodische bescherming, afkomstig van pijpleidingen en platform. Deze anodes bevatten naast aluminium, 3-6% zink. Door de kathodische bescherming van het platform vindt een emissie plaats naar het zeewater van enkele tientallen kg zink per jaar en enkele honderden kg aluminium (orde van grootte).

Vanaf het platform wordt geen productiewater geloosd.

Ten aanzien van de zeebodem is er geen sprake van specifieke emissies als gevolg van de winning van aardgas.

Lucht

Op het satellietplatform is geen gasbehandelingsinstallatie aanwezig. Tijdens de gasproductie zijn de emissies op het platform (lekverliezen en periodiek afblazen bij onderhoud of in geval van een storing) verwaarloosbaar geacht. Dit geldt ook voor de emissies die optreden bij het enkele malen per jaar bezoeken van het platform per schip en helikopter.

Afval

Afvalstoffen als gevolg van de activiteiten op het satellietplatform bestaan uit geringe hoeveelheden bedrijfsafvalstoffen en gevaarlijk afval, zoals:
Niet gevaarlijke afvalstoffen (bedrijfsafval): niet gevaarlijk onderhoudsafval als schroot, etc.;
Gevaarlijk afval: resten verf, (biologisch afbreekbare hydraulische) olie en ander klein chemisch afval; straalgrit (vrijkomend bij onderhoudswerkzaamheden).

Deze afvalstoffen worden per schip naar de wal afgevoerd en worden daar separaat verwerkt.

4.7.2.1. Transportactiviteiten

Transport van mensen en vracht vindt plaats met behulp van bevoorradingsschepen en helikopters. Vervoer van personen gaat per helikopter (transport van materialen, proviand, brandstof en afval gebeurt per schip. Rekening wordt gehouden met enkele helikoptervluchten per jaar en eveneens enkele transporten per jaar per schip.

Tijdens het uitvoeren van boringen vindt dagelijks transport plaats per helikopter en schip.

Zowel de helikopters als de bevoorradingsschepen maken zo veel mogelijk gebruik van specifieke routes (respectievelijk 'helicopter main routes' en scheepvaartroutes volgens het verkeers-scheidingsstelsel).

4.8. ONDERHOUD EN ONTMANTELING

Onderhoud en inspecties

Het platform wordt ontworpen op basis van een minimum aan te plegen onderhoud. Preventief onderhoud zal uitgevoerd worden tijdens routine bezoeken overdag.

Inspectie van de buitenzijde van de leiding vindt plaats door gebruik van een onderwatercamera en metingen van de kathodische bescherming.

Ontmanteling

Wanneer de productiefase wordt beëindigd zullen, conform de dan geldende mijnbouw-voorschriften en beleid, de onder- en bovenbouw van het platform worden verwijderd en de productieputten worden ter hoogte van het reservoir afgedicht met cement. De draagconstructies en verbuizingen van de putten worden conform de daarvoor geldende regels tot beneden de zeebodem verwijderd. De verlaten locatie zal daardoor geen hinder opleveren voor scheepvaart of visserij.

De reststoffen die ontstaan bij het afbreken van de installaties worden zoveel mogelijk op een milieuhygiënische wijze verwerkt.

Uitgangspunt is dat de pijpleiding blijft liggen na beëindiging van de productiefase en nadat deze is schoongespoeld. Verwijdering van een pijpleiding levert namelijk geen relevante bijdrage aan de reductie van emissies van milieugevaarlijke stoffen naar het mariene milieu (Ministry of Petroleum and Energy; Norway, 1999).

5. EMISSIES, EMISSIEBEPERKENDE MAATREGELEN EN ALTERNATIEVEN

5.1. WATER EN ZEEBODEM

5.1.1. Booractiviteiten

De volgende stromen worden in zee geloosd:

- niet opnieuw te gebruiken WBM en WBM-gruis;
- hemel-, schrob- en spoelwater, afkomstig van het dek van het boorplatform. Dit water kan verontreinigd zijn en wordt daarom vóór lozing gezuiverd. De Regeling Oliehoudende Mengsels (ROM) is ook van toepassing op het alifaatgehalte van dit geloosde water (40 mg/l);
- sanitair water afkomstig van de accommodatie van het boorplatform. Dit water kan verontreinigd zijn met organische stoffen en reinigingsmiddelen.

Per put wordt naar verwachting respectievelijk 900 m^3 en 180 m^3 boorspoeling (WBM) en boorgruis geloosd (paragraaf 4.5.1). In paragraaf 4.5.3 is reeds ingegaan op de samenstelling van de boorspoeling.

Op hemel-, schrob- en spoelwater, alsmede sanitair afvalwater wordt hier niet nader ingegaan. De tijdsduur van een boring (circa 2 maanden) en de omvang van deze lozingen zijn dusdanig gering dat geen relevante milieu-effecten optreden.

Na lozing van boorgruis en boorspoeling wordt een pluim gevormd in de richting van de hoofdstroming waarbij drie fasen karakteristiek zijn:

- een oplosbare fractie met componenten die oplossen en verdund worden en/of afbreken (zetmeel, zouten);
- een gesuspendeerde fractie waarvan een deel zwevend in de waterfase blijft (klei, kalk, bariet); de rest die afhankelijk van stroming, waterdiepte en waterbeweging zal bezinken;
- zware deeltjes (>1-2 mm) die vrijwel onmiddellijk zullen bezinken.

De belangrijkste beïnvloeding van de zeebodem wordt veroorzaakt door het storten van het boorgruis van een boring met WBM. Deze activiteiten brengen een tijdelijke vertroebeling met zich mee. In de praktijk blijkt dat 90% van het geloosde boorgruis binnen 100 meter van het platform bezinkt. Ten gevolge van de lozing van boorgruis en spoeling kunnen de fysische en chemische eigenschappen van het sediment veranderen. Dit bestaat uit afdekking en verandering in korrelgrootteverdeling en de zand/klei/slib verhouding. Tevens kunnen chemische veranderingen optreden als gevolg van componenten in de boorspoeling. Bij de monitoring van boringen met WBM is tot op heden alleen een geringe verandering aangetoond in de directe omgeving (tot 25 meter) van het lozingspunt. In paragraaf 6.3.3.2 wordt hier nader op ingegaan.

5.1.2. Gasproductie

De volgende stromen worden in zee geloosd:

- het geleidelijk in oplossing gaan van de aluminium anodes voor kathodische bescherming, afkomstig van pijpleidingen en platform; deze bevatten naast aluminium 3-6% zink;
- hemel-, schrob- en spoelwater, afkomstig van de dekken van het platform. Uitgangspunt is dat dit water niet verontreinigd is (geen motoren of gasbehandelingsinstallaties aanwezig).

Door de kathodische bescherming van het platform en de pijpleiding vindt een emissie plaats naar het zeewater van een paar honderd kg aluminium en enkele tientallen kg zink per jaar (orde van grootte).

De hoeveelheid hemelwater op het satellietplatform bedraagt naar schatting enkele honderden m^3 per jaar. Een deel van deze neerslag verdampt. Het grootste deel zal afstromen naar zee.

Bij periodieke reiniging van het platform komt jaarlijks mogelijk enkele m^3 water vrij. Bij lozing van dit water kunnen geringe concentraties aan schoonmaakmiddelen aanwezig zijn.
Ten aanzien van de zeebodem is er geen sprake van specifieke emissies als gevolg van de winning van aardgas.

Vrijkomend productiewater wordt geloosd via de bestaande installatie K15-FB-1, passend binnen de capaciteit van deze installatie. Indien methanol wordt toegepast bij het opstarten van putten om verstopping van de pijpleiding te voorkomen, zal dit ook geloosd worden met het vrijkomend productiewater.

Onderstaande tabel 5.1 geeft een beeld van de lozing van K15-FB-1 in het jaar 2001. De hoeveelheid geloosd water was met de dalende gasproductie afgenomen van ruim 30.000 m^3 in 1997 tot 12.500 m^3 in 2001. K15-FB-1 zal – in de autonome ontwikkeling van het platform in 2003 worden voorzien van een nabehandelingseenheid (MPPE-unit) voor productie water.

Tabel 5.1 Lozing van productiewater vanaf K15-FB-1 in het jaar 2001. Lozing van behandeld water afkomstig van putten op K15-KB-1 en van de hierop aangesloten satelliet K15-FC-1.

Component (mg/l)	**Concentratie in mg/l (zout productie water)**	**Vracht in kg per jaar**
Productiewater:		
Alifaten	13	160
Aromaten	300	3700
PAK (som naftaleen, anthraceen, fenantreen, fluorantheen)	0.34	4
Zink	35	430
Lood	0.11	1.4
Nikkel	0.033	0.4
Cadmium	0.14	1.7
Kwik	0.009	0.11
Hulpstoffen:		
Glycol		10000
Methanol		4000

In tabel 5.2 is een schatting gemaakt van de lozing vanaf K15-FB-1 na het opstarten van satellietplatform K15-FK-1. Weergegeven is een gemiddelde voor een periode van 5-10 jaar voor K15-FK-1 gesuperponeerd op de situatie op K15-FB-1 in het jaar 2001. De lozing van glycol en methanol zal niet veranderen na het opstarten van K15-FK-1.

Tabel 5.2 Situatie op K15-FB-1 na opstarten van K15-FK-1. Waarden betreffen afrondingen per kolom van de originele berekeningen.

Component (mg/l)	Concentratie in condens water (K15-FK-1)	Berekende lozing in kg per jaar	Totaal (som K15-FB-1 en K15FK)
Productiewater:			
Alifaten	15	460	620
Aromaten	300	9100	13000
PAK	0.34	10	15
Zink	0.16	4.9	440
Lood	0.014	0.4	1.8
Nikkel	0.024	0.7	1.1
Cadmium	0.001	0.031	1.7
Kwik	0.003	0.1	0.2

In het kader van meerjarenafspraken over bestaande platformen zijn reeds voorbereidingen getroffen om in 2003 een MPPE unit te kunnen installeren. Dit kan gezien worden als de autonome ontwikkeling van K15-FB-1. De nabehandeling zal effect hebben op alle productiewaterstromen die vanaf K15-FB-1 worden geloosd (dus ook die van K15-FK-1).

Tabel 5.3 Situatie na installatie van de MPPE-unit in 2003 (alleen berekening van Alifaten, aromaten en PAK, lozing in kg/jr).

	Lozing zonder MPPE	Lozing met MPPE
Alifaten	620	360
Aromaten	13000	1300
PAK	15	7.3

5.2. LUCHT

5.2.1. Productieboringen

Voor emissies naar de lucht tijdens booractiviteiten zijn de volgende vrijkomende gassen maatgevend:

- verbrandingsgassen afkomstig van affakkelen bij productietesten;
- verbrandingsgassen van scheeps- en helikoptermotoren en dieselgeneratoren.

Voor het bepalen van deze emissies is uitgegaan van het volgende verbruik:

- booractiviteiten (dieselgeneratoren platform): 12 m^3 diesel per dag;
- affakkelen (productietesten): ca. 3 miljoen Nm^3 gas gedurende 12 uur;
- scheepvaart (bevoorradingsschepen, stand-by schepen): 3,4 m^3 diesel per dag;
- helikopter: 450 l kerosine per uur.

In tabel 5.4 is de totale emissie per dag weergegeven voor een productieboring. Hierbij is uitgegaan van het gebruik van een helikopter gedurende één uur per dag.

Tabel 5.4 Verwachte emissies naar lucht bij een productieboring

Bron	Emissie per component (in kg/dag)						
	CO_2	CO	NO_x	SO_2	VOS	Roet	Onverbr. Kwst.
Booractiviteiten	47.000	20	10	20	255	n.b.	n.b.
Scheepvaart	10.500	n.b.	17	4	56	n.b.	n.b.
Helikopter	1.080	n.b.	18	2	7	n.b.	n.b.
Totaal per dag	58.580	20+n.b.	45	26	318	n.b.	n.b.
Affakkelen (duur ca. 12 uur)	6.000.000	78.000	13.800	n.b.	n.b.	6	120.000

n.b. = niet bekend

Een productieboring duurt naar verwachting circa 2 maanden per put.

De productie van de satelliet K15-FK-1 zal naar verwachting nauwelijks invloed hebben op emissies naar de lucht op het behandelingsplatform K15-FB-1. De belangrijkste redenen zijn dat de generatoren en compressor reeds in bedrijf zijn en de productie wordt ingepast binnen de bestaande capaciteit.

5.2.2. Gasproductie

Op het satellietplatform is geen gasbehandelingsinstallatie aanwezig. Tijdens de gasproductie zijn de emissies op het platform (lekverliezen en periodiek afblazen bij onderhoud of in geval van een storing) verwaarloosbaar geacht. Dit geldt ook voor de emissies die optreden bij het enkele malen per jaar bezoeken van het platform per schip en helikopter.

Maatregelen die standaard worden getroffen om emissies te voorkomen:
- Blow-out Preventor BOP;
- plaatsen van een conductor;
- plaatsen van SC-SSV (surface controlled subsurface safety valve = ondergrondse veiligheidsklep) in elke put, een honderdtal meters onder het zeebodemniveau.

Maatregelen om emissies te reduceren:
- elektronische procesbewaking;
- inblokken van installatie bij bepaalde noodsituaties.

5.3. LICHT EN GELUID

5.3.1. Booractiviteiten

Licht

Omdat een boorplatform 24 uur per dag geopereerd wordt, dienen de dekken ook 's nachts voldoende verlicht te kunnen zijn om veilig te kunnen werken. Deze lichtbronnen zijn naar binnen gericht en dienen ter verlichting van de boorwerkzaamheden op de boorvloer. Het voeren van naar buiten uitstralende verblindende verlichting is verboden. Een uitzondering geldt voor laden en lossen. Tijdens overslagwerkzaamheden gedurende de nacht wordt het dek van het bevoorradingsschip ondersteunend verlicht. Evenals de productie-installatie voert de boorinstallatie een wettelijk verplichte veiligheidsverlichting ten behoeve van de scheep- en luchtvaart (uitstraling naar buiten). Deze bestaat uit navigatielichten en naamplaatverlichting. Navigatielichten dienen

aan de verschillende zijden van een platform te zijn bevestigd en op de poten t.b.v. het vliegverkeer.

Het fakkelen tijdens het schoonproduceren of testen van de nieuwe put vormt een tijdelijke bron van lichtuitstraling met groot vermogen.

Het is een wettelijke eis dat de lampen zodanig zijn afgeschermd en opgesteld dat verblinding van schepen en vogels wordt voorkomen. Affakkelen tijdens de nacht wordt tijdens perioden van vogeltrek (augustus - november en maart - mei) vermeden. Indien onvermijdelijk om operationele redenen wordt een vogelwachter ingezet. Het affakkelen is zonodig momentaan te beëindigen.

Geluid
Tijdens het boren wordt geluid geproduceerd door de generatoren, de aandrijving van de boor, handelingen in de boortoren, de overslag van pijpen. Daarnaast kan het affakkelen van aardgas tijdens het testen van de nieuwe put een geluidsbelasting opleveren. Door het hoofdzakelijk continue karakter van het geluid zal de geluidhinder beperkt blijven. Uit eerder gedane studies en metingen blijkt dat de 60 dB(A) contour tijdens het boren op ca. 200 à 300 meter zal liggen. Tijdens het fakkelen zal de 60 dB(A) contour op ca. 400 meter liggen.

Ook dagelijkse logistieke bewegingen door helikopters en in mindere mate door bevoorradingsschepen zorgen voor geluidbelasting. Volgens Haskoning (1996) ligt de 60 dB(A) contour op 1.400 meter bij een vlieghoogte tussen de 35 en 180 m.

Met name tijdens booractiviteiten is er ook sprake van onderwatergeluid. In het meest ongunstige geval is het geluidsniveau ten gevolge van een boring op 5 meter van het boorplatform vergelijkbaar met het geluid van een schip, 106 - 146 dB op een afstand van 100 meter (NAA, 1997; Kraan en Van Etten, 1995).

Het is vastgesteld, dat zeevogels en trekvogels niet waarneembaar beïnvloed worden door het geluid van de huidige boor- of productie installaties (zie ook paragraaf 6.5.3.2 en 6.5.3.3). Emissiebeperkende maatregelen worden om die reden met name gericht op werk- en leefomstandigheden aan boord (welzijn en gezondheid van personeel).

5.3.2. Gasproductie

Licht
Bemande en onbemande gas- en olieproducerende platforms veroorzaken met verschillende typen verlichting lichtuitstraling. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verlichting van gangen, ruimten en werkdekken, verlichting van het helikopterdek en de wettelijk verplichte veiligheids- en obstructieverlichting met de bedoeling het platform naar buiten toe voldoende herkenbaar te laten zijn.

Het is experimenteel vastgesteld in het veld dat de wettelijk verplichte veiligheidsverlichting geen meetbaar effect heeft op trek- en zeevogels. De verlichting van het helikopterdek heeft een gering effect en het ontsteken van de verlichting van werkdekken heeft een groot - aantrekkend - effect op trekvogels.

De verlichting van werkdekken wordt om bovenstaande reden alleen ontstoken indien dat voor de uitvoering van werkzaamheden noodzakelijk is.

Geluid
Productieplatforms en satellietplatforms kunnen een lokale geluidsbelasting veroorzaken. Hierbij moet vooral gedacht worden aan geluid afkomstig van smoorventielen op de putten. Tijdens mist wordt bovendien om veiligheidsredenen de voorgeschreven misthoorn gevoerd. Voor de

volledigheid wordt gewezen op het geluid, dat geproduceerd door helikopters (incidenteel; reeds hiervoor beschreven bij booractiviteiten) en bevoorradingsschepen (gemiddeld enkele keren per jaar, zie paragraaf 4.10).

Verwacht wordt dat tijdens normale productie de 60 dB(A)-contour op minder dan 100 m afstand van het platform ligt.

5.4. AFVALSTOFFEN

Afvalstoffen als gevolg van de activiteiten op het satellietplatform bestaan uit geringe hoeveelheden bedrijfsafvalstoffen en gevaarlijk afval, zoals:

- niet gevaarlijk afval (bedrijfsafval):
  - niet gevaarlijk onderhoudsafval als schroot, etc.;
- gevaarlijk afval:
  - resten verf, olie en ander klein chemisch afval;
  - straalgrit (vrijkomend bij onderhoudswerkzaamheden);

Deze afvalstoffen worden per schip rechtstreeks naar de wal afgevoerd en worden daar separaat verwerkt. Er vindt geen transport plaats van afvalstoffen naar K15-FB-1.

5.5. VEILIGHEID

5.5.1. Algemeen

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 onderscheiden worden:

- blow-out;
- aanvaring;
- spills;
- pijpleidingincident.

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. Effecten zijn het fysische gevolg van de calamiteit, zoals het vrijkomen van een bepaalde hoeveelheid gas. Of zo een effect ook daadwerkelijk een milieubelasting vormt en de eventuele omvang hiervan moet per geval bepaald worden.
Navolgend worden de genoemde incidentele gebeurtenissen nader in beschouwing genomen. Hieraan voorafgaand wordt kort ingegaan op de bedrijfsuitgangspunten ten aanzien van veiligheid bij het onderhavige project.

Bedrijfsuitgangspunten ten aanzien van veiligheid
Ten aanzien van veiligheid en beveiliging kan algemeen worden gesteld dat de inrichting wordt ontworpen conform de eisen van het Mijnreglement en industriële standaards. Er worden onderhouds- en inspectieplannen opgesteld, alsmede calamiteiten- en reddingsplannen, waarin ook communicatie met Den Helder, het platform K15-FB-1 en de kustwacht etc. wordt geregeld.
De aanwezigheid van personeel op het platform wordt zo veel mogelijk beperkt. In principe betreft het een onbemand platform. Alleen bij onderhoud of reparaties is de tijdelijke aanwezigheid van personeel voorzien. Er zijn adequate evacuatievoorzieningen voor het personeel.

In geval van storingen of calamiteiten kan de installatie op afstand in fasen worden stopgezet. Op basis van een eigen controle- en detectiesysteem op het platform kan dit ook autonoom plaatsvinden, zonder aanwezigheid of ingrijpen van personeel. (zie ook beschrijving besturings- en bewakingssysteem).

Het ontwerp van het platform is gericht op een maximale veiligheid van de bemanning onder alle omstandigheden.

In geval van omstandigheden met mogelijk strijdige belangen, geldt de volgende volgorde voor de prioriteit ten aanzien van bescherming:
1. mens;
2. milieu;
3. materialen en installaties;
4. gasproductie.

5.5.2. Blow-out

Een blow-out is een ongecontroleerde uitstroming uit een put, waarbij koolwaterstoffen (aardgas en condensaat), boorspoeling of water vrijkomen. Blow-outs kunnen optreden bij het boren naar nieuwe olie of 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 operations). Bij sommige definities van blow-out worden alle 'well control' problemen ook als blow-outs geclassificeerd ook al heeft dit niet geleid tot emissies en is de put onder controle gebracht met de daarvoor aanwezige middelen. Deze gevallen worden in dit rapport echter niet onder de definitie van een blow-out geschaard.

Een blow-out kan ontstaan als de controle over een put wordt verloren. De meeste (gas)velden hebben een grotere druk dan de hydrostatische druk van de vloeistof of 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, condensaat, boorspoeling, 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 milieuaantasting hoeven te leiden. De kans op blow-outs tijdens boringen is wat groter 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. Meer dan 80% van de putten is binnen één tot enkele dagen weer onder controle.
De kans op en de effecten van een blow-out op het NCP zijn uitgebreid geanalyseerd door DNV Technica (1992). Deze paragraaf is daarom voornamelijk gebaseerd op de resultaten van deze studie. Hierbij moet wel in acht worden genomen dat het Technica-rapport 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 geweest. De werkelijke kansen en effecten zullen in de meeste gevallen geringer zijn dan hier wordt weergegeven.

Op het NCP heeft tot nu toe één blow-out plaatsgevonden, namelijk op L10A 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.
In verhouding met de rest van de Noordzee kenmerkt het NCP zich door:
1) formaties met relatief lage overdrukken;
2) weinig ondiepe gasvoorkomens.

Deze factoren verlagen de kans op een blow-out op het NCP. De gemiddelde levensduur van een Noordzee installatie is lager dan die van installaties wereldwijd. Omdat de kansen op incidenten toenemen bij oudere installaties, zal ook deze factor de kans op een blow-out op het NCP verlagen.

Kans op een blow-out
Hoewel er een aantal 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 geschat op basis van in het verleden opgetreden blow-outs in de Noordzee en de Golf van Mexico. De gehele Noordzee en de Golf van Mexico zijn in beschouwing genomen om een voldoende grote dataset te krijgen. Om te compenseren voor verschillen zijn correcties gemaakt door DNV Technica om de kans op een blow-out 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: $1,2 \times 10^{-3}$ per geboorde put;
- productieboringen en putafwerking: $1,1 \times 10^{-3}$ per geboorde put;
- productie en workovers van een gasput: $9,7 \times 10^{-5}$ per putjaar of $2,6 \times 10^{-3}$ per put (inclusief, boren, afwerken en productie, uitgaande van een productieduur van 15 jaar).

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

- Aardgas, bestaande uit methaan, ethaan, zwaardere koolwaterstoffen, koolstofdioxide en stikstof met een dichtheid van ca. 0,87 kg/m^3.
- Aardgascondensaat, een benzine-achtige vloeistof bestaande uit lichte koolwaterstoffen met een relatief hoog aandeel aan aromaten.
- Formatiewater, bestaande uit het water dat normaal in de gas- en oliereservoirs aanwezig is. De samenstelling is in grote lijnen gelijk aan het productiewater.
- Boorspoeling, gebruikt tijdens het boren van een put. Boorspoeling is gebaseerd op water of olie en kan hiernaast onder andere zouten en smeermiddelen bevatten.
- Zand, afkomstig uit het reservoir.

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

Door Technica is een inschatting gemaakt van de blow-outhoeveelheden op basis van historische data en 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. Milieu-effecten zullen hierbij met name door het condensaat kunnen worden veroorzaakt. Het gas zal zich snel verspreiden zonder ernstige milieueffecten te veroorzaken. Voor gasblow-outs zijn daarom alleen de vrijkomende condensaathoeveelheden berekend door Technica zowel voor reservoirs met een lage (ca. 12 m^3 condensaat/ miljoen Nm^3 gas) als hoge (tot 1.200 m^3 condensaat / miljoen Nm^3 gas) condensaatvracht.

Op basis van de verwachte condensaat-gasverhouding voor K15-FK-1 van minder dan 10 m^3 condensaat per miljoen Nm^3 (i.c. een lage condensaatvracht) en op basis van de DNV Technica studie zal in het geval van een blow-out deze gemiddeld anderhalve dag duren, waarbij meerdere tientallen tonnen condensaat kunnen vrijkomen.

De hoeveelheid condensaat die na een blow-out in zee terechtkomt, is afhankelijk van de omstandigheden van de blow-out, voornamelijk of de uitstroming gehinderd wordt door platformstructuren en of de blow-out horizontaal of verticaal plaatsvindt. Hiermee rekening houdend zal 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* situatie kan in dat geval circa 150 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 ontstoken worden, 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 wordt brand na een blow-out niet bij de effectbepaling in rekening genomen.

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 drijflaag de kust bereikt wordt bepaald door de plaats van vrijkomen, meteorologische condities en de hoeveelheid en karakteristieken van de vrijkomende stoffen.
Uitgaande van de bovenstaande laagdikte levert iedere ton condensaat die in zee terecht komt 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 zal dus een vlek kunnen resulteren met een oppervlakte in de orde van één tot enkele vierkante kilometers.

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 gestopt worden en vervolgens moet de put worden 'doodgepompt'. 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) bediend worden of kunnen er nieuwe afsluiters worden geplaatst. In het slechtste geval moet een additionele put worden geboord om de blow-out onder controle te brengen. In sommige 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 toegepast kan worden om de put weer onder controle te krijgen. In geval de put weer onder controle gebracht kan worden zonder het boren van een nieuwe put zal de blow-out enkele uren tot enkele dagen kunnen duren. In andere gevallen duurt het enkele weken of langer doordat de benodigde uitrusting gemobiliseerd moet worden en een extra put moet worden geboord. Op basis van de Technica's blow-out database zal een productie blow-out gemiddeld 11 dagen duren en een workover blow-out gemiddeld 6 dagen.

5.5.3. Andere incidenten

Algemeen

Andere incidenten die tot milieubelasting kunnen leiden omvatten aanvaringen, lekkages, etc. De 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 ergste geval zou mogelijk een blow-out kunnen optreden ten gevolge van escalatie.

Op het satellietplatform zullen zich geen grote hoeveelheden milieuschadelijke (vloei)stoffen bevinden, omdat er geen opslag plaatsvindt (uitsluitend aanvoer per pijpleiding van methanol en eventueel hydraatremmer).

Op het boorplatform zullen zich wel grotere hoeveelheden milieuschadelijke stoffen bevinden, zoals diesel voor de generatoren en chemicaliën voor de boorspoeling. Vooral als met OBM geboord wordt, kunnen dit aanzienlijke schadelijke hoeveelheden zijn. In geval van WBM-boringen zijn de meeste boorspoelingchemicaliën weinig schadelijk. Typische hoeveelheden zijn in de orde van honderden kubieke meters diesel en boorspoelingchemicaliën.

Aanvaringen

Incidentele milieubelasting kan tevens optreden door een aanvaring tussen een schip en het platform. De kans op deze gebeurtenis is onder andere afhankelijk van de nabijheid van scheepvaartroutes terwijl de gevolgen sterk afhangen van de omstandigheden zoals snelheid van de aanvaring, grootte van het schip, diameter van de leiding. Eventuele gevolgen voor het milieu kunnen daarom variëren van nihil tot ernstig (blow-out, bezwijken van transportleidingen). In paragraaf 6.6.2 wordt nader op dit onderwerp ingegaan.

Incidenten tijdens militaire oefeningen

K15-FK-1 is gelegen nabij militair oefengebied EHD 41. Dit gebied is aangewezen ingevolge de Overige Regelingen Mijnwet CP als gebied waarbinnen materieelbeproevingen door de Koninklijke Marine mogen plaatsvinden. Voor het gebruik van het oefengebied gelden in beginsel geen beperkingen zij het dat voor plaatsen van mijnbouwinstallaties in het oefengebied nadere toestemming vereist is van de Minister van Economische Zaken in overeenstemming met de Ministers van Verkeer en Waterstaat en Defensie. Deze nadere toestemming is voor K15-FK-1 niet vereist, omdat het platform buiten EHD 41 ligt. Het oefengebied wordt voor een deel van het jaar gebruikt. Tijdens militaire oefeningen is het platform in beginsel onbemand. Bij de planning van een nieuw te boren put, zal overleg plaatsvinden tussen NAM en het Ministerie van Defensie.

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 zaken. De volgende incidenten kunnen worden onderscheiden:

- overslagincidenten;
- opslagincidenten;
- procesincidenten;
- pijpleidingincidenten.

Spills van milieubelastende vloeistoffen kunnen in dit geval de volgende stoffen betreffen:
- methanol;
- boorspoelingschemicaliën (WBM of OBM).

Als te treffen maatregelen met als doel het voorkomen van spills kunnen worden genoemd:
- minimaliseren van het aantal flensverbindingen;
- opvangvoorzieningen onder mogelijke lekbronnen;
- ontwerp, proces- en veiligheidscontroles;
- minimaliseren van de hoeveelheden.

Frequenties en hoeveelheden incidenten
In de onderstaand overzicht (Staatstoezicht op de Mijnen, 2001) zijn de incidentele lozingen weergegeven vanaf mijnbouwinstallaties die door de mijnbouwbedrijven aan het Staatstoezicht op de Mijnen zijn gemeld tussen 1989 en2000 (N.B. dit is inclusief de spills van boorinstallaties).

Tabel 5.2 Frequenties en hoeveelheden incidenten

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
aantal installaties												
gas	40	43	50	49	62	64	65	65	67	71	76	74
olie	8	8	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6
Aantal incidentele lozingen				110	124	84	56	65	66	62	22	27
olie geloosd (ton)	5	21	24	5	10	10	3	39	21	4	10	0,5

Vanwege de relatief geringe omvang van een spill door opslag- of procesincidenten, zijn in het kader van het MER met name overslagincidenten van belang. De omvang en frequentie van dit soort incidenten zijn laag en wordt nog beperkt door maatregelen die de frequentie van het morsen reduceren. Dit betreft in eerste instantie het beperken van de overslag van chemicaliën en het gebruik van speciale overslagslangen, die uitgevoerd zijn met een breekpunt met aan beide kanten een terugslagklep. Ook het bijhouden van een stofboekhouding op basis van registratieprocedures draagt bij tot het beperken van de risico's.

Pijpleidingincidenten
Transportleidingen kunnen lekken enerzijds door materiaalkundige oorzaken (corrosie en materiaaldefecten) en anderzijds door externe oorzaken zoals ankeren en bevissing. Dit kan zowel binnen als buiten de veiligheidszone van het platform plaatsvinden. Kans op lekkage van transportleidingen is er alleen tijdens productie en niet tijdens het boren. In het Quantitative Risk Assessment Datasheet Directory van het E&P Forum zijn kansen gegeven voor lekkage van een leiding. In het onderstaand overzicht wordt een samenvatting gegeven van de kans hierop van stalen leidingen voor het transport van gas of olie. Bescherming van de leiding door bijvoorbeeld ingraven blijkt de kans op incidenten slechts weinig te beïnvloeden.

Tabel 5.3 Kansen op lekkage van stalen leidingen voor het transport van gas of olie door materiaalkundige oorzaken (corrosie en materiaaldefecten) of externe oorzaken (zoals ankeren)

Type leiding	Oorzaak	Frequentieschatting ($1 / 10^4$ jaar)
Stalen leiding binnen de platform veiligheidszone	Extern	8
Stalen leiding binnen de subseaput veiligheidszone Diameter 2 tot 8" Diameter > 10"	Materiaal	 8 80
Stalen leiding buiten de platform veiligheidszone Diameter 2 tot 8" Diameter > 10"	Extern	 2 0,1
Stalen leiding langer dan 5 km buiten de platform veiligheidszone	Materiaal	0,25

De kans op falen wordt door een aantal factoren beïnvloed:

Materiaalkundige factoren:
- materiaal van de leiding, de aanwezigheid van coating of bekleding (intern/extern) en kathodische bescherming of corrosietoeslag;
- medium in de pijpleiding (olie, gas, aanwezigheid CO_2, H_2S) en toepassing van corrosie-inhibitoren;
- leeftijd, inspectiefrequentie, ontwerp.

Externe factoren:
- aanwezigheid scheepvaartroutes;
- aanwezigheid kraan of landingsplaats bevoorradingsschepen boven de leiding;
- diameter, wanddikte en materiaal van de leiding;
- al dan niet ingegraven zijn van de leiding.

Omdat in de 500 meter zone een verhoogde kans is op mechanische beschadiging, wordt bij het ontwerp van de leiding binnen deze zone een zwaarder ontwerpcriterium gehanteerd (NEN 3650; eisen voor stalen transportleidingen In geval van de gaswinninginstallatie K15-FK-1 gaat het om een gasleiding. Een eventuele lekkage verraadt zich redelijk snel door een optredend bellenspoor dat zowel vanuit de lucht als vanaf schepen goed waarneembaar is.

5.6. ALTERNATIEVEN

5.6.1. Algemeen

Opgemerkt wordt dat het nulalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) in hoofdstuk 7 worden behandeld.

Uit de beschouwing van de mogelijke opties (potentiële alternatieven) in de navolgende paragrafen blijkt dat er in vergelijking met de voorgenomen activiteit geen realistische alternatieven aanwezig zijn.

5.6.2. In beschouwing genomen opties

5.6.2.1. Pijpleidingroute

Zoals reeds genoemd, is vanwege technische en economische overwegingen gekozen voor een zo kort mogelijk tracé rekening houdend met de ligging en kruising van de bestaande LoCal leiding. Dit tracé is circa 8 km lang bij een afstand tussen de beide platforms die hemelsbreed circa 7 km bedraagt. Er zijn uit oogpunt van milieu geen argumenten om een afwijkend langer tracé te overwegen.

Een korter tracé (circa 550 m in plaats van 8 km) zou wel mogelijk zijn indien rechtstreeks zou worden aangetakt op de genoemde LoCal leiding. In dat geval zou echter een volledige gasbehandeling moeten plaatsvinden op het platform K15-FK-1 in plaats van op K15-FB-1. Uit oogpunt van zowel milieu als kosten levert dit geen voordelen op en daarom is deze optie niet verder onderzocht. De milieu-voordelen van gasbehandeling op K15-FB-1 betreffen:

- bestaande installatie (geen energie en grondstoffen nodig voor nieuwe installatie)
- bestaande capaciteit (energieverbruik voor gasbehandeling daarom gunstiger)
- concentrering van emissies maakt controle eenvoudiger

5.6.2.2. Emissiebeperkende maatregelen voor licht

Het platform is onder normale omstandigheden onbemand en de verlichting zal in die gevallen beperkt zijn tot de vereiste verlichting (navigatie- en naamplaatverlichting). De overige verlichting brandt uitsluitend indien dit noodzakelijk is voor het uitvoeren van werkzaamheden dan wel uit oogpunt van veiligheid tijdens de aanwezigheid van bemanning.

5.6.2.3. Maatregelen ter verbetering van de veiligheid

De volgende veiligheidsvoorzieningen en maatregelen worden onder andere toegepast om de kans op en de gevolgen van een incident te minimaliseren:

- Minimalisatie flenzen
- Noodstopsysteem
- Veiligheidskleppen
- Beperking ontstekingsbronnen
- Gas- en branddetectie

5.6.2.4. Maatregelen ter vermindering van de kans op ongewenste lozingen

Er vinden geen lozingen naar het water plaats (afgezien van hemelwater). Ongewenste lozingen (spills) en maatregelen zijn reeds behandeld in paragraaf 5.5.3.

6. BESTAANDE MILIEUTOESTAND, AUTONOME ONTWIKKELING EN GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

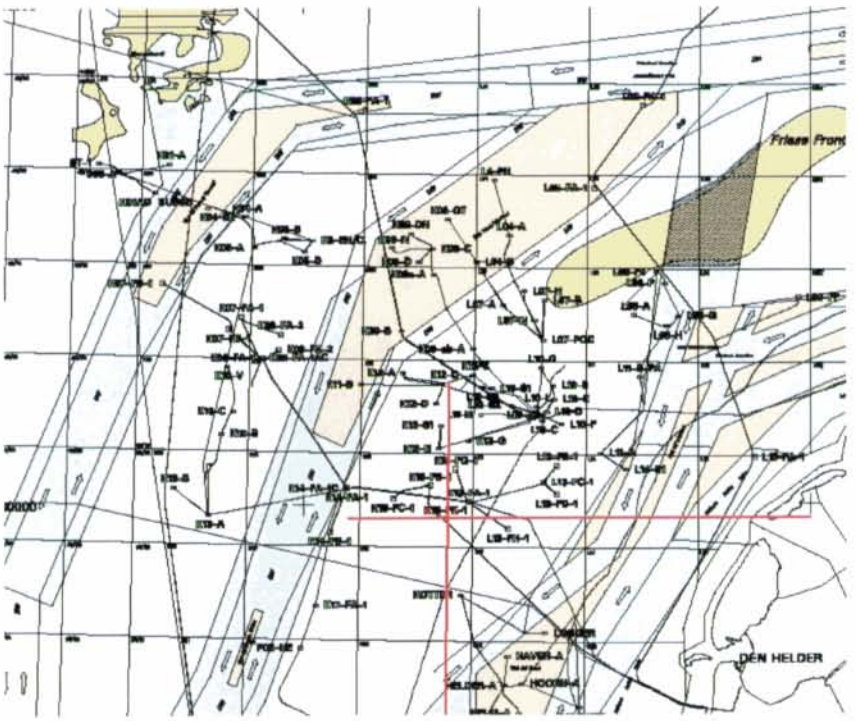
6.1. INLEIDING

Dit hoofdstuk gaat in op de verschillende aspecten van het milieu in blok K15 en de effecten die de voorgenomen activiteit op de onderscheiden aspecten kan hebben. Er is voor gekozen om een indeling te maken in Abiotisch milieu, marien milieu, vogels en gebruiksfuncties en veiligheid. De milieueffecten worden per paragraaf voor deze aspecten beschreven waarbij steeds eerst wordt ingegaan op de huidige situatie en de verwachte autonome ontwikkeling. Bij beschrijving van de autonome ontwikkelingen is aangenomen dat er geen wezenlijke veranderingen zullen optreden in de huidige activiteiten die invloed kunnen hebben op het zeemilieu, zoals bijvoorbeeld scheepvaart en visserij. Vervolgens wordt ingegaan op de effecten en de mitigerende en compenserende maatregelen die toegepast kunnen worden om de negatieve gevolgen van de activiteit voor het milieu te beperken.

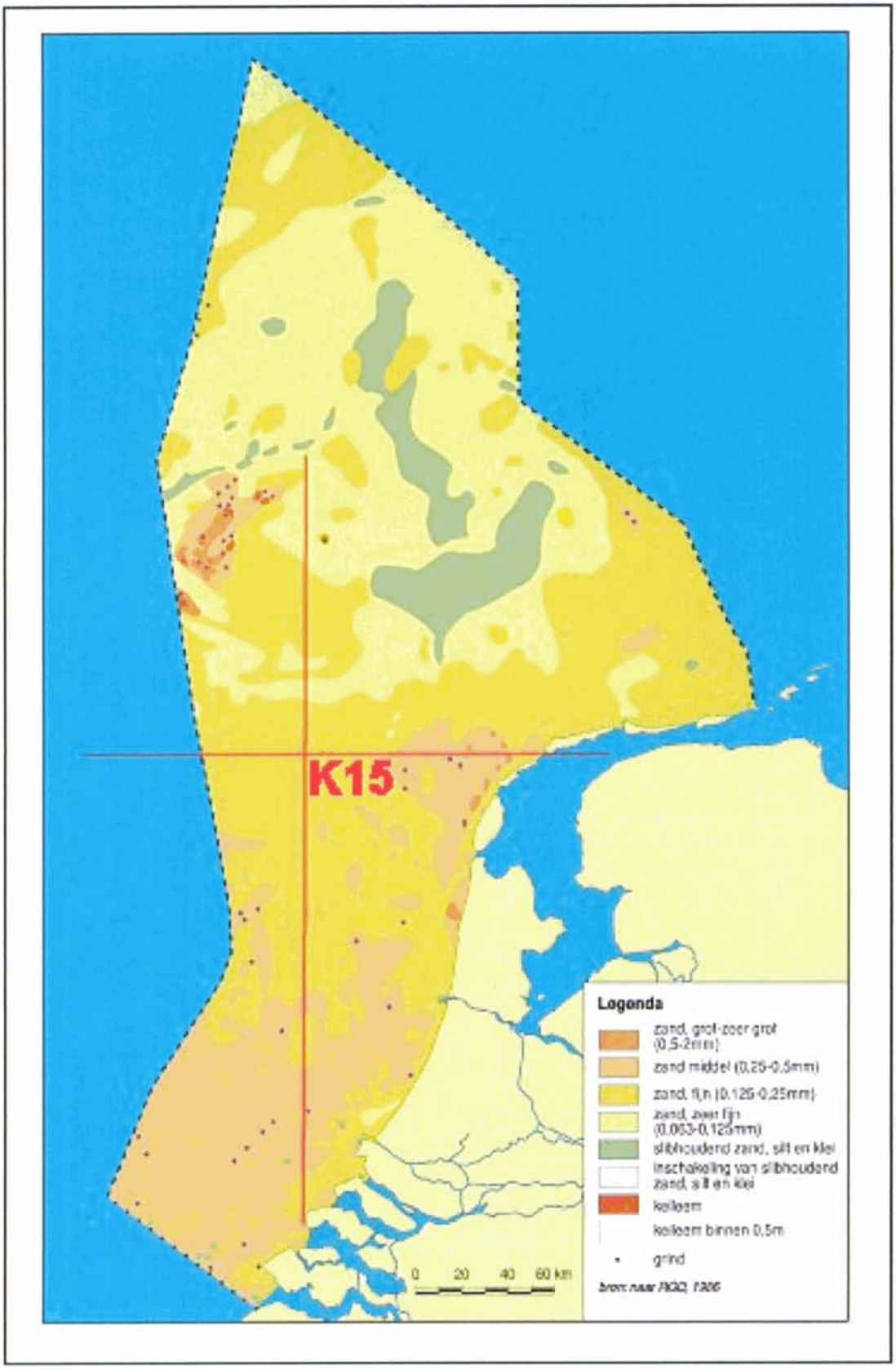
In de verschillende paragrafen komen de volgende onderwerpen aan bod:
- abiotisch milieu: zeebodem, waterkwaliteit, luchtkwaliteit;
- marien milieu: fytoplankton, benthos, vissen en zeezoogdieren;
- vogels;
- gebruiksfuncties en externe veiligheid.

6.2. GEBIEDSBESCHRIJVING

Het NCP wordt 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. Het winningsplatform K15-FK-1 zal geplaatst worden in de Zuidelijke Bocht, het deel van het NCP dat ten westen van de kustzone van Noord- en Zuid-Holland ligt.



Figuur 6.1: De ligging van K15-FK-1 ten opzichte van Klaverbank (linksboven), Friese Front (rechts) en Kustzone (rechtsonder). De toekomstige locatie bevindt zich op het kruispunt van beide assen.



Figuur 6.2 De bodemsamenstelling van het NCP. Het blok K15 is gelegen in een gebied waar de bodem voornamelijk uit fijn en middel-fijn zand bestaat. De toekomstige locatie bevindt zich op het kruispunt van beide assen.

6.3. HET ABIOTISCH MILIEU

Het abiotische milieu van de Noorzee is van groot belang voor het ecosysteem. Met name in de kustzone, maar ook verder op zee wordt de bodem- en waterkwaliteit negatief beïnvloed door menselijke activiteiten. De belangrijkste belastingsroutes van de Noorzee zijn instroom van rivierwater, atmosferische depositie en directe belasting door activiteiten op zee, zoals scheepvaart en olie- en gaswinning.

In haar Quality Status Report (QSR) van 2000 heeft de Oslo-Parijscommissie (OSPAR) een rangorde aangebracht in de ernst van de milieubelasting door menselijke activiteiten, door de milieubelastingen in vier groepen in te delen (OSPAR, 2000):

- In groep A, met het hoogste risico, zijn geen lozingen relevant voor dit project.
- In groep B, belasting met de op één na hoogste invloed, worden onder andere genoemd: input van olie en PAK door de olie- en gasindustrie, input van andere stoffen dan olie en PAK.
- In groep C wordt genoemd de fysieke verstoring door de olie- en gasindustrie, bijvoorbeeld het plaatsen van platforms, leggen van pijpleidingen, storten boorgruis, geluid en visuele verstoring.
- Onder groep D vallen verstoringen als het dumpen van inert afval zoals flessen en plastic en de fysieke verstoring (geluid en zicht) van scheepvaart.

Onder het kopje "milieueffecten" wordt op de relevante bronnen van vervuiling en verstoring ingegaan.

6.3.1. Huidige situatie

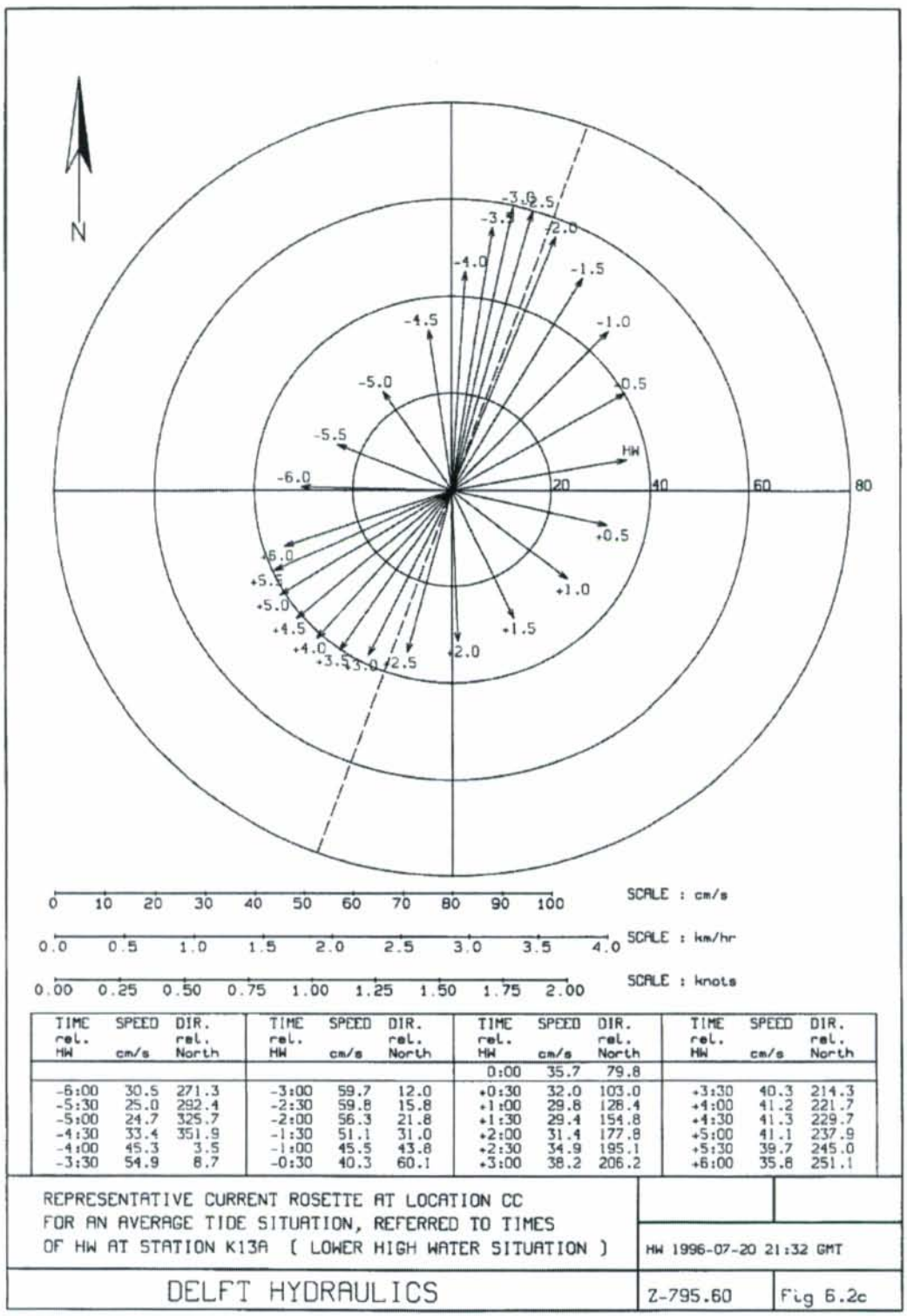
6.3.1.1. Bodemsamenstelling

Het sediment en bodemprofiel van het Nederlandse deel van het Noordzeebekken zijn vooral gevormd in de laatste 300.000 jaar. 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). Door de sterke stroming in de ondiepe Zuidelijke Bocht (0-30 m) kan (vrijwel) geen slib sedimenteren. Er treedt wel sedimentatie van zand op, dat door de sterke stroming echter ook weer opgewerveld worden. Het sediment bestaat dan ook voornamelijk uit zand (Bergman et al., 1991; De Gee et al., 1991; Holtmann et al., 1996a&b) en heeft een zeer laag slibgehalte (Holtmann et al., 1996b). In het zuidelijke deel (tot circa 52°20' NB) bestaat het sediment voornamelijk uit mediair-grof zand. In noordelijke richting neemt de diepte toe en de maximale stroomsnelheid af, waardoor ook minder grof zand kan uitzakken (Bergman et al., 1991; Holtmann et al., 1996a&b). Dit laatste is in blok K15 het geval. Uit informatie van eerdere boringen in de omgeving blijkt dat de zeebodem bestaat uit fijn zand met veenlaagjes en sporadisch (delen van) schelpen. Deze holocene afzettingen hebben een dikte van circa 5 m. Daar onder bevinden zich zandafzettingen van de Twente Formatie en Eemformatie met eveneens veenlaagjes, maar ook klei-insluitingen.

6.3.1.2. Bodem-, water- en luchtkwaliteit

Stroming

Stromingen in de Noordzee wisselen met het seizoen. In de gemiddelde zomersituatie volgen de stromingen een getij- en windgedreven patroon, dat uiteraard mede wordt bepaald door de geomorfologie. 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. In de Zuidelijke Bocht is de getijdenstroming (en daarmee ook de reststroom) sterk. Het water is hierdoor het gehele jaar verticaal gemengd. In noordelijke richting neemt de stroomsterkte af. Het gebied rond blok K15 wordt daarom gekenmerkt door lage stroomsnelheden. Het stroomrozet is bijna cirkelvormig met een geringe reststroom in noordwestelijke richting.



TIME rel. HW	SPEED cm/s	DIR. rel. North	TIME rel. HW	SPEED cm/s	DIR. rel. North	TIME rel. HW	SPEED cm/s	DIR. rel. North	TIME rel. HW	SPEED cm/s	DIR. rel. North
						0:00	35.7	79.8			
-6:00	30.5	271.3	-3:00	59.7	12.0	+0:30	32.0	103.0	+3:30	40.3	214.3
-5:30	25.0	292.4	-2:30	59.8	15.8	+1:00	29.8	128.4	+4:00	41.2	221.7
-5:00	24.7	325.7	-2:00	56.3	21.8	+1:30	29.4	154.8	+4:30	41.3	229.7
-4:30	33.4	351.9	-1:30	51.1	31.0	+2:00	31.4	177.8	+5:00	41.1	237.9
-4:00	45.3	3.5	-1:00	45.5	43.8	+2:30	34.9	195.1	+5:30	39.7	245.0
-3:30	54.9	8.7	-0:30	40.3	60.1	+3:00	38.2	206.2	+6:00	35.8	251.1

REPRESENTATIVE CURRENT ROSETTE AT LOCATION CC
FOR AN AVERAGE TIDE SITUATION, REFERRED TO TIMES
OF HW AT STATION K13A [LOWER HIGH WATER SITUATION]

HW 1996-07-20 21:32 GMT

DELFT HYDRAULICS | Z-795.60 | Fig 6.2c

Figuur 6.3 Stroomrozet voor het gebied in de omgeving van blok K15. Weergegeven is het stroomrozet voor de gemiddelde stromingsrichtingen. (gebaseerd op Tidal Station K13A; Prediction Station CC_K15 Platform; Water Level AVERAGE TIDE HHW; TM5 Oost (X) 432257 Noord (Y) 5905310).

Nutriënten

In de Noordzee-atlas (ICONA, 1992) zijn waarden voor de waterkwaliteit opgenomen uit de periode 1986-1987. De nitraat- en nitrietconcentraties in de winter variëren van 10-30 μmol/l in het zuiden en oosten, tot 6-10 μmol/l in het westen van de Zuidelijke Bocht. 's Zomers zijn deze concentraties in het hele gebied <1 μmol/l. De fosfaatgehalten variëren in de winter sterk, van 0,4-0,5 μmol/l in het westen, via 0,5-0,75 μmol/l tot 0,75-1,2 μmol/l in het oosten. In de zomer is het fosfaatgehalte <0,1 μmol/l. Bij vergelijking met de achtergrondconcentraties Noordzee uit de Vierde Nota Waterhuishouding (Regeringsvoornemen; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998) blijkt dat het stikstofgehalte 's winters de achtergrondwaarde overschrijdt (bij gehalten >10 μmol/l). Ook het fosfaatgehalte overschrijdt in de winter de achtergrondwaarde (bij gehalten >0,64 μmol/l). 's Zomers zijn de concentraties van beide stoffen lager dan de achtergrondwaarden (0,02 mg P/l en 0,15 mg N/l).

Zware metalen

Zware metalen komen van nature in het zeewater en sediment voor. De concentraties zijn als gevolg van instroom van verontreinigd rivierwater en slib, storting van baggerspecie en depositie vanuit de atmosfeer verhoogd. In de Noordzee-atlas (ICONA, 1992) zijn gegevens opgenomen over zware metalen in het zeewater en in het sediment (situatie in 1986). De concentraties van de zware metalen cadmium en lood die van nature in zeewater voorkomen zijn zeer laag (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.

Het gehalte van het zware metaal cadmium varieert binnen de Zuidelijke Bocht van <10 ng/l in het zuiden, tot 10-40 ng/l in het noorden. Het loodgehalte is in vrijwel het hele gebied 1-2 ng/l.
Het loodgehalte blijft beneden de achtergrondwaarde (0,02 μg/l), maar het gehalte aan cadmium in het noorden van de Zuidelijke Bocht overschrijdt de achtergrondwaarde (0,03 μg/l).

Het cadmium- en kopergehalte dat van nature in de bodem voorkomen zijn resp. 0,2-0,4 mg/kg d.s. (droge stof) en 15-40 mg/kg d.s. De waarden die voor cadmium in de Noordzee zijn aangetroffen zijn het hoogst in de kustzone (1,2-1,5 mg/kg droge stof) en nemen verder van de kust af geleidelijk af tot <0,3 mg/ kg d.s.
Voor koper varieerden de gehalten van <30 tot 45 mg/ kg d.s. in de kustzone naar 45 tot >90 mg/ kg d.s verder uit de kust. 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).

Organische microverontreinigingen

Organische microverontreinigingen omvatten een groot aantal verbindingen die vaak toxisch zijn. Deze stoffen komen van nature niet in de Noordzee voor. Ze zijn voor het overgrote deel van menselijke oorsprong (aanvoer vanuit rivieren, storting van baggerspecie en via depositie vanuit de atmosfeer). In de Noordzee-atlas zijn gegevens over de organische microverontreinigingen PAK, PCB-138 en HCB opgenomen (gegevens 1986). 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, 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.

Luchtkwaliteit

Er zijn geen specifieke gegevens bekend over de luchtkwaliteit op het NCP. Derhalve kan alleen een globaal beeld worden geschetst aan de hand van gegevens van meetstations die dicht bij de kust liggen. De stations De Zilk en Kollumerwaard komen het meest in aanmerking, omdat ze van de beschikbare stations het dichtst bij de kust liggen en de meeste gegevens leveren (tabel 6.1). Concentraties in de lucht van vluchtige (aromatische) koolwaterstoffen zijn op deze stations niet

bekend. Meer duidelijkheid over concentraties boven het NCP kan alleen worden verkregen door daar gericht metingen uit te voeren.
De concentraties op leefniveau van stikstofoxiden en zwaveloxiden zijn voor een belangrijk deel continentaal geldende waarden. Dit betekent dat de concentraties boven het NCP redelijk met de waarden in de tabel zullen overeenkomen. Concentraties van andere stoffen als ammoniak, benzeen en (fijn) stof worden vooral bepaald door de lokale of regionale situatie. Daarom mag worden verwacht dat de ammoniak- en stofconcentraties op het NCP duidelijk lager zullen zijn dan in de tabel opgenomen waarden. Rekening houdend met de activiteiten op booreilanden mag worden verwacht dat plaatselijk in de lucht wel verhoogde concentraties kunnen voorkomen van onder andere koolwaterstoffen, waaronder aromaten (benzeen) en zwarte rook (affakkelen).

Tabel 6.1 Overzicht achtergrondniveaus luchtkwaliteit, conform Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (uit: Luchtkwaliteit, jaaroverzicht 1997, RIVM, juni 1999).

Meetstation / Component	De Zilk (NH) µg/m³	Kollummerwaard (Fr) µg/m³	Nederland gemiddelde µg/m³	Norm µg/m³
Stikstofoxiden (NOx)				
- 98-percentiel	103	55	69	135
- jaargemiddelde	26	10	25	40
Zwaveldioxide				
- 98-percentiel	20	10	24	250
- 50-percentiel	4	2	3,4	30
Ammoniak				
- 98-percentiel	13	-	15-20	-
- jaargemiddelde	2	-	3-5	-
PAK				
- 98-percentiel	-	-	~0,5*	
- jaargemiddelde	-	-	0,3 - 0,4*	1,0*
Zwevende deeltjes fijn stof (PM10)				
- 98-percentiel	108	-	39	40
- jaargemiddelde	40			
zwarte rook				
- 98-percentiel	45	-	41	90
- 50-percentiel	8	-	7,0	30
Ozon				
- max. uurgemiddelde	153	182	-	240
- Groeiseizoen-gemiddelde	41	46	70	100
Benzeen				
- Jaargemiddelde	-	-	1,2	10
Koolmonoxide				
- 98-percentiel	-	740	1.000	6.000

* weergegeven in ng/m³

6.3.2. Autonome ontwikkeling

6.3.2.1. Bodemsamenstelling

Op de bodem van de Noordzee vinden structurele trendmatige veranderingen in sedimentkarakteristieken plaats. Deze veranderingen worden echter niet gekenmerkt door een monotone toe- of afname van het slibgehalte (Holtman et al.1997). Dit betekent dat de bodemsamenstelling (bijvoorbeeld lagere slibgehalten) in het ene jaar geen enkele basis vormt voor voorspellingen in de daarop volgende jaren.

6.3.2.2. Water- en bodemkwaliteit

In de tweede helft van de vorige eeuw is een reeks verdragen gesloten om de vervuiling van het Noordzeebekken terug te dringen (zie ook hoofdstuk 3). Bekende voorbeelden zijn het Rijn- en Noordzee Actieplan. De maatregelen die in het kader van deze verdragen zijn genomen, hebben ertoe geleid dat de vrachten van vervuilende en vermestende stoffen vanaf bronnen op het land naar de Noordzee aanzienlijk zijn afgenomen. Met name de vrachten van fosfor, PCB en zware metalen zijn met 50-95% gereduceerd (zie o.a. Milieubalans 2000. RIVM, 2000). De overheid heeft voor een aantal verontreinigende stoffen landelijk normen opgesteld voor de maximale concentratie in water en waterbodem. De EG ontwikkelt op dit moment (in het kader van de Noordzeeministers conferentie, zie hoofdstuk 3) nieuwe richtlijnen voor de zout-waterkwaliteit. De overheid wil in 2010 de vastgestelde streefwaarden voor water en bodem bereiken. Dat betekent dat dan alleen nog natuurlijke effecten van stoffen optreden op planten en dieren. De ontwikkeling van trends geeft echter aanleiding om te verwachten dat de grootste daling voorbij is, en dat de belastingen en concentraties zich stabiliseren. Ook voor de toekomst worden bij gelijkblijvende inspanningen geen grote reducties verwacht (5e Nationale Milieuverkenning, RIVM, 2000).
Voor PAK zijn er aanwijzingen dat de belasting de laatste jaren weer toeneemt. De concentraties in het Waddengebied vertonen een licht opwaartse trend (Milieubalans RIVM, 2000). Over trends verder op de Noordzee is niets bekend.
Voor blok K15 is op grond van bovenstaande gegevens de verwachting dat de concentraties van microverontreinigingen, voor zover ze verhoogd zijn, onder invloed van autonome processen niet veel verder zullen dalen.

6.3.2.3. Luchtkwaliteit

Net als bij water zijn ook de emissies naar lucht door bronnen op het land aanzienlijk gedaald, met als uitzondering CO_2. De verwachting is dat de emissies in de komende decennia zullen blijven dalen. Zo wordt voor de emissie van SO_2 met een reductie van 20% gerekend over de periode 2000-2010. Gezien de grote verspreidingsafstand van dergelijke stoffen betekent dat waarschijnlijk een navenante reductie van de belasting op de Noordzee vanaf het land. Dit houdt wel in dat zonder aanvullende maatregelen het aandeel van de emissies van de scheepvaart en offshore-industrie in het totaal van de emissies op het NCP zal toenemen.

6.3.2.4. Infrastructuur

De offshore mijnbouw zal vanaf 2020 sterk in belang afnemen en heeft op dit moment naar verwachting een stadium bereikt van stabilisatie. De toename van het aantal platforms zal de komende jaren afnemen doordat meer velden uitgeput raken en steeds meer platforms verwijderd zullen worden. Naar verwachting zal de druk op het ruimtegebruik op zee echter blijven toenemen. Deels wordt dit veroorzaakt door enerzijds de toenemende ruimte problemen op land, anderzijds door de groeiende behoefte aan groene stroom en de gunstige omstandigheden voor windmolenparken.

6.3.3. Milieueffecten

Bij de beschrijving van de milieueffecten zal worden ingegaan op de relevante bronnen van vervuiling en verstoring, zoals in de inleiding bij deze paragraaf is aangekondigd. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende fasen zoals, plaatsing van platform (incl. aanleg pijpleiding), winning, verwijdering van het platform en calamiteiten. De milieueffecten op de luchtkwaliteit worden apart besproken.

6.3.3.1. Plaatsing platform

Plaatsing van een nieuw platform heeft getalsmatig nauwelijks effect op het totaal aanwezige aantal platformen. Wanneer een platform zal worden geplaatst, vinden er enkele activiteiten plaats die effecten kunnen hebben op het abiotische milieu. Het nemen van bodemmonsters om een beeld te krijgen van de precieze ondergrond waar het platform op zal worden geïnstalleerd heeft reeds plaatsgevonden in het kader van de proefboring begin 2001. Storten van erosieremmend materiaal (steenslag of ijzerslak) is mogelijk noodzakelijk rond de plaats waar de leiding de bodem ingaat voor lokale bescherming tegen uitspoeling.
Deze activiteiten kunnen tot een kortstondige vertroebeling van het water leiden doordat sediment opwervelt. De structuur en textuur van de bodem wordt aangetast, waardoor natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen lokaal verstoord worden. Mede door het relatief beperkte oppervlak waarop deze activiteiten plaatsvinden en het zeer tijdelijke karakter, wordt het effect op de bodemsamenstelling en bodem- en waterkwaliteit, zeker in het groter geheel bezien, als nihil geacht.

6.3.3.2. Boren

De effecten ten gevolge van het boren zijn afhankelijk van de wijze waarop deze worden uitgevoerd. Bij gebruik van een OBM-spoeling, wordt eerst zoveel mogelijk OBM teruggewonnen voor hergebruik. Vervolgens wordt het boorgruis, naar de wal afgevoerd en daar verder behandeld. In dit geval zullen geen effecten op de bodem optreden. Bij gebruik van spoeling op waterbasis (WBM) wordt boorgruis met WBM in zee geloosd, nadat eerst zoveel mogelijk WBM verwijderd is. Als het boren afgelopen is, wordt overtollig WMB geloosd. Bij het platform K15-FK-1 zal in eerste instantie van WBM gebruik worden gemaakt. Later, wanneer dieper geboord moet worden, wordt overgegaan op OBM (zie paragraaf 4.5).
De mate van vertroebeling die optreedt bij lozing van boorgruis (WBM) is afhankelijk van de hoogte van het lozingspunt in de waterkolom; lozing vlak bij de bodem zal weinig vertroebeling veroorzaken maar meer afzetting geven. Een lozing aan de oppervlakte zal bijdragen aan een grotere verspreiding maar ook leiden tot een sterkere vertroebeling van de waterkolom. In de praktijk blijkt dat 90% van het geloosde boorgruis binnen 100 meter van het platform bezinkt. Dit uit zich in de aanwezigheid van grovere gesteentedelen en de aanwezigheid van verhoogde concentraties van bariet. De lichtere deeltjes zullen in suspensie gaan en over een groter oppervlak verspreid worden. Het boorgruis dat in de nabijheid van het platform gesedimenteerd is zal, afhankelijk van de stroomsnelheid op dat moment, enige tijd kunnen blijven liggen. De verblijftijd van het boorgruis dat ver buiten het platform terecht is gekomen is afhankelijk van de fysische eigenschappen van het boorgruis (korrelgrootte, gewicht), de zich ter plaatse afspelende erosie-sedimentatieprocessen, de waterdiepte en de bioturbatie (graafwerkzaamheden door bodemorganismen). Na verloop van tijd zal het boorgruis verdeeld zijn over het aanwezige bodemmateriaal en niet meer als zodanig herkenbaar zijn. Onderzoek heeft aangetoond dat er dan geen aantoonbare effecten op de zeebodemstructuur en bodem- en waterkwaliteit zijn als gevolg van lozingen van WBM (Monitoring boorlocatie N7-2, NIOZ/IBN, 1997).

6.3.3.3. Winning

De aanwezigheid van een satellietplatform met bijbehorende veiligheidszone van maximaal 500 meter voorkomt verstoring van het bodemoppervlak in dat gebied door andere activiteiten, zoals visserij. Uit onderzoek is gebleken dat het gebied rond productie-installaties kan worden aangeduid als "oases in zee", omdat vis en bodemleven bescherming wordt geboden tegen bovengenoemde verstoring (Bisseling et al., 2001). De kwalitatieve, ecologische verbetering die daardoor optreedt bij het macrobenthos bedraagt een factor 100.000 (relatief ten opzichte van de omgeving; Lavaleye et al, 2000). Een bijkomend aspect in de begripsaanduiding "oases in zee" is de aanwezigheid van hard substraat dat door de platformonderbouw wordt geboden als aanhechtingsmogelijkheid voor sessiele organismen. Deze organismen dragen op hun beurt weer bij als voedsel en als schuilmogelijkheid voor andere, meer mobiele levensvormen. In de Noordzee is naar de aangroei van scheepswrakken veel onderzoek gedaan, naar de aangroei aan platforms en de bodemfauna in kleinschalige en langdurig onbeviste gebieden echter niet of nauwelijks. NAM is om die reden in 2002 een oriënterend onderzoek gestart naar de aangroei op installaties met in eerste instantie tot doel een ruimtelijk beeld te krijgen van de verspreiding van aangroeiende organismen.

Op het platform K15-FK-1 zal, zoals genoemd, geen gasbehandeling plaatsvinden en daarom vindt ter plaatse ook geen lozing plaats van productiewater. Het gas zal worden behandeld op platform K15-FB-1 binnen de kaders van de capaciteit van dat platform.

De enige emissies naar het water ter plaatse van platform K15-FK-1 betreft geringe hoeveelheden hemel-, schrob- en spoelwater afkomstig van het dek van het platform. Dit water zal volden aan de geldende lozingsnorm. Daarnaast komt aluminium vrij van de anodes voor kathodische bescherming, afkomstig van platform en pijpleiding. Deze anodes bevatten een geringe hoeveelheid (3-6%) zink.

Voor het vaststellen van het effect op de leefomgeving wordt voor de luchtkwaliteit gekeken naar: versterking broeikaseffect (klimaat), aantasting ozonlaag, verzuring, humane toxiciteit, vermesting en verspreiding. Bij gasproductieplatforms kan de luchtkwaliteit worden beïnvloed door vrijkomende milieuschadelijke en/of hinderlijke gassen en dampen tijdens de boor- en productiefase. Voor platform K15-FK-1 geldt dat er uitsluitend sprake zal zijn van emissies naar de lucht tijdens het uitvoeren van boringen, bij onderhoud of bij storingen. Onder normale omstandigheden vinden er geen emissies plaats (afgezien van geringe lekverliezen). Er zijn op het platform geen verbrandingsmotoren aanwezig en het aflaten van gas (drukvrij maken van de installatie) vindt uitsluitend plaats bij onderhoud of bij storingen.

De emissies van transportbewegingen van helikopters en schepen ten behoeve van een satellietplatform (CO_2, VOS, NO_x en SO_2) zijn ten opzichte van de huidige lucht- en scheepvaart te verwaarlozen.

Op basis van het voorgaande geldt dat de effecten op de luchtkwaliteit zeer gering zijn en voor de thema's verzuring, humane toxiciteit en vermesting niet relevant.

6.3.3.4. Verwijdering

Bij het verlaten van een offshore platform worden de modules van de staalconstructie tot beneden de zeebodem verwijderd en afgevoerd naar de wal. Voor de boorputten zelf houdt het verlaten in dat de afsluiters worden verwijderd, dat de perforatie in de verbuizing wordt afgedicht met cement. Deze activiteiten kunnen lokaal en zeer tijdelijk een vertroebeling veroorzaken. Door deze lokale en tijdelijke aard zal de ontmanteling van het platform niet leiden tot verhoogde concentraties van verontreinigende stoffen in bodem en water. De putten worden tot onder de zeebodem verwijderd. Op deze wijze wordt schade aan of hinder van de visserij en andere gebruikers voorkomen.

6.3.3.5. Calamiteiten

Incidentele gebeurtenissen die kunnen leiden tot effecten op de zeebodem zijn:

- spills;
- blow-out;
- lekkage pijpleiding;
- aanvaringen.

Spills

Bij spills is er sprake van het ongecontroleerd in zee vrijkomen van olie, diesel of condensaat. Het belangrijkste risico op een spill in geval van satellietplatform K15-FK-1 is gelegen in de op- en overslag van diesel en (oliehoudende) boorspoeling tijdens het uitvoeren van boringen.

Voor de overslag van diesel naar boorinstallaties wordt gebruik gemaakt van zogenaamde no-drip systemen. De kans op spills van dieselolie en olieachtige verbindingen is weliswaar niet verwaarloosbaar, maar wel klein. In het Watersysteemplan (1992) wordt vermeld dat in 1988 10,6% van de totale oliebelasting van het NCP door de offshore mijnbouw (meldingen en rampen) veroorzaakt werd. De rest van de olie-input werd voor 31,1% door rivieren, 6,2% door scheepvaart, 36,5% door illegale lozingen van scheepvaart en offshore-industrie en 15,5% door slib veroorzaakt. De gemiddelde omvang van een oliemorsing bedraagt 0,04 m^3. Uitschieters tot circa 25 m^3 zijn evenwel mogelijk (HASKONING, 1995a).

Belangrijke effecten op het water en de bodem als gevolg van spills van een boring zijn voor een groot deel terug te brengen op de effecten van diesel en oliehoudende boorspoeling. Afhankelijk van de omvang van de spill kan een kleine of grotere vlek ontstaan, die zich met name bij veel golfslag en stroming snel over een groter oppervlak kan verspreiden. De dikte en verspreiding van een drijffilm zijn afhankelijk van de samenstelling van de olie, de temperatuur en de wind- en watercondities. Een kleine hoeveelheid olie kan hierdoor uiteindelijk een grote oppervlakte innemen. De gemiddelde halveringstijd van een spill op zee is ongeveer 4 uur, waarbij de belangrijkste factor verdamping is. Het resterende deel zal oplossen (met name goed oplosbare componenten als aromaten) of dispergeren in de waterkolom door golfslag. Als gevolg van deze processen zal een vlek snel (< 24 uur) verdwijnen en dan niet meer als een drijflaag of oliefilm aanwezig zijn.
In principe kunnen alle componenten van olie worden afgebroken. Een deel door middel van foto-oxidatie (langzaam, maar gestaag proces) en andere componenten door biodegradatie (bacteriën, sneller proces). De afbraak van olie in het sediment is traag. Volgens de Grontmij (1990) is voor volledige afbraak van olie in het sediment 3-6 jaar nodig en kan alleen olie in lagere concentraties dan 10 mg/kg volledig afgebroken worden. Ook volgens Daan en Mulder (1993, 1994, 1995) is de afbraak langzaam. Een betrouwbare kwantificering hiervan is volgens hen niet mogelijk als gevolg van de onregelmatige verspreiding van olie. Indien de olie in diepere anaërobe sedimentlagen terechtkomt, lijkt nauwelijks afbraak plaats te vinden.
Aangezien neerslag naar de bodem over een groot oppervlak mogelijk is, wordt niet verwacht dat bij een kleine lozing effecten op de bodemkwaliteit meetbaar zijn. De effecten op de water- en bodemkwaliteit zijn verwaarloosbaar. Effecten op de bodem in geval van spills als gevolg van WBM-spoeling kunnen verwaarloosd worden.

Blow-out

Een blow-out is een ongecontroleerde uitstroming van gas of vloeistof naar de oppervlakte. Bij een blow-out in de boorfase komen de in het boorgat aanwezige boorspoeling en boorgruis naar buiten, gevolgd door olie of gas met condensaat. Bij een blow-out in de winningfase spelen alleen olie en gas met condensaat een belangrijke rol. Condensaat lijkt veel op benzine. Evenals olie bestaat het uit een mengsel van koolwaterstoffen (n-alkanen, iso-alkanen, cyclische alkanen, mono- en polycyclische aromaten) en een kleine restgroep van diverse typen verbindingen (NAM, 1989). Condensaat bestaat echter meestal voor het grootste deel uit koolwaterstoffen met minder dan 21 C-atomen, waarvan een deel bestaat uit lagere aromaten als benzeen, tolueen, xyleen en hun derivaten. De precieze samenstelling verschilt per veld. Verder kunnen bij een boring de op het platform aanwezige opgeslagen stoffen (waaronder boorspoeling en dieselolie) vrijkomen, indien de blow-out gevolgd wordt door een brand of explosie.

De olie en/of het condensaat dat bij een blow-out op het water komt, zal voor een deel vanaf het wateroppervlak verdampen (met name lichte en meer vluchtige koolwaterstoffen). Goed oplosbare componenten, bijvoorbeeld aromaten, zullen oplossen in het water en weer een ander deel zal dispergeren. Dit laatste speelt een belangrijkere rol naarmate de turbulentie hoger en de olie/condensaatfilm dunner is (Rijkswaterstaat, 1991a). Een deel van de opgeloste en gedispergeerde stoffen kunnen vervolgens adsorberen aan gesuspendeerd materiaal. Een gering deel zal sedimenteren en gedurende langere tijd stoffen kunnen naleveren aan de waterkolom. Het is evenwel onbekend om welke hoeveelheden het hierbij gaat. Gas dat bij een blow-out ontsnapt, zal de waterkolom (vrijwel) niet belasten, als gevolg van de geringe oplosbaarheid in het water (condensaat kan wel (lokaal) effecten veroorzaken). Bij een blow-out op een gaswinnings- of boorinstallatie waarbij naast gas alleen condensaat (geen olie) vrijkomt, is de kans op vlekvorming geringer dan bij een blow-out op een oliewinnings- of boorinstallatie. De verwachte condensaatproductie van K15-FK-1 is relatief laag.

Bij een blow-out op een boorinstallatie kan in korte tijd een grote hoeveelheid boorgruis en -spoeling in het water terechtkomen. Bij gebruik van WBM zullen geen meetbare effecten op de bodem- en waterkwaliteit te verwachten zijn. Omdat OBM een hoog gehalte aan olie en olieachtige verbindingen bevat en zinkt in water, is de belasting van de bodemkwaliteit in dat geval verhoudingsgewijs groter. Meetbare effecten worden echter niet verwacht.

Bij een blow-out zullen verschillende stoffen in de lucht terechtkomen. Het gaat hierbij onder andere om: methaan, ethaan, zwaardere en aromatische koolwaterstoffen, dioxide en stikstof. Bij een brandende blow-out zullen met name verbandingsproducten en roetdeeltjes in de lucht terechtkomen. Afhankelijk van de duur van een blow-out wordt bij een niet-brandende blow-out de luchtkwaliteit hierdoor lokaal en tijdelijk beïnvloed. Bij een brandende blow-out is dit eveneens het geval. Door roetvorming kan de met het oog waarneembare invloed op de luchtkwaliteit evenwel groter zijn.

Lekkage pijpleiding

Een lekkage van een pijpleiding kan variëren van een klein lek tot een volledige leidingbreuk. Een lek kan veroorzaakt worden door interne factoren, zoals constructiefouten of materiaaldefecten, maar ook door externe factoren, zoals graafwerkzaamheden, foutief ankeren, of milieu-invloeden. Dit kan zowel binnen als buiten de veiligheidszone van het platform plaatsvinden. De kans op een lek is onder meer afhankelijk van de plaats en lengte van de desbetreffende pijpleiding. Kans op lekkage van transportleidingen is er alleen tijdens productie en niet tijdens het boren. Bescherming van de leiding door bijvoorbeeld ingraven blijkt de kans op incidenten slechts weinig te beïnvloeden. In paragraaf 5.5.3 (tabel) is een samenvatting gegeven van de kans op het bezwijken van een pijpleiding. Op het NCP is, voor zover bekend, nooit sprake geweest van een groot lek of een breuk van een leiding.

De effecten van lekkage zijn afhankelijk van de mate van lekkage en de veiligheidsmaatregelen (zoals kleppen) die getroffen zijn. Ook een klein lek wordt in het algemeen snel gevonden. Vanwege de hoge druk is dit aan de oppervlakte zichtbaar als een bellenspoor. Hierdoor zou lokaal een belasting van langere duur kunnen bestaan. Bij een groter lek of een volledige breuk zullen de veiligheidsmaatregelen in werking worden gesteld en kleppen worden gesloten. Het effect van het lek is afhankelijk van het volume gas of condensaat dat in het water terechtkomt en van de lokale omstandigheden, zoals diepte en stroomsnelheid. Het volume gas of condensaat dat in het milieu terechtkomt is onder meer afhankelijk van de lengte van de desbetreffende pijpleiding of de leidinginhoud tussen twee veiligheidskleppen. Bij kleine lekkages zal de uitstroming beperkt worden door de grootte van het gat. De vrijkomende hoeveelheid stof wordt bepaald door de tijd die nodig is voor het detecteren van het lek en de benodigde tijd voor het van druk aflaten van de leiding.

De aard van de mogelijke effecten van gas en condensaat in het milieu is voor de blow-out reeds beschreven. Op de bodem kan een krater ontstaan als gas uit de leiding ontsnapt en de deklaag van de pijpleiding wegslaat. Dit effect wordt echter als zeer gering beschouwd.

Effecten van een (grote) lekkage van een pijpleiding op de lucht, zijn met name aan de orde bij gastransportleidingen. Aardgas dat uit een leiding lekt komt in het milieu terecht en vormt een brandbare gaswolk. Bij afwezigheid van een ontstekingsbron zal de wolk onder invloed van wind en andere atmosferische condities uiteen worden gedreven. Bij aanwezigheid van een ontstekingsbron zou de wolk ontstoken kunnen worden. In beide situaties zal de belasting van de lucht gering en plaatselijk zijn.

6.3.4. Mitigerende en compenserende maatregelen

Emissiebeperkende maatregelen voor water, bodem en lucht zijn reeds beschreven in hoofdstuk 5. De voornaamste effecten die zouden kunnen optreden zijn een gevolg van vervuiling met olieachtige componenten. Daar deze vervuiling in dit geval uitsluitend als gevolg van calamiteiten kan plaatsvinden, is het belangrijk extra maatregelen te nemen om deze zoveel mogelijk te beperken. Hierbij kan o.a gedacht worden aan:

- zorgen voor stalen leidingen met een diameter van > 10' en voldoende wanddikte
- de leiding zo kort mogelijk houden
- scheepvaartfrequentie en route zoveel mogelijk afstemmen met bestaand scheepvaartverkeer.

6.3.5. Samenvatting en conclusies

In het algemeen blijken de effecten van de voorgenomen activiteit op het abiotische milieu in alle fasen te variëren van verwaarloosbaar tot gering en lokaal van aard. Uitzonderingen daarop kunnen gevormd worden door het vrijkomen van condensaat bij een blow-out.
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de mogelijke effecten op het abiotische milieu.

*Tabel 6.2: Overzicht van mogelijke effecten op **abiotisch milieu** per fase van de voorgenomen activiteit en bij calamiteiten*

Milieuaspect	Projectfase	Activiteit	Effect	Omvang
Zeebodem	Plaatsing platform	Verankeren platform	Verandering erosie- en sedimentatieprocessen	0
		Egaliseren zeebodem	Verandering bodemstructuur	0
		Aanleg pijpleiding		0
		Veiligheidszone	Geen visserij mogelijk	+
	Boren	WBM en lozen gruis	Sediment tot 100 meter rond platform	0
	Winning	Veiligheidszone	Geen visserij mogelijk	+
	Calamiteiten	Exploderen leiding	Kratervorming	0/-
Water-Kwaliteit	Plaatsing platform	Verankeren platform	Vertroebeling	0
		Egaliseren zeebodem	Vertroebeling	0
		Aanleg pijpleiding	Vertroebeling	0
	Boren	Gebruik en lozen WBM/gruis	Vertroebeling	0
		Gebruik en afvoeren OBM/gruis		0
	Winning	Lozing hemelwater Kathodische bescherming	Emissie vervuilende stoffen	0
	Verwijdering	Verwijderen platform en afdichten leidingen	Vertroebeling	0
	Calamiteiten	Blow-out	Verdampen, verbranden	-
		Klein en onopvallend lek	Vrijkomen koolwaterstoffen	-
		Groter lek (en in werking treden veiligheidsmaatregelen)		0/-
Luchtkwaliteit	Winning	Transportbewegingen p.m.		0
	Calamiteiten	Blow-out: Gas	Emissies koolwaterstoffen	-
		Blow-out met brand	Roetdeeltjes	-

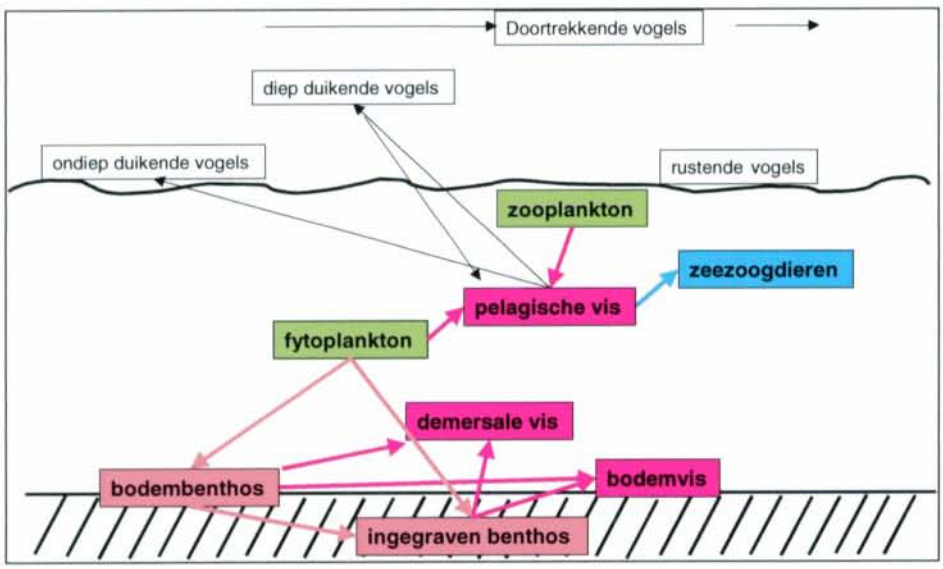
Verklaring:

+ positief effect
0 nihil of verwaarloosbaar effect
0/- zeer gering negatief effect
- gering negatief effect
- - negatief effect.

6.4. MARIEN MILIEU

Tot de bodemfauna 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 in de Noordzee een ondergeschikte rol in de primaire productie van het zee-ecosysteem. Als primaire producent is fytoplankton het belangrijkst. Aan het fytobenthos wordt dan ook geen aandacht besteed.
Het zoöbenthos is op te splitsen in ongewervelde dieren die op (epifauna) of in (endofauna) de zeebodem leven. Het fyto- en zoöplankton en dode organische deeltjes die uit het pelagisch systeem zakken, dienen als voedsel voor het zoöbenthos (Ecomare, 1997). Zoöbenthos kan op grond van afmetingen ingedeeld worden in microfauna (<50 µm), meiofauna (50 µm- 1mm), macrofauna (>1mm) (De Gee et al., 1991; Holtmann et al., 1996a). Over microfauna is weinig bekend. Hier zal verder geen aandacht aan worden besteed.

In deze paragraaf zijn de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de milieueffecten van de voorgenomen activiteit per groep van organismen beschreven. De effecten op de organismen kunnen echter niet los van elkaar gezien worden omdat er een voedselrelatie tussen de organismen bestaat. Hoe hoger in de voedselketen hoe gevoeliger voor veranderingen in het voorkomen van de voedselorganismen. In figuur 6.4 is op schematische wijze de onderlinge relatie weergeven tussen de organismen die aan de orde komen.



Figuur 6.4 Voedselrelaties van de organismen die in (en van) de Noordzee leven

6.4.1. Huidige situatie

6.4.1.1. Fytoplankton

Voor groei is fytoplankton 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 het licht beperkend voor de algengroei (Zevenboom et al., 1991; Ecomare, 1997). 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 (Zevenboom et al., 1991). 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 en Dankers, 1997).

Het fytoplanktonontwikkeling in de Zuidelijke Noordzee wordt mede bepaald door de kenmerken van het Kanaalwater. In het voorjaar komt het fytoplankton eerder tot ontwikkeling dan in bijvoorbeeld de Centrale Noordzee, door de grotere helderheid van het water en daarmee dus de hogere lichtintensiteit. In de zomer kunnen fytoplanktonbloeien voorkomen, met name van Dinoflagellaten. Hieronder behoren ook toxische soorten als *Gyrodinum* en *Dinophysis* (Cramer et al., 1992; Leopold & Dankers, 1997). Algemeen geldt dat vanaf 1983 grote bloeien van toxische algen, door toename van het nutriëntengehalte van het water, vaker lijken voor te komen. Dit geldt dus ook voor de Zuidelijke Bocht (Leopold & Dankers, 1997). De gemiddelde primaire productie is circa 200 g C/m^2/jaar (Bergman et al., 1991).

6.4.1.2. Zoöplankton

Er is niet veel informatie over zoöplankton. De zoöplanktongemeenschap in de Zuidelijke Bocht is duidelijk verschillend van die ten noorden van de Transitiezone (Leopold & Dankers, 1997). In het NIOZ-rapport 1991-3 wordt vermeld dat de productie van roeipootkreeftjes in Zuidelijke Bocht lager is dan in de Noordelijke Noordzee (resp. 10 g C/m^2/j en 20 g C/m^2/j). In de Zuidelijke Bocht gaat een aanzienlijk deel van de primaire productie de microbiële kringloop in en komt dus niet direct bij het zoöplankton terecht.

6.4.1.3. Bodemfauna

Meiobenthos (bodemdieren met een grootte van 0,05 – 1 mm)

Alhoewel de diversiteit van het meiobenthos relatief hoog is, is de dichtheid relatief laag (circa 1000 ind./10 cm^2) (Holtmann & Groenewold, 1994; Holtmann et al., 1997). Roeipootkreeftjes (*Copepoda*) zijn in de Zuidelijke Bocht naar dichtheid het belangrijkst. Dit in tegenstelling tot de meeste andere gebieden van het NCP waar de *Nematoda* de dominante groep vormen (Bergman et al., 1991). Vooral interstitiële (tussen de sedimentkorrels levende) roeipootkreeftjes spelen een belangrijke rol (Holtmann et al., 1997). De meeste andere taxa komen ook in dit gebied voor. Binnen de Zuidelijke Bocht worden wat betreft de meiofauna twee gebieden onderscheiden:

- een gebied met grof sediment (grof zand): ten zuiden van IJmuiden en een zone ten westen van Texel en Vlieland
- de rest van de Zuidelijke Bocht, waar ook het blok K15 onder valt.

Het eerstgenoemde gebied onderscheidt zich door een hogere diversiteit en hogere dichtheden van het tweede gebied (Holtmann & Groenewold, 1994; Holtmann et al., 1996b).

Macrobenthos (bodemdieren groter dan 1 mm)

In de Zuidelijke Bocht is sprake van een zeer dynamisch systeem. Dichtheid en biomassa van de macrofauna zijn laag vergeleken met gebieden met meer slib (Bergman et al., 1991; ICONA, 1992; Holtmann et al., 1996 a & b; Leopold & Dankers, 1997). In Holtmann et al. (1996 a&b en 1997) wordt de Zuidelijke Bocht ingedeeld in een cluster die eveneens voorkomt ten noorden van de Waddeneilanden. Deze cluster heeft een lage diversiteit en een relatief lage dichtheid; gemiddeld ca. 2.000 ind./ m^2 (variërend van 2.000/3.000 in het oostelijk deel tot <500 in het westelijk deel). De biomassa is eveneens relatief laag, en varieert van <5-40 g AVD/m^2 in het oostelijk deel tot <5 g AVD/m^2 in het westelijk deel. Gemiddeld is de biomassa circa 14 g AVD/m^2

De kreeftachtige *Bathyporeia guilliamsomiana*, de Zandzager (*Nephtys cirrosa*), het Zaagje (*Donax vittatus*) en de wormachtige *Aricidea minuta* worden als kenmerkend voor het gebied gezien (Holtmann et al., 1996a,b).

Door Holtmann & Groenwold (1994) is het gebied tussen Breeveertien en de Bruine Bank en de Transitiezone apart onderzocht. Hieronder valt ook blok K15. Binnen dit gebied worden twee zones onderscheiden. In het gebied met het meest grove sediment, het zuidelijke deel (ongeveer tot 53° NB) en ten noorden van de eilanden Texel en Vlieland, zijn dichtheid (circa 900 ind./m^2), biomassa (11-14 g AVD/m^2) en diversiteit relatief laag. Kenmerkende soorten voor deze zone zijn de wormachtigen *Chaetozone setosa*, *Magelona papillicornis* en *Spiophanes bombyx* (Holtmann & Groenewold, 1994).

In het overige, noordelijke deel zijn de dichtheid (circa 1.600 ind./m^2), de biomassa (circa 19 g AVD/ m^2) en de diversiteit hoger. Een kenmerkende soort voor deze zone is onder andere de Wapenworm (*Scoloplos armiger*).

6.4.1.4. Vissen

Voorkomen en verspreiding

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 aan vis (8,6 $x10^6$ ton) vormen. Deze biomassa kan aan het einde van de zomer zelfs oplopen tot 13 $x10^6$ 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 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 en Rijnsdorp, 1995; Wintermans en Dankers, 1995). Binnen de soort speelt leeftijd een belangrijke factor voor verspreiding. In het NCP is een verschil in visfauna waargenomen tussen de kustzone, offshore en een overgangsgebied daartussenin (Hartgers et al., 1996). Pelagische vissen vertonen grote migraties binnen de Noordzee en zelfs uitwisseling met andere gebieden in verband met paaien of voedingsgedrag. Demersale (bodembewonende) vissen vertonen beperkte migratiebewegingen en op kleinere schaal seizoensverschuivingen waardoor er verschillende sub-populaties kunnen ontstaan (Daan et al., 1990).

In de Zuidelijke Bocht komen vissoorten voor die kenmerkend zijn voor de open Noordzee (>20 m). Het ondiepere deel van de Zuidelijke Bocht ligt in de overgangszone waarin soorten voorkomen van open zee en soorten die kenmerkend zijn voor de kustzone. Voorbeelden hiervan zijn Pitvis, Schurftvis, Dwergtong, Schol en Schar. De Kleine Pieterman, een soort die kenmerkend is voor het zuidelijke deel van het NCP, komt eveneens voor (Hartgers et al., 1996). Een groot deel van Breeveertien vervult een belangrijk rol als paaiplaats (Cramer et al., 1992).

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.

Opgroeigebieden

Vele vissoorten groeien op in ondiep water. Kustzone en estuaria dienen als 'kinderkamer' voor bijvoorbeeld Schol, Tong, Griet, Tarbot, Haring, sommige roggensoorten en in mindere mate Kabeljauw en Schar. Vanwege de grotere diepte speelt de Zuidelijke Bocht naar verwachting geen rol als opgroeigebied voor vissen.

6.4.1.5. 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 walvisachtigen en zeehonden.

Walvisachtigen

Binnen de grenzen van het NCP worden twee soorten walvisachtigen regelmatig op zee waargenomen: de Bruinvis (*Phocoena phocoena*) en de Witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus abirostris*) (Bergman et al., 1991; Ecomare, 1997).

De Bruinvis is de meest algemene en 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 en Dankers, 1997; Camphuysen en Leopold, 1998). De habitat bestaat uit kusten en estuaria, maar de soort wordt ook ver van de kust aangetroffen en tot op diepten van meer dan 200 meter (Goodson, 1997; Read, 1997). De bruinvis is evenals de andere walvisachtigen die in de Noordzee voorkomen, beschermd krachtens de Natuurbeschermingswet en de Habitatrichtlijn. Hij staat op de rode lijst van bedreigde diersoorten. Bruinvissen zijn in de Zuidelijke Bocht gedurende het hele jaar waargenomen (data 1987-1995), vooral rond de Bruine Bank (Leopold & Dankers, 1997).

Voor witsnuitdolfijnen vormt het NCP de oostgrens van het verspreidingsgebied. De geschatte populatiegrootte in de Noordzee is tenminste 7.800 (Leopold en Dankers, 1997). Na juni trekken deze dolfijnen richting de Engelse kust, maar komen in de westelijke helft van de Zuidelijke Bocht het hele jaar voor (Bergman et al., 1991; Zevenboom et al., 1991; Cramer et al., 1992; Leopold & Dankers, 1997).

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 en Lankester, 1990; Bergman et al., 1991; Cramer et al., 1992; Leopold en Dankers, 1997). Deze zeehonden gebruiken de Noordzee alleen om te foerageren.

De Zuidelijke Bocht is voor zeehonden niet van betekenis. Zij 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). Beide soorten zeehonden staan in de habitatrichtlijn geregistreerd als prioritaire soorten van communitair belang waarvoor aanwijzing van speciale beschermingszones vereist is.

6.4.2. Autonome ontwikkeling

6.4.2.1. Fytoplankton

Historische gegevens ontbreken over het verband tussen hoeveelheid algen en voedselrijkdom (eutrofiëring) op de Centrale Noordzee. 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 en Dankers, 1997; Wintermans en Dankers, 1995). Een ander, bekend, effect van eutrofiëring is veranderingen in soortensamenstelling van het fytoplankton; er is een trend naar plaagalgen (Leopold en Dankers, 1997).

Omdat fytoplankton zich passief verspreidt hangt de verdeling ervan nauw samen met de verdeling van de watermassa's (Bergman et al, 1991). In de Zuidelijke Bocht zijn de nutriëntenconcentraties slechts in geringe mate beïnvloed door de eutrofiëring. In hoeverre een afname van de

nutriëntenbelasting zal leiden tot veranderingen in de fytoplanktondichtheid en samenstelling is onbekend. Wel is uit lange termijn-monitoring in de Noordzee duidelijk dat veranderingen in het fytoplankton verder uit de kust niet altijd te verklaren zijn met de trends in eutrofiërende stoffen.

6.4.2.2. Meio- en macrofauna

Tussen 1988 en 1992 waren de samenstelling en dichtheid van de meiobenthosgemeenschappen in de Zuidelijke Bocht relatief stabiel (Holtmann & Groenewold, 1994).

Van de macrofauna zijn tussen 1986 en 1995 de diversiteit en dichtheid toegenomen. Tussen 1995 en 1996 is de diversiteit weer afgenomen, de dichtheid is gelijk gebleven. De biomassa is tussen 1986 en 1996 vrij stabiel gebleven (Holtmann et al., 1997).

De jaarlijkse variatie in de totale dichtheid van de bodemfauna wordt voornamelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van individuen van kortlevende soorten. Lange termijntrends in het voorkomen van langlevende soorten op het NCP zijn nauwelijks gedocumenteerd. (Relatief) langlevende organismen kunnen als indicatorsoorten dienen voor veranderde condities en voor voorspellingen naar toekomstige ontwikkelingen. Het verdwijnen van een aantal langlevende sessiele soorten kan waarschijnlijk toegeschreven worden aan de verstoring van een sterk toegenomen bodemtrawlvisserij (Holtmann et al., 1996 a). De Noordkromp (*Arcta islandica*) is in aantallen afgenomen en levende exemplaren vertonen vrijwel allemaal beschadigingen aan hun schelp, veroorzaakt door de visserij (Witbaard en Klein, 1994; Leopold en Dankers, 1997). Holtmann et al. (1997) hebben macrobenthos-gegevens 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 de macrofauna. Per deelgebied kunnen van dit algemene beeld kleine afwijkingen optreden.

6.4.2.3. Vissen

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 (Jaarrapport RWS, 1999). 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 en 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 en Dankers, 1997).

6.4.2.4. Zeezoogdieren

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 en 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). In de eerste helft van deze eeuw was de Bruinvis (*P. phocoena)* algemeen in de Nederlandse kustzone, maar daarna werd deze soort een zeldzame en onregelmatige verschijning. Sinds 1986 houdt *P. phocoena* zich echter weer vrij algemeen voor onze kust op, met name in de winter en voornamelijk ten noorden van de Waddeneilanden (Bergman en Leopold, 1992; Quality status report,).

6.4.3. Milieueffecten

6.4.3.1. Plaatsing van platform

De activiteiten die hierbij plaatsvinden (o.a. egaliseren van de bodem en het eventueel aanbrengen van staalslakken en de plaatsing zelf) kunnen tot een lokale en tijdelijke vertroebeling van het water leiden. In principe kan vertroebeling effecten op het fytoplankton hebben doordat de primaire productie afneemt als gevolg van de verminderde lichtinval. Dit effect is het grootst in ondiep, helder water. Op de locatie van platform K15-FK-1 is de lichtinval nabij het bodemoppervlak naar verwachting al zo gering dat er geen of slechts een geringe fytoplanktonontwikkeling (en dus primaire productie) plaatsvindt.

Waar constructie-onderdelen op de zeebodem geplaatst worden (bijvoorbeeld de poten van een platform), zal de bodemfauna verdwijnen. Deze zal echter al (groten)deels verdwenen zijn indien in een eerder stadium de bodem geëgaliseerd was of verzwaringsmateriaal gestort was. Rond een boorinstallatie geldt echter een veiligheidszone van 500 meter waarbinnen geen andere activiteiten zijn toegestaan. Visserij-activiteiten, die een negatieve invloed uitoefenen op de bodemfauna vallen hierdoor weg. Daardoor kan na plaatsing van het platform de bodemfauna in dichtheden, soortsamenstelling en biomassa toenemen en een aantrekkende werking op vissen hebben. Tevens zou de veiligheidszone als een soort refugium voor vissen kunnen dienen.

De introductie van hard substraat als gevolg van het plaatsen van het platform zal veranderingen in de macrofauna gemeenschappen opleveren (er van uitgaande dat er geen aangroeiwerende tbt-houdende middelen worden gebruikt). Door de aanwezigheid van hard substraat wordt namelijk een type milieu gecreëerd dat daar nog niet bestond, met een heel andere flora en fauna dan op en in door sediment gedomineerde bodems (Van Moorsel *et al.*, 1991; Van Moorsel, 1994). Voor de mate en soort van aangroei is het type substraat van belang: de aard van het materiaal (staal, beton) en de eventuele aanwezigheid van een sokkel of bestortingen (verzwaringsmateriaal) rond het platform. Van boven naar beneden ontstaan een getijdenzone, een sublitorale wierzone en sublitorale zones. De laatste worden gedomineerd door dierlijke organismen. Over de aangroei van macrobenthos op objecten die vanaf de zeebodem tot boven het wateroppervlak reiken is een en ander bekend. Omdat in het geval van pijlers een getijdenrange aanwezig is, ontwikkelt zich een litorale zone waarin vastzittende wieren voorkomen. Opvallend zijn de dikke lagen mosselen (*Mytilus edulis*). De bedekking van mosselen neemt af met toenemende diepte, zoals is waargenomen op een pijler van de Meetpost Noordwijk (Waardenburg, 1987). Wieren werden hier alleen tot op een diepte van één meter aangetroffen. Op 18 meter diepte, vlak boven de bodem, werd de aangroei gedomineerd door Ruwe zeerasp (*Hydractinia echinata*). Begroeiing van pijlers met mosselen is een algemeen verschijnsel: in de Oosterschelde zijn de pijlers van de Zeelandbrug met een dikke laag mosselen bedekt en op productieplatforms kan een zware aangroei van mosselen voorkomen tot soms wel 30 meter diepte (Van der Winden *et al.*, 1997). Tussen de mosselen kunnen zich wormen, zoals zeerupsen, ophouden die als voedselbron voor vissen kunnen dienen. Het is algemeen bekend dat vaste structuren in zee (platforms, wrakken) verschillende typen vissoorten aantrekken.
In algemene termen wordt de aanwezigheid van platforms – in vergelijking tot de visserij - als zeer positief beoordeeld (Bisseling et al., 2001), om reden dat visserij in de directe nabijheid daarvan is verboden.

Bij het graven van een sleuf voor een pijpleiding zal de aanwezige bodemfauna over de lengte en breedte van de aan te leggen leiding verloren gaan. Dit is echter een lokaal (de zone waar de pijpleiding wordt ingegraven) en tijdelijk effect. De mate van en de tijd nodig voor herstel zijn afhankelijk van de locatie, de periode en de omvang van de effecten. Afhankelijk van de breedte van de verstoorde strook geldt een periode van 1-5 jaar voor rekolonisatie door zoöbenthos (Van der Veer, 1979).

Bij het graven of dichtstorten van een sleuf kan tijdelijk en plaatselijk een verhoging van het zwevende-stof gehalte (vertroebeling) optreden. De effecten hiervan worden beschreven bij de booractiviteiten.

6.4.3.2. Boren

Bij gebruik van OBM bij het boren treden bij regulier gebruik geen effecten op het plankton op, omdat de vrijkomende gruis en boorspoeling naar land afgevoerd worden. Bij gebruik van WBM ontstaat vaak als gevolg van de lozing van het vrijkomende boorgruis en de spoeling in zee een troebele wolk in het water. Omdat na verloop van tijd deze wolk door bezinking en verdunning zal verdwijnen, is er sprake van een tijdelijk en lokaal effect (in de buurt van het lozingspunt).

Lozing van boorgruis kan effecten op het onderwaterleven hebben als gevolg van:
- vertroebeling;
- toxische effecten;
- ondergraven (bij bodemfauna).

Vertroebeling
Door vertroebeling vermindert de lichtinval, waardoor in principe een verlaging van de primaire productie van fytoplankton op kan treden. Vanwege het tijdelijke en plaatselijke karakter van de vertroebeling wordt de primaire productie naar verwachting niet meetbaar beïnvloed; zeker niet als het beschouwd wordt op een groter schaalniveau, zoals een deelgebied, of het NCP. Verhoogde concentraties van zwevende delen als gevolg van de boorspoeling kunnen er ook toe leiden dat de groei van 'filter/suspensionfeeders' (organismen die hun voedsel uit het water filtreren) afneemt en kieuwen en zeeforganen beschadigd raken. Groeiremming wordt veroorzaakt doordat de organismen bij een verhoogd zwevende-stofgehalte voor een zelfde hoeveelheid voedsel meer zwevende stof moeten filtreren, wat extra energie vraagt. Vissen zullen troebele gebieden zoveel mogelijk (tijdelijk) mijden (Baveco, 1988). Visseneieren, die bedekt raken met sediment kunnen een vertraging in ontwikkeling en sterfte ondervinden. In principe is dit gebied hierdoor tijdelijk minder geschikt als paaigebied. De effecten zijn afhankelijk van de mate en de duur waarin het zwevende-stofgehalte verhoogd wordt. Omdat het hier om een lokaal en tijdelijk effect gaat, worden de effecten als zeer gering beschouwd.

Toxische effecten
Plankton kan effecten ondervinden van verontreinigingen die gehecht zijn aan geloosde deeltjes. In HASKONING (1995a) zijn gegevens inzake de samenstelling en toxiciteit van generieke boorspoelingen geïnventariseerd. De gegevens zijn vervolgens vergeleken met de toxiciteitclassificaties 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. Aangegeven wordt 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.
Voor de bodemfauna is niet geheel duidelijk in hoeverre sterfte door toxische werking van componenten uit de boorspoeling kan optreden. Door NIOZ en IBN-DLO (1998) konden op 25 meter van een lozingspunt van WBM-boorgruis en boorspoeling geen toxische effecten worden aangetoond. Op korte afstand kunnen deze echter niet geheel worden uitgesloten. Naar verwachting zal op korte afstand van het lozingspunt eventuele sterfte door de toxiciteit van het boorgruis niet of moeilijk te onderscheiden zijn van sterfte die veroorzaakt wordt door verhoogde sedimentatie. Toxische effecten op vissen van WBM zijn niet waargenomen (Quality Status Report, 2000). Effecten op vissen door toxiciteit worden daarom niet verwacht.
Ondergraven

De sterfte als gevolg van het ondergraven worden van organismen is onder meer soorts-, sedimenttype en laagdikte-afhankelijk. Door de sterke stroming in de Zuidelijke Bocht wordt geen ophoping van boorgruis rond het lozingspunt verwacht. Daarom zullen de effecten op de aanwezige bodemfauna gering zijn. Bij monitoring-onderzoek van het NIOZ in samenwerking met het IBN-DLO (1998) op de boorlocatie N7, circa een maand na beëindiging van een proefboring, konden geen evidente effecten op de bodemfauna worden aangetoond. Het dichtstbijzijnde monsterpunt lag hierbij op circa 50 meter afstand van het lozingspunt. Genoemd onderzoek duidt erop dat de sedimentatie van WBM-houdend boorgruis geen effecten lijkt te hebben op de bodemfauna op afstanden verder dan 25 meter van het lozingspunt vandaan. Monitoringsonderzoek na uitvoering van een proefboring op het Friese Front leidde tot vergelijkbaar resultaat. Indien in korte tijd een dikke laag boorgruis sedimenteert kan sterfte door verstikking niet uitgesloten worden.
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/samenstelling. Herstel van de oorspronkelijke bodemfauna zal pas plaatsvinden nadat de bodem zowel qua structuur als qua kwaliteit vergelijkbaar is. Andere, vooral opportunistische, snelgroeiende soorten kunnen hier wellicht van profiteren en tijdelijk de plaats innemen van de oorspronkelijk aanwezige bodemfauna. Een voorbeeld hiervan is de Slangpier (*Capitella capitata*), die op locaties waar WBM boorspoeling en -gruis geloosd is, twee maanden na lozing binnen 75-125 meter van het lozingspunt is aangetroffen. Na één jaar was deze soort niet meer aanwezig (Daan en Mulder, 1993 a en b).

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat er naar verwachting niet of nauwelijks effecten door het lozen van boorgruis en boorspoeling zullen optreden als gevolg van vertroebeling, toxiciteit en ondergraving. De organismen staan niet of slechts gedurende korte tijd aan het verhoogde zwevend stof en de potentieel toxische stoffen uit de boorspoeling bloot. Bovendien treedt vanaf het moment van lozen menging met zeewater op, waardoor de concentratie van eventueel schadelijke componenten zeer sterk verdund wordt.

6.4.3.3. Winning

Het lozen van geringe hoeveelheden hemel-, schrob- en spoelwater, alsmede de emissies van aluminium en zink door de kathodische bescherming zullen naar verwachting geen effecten op organismen in zee hebben.

6.4.3.4. Verwijdering

Verwijdering van de boorinstallatie zal tijdelijk een zeer lokaal effect op het soft bottom benthos hebben. De activiteiten m.b.t. de verwijdering kunnen namelijk een vertroebeling veroorzaken. Het stromingspatroon, en daarmee de sedimentsamenstelling ter plekke dat gedurende de aanwezigheid van het platform lichtelijk is gewijzigd, ondergaat door de verwijdering van de constructie wederom een geringe verandering. Vissen zullen naar alle waarschijnlijkheid het troebele gebied tijdelijk vermijden.
Een groter effect zal optreden door de verwijdering van het platform, waarmee tevens het harde substraat verdwijnt. De levensgemeenschappen die zich hierop gevestigd hebben en de dieren die zich daarmee hebben gevoed zullen verdwijnen.

6.4.3.5. Calamiteiten

Incidentele gebeurtenissen als spills, blow-out, een aanvaring of pijpleidingbreuk kunnen ertoe leiden dat olie of olieachtige verbindingen in zee terechtkomen. De beschrijving van de effecten als gevolg van deze gebeurtenissen is dan ook toegespitst op de effecten die door olievervuiling worden veroorzaakt.

Spills

Het effect van condensaat is afhankelijk van de concentratie waaraan het plankton, de bodemfauna en de vissen blootgesteld worden, de duur van de blootstelling en de samenstelling van de olie.

Effecten op het plankton worden vooral toegeschreven aan vluchtige petroleum-componenten (Kaag et al., 1992). Deze componenten kunnen effecten op celdeling en fotosynthese veroorzaken en zelfs tot sterfte leiden. Bij zeer lage concentraties (< 0,1 μg/l) kan daarentegen groeistimulatie worden waargenomen (Kaag et al., 1992). Planktonische larven zijn eveneens gevoelig voor olie (BKH, 1994; Slager et al., 1993). Toxische effecten op zooplankton worden voornamelijk veroorzaakt door de opname van oliedeeltjes (Grontmij, 1990). Wanneer het zooplankton wordt beïnvloed, zal de consumptie van het fytoplankton door deze dieren ook afnemen. Na een olievervuiling kan hierdoor een bloei optreden van fytoplankton, of een verandering in soortensamenstelling. In Scholten et al. (1993) is een overzicht opgenomen van mesocosm-experimenten waarin de giftigheid op mariene organismen is bepaald. Bij concentraties tussen ongeveer 20 μg/l en 700 μg/l zijn effecten waargenomen, zoals stimulatie van fytoplankton en sterfte van zooplankton. Deze effecten kunnen verband houden met elkaar. Veldstudies op het NCP hebben aangetoond dat olieconcentraties van 5-15 μg/l al negatieve effecten op zooplankton kunnen veroorzaken (Grontmij, 1990). In Kaag et al. (1992) wordt aangegeven dat letaliteit kan optreden bij concentraties tussen 1.000-10.000 μg/l, afhankelijk van de samenstelling van olie en soortsamenstelling van het fytoplankton.

De bodemfauna is vrij gevoelig voor olievervuiling in het sediment. De NOEC voor macrobenthos bedraagt 1-10 mg olie/kg sediment (Zevenboom et al., 1992, in: Slager et al., 1993). De achtergrondwaarde in het sediment op het NCP is 0,5-11 mg/kg. Bij een (plaatselijke) belasting van olie op het sediment wordt de NOEC al snel overschreden (>10 mg/kg d.s.), waardoor effecten op bepaalde soorten bodemdieren niet uitgesloten kunnen worden. Bij *Echinocardium cordatum*, die zeer gevoelig is voor olieverontreiniging, is sterfte waargenomen bij concentraties tussen 28-935 mg olie/kg d.s. (Daan et al., 1991). Lange termijn-effecten van olie in sediment kunnen variëren van een sterk verarmde bodemfauna, het voorkomen van soorten die duiden op verstoring, het ontbreken van of lage dichtheden van soorten die indicatief zijn voor omgevingsstress en verminderde overlevingskansen van gevoelige soorten (Daan en Mulder, 1993, 1994, 1995 en 1996).

In de Integrale Risico Analyse (Rijkswaterstaat Directie Noordzee, 1991) wordt het effect van olievervuiling aan de hand van de effecten van naftaleen (een aromatisch bestanddeel van olie) beschreven. Hieruit blijkt dat bodemfaunasoorten, waaronder *Echinocardium sp.* en *Tellina sp.*, bij een concentratie van 0,1 μg/l naftaleen op populatieniveau een kans op afname kunnen ondervinden. Andere soorten, waaronder *Abra sp.*, *Lanice sp.* en *Nephtys sp.* kunnen bij genoemde concentratie daarentegen toenemen in aantallen. Bij hogere concentraties is de kans op toe- of afname van de populaties groter.

Ook vissen zijn vrij gevoelig voor olievervuiling, het meest gevoelige is het larvale stadium. Opname van oliedeeltjes kan eveneens toxische effecten bij vissen tot gevolg hebben (Grontmij, 1990). Kabeljauwachtigen en platvissen kunnen zowel voor olieverontreiniging van sediment als van water gevoelig zijn en in aantallen afnemen (gebaseerd op vervuiling door naftaleen). Zandspiering daarentegen is alleen gevoelig voor olievervuiling in het water. Olievervuiling in het sediment kan voor deze vissoort juist tot gevolg hebben, dat hij in aantallen toeneemt (Rijkswaterstaat, 1991). Op eieren van de Kabeljauw zijn effecten waargenomen bij concentraties

van 50-250 µg/l bij een blootstellingduur van 3 weken. Voor jonge vis is een NOEC berekend van 1 µg/l olie in water. Voor de meeste volwassen vissoorten ligt die waarde bij 10 µg/l, voor platvissen bij 25 µg/l (HASKONING, 1995a).
Er wordt aangenomen dat zeezoogdieren niet bijzonder gevoelig zijn voor olievervuiling. Er zijn wel effecten mogelijk, maar de kans daarop is relatief zeer klein. Een mogelijk effect kan worden veroorzaakt door een drijffilm die bij olievervuiling kan ontstaan. Die zou problemen op kunnen leveren voor de ogen of voor de ademhaling, wanneer een niet opgemerkte oliefilm in een blaasgat terechtkomt (Grontmij, 1990). Tevens zou er bioaccumulatie kunnen ontstaan bij consumptie van prooien die een verhoogde concentratie van slecht afbreekbare verbindingen in hun weefsels hebben.

Samengevat kan geconcludeerd worden dat gezien de huidige achtergrondwaarde van olie in water op het NCP (1-30 µg/l) de NOEC van de hierboven beschreven organismen al overschreden wordt. Effecten van olie op plankton en macrofauna (incl. vis) als gevolg van spills kunnen niet worden uitgesloten. De effecten op de vissen zijn voor de meeste soorten negatief, maar een aantal soorten kan in bepaalde gevallen juist profiteren (zoals de reeds genoemde Zandspiering). Risico's van een langdurige concentratieverhoging kunnen met name van belang zijn in gebieden, die belangrijk zijn als paai- en opgroeigebied voor vissen (Grontmij, 1990). Effecten op zeezoogdieren ontstaan alleen indien sprake is van bio-accumulatie.

Blow-out
Bij een blow-out van een boorinstallatie kan naast olieachtige verbindingen, ook boorgruis in zee terechtkomen. De effecten van het vrijkomen van boorgruis en WBM zijn vergelijkbaar met de effecten van het lozen van dergelijk boorgruis, zoals eerder in deze paragraaf beschreven. De mate waarin de effecten optreden is afhankelijk van de hoeveelheden boorgruis die in zee terechtkomen en de plaatselijke omstandigheden, zoals diepte en stroming. De effecten van OBM worden grotendeels door de olie veroorzaakt. Effecten van olie op het plankton en bodemfauna zijn hierboven reeds beschreven. Door de sterke verdunning zijn de effecten echter beperkt.

Lekkage pijpleiding
Bij een (groot) lek van een gastransportleiding stroomt gas het water in. Vanwege de geringe oplosbaarheid van gas in water zijn effecten in de waterkolom zeer beperkt. Plankton, bodemfauna en vissen zullen hierdoor weinig effecten ondervinden. Indien veel gas en onder hoge druk ontsnapt, kan verstoring optreden door het geluid en de beweging die daarmee gepaard gaan. Dit is voor de onderwaterorganismen van gering belang.

Aanvaringen
Aanvaringen kunnen leiden tot een blow-out of een (grote) lekkage van een pijpleiding en dientengevolge tot de daarmee samenhangende effecten.

6.4.3.6. Geluid

De effecten die zeezoogdieren van het boren naar en de winning van gas kunnen ondervinden, hangen vrijwel alle samen met geluid. Bij vergelijking van de karakteristieken van het geluid van menselijke oorsprong en de geluidsperceptie door mariene organismen valt op dat een duidelijke overlap optreedt met geluiden die afkomstig zijn uit de scheepvaart en het seismisch onderzoek binnen de offshore-industrie. Dit is vooral het geval bij lagere frequenties met een relatief grote intensiteit. In het algemeen geldt dat verstoring alleen optreedt, wanneer de geluidsbron een voldoende hoge activiteit heeft en/of op korte afstand aanwezig is. Zeezoogdieren hebben een relatief sterk adaptief vermogen, waardoor zij zich relatief minder zullen storen aan een relatief constante geluidsbron (CATO en TNO-TPD, 1991). In HASKONING (1995a) wordt aangegeven dat Bruinvissen grotere vrachtschepen op een afstand van circa 2 km waarnemen en dat op een afstand van 20 meter sprake is van hinder. Snelle veerboten zouden op een afstand van 15 km kunnen worden waargenomen. Hinder ontstaat op circa 150 meter afstand. Voor kleine

vissersboten worden afstanden genoemd van respectievelijk 600 meter en 6 m. Van de Bruinvis is bekend dat deze uitermate schuw is bij schepen (Leopold en Dankers, 1997). Het geluid van helikopters in de omgeving van platforms op het NCP kan mogelijk gedragsbeïnvloeding van zeezoogdieren veroorzaken. Het is echter de vraag of dit op populatieniveau doorwerkt (Bergman et al., 1991). Voor de Witsnuitdolfijn zijn geen waarden voor verstoringafstanden bekend. Over verstoring door onderwatergeluid zijn vrijwel geen gegevens aanwezig.
Algemeen kan gesteld worden, dat er slechts een zeer geringe kans bestaat, dat winning van gas in blok K15, met alle bijbehorende activiteiten, bij reguliere activiteiten een duidelijk verstorend effect op zeezoogdieren heeft. Naar verwachting zijn de geluiden als gevolg van de activiteiten die samenhangen met de winning van gas beperkt. Deze geluiden worden vooral veroorzaakt door draaiende motoren, onderhoudswerkzaamheden en transportbewegingen van schepen. De geluiden zijn waarschijnlijk vergelijkbaar met de geluiden die in het algemeen door de scheepvaart worden veroorzaakt. Vergeleken met de al bestaande scheepvaart zijn de aantallen schepen die betrokken zijn bij het transport beperkt.
Bij incidentele gebeurtenissen als een blow-out of een aanvaring, wordt eveneens geluid geproduceerd. Gegevens over de karakteristieken hiervan zijn evenwel niet bekend.

6.4.4. Mitigerende en compenserende maatregelen

Emissiebeperkende maatregelen die effect hebben op de leefomgeving van de mariene organismen zijn reeds beschreven in hoofdstuk 5. De effecten van olievervuiling als gevolg van calamiteiten dienen zoveel mogelijk beperkt te worden (zie ook paragraaf 6.2.4).

6.4.5. Conclusies

In het algemeen blijken de effecten van de voorgenomen activiteit op het biotische milieu in alle fasen te variëren van verwaarloosbaar tot gering en lokaal van aard. Uitzonderingen daarop kunnen gevormd worden lekkage.

Tabel 6.4 geeft een overzicht van de mogelijke effecten op het biotische milieu. In de hieraan voorafgaande tabel 6.3 wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde indicatorsoorten.

Tabel 6.3 Overzicht gehanteerde indicatorsoorten voor bodemfauna en zeezoogdieren en gebiedskenmerk voor vissen voor de Zuidelijke Bocht.

Soortgroep		Indicatorsoort/indicatietype
Bodemfauna	Kreeftachtigen	*Bathyporeia guilliamsoniana*
	Borstelwormen	*Nephtys cirrosa, Aricidea minuta*
	Weekdieren	Zaagje
	Gesegmenteerde Wormen	*Chaetozone setosa-Z, Magelona papillicornis-Z, Spiophanes bombyx-Z, Wapenworm-N*
Vissen		Paaigebied
Zeezoogdieren	Walvisachtigen	Witsnuitdolfijn, Bruinvis

*Tabel 6.4 overzicht van mogelijke effecten op **biotisch milieu** (met uitzondering van vogels) per fase van de voorgenomen activiteit en bij calamiteiten*

Milieuaspect	Projectfase	Activiteit	Effect	Omvang
Plankton en benthos	Aanwezigheid platform	Toevoegen hard substraat	Diversiteit neemt toe	+
			Trekt vissen aan	+
	Winning	Lozing hemelwater Kathodische bescherming	Geen meetbaar effect	0
	Verwijdering	Afdichten leidingen en verwijderen platform	Effecten t.g.v. vertroebeling	0
		Verwijderen hard substraat	Diversiteit neemt (weer) af	-
	Calamiteiten	Spills bij boring	Wijziging soortsamenstelling	-
		Lekkage (groot, hoge druk)	Geluid, extra stroming	0
Bodemfauna	Plaatsing platform	Egaliseren zeebodem en plaatsen constructie op bodem	Verdwijnt	-
	Winning	Veiligheidszone	Dichtheid, diversiteit en massa nemen toe	+
	Calamiteiten	Spills bij boring	Wijziging soortsamenstelling	-
Vissen	Winning	Inrichten veiligheidszone	Ontstaan van refugium	+
	Verwijdering	Verdwijnen veiligheidszone en hard substraat	Verdwijnen van kraamkamer	-
			Tijdelijk mijden van gebied	0
	Calamiteiten	Spills	Wijziging soortsamenstelling	-
		Lekkage (groot, hoge druk)	Geluid, extra stroming	0/-
Zeezoogdieren	Calamiteiten	Spills	Bioaccumulatie	-
Alle onderwaterleven	Boren	Gebruik en afvoeren OBM/gruis		0
		Gebruik en lozen WBM/gruis	Vertroebeling, toxische effecten, ondergraven	0
	Winning	Lozing hemelwater Kathodische bescherming	Geen meetbaar effect	0

Verklaring:
+ positief effect
0 nihil of verwaarloosbaar effect
0/- zeer gering negatief effect
- gering negatief effect
- - negatief effect.

6.5. VOGELS

6.5.1. Inleiding

Voor de beschrijving van de effecten op vogels wordt (mede) gebruik gemaakt van informatie uit diverse studies die het afgelopen decennium zijn uitgevoerd met betrekking tot de betekenis van de Noordzee(kustzone) voor vogels. Door deze studies zijn de inzichten naar de aanwezigheid en het gedrag van vogels in dit gebied de afgelopen jaren sterk toegenomen.
Verder is het bij de beschrijving van de effecten op vogels van belang om een relatie te leggen met de effecten die de voorgenomen activiteit kan hebben op de rest van het ecosysteem ter plaatse, zoals in de voorgaande paragrafen aan de orde is geweest. De vis- en/of benthos etende vogelbevolking staat immers aan de top van de voedselpyramide (zie ook 6.4). Effecten op andere onderdelen van het ecosysteem kunnen een doorwerking hebben op de desbetreffende vogelsoorten.

Bij het bepalen van de effecten is als uitgangspunt genomen de referentiesituatie van het ecosysteem, in de situatie waarin geen sprake is van de plaatsing van dit satellietplatform.

6.5.2. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Bij het beschrijven van de effecten wordt een onderscheid gemaakt tussen de vogels die gedurende langere tijd in het gebied verblijven om te rusten of te foerageren en de vogels die zich via het gebied verplaatsen. Qua aantallen, diversiteit en kwetsbaarheid is de laatstgenoemde groep vogels (trekvogels) maatgevend voor de effectbeschrijving.

Hieronder wordt eerst kort stilgestaan bij wat bekend is van de in het gebied verblijvende vogels en wat direct uit de heersende (a)biotische omstandigheden over het belang van het gebied voor deze vogels kan worden afgeleid. Vervolgens wordt stilgestaan bij de betekenis van het gebied voor de verschillende trekvogelpopulaties.

In het gebied verblijvende vogels
In het gebied komen geen schelpenbanken voor die voor naar de bodem duikende vogels interessant zijn. Het gebied is daarmee ongeschikt als verblijfsgebied voor schelpdieretende vogelsoorten zoals zee-eenden. Deze zijn hier dan ook niet in betekenisvolle aantallen aangetroffen.

De enige voor vogels in dit gebied beschikbare voedselbron is die van de pelagische vis. Deze vis zoals Haring, Makreel, Sprot en Spiering komt op steeds wisselende plaatsen in hoge concentraties voor. Aangezien het water in het gebied zeer helder is, is deze vis bij (ver)lichte omstandigheden bereikbaar voor duikende zeevogels.

Soorten en aantallen
In het broedseizoen is de dichtheid van vogels in het offshore deel van het NCP lager dan buiten het broedseizoen. Ten opzichte van andere gebieden binnen het NCP zijn de dichtheden in het broedseizoen eveneens laag.
De Noordse Stormvogel, Zeekoet en Alk worden in de grootste dichtheden aangetroffen. Deze soorten komen vooral in 's winters voor. Zeekoet en Alk overwinteren in de Zuidelijke Bocht. Vooral de Bruine Bank is een belangrijk gebied (Baptist & Wolf, 1993; Camphuysen & Leopold, 1994). Andere soorten, die in mindere mate in de Zuidelijke Bocht voorkomen, zijn Drieteenmeeuw (voornamelijk in de herfst/winter), Kleine Mantelmeeuw (met name in het voorjaar) en Stormmeeuw, Zilvermeeuw en Grote Mantelmeeuw (voornamelijk 's winters). Minder frequent worden Jan van Gent, Kokmeeuw, Grauwe Pijlstormvogel, Jagers (Middelste-, Kleine- en Grote-), Grote Stern en Kleine Duiker aangetroffen (Camphuysen & Leopold, 1994).

Tabel 6.5 Belangrijkste in de omgeving van K15 voorkomende soorten vogels

Soortgroep	Indicatorsoort/indicatietype
Stormvogelachtigen	Noordse Stormvogel
Alkachtigen	Zeekoet en Alk

Van de soorten van bijzonder belang, die voorkomen in Bijlage I van de Vogelrichtlijn (Roodkeelduiker, Parelduiker, IJsduiker, Aalscholver, Grote stern, Visdief, Noordse stern en Dwergstern) zijn geen waarnemingen in het gebied bekend.
Voor niet op Bijlage I van de Vogelrichtlijn voorkomende trekvogels geldt dat de broed-, rui-, overwinteringgebieden en rustplaatsen in de trekzones van deze vogels ook beschermd dienen te worden.

De in de tabel genoemde vogels (Noordse Stormvogel, Zeekoet en Alk) overschrijden de 1%-norm van de Ramsar-Conventie (Camphuysen en Leopold, 1994). Dit betekent dat lokaal, in een jaar meer dan 1% van de totale populatie gedurende één of meerdere perioden op het NCP kan voorkomen, afhankelijk van het voorkomen en de dichtheid van rondzwemmende scholen haringachtigen. Voor Zeekoet en Alk geldt dat de norm net wordt overschreden.

In het algemeen geldt dat zeevogels broeden aan de kust. Ze dienen ook tijdens het broedseizoen helder zeewater te kunnen bereiken om daar vis te vangen. Voor de genoemde soorten geldt dat ze alleen aan Britse- en Scandinavische rotskusten broeden en niet in het Nederlandse waddengebied. Van andere (zee)vogels die daar wel broeden is bekend dat alleen de Grote Stern en de Aalscholver tijdens de broedtijd zeer grote afstanden op zee kunnen afleggen om tijdens de broedtijd in helder zeewater vis te zoeken. Ook deze soorten komen echter niet veel verder dan tot ruim 25 kilometer vanaf hun broedplaats (EBCC, 1999). Gelet op de grote afstand van locatie K15-FK-1 tot de kust (circa 60 kilometer) is het uitgesloten dat deze locatie voor foeragerende broedvogels enige rol van betekenis kan spelen.

De locatie heeft vooral betekenis als verblijfsgebied voor zeevogels buiten het broedseizoen. De in de tabel genoemde vogelsoorten zijn ook alleen in betekenisvolle aantallen buiten het broedseizoen in het gebied waargenomen.

Hierna wordt kort ingegaan op de relevantie van het gebied voor de genoemde soorten.

Leefwijze van in K15 voorkomende zeevogels
Zeekoet en Alk duiken relatief diep naar de pelagische vissoorten. De Noordse Stormvogel is voor het verkrijgen van voedsel aangewezen op de relatief voedselarme bovenste waterlagen en vaak afhankelijk van overboord gezette bijvangst of visafval van vissersboten. De genoemde soorten komen in verschillende periodes in het jaar en met wisselende concentraties voor in het gebied.

Alkachtigen (Alk en Zeekoet) gebruiken het NCP als doortrek- en vooral als overwinteringgebied. Ten noorden van de 53°30'NB (circa 20 km boven blok K15) blijkt het gebied vanaf juli een belangrijk opgroeigebied voor kuikens van Zeekoeten onder begeleiding van oudere vogels afkomstig van de Schotse oostkust. Alkachtigen zijn niet schuw maar wel zeer gevoelig voor olieverontreiniging (Camphuysen en Leopold, 1998, Leopold en Camphuysen, 1998).

Het aantal zeevogels is gedurende de laatste decennia toegenomen door een betere bescherming van de broedkolonies, minder concurrentie van grote vissen (als gevolg van de visserij) en betere regelgeving en bestrijding olieverontreiniging (Leopold en Dankers, 1997).

Van de genoemde aanwezige zeevogels is door Camphuysen (1998) vastgesteld dat de Zeekoet en de Alk op basis van een 14-tal verschillende aspecten een OVI (Oil Vulnerability Index) hebben die groter of gelijk is aan 50, waardoor ze tot de 7 voor olieverontreiniging meest kwetsbare vogelsoorten van het NCP behoren.

Trekvogels

Lensink en Van der Winden (1998) geven trekroutes aan die over het NCP lopen. Belangrijke soorten zijn Spreeuw, Vink en Veldleeuwerik (elk >10 miljoen exemplaren) en Kokmeeuw, Merel, Zanglijster en Koperwiek (elk 1-10 miljoen exemplaren). SBNO geeft daarnaast aan dat op deze trekroutes ook zee- en watervogels, meeuwachtigen en prooivogels voorkomen.

De concentraties van trekvogels op deze routes zijn het grootst in het voorjaar (medio maart tot en met begin mei) en najaar (derde week augustus tot en met november). Daarbij moet opgemerkt worden dat de laatste jaren is gebleken dat de aantallen in het algemeen veel groter zijn dan vroeger werd aangenomen. Vrijwel overal waar sprake is van waarnemingen zijn zowel tijdens de voorjaars- als de najaarstrek zeer veel soorten gezien (Van de Laar, 'Noordzee', 1999). Soms op grote hoogte (onder andere Buurma, nog niet gepubliceerd). Niet alleen in de kustzone liggen vele trekroutes maar ook midden op zee. Uit meerdere bronnen blijkt dus dat boven open zee, verwijderd van de kustzone, ook flinke aantallen trekvogels kunnen langstrekken.

In de omgeving van K15 is sprake van vogeltrekbewegingen van zangvogels en aanverwanten in vooral de maanden mei, oktober en november (Van de Laar, 'Noordzee', 1999). Deze vogels vliegen met name tussen het Europese continent en de Britse eilanden of Scandinavië. Ook steltlopers doen dit in grote aantallen met name in de maanden augustus tot en met oktober.
Zee- en Watervogels vliegen naar alle waarschijnlijkheid boven of in de nabijheid van het gebied van west naar oost en van zuid naar noord en vice versa, met name in de maand maart en juni tot en met november. Meeuwachtigen vliegen met name op zee en maken trekbewegingen in de omgeving van K15 in de maanden maart tot en met mei en juli tot en met november. Prooivogels (roofvogels en uilen) kunnen vooral in de maanden mei en oktober worden aangetroffen in het kielzog van zangvogels.

Zeer veel soorten trekken overdag en 's nachts. De hoogte verschilt sterk. Met name de voorjaarstrek vindt op grote hoogte plaats.
Sommige soorten steltlopers en zeevogels trekken erg laag direct boven de waterlijn. Zangvogels bevinden zich vaak op zeer grote hoogte, maar komen massaal af op lichtbronnen op schepen en platforms en dan met name in nachten en op dagen met een geringe zichtbaarheid, zoals bij mist en bij donker weer. Voor zangvogels en voor steltlopers geldt dat het omlaag komen naar lichtbronnen en het eventueel rondvliegen leidt tot een verlies aan energie (vetreserve) die op zee niet kan worden aangevuld. Zeevogels, prooivogels, meeuwen en op pelagische vis foeragerende watervogels hebben die mogelijkheid in principe wel.

Voor wat betreft steltlopers is het van belang dat veel soorten komend vanuit het zuiden (tijdens de voorjaarstrek) hun vetvoorraden in de Waddenzee aanvullen. Dat betekent dat deze locatie relatief weinig invloed heeft op deze trekvogels tijdens de voorjaarstrek.

6.5.3. Effecten

6.5.3.1. Plaatsing platform en aanleg pijpleiding

De plaatsing van het platform ter plekke heeft, gelet op de relatief geringe dichtheden, de enorme omvang van het NCP en het feit dat zeevogels betrekkelijk ongevoelig zijn voor verstoring, waarschijnlijk geen relevante effecten op vogels. Bij het verplaatsen van het platform vanuit de constructiehaven naar de locatie wordt zo veel mogelijk de reguliere scheepvaartroutes gevolgd.

Aanleg pijpleiding

De aanleg van de circa 8 kilometer lange pijpleiding leidt lokaal tot enige vertroebeling van de waterfase. Gelet echter op de grote diepte, wordt hiervan slechts een verwaarloosbare invloed verwacht op zeevogels die op de locatie op zicht jagen. De aanwezigheid van een extra vaartuig dat de kabel legt, heeft, afgezet tegen het aantal scheepvaartbewegingen in het gebied, eveneens een verwaarloosbaar effect.

Voor de toename van het risico van verontreiniging door ongevallen wordt verwezen naar het subkopje calamiteiten van deze paragraaf.

6.5.3.2. Boren

Effecten van boringen blijken niet of nauwelijks aantoonbaar nadat in 1993 een einde is gekomen aan de lozingen van oliehoudend boorgruis. Het effect op bodemorganismen is meermalen onderzocht en heeft in geen van de gevallen geleid tot noemenswaardige beïnvloeding. Ook het effect op vogels (trekvogels en zeevogels) is meermalen onderwerp van studie geweest, zonder dat verstoring van enige betekenis kon worden aangetoond. Met name de monitoring van de proefboringen op de locatie N7 speelde hierbij een grote rol (Actualisatie MER proefboringen naar aardgas in de Noordzeekustzone).

Wel kan desoriëntatie van (vooral trek-)vogels optreden door een aantrekkende werking van de vlam bij het affakkelen. 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. Met name 's nachts in de vroege schemer worden vogels aangetrokken, en dan met name tijdens najaarstrek. Aantrekking vindt niet plaats bij open hemel (minder dan 80% bewolking).

Overdag zijn reacties op de aanwezigheid van affakkelinstallaties buiten een afstand van enkele honderden meters nooit vastgesteld. Het verbranden door vliegen in de affakkelinstallaties, dan wel sterfte door aanvaring met onderdelen van het platform is overdag en 's nachts ter plaatse wel frequent waargenomen. Het betrof daarbij tot dusverre nooit grote groepen vogels maar individuen. Effecten op populatieniveau lijken verwaarloosbaar.

Voor wat betreft affakkelen is op basis van onderzoek (Van de Laar, 'vogels en affakkelen', 1999) gebleken dat een continu brandende fakkel voor in de buurt verblijvende vogels snel tot gewenning leidt. Na circa 11 uur was de situatie gelijk aan de situatie voor het affakkelen. Zonder onderbreking affakkelen heeft dan in principe ook de voorkeur boven stoppen tijdens de nacht en opnieuw beginnen.

Affakkelen 's nachts heeft wel duidelijke risico's op verbranding van vogels in de maanden met de meest intensieve vogeltrek. Zeker in het najaar (eind augustus tot en met begin november) en mogelijk ook in het voorjaar. Gewenning is daar onmogelijk.

De NAM heeft daarom een richtlijn ontwikkeld voor het begeleiden van affakkelen, waarbij 3 verschillende situaties worden onderscheiden. In bepaalde delen van het jaar is begeleiding gelet op de zeer kleine kans van verbranding niet nodig. In periode met intensieve vogeltrek wordt affakkelen bij voorkeur 's nachts tussen een half uur na zonsondergang en het moment van zonsopkomst vermeden. Deze periodes komen voor in de maanden september, oktober, maart en april. In die periode wordt daarom standaard afgefakkeld onder begeleiding van een vogelwachter.

6.5.3.3. Winningfase

Tijdens de winningfase kan sprake zijn van verstoring van vogels door geluid, fysieke aanwezigheid of licht. De mogelijke effecten worden hieronder voor deze aspecten achtereenvolgens beschreven. Hierbij wordt ook het mogelijk effect betrokken van het materieel (schepen, helikopter) dat wordt ingezet voor de bevoorrading en onderhoud.

Verstoring

Geluid

Geluid heeft op de aanwezigheid van vogels geen merkbaar effect. Gewenning is veelvuldig waargenomen en beschreven bij zeer veel soorten. Een extreem voorbeeld daarvan is het vertrek van meeuwen van platforms waneer de misthoorn, die duidt op de afwezigheid van mensen, wordt uitgezet. De enige uitzondering hierop lijkt het helikopterverkeer.
Voor de locatie K15-FK-1 wordt gemiddeld slechts enkele helikoptervluchten per jaar verwacht. Vogels die op een platform zitten of op het water in de onmiddellijke omgeving, kunnen door de komst van de helikopter opvliegen. Het effect lijkt het sterkst bij vogels die onder het platformdek zitten en de helikopter alleen kunnen horen maar niet zien. Overdag zal het in vrijwel alle gevallen gaan om zeevogels, die als gevolg van het wegvliegen slechts een zeer beperkt energetisch verlies zullen hebben met een verwaarloosbaar effect op zowel het individu als de populatie.

Fysieke aanwezigheid van de installatie

Camphuysen (Camphuysen en Leopold, 1994) constateert dat de aanwezigheid van gas- en oliewinninginstallaties geen relevante invloed lijkt uit lijken te oefenenen op zeevogels en meeuwen. Ze wijken ook niet af van de vliegroute. Voor alkachtigen en voor meeuwen is juist een hogere concentratie waargenomen in de onmiddellijke nabijheid van platforms. Bij Alken en Zeekoeten is de mogelijke verklaring dat er vaak hogere dichtheden aan vis rond installaties voorkomen.
Bij meeuwen lijkt eerder van een bakenfunctie sprake. Vaak pleisteren enkele honderden meeuwen op het water in de buurt. 's Avonds is voor de Drieteenmeeuw waargenomen dat het aantal opliep tot enkele duizenden vogels. Wellicht komen de meeuwen ook af op de hogere dichtheden aan vissende alkachtigen van wie ze vaak het voedsel proberen af te pakken. Als meeuwen door stroming en wind afdrijven richting een platform is op afstanden kleiner dan enkele tientallen meters wel waargenomen dat ze opvliegen en verderop weer neerstrijken. Het energetisch verlies daarvan lijkt verwaarloosbaar en niet op te wegen tegen de hogere voedselbeschikbaarheid.

Licht

Licht (verlichting platform) trekt plankton en vissen aan, hetgeen voor daarop foeragerende vogels gunstig is. Langs platforms is voedsel zoeken door zichtjagers 's nachts veelvuldig waargenomen, tot maximaal 50 individuen. Voor de betrokken vogels is dit een positief effect (Camphuysen en Leopold, 1998). Effecten op populatieniveau zijn niet bekend maar waarschijnlijk verwaarloosbaar.
's Nachts kunnen, met name bij slecht weer en slecht zicht, vele duizenden trekkende zangvogels en steltlopers door het licht worden aangetrokken, die hun trekvlucht onderbreken en korte of langere tijd rond het - helder - verlichte platform cirkelen. Dit fenomeen is eerder ook waargenomen en beschreven bij schepen. Door Van de Laar (Van de Laar, 'Noordzee', 1999, van de Laar, 'Centrale Noordzee', 1999, van de Laar, 'vogels en affakkelen', 2001 en van de Laar, 'desoriëntatie', 2001) zijn gedurende 75 nachten vanaf 6 locaties waarnemingen gedaan.

De aantallen zijn het hoogst vanaf 0,5 uur na zonsondergang tot en met zonsopkomst en nemen sterk toe in nachten met een beperkt gezicht door nevel, mist of zware bewolking. Waarnemers spreken over vele honderden tot duizenden vogels die vrij plotseling uit de hogere luchtlagen naar beneden kunnen komen, met pieken tot vele 10.000-en vogels. Het fenomeen doet zich voor op alle locaties waar 's nachts gekeken is, ook bij de platforms midden op zee. Gedurende de 75 nachten waarin geobserveerd werd, is het fenomeen 22 maal waargenomen. Daarbij is in elf gevallen het aantal geschat is op 100 tot enkele duizenden en in vier gevallen op 1000-en tot 10.000-en (Van de Laar, 'desoriëntatie', 2001).

Uit experimenten waarbij de platformverlichting werd gemanipuleerd en onder verschillende meteorologische omstandigheden werden uitgevoerd is gebleken dat aantrekking niet optreedt indien de verlichting van het hoofddek wordt uitgeschakeld. Ook trad het verschijnsel niet op bij een gebroken wolkendek .

Uit schattingen blijkt dat van de vogels die een volledig verlichte installatie binnen een straal van een kilometer passeren 10 tot 12% wordt beïnvloed (Camphuysen en Leopold, 1998). Effecten op populatieniveau zijn onbekend. Voor zangvogels en steltlopers kan het rondcirkelen rond platforms (voor individuen tot enkele uren) leiden tot een behoorlijk energetisch verlies. Zo is voor het oversteken van de Noordzee in oost-west richting (bij oostenwind) een vliegtijd geschat van 8 tot 10 uur. Voor kleine zangvogels kan dat oplopen tot 20 uur. Sterfte van vogels als gevolg van het maken van extra uren kan niet worden uitgesloten. Uitgaande van een totaal op het NCP van 30 miljoen overstekende vogels en een beïnvloeding van circa 12.500 lijsterachtigen per installatie, schip of platform, per jaar en de aanwezigheid (in 2001) van 160 platforms op de Noordzee (Van de Laar, 'vogels en affakkelen', 1999) kan een zeker effect op populatieniveau niet op voorhand worden uitgesloten (Camphuysen en Leopold, 1998).

Voor wat betreft helikopterbewegingen doet zich hier de omstandigheid voor dat vliegen vanaf een 0,5 uur na zonsondergang ook in het belang van de veiligheid bij zeer slechte weersomstandigheden beter kan worden vermeden. De kans op aanvaring met grote groepen zangvogels en steltlopers is dan groot.

6.5.3.4. Verwijdering

De ontmanteling leidt voor ter plekke aanwezige vogels tot verwaarloosbare verstoringeffecten. De effecten zijn voorts geheel vergelijkbaar met het plaatsen van het platform, echter nu in omgekeerde richting.
Na het verwijderen van het platform zal het verstorende effect op trekvogels verdwijnen en zal de oorspronkelijke situatie zich in alle opzichten geheel kunnen herstellen.

6.5.3.5. Calamiteiten

De voor vogels relevante calamiteit zijn het ongeval waarbij door een spill, dan wel een blow-out oliehoudend boorgruis, dan wel condensaat in het water terechtkomt en het ongeval waarbij een schip tegen het platform vaart en haar lading dan wel brandstof verliest.

De kansen op het voorkomen van dergelijke ongevallen zijn zeer klein. De gevoeligheid voor de in de nabijheid van de locatie aanwezige zeevogels voor olieverontreiniging is echter zeer groot. Alk en Zeekoet behoren tot de 7 meest voor olieverontreiniging gevoelige vogels op het NCP (Camphuysen en Leopold, 1998). Daar komt bij dat voor deze vogels geldt dat de 1% norm van de Wetland Conventie wordt overschreden.

Op basis van het voorzorgprincipe, dat ook verankerd is in de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn moeten "de best beschikbare technieken" worden toegepast om een dergelijke calamiteit te voorkomen. Hier wordt verder verwezen naar paragraaf 6.6 (externe veiligheid) van dit hoofdstuk.

6.5.4. Mitigerende maatregelen

Voor wat betreft geluid en fysieke zichtbaarheid zijn geen mitigerende maatregelen nodig. De effecten zijn immers nihil. Het met bepaalde kleurstelling slecht zichtbaarder maken van een platform zou zelfs een averechts effect kunnen hebben doordat het aanvaringsrisico dan toeneemt.

Tijdens de voorjaars- en najaarstrek (april tot en met mei en eind augustus tot begin november) dient, mede uit een oogpunt van veiligheid helikoptervluchten vermeden te worden tussen een half uur na zonsondergang tot zonsopkomst in verband met de kans op vogelaanvaring. Tijdens heldere nachten kan hierop wellicht een uitzondering worden gemaakt.
Ook affakkelen dient in die periode 's nachts zoveel mogelijk te worden vermeden.

Gelet op de grote gevoeligheid voor olieverontreiniging van de zeevogels die rond de locatie aanwezig kunnen zijn, dient het maximaal haalbare gedaan te worden om calamiteiten, zoals spills, blow-out en aanvaringen met schepen te voorkomen. Het risico van het vrijkomen van OBM bij een blow-out kan worden beperkt door waar en wanneer mogelijk WBM (Water based muds) als boorspoeling te gebruiken.

Zeer recent is een belangwekkend onderzoek gepubliceerd over het veruit belangrijkste effect, namelijk over het aantrekken van grote aantallen zangvogels en steltlopers door verlichting (Van de Laar, 'desoriëntatie', 2001). Door te experimenteren met het uitzetten en afdekken van licht op de locatie L5-FA-1 is duidelijk aangetoond dat gebruikmaking van een beperkt lichtniveau ertoe kan leiden dat de aantrekkingskracht voor overvliegende vogels tot nul wordt gereduceerd.
Vanaf deze op de centrale Noordzee gelegen locatie is in november 2000 gedurende 12 nachten gekeken naar de reacties van vogels op een verschillende verlichting. Uit de waarnemingen blijkt dat er bij het alleen ingeschakeld hebben van de wettelijk verplichte baken- en obstructie-verlichting geen sprake meer is van negatieve invloed op vogels. Bij het weer inschakelen van een groter aandeel van de verlichting neemt de hoeveelheid rondcirkelende vogels snel toe tot zeer grote aantallen.

Aanbevolen wordt dan ook om de mogelijkheid van de beperking van de verlichting tot het wettelijk vereiste op zijn eventuele veiligheids-consequenties te onderzoeken en indien toepasbaar te hanteren als uitgangspunt voor de K15-FK-1 locatie.

6.5.5. Samenvatting en conclusies

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de mogelijke effecten die de voorgenomen activiteit kan hebben op de in het gebied verblijvende, of over het gebied trekkende vogels.

*Tabel 6.6 Overzicht van mogelijke effecten op **vogels** per fase van de voorgenomen activiteit en bij calamiteiten*

Milieuaspect	Projectfase	Activiteit	Effect	Omvang
Zee-eenden en duikers	Plaatsing platform	Transport van constructiehaven naar locatie	Verstoring	0
	Winning	Helikopterverkeer	Verstoring	0/-
	Verwijdering platform	Transport platform	Verstoring	0
Overige zeevogels	Plaatsing platform	Plaatsing op locatie	Verstoring	0
	Verwijdering platform	Ontmanteling platform	Verstoring	0
Alkachtigen	Winning	Fysieke aanwezigheid installatie	Grotere concentratie op locatie (pleisteren en foerageren)	+
	Boren	Geluidsproductie	Verstoring	0
	Calamiteiten	Kleine spills	Verontreiniging, sterfte	0/-
		Blow-out of grote spill	Verontreiniging, sterfte	- -
Trekvogels	Uitvoeren van boringen of onderhoud	Fysieke aanwezigheid installatie	Aanvaring	0/-
		Werkverlichting of fakkel	Verstoring/ Desoriëntatie	- -
Alle aanwezige soorten	Schoonproduceren en testen van putten	Affakkelen	Verbranding	0/-
		Geluidsproductie door affakkelen	Verstoring	0

Verklaring:

+ positief effect
0 nihil of verwaarloosbaar effect
0/- zeer gering negatief effect
- gering negatief effect
- - negatief effect.

Uit de tabel blijkt dat twee aspecten kunnen leiden tot negatieve effecten voor vogels.

Het gebruik van werkverlichting zal in donkere nachten een grote aantrekkingskracht op overtrekkende vogels kunnen hebben. Daar staat echter tegenover dat het platform in principe onbemand zal zijn. In dat geval is het gebruik van veiligheidsverlichting voldoende. Het is gebleken dat de genoemde effecten niet optreden bij dat verlichtingsniveau.

Affakkelen tijdens de nacht wordt, zoals reeds genoemd in paragraaf 5.3.1, tijdens perioden van vogeltrek (eind augustus tot begin november en van maart tot de eerste week van mei) zo veel mogelijk vermeden.

Een tweede negatief effect dat kan optreden is de verontreiniging en/of sterfte als gevolg van calamiteiten waarbij condensaat, olie of oliehoudend gruis vrijkomen. Voor het overige zijn de effecten van de voorgenomen activiteit voor vogels gering tot verwaarloosbaar.

6.6. GEBRUIKSFUNCTIES EN EXTERNE VEILIGHEID

6.6.1. 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.

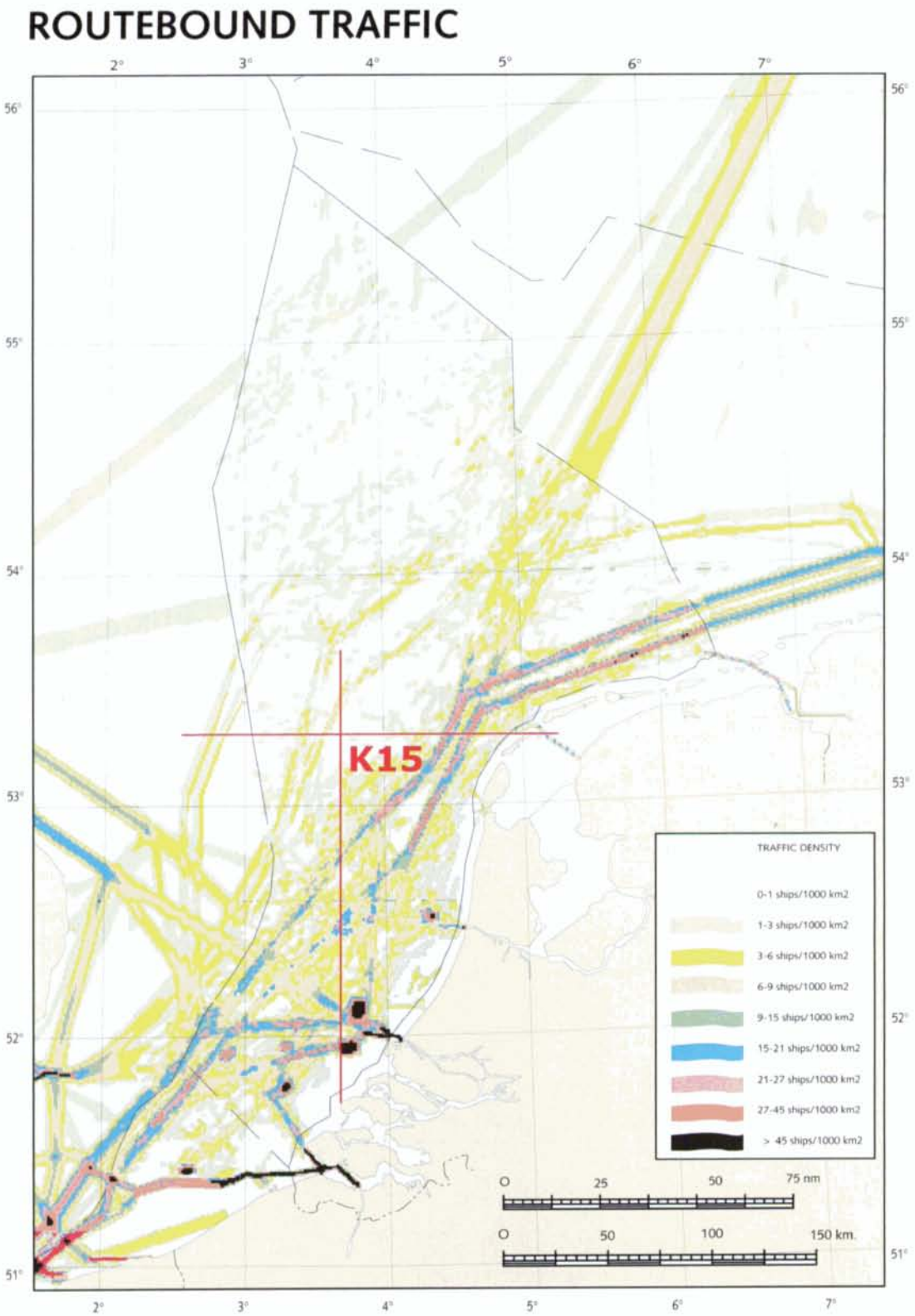
6.6.2. Scheepvaart en veiligheid

6.6.2.1. Algemeen

Jaarlijks kunnen op de Noordzee circa 240.000 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 29% bij aan het totale scheepvaartverkeer.
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.

6.6.2.2. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Door blok K15 lopen geen scheepvaartroutes. In blok K15 zullen met name de lichtere schepen zoals coasters, vissersschepen en pleziervaartuigen aanwezig zijn, die van de scheepvaartroutes afwijken. In figuur 6,5 is de scheepvaartintensiteit weergegeven. De intensiteit in het gebied rond het platform bedraagt minder dan 3 schepen per 1000 km^2.



Figuur 6.5: Scheepvaartintensiteiten op het NCP (bron: Rijkswaterstaat). Blok K15 bevindt zich op de hoogte van Terschelling, juist ten westen van de lijn 4° Oosterlengte.

6.6.2.3. Effecten

Door de groei van de offshore-industrie en de toename van het scheepvaartverkeer is tussen beide gebruiksfuncties op bepaalde plaatsen een conflicterende overlapping ontstaan in het gewenste ruimtebeslag. Om de exploitatie van het NCP niet ten koste te laten gaan van de verkeersveiligheid op zee is een aantal verkeersscheidingsstelsels zodanig gewijzigd, dat de offshore-installaties tussen de vaarroutes zijn komen te staan (ICONA, 1992). Iedere 5 jaar zijn ten behoeve van de mijnbouw wijzigingen in de scheepvaartroutering mogelijk, om zo een veilige scheiding te behouden tussen deze twee gebruiksfuncties.

Andere effecten dan de ruimtelijke invloed op de vaarroutes, worden door de offshore mijnbouw op de scheepvaart *onder reguliere omstandigheden* niet of nauwelijks veroorzaakt. Wel zal de intensiteit van het scheepvaartverkeer in geringe mate toenemen als gevolg van transport van materiaal, goederen en eventueel personeel.

Het risico voor de veiligheid wordt overigens voor een groter deel bepaald door de scheepvaart dan door de mijnbouwactiviteiten. Al of niet tijdens zwaar weer of mist, door een beperkte manoeuvreerbaarheid, door menselijke fouten of defecte navigatie-apparatuur, kunnen schepen in botsing komen met mijnbouw-installaties. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen schepen die stuurloos zijn doordat bijvoorbeeld de motor is uitgevallen, de zogenaamd 'drifting vessels' en schepen die door voornamelijk menselijk falen in aanvaring komen met een offshore platform, de zogenaamde 'powered vessels.

Een belangrijke oorzaak van aanvaringen tussen schepen is het kiezen van een verkeerde uitwijk manoeuvre van een der schepen. Er zijn verschillende andere factoren die risico's op aanvaringen tussen schepen onderling, of tussen een schip en het platform bepalen:

1. de frequentie en intensiteit van het scheepvaartverkeer in de omgeving van de locatie (routegebonden en niet-routegebonden);
2. afwijken van de scheepvaartroute, door in principe routegebonden verkeer;
3. het feit dat een schip het (transport)schip of het platform niet waarneemt vanaf de brug van het schip en andersom;
4. niet op de radar kijken;
5. niet reageren op het eventueel aanwezige alarm van de radar (ARPA)[1];
6. niet reageren op radiocommunicatie of op het noodkanaal.

In de Quantitative Risk Assessment Datasheet Directory van het E&P Forum zijn historische gegevens verzameld over aanvaringen op de gehele Noordzee als basis voor kans- en effect-bepalingen. Op het NCP hebben sinds 1970 slechts sporadisch aanvaringen plaatsgevonden tussen (scheepvaartbewegingen in relatie tot) het platform en passerende schepen. Zo werd in 1988 een jacket, de buizenconstructie die als ondersteuning voor het platform dient, geraakt door een op drift geraakt schip. Hierbij werd geringe schade aangericht.
Gebaseerd op de historische data komt het E&P Forum op en frequentie tussen $0.38 * 10^{-4}$ en $17 *10^{-4}$ per jaar voor ernstige incidenten tussen vaste platforms en passerende scheepvaart. De kans op een ernstig incident tussen een bezoekend schip en een vast platform wordt geschat op 0,028 per installatiejaar.

[1] *De kans dat een ARPA aanwezig is, is bij routegebonden schepen groter dan bij kleinere schepen.*

De gevolgen van een aanvaring van een schip met het platform zijn sterk afhankelijk van de energie van de botsing, platformeigenschappen en eventuele escalatie. De effecten die in geval van aanvaringen verwacht kunnen worden zijn voor een groot deel vergelijkbaar met die van een olie lozing of een brand. Daarnaast is de aard van de effecten ook afhankelijk van de aard van het schip en zijn lading.

Als gevolg van een aanvaring van een schip met het platform kunnen de volgende effecten optreden:

- vernieling van de riser waardoor een grote hoeveelheid gas kan vrijkomen die gevaar voor het platform kan opleveren als deze ontstoken wordt;
- vernieling van de conductorsleidingen, die kunnen leiden tot blow-out. De kans hierop is klein omdat elke put is voorzien van een SC-SSV (Surface Controlled Sub Surface Safety Valve), master en wingvalves die automatisch sluiten indien de bekrachtiging wegvalt (fail-safe).

Mitigerende maatregelen

Er zijn vele maatregelen die standaard worden getroffen om aanvaringen met het platform te voorkomen:

- zonodig plaatsen van boeien en reflectoren om schepen te waarschuwen;
- veiligheidsverlichting;
- misthoorn (bij mist);
- melding aan de kustwacht
- opnemen van radiocontact via het noodkanaal bij dreigende aanvaring.

6.6.3. Visserij

6.6.3.1. Algemeen

Grote delen van het NCP worden intensief bevist. Van alle scheepvaartbewegingen in de zuidelijke Noordzee houdt 15 - 29% 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 VenW en RWS-DN, 1991).

6.6.3.2. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De boomkorvisserij is de meest toegepaste visserijtechniek op het NCP. Volgens Lindeboom en 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, 1992) blijkt, dat vooral de kustzones intensief bevist worden.

De intensiteit waarmee gevist wordt is per deelgebied en per tijdsperiode verschillend. Het Quality Status Report 2000 van de OSPAR Commission 2 maakt voor het strekkingsgebied onderscheidt tussen vijf deelgebieden van onderzoek. Het NCP is onderdeel van Regio II, "The Greater North Sea". De visserijintensiteit voor het blok K15 wordt geraamd op 7.200 visserij-uren per jaar.

2 OSPAR Commission for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic.

6.6.3.3. Milieueffecten

Het is vissersboten niet toegestaan om dichter bij een mijnbouwinstallatie te komen dan circa 500 meter. Desondanks kan in de praktijk niet uitgesloten worden dat vissersschepen binnen de veiligheidszones actief zijn. Bodemberoerende vistuigen kunnen de pijpleidingen tussen platforms en de pijpleidingen naar de wal beschadigen.

De visserij wordt uiteraard beïnvloed door het ruimtebeslag van een mijnbouwinstallatie en de pijpleidingen. De oppervlakte bevisbaar gebied gaat weliswaar achteruit, maar de vispopulatie blijft in wezen onaangetast. Bovendien blijkt dat de (lokale) biomassa toeneemt door de aanwezigheid van vaste objecten waarop algen, holte- en schelpdieren zich kunnen vestigen. De grootte van het gebied met een doorvaart beperking is gering vergeleken met de totale bevisbare oppervlakte van het NCP. De effecten op de visserij-capaciteit worden derhalve gering geacht.

Wanneer na het beëindigen van de activiteiten restanten van een offshore-installatie op de zeebodem zouden achterblijven, kunnen visnetten daarin vasthaken. Na beëindiging van de gaswinning zal het platform worden verwijderd. Naast een beschadiging of het verlies van het vistuig, zou dit ook risico's kunnen inhouden voor het schip en zijn bemanning. Indien de restanten volgens voorschrift zijn verwijderd (zoals ondermeer beschreven in het wetsvoorstel Mijnbouwwet, Tweede Kamer 1998-1999, nr. 26219, nrs. 1 en 2), zijn er in dezen geen effecten te verwachten voor de visserij.

Indien door een spill, blow-out of lekkage van een pijpleiding een drijflaag van olie of olieachtige componenten ontstaat, is een dergelijk gebied door de aanwezigheid hiervan tijdelijk minder geschikt voor de visserij. Bij oplossen, verwijderen of verdere verspreiding van de drijffilm is dit effect niet meer aan de orde. Indien er als gevolg van een incidentele gebeurtenis aantasting van de water- en/of bodemkwaliteit plaatsvindt, kan het desbetreffende gebied minder geschikt raken als paai-, opgroei- of leefgebied voor vis. In Grontmij (1990) wordt het maximale risico op afname op circa 1% geschat. Dit wordt vooral veroorzaakt door de verontreiniging van bodemsediment. In zeegebieden met een sterke olieverontreiniging kan de visstand afhankelijk van gedrag en blootstellingduur nog verder terug lopen.

6.6.4. Kabels en leidingen

6.6.4.1. Algemeen

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 de oude, de in gebruik zijnde en de toekomstige leidingen. Door stimulatie van het kleineveldenbeleid komen er meer leidingen over het NCP. Tevens bestaat een toenemende vraag naar met name de aanleg van telecommunicatiekabels. Voor de beoordeling van de effecten op deze kabels dient eveneens een onderscheid gemaakt te worden tussen verlaten, in gebruik en toekomstige kabels.
Voor pijpleidingen geldt een informele toetsingszone van 500 meter aan weerszijden. Kruisingen van leidingen worden zoveel mogelijk beperkt.

6.6.4.2. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie wordt het gas van het platform K15-FB-1 afgevoerd via de zogenaamde LoCal pijpleiding (24") naar de gasbehandelingsinstallatie te Den Helder. Deze leiding loopt op korte afstand (circa 550 m) langs de geplande locatie voor het platform K15-FK-1. De nieuwe pijpleiding van K15-FK-1 naar K15-FB-1 zal zo veel mogelijk naast de bestaande leiding worden gelegd. De nieuwe leiding zal de bestaande leiding op één plaats kruisen. Voorts worden in het tracé naar platform K15-FB-1 nog twee andere bestaande gasleidingen gekruist. Dit betreft een pijpleiding van K14-FA-1C naar K15-FA-1 en een pijpleiding van K13-A naar Den Helder. Deze twee pijpleidingen liggen evenwijdig aan elkaar met een onderlinge afstand van circa 40 meter.

De autonome ontwikkeling van de gaswinning laat zich als volgt schetsen. K15-FB-1 is het centrale behandelingsplatform. Het platform is continu bemand en werd geplaatst in 1978. De putten op het behandelingsplatform K15-FB-1 volgen het normale dalende productiepatroon. In 1988 werd een satelliet K15-FC-1 geplaatst. Ook deze putten volgen het normale patroon van een dalende productie. In 1998 werd een compressor geplaatst en in 2003 zal als onderdeel van de meerjarenafspraken een MPPE unit worden geplaatst voor de nabehandeling van productiewater. De satelliet K15-FK-1 is voorzien te worden geplaatst in het najaar van 2002 om in de loop van de daarop volgende periode te worden aangesloten. De verwachting is dat K15-FC-1 over enige jaren als eerste zal worden verwijderd.

6.6.4.3. Milieueffecten

Bij de genoemde kruising van de nieuwe met de bestaande leiding, zullen speciale voorzieningen worden getroffen (steenbestorting). Zowel bij regulier gebruik als bij incidentele gebeurtenissen zijn er geen effecten te verwachten.

6.6.5. Militair oefengebied

De voorgenomen K15-FK-1 locatie bevindt zich op circa 100 m buiten een militair oefengebied op de plaats van proefboring K15-16.

Onder zowel reguliere omstandigheden als incidentele gebeurtenissen worden er in beginsel geen effecten op militair gebruik verwacht, daar de oefenactiviteiten binnen het begrensde gebied dienen plaats te vinden.

De aanwezigheid van een militair oefengebied verhoogt de kans op incidenten in relatie tot militaire activiteiten. Hierbij kan gedacht worden aan aanvaringen of andere incidenten. De potentiële milieu-effecten zijn beperkt door het ontbreken van opslag van milieuschadelijke stoffen en door de aanwezigheid van veiligheidskleppen in de put. Verder zullen boor- en onderhoudsactiviteiten zoveel mogelijk worden gepland buiten de oefenperiode en in overleg worden uitgevoerd.

6.6.6. Overige gebruiksfuncties

De omgeving van de voorziene locatie voor het K15-FK-1 platform wordt niet gebruikt als recreatiegebied of stortlocatie. Tevens zijn er geen bouwplannen in zee bekend voor deze locatie. Gezien de afstand tot de kust van de voorziene locatie worden ook in de toekomst geen conflicterende belangen voorzien. Ten aanzien van de archeologie zijn er bij K15-FK-1 geen archeologische waarden of gesignaleerd.
De genoemde gebruiksfuncties zijn voor het gebied niet relevant; in deze MER wordt daaraan dan ook verder geen aandacht besteed.

6.6.7. Samenvatting en conclusies gebruiksfuncties

In de voorgaande paragrafen zijn de gebruiksfuncties en de effecten die de voorgenomen activiteit daarop kan hebben aan de orde geweest. De mogelijke interactie met scheepvaart, visserij, kabels en leidingen en het militair oefengebied bleken voor blok K15 relevant te zijn.

7. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN MMA

7.1. INLEIDING

In het voorgaande, de hoofdstukken 5 en 6, zijn de effecten beschreven die de voorgenomen activiteit kan hebben op het milieu en de gebruiksfuncties. Daarbij is met name aandacht besteed aan de effecten op vogels. Bij de beschrijving van de effecten is steeds ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen, waarmee de negatieve gevolgen voor het milieu voorkomen of verminderd kunnen worden.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de analyses in hoofdstuk 5 en 6 afgezet tegen de referentiesituatie. Vergelijking van de effecten van de verschillende alternatieven moet leiden tot een "meest milieuvriendelijk alternatief", het MMA. Dit MMA wordt gevormd door die variant waarbij de milieu-effecten zoveel mogelijk worden beperkt, zonder dat de reële uitvoerbaarheid van de activiteit in het geding komt.

In de volgende paragrafen worden eerst de milieu-effecten van de relevante deelactiviteiten samengevat, inclusief de mogelijke mitigerende maatregelen. Daarbij wordt ook ingegaan op de effecten van deze mitigerende maatregelen. Vervolgens wordt op grond van een nadere beschouwing ingegaan op het MMA.

7.2. OVERZICHT VAN EFFECTEN, MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

De milieueffecten zijn hiervoor beschreven aan de hand van de belangrijkste milieuaspecten:

1. Abiotisch milieu:
   - zeebodem;
   - waterkwaliteit;
   - luchtkwaliteit;
2. Marien milieu:
   - fytoplankton;
   - bodemfauna;
   - vissen;
   - zeezoogdieren;
3. Vogels;
4. Gebruiksfuncties;
   - scheepvaart en externe veiligheid;
   - visserij;
   - kabels en leidingen
   - militair oefengebied.

Hierna wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste effecten voor deze milieuaspecten per fase van de voorgenomen activiteit.

7.2.1. Plaatsing platform en aanleg pijpleiding

In verband met de aanwezigheid van het militair oefengebied EHD 41, is nagegaan of het in productie te nemen gasveld zou kunnen worden ontwikkeld door toepassing van een zogenaamde subsea completion. Hierbij wordt de afsluiter met de bijbehorende apparatuur op de zeebodem geplaatst onder een stalen kooi. Gelet op het aantal putten en (duik)veiligheidsaspecten bleek dit geen haalbaar alternatief. Het platform dat de NAM wil gebruiken voor de winning van aardgas op locatie K15-FK-1 zal daarom bestaan uit een stalen onderbouw (jacket) en een bovenbouw. Beide onderdelen worden zoveel mogelijk op land afgebouwd en getest en apart van de constructiehaven naar de locatie gesleept. De bovenbouw wordt ter plekke met een kraan op de onderbouw geplaatst.

7.2.1.1. Effecten

Het transport van de installatie naar de voorgenomen locatie en de daadwerkelijke installatie leiden tot een relatief beperkte emissie van verbrandingsgassen. De effecten op het abiotische en mariene milieu zijn verwaarloosbaar.

De verwachte negatieve milieueffecten als gevolg van de installatie van het platform en de pijpleidingen zijn gering en hebben voornamelijk betrekking op een verstoring van de bodemfauna door de voetafdruk van het platform en het leggen van de pijpleiding. Er is gekozen voor een pijpleiding diameter van 10". Begraven van de pijpleiding is daarom nodig. De pijpleiding wordt gelegd op een diepte van circa 1 meter onder het oppervlak. Naast de veiligheidskleppen die op circa 50 meter onder de zeebodem aanwezig zijn en de afsluiters op het platform, wordt een extra afsluiter geplaatst in de uitgaande leiding naar K15-FB-1.

De risico's voor de scheepvaart worden vooral veroorzaakt door het transport. Werkzaamheden van deze aard worden standaard door de kustwacht aangekondigd via voor de scheepvaart geëigende kanalen. De kans op aanvaringen wordt gering geacht, gezien het feit dat de vracht bovendien optisch en op de radar goed waar te nemen is.

7.2.1.2. Mitigerende en compenserende maatregelen

De effecten van het transport en plaatsen van het platform en de aanleg van de pijpleiding zijn zo gering van omvang dat het niet noodzakelijk wordt geacht aanvullende maatregelen te treffen om de emissies verder te reduceren.

7.2.2. Boren

Het platform zal geplaatst worden boven de reeds bestaande exploratieput. Kort daarna zal in eerste instantie nog één extra put geboord worden. Dit zal gebeuren in een continu rooster gedurende circa 2 maanden per put. Het boren zal plaatsvinden met de voor het NCP gebruikelijke technieken, waarbij de putdiameter geoptimaliseerd is voor de productiecapaciteit en de reservoireigenschappen.
Na beëindiging van de boring, zal de put schoongeproduceerd moeten worden. Hiervoor wordt de put schoongeblazen. Zand en gruis dat daarbij vrijkomt, wordt opgevangen. Het vrijkomende gas wordt afgefakkeld.

Hoewel het platform in principe onbemand zal zijn, zijn er in deze fase wel mensen op het platform aanwezig voor het uitvoeren van de boringen en het testen van de apparatuur. Tijdens een boring zijn gemiddeld continu 50-70 mensen aanwezig.

7.2.2.1. Effecten

De effecten van het boren beperken zich voor het abiotische milieu tot een geringe en tijdelijke vertroebeling van het water als gevolg van de lozing van het gruis van WBM. Deze effecten zijn qua omvang verwaarloosbaar. Gezien de beperkte omvang van de locatie in relatie tot het totale gebied, zijn de effecten dus zeer gering tot verwaarloosbaar.

Ten aanzien van vogels is vooral het effect van geluid en licht onderzocht. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat geluid verstorend werkt op zeevogels en trekvogels. De verstoringgevoelige vogels Alk en Zeekoet kunnen zich daadwerkelijk op de locatie bevinden van het vroege voorjaar tot het najaar. Aangezien een mogelijke verstoring betrekking heeft op een zeer klein deel van het leefgebied is deze verwaarloosbaar.

Het affakkelen kan vooral 's nachts, in de trekperiode tijdens momenten met de meest intensieve vogeltrek, aantrekking en in het ergste geval verbranding van vogels tot gevolg hebben. Wanneer het affakkelen conform de interne richtlijn voor het begeleiden van affakkelen gebeurt (zie paragraaf 6.5.3.2), worden deze effecten echter effectief beheerst.

De verbrandingsgassen die vrijkomen bij het affakkelen zullen een verwaarloosbaar effect hebben op de luchtkwaliteit.

7.2.2.2. Mitigerende en compenserende maatregelen

De belangrijkste verstoringfactor bij het uitvoeren van boringen is lichtuitstraling. Deze dient te worden beheerst door gerichte maatregelen:

- Doven van lampen die geen functie vervullen;
- Lampen zoveel mogelijk afschermen en naar binnen richten.

7.2.3. Gasproductie

Op het platform vindt geen gasbehandeling plaats. Het 'natte' gas wordt via een pijpleiding vervoerd naar productieplatform K15-FB-1.

Tijdens de productieperiode zal het platform in principe onbemand zijn. Alleen voor onderhoud en inspectie zullen incidenteel mensen op het platform aanwezig zijn. Transport van mensen en vracht vindt plaats met behulp van bevoorradingsschepen en helikopters. Rekening wordt gehouden met enkele helikoptervluchten per jaar en eveneens enkele transporten per jaar per schip.

7.2.3.1. Effecten

De negatieve milieueffecten als gevolg van de winning van aardgas hebben in de eerste plaats betrekking op zichtbaar ruimtegebruik. Het ruimtegebruik is niet te voorkomen.

Voorts kunnen vogels tijdens de productie van aardgas hinder ondervinden van de lichtemissies van het platform en de geluidsproductie van de helikopterbewegingen. Gezien het voornemen van de NAM om het platform onbemand te opereren, kan het verlichtingsniveau van het platform onder normale omstandigheden beperkt blijven tot het veiligheidsniveau en zullen de effecten van de lichtemissies verwaarloosbaar zijn. Hetzelfde geldt voor de geluidseffecten van de helikopters.
De fysieke aanwezigheid van het platform zal dan geen negatief effect hebben voor trekvogels. Alkachtigen en meeuwen kunnen daarentegen in grotere aantallen voorkomen op en rond het platform als gevolg van de grotere concentraties vis.

Veiligheid
Het platform wordt ontworpen op een maximale veiligheid voor de aanwezige mensen. Daar komt bij dat er in principe alleen personeel op het platform aanwezig is tijdens het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden. Er zijn onder normale omstandigheden dan ook geen bijzondere risico's te verwachten, noch op individueel, noch op groepsniveau. Vanwege de nabijheid van een militair oefengebied zullen onderhouds- en booractiviteiten zoveel mogelijk worden gepland buiten de oefenperioden.

Onderhoudsactiviteiten
Naast de productie van afval zijn de effecten van de onderhoudsactiviteiten voornamelijk gerelateerd aan gasvormige emissies tijdens het transport van mensen en materiaal en tijdens het gasvrij maken van de installaties. Deze emissies zijn echter gering van omvang. Daar komt bij dat de onderhoudsfrequentie beperkt is door de keuze van een betrouwbaar systeem. Er zijn dan ook geen aanvullende maatregelen noodzakelijk om deze effecten verder te reduceren.

7.2.3.2. Mitigerende en compenserende maatregelen

De eventuele effecten bij de onderhavige gaswinning zijn dermate gering dat geen aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen zijn overwogen.

7.2.4. Ontmanteling

Na beëindiging van de gasproductie zal het platform worden ontmanteld volgens de dan geldende normen; in elk geval tot een niveau dat scheepvaart en visserij geen hinder ondervinden van de verlaten locatie. De pijpleiding wordt schoongespoeld en blijft liggen.

7.2.4.1. Effecten

De ontmanteling van het platform zal mogelijk zeer lokaal en tijdelijk leiden tot vertroebeling van het water en verstoring van de bodemfauna. Vogels kunnen in zeer beperkte mate hinder ondervinden van het transport van het platform, vergelijkbaar met de effecten bij de installatie van het platform. Deze effecten zijn alle verwaarloosbaar.

7.2.4.2. Mitigerende en compenserende maatregelen

De effecten zijn zodanig van omvang dat er geen aanvullende maatregelen noodzakelijk worden geacht.

7.2.5. Calamiteiten

Tijdens het boren van de putten en het produceren van het gas kunnen zich als gevolg van technische of menselijke fouten ongecontroleerde situaties voordoen: een blow-out, spills, lekkage van leidingen en aanvaringen. In dergelijke situaties zullen emissies optreden van stoffen die voornamelijk afkomstig zijn van het gas en condensaat: diverse koolwaterstoffen, aromaten en alifaten. De totale hoeveelheid per incident is afhankelijk van de omvang en de periode die verstrijkt voordat de situatie weer onder controle is. Dat kan variëren van enkele uren tot enkele dagen of zelfs weken. Gezien de kwaliteit en gebruiksduur van de installaties is de kans op dergelijke calamiteiten relatief klein.

7.2.5.1. Effecten

De negatieve milieueffecten hangen vooral samen met de mate waarin hoeveelheden oliehoudend boorgruis, condensaat, of brandstoffen vrijkomen. Dit kan leiden tot verstoring van de waterkwaliteit met een omvang van één tot enkele vierkante kilometers. Ook bodemfauna en vissen kunnen aangetast worden sterven, of wijzigen qua soortsamenstelling. Een aantal van de zeevogels die in de omgeving van de locatie K15-FK-1 kunnen verblijven, is zeer gevoelig voor olieverontreiniging.

7.2.5.2. Mitigerende en compenserende maatregelen

De installatie wordt ontworpen volgens de best beschikbare technieken. Het feit dat het platform onbemand is, heeft geen gevolgen voor de omvang van de calamiteiten. Het functioneren van de installaties kan op afstand gemonitord en geregeld worden. Tevens is het mogelijk dat de installatie autonoom afschakelt zonder aanwezigheid of ingrijpen van personeel. Daarnaast zullen regelmatig inspecties worden verricht en waar nodig onderhoud worden gepleegd, teneinde de kans op incidenten te minimaliseren. Aanvullende maatregelen om de kans op calamiteiten verder te verminderen worden dan ook niet noodzakelijk geacht.

7.2.6. Toekomstige activiteiten

Na verloop van tijd zal een aantal extra putten worden geboord. Uitgangspunt is dat de gasproductie plaatsvindt binnen de genoemde capaciteit van 6×10^6 Nm^3 gas per dag.

7.3. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

De keuzen die in deze MER zijn gemaakt, dan wel daar aan ten grondslag lagen, hebben geleid tot een meest milieuvriendelijk alternatief, namelijk de voorgenomen uitvoering.

Boren in de meest gunstige periode. Voor het uitvoeren van een boring is geen ecologisch meest gunstige periode aan te geven. Bij het schoonproduceren en testen van putten wordt het vrijkomende gas om milieu- (broekasgas) en veiligheidsredenen verbrand. Dit neemt een aantal uren in beslag. Indien ook gedurende de nacht moet worden gefakkeld en dit valt in een periode van vogeltrek, dan wordt een vogelwachter aangesteld. Sinds 1992 is dit praktijk en de afgelopen 10 jaar hebben zich bij NAM geen incidenten meer voorgedaan met groepen vogels.

Maximale beveiliging. De apparatuur van productie- en satellietplatforms is zodanig afgesteld dat bij processtoring de apparatuur automatisch gaat naar een veilige toestand. De aanvaring tegen platform P12 van Clyde kan beschouwd worden als praktijktest van de deugdelijkheid. Het blijkt dat het veiligheidsprotocol zonder enige hapering is afgehandeld en dat de noodvoorzieningen ook zonder mankement automatisch waren opgestart. Het platform werd beschouwd als een "total loss", hetgeen onderschrijft hoe serieus de aanvaring is verlopen. Bij een nog desastreuzer gebeurtenis waarbij het complete platform wordt ontwricht of weggevaagd, zullen de veiligheidskleppen onder de zeebodem automatisch sluiten en de putten veiligstellen. In de situatie bij K15-FK-1 zal een aanvullende klep in de uitgaande pijpleiding voorkomen dat gas uit de pijpleiding kan terugstromen. Indien de uitgaande pijpleiding wordt beschadigd (inhoud circa 360 m^3) wordt het gedeelte tussen de platforms ingesloten.

7.4. NULALTERNATIEF

Er is geen reëel nulalternatief dat voldoet aan de doelstelling van de NAM. Uit de richtlijnen voor eerdere MER'en blijkt dat de Commissie voor de Milieueffectrapportage dit standpunt onderschrijft. Daarom zal hier niet verder op dit onderwerp worden ingegaan.

8. LEEMTEN IN INFORMATIE

De onderhavige studie naar de gevolgen voor het milieu van gasproductie uit het K15 veld is gebaseerd op de best beschikbare informatie met betrekking tot kennis van de lokale situatie, de ontwerpvarianten voor het platform, de hieruit te verwachten 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.

Er zijn geen leemten in kennis en informatie gesignaleerd met betrekking tot bestaande toestand van het milieu, de verwachte ontwikkeling daarvan en tot mogelijke milieugevolgen die van belang zijn voor de besluitvorming. Onderwerpsgewijs zijn de volgende leemten in informatie aan de orde gekomen:

BOREN VAN TOEKOMSTIGE PUTTEN
Voor eventuele toekomstige aansluitingen is ruimte gereserveerd op het puttendek (maximaal 6). In eerste instantie zal 1 extra put worden geboord. Of alle aansluitingen zullen worden benut hangt af van de ontwikkeling van de gasproductie van de ontwikkelen gasvelden en van toekomstig geologisch onderzoek naar het voorkomen van andere gasreserves in de omgeving. De werkelijke hoeveelheid putten en capaciteit is nog niet bekend.

PRODUCTIEWATER
De samenstelling van het productiewater zal – naar - verwachting niet afwijken van het water van K15-FB-1. Doorbraak van vrij water wordt niet verwacht. De feitelijke samenstelling kan echter pas worden bepaald na start van de productie op basis van monitoring.

WINNING VAN GAS
Er is de komende 10 jaar geen noodzaak tot continu gebruik van een hydraatremmer om hydraatvorming in de pijpleiding te voorkomen. Of dit bij voortgaande drukdaling nadien ook niet nodig is, is niet te voorspellen. Zekerheidshalve zal een geschikte aanvoerleiding worden aangebracht samen met het leggen van de pijpleiding en overige besturingsleidingen. Afhankelijk van de ontwikkeling van het veld zal worden bepaald of dit nodig is en welke hydraatremmers dan beschikbaar en het meest geschikt zijn.

9. EVALUATIEPROGRAMMA

Doel van de evaluatie is om na te gaan in hoeverre de werkelijke milieu-effecten van K15-FK-1 overeenstemmen met de in deze MER voorspelde milieu-effecten. Gezien de aard van het platform K15-FK-1 waarbij nagenoeg geen emissies naar het milieu optreden, kan de evaluatie tot een minimum beperkt blijven. Mede op basis van tabel 6.6 kan het accent hierbij gelegd worden op mogelijke verstoring van trekvogels door werkverlichting. Hierbij wordt aangetekend dat nachtelijke werkzaamheden niet zijn voorzien, gelet op het karakter van de inrichting.

10. WOORDENLIJST

Begrip	Definitie
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.
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
CH_4	Methaan.
Condensaat	Vloeistof bestaande uit koolwaterstoffen die vrijkomt tijdens de productie van gas.
Corrosie-inhibitor	Stof die aan onbehandeld gas wordt toegevoegd om corrosie in pijpleidingen te voorkomen.
Emissie	Uitstoot van stoffen.
ESD	Emergency Shutdown
Ethaan	Een koolwaterstof
Formatiewater	Water afkomstig uit een olie- of gasreservoir.
Gasbehandelingsinstallatie	Installatie die gas behandelt. Deze behandeling bestaat offshore uit het (grotendeels) verwijderen van water
Gasbehandelingsplatform	Platform waarop gasbehandeling plaatsvindt.
Hydraten	IJsachtige verbindingen tussen water en gas die kunnen ontstaan wanneer aardgas, verzadigd met water, op een lage temperatuur wordt gebracht.
Jacket	Onderste gedeelte van een offshore constructie waarop de dekken met installaties rusten
MER	Milieu Effect Rapport
m.e.r.	milieu-effectrapportage
Methaan	Alifatische koolwaterstof. Hoofdbestanddeel van aardgas.
Methanol	Vloeistof die aan onbehandeld gas wordt toegevoegd ter voorkoming van hydraten tijdens transport.
MPPE	Macroporeus polymer extraction
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
NO_x	Stikstofoxide. Stof die ontstaat bij de verbranding van koolwaterstoffen.
NCP	Nederlands Continentaal Plat
NER	Nederlandse Emissie Richtlijn
OBM	Oil Based Mud. Boorspoeling op basis van olie.
Offshore	Op zee.
PAK	Poly-Aromatische Koolwaterstoffen. Koolwaterstoffen met meer dan één benzeenring.
PSD	Pressurized shutdown: de installatie wordt ingesloten.
Productiewater	Water dat vrijkomt bij de gasbehandeling.
Reservoir	Ondergrondse poreuze en doorlaatbare steenformatie waarin olie en/of gas is opgeslagen.

Begrip	Definitie
Spill	Het in zee ongecontroleerd vrijkomen van olie, diesel of condensaat.
Subsea-well/put	Installatie met o.a. een wellhead, die zich op de zeebodem bevindt.
Topsides	Bovenbouw van een offshore constructie waarin de proces installatie zich bevindt.
TPS	Total Plant Shutdown
Vogelwachter	Specifiek aangestelde waarnemer die gedurende de nacht wordt ingezet tijdens perioden van vogeltrek (21 augustus tot 15 november en van 1 maart tot 7 mei) indien wordt afgefakkeld tussen zonsondergang en zonsopkomst.
VOS	Vluchtige Organische Stoffen
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.

GEBRUIKTE LITERATUUR

Literatuur hoofdstuk 4 en 5:

DNV Technica, 1992. Quantitative risk analyses of blow-outs in the Dutch sector of the North Sea, for NOGEPA.

E&P Forum, 1996. Quantitative Risk Assessment Datasheet Directory, E&P Forum Report No. 11.8/250.

Kraan, S. en Y van Etten, 1995. De onderkant van de Waddenzee.

Ministry of Petroleum and Energy (MPE; Norway), 1999. The Final Disposal of Disused Pipelines and Cables; Summary of the findings of a Norwegian assessment programme.

NAA, 1997. Geluidsmonitoring ENSCO-72 boorinstallatie op put L09-13 gedurende de periode mei-juni 1997. Noordelijk Akoestisch Adviesbureau in opdracht van NAM b.v.

Staatstoezicht op de Mijnen, 2001. Jaarverslag 2000.

Stork Engineering Consultancy B.V., 1998. Inventarisatie van technieken ter beperking van venzeen/zware metalen emissies van offshore platforms.

Literatuur hoofdstuk 6, paragrafen 6.3 en 6.4: abiotisch en marien milieu

Baptist, H.J.M. en 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. en P.A. Wolf, 1993. Atlas van de vogels van het Nederlands Continentaal Plat. Rapport DGW-93.013.

Berchum, A. van, T. Smit en N. Bijlsma, 1998. Zeezicht op de Voordelta. In: Zoutkrant 12-5.

Bergman, M.J.N., H.J. Lindeboom, G. Peet, P.H.M. Nelissen, H. Nijkamp en M.F. Leopold, 1991. Beschermde gebieden Noordzee- noodzaak en mogelijkheden-. NIOZ-Rapport 1991-3.

Camphuysen, C.J. en M.F. Leopold, 1994. Atlas of Seabirds in the Southern North Sea. NIOZ-Rapport 1994-8; IBN-Rapport 1994-6.

Camphuysen, C.J.en M.F. Leopold, 1998. Kustvogels, zeevogels en bruinvissen in het Hollandse Kustgebied. NIOZ-Rapport 1998-4; CSR-Rapport 1998-2; IBN-Rapport 354.

Corten, A. en 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 en 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 en N.A. Nielsen, 1990. Ecology of North Sea Fish. In: Netherlands Journal of Sea Research (NJSR) 26 (2-4): 343-386.

Ecomare, 1997. De Vleet. Encyclopedie over de Noordzee, het waddengebied en de kust. Cd-rom, editie 1 november 1997.

Gee, A. de, M.A. Baars en H.W. van der Veer, 1991. De ecologie van het Friese Front. NIOZ-Rapport 1991-2.

Hartgers, E.M., P.D. de Jonge en 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. Milieu-effectrapport 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.

Heessen, H.J.L. en N. Daan, 1995. Long term trends in 10 non-target fish species in the North Sea. RIVO-DLO Report C012/95.

Holtmann, S.E., J.M.M. Belgers, B. Kracht en 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. en 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. en 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 en J. van der Meer, 1996b. Atlas of the zoobenthos of the Dutch Continental Shelf.

Holtmann, S.E., M. Mulder en 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. Noordzee-atlas voor het Nederlands beleid en beheer. Interdepartementale Coördinatiecommissie voor Noordzee-aangelegenheden.

Leopold, M.F., 1996. Spisula subtruncata als voedselbron voor zee-eenden in Nederland. BEON-Rapport 1996-2.

Leopold, M.F. en N.M.J.A. Dankers, 1997. Natuur in de zoute wateren. Achtergrond document 2c. Natuurverkenning '97. IKC Natuurbeheer.

Lindeboom, H.J. en 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.

Literatuur hoofdstuk 6, paragraaf 6.5: vogels

Camphuysen, C.J. en Leopold, M.F., 1994. Atlas of seabirds in the southern North Sea. IBN Research report 94/6, NIOZ Report 1994-8, Institute for Forestry and Nature Research, Netherlands Institute for Sea Research and Dutch Seabird Group, Texel.

Camphuysen, C.J., 1996. Kust- en zeevogels in de Nederlandse kustwateren in de zomer, in het bijzonder rond boorlocatie "Pinkegat": een voorstudie.

Camphuysen, C.J. en Leopold, M.F., 1998. Kustvogels, Zeevogels en Bruinvissen in het Hollandse kustgebied. NIOZ 1998-4, CSR 1998-2, IBN 354.

EBCC, 1999. Atlas of European Breeding Birds.

Cramer, A., S.A. de Jong, W. Zevenboom en 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.

Laar, F.J.T. van de, 1999. Vogeltrek boven de Centrale Noordzee, Stichting ter Bevordering van Natuurwetenschappelijk Onderzoek, Amsterdam.

Laar, F.J.T. van de, 2001. Vogels en affakkelen offshore locatie NAM L15-FA-1, Stichting ter Bevordering van Natuurwetenschappelijk Onderzoek, Amsterdam.

Laar, F.J.T. van de, 1999. Vogeltrek boven de Noordzee.

Laar, F.J.T., van de, 2001. Desoriëntatie van vogels door gaswinlocaties op de Noordzee. Stichting ter Bevordering van Natuurwetenschappelijk Onderzoek, Amsterdam.

Leopold, M.F. en Camphuysen, C.J., 1998. Monitoring Pinkegat: voorkomen van zeevogels en zeezoogdieren in de Noordzeekustzone vóór en tijdens de proefboring N7 (1997).

Nederlandse Aardolie Maatschappij, 2000. Actualisatie van gegevens met betrekking tot besluitvorming over de proefboringen in de Noordzeekustzone.

Bisseling C.M., C.J.F.M. van Dam, A.C. Schippers, P. van der Wielen en W. Wiersinga, 2001. Met de natuur in zee. Rapport Expertisecentrum LNV nummer 48. Wageningen.

M.S.S. Lavaleye, H.J. Lindeboom en M.J.N. Bergman, 2000. Macrobenthos van het NCP. NIOZ rapport 2000-4.