

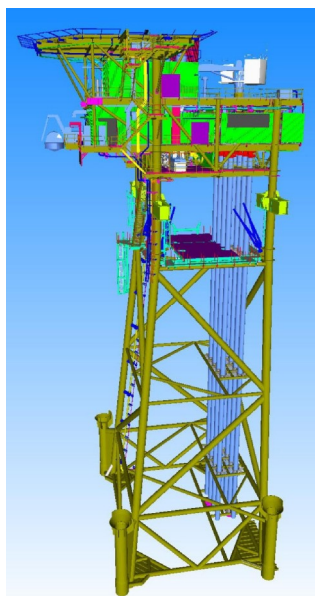
Milieueffectrapport

Winning van aardgas in blok K5b vanaf het
satellietplatform K5CU

projectnr. 14207-195179

revisie 02

augustus 2009



Initiatiefnemer

Total E&P Nederland B.V.
Postbus 93280
2509 AG DEN HAAG



Dit Milieueffectrapport is opgesteld door
Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.



Total E&P Nederland in het kort

Total E&P Nederland houdt zich bezig met de opsporing en productie van aardgas in Nederland en op het Nederlandse deel van de Noordzee. Het hoofdkantoor staat in Den Haag en in Den Helder bevindt zich het magazijn. Met ruim 20 offshore-gasproductie-installaties worden jaarlijks miljarden kubieke meters aardgas geproduceerd. Total E&P Nederland is één van de grotere gasproducenten van Nederland.

Total E&P Nederland is een dochteronderneming van Total S.A. dat actief is op alle terreinen van de olie- en gasindustrie, zowel upstream (opsporing, ontwikkeling, winning en productie van olie en gas alsmede productie van vloeibaar gas) als downstream (raffinage, marketing, verkoop en transport van ruwe olie en olie- en gas producten).

Afbeelding op de voorzijde:

Artistiek impressie van het te realiseren satellietplatform K5CU

Inhoud

Blz.

1	Inleiding	7
1.1	Voorgenomen activiteit	7
1.2	M.e.r.-procedure	7
1.3	Startnotitie en Richtlijnen	7
1.4	Toelichting naamgeving platform	7
1.5	Leeswijzer	8
2	Achtergronden en doel	11
2.1	Achtergronden	11
2.2	Doelstelling	11
3	Wettelijk kader, beleid en besluitvorming	13
3.1	Internationaal recht en beleid	13
3.2	Nationaal beleid, wet- en regelgeving	15
3.3	VGM Zorgsysteem (HSEQ Management System)	24
3.3.1	<i>Beschrijving systeem</i>	24
3.3.2	<i>Veiligheids- en Gezondheidsdocument</i>	24
3.4	Besluitvorming	25
4	Voorgenomen activiteit en alternatieven	27
4.1	De voorgenomen activiteit in hoofdlijnen	27
4.2	Uitgangspunten	27
4.2.1	<i>Plaats van de activiteit</i>	27
4.2.2	<i>Geologische informatie</i>	27
4.2.3	<i>Eigenschappen aardgasreservoir</i>	27
4.2.4	<i>Bestaande faciliteiten</i>	27
4.3	Plaatsing van het satellietplatform	27
4.4	Booractiviteiten	27
4.4.1	<i>Boorinstallatie</i>	27
4.4.2	<i>Boortechniek</i>	27
4.4.3	<i>Boorspoeling</i>	27
4.4.4	<i>Testen en schoonproduceren van de geboorde put</i>	27
4.4.5	<i>Booractiviteiten K5CU</i>	27
4.4.6	<i>Gastransportleiding en modificaties gasbehandelingsplatform</i>	27
4.5	Productie van aardgas	27
4.5.1	<i>Productieproces</i>	27
4.5.2	<i>Besturingssysteem</i>	27
4.5.3	<i>Hulpsystemen</i>	27
4.5.4	<i>Onderhoud en inspectie</i>	27
4.5.5	<i>Logistiek</i>	27
4.6	Ontmanteling en verwijdering van het platform	27
5	Emissies van de voorgenomen activiteit	27
5.1	Emissies naar water	27
5.1.1	<i>Emissies ten gevolge van boringen</i>	27
5.1.2	<i>Emissies ten gevolge van gasproductie</i>	27
5.2	Verstoringen van de zeebodem	27
5.2.1	<i>Verstoring ten gevolge van het boorplatform</i>	27
5.2.2	<i>Verstoring ten gevolge van het plaatsen platform</i>	27

5.3	Emissies naar de lucht	27
5.3.1	<i>Emissie ten gevolge van het boren</i>	27
5.3.2	<i>Emissies ten gevolge van de productie</i>	27
5.3.3	<i>Emissies ten gevolge van transportactiviteiten</i>	27
5.4	Geluid	27
5.4.1	<i>Geluid ten gevolge van boringen</i>	27
5.4.2	<i>Geluid tijdens productie</i>	27
5.4.3	<i>Emissies onderwatergeluid</i>	27
5.5	Afval	27
5.5.1	<i>Afval tijdens boringen</i>	27
5.5.2	<i>Afval tijdens productie</i>	27
5.6	Licht	27
5.6.1	<i>Lichtemissies tijdens boringen</i>	27
5.6.2	<i>Licht tijdens productie</i>	27
5.7	Verwijdering van het platform	27
5.8	Emissiebeperkende maatregelen	27
6	Milieuaspecten bij incidenten en calamiteiten	27
6.1	Blow-Out	27
6.2	Aanvaringen	27
6.3	Spills	27
6.4	Transportleidingen	27
7	Omschrijving van het studiegebied	27
7.1	Algemeen	27
7.1.1	<i>Nederlands deel van het Continentaal Plat (NCP)</i>	27
7.1.2	<i>Platformlocatie en omgeving</i>	27
7.2	Abiotisch milieu	27
7.2.1	<i>Ontstaan en ontwikkeling van de Noordzee</i>	27
7.2.2	<i>Zeebodem</i>	27
7.2.3	<i>Bodemkwaliteit</i>	27
7.2.4	<i>Hydrografie</i>	27
7.2.5	<i>Waterkwaliteit</i>	27
7.2.6	<i>Lucht en luchtkwaliteit</i>	27
7.3	Biotisch milieu	27
7.3.1	<i>Het voedselweb in de Noordzee</i>	27
7.3.2	<i>Fytoplankton</i>	27
7.3.3	<i>Zoöplankton</i>	27
7.3.4	<i>Zoöbenthos</i>	27
7.3.5	<i>Vissen</i>	27
7.3.6	<i>Vogels</i>	27
7.3.7	<i>Zeezoogdieren</i>	27
7.4	De Klaverbank	27
7.4.1	<i>De Klaverbank</i>	27
7.5	Graadmeters, ecosysteendoelen en gehanteerde indicatorsoorten	27
7.6	Gebruiksfuncties	27
7.6.1	<i>Algemeen</i>	27
7.6.2	<i>Scheepvaart</i>	27
7.6.3	<i>Visserij</i>	27
7.6.4	<i>Kabels en leidingen</i>	27
7.6.5	<i>Overige gebruiksfuncties en waarden</i>	27

8	Gevolgen voor het milieu	27
8.1	Aspecten, effecten en criteria	27
8.2	Water	27
8.2.1	<i>Reguliere bedrijfsvoering water</i>	27
8.2.2	<i>Calamiteiten water</i>	27
8.2.3	<i>Beoordeling water</i>	27
8.3	Bodem	27
8.3.1	<i>Reguliere bedrijfsvoering bodem</i>	27
8.3.2	<i>Calamiteiten bodem</i>	27
8.3.3	<i>Beoordeling bodem</i>	27
8.4	Lucht	27
8.4.1	<i>Reguliere bedrijfsvoering lucht</i>	27
8.4.2	<i>Calamiteiten lucht</i>	27
8.4.3	<i>Beoordeling lucht</i>	27
8.5	Plankton	27
8.5.1	<i>Reguliere bedrijfsvoering plankton</i>	27
8.5.2	<i>Calamiteiten plankton</i>	27
8.5.3	<i>Beoordeling plankton</i>	27
8.6	Bodemfauna	27
8.6.1	<i>Reguliere bedrijfsvoering bodemfauna</i>	27
8.6.2	<i>Calamiteiten bodemfauna</i>	27
8.6.3	<i>Beoordeling bodemfauna</i>	27
8.7	Vissen	27
8.7.1	<i>Reguliere bedrijfsvoering vissen</i>	27
8.7.2	<i>Calamiteiten vissen</i>	27
8.7.3	<i>Beoordeling vissen</i>	27
8.8	Vogels	27
8.8.1	<i>Reguliere bedrijfsvoering vogels</i>	27
8.8.2	<i>Calamiteiten vogels</i>	27
8.8.3	<i>Beoordeling vogels</i>	27
8.9	Zeezoogdieren	27
8.9.1	<i>Geluid</i>	27
8.9.2	<i>Olieverontreiniging</i>	27
8.9.3	<i>Beoordeling zeezoogdieren</i>	27
8.10	Overige gebruiksfuncties en waarden	27
8.10.1	<i>Scheepvaart</i>	27
8.10.2	<i>Visserij</i>	27
8.10.3	<i>Overig</i>	27
8.11	Toetsing en afweging	27
9	Alternatieven en effectbeperkende maatregelen	27
9.1	Aandachtspunten naar aanleiding van de effectbeschrijving	27
9.2	Opties en maatregelen	27
9.2.1	<i>Algemeen</i>	27
9.2.2	<i>Locatie</i>	27
9.2.3	<i>Booractiviteiten</i>	27
9.2.4	<i>Pijpleidingroute</i>	27
9.2.5	<i>Productiewater</i>	27
9.2.6	<i>Licht</i>	27
9.2.7	<i>Veiligheid</i>	27
9.2.8	<i>Onderwatergeluid</i>	27
9.3	MMA	27

10	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	27
	Verklarende woordenlijst en gebruikte afkortingen	27

Datum vrijgave

18 augustus 2009

beschrijving revisie 02

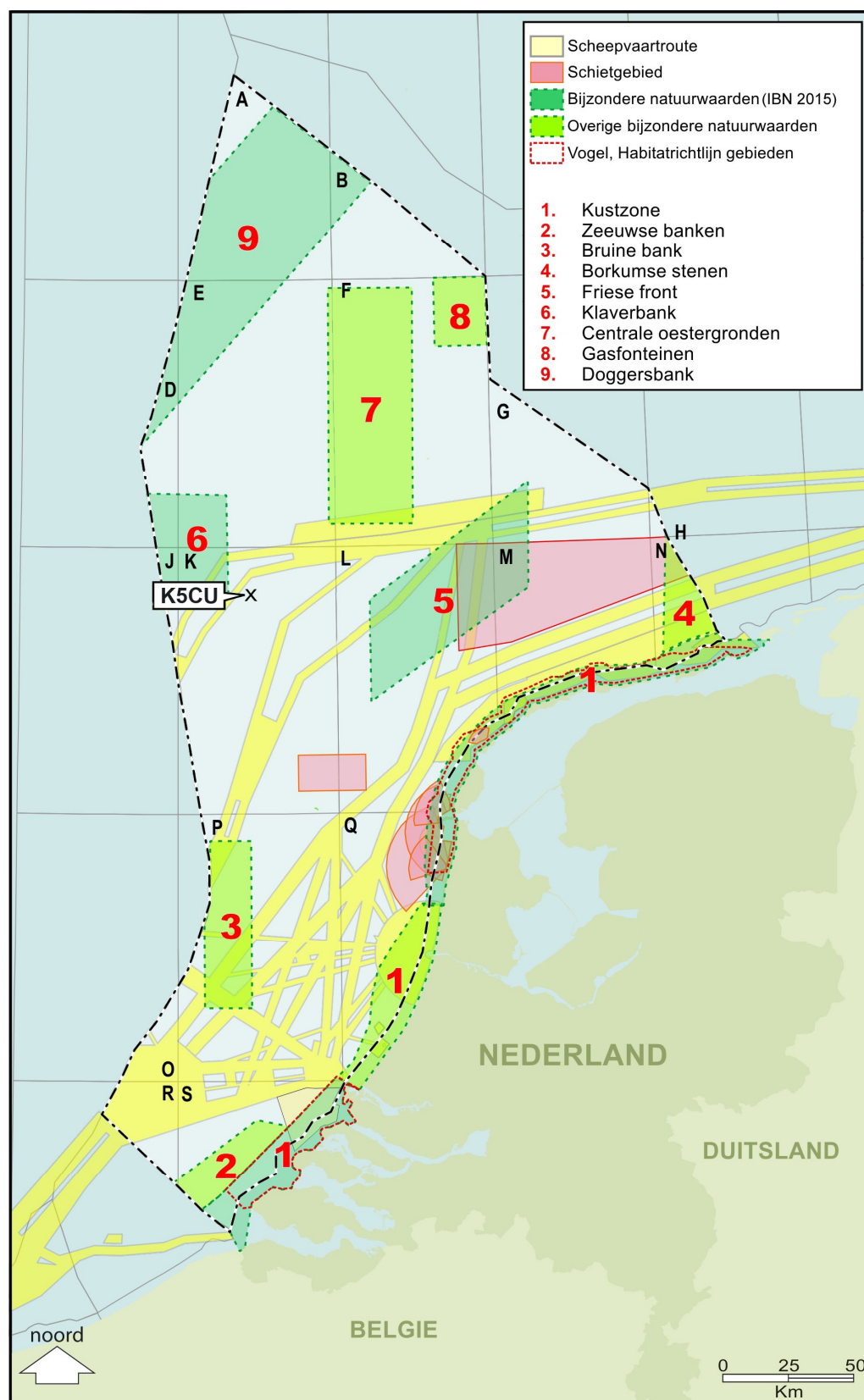
definitief

goedkeuring

E. Koomen

vrijgave

A. Kant



Figuur 1.1: Voorgenomen situering platform K5CU

1 Inleiding

1.1 Voorgenomen activiteit

Total E&P Nederland (TEPNL) is van plan om in blok K5b op het Nederlands deel van het Continentaal Plat (het NCP) een gasveld in exploitatie te nemen vanaf een satellietplatform genaamd K5CU. De voorgenomen locatie voor dit platform ligt op circa 130 km ten noordwesten van Den Helder. Gewonnen gas zal via een aan te leggen pijpleiding naar het bestaande puttenplatform K5A worden getransporteerd en vandaar via de bestaande WGT (WestGasTransport)-leiding worden afgevoerd naar de gasbehandelingsinstallatie te Den Helder.

1.2 M.e.r.-procedure

Voor het oprichten en in werking hebben van een mijnbouwinstallatie ten behoeve van de winning van aardgas is ingevolge artikel 40 van de Mijnbouwwet een vergunning van de minister van Economische Zaken vereist. Op grond van het Besluit milieueffectrapportage 1994 (het laatst gewijzigd in april 2009) is het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht indien de dagproductie meer dan 500.000 m³ zal zijn.

De startnotitie markeerde de officiële start van de procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) en verschaftte belanghebbenden informatie over de voorgenomen activiteit. Het document vormde de basis om in de volgende fasen van deze procedure (inspraak, adviezen en richtlijnen) te kunnen inventariseren welke milieugevolgen en alternatieven met betrekking tot de voorgenomen activiteit in het MER beschreven dienen te worden. Centrale doelstelling van de m.e.r.-procedure is het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming.

1.3 Startnotitie en Richtlijnen

De m.e.r.-procedure is op 25 februari 2009 van start gegaan met de kennisgeving van de Startnotitie in de Staatscourant. Naar aanleiding van de Startnotitie en rekening houdend met het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage en reacties uit de inspraak, heeft het Bevoegd Gezag richtlijnen vastgesteld voor de inhoud van het MER (7 mei 2009).

1.4 Toelichting naamgeving platform

De mijnbouwinstallatie dient in het kader van artikel 52 van het Mijnbouwbesluit te worden voorzien van herkenningstekens. Het herkenningsteken voor deze mijnbouwinstallatie zal zijn: PE-K5-CU. In de onderlinge communicatie zal naar deze mijnbouwinstallatie echter gerefereerd worden als K5CU; deze verkorte benaming is ook in dit document gebruikt.

Het herkenningsteken PE-K5-CU is gekozen conform de conventie zoals toegepast op alle Total E&P Nederland mijnbouwinstallaties op het Nederlands deel van het Continentale plat en vindt zijn oorsprong in de voormalige Mijnwet Continentaal plat en het daarbij behorende Nadere Regel nummer 7.

- PE = Een indicatie van de houder van de winningsvergunning (PE staat hier voor Petroland, de voormalige naam van Total E&P Nederland).
- K5 = Aanduiding van het blok op het Nederland deel van het continentaal plat zoals aangegeven in het Koninklijk besluit van 27 januari 1967.
- CU = De naam van de mijnbouwinstallatie bestaande uit minimaal twee letters (CU is gekozen. Deze code refereert naar de naamgeving van de geologische structuren waaruit winning is voorzien).

De drie onderdelen worden door streepjes gescheiden.
De combinatie dient een uniek herkenningsteken op te leveren.

1.5 Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is verder als volgt:

Hoofdstuk 2 geeft achtergrondinformatie bij de voorgenomen activiteit. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op het wettelijk kader, het beleid en de besluitvorming. In hoofdstuk 4 t/m 6 wordt de voorgenomen activiteit verder uitgewerkt, waarbij ook emissies en veiligheid aan bod komen. Hoofdstuk 7 beschrijft het studiegebied en de verwachte ontwikkelingen zonder de plaatsing van het satellietplatform.

In hoofdstuk 8 worden de gevolgen van de winning voor het milieu behandeld.

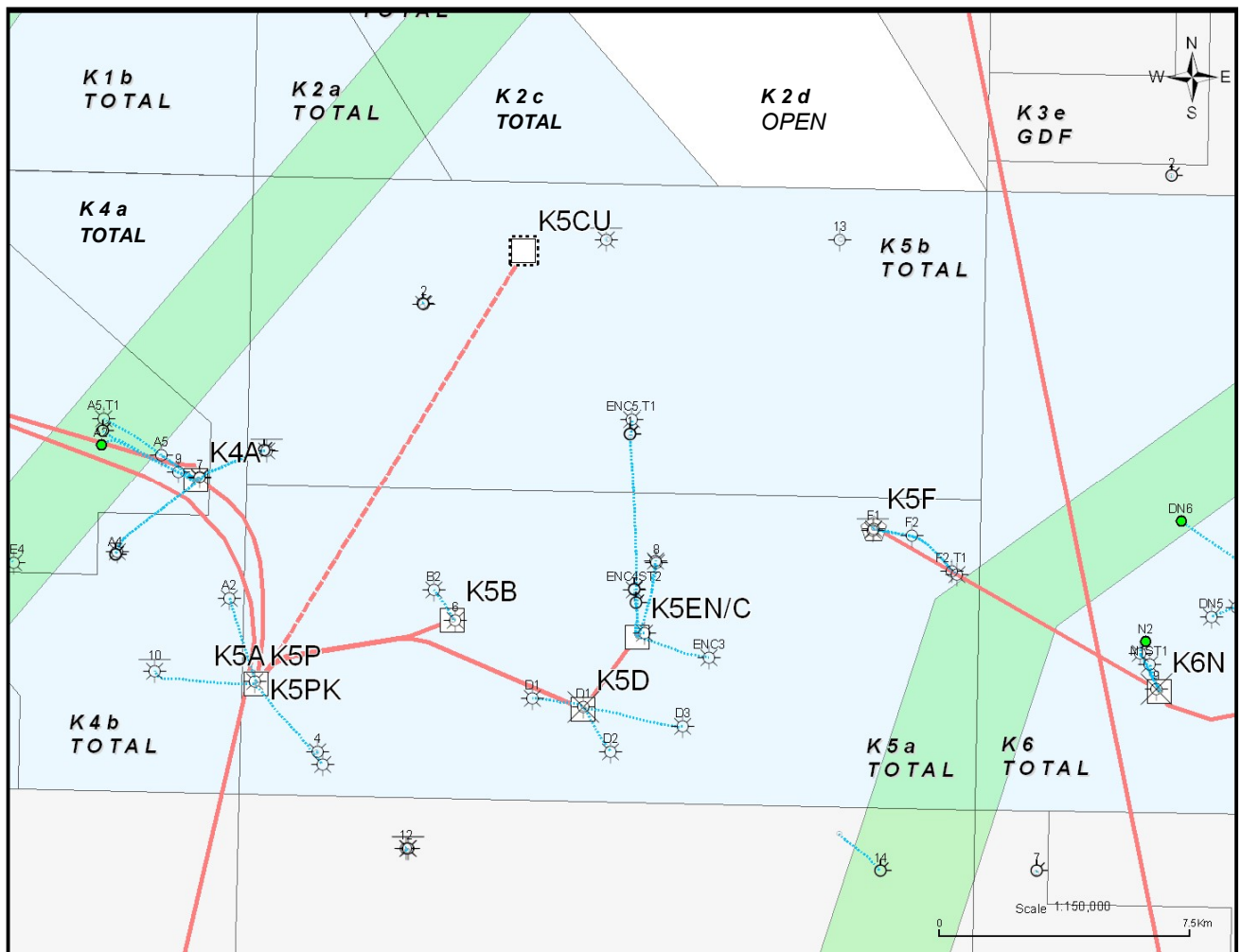
In hoofdstuk 9 worden mogelijke alternatieven en effectbeperkende maatregelen in beschouwing genomen en wordt het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) gepresenteerd. Tenslotte wordt in hoofdstuk 10 ingegaan op leemten in kennis en het belang hiervan voor de besluitvorming, alsmede op het evaluatieprogramma.

Het rapport wordt afgesloten met een overzicht van de geraadpleegde literatuur en een verklarende woordenlijst.

projectnr. 14207-195179
augustus 2009, revisie 02

Milieueffectrapportage
Winning van aardgas in blok K5b vanaf het satellietplatform K5CU
Total E&P Nederland





Figuur 2.1: Aansluiting (pijpleiding) van K5CU op puttenplatform K5A

2 Achtergronden en doel

2.1 Achtergronden

Gaswinning is belangrijk voor de Nederlandse energievoorziening. De Nederlandse aardgasvoorraad bedraagt ruim 1.439 miljard m³ (raming van de aardgasreserves per 1 januari 2007; Jaarverslag 2006, Olie en Gas in Nederland, 2007). Het grootste tot nu toe ontdekte veld in West-Europa, het Groningen-gasveld, bevat nog circa 1.104 miljard m³ gas. De overige, veel kleinere velden zijn tezamen goed voor circa 335 miljard m³ gas.

Winning van aardgas uit het bedoelde gasveld in blok K5b van het NCP is in lijn met de doelstelling van het Nederlandse energiebeleid om gaswinning uit kleine velden te bevorderen en zodoende het Groningen-veld (Slochteren) te sparen. Dit is het zogenoemde 'Kleineveldenbeleid' (Derde Energienota, Ministerie van Economische Zaken, 1995). Aangezien de reeds aangetoonde gasvelden in het K5b gebied tot de grotere kleine velden behoren, is het van groot belang voor een continuering van het succesvolle 'Kleineveldenbeleid' dat deze velden in productie worden genomen.

2.2 Doelstelling

Doel van het voornemen aardgaswinning

Het voornemen betreft het plaatsen en in bedrijf nemen van een onder normale bedrijfsomstandigheden onbemand productieplatform, het satellietplatform K5CU. Volgens de planning wordt het platform in 2010 geïnstalleerd en in het tweede kwartaal van 2011 in bedrijf genomen.

De coördinaten van de locatie van K5CU zijn:

003° 27' 02.810" E 53° 48' 56.286" N

Met het voornemen wordt de economisch en milieutechnisch verantwoorde ontginning van het gasveld in het blok K5b beoogd. Verwacht wordt dat deze winning gedurende een periode van circa 20 jaar zal plaatsvinden. Het bedrijfsbelang van TEPNL omvat de opsporing en winning van koolwaterstoffen op een zodanige rationele schaal en wijze dat de winstgevendheid en de continuïteit van TEPNL ook op langere termijn zijn verzekerd. De ontwikkeling van het gasveld in blok K5b is van belang om deze bedrijfsdoelstelling te kunnen (blijven) waarmaken.

Hiertoe zal in blok K5b op het Nederlands deel van het Continentaal Plat (NCP) een onbemand gasproductieplatform met een behandelingscapaciteit van 3 miljoen Nm³ aardgas per dag worden geplaatst. Er zullen 4 putten worden gerealiseerd. Er zijn mogelijkheden om later nog 4 extra putten te boren.

Het te produceren aardgas zal via een circa 15 km lange pijpleiding naar het bestaande puttenplatform K5A worden afgevoerd (figuur 2.1) en vandaar via de bestaande WGT-leiding worden afgevoerd naar de gasbehandelingsinstallatie te Den Helder.

Doel van milieueffectrapportage

De centrale doelstelling van deze milieueffectrapportage is het in kaart brengen van mogelijke milieueffecten van de voorgenomen mijnbouwactiviteit op het NCP zodat milieubelangen op volwaardige wijze meegewogen kunnen worden bij de besluitvorming door het bevoegd gezag over de vraag of en onder welke voorwaarden de voorgenomen activiteit kan plaatsvinden.

Aan de centrale doelstelling wordt invulling gegeven door middel van de volgende subdoelstellingen:

- beschrijven van de voorgenomen activiteit;
- uitwerken van het meest milieuvriendelijke alternatief voor de geplande activiteit;
- gemotiveerd aangeven van de oplossing die volgens de initiatiefnemer de voorkeur geniet.

3 Wettelijk kader, beleid en besluitvorming

3.1 Internationaal recht en beleid

OSPAR Convention

Het OSPAR verdrag (in 1998 in werking getreden) inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan dient ter vervanging van het Verdrag van Parijs (1974) en het Verdrag van Oslo (1972) en 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). Bijlage IV van het verdrag heeft betrekking op de bewaking en de kwaliteitsbeoordeling van het mariene milieu. In tegenstelling tot het Verdrag van Oslo, is in dit verdrag het storten van alle afval en andere stoffen in het zeegebied verboden; de uitzonderingen op dit verbod zijn limitatief aangegeven.

In OSPAR-verband zijn ecologische kwaliteitsdoelen (ecological quality objectives; EcoQO's) geformuleerd. Deze EcoQO's zijn gebaseerd op graadmeters die een verband leggen tussen de effecten van gebruiksfuncties en de te realiseren ecologische kwaliteitsdoelen. Ze kunnen gedeeltelijk worden gezien als een uitwerking van de nationale ecosysteemdelen en zijn nu leidend hiervoor. Voor de Noordzee zijn de ecologische kwaliteitsdoelen geformuleerd in de nota Natuur voor mensen, mensen voor natuur (2000). Deze ecosysteemdelen vormen samen met de EcoQO's een algemeen kader voor het gehele NCP, inclusief de gebieden met bijzondere ecologische waarden.

OSPAR besluiten worden veelal vastgelegd in nationale wet- en regelgeving of in de vorm van een convenant.

Kaderrichtlijn Mariene Strategie

De Europese Commissie heeft in 2002 het initiatief genomen om te komen tot een thematische strategie voor de bescherming en het behoud van het Europese zeemilieu, de European Marine Strategy (EMS). De EMS dient als overkoepelende strategie, naast regionale zeeconventies zoals OSPAR.

Op 24 oktober 2005 heeft de Europese Commissie een voorstel gepresenteerd voor het "oprichten van een kader voor gemeenschappelijke inzet voor mariene milieubeleid", ook wel de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM). De politieke behandeling en de onderhandelingen over de kaderrichtlijn zijn in de tweede helft van 2006 onder voorzitterschap van Finland gestart. Op 11 december 2007 heeft het Europees Parlement ingestemd met deze Kaderrichtlijn. De richtlijn verplicht landen om maatregelen te nemen die een achteruitgang van het mariene milieu tegengaan. Uiterlijk in 2010 moet de richtlijn in nationale wet- en regelgeving worden overgenomen. Daarna volgt uitwerking van de richtlijn per regio; voor Nederland is dat de Noordzee.

Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)

Europees beleid beïnvloedt in steeds grotere mate het Nederlandse milieubeleid. Een belangrijk element voor het Nederlandse milieubeheer voor industriële installaties is de IPPC-richtlijn. De IPPC-richtlijn geldt echter niet voor de productielocaties binnen de olie- en gaswinningsindustrie (onshore en offshore) en is voor het K5CU-project derhalve niet van toepassing.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

De EU KRW heeft mede tot doel een bijdrage te leveren aan de bescherming van de territoriale wateren en mariene wateren. In het kader van de KRW wordt gewerkt aan stroomgebiedbeheerplannen (SGBP's); deze zullen in 2009 gereed zijn. Een dergelijk plan bevat onder meer een beschrijving van de toestand van het watersysteem, een monitoringsprogramma en een overzicht van maatregelen om de doelstellingen van de richtlijn tot het jaar 2015 te realiseren.

Binnen de SGBP's wordt ook gerapporteerd over lozingen van offshore mijnbouwinstallaties, voor zover deze binnen de werkingssfeer van de KRW vallen. Vooralsnog wordt niet verwacht dat de offshore mijnbouwbedrijven aanvullende maatregelen moeten nemen ten gevolge van de KRW, omdat:

- veruit de meeste installaties buiten de werkingssfeer van de richtlijn vallen;
- de lozingen in vergelijking met andere bronnen marginaal zijn;
- de inspanningen van de sector in grote mate al zijn gericht op de vermindering van lozingen en de vervanging/uitfasering van milieugevaarlijke stoffen.

Vogel- en Habitatrichtlijn

Vogelrichtlijn

De Vogelrichtlijn ziet specifiek toe op de bescherming van bedreigde vogels, hun eieren, nesten en leefgebieden en de bescherming van trekvogels wat hun broed-, rui- en overwinteringgebieden betreft en rustplaatsen in hun trekzones. De lidstaten moeten speciale beschermingszones instellen voor vogelsoorten, die bijzonder kwetsbaar zijn. Op de Noordzee is voorgesteld een deel van de Kustzee (ten noorden van Petten) en het Friese Front aan te wijzen als speciale beschermingszone volgens de Vogelrichtlijn. Naar verwachting zal de aanwijzingsprocedure hiervoor in de eerste helft van 2010 van start gaan (bron: www.minLNV.nl; onder Natura2000-gebieden Noordzee).

Habitatrichtlijn

De Habitatrichtlijn draagt bij aan het waarborgen van de biologische diversiteit door het in stand houden van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna. Hiertoe dienen speciale beschermingszones aangewezen te worden, die een samenhangend Europees ecologisch netwerk, Natura 2000, vormen. Van zowel typen habitats als van soorten dieren en planten zijn lijsten opgesteld die in het kader van de richtlijn beschermd dienen te worden. In het algemeen kan gesteld worden dat ten opzichte van de offshore industrie een aantal potentiële habitattypen van belang is. Dit zijn; 'shallow sandbanks', 'submarine structures' en 'reefs' (Tamis et al, 2007).

In gevolge de uit de Habitatrichtlijn voortvloeiende verplichtingen (strekking artikel 6 lid 4) kan een plan of project dat significante gevolgen kan hebben voor een speciale beschermingszone, ook wanneer de voorgenomen activiteit buiten deze zone zal plaatsvinden, alleen worden toegestaan nadat de zekerheid is verkregen dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast.

Op de Noordzee is voorgesteld de Doggersbank en de Klaverbank, en de Noordzeekustzone ten noorden van Bergen en de Westerscheldemonding aan te melden c.q. aan te wijzen als Habitatrictlijngebied. De aanmelding heeft plaatsgevonden in december 2008. De daadwerkelijke aanwijzing wordt verwacht in 2010.

In de Noordzee voorkomende soorten uit bijlage IV van de Habitatrictlijn (die ook buiten de speciale beschermingszones dienen te worden beschermd), zijn:

- alle soorten Cetacea (kleine walvisachtigen);
- alle soorten zeeschildpadden;
- Steur;
- Houting;
- Zeehonden.

Het opzettelijk verstoren van beschermde soorten is verboden. Bij negatieve effecten op bijlage IV-soorten kan toestemming alleen verleend worden als het project om veiligheidsredenen of redenen van volksgezondheid doorgang moet vinden. De Habitatrictlijn en de Vogelrichtlijn zijn in Nederland geïmplementeerd in de nieuwe Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw) voor zover het gebiedsbescherming betreft en in de Flora en faunawet voor zover het om soortbescherming gaat.

Voor offshore olie- en gaswinning zijn verschillende soorten en habitattypen relevant. In hoofdstuk 7 wordt hier verder op ingegaan.

3.2 Nationaal beleid, wet- en regelgeving

Mijnbouwwet

Met ingang van 1 januari 2003 zijn de Mijnbouwwet, het Mijnbouwbesluit en de Mijnbouwregeling van kracht. Conform de Mijnbouwwet is een mijnbouwmilieu-vergunning nodig. Deze vergunning heeft tot doel de milieuaspecten van activiteiten die niet onder het regime van de Wet milieubeheer vallen (zoals offshore-activiteiten en de tijdelijke boringen op land) te reguleren. Voor een groot deel bevat de Mijnbouwwet bestaande regels en praktijken (o.m. de OSPAR aanbevelingen rond lozingen en verwijdering van installaties).

AMvB Boren

De AMvB Boren is per 1 juli 2008 van kracht geworden. Dit besluit geeft algemeen verbindende voorschriften die in de plaats komen van de vergunningplicht op grond van artikel 40, tweede lid, van de Mijnbouwwet. Het besluit is van toepassing op:

- mobiele (boor)installaties;
- subsea completions;
- tijdelijke activiteiten die plaatsvinden op winningslocaties. Hierbij moet gedacht worden aan onderhoud aan de installatie en de aanleg van nieuwe boorputten ter uitbreiding van de reeds aanwezige boorputten. In deze gevallen worden de aanvullende van toepassing zijnde regels van de AMvB toegevoegd aan de bestaande mijnbouwmilieuvergunning van de desbetreffende mijnbouwinstallatie.

Indien een mijnbouwactiviteit is onderworpen aan het opstellen van een MER dan blijft een vergunning wel noodzakelijk.

Bij het besluit behoort een bijlage die regels bevat waaraan de in artikel 2 van het besluit aangewezen mijnbouwactiviteiten moeten voldoen. Deze bijlage is ingedeeld naar hoofdstukken waarbij hoofdstuk A regels geeft voor werkzaamheden met een mobiele installatie op land, hoofdstuk B voor werkzaamheden met een mobiele installatie in een oppervlaktewater en hoofdstuk C voor het oprichten en in stand houden van onderzeese installaties.

Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer heeft tot doel de bescherming van het milieu en een integrale aanpak van milieuvraagstukken, deels gebaseerd op de Europese IPPC-richtlijn. De wet is een algemene miliewet, maar in de Exclusieve Economische Zone (EEZ), vanaf 12 mijl uit de kust, is de wet niet van kracht.

Nota Ruimte

De hoofddoelstelling voor de Noordzee is volgens de Nota Ruimte versterking van de economische betekenis van de Noordzee en behoud en ontwikkeling van internationale waarden van natuur en landschap door de ruimtelijk-economische activiteiten in de Noordzee op duurzame wijze te ontwikkelen en op elkaar af te stemmen met inachtneming van de in de Noordzee aanwezige ecologische en landschappelijke waarden. Onderdeel is een onbelemmerd uitzicht vanaf de Kust.

Winning en opsporing van aardolie en aardgas geschiedt volgens de Nota om dwingende redenen van groot openbaar belang en zal als zodanig worden meegenomen bij de individuele beoordelingen in het kader van de ruimtelijke bescherming van gebieden met bijzondere ecologische waarden. Het rijk vindt het van groot belang dat zoveel mogelijk aardgas uit de Nederlandse kleine velden op de Noordzee wordt gehaald, zodat het volle potentieel aan aardgasvoorraden in de Noordzee wordt benut. Opsporing en winning van aardgas en aardolie zijn van groot belang voor de Nederlandse economie, voor de voorzieningszekerheid en voor de transitie naar een duurzame energiehuishouding.

In de Nota wordt voorts aangegeven dat het rijk bij de bescherming van gebiedsspecifieke ecologische waarden aansluit bij de (internationale) beleidsontwikkeling in het kader van OSPAR en de EU (Europese Mariene Strategie en Vogel- en Habitatrichtlijn). In dit kader zal een samenhangend netwerk van beschermde gebieden op zee worden gerealiseerd.

Vanuit Nederlands perspectief zijn de Kustzee, het Friese Front, de Centrale Oestergronden, de Klaverbank en de Doggersbank als gebieden met bijzondere ecologische waarden aangemerkt. De globale locatie van deze gebieden is opgenomen op figuur 1.1 in de Inleiding van het voorliggende MER.

In verband met de situering van de voorgenomen winning van aardgas ten opzichte van de Klaverbank is in dit MER bijzondere aandacht geschonken aan de afwegingskaders van de Nota Ruimte. Hierna zijn de (mogelijk) relevante tekstgedeelten weergegeven. In paragraaf 8.11, na de effectbeschrijving, wordt hier nader op ingegaan.

Relevant gedeelte van paragraaf 4.7.4.9 van deel 3A van de Nota Ruimte

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

Bovenstaande beleidslijn, met inbegrip van een nadere begrenzing van de overige gebieden met bijzondere ecologische waarden, wordt nader uitgewerkt in het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 en mogelijk, na het van toepassing verklaren van de Natuurbeschermingswet in de EEZ, in aanwijzingsbesluiten op grond van deze wet.

Relevant gedeelte van paragraaf 4.7.4.1 van deel 3A van de Nota Ruimte

4.7.4.1 Toetsingskader nieuwe activiteiten

Het kabinet kiest voor een ruimtelijk afwegingsbeleid voor de Noordzee, waarbij nut en noodzaak aangetoond dient te worden van nieuwe activiteiten op zee met significante ruimtelijke en/of ecologische consequenties, tenzij activiteiten in deze nota expliciet worden toegestaan of door vigerend rijksbeleid worden gestimuleerd. Via het doorlopen van een stappenplan wordt op basis van door de initiatiefnemer aan te leveren informatie door het bevoegd gezag getoetst of de nieuwe activiteit kan worden toegelaten op de Noordzee. In dit stappenplan, dat nader uitgewerkt wordt in het Integraal Beheerplan Noordzee 2015, zullen de volgende toetsingen opgenomen worden:

Definiëring van de ruimtelijke claim

De ruimtelijke claim van de voorgenomen activiteit wordt gedefinieerd en de mogelijkheden voor combineren – ruimtelijk en in de tijd – met andere functies worden benut. Daarbij zal zoveel mogelijk worden gestreefd naar efficiënter gebruik van de ruimte, in plaats van uitbreiding van het ruimtebeslag.

Bij de claim wordt aangegeven of deze de bodem, de waterkolom en/of de lucht betreft. Ook worden de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit in beeld gebracht.

Voorzorg

Op basis van inzicht in de ruimtelijke claim van de voorgenomen activiteit en de effecten daarvan, wordt bepaald of er aantasting dreigt van de basiskwaliteiten van de Noordzee.

Het voorzorgsprincipe zoals opgenomen in het OSPAR verdrag (Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan) van 1993 is uitgewerkt in het beleid zoals opgenomen in de Vierde Nota Waterhuishouding. Het houdt in dat preventieve maatregelen genomen dienen te worden wanneer er redelijke gronden tot bezorgdheid bestaan dat direct of indirect in het mariene milieu gebrachte stoffen of verstoring kunnen leiden tot gevaar voor de gezondheid van de mens, tot schade aan levende rijkdommen en mariene ecosystemen, tot aantasting van de mogelijkheden tot recreatie of tot hindering van ander rechtmatig gebruik van de zee; zelfs wanneer er geen afdoende bewijs is voor een oorzakelijk verband tussen het inbrengen van stoffen of energie en de gevolgen daarvan. Daarbij wordt uitgegaan van de best beschikbare informatie.

Nut en noodzaak

Indien er significante consequenties zijn, moet de initiatiefnemer van een nieuwe activiteit onderbouwen waarom die activiteit in de Noordzee moet plaatsvinden. Hij moet ook aangeven waarom hij die activiteit niet redelijkerwijs op het land kan realiseren.

Locatiekeuze

Voor de bepaling van geschikte locaties, kan gebruik worden gemaakt van instrumenten zoals een milieueffectrapportage (MER). Daarbij dienen ook de mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik te worden onderzocht. Bij de locatiekeuze wordt uitgegaan van het relevante nationale en internationale beleid, de nationale en internationale wet- en regelgeving en de daarbij behorende afwegingskaders.

Beperking en compensatie van effecten

Betrokkenen zullen zich inspannen om de effecten van de activiteit te beperken en te compenseren. De effecten van ingrepen en activiteiten worden zoveel mogelijk beperkt, met toepassing van de best bestaande technieken. Compensatie wordt in natura geleverd in of direct grenzend aan de Noordzee, tenzij dit feitelijk onmogelijk is. Dan vindt financiële compensatie plaats.

Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015)

In het IBN 2015 wordt beschreven hoe het beheer van de Noordzee de komende jaren gestalte krijgt. Efficiënt omgaan met ruimte en bescherming van natuurwaarden staan hierbij centraal. Het IBN bevat hiertoe onder andere een integraal afwegingskader, dat geldt voor vergunningplichtige activiteiten, daar waar het gaat om verlenging of uitbreiding van bestaande activiteiten alsook om nieuwe, nog niet voorkomende activiteiten. Daarnaast worden in het IBN als uitwerking van de nota Ruimte vier gebieden met bijzondere ecologische waarden gedefinieerd (zie ook hoofdstuk 7) te weten: delen van de Kustzee, het Friese Front, de Klaverbank en de Doggersbank. Deze gebieden kwalificeren zich zowel voor de VHR- als de OSPAR-criteria.

De formele aanwijzing van gebieden onder de VHR moet nog plaatsvinden, naar verwachting in 2010. In dit aanwijzingsbesluit zal ook de definitieve omvang en de instandhoudingsdoelen vastgelegd worden. De inspraakprocedure is op dit besluit van toepassing. Tevens moet de werking van de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora- en faunawet uitgebreid worden naar de EEZ. Hierna kunnen de beheerstaken voor deze gebieden ingevuld worden.

Naast het integrale afwegingskader is ook het afwegingskader van gebieden met bijzondere ecologische waarden van toepassing, totdat de gebieden op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 als VHR-gebied zijn aangewezen. Op grond van de instandhoudingsdoelen dienen de daarbij behorende beheerplannen gereed te zijn (uiterlijk in 2011).

Het IBN 2015 en het RIKZ/Alterra rapport *Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het NCP* (2005) geven aan dat naar verwachting de olie- en gasprojecten geen schadelijke effecten hebben op de natuurlijke waarden van de Noordzee. Door de maatregelen die in de loop der tijd getroffen zijn, zijn de nadelige milieueffecten van olie- en gasinstallaties sterk gereduceerd.

Het integraal afwegingskader hanteert dezelfde drempelwaarden als die voor de gevallen waarvoor het Besluit m.e.r. van toepassing is. Als uit het MER blijkt dat er sprake is van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied, moet het integrale afwegingskader worden doorlopen. Dit afwegingskader geldt voor de gehele Noordzee.

In het integraal afwegingskader zijn de vijf toetsen opgenomen die in de Nota Ruimte zijn genoemd:

1. Definiëren van de ruimtelijke claim.
2. Voorzorg.
3. Nut en noodzaak.
4. Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik.
5. Beperken en compensatie van effecten.

Toets 1: definiëren van de ruimtelijke claim

De initiatiefnemer moet de voorgenomen activiteit beschrijven, inclusief de potentiële effecten en het ruimtebeslag.

Relevantie

In het MER wordt de voorgenomen activiteit beschreven.

Toets 2: voorzorg

Er dienen preventieve maatregelen genomen te worden wanneer er redelijke gronden tot bezorgdheid bestaan dat een activiteit schade toebrengt aan het marine milieu, de gezondheid van de mens en/of ander rechtmatig gebruik, zelfs wanneer er geen afdoende bewijs is voor oorzakelijk verband tussen een activiteit of de gevolgen ervan.

Relevantie

Naar verwachting zullen olie- en gasprojecten geen schadelijke effecten op de natuurlijke waarden in de Noordzee hebben. Wel kunnen er negatieve effecten zijn op trekkende vogels; elders in dit MER wordt hierop ingegaan (onder andere paragraaf 8.8.1).

Toets 3: nut en noodzaak

Als een activiteit significante ruimtelijke en/of ecologische effecten heeft moeten nut en noodzaak worden aangetoond. Bij activiteiten die expliciet in het rijksbeleid worden toegestaan of gestimuleerd, hoeven nut en noodzaak niet nader onderbouwd te worden.

Relevantie

Olie- en gaswinning is een activiteit die plaats vindt om dwingende redenen van groot openbaar belang (overeenkomstig het gestelde in de Nota Ruimte). De toets nut en noodzaak is derhalve niet nodig.

Toets 4: locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik

Doel van deze toets is om sterker te sturen op een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik.

Relevantie

Olie- en gaswinning is gebonden aan het voorkomen daarvan in de ondergrond. De locatiekeuze staat derhalve vast.

Toets 5: beperking en compensatie ecologische effecten

Als een activiteit negatieve effecten heeft, moeten deze eerst met maatregelen beperkt worden. Schade die niet voorkomen kan worden, moet zo veel mogelijk worden gecompenseerd.

Relevantie

De beperking van effecten is tot op zekere hoogte vastgesteld in het Milieuconvenant Olie en Gas, waarin afspraken zijn gemaakt over bijvoorbeeld gefaseerde vervanging van schadelijke mijnbouwhulpstoffen. Of er compensatie aan de orde is wordt bepaald door de mate waarin zich significante effecten voordoen.

Gebieden met bijzondere ecologische waarden

Het IBN 2015 legt de grenzen vast van vier gebieden op de Noordzee waarvan de natuurwaarden extra bescherming krijgen. De gebieden zijn: een deel van de Kustzee, het Friese Front, de Klaverbank en de Doggersbank.

Dit heeft de volgende gevolgen voor de gebieden:

- Het huidig gebruik kan worden voortgezet.
- Vergunningplichtige activiteiten worden getoetst conform het specifieke integraal afwegingskader als aangegeven in het IBN 2015.
- Het afwegingskader omvat voor deze gebieden enkele specifieke overwegingen, met name bij het bepalen van redenen van groot openbaar belang en bij het compenseren van effecten.
- Definitieve aanwijzing als strategische beschermingszone in het kader van de EU Vogel- en Habitatrichtlijn gebeurt op grond van de Natuurbeschermingswet.

De procedure van aanmelding van de Habitatrichtlijngebieden (waarbij tegelijkertijd de Vogelrichtlijn gebieden Friese Front en Noordzeekustzone tussen Petten en Bergen) is gestart, zodat uiterlijk in 2010 kan worden overgegaan tot definitieve aanwijzing (brief minister LNV aan WNF, d.d. 8 oktober 2008).

Relevantie

Het nieuw te realiseren K5CU-platform is gepland op een afstand van ruim 7 km van de Klaverbank, een gebied met bijzondere ecologische waarden. Op basis van het IBN 2015 en de Nota Ruimte dient voorafgaand aan de daadwerkelijke aanwijzing van dit gebied het afwegingskader te worden toegepast voor gebieden met bijzondere ecologische waarden in geval van voorgenomen projecten in of in de nabijheid van dergelijke gebieden. In paragraaf 8.11, na de effectbeschrijving, wordt hier nader op ingegaan.

Hierna is een relevant stuk tekst uit het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 overgenomen.

**Relevant deel van paragraaf 6.5 Integraal Beheerplan Noordzee 2015,
Toepassing afwegingskader bij nieuwe activiteiten voor bestaande functies.**

Offshore mijnbouw

Offshore mijnbouwactiviteiten kunnen in beginsel plaatsvinden op de gehele Noordzee; ook in gebieden met bijzondere ecologische waarden of VHR-gebieden. De opsporing en winning van aardolie of aardgas zijn m.e.r.-plichtige activiteiten op grond van het Besluit m.e.r. 1994.

De m.e.r.-plicht voor opsporing geldt voor gevoelige gebieden, waaronder VHR-gebieden, tot drie zeemijlen uit de kust en is gekoppeld aan de mijnbouwmilieuvergunning; de m.e.r.-plicht voor winning geldt in de gehele territoriale zee en is gekoppeld aan de milieuvergunning.

Als uit het MER blijkt dat er sprake is van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied, moet het integrale afwegingskader voor het desbetreffende winningsplatform worden doorlopen.

Nut en noodzaak hoeven voor deze activiteiten in de Noordzee, in de gebieden met bijzondere ecologische waarden en in VHR-gebieden in beginsel niet per geval te worden onderbouwd. Olie en gaswinning vindt – overeenkomstig het gestelde in de Nota Ruimte - immers plaats om dwingende redenen van groot openbaar belang en wordt als zodanig meegewogen in het afwegingskader (zie voor de onderbouwing daarvan ook paragraaf 4.1). Indien is vastgesteld dat er sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied en er geen alternatieve oplossingen zijn, dienen de dwingende redenen van groot openbaar belang te worden afgewogen tegen het belang van de natuurlijke kenmerken van het gebied.

Naar verwachting zullen olie- en gasprojecten overigens géén schadelijke effecten op de natuurlijke waarden van de Noordzee hebben. Door de maatregelen die in de loop der tijd getroffen zijn, zijn de nadelige milieueffecten van olie- en gasplatforms sterk gereduceerd. In het RIKZ/Alterra15 onderzoek naar de ecologische effecten van het gebruik van de Noordzee is bovendien aangegeven, dat de impact van olie- en gasprojecten beperkt tot marginaal kan worden geacht. Wel kunnen er negatieve effecten zijn op trekkende vogels (desoriëntatie door platformverlichting). Hiervoor dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen.

In de VHR-gebieden binnen de 12-mijlszone zijn vanaf de kust zichtbare permanente werken niet toegestaan tenzij er geen reële alternatieven zijn en de dwingende redenen van groot openbaar belang aannemelijk gemaakt zijn. In de rest van de Kustzee wordt voor zichtbare permanente werken alleen vergunning verleend als er redenen van groot openbaar belang zijn. Omdat olie- en gaswinning gebonden is aan het voorkomen daarvan in de ondergrond, zijn alternatieven doorgaans zeer kostbaar.

Beperking van effecten is tot op zekere hoogte vastgelegd in het Milieuconvenant Olie en Gas, waarin afspraken zijn gemaakt over bijvoorbeeld gefaseerde vervanging van schadelijke mijnbouwhulpstoffen. Of behalve beperking ook compensatie in de Noordzee aan de orde is, wordt bepaald door de mate waarin zich significante effecten voordoen.

Minimalisatieverplichting NeR, BR NeR en BEES b

De Nederlandse emissierichtlijn Lucht (NeR) is een niet wettelijk document met richtlijnen voor vergunningverleners voor het optimaliseren van luchtkwaliteitseisen in te verlenen vergunningen. Eventueel afwijken van de NeR is mogelijk, als adequaat wordt gemotiveerd. De luchtkwaliteitseisen zijn neergelegd in emissieconcentraties, die overeenkomen met de stand van de techniek van emissiebeperking. Voor specifieke activiteiten of bedrijfstakken zijn er uitzonderingsbepalingen. Deze worden in de NeR aangeduid als bijzondere regelingen (BR NeR). Omdat vergunningverleners deze NeR inclusief de BR NeR hanteren, hebben ze gevolgen voor de activiteiten van de mijnbouwondernemingen, waarvoor een vergunning nodig is. Naar verwachting zal de BR NeR in lijn met het Bees b worden geactualiseerd.

Minimalisatieverplichting NeR

In september 2004 is het NeR-hoofdstuk over minimalisatieverplichte stoffen (MVP-stoffen) aangepast¹. Hierbij is ook een nieuwe lijst van MVP-stoffen vastgesteld. In de NeR is een stapsgewijze aanpak beschreven voor het toepassen van de minimalisatieverplichting (NeR paragraaf 3.2 en Bijlage 4.15).

BEES b

Het besluit emissie-eisen stookinstallaties milieubeheer b (BEES b) is volgens artikel 2 van het besluit van toepassing op een ketelinstallatie, een gasturbine of een gasturbine-installatie, waarin kolen, zware stookolie, gasolie of aardgas dan wel een mengsel van twee of meer van deze brandstoffen wordt verstoofd, een zuigermotor waarin gasolie of gasvormige brandstoffen dan wel een mengsel van deze brandstoffen wordt verstoofd.

Vooralsnog is het besluit niet van toepassing op de offshore olie- en gaswinning. Verwacht wordt echter dat de BR NeR wordt geactualiseerd in lijn met het Bees b.

Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet

Natuurbeschermingswet (Nbw) 1998

De wijziging van de Nbw is op 1 oktober 2005 in werking getreden. Op grond van deze wet worden natuurbeschermingswetgebieden aangewezen. Deze gebieden worden aangewezen op basis van de Vogel- en Habitatrichtlijn. In het aanwijzingsbesluit wordt de instandhoudingdoelstelling van het gebied vermeld. Voor een aangewezen natuurbeschermingswetgebied wordt een beheerplan opgesteld.

Op grond van de Nbw is een vergunning nodig van de minister van LNV voor het uitvoeren van werken die een nadelig effect kunnen hebben op de natuurwaarden in beschermde natuurgebieden, ook al vindt die activiteit plaats buiten dat gebied, maar wel effecten heeft op het beschermde gebied (externe werking). De (significante) effecten van de activiteit worden beoordeeld aan de gevolgen voor de instandhoudingdoelstelling.

De Nbw is nog niet van toepassing op de Noordzee buiten de 12-mijlszone. Het is de bedoeling dat de Nbw ook extraterritoriale werking krijgt in de EEZ (zie tevens onder Vogel- en Habitatrichtlijn in paragraaf 3.1).

¹ Stoffen die bijzonder (milieu)gevaarlijk zijn. Voor deze stoffen moet het streven altijd gericht zijn op het niet vrijkomen (nulemissie) in de lucht (minimalisatieverplichting).

Flora- en faunawet

Implementatie van de soortenbescherming als bedoeld in de Habitatrichtlijn vindt plaats in de Flora- en faunawet (FFW). Dit is een raamwet, wat wil zeggen dat het de hoofdlijnen regelt en de uitwerking in aparte besluiten en regelingen wordt vastgesteld. Op grond van de FFW wordt onder meer bescherming geboden aan alle inheemse zoogdieren en Europese vogels, behoudens bij AMvB gemaakte uitzonderingen, alle van nature in Nederland voorkomende amfibieën en reptielen en alle van nature in Nederland voorkomende vissen, behalve waar de Visserijwet op van toepassing is. De FFW is nog niet van toepassing buiten de 12-mijls zone.

Intentieverklaring, Bedrijfsmilieuplan (BMP) en meerjarenafspraken

Intentieverklaring Uitvoering Milieubeleid

Dit convenant is op 2 juni 1995 door het Ministerie van VROM, Ministerie van Verkeer en Waterstaat en de brancheorganisatie van Gas en Olieproducerende Bedrijven (NOGEPA) 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 realisatie van de IMT is een inspanningsverplichting voor de bedrijfstak als geheel.

De taakstellingen gelden niet per individueel bedrijf. 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.

Bedrijfsmilieuplan (BMP)

Het BMP komt voort uit de Intentieverklaring Uitvoering Milieubeleid.

Mijnbouwondernemingen zijn verplicht tot het opstellen van een BMP. Een BMP heeft een taakstellend karakter, waarbij de plannen integraal beschrijven wat de voorgenomen activiteiten en inspanningen zijn van de mijnbouwonderneming op milieugebied. Het BMP is een strategisch plan voor een periode van vier jaar. Jaarlijks rapporteert de mijnbouwonderneming over de uitvoering van het BMP middels het milieujaarverslag (MJV).

Meerjarenafspraken energie

Op 11 juni 1996 is tussen NOGEPA en de NOVEM een meerjarenafspraken energie getekend. Het doel van de meerjarenafspraken (MJA) was om in het jaar 2000 een verbetering van de energie-efficiency van 20% ten opzichte van 1989 te bereiken in de olie- en gaswinningsindustrie. Deze doelstelling is door de olie- en gaswinningsindustrie ruimschoots gehaald (circa 30% verbetering).

Eind 2001 is de Meerjarenafspraken energie-efficiency 2 (MJA 2) ondertekend in vervolg op de eerste MJA. In het MJA 2 hebben het bedrijfsleven en de overheden afspraken gemaakt over een gezamenlijke inspanning om de energie-efficiency in de industrie verder te verbeteren en zo de uitstoot van CO₂ verder te beperken. Binnenkort is het zo ver dat de ondertekening zal plaatsvinden van MJA3. Deze heeft een looptijd tot 2020.

3.3 VGM Zorgsysteem (HSEQ Management System)

3.3.1 Beschrijving systeem

TEPNL heeft onder andere de volgende managementinstrumenten voor de bedrijfsvoering ingevoerd:

- Company Management System (CMS) (Kwaliteitshandboek)
- Company Health, Safety, Environment and Quality (HSEQ)-Policy Statement (Beleidsdocument Veiligheid, Gezondheid en Milieu)
- Code of Conduct (Gedragscode)
- Sustainability Policy Statement (Beleidsdocument Duurzame Ontwikkeling)
- Health, Safety and Environmental Awareness Business Plan (Beleidsplan Bewustwording Veiligheid, Gezondheid en Milieu)
- Environmental Covenant (Milieuconvenant)
- Long Term Agreement on Energy Efficiency (Meerjarenafspraak)

In 2005 werd aan TEPNL door Det Norske Veritas (DNV) voor het eerst het ISO 14001-certificaat toegekend voor de milieucomponent van het CMS. Na de audit in 2008 werd het systeem opnieuw gecertificeerd voor een periode van 3 jaar.

Alle aspecten van arbo-, milieu- en kwaliteitsbewustzijn zijn onderwerp van een permanent verbeterproces om zo niet alleen het vereiste maar het optimale niveau te realiseren en te handhaven.

In 2007 is een nieuw systeem voor het melden van incidenten en ongewenste situaties ingevoerd. Dit nieuwe systeem heet Stre@m en omvat verschillende meldsystemen, zoals incidentenrapporten, inspectieresultaten, KPI rapportages en de voortgang van actiepunten.

3.3.2 Veiligheids- en Gezondheidsdocument

Om al tijdens het ontwerp en de bouw van het platform mogelijk gevaarlijke situaties te identificeren, en de kans en effecten hierop systematisch te evalueren en zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken worden voor ieder platform zogenaamde Veiligheids- en Gezondheidsdocumenten (V&G documenten) opgesteld. In deze documenten wordt de installatie beschreven en wordt een breed scala aan uitgebreide studies uitgevoerd naar de mogelijke gevaren en de aanwezige systemen om deze gevaren te beheersen.

De V&G documenten worden opgesteld volgens de richtlijnen uit de Mijnbouwwetgeving en worden iedere 5 jaar geactualiseerd en zijn beschikbaar voor de overheid. In het kader van het opstellen van de V&G documenten zullen voor het platform tijdens de ontwerpfase onder meer de volgende studies worden uitgevoerd:

- Identificatie van gevaren (HAZID en HAZOP);
- Brand en explosie studies (FEA);
- Emergency System Survivability Assessment (ESSA) om te onderzoeken of noodsystemen operabel blijven bij calamiteiten;
- Evacuatie-, ontsnappings- en reddingsstudies (EERA);
- Rook- en gasverspreidingsstudies (SGIA);

- Aanvaringsstudies (SIA);
- Kwantitatieve risico analyses (QRA);
- Dropped loads assessment;
- Blow out risk assessment;
- Lay out studies naar de indeling van de verschillende installaties en functies op het platform.

3.4 Besluitvorming

Het besluit waarvoor het MER dient te worden opgesteld, betreft de vergunning die is vereist volgens artikel 40 van de Mijnbouwwet. De aanvraag voor de vergunning voor het productieplatform zal samen met het MER worden ingediend bij de Minister van Economische Zaken.

Voor de besluitvormingsprocedure is van toepassing Afdeling 3.4 uit de Algemene Wet Bestuursrecht ("Uniforme openbare voorbereidingsprocedure"). In dit kader zijn de termijnen voor de procedure van de milieueffectrapportage maatgevend.

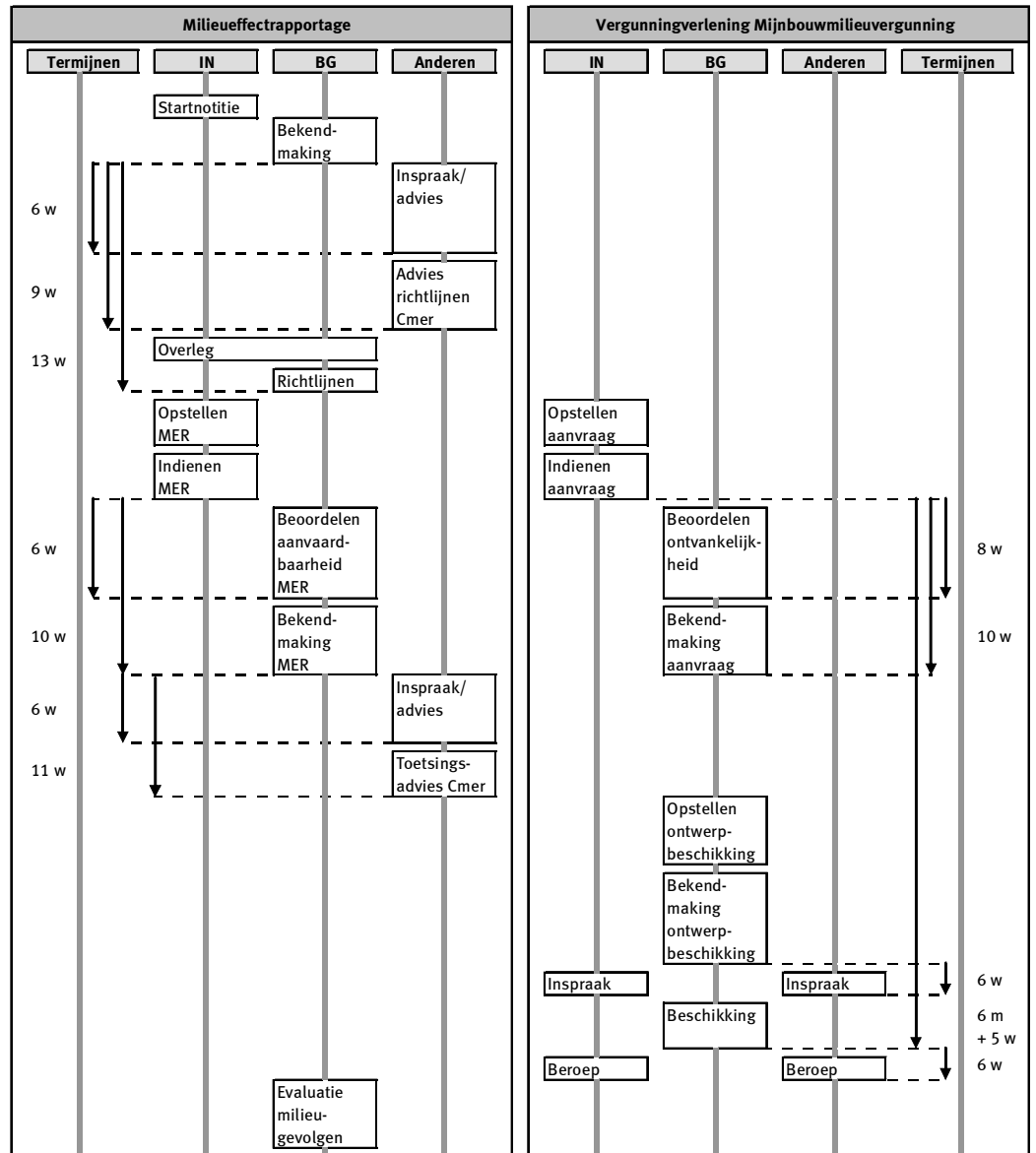
Na de bekendmaking (in Staatscourant en een landelijk dagblad) van het MER en de vergunningsaanvraag is er 6 weken de gelegenheid voor inspraak, adviezen en het geven van zienswijzen door belanghebbenden (zie ook figuur 3.1).

Het staat het Bevoegd Gezag vrij om advies in te winnen bij verschillende instanties, zoals de Directie Noordzee van Rijkswaterstaat, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, het Staatstoezicht op de Mijnen en, afhankelijk van de informatie in het MER, andere instanties.

De Commissie voor de milieueffectrapportage geeft binnen 9 weken na publicatie haar toetsingsadvies. Ze kan hiervoor ook kennis nemen van inspraakreacties en adviezen van overige instanties 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 besluit.

Voorts is op grond van artikel 55 van het Mijnbouwbesluit toestemming van de Minister van Economische Zaken nodig voor het installeren van het productieplatform. Deze toestemming wordt aangevraagd.

Verder zijn voor diverse onderdelen specifieke toestemmingen en technische goedkeuringen nodig, bijvoorbeeld voor het helikopterdek, voor de boordverlichting en goedkeuringen omtrent de technische specificaties van pijpleidingen en drukvaten.



Figuur 3.1: Procedure milieueffectrapportage en vergunningverlening mijnbouwmilieuvergunning
 IN = initiatiefnemer
 BG = bevoegd gezag

4 Voorgenomen activiteit en alternatieven

4.1 De voorgenomen activiteit in hoofdlijnen

TEPNL is van plan om op het NCP een gasveld in exploitatie te nemen in het blok K5b. Winning van het gas zal plaatsvinden vanaf een nieuw te plaatsen satellietplatform genaamd K5CU. Gewonnen gas zal via een aan te leggen pijpleiding van circa 15 km naar het bestaande puttenplatform K5A worden getransporteerd en vandaar via de bestaande WGT-leiding worden afgevoerd naar de gasbehandelingsinstallatie te Den Helder.

Het K5A platform is onderdeel van het K5 Centraal Complex (K5CC). Dit bestaat uit drie, door middel van bruggen, aan elkaar verbonden platforms:

K5A - Het puttenplatform

Op dit platform bevinden zich naast aardgasproductieputten ook de aanlandingen van de gasimport- en glycolexportleidingen van verschillende satellietplatformen waaronder K5CU alsmede de aardgasexporttransportleiding. Tevens kan hier een eerste behandeling van het aardgas plaatsvinden afhankelijk van de aardgaskwaliteit.

K5P - Accommodatie en process platform

Op dit platform bevinden zich de verblijven voor de bemanning, technische ruimten en het process gedeelte om onder andere het aardgas op transportkwaliteit te brengen.

K5PK - Compressieplatform

Op dit platform bevinden zich compressorinstallaties om het aardgas op de vereiste transportdruk te brengen.



Figuur 4.1: Platform vergelijkbaar met te realiseren satellietplatform K5CU

Het platform omvat een helikopterdek (hoogste deel platform; zie figuur 4.1) en daaronder verschillende andere dekken. Het platform is onder normale omstandigheden onbemand. Verwacht wordt dat het platform ten behoeve van de normale onderhoudswerkzaamheden jaarlijks circa 6 à 7 keer wordt bezocht voor periodes van 5 of 7 opeenvolgende dagen per keer. Op het platform is een noodaccommodatie voor personeel (maximaal 6 personen) voorzien.

Op het satellietplatform K5CU zal slechts een beperkte gasbehandeling plaatsvinden (uitsluitend afscheiding van productiewater).

In eerste instantie zal het K5CU platform plaats bieden aan 4 putten. Voor eventuele latere aanvullende boringen zijn er mogelijkheden voor nog eens 4 extra putten (totaal dus maximaal 8 putten).

De volgende deelactiviteiten zijn te onderscheiden:

- plaatsing van satellietplatform K5CU;
- booractiviteiten;
- testen en schoonproduceren van geboorde put(ten);
- aanleg en gebruik van de gastransportleiding;
- modificaties aan het puttenplatform K5A;
- gasproductie;
- transportactiviteiten;
- onderhoud en inspectie;
- ontmanteling en verwijdering.

4.2 Uitgangspunten

4.2.1 *Plaats van de activiteit*

De voorziene locatie van het platform K5CU bevindt zich op circa 130 km ten noordwesten van Den Helder. De coördinaten van deze locatie zijn:

003° 27' 02.810" E 53° 48' 56.286" N

De waterdiepte op deze locatie is ongeveer 35 m. Het gebied bevindt zich in het westelijk deel van de Transitiezone. De Transitiezone vormt de overgang van de grof-middelfijn zandige ondiepe zuidelijke Noordzee naar de dieper (40 tot 50 m) gelegen slikkige Oestergronden.

Bij het bepalen van een geschikte locatie hebben de volgende aspecten een rol gespeeld:

- situering van de gasreservoirs;
- situering en aanwezigheid van het puttenplatform K5A.

4.2.2 *Geologische informatie*

De voorgenomen aardgaswinning zal plaatsvinden vanuit drie reservoirs: K5-C Noord, K5-U en K5-C (Noordelijk deel). De doelgebieden liggen op een diepte van ongeveer 3.800 m verticaal. Vanwege de deviatie ligt de totaal te boren lengte van de putten tussen de 4.300 en 5.300 m.

Het gebied wordt opgedeeld door voornamelijk twee "breuk tendensen": breuken met een verschillende richting en eigenschappen, waardoor de structuren in verschillende compartimenten worden verdeeld. De Lower Slochteren Zandstenen rond het gebied worden gekarakteriseerd door voornamelijk eolisch gedomineerde sedimenten wat naar boven toe steeds meer afgewisseld wordt met fluviatiele sedimenten.

Reservoir K5-CN; laag Lower Slochteren

De K5-CN structuur ligt in het K5b blok. De K5-CU2 put zal geboord worden in de K5-CNoord structuur. De K5-2 put is geboord in dezelfde geologische context, op minder dan 3 km van de K5-CU2 put. Vandaar dat de zanddikte 8,4 m (Lower Slochteren) en de petrofysische eigenschappen voor de K5-CU2 put waarschijnlijk niet veel zullen afwijken van wat is aangetroffen bij de K5-2 exploratie put.

Reservoir K5-CN; laag Westphalian

In het K5b blok is voornamelijk de Westphalian B laag afgezet met wat Westphalian Lower C en Westphalian Upper C in het Zuiden van de K5b blok. De Westphalian laag waaruit geproduceerd zal worden door K5-CU2 put is de Westphalian B laag. Aangezien de K5-2 exploratie put, die door de Westphalian B geboord is, lateraal minder dan 2 km verwijderd is van K5-CU2 wordt verondersteld dat de petrofysische eigenschappen voor de Westphalian B laag niet veel van elkaar zullen verschillen.

Reservoir K5-U; laag Lower Slochteren

De K5-C structuur ligt in het K5b blok. De K5-CU1 en K5-CU3 putten zullen geboord worden in de K5-U structuur. De K5-12 exploratie put is geboord in dezelfde geologische context, op minder dan 2 km van deze putten. Vandaar dat de zanddikte 11 m (Lower Slochteren sequentie 2 en 3) en de petrofysische eigenschappen voor de K5-U putten waarschijnlijk niet veel zullen afwijken dan wat is aangetroffen bij de K5-12 exploratie put.

Reservoir K5-C; laag Lower Slochteren

De K5-C structuur, die ligt in het K5a en K5b blok, is een door breuken doorsneden anticlinaal. Naar het zuidwesten en het zuidoosten wordt de structuur begrensd door normale breuken en raakt aan het K5-E-Noord gasveld en het K5-C East prospect. Omdat de huidige putten (K5-EC2 en K5-EC5) niet de gehele structuur drainen, wordt een extra put (K5-CU4) geboord in het noorden van het veld vanaf het K5CU platform in 2011. Gegeven dat de K5-CU4 put tussen de putten K5-2, K5-12 en K5-EC5 geboord zal worden, wordt verwacht dat de petrofysische eigenschappen van het Lower Slochteren zoals K5-CU4 die zal aantreffen, een gemiddelde zal zijn van die putten.

4.2.3 Eigenschappen aardgasreservoir

De verwachte exploitatieduur van het K5CU platform, dat een satellietplatform zal zijn van puttenplatform K5A, is afhankelijk van de hoeveelheid economisch winbaar gas die in de gasvoorkomens aanwezig is, de productiecapaciteit van het platform en de hoeveelheid gas die jaarlijks kan worden verkocht.

De gasreservoirs bevinden zich op een diepte van circa 4 km onder de zeebodem. De met behulp van platform K5CU totale hoeveelheid te winnen aardgas uit het gasveld in blok K5b bedraagt op basis van de huidige beschikbare gegevens maximaal 9,5 miljard Nm³. De verwachte productiecapaciteit van het platform K5CU is circa 2,4 miljoen Nm³/dag. Het platform is ontworpen voor een initiële maximum productiecapaciteit van 3 miljoen Nm³ per dag. De exploitatieduur van het veld wordt geschat op 20 jaar. Voor het ontwerp van het platform K5CU is uitgegaan van een levensduur van minimaal 25 jaar.

De gassamenstelling van het reservoir is gemeten aan de hand van test monsters uit put K5-12 en is niet afwijkend van andere putten in het K5/K6 gebied. De verwachte samenstelling is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.1 Verwachte gassamenstelling K5CU

Component	Gassamenstelling (Mol %)
N ₂	2,88
CO ₂	2,88
C1 (methaan)	87,89
C2 (ethaan)	4,31
C3 (propaan)	0,76
C4 (butaan)	0,24
Zwaardere koolwaterstoffen	1,04
Totaal	100,00

Verwacht wordt dat het geproduceerde aardgas per miljoen Nm³ maximaal 35 m³ condensaat zal bevatten en gemiddeld 17 m³ water.

N.B.:

In de startnotitie is een gemiddelde waterproductie van 100 m³ per miljoen Nm³ geproduceerd aardgas aangegeven. De waarde van 100 m³ is echter de ontwerpcapaciteit van de waterbehandelingsinstallatie. Naar verwachting zal in het begin weinig of geen water geproduceerd worden. Naarmate het veld ouder wordt, zal er naar verwachting meer water geproduceerd worden. Een overgedimensioneerde waterbehandelingscapaciteit is gekozen om ook eventuele kortstondige waterproductiepieken die zich tegen het einde van de levensduur van een veld kunnen voordoen, met het theoretische totaal van 8 putten, op adequate wijze te kunnen behandelen.

De waterproductie van omringende geologisch vergelijkbare structuren ligt op een gemiddelde van 17 m³ per miljoen Nm³ geproduceerd aardgas. Er is geen aanleiding om op K5CU een sterk afwijkende waterproductie te verwachten.

Het geproduceerde aardgas en het condensaat zullen via voornoemde gastransportleiding naar puttenplatform K5A worden getransporteerd, alwaar de verschillende stromen zullen worden behandeld binnen de bestaande gasbehandelingscapaciteit. De actuele gasproductie van het puttenplatform K5A is dusdanig dat er voldoende capaciteit beschikbaar is voor het gas van K5CU.

Bij de productie van aardgas komt productiewater vrij. Productiewater bestaat uit water uit het aardgasreservoir dat damp- en/of vloeistofvormig met het aardgas wordt meegeproduceerd en op het platform wordt afgescheiden. Het meegeproduceerde productiewater is te verdelen in twee categorieën:

1. Dampvormig meegeproduceerd water: dit water bevindt zich in dampvorm in het gas bij de heersende reservoircondities. Het meeproduceren van dampvormig water is onvermijdelijk omdat dit fysisch bepaald wordt door de druk en temperatuur in het reservoir. Tijdens het transport naar de oppervlakte condenseert een deel van dit water. Van nature is het dampvormig meegeproduceerde water relatief schoon en voornamelijk verontreinigd met koolwaterstoffen vanwege het intensieve contact met het aardgas.
2. Water dat in vloeibare vorm in het reservoir aanwezig is (het zogenaamde formatiewater) wordt meegeproduceerd met het gas als het waterniveau in het reservoir stijgt. Formatiewater wordt voornamelijk geproduceerd door wat oudere putten. Er kunnen sporen van zware metalen en andere substanties aanwezig zijn, afkomstig uit de geologische formatie. Wanneer putten formatiewater beginnen te produceren kan vanuit technische, economische en milieuredenen een gedeelte van de productiezone in het gasveld worden afgeplugd om productie van formatiewater te voorkomen.

4.2.4 Bestaande faciliteiten

De behandeling tot exportkwaliteit van het gas, dat op K5CU wordt gewonnen, vindt plaats op het bestaande K5 Centraal Complex (K5CC). Vanaf het puttenplatform K5A wordt het gas geëxporteerd via de bestaande WGT-leiding ('West Gas Transport leiding') naar de gasbehandelingsinstallatie in Den Helder.

Het bemande K5CC is geïnstalleerd in 1994 en bevindt zich op ongeveer 15 km afstand ten zuiden van de K5CU locatie. Het platform heeft een verwerkingscapaciteit van ongeveer 10,2 miljoen Nm³ aardgas per dag. Hiervan is voldoende capaciteit beschikbaar voor de behandeling van het aardgas van het nieuwe K5CU platform.

Voor de behandeling van het gas op K5CC zullen op het puttenplatform K5A aanlandingen worden aangebracht voor een 10" aardgasleiding en een 3" vloeistofleiding ten behoeve van K5CU. Het binnenkomende aardgas wordt op K5CC behandeld tot transportkwaliteit.

4.3 Plaatsing van het satellietplatform

K5CU satellietplatform

Het K5CU platform is een onder normale omstandigheden onbemand satellietplatform waar partiële ontwatering van de gasstroom plaatsvindt. Het platform biedt ruimte aan de procesinstallaties zoals scheidingsvaten, opslagtanks voor chemicaliën, leidingwerk en afsluiters. Daarnaast zijn er voorzieningen voor reparatie en onderhoud aanwezig.

Gemiddeld zal het ongeveer 6 à 7 maal per jaar noodzakelijk zijn om personeel naar het platform te vervoeren voor bezoeken van 5 of 7 opeenvolgende dagen per keer. Vervoer van personen gaat per helikopter, terwijl de aan- en afvoer van materialen, brandstof en afval per schip wordt uitgevoerd.

Op het platform is voorzien in een noodaccommodatie voor 6 personen. De accommodatie bestaat globaal uit een slaapvertrek, een keuken, een eetkamer en de controlekamer.

De bouw van het jacket/onderbouw en van de topsides (bovenbouw) zal aan wal plaatsvinden. De bouw van de topsides zal plaatsvinden in een overdekte hal. De oplevering van de apparatuur en de daarbij behorende ingebruikstellingstesten zullen grotendeels aan wal worden uitgevoerd.

Slechts een beperkt aantal activiteiten, alvorens tot ingebruikstelling van de installatie als geheel kan worden overgegaan, zullen na installatie op zee plaatsvinden.

De installatieactiviteiten omvatten het plaatsen van het jacket (hier is ongeveer 4 dagen voor gereserveerd) en het installeren van de bovenbouw, waarvoor 3 dagen is gereserveerd. In principe zullen het jacket en de topsides separaat geïnstalleerd worden. De installatie van het platform is gepland in 2010.

Voordat de daadwerkelijke installatie plaatsvindt, wordt de zeebodem onderzocht op mogelijke obstakels die, indien nodig, worden verwijderd.

Voorafgaand aan het ontwerp van de jacket is een grondmechanisch onderzoek uitgevoerd ter vaststelling van de draagkracht van de zeebodem, de zogenaamde site survey. Tijdens een dergelijke site survey wordt tevens onderzoek gedaan naar de lokale stromingen en de te verwachten zeecondities teneinde het ontwerp van de onderbouw en de verankering in de zeebodem te kunnen optimaliseren.

Voordat tot de daadwerkelijke plaatsing van de onderbouw wordt overgegaan, wordt de zeebodem ter plaatse onderworpen aan een 'seabed clearance' onderzoek, waarbij de zeebodem wordt gecontroleerd op de eventuele aanwezigheid van onbekende pijpleidingen, (telefoon)kabels, wrakken of andere mogelijke obstakels. Voor de installatie worden de onderbouw en bovenbouw bij de constructiewerf op een ponton geplaatst en vervolgens naar de offshore locatie gesleept en daar met behulp van een kraanschip geplaatst. De onderbouw wordt in de zeebodem verankerd met heipalen. Nadat de onderbouw is geplaatst en gefixeerd, wordt de bovenbouw geplaatst.

De onderbouw wordt in de zeebodem verankerd met 4 stuks 54" heipalen welke verticaal in de bodem zullen worden gedreven tot een diepte van ongeveer 52 meter onder het zeebed. Het heien zal geschieden met een hydraulische hamer. De duur van deze heiactiviteiten zal in totaal ongeveer 8 uur zijn. Per heipaal zullen naar verwachting 2.500 tot 5.000 slagen nodig zijn.

4.4 Booractiviteiten

Het boren van de putten zal in twee fasen plaatsvinden. De eerste twee putten zullen worden geboord vóór de installatie van het platform (gepland in 2010). De derde en vierde put zijn vooralsnog gepland eind 2010, begin 2011 nadat de mijnbouwinstallatie is geplaatst en in gebruik is genomen. Zoals genoemd, kunnen later nog 4 aanvullende boringen worden uitgevoerd. Hierna wordt een chronologische beschrijving gegeven van de uitvoering van productieboringen in het kader van de voorgenomen activiteit.

4.4.1 Boorinstallatie

Zoals gebruikelijk op het NCP zal de boring worden uitgevoerd vanaf een zelfheffend boorplatform dat tijdelijk naast het satellietplatform wordt geplaatst.

Het boren vindt plaats in een continu rooster (24 uur per dag, 7 dagen per week) en duurt naar verwachting ongeveer 100 à 120 dagen per put in het K5-U reservoir en 180 à 200 dagen in de andere reservoirs. Na de boring wordt het boorplatform weer verwijderd.

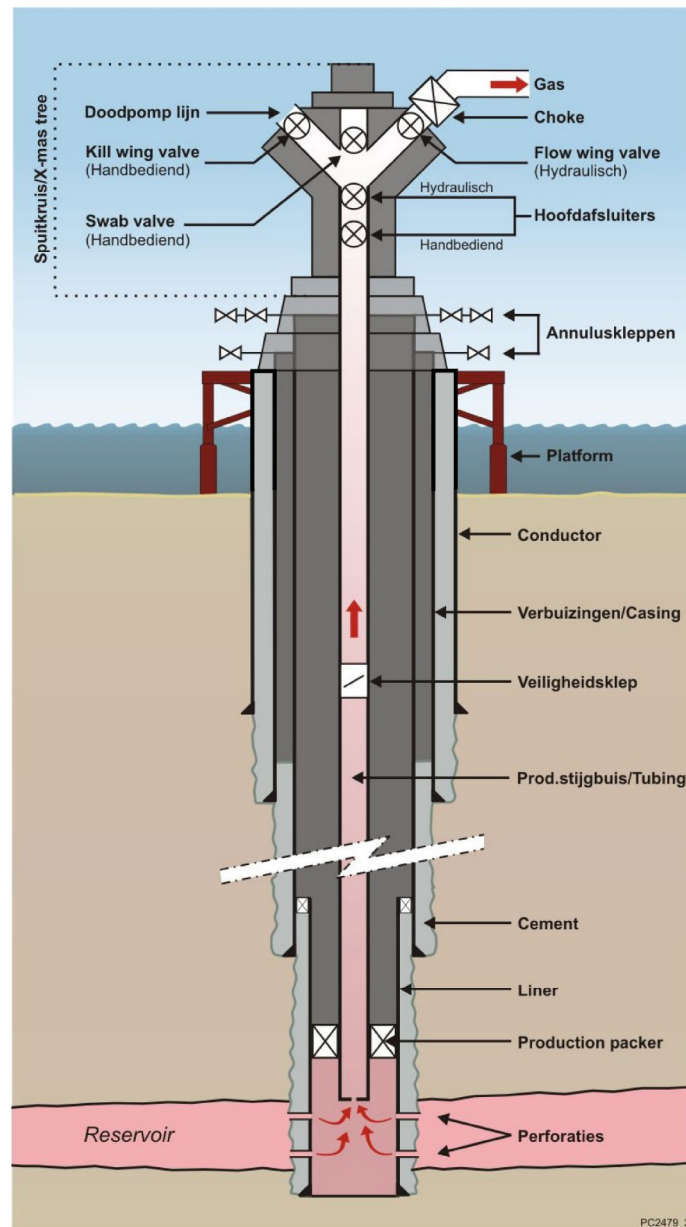
De zeebodem is ten behoeve van het plaatsen van het satellietplatform geïnspecteerd op de aanwezigheid van eventuele obstakels zodat voor het plaatsen van het boorplatform geen uitgebreide locatie-inspectie meer nodig is.

Het boorplatform wordt met ingetrokken poten naast het satellietplatform gemanoeuvreed. De poten worden neergelaten en het boorplatform wordt tot de gewenste hoogte opgevijseld. Het plaatsen van een boorplatform is afhankelijk van goede weersomstandigheden en de stroming van het water. Nadat het boorplatform op de gewenste hoogte is gevijseld wordt de boortoren boven het productieplatform geschoven.

4.4.2 Boortechniek

Conductor

Voordat met het boren wordt begonnen, wordt op de plaats van de put een zware metalen buis (diameter 0,75 à 0,90 m) circa 52 m de zeebodem in geheid. Deze buis (ofwel '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 (zie figuur 4.2).



Figuur 4.2: Schematische afbeelding van een boorgat met verbuizingen

Boorstang en boorbeitel

Het boren vindt plaats met een ronddraaiende boorbeitel die onder aan de boorstang is bevestigd. Deze boorstang bestaat uit pijpen van elk ongeveer 9 m lang die op het boorplatform in series van drie aan elkaar zijn geschroefd. Voor het effectief boren is een zeker gewicht op de boorbeitel noodzakelijk. Dit gewicht wordt gerealiseerd door de boorpijpen zelf, in het begin eventueel door extra zware pijpen boven de boorbeitel te monteren. In een later stadium moet er aan de boorpijpen getrokken worden om een te hoge druk vanwege de lengte van de boorstang te voorkomen.

De boorstang wordt aangedreven volgens het top-drive principe, waarbij een motor in de top van de boortoren de boorstang en –beitel aandrijft. Tijdens het boren wordt het opgeboorde gesteente continu op aanwezigheid van gas onderzocht. Middels meetapparatuur die in het boorgat wordt neergelaten kunnen metingen aan de formaties uitgevoerd worden.

De boorstang wordt tijdens het boorproces verschillende keren uit het boorgat getrokken en vervolgens weer ingebracht. Dit gebeurt bijvoorbeeld om de boorbeitel te verwisselen, een verbuizing van een boorsectie in te brengen, metingen te verrichten of om een kern van het gesteente te nemen.

De energie voor het boren wordt geleverd door dieselgeneratoren.

Verbuizingen en cementeren

De boringen worden uitgevoerd in boorsecties met afnemende diameter. Als een boorsectie zijn uiteindelijke diepte heeft bereikt, wordt de wand van het geboorde gat bekleed met een mantelbuis ('casing'). Daartoe wordt eerst de gehele boorstang naar boven getrokken ('trippen'), waarna een stalen mantelbuis in het boorgat wordt neergelaten.

De mantelbuis wordt met cement in het geboorde gat verankerd. Dit cementeren gebeurt door cementspecie te pompen in de ruimte tussen de mantelbuis en de wand van het boorgat. Bij de eerste verbuizing kan een relatief geringe hoeveelheid (maximaal circa 10 m³) overtollige cementspecie vrijkomen, dat samen met het boorgruis en de boorspoeling wordt geloosd in zee. Bij de overige verbuizingen gebeurt dit niet, met uitzondering van de laatste, de zogenaamde 'liner'.

De verbuizingen voorkomen het instorten van het boorgat, waarborgen de druckbestendigheid van de put en voorkomen stroming van formatievloeistoffen tussen verschillende aardlagen via het boorgat. De eerste mantelbuis dient tevens als fundering voor de putafsluiters. De putafsluiters sluiten automatisch als zich een onverwachte uitstroming van gas of vloeisof voordoet. Verder beschermen de bovenste mantelbuizen grondwaterlagen tegen verontreinigingen. Nadat de laatste verbuizing is verankerd (gecementeerd), wordt de put afgewerkt.

Ter hoogte van de producerende laag wordt de verbuizing geperforeerd zodat het gas kan toestromen. Voor transport van het gas naar de oppervlakte wordt een "productie-verbuizing" ingelaten en wordt de put afgewerkt met een "wellhead". Boven in het boorgat worden veiligheidsafsluiters aangebracht.

4.4.3 Boorspoeling

Tijdens het boren wordt boorspoeling door de holle boorstang naar beneden gepompt waarmee het door de boorbeitel verbrijzelde gesteente (boorgruis) naar de oppervlakte worden vervoerd. De overige functies van de boorspoeling zijn:

- geven van tegendruk aan de formatiedruk ter voorkoming dat gas of vloeistoffen uit de doorboorde lagen het boorgat kunnen binnenstromen;
- stabilisatie van de boorwand;
- koeling en smering van de beitel;
- het in suspensie houden van het boorgruis wanneer de boring wordt onderbroken.

Wanneer de boorspoeling uit het boorgat komt, wordt deze door schudzeven ontdaan van boorgruis. De afgescheiden boorspoeling wordt gereconditioneerd en opnieuw gebruikt.

De twee belangrijkste soorten boorspoeling zijn:

- Boorspoeling op waterbasis (WBM = Water Based Mud).
De hoofdbestanddelen zijn water, klei, verzwaringsmiddelen en andere hulpstoffen. Het boorgruis en overtollige WBM wordt in zee geloosd.

- Boorspoeling op oliebasis (OBM = Oil Based Mud).
De continue fase van OBM bestaat uit een water/olie emulsie met 60-75% olie (synthetisch of mineraal). Daarnaast bevat OBM dezelfde componenten als WBM. OBM boorgruis en boorspoeling worden naar land afgevoerd en verwerkt. Hierbij wordt ernaar gestreefd zoveel mogelijk olie terug te winnen voor hergebruik. Het gereinigde boorgruis wordt gestort op gecontroleerde stortplaatsen.

De samenstelling van de boorspoeling is complex en hangt onder meer af van de verwachte drukken, de verwachte geologie en de hoek waaronder wordt geboord. De boorspoeling bevat diverse bestanddelen met elk een specifieke functie:

- verzwarende middelen ter controle van het soortelijke gewicht (tegendruk gas);
- verdikkings-/verduunningsmiddelen om de stromingseigenschappen (bijv. 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, om de stabiliteit van de kleisuspensie te bevorderen, om corrosie tegen te gaan en om de bacteriegroei te remmen;
- oppervlakte-actieve stoffen ter voorkoming van schuimen van de spoeling;
- smeermiddelen.

Afhankelijk van de te doorboren geologische formatie en boorgatconditie kunnen ook andere dan de bovengenoemde boorspoelingstoevoegingen in kleine hoeveelheden noodzakelijk zijn. Indien er meerdere technisch gelijkwaardige mijnbouwhulpstoffen bestaan, waarvan de één milieuvriendelijker is dan de ander, wordt door de overheid alleen toestemming gegeven voor het gebruik van de meest milieuvriendelijke mijnbouwhulpstof.

TEPNL stelt daarom als eis aan haar leveranciers dat de meest milieuvriendelijke mijnbouwhulpstoffen geleverd dienen te worden. In dit kader kan tevens de ontwikkeling van het 'CHARM' model worden genoemd. De resultaten van het model moeten leiden tot een zorgvuldig afgewogen keuze tussen verschillende stoffen op basis van stofeigenschappen en hun uitwerking op het milieu.

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 gedeveerd (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.

4.4.4 Testen en schoonproduceren van de geboorde put

Na beëindiging van een boring moet de geboorde put eerst schoongeproduceerd en getest worden. Het zand en eventuele restanten boorspoeling die hierbij uit het gat komen, worden opgevangen en het gas dat daarbij vrijkomt wordt verbrand (affakkelen). 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 aangesloten worden op de gastransportleiding. De boorinstallatie kan daarna ingezet worden voor de volgende boring of bij beëindiging van de booractiviteiten de locatie verlaten.

4.4.5 Booractiviteiten K5CU

Het boren vindt plaats in een continue rooster (24 uur per dag, 7 dagen per week). De tijdsduur van een boring is afhankelijk van de diepte, het gesteente, de locatie van de ondergrondse gashoudende structuur, en de grootte van de put. De productieboringen vanaf het satellietplatform K5CU hebben een verticale einddiepte van circa 4 km onder de zeebodem. De lengte van de boring is afhankelijk van de locatie van het ondergrondse doel. Hoe verder het doel van het platform verwijderd is hoe meer gedevieerd de boring zal worden uitgevoerd. Bij gedevieerd boren wordt met een verticaal boorgat begonnen, waarna men in schuine richting afbuigt. Naast het gebruik van boorspoeling op waterbasis wordt hierbij voor sommige secties rekening gehouden met het gebruik van boorspoeling op olie-basis (Oil Based Mud: OBM). OBM spoeling en - gruis zullen naar land worden gebracht en daar worden verwerkt.

In de navolgende tabel zijn de details van een typische put van K5CU weergegeven.

Tabel 4.2 Details van een typische put van K5CU

boorgat diameter verbuizing diameter	Putsectie (diameter verbuizing)				
	conductor (30")	17 ½" (13 0")	12 ¼" (9 0")	8 ½" (7 x 7 0")	5 0" (4 ½")
Sectielengte (m)	35	1.560	1.600	300	400
Diepte totaal (m)	35	1.595	3.100	3.400	3.800

4.4.6 Gastransportleiding en modificaties gasbehandelingsplatform

Het gewonnen gas zal per aan te leggen pijpleiding (lengte circa 15 km) van platform K5CU naar het bestaande puttenplatform K5A worden getransporteerd. Voor het ontvangen en verwerken van het gas zijn enkele aanpassingen nodig aan puttenplatform K5A. Na behandeling van het gas op het puttenplatform K5A zal het via een bestaande pijpleiding naar Den Helder worden vervoerd voor verdere behandeling. De nieuw aan te leggen leiding zal bestaan uit koolstofstaal met een diameter van 10" (circa 250 mm). De aanleg zal plaatsvinden met een hiertoe gespecialiseerd schip.

Nat gas kan onder invloed van temperatuurdaling kristallen vormen die de doorvoer door de leiding kunnen blokkeren (hydraatvorming). Om de gastransportleiding en de putten vrij te houden van deze hydraten wordt glycol in het te transporteren gas geïnjecteerd. Daarnaast worden corrosieremmende stoffen in de transportleiding geïnjecteerd.

De te injecteren gecombineerde hydraat- en corrosie-inhibitor wordt met behulp van een 3" (circa 75 mm) vloeistoftransportleiding vanaf puttenplatform K5A aangevoerd. Deze 3" vloeistoftransportleiding zal tezamen worden aangebracht met de 10" gastransportleiding.

4.5 Productie van aardgas

4.5.1 Productieproces

Gedurende de aardgaswinning worden verschillende deelactiviteiten onderscheiden. In de tekst hieronder worden de belangrijkste deelactiviteiten beschreven. Daarnaast wordt een beschrijving gegeven van de belangrijkste hulpprocessen/systemen die bij de gaswinning van belang zijn.

In figuur 4.3 op de volgende bladzijde is het processchema van platform K5CU gegeven.

Gasproductie

Het platform krijgt een ontwerpcapaciteit van 3 miljoen m³ per dag en de verwachte productieduur is 20 jaar. Het satellietplatform is onder normale productieomstandigheden onbemand en heeft een noodaccommodatie voor 6 personen. De besturing en bewaking van het productieproces vinden op afstand plaats vanuit het permanent bemande platform K5P of vanuit Den Haag.

Verwacht wordt dat het geproduceerde aardgas per miljoen Nm³ maximaal 35 m³ condensaat zal bevatten en gemiddeld 17 m³ water. Op het satellietplatform K5CU zal slechts een beperkte gasbehandeling plaatsvinden (uitsluitend afscheiding van productiewater).

Het geproduceerde aardgas en het condensaat zullen via voornoemde gastransportleiding naar het K5 Centraal Complex worden getransporteerd. De leidingen komen aan op het puttenplatform K5A vanwaar de verschillende stromen zullen worden behandeld binnen de bestaande gasbehandelingscapaciteit op het K5 Centraal Complex. De actuele behandelingscapaciteit van het K5 Centraal Complex is dusdanig dat er voldoende ruimte beschikbaar is voor het gas van K5CU.

Waterbehandeling

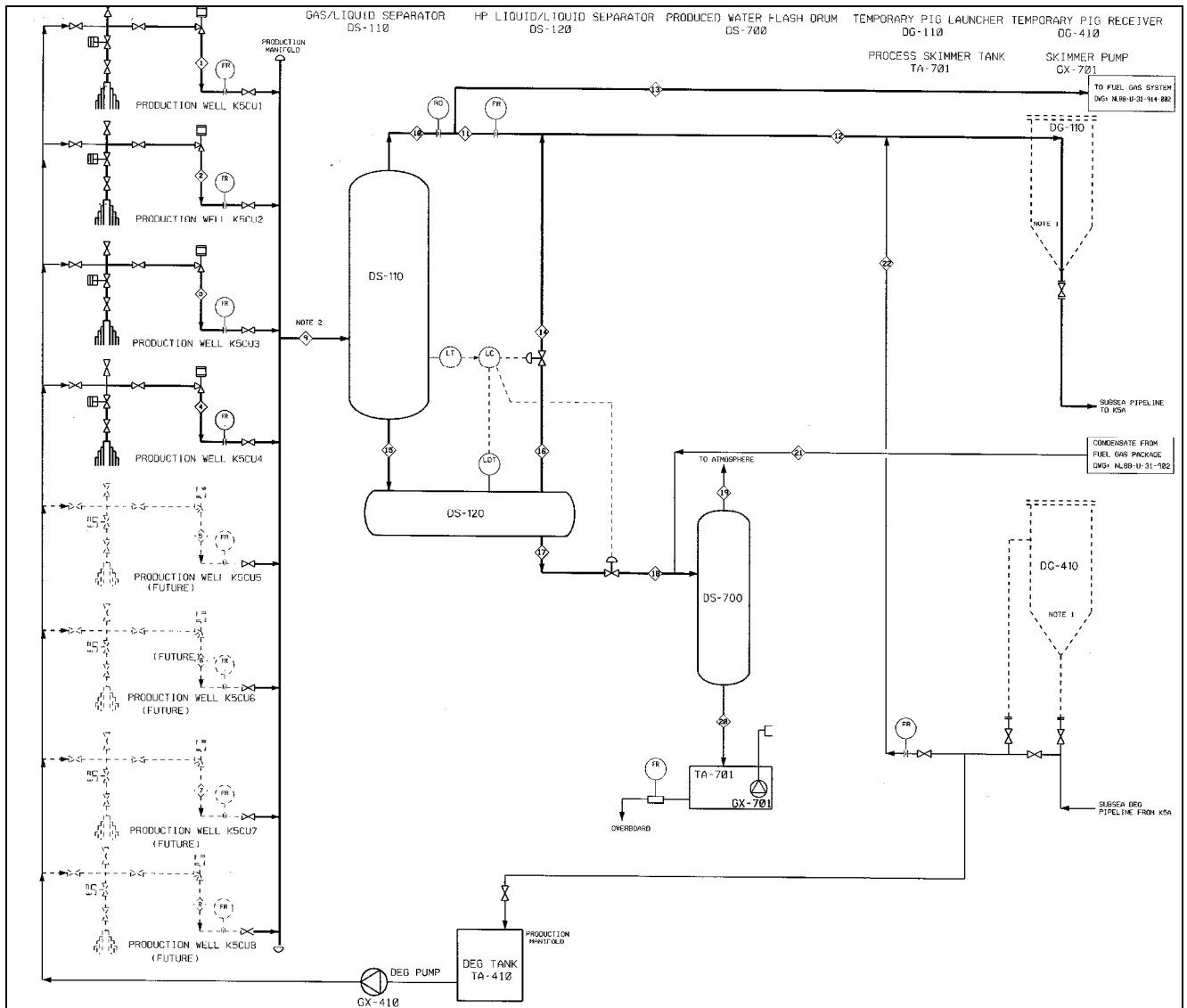
De eerste gas-/vloeistoffenscheiding en condensaat-/waterafscheiding zal gebeuren op het K5CU platform. Het condensaat wordt geïnjecteerd in de uitgaande gasleiding en het water zal na finale behandeling in een skimmertank worden geloosd op zee.

Schrob-, spoel- en hemelwateropvang - open drain systeem

Hemelwater dat valt op het helikopterdek wordt rechtstreeks geloosd op zee. Van de overige dekken en de open drain aansluitingen wordt de vloeistof in een behandelingssysteem verzameld. Het water wordt afgescheiden en geloosd op zee. De resterende vloeistof wordt per transporttank naar de wal afgevoerd.

Gesloten drain systeem

Vloeistoffen verzameld in het gesloten drain systeem worden eveneens met een transporttank naar de wal afgevoerd.



Figuur 4.3: Processchema platform K5CU

Mijnbouwhulpstoffen

Indien de temperatuur van het gas in de pijpleiding onder een kritische waarde daalt, kan de aanwezige waterdamp condenseren en samen met methaan ijsachtige moleculen vormen die de pijpleiding geheel kunnen blokkeren. Het is noodzakelijk om chemicaliën in de gasstroom te injecteren om hydraatvorming tegen te gaan. Deze chemicaliën (DEG: Di Ethyleen Glycol) worden door de 3" vloeistoftransportleiding op de vereiste druk aangevoerd en direct in de aardgasleiding en installatie geïnjecteerd. Op puttenplatform K5A worden in het productieproces alle vloeistoffen van de gasstroom afgescheiden.

4.5.2 Besturingssysteem

Het platform is uitgerust met een 'Integrated Control and Safety System (ICSS)'. Dit systeem is onderverdeeld in twee deelsystemen: 'Proces control system (PCS)' en 'Safety and Shut-down System (SSS)'. Het 'Fire and Gas System (FGS)' en 'Emergency Shut-Down System (ESD)' zijn voorts geïntegreerd in het SSS.

Vanuit deze ICSS wordt volcontinu de aardgasproductie en daaraan gerelateerde controlesystemen van alle TEPNL installaties gevolgd en bijgestuurd. De operators van het ICSS kunnen alle kritische offshore processen volgen en nemen op deze manier met betrekking tot bediening en controle van de aardgasproductie en daaraan gerelateerde processen een groot deel van de taak over van de bemanning van de bemande platforms. Dit gebeurt vanuit de Centrale Controle Kamer in Den Haag.

Het controlesysteem wordt uitgelegd met een zo hoog mogelijke graad van automatisering ten behoeve van minimalisatie van operator interventie. In het systeem worden ook de resultaten van de verschillende meet- en monitoringssystemen verwerkt, onder meer ten behoeve van het meten van de hoeveelheden geproduceerd gas, temperaturen, drukken en energieverbruik. In bijzondere omstandigheden is lokale bediening op het satellietplatform echter ook mogelijk.

Het SSS heeft tot doel het proces in bijzondere omstandigheden in een veilige toestand te brengen en de installaties te kunnen afblazen. Daarmee dient het SSS systeem ter bescherming van de installaties op het platform tegen afwijkende condities, ter voorkoming van het ongecontroleerd vrijkomen van gassen, en ter eliminatie van het ontstaan van ontstekingsbronnen. Tevens initieert het SSS systeem preventieve en mitigerende maatregelen.

Het SSS systeem kan handmatig of automatisch in werking worden gesteld bij incidenten. Voor een zo hoog mogelijke betrouwbaarheidsgraad is het SSS systeem volledig onafhankelijk van het reguliere controlesysteem.

Communicatiesystemen omvatten onder meer de communicatie met andere platforms en de vaste wal. De voorziene systemen op de satelliet omvatten een omroepsysteem op het platform zelf, de spraak en datacommunicatie met de K5A, en een telefoonsysteem (zowel intern als met de vaste wal). Daarnaast worden radiocommunicatiesystemen voorzien voor communicatie met de scheep- en luchtvaart.

4.5.3 Hulpsystemen

Aan boord van het satellietplatform K5CU bevinden zich naast de bovengenoemde systemen nog een aantal noodzakelijke hulpsystemen. De volgende hulpsystemen zijn voorzien:

- Elektriciteitsdistributie;
- Hoge druk afblaassystemen;
- Compressie op K5A;
- Kathodische bescherming;
- Brandblusvoorzieningen;
- Hijskraan;
- Verlichting.

Elektriciteitsdistributie

Op K5CU wordt elektriciteit opgewekt met een gasmotor aangedreven generator (80 kW) met daarnaast een even grote dieselgenerator als reserve voor het geval er geen stookgas beschikbaar is. Beide generatoren bevinden zich in de generatorruimte. Export van elektriciteit naar andere installaties is niet voorzien. In geval dat deze beide generatoren uitvallen is noodstroom beschikbaar via accu's.

De productie wordt gestopt en het platform wordt in veilige status gebracht. Noodstroom is mede aanwezig om voor een bepaalde minimum periode de beschikbaarheid van telecommunicatie en navigatie- en noodverlichting te waarborgen.

Afblaassysteem

Voor de afvoer van gassen bij het van druk aflaten van de installaties bij calamiteiten en bij gepland onderhoud is een hoge druk afblaassysteem aanwezig. De gassen van het systeem worden afgeblazen via een afblaaspijp welke op een veilige locatie uitmondt. Deel van het afblaassysteem is een 'knock-out' vat dat eventueel meegevoerde vloeistoffen uit het gas verwijderd.

Uit veiligheidsoverwegingen is het gebruik van fakkelinstallaties op offshore gaswinningsinstallaties niet geaccepteerd.

Compressie

Door de winning van aardgas zal geleidelijk de druk in het reservoir afnemen. De productie ter plaatse van het K5CU-platform zal starten (2011 - 2013) zonder compressie. Vervolgens zal compressie plaatsvinden om het aardgas onder voldoende druk te kunnen produceren en afvoeren. Deze compressie zal op het K5PK platform van het K5 Centraal complex plaatsvinden.

Kathodische bescherming

De koolstofstalen gedeelten van het platform en de pijpleidingen die in contact staan met zeewater, worden met een kathodisch beschermingssysteem tegen corrosie beschermd. Dit systeem werkt door het plaatsen van anodes op de leidingen en structuren. Deze anodes worden door corrosie aangetast, terwijl de constructie zelf intact blijft.

Door de toepassing van kathodische bescherming is het niet noodzakelijk om de onderwaterdelen te behandelen met een verfsysteem of antifoulingcoating. Indien inspectie van onderwatergedeelten noodzakelijk is, zal eventuele aangroeiing handmatig worden verwijderd.

Brandblussysteem

Het brandblussysteem op K5CU bestaat uit handblussers en een 'twin agent unit' bij het helideck. De technische ruimten worden geblusd met een FM-200 systeem. Verder is het platform voorzien van een zogenaamde "rig connectie". Wanneer een boorplatform boven het satellietplatform staat, wordt het normaal 'droge' sprinklersysteem in de wellhead area en drie monitors aangesloten op het sprinklersysteem van het boorplatform. Het platform is voorzien van een brand en gas (FGS) systeem voor het detecteren van brand en/of het vrijkomen van brandbare gassen. Als het FGS systeem wordt aangesproken sluiten de veiligheidskleppen automatisch. Wanneer het platform bemand is zijn er eveneens handmatige mogelijkheden.

Hijskraan

Voor het laden en lossen van goederen wordt een hijskraan geïnstalleerd. Deze kraan wordt gebruikt voor het overslaan van goederen van en naar bevoorradingsschepen en voor het verplaatsen van goederen op het platform zelf. De kraan wordt aangedreven door een eigen dieselmotor en heeft een capaciteit van 10 ton. De hijskraan voldoet aan specifieke offshore eisen, d.w.z. deze heeft een grotere bedrijfszekerheid, is explosieproof en ingericht voor golfcompensatie.

Verlichting

Verlichting is aan de ene kant noodzakelijk vanwege een veilige uitvoering van activiteiten door de bemanning (emissie naar binnen) en aan de andere kant voor een adequate markering ten behoeve van scheepvaart en luchtverkeer (navigatieverlichting, emissie naar buiten). Hierin zijn de volgende systemen te onderscheiden:

- Normale verlichting van werkruimte gebaseerd op de ARBO-eisen die hieraan worden gesteld. Deze verlichting brandt alleen als personeel aanwezig is.
- Noodverlichting om in geval van noodsituaties te voorzien in voldoende verlichting onder meer om het platform veilig te kunnen verlaten. Deze verlichting brandt eveneens alleen als personeel aanwezig is.
- Verlichting van het helidek voor het veilig landen en opstijgen van helikopters.
- Navigatieverlichting ter signalering van het platform door de scheepvaart en luchtvaart in lijn met de hiervoor geldende eisen op het NCP.

Gedurende meer dan 88% van de tijd zal op het platform uitsluitend de wettelijk verplichte naamplaat- en navigatieverlichting branden. De normale verlichting en eventueel de noodverlichting zullen alleen in gebruik zijn gedurende de circa 42 dagen per jaar dat onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd, met dien verstande dat de verlichting in dat geval voornamelijk gedurende de dagperiode zal branden.

De helidekverlichting zal alleen branden wanneer het platform bemand is en/of bij het landen en opstijgen van helikopters.

4.5.4 Onderhoud en inspectie

Onderhoud putten

'Wireline'-operaties

Bij een 'wireline'-operatie worden meetinstrumenten of gereedschappen aan een staaldraad neergelaten in de put. 'Wireline'-operaties worden voornamelijk toegepast voor het verrichten van metingen in de put.

Deze metingen zijn o.a. bedoeld om de eigenschappen van het reservoir beter in beeld te krijgen, op grond waarvan het productieproces eventueel bijgesteld kan worden.

Over het algemeen wordt in het eerste levensjaar van de put het reservoir tweemaal gemeten, en in de periode daarna jaarlijks.

Voor een wireline-operatie is een met een 70 kW diesलगenerator aangedreven 'wireline-unit' en een 'lubricator' nodig. De 'wireline-unit' bestaat uit een lier waar de kabel ('wireline') opzit en een bedieningscabine. De 'lubricator' is een soort sluis die op de put gezet wordt om het drukverschil tussen de put en de buitenlucht te overbruggen. Wanneer de 'lubricator' van druk gelaten wordt, wordt de inhoud afgeblazen. De inhoud van de lubricator is afhankelijk van de putdruk; bij atmosferische druk bedraagt deze ongeveer 50 l. Een 'wireline'-operatie kost gemiddeld 2 dagen en kan in 95% van de gevallen ruim van tevoren ingepland worden.

'Coiled tubing'-operaties

Bij 'coiled tubing'-operaties wordt vanaf een haspel een lange dunne buis neergelaten in de put. Over de levensduur van een put wordt slechts een zeer beperkt aantal keren een 'coiled tubing'-operatie uitgevoerd. Dit kan zijn voor het schoonproducersen van de put of om gedetailleerde metingen aan het reservoir te verrichten. Een gemiddelde 'coiled tubing' operatie duurt 4 à 5 dagen en kan altijd van tevoren worden ingepland.

Over het algemeen wordt er geen boorplatform gebruikt bij het onderhoud aan de put. Alleen als een 'down hole safety valve' of 'tubing' verwisseld moet worden, wordt een boorplatform ingezet. Of, en hoe vaak, een dergelijke operatie uitgevoerd moet worden, is niet te voorspellen.

Onderhoud en inspectie platform

Voor de veilige en duurzame exploitatie van het platform is onderhoud aan de installatie noodzakelijk. Dit bestaat enerzijds uit periodiek gepland - merendeels klein - onderhoudswerk, wat afhankelijk van het installatiedeel met verschillende intervallen wordt uitgevoerd. Groot onderhoud vindt normaal gesproken eens per jaar plaats. Tijdens groot onderhoud wordt de gasproductie stilgelegd en worden inspecties en onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd aan regelsystemen, procesapparatuur (inwendige en uitwendig onderhoud en schoonmaken), verfwerk, etc.

Incidenteel is het nodig om onderhoud uit te voeren bij storingen. Het doel van dit type onderhoud is om de installatie in eerste instantie veilig te stellen, de oorzaak te onderzoeken en te verhelpen en het hervatten van de gasproductie.

Onderhoud en inspectie van de pijpleiding

Ter voorkoming van corrosie in de pijpleiding is het gebruikelijk een 'rager' door de pijpleiding te sturen die er voor zorgt dat de vloeistoffen in de leiding verwijderd worden en de hydraat-inhibitor die in de vloeistof zit gelijkmatig over de pijpwand verdeeld wordt. Vanwege de hoge druk en temperatuur en de lage condensaat vracht is de verwachting dat dit voor K5CU minimaal nodig zal zijn.

Periodiek wordt een inspectie uitgevoerd naar de ligging van de pijpleiding in de zeebodem. Over het gehele traject wordt met behulp van sonar onderzoek gekeken of de leiding nog volledig begraven ligt. Dit wordt gedaan om beschadiging van de pijpleiding te voorkomen.

Tevens kan er een 'Corrosion Probe reading' worden gedaan. Bij deze metingen wordt aan de buitenzijde van de leiding gecontroleerd of de kathodische protectie nog functioneert.

4.5.5 Logistiek

Boorfase

Voor de aan- en afvoer van personeel en materieel en voor de afvoer van afvalstoffen is er een regelmatig scheeps- en helikoptertransport van en naar de boorinstallatie vereist. Helikopters worden voornamelijk ingezet voor aan- en afvoer van personeel. Bevoorradingsschepen worden gebruikt voor onder andere de aanvoer van hulpstoffen voor de boorspoeling, pijpen voor de casing, brandstof, reserveonderdelen en voedsel en drinkwater voor de bemanning en afvoer van afvalstoffen en (OBM) boorspoeling en -gruis.

De overslag van materialen en hulpstoffen van de boot naar het platform wordt alleen uitgevoerd bij gunstige weersomstandigheden ten einde risico's van ongelukken of spills te elimineren. Bij de overslag van goederen worden de noodzakelijke maatregelen getroffen om verontreiniging door morsen te voorkomen. Naast bevoorradingsschepen kunnen eventueel ook speciale schepen worden ingezet als moederschip bij duikerwerkzaamheden, als bijstandsboot voor surveillance of als reddingsschip.

Helikopters vertrekken in principe vanaf Den Helder, bevoorradingsschepen vanuit de offshore poolbase te Den Helder. Transporten kunnen ook gecombineerd worden uitgevoerd met andere platforms, waarbij in principe de meest rechtstreekse route wordt gevolgd.

Productiefase

Tijdens de productiefase zal de satelliet K5CU worden bezocht door helikopters en bevoorradingsschepen. Uitgegaan wordt van 6 à 7 keer per jaar voor periodes van 5 of 7 opeenvolgende dagen per keer. Helikopters vertrekken in principe vanaf Den Helder, bevoorradingsschepen vanuit de poolbase eveneens te Den Helder. Bezoeken per schip en helikopter worden in de meeste gevallen uitgevoerd van en gecombineerd met bezoeken aan L7CC en/of eventuele andere platforms. L7CC (of L7 Centraal Complex) is het TEPNL centrale uitvalsplatform voor TEPNL onderhouds- en productie activiteiten op het centrale deel van het Nederlands continentaal plat).

Daarom wordt bij de berekening van de milieubelasting uitgegaan van een afstand van 45 km. Dit is de afstand tussen L7CC en K5CU.

4.6 Ontmanteling en verwijdering van het platform

Wanneer het gasveld is leeggeproduceerd wordt de productie-installatie ontmanteld en verwijderd. Het ontmantelen en verwijderen van de mijnbouwinstallatie gebeurt te zijner tijd conform een ter goedkeuring aan het Ministerie van Economische Zaken voor te leggen verwijderingsplan, zoals voorgeschreven in de Mijnbouwwet .

De verwijdering vindt in principe volgens dezelfde procedure plaats als de plaatsing. Eerst wordt de ontmanteling en verwijdering voorbereid en in detail uitgewerkt. Voor de daadwerkelijke ontmanteling en verwijdering worden allereerst de installaties veiliggesteld en worden vloeistoffen en vaste stoffen verwijderd uit alle installaties en leidingen. De putten worden conform daarvoor geldende regels afgedicht en de verbuizingen van de putten worden tot beneden de zeebodem verwijderd.

Daarna worden de boven- en onderbouw met een kraanschip verwijderd en per transportschip naar wal afgevoerd voor hergebruik of recycling. Volgens de daartoe geldende voorschriften zal de zeebodem na het verwijderen van de installaties worden geïnspecteerd (en zo nodig opgeruimd) om er zeker van te zijn dat er geen obstakels achterblijven die een gevaar zouden kunnen vormen voor het milieu, scheepvaart, visserij, etc.

5 Emissies van de voorgenomen activiteit

In de navolgende paragrafen worden voor zover mogelijk de emissies gekwantificeerd als gevolg van de boor- en productieactiviteiten. Achtereenvolgens komen aan de orde:

- emissies naar water;
- zeebodemverstoring;
- emissies naar de lucht;
- geluidemissies;
- reststoffen;
- licht.

Mede op basis van ervaringen met vergelijkbare platforms van TEPNL is een realistische raming gemaakt van de emissies voor het nieuwe K5CU gasproductieplatform. Voor de bestaande productieplatforms worden reeds verschillende jaren de emissies naar lucht, water en de reststoffen gemeten of berekend en jaarlijks gerapporteerd in het kader van het bedrijfsmilieuplan.

5.1 Emissies naar water

5.1.1 Emissies ten gevolge van boringen

Boorspoeling en -gruis

Voor de ontwikkeling van het K5CU aardgasvoorkomen dienen 4 putten productiegereed gemaakt te worden (in twee fasen). Voor de naaste toekomst is niet voorzien in het boren van extra putten. Over de gehele levenscyclus van het K5CU platform is echter niet uitgesloten dat extra putten geboord gaan worden (er zijn nog mogelijkheden voor vier extra putten). Onderstaand zijn daarom emissie gegevens opgenomen voor mogelijke toekomstige putten. De emissies zijn gebaseerd op boortrajecten zoals die thans voor mogelijk gehouden kunnen worden. De hoeveelheden boorvloeistof en boorgruis worden geminimaliseerd door het optimaliseren van de putdiameter in relatie met de verwachte productiecapaciteit.

In de onderstaande tabel 5.1 is samengevat hoeveel gruis en spoeling geloosd zullen worden bij het productiegereedmaken van de putten.

Boorspoeling en (indien van toepassing) boorgruis op waterbasis (WBM) zullen in zee worden gestort. Wanneer OBM bij het boren wordt gebruikt, wordt het oliehoudend gruis en resten boorspoeling na gebruik voor verwerking naar land gebracht.

Tabel 5.1 Hoeveelheden boorspoeling en boorgruis productiegereedmaken van de putten

Totalen		K5-CU1 in K5-U	K5-CU2 in K5-U	K5-CU3 in K5-CN	K5-CU4 in K5a-C
Totale tijdsduur productiegereedmaken	(dagen)	119	119	195	119
Boorspoeling te lozen	(m ³)	855	1.230	1.230	855
Boorgruis te lozen	(m ³)	503	1.062	1.062	503
Boorspoeling naar wal af te voeren	(m ³)	181	425	425	181
Boorgruis naar wal af te voeren	(m ³)	145	152	152	145

Uitgangspunt is dat eventuele latere extra putten (maximaal 4 mogelijk) vergelijkbaar zijn ten aanzien van boorspoeling en boorgruis.

Cement en ‘spacer’-vloeistoffen

Nadat de eerste secties van een put geboord zijn, wordt in deze putsecties de casing geïnstalleerd en verankerd (zie paragraaf 4.4.3). Het verankeren vindt plaats door het injecteren van cement.

Voor het cementeren moet eerst de annulaire ruimte worden gespoeld met een zogenaamde spacervloeistof om resten boorspoeling te verwijderen. De spacervloeistof bestaat uit water met enkele hulpstoffen voor het stabiliseren van de pH en voor het in suspensie houden van (klei)deeltjes. Wanneer met WBM wordt geboord wordt de spacervloeistof na gebruik geloosd. Tijdens het cementeren kan een kleine hoeveelheid cement vrijkomen dat op dezelfde manier als WBM geloosd wordt. Het cement kan gedurende enkele uren vloeibaar blijven. De uitloging van chemicaliën wordt gering beschouwd.

Was-, regen- en schrobwater

De dekken van het boorplatform zijn dicht uitgevoerd om ongecontroleerde lozing van was-, regen- en spoelwater te voorkomen. Als gevolg van morsingen op de dekken zou dit water licht verontreinigd kunnen zijn met olie of andere stoffen die op het platform worden gebruikt. Daarom wordt het water, voordat het wordt geloosd, behandeld om aan de wettelijke eis (Mijnbouwregeling art. 9.1.5) te voldoen (< 30 mg/l alifaten gemiddeld per maand, < 100 mg/l maximaal).

Gemiddeld genomen bedraagt de hoeveelheid was-, regen- en spoelwater afkomstig van een Noordzeeboorplatform 35 m³ per lozing, met een gemiddelde concentratie van 0,75 mg/l aromaten en 3,7 mg/l alifaten (volgens NEN 6675 en NEN 6675 Gemodificeerd). Lozingen vinden batchgewijs en ongeveer 12 dagen per maand plaats.

Sanitair afvalwater

Gedurende het boren wordt het sanitair afvalwater van naar schatting 65 personen geloosd. Bij aannahme van een verbruik en lozing van 70 liter water per persoon per dag leidt dit tot een lozing van circa 4,6 m³ sanitair afvalwater per dag. Dit water zal volgens de wettelijke eis worden behandeld alvorens het wordt geloosd.

5.1.2 Emissies ten gevolge van gasproductie

Emissies naar het water kunnen plaats vinden door:

- Lozing van productiewater;
- Was-, regen- en spoelwater;
- Kathodische bescherming van de onderwaterstructuur van de satellietplatformen;
- Mijnbouwhulpstoffen en andere stoffen.

Lozing naar zee vindt plaats via een lozingspijp (caisson).

Productiewater

Productiewater bestaat uit water uit het aardgasreservoir dat in damp- en/of vloeistofvorm met het aardgas wordt meegeproduceerd.

1. Dampvormig meegeproduceerd water. Dit water bevindt zich in dampvorm in het gas bij de heersende reservoircondities. Het meeproduceren van dampvormig water is onvermijdelijk omdat dit fysisch bepaald wordt door de druk en temperatuur in het reservoir. Tijdens het transport naar de oppervlakte condenseert een deel van dit water.
Van nature is het dampvormig meegeproduceerde water relatief schoon en voornamelijk verontreinigd met koolwaterstoffen vanwege het intensieve contact met het aardgas. Daarnaast kunnen sporen van zware metalen en andere substanties aanwezig zijn, afkomstig uit de geologische formatie.
2. Water dat in vloeibare vorm in het reservoir aanwezig is (het zgn. formatiewater) en wordt meegeproduceerd met het gas als het waterniveau in het reservoir stijgt. Formatiewater wordt voornamelijk geproduceerd door wat oudere putten. Formatiewater bevat hogere gehalten aan zware metalen en andere stoffen dan het dampvormige water. Het meeproduceren van water in vloeistofvorm, het zgn. formatiewater, wordt door operationele maatregelen zoveel mogelijk vermeden, te meer omdat dit het productieproces ook verstoort. Wanneer putten formatiewater beginnen te produceren kan vanuit technische, economische en milieuredenen een gedeelte van de productiezone in het gasveld worden afgeplugd om productie van formatiewater te voorkomen.

Op het satellietplatform K5CU wordt het aardgas uit de putten in de gas/vloeistofscheider ontdaan van water (in vloeistofvorm), vloeibare koolwaterstoffen en eventuele kleine hoeveelheden zand. De separator is ontworpen voor een effluent van maximaal 30 mg/l. De opgeloste gasvormige koolwaterstoffen die nog in het water zitten worden vervolgens in een lage druk ontgassingsvat afgescheiden, waarna het water via de skimmer overboord geloosd wordt. Het uiteindelijk geloosde water bevat nog alifatische koolwaterstoffen, echter minder dan de wettelijke norm van 30 mg/l.

Bij een vergelijkbaar platform wordt een jaargemiddelde van 11 mg/l gemeten. Voor de berekening van de jaarlijkse hoeveelheid alifaten in het productiewater is een waarde aangenomen van 12 mg/l. De hoeveelheid aromaten in het gas is laag. Voor het productiewater is een waarde van 18 mg/l aangehouden.

Het debiet van het productiewater is gemiddeld over de hele levensduur van het veld bijna 20 m³ per dag (7.500 m³/jaar). De hoeveelheid productiewater zal in het begin van de productie minder zijn en naar mate de exploitatie vordert toenemen. De toename van de relatieve hoeveelheid productiewater wordt echter gecompenseerd door de afnemende gasproductie zodat de hoeveelheid productiewater die dagelijks wordt geloosd ongeveer gelijk blijven gedurende de gehele exploitatieperiode.

Radioactiviteit

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

De NORM kan samen met het productiewater worden geloosd. Ook kan de NORM samen met andere stoffen in het productiewater als afzetting (de zgn. scale) tegen de wanden van apparatuur zoals vaten en pijpen neerslaan of gebonden als slib in de procesapparatuur bezinken. Hierdoor kan de scale of het slib in geringe mate radioactief zijn.

In 1995 is op brancheniveau een risicoanalyse uitgevoerd, waarbij de risico's zijn berekend van de productiewaterlozing. Uit de analyse blijken de risico's ver beneden de wettelijke normen te liggen.

Voor het vrijkomen van en blootstellen aan radioactieve stoffen en het risiconiveau van radiologische werkzaamheden geldt dat het ALARA principe wordt toegepast. In samenwerking met de overheid heeft NOGEPA procedures opgesteld om op een verantwoorde wijze om te gaan met de (mogelijke) risico's verbonden aan deze radioactiviteit. TEPNL als Nogepa-lid heeft deze procedures in de bedrijfsvoering geïmplementeerd. In 2008 heeft TEPNL de risico-inventarisatie van 2003 herzien (NRG rapport 22123.08.92603). Hiertoe zijn radiologische surveys uitgevoerd op de meest actieve/besmette NORM locaties (F15A, K4BE, K5ENC, K6DN, K6N) waarbij dosistempometingen zijn uitgevoerd op het oppervlak en op werkafstand (1 m) aan de buitenzijde van gesloten installatieonderdelen. Uit deze analyse bleek dat de risico's ver beneden de wettelijke normen te liggen

Was-, regen- en spoelwater en sanitair afvalwater

Het satellietplatform K5CU is normaal niet bemand en de hoeveelheid sanitair afvalwater dat van K5CU wordt geloosd zal daarom gering zijn.

Het water uit het open drainsysteem wordt, voordat het wordt geloosd, behandeld in de skimmer. Het oliegehalte van het geloosde water zal tenminste voldoen aan de wettelijke eis en wordt hierop regelmatig gecontroleerd. De olie-waterscheider wordt echter zodanig ontworpen dat verwacht wordt dat in de praktijk de alifatenconcentratie in het geloosde water veel lager dan de 30 mg/l zal zijn.

De jaarlijks geloosde hoeveelheid was-, regen- en spoelwater uit het open drainsysteem is voor K5CU gebaseerd op andere onbemande satellieten van TEPNL en bedraagt circa 60 m³ per jaar.

Op K5CU wordt de afgescheiden olie verzameld in een opslagtank voor transport naar de wal en verwerking aldaar.

Kathodische bescherming

De koolstofstalen gedeelten van de platforms en de pijpleidingen die in contact met zeewater staan, worden met een kathodisch beschermingssysteem tegen corrosie beschermd. Desbetreffende anodes bestaan voornamelijk uit aluminium maar bevatten 3 tot 6% zink. De jaarlijkse emissie ten gevolge van de kathodische bescherming op K5CU zal circa 1914 kg aluminium en 90 kg zink bedragen.

Mijnbouwhulpstoffen en andere stoffen

Bij de productie van aardgas wordt beperkt gebruikt gemaakt van mijnbouwhulpstoffen. Verder kan het geloosde water nog een beperkt aantal andere stoffen bevatten die op het platform worden gebruikt. De belangrijkste mijnbouwhulpstoffen die bij de productie van gas op K5CU worden gebruikt glycol (DEG) en corrosieinhibitor. Als overige stof kan het gebruik van schoonmaakmiddelen worden genoemd.

Jaarlijks worden de emissies van deze stoffen aan PARCOM gemeld. Voor het gebruik en de lozing van mijnbouwhulpstoffen is toestemming van het Staatstoezicht op de Mijnen vereist.

Schoonmaakmiddelen

De dekken van het platform worden regelmatig schoongemaakt met water en stoom. Hiervoor is een service water pomp aanwezig met een capaciteit van 11 m³ per uur. In sommige gevallen wordt hierbij ook zgn. rig wash gebruikt. Deze stof wordt vervolgens via het waterbehandelingssysteem in zee geloosd. De rig wash is biologisch afbreekbaar. Deze stof is gemeld bij Staatstoezicht op de Mijnen via de HOCNF formulieren.

Corrosieinhibitor

Om roestvorming tegen te gaan wordt een pH stabilizer (KI3791) als corrosieinhibitor toegepast.

Samenvatting en kwantificering emissies naar water tijdens gasproductie

In onderstaand overzicht zijn de emissies naar water tijdens de productiefase samengevat.

Tabel 5.2 Overzicht van de gemiddelde jaarlijkse emissies naar water gedurende de productiefase

	Productiewater K5CU		Was-, regen- en spoelwater K5CU		Kathodische bescherming
Debiet (10 jaars gemiddelde)	7.500 m ³ /jaar		60 m ³ /jaar		
	Conc. mg/l	Vracht kg/jr	Conc. mg/l	Vracht kg/jr	Vracht kg/jr
Koolwaterstoffen ¹⁾					
Alifaten	12	90	10	1	
Aromaten	18	135	10	1	
Metalen ¹⁾					
Hg metallisch	0,0	0,0			
Cd	0,3	2,3			
Pb	13	98			
Zn	117	878			90
Ni	0,2	1,5			
Al					1.914
Overig					
DEG		100			
KI3791		K5CC			
NORM		p.m.			
TriStar Eco Rig Wash HD-E				410	

Opmerkingen:

- De emissies op K5CU zijn nog onbekend omdat het platform nog niet in productie is genomen. De gepresenteerde concentraties zijn afkomstig van gemiddelde waarden van vergelijkbare platforms van TEPNL.

5.2 Verstoringen van de zeebodem

5.2.1 *Verstoring ten gevolge van het boorplatform*

Voor het productiegereedmaken of boren van putten zal een mobiel boorplatform worden gebruikt. Dit platform staat op 3 poten, elk met een bodemplaat met een oppervlakte van 15 x 15 m. Dit betekent dat de totale 'voetafdruk' van het boorplatform 675 m² bedraagt. Het storten van grind rond de poten ter voorkoming van erosie is naar verwachting niet noodzakelijk omdat de stromingen in het betreffende gebied beperkt zijn.

5.2.2 *Verstoring ten gevolge van het plaatsen platform*

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

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

Met uitzondering van de zeebodemverstoring zijn de emissies en verstoringen bij de plaatsing van het platform gering t.o.v. de emissies en verstoringen bij het boren, waarbij de effecten ook slechts gedurende een beperkte periode van 1 à 2 weken optreden. Om deze reden worden deze effecten niet verder gekwantificeerd. De verstoring van de zeebodem betreft een gebied van ca. 20 x 25 m waar K5CU wordt geplaatst.

Tegenover de verstoring van de zeebodem door de plaatsing van het platform staat een positief effect omdat de minister van Economische Zaken normaliter uit veiligheids- overwegingen rondom een mijnbouwinstallatie een veiligheidszone van 500 m instelt. Deze zone voorkomt verstoring van het bodemoppervlak door andere activiteiten, zoals visserij.

De circa 15 km lange exportleiding vanaf platform K5CU naar puttenplatform 5KA zal tezamen met de 3" vloeistoftransportleiding worden ingegraven. Ter plaatse wordt hierdoor de zeebodem verstoord. Tevens wordt slib opgewerveld, waardoor het water vertroebeld wordt. Door de geringe stroming zal het slib weer snel neerslaan. De vertroebeling blijft hiermee beperkt tot een beperkte zone rondom de pijpleiding. Grootschalig slibtransport treedt niet op.

5.3 Emissies naar de lucht

5.3.1 Emissie ten gevolge van het boren

Verbrandingsgassen

De voornaamste luchtmissies gedurende het boren zijn afkomstig van de dieselgeneratoren die elektriciteit leveren voor het boorproces, de boorspoelingsbehandeling, de accommodatie, etc. De generatoren lopen 24 uur per dag, maar de belasting van de generatoren varieert afhankelijk van de booractiviteiten. Daarnaast zijn nog enige kleinere dieselmotoren aanwezig, bijvoorbeeld voor luchtcompressoren, kranen, etc. Deze zijn in het totale dieselverbruik inbegrepen.

De rookgassen van de dieselmotoren bevatten CO₂, NO_x, SO₂ en onverbrande koolwaterstoffen.

Rookgassen ten gevolge van fakkelen

Na voltooiën van een put is het noodzakelijk om de put schoon te maken en te testen. Daartoe wordt gedurende een beperkte tijd (ongeveer 72 uur, start tijdens de dagperiode) met een toenemend debiet gas geproduceerd uit de put. Vloeistoffen worden afgescheiden in een vloeistof-gasscheider op het boorplatform en het aardgas wordt verbrand in de fakkel van het boorplatform. Emissies van het fakkelen omvatten CO₂, NO_x, onverbrande koolwaterstoffen (CH₄ en VOS) en roet. Zo snel als technisch mogelijk wordt de desbetreffende put aangesloten op de pijpleiding, waarna het testen en daadwerkelijke produceren plaatsvindt.

Tabel 5.3 Overzicht van de emissies naar de lucht tijdens de boorfase per put (4 putten voorzien; maximaal 8 putten mogelijk)

Emissies naar lucht (ton) per put	Duur	Brandstof inzet	CO ₂	CH ₄	VOS	NO _x	SO ₂
Uitvoeren boring (vnl. dieselinzet voor elektriciteitsopwekking)	119 dagen	1.100 m ³ diesel	2.900	0	0	46	4
Emissies gerelateerd aan fakkelen (10 uur per put)	10 uur	1 miljoen Nm gas	2,4	0,032	0,014	0,001	0

Opmerking: Eén van de voorziene vier boringen duurt 195 dagen in plaats van 119 dagen.

5.3.2 Emissies ten gevolge van de productie

Door de beperkte gasbehandeling op het satellietplatform K5CU zijn de emissies naar de lucht gering. Emissies vinden alleen plaats door de elektriciteitsproductie en door transportmiddelen (schepen), alsmede het tijdens onderhoud afblazen (van druk laten) van de installatie.

Diffuse emissies (verspreid optredende geringe emissies ten gevolge van het niet volledig gasdicht zijn van appendages, etc.) zullen ook minimaal zijn door het geringe aantal potentiële bronnen, en door toepassing van de eisen uit de NER op het gebied van lekdichtheid van de installaties.

Als gevolg van de activiteit zullen emissies naar de lucht optreden die in de volgende categorieën zijn onder te verdelen:

- Emissies t.g.v. elektriciteitsproductie.
- Emissies t.g.v. het drukvrij maken van de installaties ten behoeve van het veiligstellen van de installaties bij noodsituaties en ten behoeve van onderhoudsactiviteiten.
- Emissies ten gevolge van het gas- en waterbehandelingsproces (flashgas uit het ontgassingsvat).
- Emissies uit de verbrandingsmotoren (uitlaatgassen) van de transportmiddelen (helikopter en bevoorradingsschepen).

Een deel van de emissies is afhankelijk van de gasproductie en/of de hoeveelheid meegeproduceerd water. Omdat de gas- en waterproductie niet constant is over de komende jaren wordt bij de berekening van de emissies uitgegaan gemiddelde waarden over de eerste jaren gasproductie.

Emissies t.g.v. elektriciteitsproductie.

Uitgegaan is van een gasmotor aangedreven generator van 80 kW gedurende het gehele jaar.

Emissies t.g.v. het drukvrij maken van de installaties.

Drukbaar maken van de installaties kan nodig zijn in bijzondere situaties en ten behoeve van onderhoudsactiviteiten. Bij noodsituatie kan het nodig zijn de installaties van druk af te laten ten einde de bemanning, de installaties en het platform veilig te stellen. Door het ontwerp van de installaties wordt de noodzaak tot van druk aflaten in overige situaties vermeden en ook tijdens bepaalde stops kunnen de installaties op druk blijven.

Voor onderhoudswerkzaamheden waarbij de installaties moeten worden geopend is het noodzakelijk de installaties of een deel daarvan van druk af te laten. De emissies t.g.v. het drukbaar maken bestaan voornamelijk uit onverbrande koolwaterstoffen (aardgas) en zullen naar schatting één maal per 5 jaar optreden.

Emissies ten gevolge van het gas- en waterbehandelingsproces

In de hoge druk afscheider wordt het afgescheiden vloeistofmengsel van druk afgelaten en ontgast in het atmosferische ontgassingsvat. Het vrijkomende flashgas wordt afgeblazen naar de atmosfeer. De gemiddelde hoeveelheid flashgas voor 7.500 m³ productiewater bedraagt ongeveer 84 kNm³ gas per jaar.

Ook op puttenplatform K5A nemen de emissies enigszins toe ten gevolge van de gasbehandeling ter plaatse.

De druk in de reservoirs is voorlopig hoog genoeg om de drijvende kracht te leveren voor de stroming van het gas van puttenplatform K5A naar het hoofdplatform. Gedurende deze fase zijn de milieueffecten van de export zeer gering. In een later stadium wordt het noodzakelijk op het puttenplatform K5A het gas te comprimeren omdat de druk in het reservoir dan lager is dan de druk in de procesinstallatie op puttenplatform K5A. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van de reeds bestaande compressor units op puttenplatform K5A.

Tabel 5.4 Overzicht van proces gerelateerde gemiddelde jaarlijkse emissies naar lucht tijdens de productiefase

Emissies naar de lucht (kg/jr)	Duur	Hoeveelheid Gas kNm ³	CO ₂ ton/jaar	CH ₄ ton/jaar	VOS ton/jaar	NO _x ton/jaar	SO ₂ ton/jaar
Elektriciteitsproductie	continu	170	360	0	0	9	0
Emissies hoge druk afscheider (flashgas)	continu	84	16	25	7	0	0
Diffuse emissies	continu	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar				

Afblazen van de K5CU installaties (onderhoud) vindt gemiddeld ééns per vijf jaar plaats. Dit gebeurt door het van druk laten van de complete inhoud van de pijpleiding (K5CU – K5CC) via K5CC. Het gas wordt afgevoerd naar de vaste wal via compressie (tot 13 bar). Onder 13 bar zal het gas worden afgeblazen naar de atmosfeer.

Verder zijn op K5CC geen extra emissies voorzien door de gaswinning op K5CU:

- Glycolregeneratie op K5CC vindt plaats met restwarmte van de daar aanwezige en in bedrijf zijnde compressors;
- Voor de toekomstige compressie van het K5CU gas is van belang dat de op K5CC aanwezige compressors in de huidige situatie op volledige capaciteit draaien. Te zijner tijd kan het K5CU worden verwerkt zonder aanmerkelijke toename van het brandstofverbruik van deze compressors.

5.3.3 Emissies ten gevolge van transportactiviteiten

Boringen (productiegereed maken)

Het boorplatform is 24 uur per dag in bedrijf en heeft een bemanning van circa 65 personen, waarvoor een complete accommodatie beschikbaar is. Voor het transport van bemanning en materiaal voor het boorproces (tubing, casing, boorspoeling componenten), brandstof, afvoer van OBM spoelvloeistof is regelmatig transport noodzakelijk. Gebaseerd op ervaring opgedaan bij andere booractiviteiten wordt ingeschat dat het volgende aantal verplaatsingen noodzakelijk is:

- Helikopters: 3 bezoeken per week, helibrandstof;
- Bevoorradingsboot: 2 à 3 bezoeken per week, diesel.

Tabel 5.5 Overzicht van emissies naar lucht, per put met een boortijd van 17 weken

Emissies naar lucht (ton)	frequentie + totale tijdsduur	brandstofverbruik (totaal)	CO ₂ ton	NO _x ton	SO ₂ ton
Helikoptervlucht (afstand 130 km)	3/week 17 weken	17 m ³ helifuel	62	0	1
Bevoorradingsboot (afstand 130 km)	2,5/week 17 weken	125 m ³ diesel	342	3	<1

Noot: Bovenstaande emissies vinden plaats tijdens het productiegereedmaken van de 4 putten, alsmede tijdens eventuele latere boringen (maximaal 4 extra).

Gasproductie

Verwacht wordt dat het platform ten behoeve van de normale onderhoudswerkzaamheden jaarlijks circa 6 à 7 keer wordt bezocht voor periodes van 5 of 7 opeenvolgende dagen per keer. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de bezoeken per helikopter plaatsvinden vanaf puttenplatform K5A en transporten via schepen gecombineerd worden uitgevoerd met bezoeken aan puttenplatform K5A en andere naburige platforms.

- Helikopters: 42 bezoeken per jaar, 45 km enkele reis, heli brandstof;
- Schepen: 7 bezoeken per jaar, 45 km enkele reis, dieselolie.

De praktijk wijst dat er ongeveer 62 additionele helikopter bezoeken per jaar worden gedaan voor ongeplande werkzaamheden (storingen enz.). Hetzelfde geldt voor boot-transporten; voor een satellietplatforms wordt er gemiddeld gerekend met 30 bezoeken per jaar.

Tabel 5.6 Overzicht van de gemiddelde jaarlijkse emissie naar de lucht ten gevolg van logistieke activiteiten gedurende de productie fase.

Emissie naar lucht (ton/jaar)	Frequentie	Brandstofverbruik	CO ₂ ton	NO _x ton	SO ₂ ton
Helikoptervlucht (afstand 45 km)	104/jaar	35 m ³ /jaar helifuel	126	0	2
Transportboot (afstand 45 km)	30 /jaar	88 m ³ /jaar diesel	242	3	<1

5.4 Geluid

5.4.1 Geluid ten gevolge van boringen

De geluidsproductie op het boorplatform is maximaal gedurende het boren, het wisselen van de boorkop (trippen) en het cementeren. De mediaan van de intensiteit bedraagt 120 dB(A) met zo nu en dan pieken tot 130 dB(A) (Haskoning, 1996). De belangrijkste continue geluidsbronnen zijn de generator en de cementunit.

Vermeld dient te worden dat de geluidsemissie in hoge mate variabel is en dat pieken alleen gedurende korte tijd voorkomen onder specifieke omstandigheden (bijvoorbeeld trippen of gebruik van de kranen). De booractiviteit kan beschouwd worden als de voornaamste bron van continue geluidsemissie.

De berekende afstanden vanaf het boorplatform waarbuiten een bepaald geluidsniveau bereikt wordt zijn in de onderstaande tabel vermeld.

Tabel 5.7 Berekende afstanden (meters) van (gestandaardiseerde) geluidsniveaus tot het boorplatform (Haskoning, 1995).

Geluidsniveau	Boren	Cementeren	Trippen	Boren + kranen
40 dB(A)	1.500	1.410	1.370	1.830
45 dB(A)	980	900	870	1.210
50 dB(A)	620	560	540	780
60 dB(A)	220	200	190	290

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

Geluid ten gevolge van helikopterbezoeken vormt de grootste geluidsproductie van alle activiteiten op het platform. Het treedt echter slechts gedurende een kortdurende periode op. Het 60 dB(A) geluidsniveau van een helikopter, vliegend op een hoogte tussen 35 en 180 m, ligt op 1.400 m afstand. Vliegend op een hoogte van 600 m bedraagt deze afstand 1.300 m (Haskoning, 1995).

Het affakkelen van aardgas tijdens het testen van de putten zal eveneens gedurende een beperkte periode geluid produceren. Tijdens het fakkelen zal de 60 dB(A) contour op ca. 400 meter liggen.

5.4.2 *Geluid tijdens productie*

De voornaamste geluidsbronnen op K5CU worden gevormd door de generator, door stroming van gas door pijpleidingen, appendages en door apparatuur. De generator en de chokevalves (smoorkleppen) van de aardgasputten hebben gedurende de eerste productieperiode door het grote drukverschil over deze kleppen de grootste invloed. De verwachting is dat de 60 dB(A)-contour binnen enkele honderden m afstand van het platform zal liggen.

Daarnaast vormen de periodieke bezoeken van de helikopters en bevoorradingsschepen eveneens een bron van geluid. Met name de helikopterbezoeken vormen een aanzienlijke geluidsproductie, maar treden echter slechts gedurende een kortdurende periode van ca. 10 min. op. Het 60 dB(A) geluidsniveau van helikopter, vliegend op een hoogte tussen 35 en 180 m, ligt op 1.400 m afstand. Vliegend op een hoogte van 600 m bedraagt deze afstand 1.300 m (Haskoning, 1995). Voor de bezoekfrequenties van helikopters en bevoorradingsschepen wordt verwezen naar de gegevens in paragraaf 5.3.3. Ten behoeve van offshore installaties gelden geen wettelijke eisen ten aanzien van geluid. De ARBO regels leggen wel eisen op aan geluid om de gezondheid van het personeel op het platform te beschermen, wat ook de geluidsemissie naar buiten zal beperken.

5.4.3 *Emissies onderwatergeluid*

Algemeen

Geluid verplaatst zich 4,5 keer sneller in water dan in lucht. De snelheid waarmee het geluid zich verplaatst in water is 1.530 m/s tegen 340 m/s in lucht (Franse, 2005). Ook is de geluidsintensiteit van een bepaalde bron onder water en in lucht verschillend. Metingen van geluid, in water of lucht, moeten worden omgerekend. Een meting onder water zal ongeveer 62 dB hoger zijn dan een meting in lucht (met een zelfde geluidsbron) (Cummings et al, 2004). De voortplanting van geluid onder water is onder andere afhankelijk van de waterdiepte en zeebodem samenstelling. Hiernaast hebben watertemperatuur en zoutgehalte een geringe invloed (Cummings et al, 2004).

Geluid dat bovenwater geproduceerd wordt dringt hoofdzakelijk door in het water via geleidingsstructuren, zoals platformframe. Geluiden van bijvoorbeeld een helikopter wordt grotendeels weerkaatst op het water (NCE, 2007). Slechts een beperkt deel dringt door in het water.

Voor de Noordzee geldt in het algemeen dat geluid rond de 100 Hz tot op tientallen kilometers waarneembaar is. Geluiden tussen de 1 en 10 kHz zijn tot op enkele kilometers waarneembaar en geluiden boven de 100 kHz tot maximaal enkele meters (EZ, VROM, 2000).

Met name seismisch onderzoek en heiwerkzaamheden blijken geluid te produceren. Voor het platform K5CU is seismisch onderzoek niet (meer) aan de orde. Hierna wordt ingegaan op heiwerkzaamheden en op onderwatergeluid tijdens de productiefase. Het onderwatergeluid door booractiviteiten is vergelijkbaar met het geluid dat veroorzaakt wordt door de visserij (Haskoning, 1995b). Voor de effectbeschrijving wordt dit verder niet relevant geacht.

Onderwatergeluid door heiwerkzaamheden

De poten van platforms worden veelal verankerd aan de zeebodem door middel van heipalen. Dit is bij het K5CU platform eveneens het geval. Voor heiwerkzaamheden worden op afstanden van minimaal enkele honderden meters geluidsniveaus genoemd van zo'n 200 dB re $1 \mu \text{Pa}^2 \text{m}^2$ (Normalized Peak Level) (TNO-DV, 2009). De benodigde slagkracht, en daarmee het geluidsniveau, wordt echter sterk beïnvloed door diameter en lengte van de heipaal, bodemopbouw, waterdiepte, etc.

Zoals eerder genoemd, zal de onderbouw in de zeebodem worden verankerd met 4 stuks 54" heipalen welke verticaal in de bodem zullen worden gedreven tot een diepte van ongeveer 52 meter onder het zeebed. De duur van deze heiactiviteiten zal in totaal ongeveer 8 uur zijn. Per heipaal zullen naar verwachting 2.500 tot 5.000 slagen nodig zijn.

Het heien van een conductor duurt gemiddeld enkele uren (voor het K5CU platform zijn maximaal 8 conductors mogelijk, waarvan er in de eerste fase 4 zijn voorzien/gepland). Het aantal heimomenten bedraagt veelal rond maximaal 50 per minuut. De maximale slagkracht van de hamer die voor het heien van de heipalen wordt gebruikt bedraagt circa 400 kNm (kJ), de hamer die voor het heien van de conductors wordt gebruikt heeft een maximale slagkracht van 90 kNm (kJ).

Onderwatergeluid tijdens de productiefase

In een onderzoek naar de effecten van geluid op zeezoogdieren tijdens de productiefase van een platform zijn verschillende frequenties en geluidsintensiteiten gemeten (Todd et al, 2007a). De frequenties liggen tussen de 1 kHz en 8 kHz met een geluidsintensiteit van 90 tot 95 dB. Het grootste deel van de geproduceerde geluiden hebben een lage frequentie. Het geluidsniveau van deze frequenties ligt tussen de 110 en 140 dB (Todd et al, 2007a). In een overzichtsrappport naar onderwatergeluid op de Noordzee (TNO-DV, 2009) wordt voor de productiefase als maximaal bekend geluidsniveau tijdens de productiefase een maximum geluidsniveau genoemd van 195 dB re 1 μ Pa² m², waarbij de frequenties hoofdzakelijk tussen de 40 en 100 Hz liggen.

Onderwater geluid tijdens de productiefase blijkt grotendeels tot geheel afkomstig te zijn van geluidsbronnen op het platform zelf, en die zich dus boven het water bevinden. De exacte hoeveelheid onderwatergeluid wordt dan ook sterk bepaald door de machines die draaien. Omdat platform K5CU een satellietplatform betreft, waarop slechts een beperkt aantal machines draait, zal het onderwater geluidsniveau lager zijn dan bij reguliere productieplatforms.

5.5 Afval

5.5.1 Afval tijdens boringen

Alle afval, inclusief huishoudelijk afval, gevaarlijk afval, schroot, op olie gebaseerde boorgruis, etc. zal gescheiden worden ingezameld en naar de wal worden vervoerd voor verdere verwerking door een bevoegd bedrijf. De methoden en procedures voor afvalinzameling, transport en verwerking zijn geregeld in het Corporate Management Systeem van TEPNL. Alle lege emballage (zakken, drums), alsmede alle overgebleven boorspoelingschemicaliën worden offshore gescheiden ingezameld, naar land verscheept en teruggestuurd naar de leverancier.

5.5.2 Afval tijdens productie

Bedrijfsafval

Tijdens de productie en behandeling van offshore geproduceerd gas middels een onbemand satellietplatform wordt relatief weinig afval geproduceerd. Afval komt vrij als gevolg van onderhoudsactiviteiten, bestaande uit verpakkingsmateriaal, schroot, verfresiduen, etc. De totale verwachte hoeveelheid vrijkomend bedrijfsafval is gemiddeld 1.000 kg per jaar. Bedrijfsafval (voornamelijk verpakkingsmateriaal) alsmede keukenafval wordt apart ingezameld en vervoerd in hiervoor geschikte containers.

Gevaarlijk afval

Verder komt gevaarlijk afval vrij zoals afgewerkte smeerolie en klein gevaarlijk afval, waaronder (olie)filters, poetslappen, accu's, batterijen, vetten, verf, verdunners, TL buizen, lege spuitbussen, verpakkingsmaterialen, etc.

In overeenstemming met de van toepassing zijnde wetgeving wordt alle afval gescheiden verpakt, opgeslagen en naar wal getransporteerd voor verwerking. Verwacht wordt dat jaarlijks circa 50 kg gevaarlijk afval vrijkomt.

Tijdens onderhoudswerkzaamheden is het mogelijk dat procesapparatuur intern wordt schoongemaakt waarbij slib vrijkomt. Dit slib kan verontreinigd zijn met koolwaterstoffen of sporen kwik en radioactief materiaal (NORM) bevatten. Kwik en NORM zijn afkomstig uit de geologische formaties, waar dit van nature in lage concentraties voorkomt. Materiaal wat verdacht wordt NORM of kwik te bevatten wordt bemonsterd en geanalyseerd.

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

5.6 Licht

5.6.1 *Lichtemissies tijdens boringen*

Het boorplatform zal licht emitteren, enerzijds voor uitvoering van het werk en anderzijds voor navigatie en veiligheid. Omdat boren een 24 uurs-proces is, is continue verlichting van de boorvloer noodzakelijk voor de uitvoering van het werk en de persoonlijke veiligheid van de werknemers. Daarnaast is verlichting noodzakelijk voor een adequate markering ten behoeve van scheepvaart en luchtverkeer. Wettelijk dient aan iedere zijde van het platform navigatieverlichting aanwezig te zijn en verder dient het naambord van het platform verlicht te zijn. De verlichting zal zodanig uitgevoerd worden dat onnodige lichtuitstraling naar buiten toe zoveel mogelijk wordt vermeden.

Ten slotte vindt lichtemissie plaats tijdens het affakkelen. Dit betreft naar verwachting gemiddeld tien uur per put bij het productiegereed maken (4 geplande putten en later eventueel bij maximaal 4 aanvullende putten).

Kwantificering van de lichtuitstraling is niet goed mogelijk omdat dit afhangt van een groot aantal factoren, waaronder de weersomstandigheden. Bij helder zicht zal het boorplatform 's nachts op grote afstand zichtbaar zijn. Bij mist of storm is het boorplatform daarentegen slechts op relatief korte afstand zichtbaar.

5.6.2 *Licht tijdens productie*

Zoals genoemd betreft platform K5CU een onbemand satellietplatform. Afgezien van de wettelijk voorgeschreven veiligheidsverlichting, zal het platform in de onbemande situatie verder onverlicht zijn. Gedurende de dagen dat het platform bemand is zal op het platform werkverlichting worden gebruikt.

Gedurende deze bemande dagen zal tevens het emergency en escape verlichtingssysteem zijn ingeschakeld en worden geactiveerd bij het uitvallen van de hoofdoeding van het platform. De hoofdschakelaar van dit systeem is geplaatst op het helidek en wordt bij aankomst van personeel respectievelijk bij het verlaten van personeel van het platform in- respectievelijk uitgeschakeld. Door gebruikmaking van bovengenoemd verlichtingssysteem is de lichtuitstraling van het platform K5CU minimaal.

5.7 Verwijdering van het platform

Wanneer het gasveld is leeg geproduceerd zal de productie-installatie worden verwijderd. Zoals omschreven in paragraaf 4.6 wordt het platform dan eerst schoongemaakt en voorbereid op de ontmanteling. Daarna worden de boven- en onderbouw verwijderd met een kraanschip en per transportschip afgevoerd voor hergebruik of recycling.

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

- Vrijkomen van afval (bedrijfsafval en gevaarlijk afval) bestaande uit de boven- en onderbouw van het platform. Waar mogelijk zullen platformdelen en materialen worden hergebruikt of nuttig worden toegepast of gerecycled. Het restafval zal worden verbrand of gestort.
- Verstoring van de zeebodem ten gevolge van het verwijderen van de onderbouw en de putten. De putten worden doelmatig afgedicht en verwijderd tot minimaal 6 meter beneden de zeebodem, zodat ze geen gevaar meer opleveren voor de visserij en scheepvaart.
- Emissies naar de lucht voornamelijk van de motoren aan boord van het kraanschip en de transportschepen.

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

5.8 Emissiebeperkende maatregelen

Het uitgangspunt voor het ontwerp en het gebruik van K5CU is dat het minimaal voldoet aan de gangbare kwaliteitseisen en normen met betrekking tot de exploitatie, milieu, veiligheid en werkomstandigheden, zoals vastgelegd in het convenant tussen de E&P industrie en de overheid en in de Bijzondere Regeling van de NER.

Hieronder zijn echter nog een aantal te treffen maatregelen genoemd om de milieubelasting en eventueel overlast van de activiteit verder te reduceren:

- Behandeling van het op K5CU gewonnen gas op K5A, waardoor de onbemande satelliet K5CU zonder uitgebreide gasbehandeling kan worden toegepast en de bezoekfrequentie kan worden geminimaliseerd;
- Toepassing van synthetische hydraulische vloeistof voor de proceskleppen en de kraan in plaats van minerale olie;
- Ontwerp verlichtingssysteem platform op minimaal energieverbruik en afgestemd op bemande respectievelijk onbemande situatie;
- Installaties zoveel mogelijk op druk houden bij stops;
- Toepassing van elektronische procesregeling en beveiliging volgens de stand der techniek;
- Uitvoering van alle activiteiten volgens TEPNL ISO veiligheid-, gezondheid- en milieu management systemen.

6 Milieuaspecten bij incidenten en calamiteiten

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

- Blow-out;
- Aanvaring;
- Spills.

Gezien het feit dat met name blow-outs, leidingincidenten en aanvaringen zeer zelden voorkomen, moeten de kans op en de effecten van deze gebeurtenissen worden afgeleid uit brede studies naar dergelijke gebeurtenissen bij de olie- en gaswinning door westerse maatschappijen, bij voorkeur op de Noordzee. De effecten van bovenstaande gebeurtenissen bestaan in eerste instantie uit het directe fysische gevolg van de calamiteit, zoals het vrijkomen van een bepaalde hoeveelheid gas. Of een effect ook daadwerkelijk tot een milieubelasting leidt, en de eventuele omvang hiervan, is afhankelijk van het voorval en de geïnstalleerde voorzieningen. Dit wordt per geval in de volgende paragrafen aangegeven.

Om al tijdens het ontwerp en de bouw van het platform mogelijk gevaarlijke situaties te identificeren, en de kans en effecten hiervan zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, wordt voor het K5CU platform een zogenaamd Veiligheids- en Gezondheidsdocument (V&G) opgesteld. Voor een beschrijving van het VGM zorgsysteem en de V&G documenten wordt verwezen naar paragraaf 3.3.2. Daarnaast heeft TEPNL scenario-based noodprocedures voor de preventie en mitigatie van milieucalamiteiten.

6.1 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 voorkomens 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 gasvelden 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 gevaar opleveren door brand en vervuiling.

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.

De kans op en de effecten van een blow-out op het NCP zijn uitgebreid geanalyseerd door DNV Technica (1992). Dit hoofdstuk 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 sinds 1983 geen blow-outincidenten op het NCP geweest. De werkelijke kansen en effecten zullen in de meeste gevallen geringer zijn dan hier wordt weergegeven.

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.

Op het NCP heeft tot nu toe één blow-out plaatsgevonden, namelijk op L10-A 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:

- formaties met relatief lage overdrukken;
- 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.

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:

- productieboringen en putafwerking $1,1 * 10^{-3}$ per geboorde put;
- productie en workovers van een gasput $9,7 * 10^{-5}$ per putjaar of $2,6 * 10^{-3}$ per put (inclusief, boren, afwerken en productie, uitgaande van een productieduur van 15 jaar).

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

Na het optreden van een blow-out moet eerst de uitstroming 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 (provisoirisch) 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.

Vrijkomende hoeveelheid stoffen bij een blow-out

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.

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

- Gas, bestaande uit methaan, ethaan, zwaardere koolwaterstoffen koolstofdioxide en stikstof (zie paragraaf 4.2.3 voor de samenstelling). Het gas van het gasveld is H_2S vrij;
- Condensaat, een benzine-achtige vloeistof bestaande uit lichte koolwaterstoffen met een hoog aandeel aan aromaten. Het condensaatgehalte is relatief laag met een verwacht condensaat/gas ratio van maximaal 35 m^3 per miljoen Nm^3 gas;
- Productiewater, bestaande uit waterdamp dat normaal in de gasreservoirs aanwezig is. De water/gasratio is naar verwachting gemiddeld circa 17 m^3 water per miljoen Nm^3 gas;
- Boorspoeling, gebruikt tijdens het boren van een put (WBM en/of OBM);
- Zand, afkomstig uit het reservoir.

Productiewater, zand, zout water en boorspoeling op waterbasis zijn weinig milieuschadelijk en zijn daarom niet verder in beschouwing genomen.

Milieueffecten 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 condensathoeveelheden 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 gas/condensaat ratio van het K5CU veld, namelijk 35 m^3 condensaat per miljoen Nm^3 gas, behoort het K5CU veld onder de reservoirs met een relatief lage condensaatvracht. Volgens de DNV Technica studie voor blow-outs met een lage condensaatvracht zal een blow-out gemiddeld anderhalve dag duren en zullen enkele tientallen tonnen condensaat vrij kunnen komen.

De hoeveelheid condensaat die na een blow-out in zee terechtkomt, is afhankelijk van de omstandigheden van de blow-out, namelijk of de uitstroming gehinderd wordt door platformstructuren en of de blow-out horizontaal of verticaal plaatsvindt. Hiermee rekening houdend zal gemiddeld tweederde van de hoeveelheid condensaat in zee terechtkomen.

Het condensaat dat in zee terechtkomt, zal zich verspreiden als een dunne film op het wateroppervlak met een uiteindelijke laagdikte van $0,1 - 0,01 \text{ mm}$. 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. Gezien de relatief lage condensaat/gas ratio van het K5CU veld zal bij een eventuele blow-out een olievlek ten gevolge van het vrijkomen van condensaat minimaal zijn.

Indien de blow-out plaatsvindt gedurende het boren van een put, zal naast gas ook de in de put aanwezige boorspoeling vrijkomen. In de worst-case kan in dat geval maximaal 500 m³ WBM of 150 m³ OBM 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 de olie en 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.

6.2 Aanvaringen

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

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

Eventuele aanvaringen kunnen verder onderverdeeld worden naar:

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

Kans op een aanvaring

In de Quantitative Risk Assessment Datasheet Directory van het E&P Forum zijn historische gegevens verzameld over aanvaringen op de gehele Noordzee en als basis gebruikt voor kans- en effectbepalingen.

Op het NCP hebben sinds 1970 slechts sporadisch aanvaringen plaatsgevonden met passerende schepen. In de onderstaande tabel zijn de incidenten vanaf 2000 samengevat (bron: Jaarverslag Staatstoezicht op de Mijnen 2008).

Jaar	MBI	Incident/beschadigd object
2000	L10-AP	Bracing van jacket
2000	L5-FA-1	Bracing van substructuur
2001	P12-C	Platform <i>total loss</i> , gasproductie gestaakt
2001	P15F	NW poot van platform
2001	Q4-A	Pijpleiding
2002	Q4-10	Wellhead dome verdwenen
2002	K8-FA-2	Umbilical
2002	F2-A	Pick up line
2002	K-1-A	Bracing van jacket
2002	Q1 Halfweg	NW poot van platform
2003	K12-G	NW poot van platform
2004	L10-PM	NO poot van platform
2005	G14-a/G17d	Pijpleiding
2005	K2	Side tap van een pijpleiding
2006	P6-S	NW poot van platform
2007	F15-A	Bij herinspectie (na 2 jaar) 'trawler board' gevonden, N&W poten beschadigd
2007	P6-B	Aanvaring / jacht op drift
2008	-	Geen

Gebaseerd op de historische data komt het E&P Forum op een 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.

De K5CU locatie ligt op ruime afstand van scheepvaartroutes (circa 4 km). Er is dan ook geen sprake van overlap van een scheepvaartroute met de veiligheidszone van 500 m rond het platform zoals die naar alle waarschijnlijkheid door de Minister van Economische zaken zal worden ingesteld.

Gevolgen van een aanvaring

De gevolgen van een aanvaring zijn sterk afhankelijk van de energie van de botsing, platformeigenschappen en eventuele escalatie. De gevolgen zijn mede afhankelijk van de aanwezigheid van eventuele kans- of effectreducerende maatregelen. De schade op het platform kan variëren van alleen (lichte) structurele schade tot het (beperkt) vrijkomen van schadelijke stoffen, brand, explosie en persoonlijk letsel. De hoeveelheid stoffen die kan vrijkomen is afhankelijk van het type platform. In het slechtste geval kunnen alle schadelijke vloeistoffen op het platform in zee terechtkomen.

Op het boorplatform zullen milieuschadelijke vloeistoffen aanwezig zijn, die voor de bulk bestaan uit diesel voor de generatoren en chemicaliën voor de boorspoeling. Vooral als met OBM wordt geboord kunnen dit aanzienlijke hoeveelheden zijn. In geval van WBM boringen zijn de meeste boorspoelingschemicaliën niet tot beperkt schadelijk. Typische op het boorplatform aanwezige hoeveelheden bedragen in de orde van één tot enkele honderden kubieke meters diesel en spoelingschemicaliën. Daarnaast zullen in kleinere hoeveelheden andere chemicaliën aanwezig zijn als smeerolie, schoonmaakmiddelen, etc.

Op het satellietplatform K5CU zullen zich nauwelijks milieuschadelijke vloeistoffen bevinden. Het betreft met name dieselolie voor de (nood)generator: totale opslag 10 m^3 . De aanwezige hoeveelheid van hulpstoffen is gering, omdat hier geen opslag van plaatsvindt en omdat de hoeveelheid die hiervan in de installaties zelf aanwezig is, gering is. Condensaathoeveelheden zijn gering gezien de lage condensaat/gas ratio en het geringe volume van de installaties.

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

6.3 Spills

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

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

Spills van milieubelastende vloeistoffen als gevolg van overslag- of opslagincidenten kunnen op het te realiseren platform K5CU nauwelijks voorkomen. De noodzakelijke hulpstoffen voor het platform worden via de 3" vloeistoftransportleiding aangeleverd vanaf het puttenplatform K5A.

Dieselolie is met name aanwezig voor de kraan, noodgenerator en de reddingsboot. Verbruik van dieselolie vindt derhalve nauwelijks plaats, zodat nagenoeg geen overslag nodig is.

Op het platform zijn geringe hoeveelheden smeerolie en synthetische hydraulische vloeistof voor het op afstand bedienen van kleppen en afsluiters aanwezig. Voor de synthetische hydraulische vloeistof betreft dit maximaal 2.100 liter.

Bij boringen zal er een boorplatform op de locatie staan. Hierbij kunnen spills plaatsvinden van diesel, smeerolie of boorspoelingschemicaliën. De procedures zijn erop gericht deze te voorkomen.

6.4 Transportleidingen

Transportleidingen kunnen lekken, dit kan enerzijds worden veroorzaakt 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. De kans op lekkage van transportleidingen is alleen aanwezig tijdens productie. De kans op falen wordt door een aantal factoren beïnvloed.

Materiaalkundige oorzaken:

- materiaal van de leiding, de aanwezigheid van coating of cladding (intern/extern) en kathodische bescherming of corrosietoeslag;
- medium in de pijpleiding (olie, gas, aanwezigheid CO₂, H₂S) en toepassing van corrosie-inhibitoren;
- leeftijd, inspectiefrequentie, ontwerp.

Externe oorzaken:

- 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.

Vanaf het K5CU platform loopt een circa 15 km lange transportleiding naar het puttenplatform K5A. De gastransportleiding heeft een diameter van 10" en is gemaakt van koolstofstaal en wordt voorzien van aluminium anodes voor kathodische bescherming.

De transportleiding voor de hulpstoffen heeft een diameter van 3". Beide leidingen worden in een trench (geul) gelegd op een diepte van circa 1,2 m.

Ter hoogte van de platforms worden de leidingen beschermd door betonnen matrassen.

Gevolgen van lekkage

Bij lekkage zal (een deel van) de inhoud van de leiding vrijkomen. Bij gastransportleidingen zal samen met het gas tevens de hierin voorkomende vloeibare koolwaterstoffen vrijkomen.

Voor het vrijkomen zijn verschillende gevallen te onderscheiden:

- Bij ernstige lekkage zal de inhoud van het leidinggedeelte tussen de twee dichtstbijzijnde afsluiterstations (upstream en downstream) geheel, of nagenoeg geheel, vrijkomen. Tevens zal ook nog een deel vrijkomen in de tijd die nodig is om de afsluiterstations te sluiten. De pijpleiding heeft een inhoud van ongeveer 700 m³ tot aan de aansluiting op puttenplatform K5A. Dit betekent dat er bij een maximum werkdruk van 145 bar maximaal 100.000 Nm³ gas vrijkomt. De inhoud van de 3" vloeistoftransportleiding bedraagt circa 50 m³.
- 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 aflatende van de leiding.

Vrijkomend gas zal ontsnappen naar de atmosfeer. De kans op vlekvorming en de grootte hiervan wordt onder meer bepaald door de hoeveelheid en soort van vrijkomende koolwaterstoffen en de absorptie en dispersie hiervan in de waterkolom.

7 Omschrijving van het studiegebied

7.1 Algemeen

Dit hoofdstuk gaat in op de verschillende aspecten van het milieu in blok K5. Er is voor gekozen om een indeling te maken in abiotisch milieu, marien milieu, vogels en gebruiksfuncties en veiligheid. De 13 graadmeters zoals deze in het rapport GONZ III (RIKZ, 2000) zijn opgenomen, zijn in deze vier thema's verwerkt. Eerst wordt ingegaan op de huidige situatie en vervolgens 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.

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 overige waarden.

7.1.1 *Nederlands deel van het Continentaal Plat (NCP)*

Door de ontwikkeling van de offshore mijnbouw werd het belangrijk om de bodem van de Noordzee te verdelen onder de zeven kuststaten. Het Nederlandse deel (NCP) is ruim 57.000 km² groot, ongeveer een tiende deel van de totale oppervlakte van de Noordzee. Ten behoeve van de mijnbouwactiviteiten en de licenties voor de opsporing en winning hiervan is het NCP onderverdeeld in blokken, die in verschillende ronden aan de mijnbouwbedrijven zijn verstrekt of nog kunnen worden verstrekt.

De grenzen tussen de nationale delen van het Continentaal Plat zijn min of meer rechte lijnen die losstaan van de natuurlijke overgangen tussen deelgebieden. De grenzen van het NCP doorkruisen enkele natuurlijke gebieden in de zuidelijke en centrale Noordzee. In vergelijking met de andere delen van de Noordzee is het NCP relatief ondiep.

Het NCP wordt op basis van natuurlijke eigenschappen onderverdeeld in een aantal deelgebieden. Ten aanzien van natuurwaarden wordt dit tot uitdrukking gebracht op de 'PKB-kaart 10' van de Nota Ruimte (zie figuur 7.1 en verder ook behandeld in paragraaf 7.4).

In het Integraal beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015) zijn vier gebieden op de Noordzee (uitbreiding Noordzeekustzone ten noorden van Petten, Vlake van de Raan, Klaverbank en Doggersbank) vastgelegd die een beschermde status krijgen. De aanwijzing van deze gebieden komt tot stand binnen de kaders van de EU Vogel- en Habitatrichtlijn (zie paragraaf 3.1.9) en het OSPAR-verdrag (zie paragraaf 3.1.1). Het ministerie van LNV heeft op 22 december 2008 deze vier gebieden aangemeld als Habitatrichtlijngebied bij de Europese Commissie (Verburg, 2008). Deze vier gebieden zullen tevens worden genomineerd als Marine Protected Area bij het secretariaat van het OSPAR-verdrag.

Daadwerkelijke aanwijzing van de gebieden wordt verwacht in 2010. De planning is om tegelijkertijd met de aanwijzing van deze vier gebieden nog een tweetal gebieden (uitbreiding Noordzeekustzone tussen Bergen en Petten en het Friese Front) aan te wijzen als Vogelrichtlijngebied. Op termijn moet de bescherming van verschillende afzonderlijke gebieden ertoe leiden dat er een samenhangend netwerk van beschermde gebieden ontstaat.

De gebieden zijn begrensd op grond van voorbereidend onderzoek. De resultaten zijn gebundeld in het rapport '*Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het NCP*' (Lindeboom et al, 2005). Naast de huidige aangewezen gebieden kunnen op termijn een aantal andere gebieden in aanmerking komen voor bescherming in het kader van OSPAR en/of de Vogel- en Habitatrichtlijn (zie figuur 1.1 in de Inleiding).

7.1.2 Platformlocatie en omgeving

De voorgenomen platformlocatie bevindt zich 003° 27' 02.810" E en 53° 48' 56.286" N.

De productie-installatie wordt geplaatst op een afstand van circa 130 km ten noordwesten van de Nederlandse kust. De positie van het platform ten opzichte van de gebieden op het NCP met bijzondere ecologische waarden (Lindeboom et al., 2005) is weergegeven op figuur 1.1 in de inleiding. De locatie komt ten zuiden van het gebied dat bekend staat als de Klaverbank. De afstand van de platformlocatie tot de begrenzing van de Klaverbank (zoals aangemeld als Habitatrichtlijngebied bij de Europese Commissie) is circa 7 km.

Het NCP wordt op basis van natuurlijke eigenschappen onderverdeeld in een aantal deelgebieden. Het satellietplatform K5CU zal geplaatst worden in het westelijke deel van de Transitiezone. De Transitiezone vormt de overgang van de grof-middelfijn zandige ondiepe zuidelijke Noordzee naar de dieper (40 tot 50 m) gelegen slikkige Oestergronden. In morfologische termen heet dit het transitiegebied. Dat is het gebied waar erosie en sedimentatie met elkaar in evenwicht zijn. De getijdenstroming neemt sterk af in de Transitiezone, doordat zowel de bodem over een relatief korte afstand steil afloopt van 30 m naar 40 m diepte alsook de zee breder wordt. Fijn materiaal kan hierdoor sedimenteren. De Transitiezone vormt zo een scherpe overgang tussen het zandig sediment in de Zuidelijke Bocht en de slikkige Oestergronden. De waterdiepte ter plaatse van de platformlocatie bedraagt circa 35 m.

De Klaverbank vormt een relatief diepe (30-50 m) kom, op de grens van het NCP met het Engelse Plat. In feite ligt het grootste deel van de Klaverbanken op het Engelse Plat. Het gebied onderscheidt zich van andere delen van het NCP door significante hoeveelheden grind en grotere stenen met een specifieke begroeiing van o.a. kalkroodwieren aan het oppervlak. Dwars door de Klaverbank loopt een 60 m diepe geul, de Botney cut, waardoor het gebied in twee delen wordt opgesplitst.

Door de afwijkende ondergrond ten opzichte van de rest van het NCP heeft het gebied unieke natuurwaarden. Ook in het Engelse deel zijn grote grind- en steenconcentraties aanwezig zijn. De natuurwaarden van het Engelse gedeelte zijn waarschijnlijk nog hoger dan van het Nederlandse deel.

De Klaverbank is aangemeld als Natura 2000-gebied onder de Habitatrichtlijn op basis van het voorkomen van habitattypen Riffen (H1170). Dit betreft de gedeelten bedekt met stenen en grind van > 6 cm. Dit is van toepassing op circa 50 % van de Klaverbank (Bos et al., 2008). Daarnaast is het gebied aangemeld op basis van het voorkomen van de habitatrichtlijnsoorten Bruinvis (H1351), Grijze zeehond (H1364) en Gewone zeehond (H1365).

7.2 Abiotisch milieu

7.2.1 *Ontstaan en ontwikkeling van de Noordzee*

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

Het huidige sediment en het bodemprofiel van het Nederlandse deel van de Noordzee zijn vooral gevormd in de laatste 300.000 jaar. Gletsjers hebben gedurende een aantal ijstijden grote vrachten rotsblokken, grind en zand in het toen al bestaande Noordzeebekken afgezet. Ook de Doggersbank en de diepe gaten daar in de buurt zijn toen gevormd onder invloed van landijs of smeltwater. Tijdens en na het stijgen van het zeeniveau zijn grote zandbanken, zandgolven en delta's gevormd. Het gevormde patroon van zand-, grind- en slibafzettingen is vrij stabiel.

De huidige verdeling van het oppervlakesediment (de bovenste 50 cm van de zeebodem) is door getijdenstromingen, golfwerking en diepte ontstaan (ICONA, 1992). Zandtransport vindt plaats in gebieden met sterke getijdenstroming of golfwerking. De meest recente sedimentformaties zijn de zandbanken (50-100 km lang) langs de kust, zandgolfsystemen (1-12 m hoog en 60-600 m lang) in de Zuidelijk Bocht en slibafzettingen in onder andere de Oestergronden (Bergman et al., 1991; Zevenboom et al., 1991; Holtmann et al., 1996a).

7.2.2 *Zeebodem*

Sediment wordt ingedeeld in verschillende typen op basis van de mediane korrelgrootte, zie tabel 7.1. In het algemeen wordt de fractie kleiner dan 50 µm aangeduid als slib; soms wordt de grens bij 70 µm gelegd.

Tabel 7.1 Indeling zandfracties op basis van mediane korrelgrootte (Holtmann et al., 1996a; Bergman et al., 1991)

Korrelgrootte (µm)	Zandfractie
70-175	zeer fijn
175-250	fijn
250-300	fijn-mediair
300-350	mediair-grof
> 350	grof

NCP

De samenstelling van de zeebodem is sterk afhankelijk van stroming. Grofweg is onderscheid te maken tussen gebieden waar sedimentatie optreedt (de stroomsnelheid is relatief laag), gebieden waar erosie optreedt (de stroomsnelheid is relatief hoog) en gebieden waar deze beide processen in evenwicht zijn.

In de ondiepe Zuidelijke Bocht (0-30 m) treden sterke getijdenstromingen op, waardoor slibdeeltjes in de waterkolom blijven zweven of weer opgewerveld worden van de bodem. Alleen grof zand kan hier uitzakken. In noordelijke richting neemt de diepte toe en de maximale stroomsnelheid af. De korrelgrootte neemt eveneens af.

Klaverbank en blok K5

De Klaverbank onderscheidt zich van andere gebieden op het NCP door de accumulatie van grind en stenen. De bodemsamenstelling van de Klaverbank blijkt zeer divers te zijn (www.noordzeeloket.nl). Zandige en grindrijke gebieden wisselen elkaar af. Daarnaast zijn er velden met stenen, schelpenbanken en locaties met een hoog slibgehalte, onder andere in de vorm van keileem. De schaal waarop deze bodemtypen elkaar afwisselen varieert sterk: van minder dan één tot honderden meters.

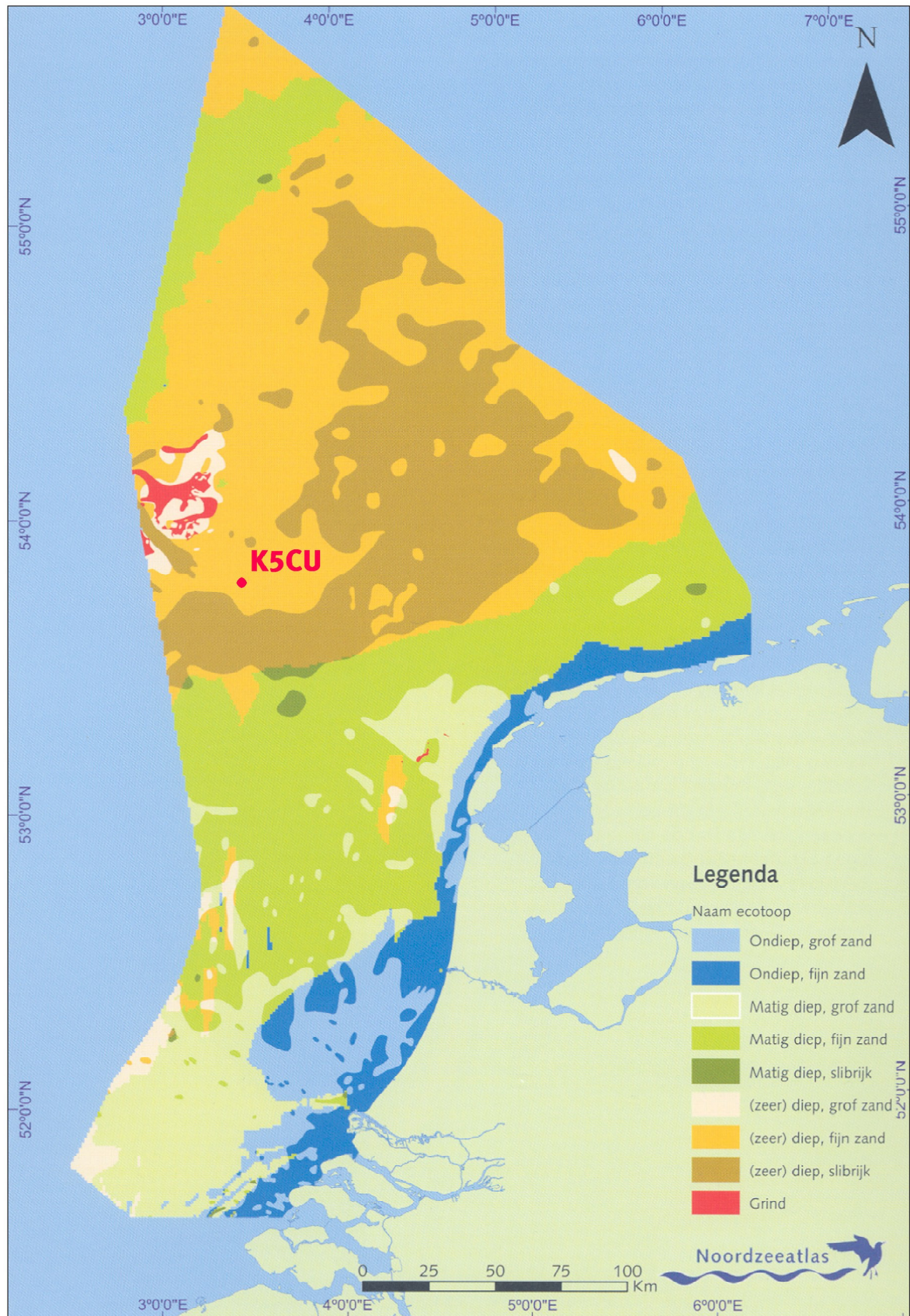
Het sediment van de Klaverbank loopt dan ook uiteen van zandhoudend grind tot zwak grindhoudend zand. In de Noordzee-atlas is het sediment ingedeeld bij de mediaire tot grove zandfracties.

In de Transitiezone neemt de getijdenstroming sterk af, doordat zowel de bodem over een relatief korte afstand steil afloopt van 30 m naar 40 m diepte alsook de zee breder wordt. Fijn materiaal kan hierdoor sedimenteren. De Transitiezone vormt zo een scherpe overgang tussen het zandig sediment in de Zuidelijke Bocht en de slikkige Oestergronden.

Platform K5CU wordt geplaatst in het westelijke deel van de Transitiezone. De Transitiezone vormt het overgangsgebied van de ondiepe, grof-middelfijn zandige zuidelijke Noordzee naar de dieper gelegen slikkige Oestergronden. Erosie en sedimentatie in dit gebied zijn met elkaar in evenwicht. De getijdenstroming neemt sterk af in de Transitiezone, doordat zowel de bodem over een relatief korte afstand steil afloopt van 30 m naar 40 m diepte alsook de zee breder wordt. Fijn materiaal kan hierdoor sedimenteren. Voor eenmaal bezonken slib (en organisch materiaal) is een zeer sterke stroom nodig voor opwerveling. Er is sprake van een permanent bodemfront.

De diepte in het gebied van blok K5 varieert van ongeveer 34 tot 38 m. De bodem is overwegend fijnzandig, zoals typerend is voor het noordelijke deel van het NCP. Plaatselijk, waar het dieper is, komen inschalingen voor van slibhoudend zand, slib en klei.

De waterdiepte ter plaatse van de platformlocatie bedraagt circa 35 m.



Figuur 7.1: Ecotopenkaart en situering platform K5CU

7.2.3 Bodemkwaliteit

In het kader van het MWTL-programma (Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands) van het RIKZ/RIZA vindt slechts in beperkte mate onderzoek plaats naar verontreinigingen in sediment. Actuele kwaliteitsgegevens van een aantal offshore monitoringslocaties zijn te downloaden via de website www.waterbase.nl. Er zijn geen gegevens beschikbaar van blok K5 en omgeving.

Op de website www.noordzeeatlas.nl worden kaarten van verontreinigingen gepresenteerd van een deel van het NCP. Uit de omgeving van de locatie K5CU zijn geen gegevens beschikbaar. Het algemene beeld uit de kaartbeelden op www.noordzeeatlas.nl is dat de concentraties afnemen met toenemende afstand tot de kust. Voor enkele stoffen geldt dit niet, bijv. lood, nikkel en PAK's. Voor deze stoffen is er sprake van hogere concentraties centraal in het NCP dan vlak langs de kust. De beschikbare data voor beide metalen zijn verzameld in 2003. Voor de PAK's zijn de gegevens afkomstig uit 1996.

Voor het NCP als geheel blijkt dat tussen 1981 en 1996 de meeste onderzochte organische stoffen en metalen in concentratie zijn afgenomen (Laane & Groeneveld, 1999). Uit een bericht in het blad 'trends in water.nl' (nummer 16, augustus 2005) blijkt eveneens dat er de afgelopen 25 jaar een relatief snelle kwaliteitsverbetering heeft plaatsgevonden in het sediment. Overigens is er de laatste tien jaar sprake van een stabilisatie, omdat de concentraties in het door de rivieren aangevoerde nieuw sediment niet sterk meer dalen.

7.2.4 Hydrografie

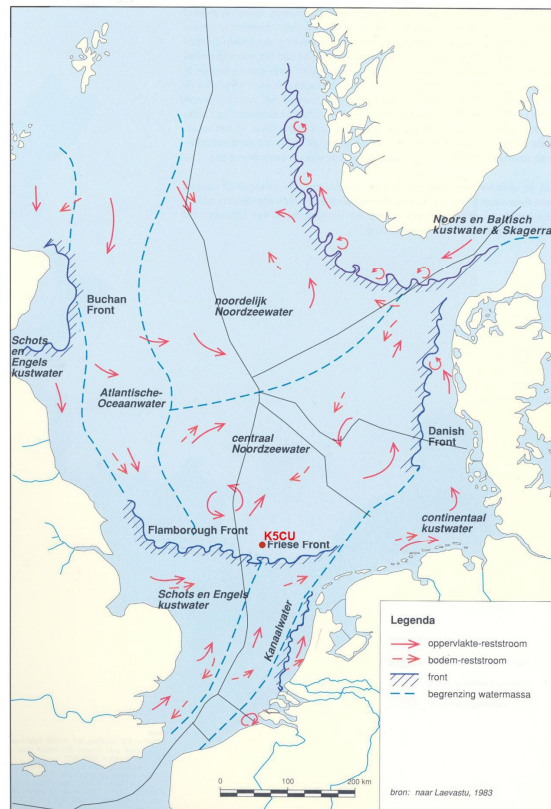
NCP

Het NCP is een open systeem waar watermassa's van verschillende herkomst doorheen stromen. Er zijn vier verschillende watermassa's te onderscheiden (Bergman et al., 1991; Holtmann & Groenewold, 1992; Leopold & Dankers, 1997) (figuur 7.2 en 7.3):

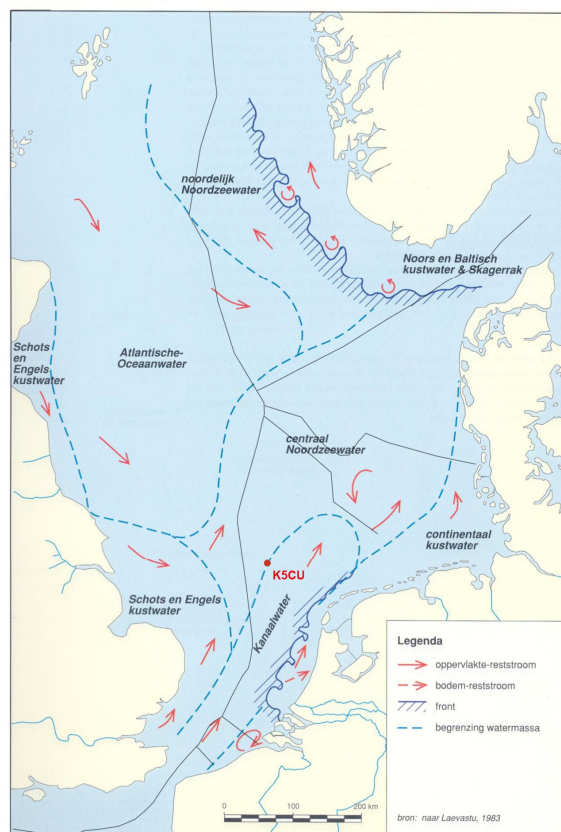
- Centrale-Noordzeewater;
- Engels en Schots Kustwater;
- Kanaalwater;
- Continentaal Kustwater.

Het Kanaalwater, dat in het zuiden de zuidelijke Noordzee binnenstroomt, is relatief zout, helder en arm aan nutriënten en organisch materiaal. Tijdens de doorstroming van de Zuidelijke Bocht wordt dit water troebeler als gevolg van de opwerveling van sediment door de sterke stroming. Het Centrale Noordzeewater, dat vanuit het noorden wordt aangevoerd, is relatief zout, helder en arm aan nutriënten en organisch materiaal. Het kustwater, zowel het Engelse als het Continentale, is troebeler, nutriëntenrijker en bevat hogere gehalten aan verontreinigingen. Ook de fytoplanktonconcentraties in deze watermassa's zijn hoger (Ecomare, 1997). Voor een deel worden de verontreinigingen aangevoerd met de rivieren en atmosferische depositie. Daarnaast is een deel afkomstig van diverse menselijke activiteiten op zee.

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 Noordzee-atlas (2004) zijn fronten, watermassa's en stromingen in de Noordzee duidelijk in kaart gebracht (figuur 7.2 en 7.3)



Figuur 7.2: Reststromen in de zomer (Bron: ICONA, 1992))



Figuur 7.3: Reststromen in de winter (Bron: ICONA, 1992))

Klaverbank en blok K5

De watermassa van de Klaverbank behoort tot het Centrale Noordzeewater. De zeestromingen zijn hier zeer rustig zodat er veel slib en organisch materiaal op de bodem neerslaat. In de zomer is de waterkolom hier gelaagd: warm, algenrijk water blijft boven en mengt zich pas met de onderste waterlagen als de zee in het najaar weer in beweging komt. Als gevolg van algenbloei treedt er nog wel eens zuurstofloosheid op.

In de Transitiezone komen Centraal Noordzeewater en Kanaalwater samen. 's Zomers komt er bovendien Engels Kustwater bij. Beide watermassa's zijn relatief zout, helder en nutriëntarm. Het Centrale Noordzeewater is 's zomers gelaagd, het Kanaalwater vertoont geen stratificatieverschijnselen. In blok K5 heeft het water een zoutgehalte ongeveer 34 promille en is de reststroom gemiddeld in noordoostelijke richting. Het klimaat wordt gekarakteriseerd door westelijke winden en depressies. Het stormseizoen valt in de periode van september tot en met maart.

7.2.5 Waterkwaliteit

Verontreinigende stoffen

De Nederlandse overheid heeft voor een aantal verontreinigende stoffen landelijk normen opgesteld voor de maximale concentratie in water en waterbodembodem. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen streef- en grenswaarden. Streef- en grenswaarden zijn afgeleid van wat bekend is over de risico's die de stoffen meebrengen voor organismen in zoet water. Aangenomen wordt dat organismen in zout water dezelfde gevoeligheid voor verontreinigende stoffen hebben. Streefwaarden geven de gewenste eindsituatie aan. Ze zijn vergelijkbaar met natuurlijke achtergrondwaarden of het zogenaamde Verwaarloosbaar Risiconiveau. De overheid wil in 2010 de streefwaarden voor water en bodembodem bereiken. Dat betekent dat dan alleen nog natuurlijke effecten van stoffen optreden op planten en dieren. Grenswaarden geven aan welke water- en bodembodemkwaliteit binnen een bepaalde termijn in zoete wateren gerealiseerd moet zijn.

De grenswaarde mag het Maximaal Toelaatbare Risiconiveau niet overschrijden. Ze gelden niet voor de zoute wateren, maar wel voor de overgangszone van zoet naar zout water. De EU ontwikkelt nieuwe richtlijnen voor de zout waterkwaliteit.

In de rapportage 'Signalen uit de Noordzee' (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2003) wordt nader ingegaan op de waterkwaliteit. Geconcludeerd wordt dat nog niet wordt voldaan aan de operationele streefwaarden en dat voor een aantal stoffen zelfs nog de MTR (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau) wordt overschreden. Aanpak bij de bron dient volgens de rapportage met kracht internationaal te worden voortgezet.

Binnen het kader van de OSPAR zijn voor een aantal metalen, PAK's, PCB's en tributyltin streefwaarden vastgesteld. Deze streefwaarden zijn scherper dan de normen die de KRW hanteert. Stoffen die de MTR overschrijden zijn;

- PCB;
- PAK;
- Organotin (scheepvaart);
- HCB;
- minerale olie;
- gebromeerde brandvertragers (nieuw aangetroffen);
- ftalaten (nieuw aangetroffen).

Voor stoffen die er niet van nature voorkomen, is het uiteindelijke streven om deze stoffen in hun geheel uit te sluiten in de Noordzee. Deze afspraken gelden in het gehele zeemilieu, dat wil zeggen in zowel de territoriale zee (kustwateren) als in de daarbuiten liggende Exclusieve Economische Zone (EEZ).

Nutriënten

Vanaf de jaren '30 is de aanvoer van voedingsstoffen (stikstof- en fosfaatverbindingen) naar de Noordzee door menselijke activiteiten toegenomen. In de kustzone, die van nature al rijker aan nutriënten is, kan deze toename wel een factor 5 bedragen, en in open zee een factor 2. De nutriëntengehalten zijn in de winter hoger dan in de zomer. Dit wordt veroorzaakt door de relatief lage opname van deze verbindingen door algen in deze periode.

Zware metalen

Zware metalen komen van nature in zeewater voor. Als gevolg van de instroom van verontreinigd rivierwater en slib, storting van baggerspecie en depositie vanuit de atmosfeer zijn de concentraties verhoogd.

Door Laane & Groeneveld (1999) wordt aangegeven, dat de concentraties in de bodem van de meeste stoffen in de jaren 80 hoger waren dan in de jaren 90. Waarschijnlijk geldt dit ook voor de concentraties in zeewater.

Beschikbare meetwaarden

In tabel 7.1 zijn kwaliteitsgegevens van 2007 samengevat. Hierin wordt een aantal nutriënten beschreven die gevonden kunnen worden via www.waterbase.nl. Het meest dicht bij het platform gesitueerde monsterpunt uit tabel 7.1 betreft de locatie op een afstand van 100 km van Terschelling (op circa 75 km afstand ten noordoosten van de locatie van K5CU). De in tabel 7.1 genoemde meetlocaties zijn weergegeven in figuur 7.5 in paragraaf 7.3.4.

Bij vergelijking van de waarden met de achtergrondconcentratie Noordzee uit de Vierde Nota Waterhuishouding (Regeringsvoornemen; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998) blijkt dat ook verder uit de kust de nutriëntengehalten soms hoger zijn dan de achtergrondwaarden (0,02 mg P/l en 0,15 mg N/l).

Tabel 7.1: Voorbeeld waterkwaliteitsgegevens nutriënten 2007 op verschillende afstanden van Terschelling (bron: www.waterbase.nl)

Parameter	Eenheid	Locatie	Minimum	Maximum	Gemiddeld
Zuurstof	mg/l	Terschelling 10 km	8,2	13,6	9,6
		Terschelling 100 km	8,2	11,0	9,4
Stikstof	mg/l	Terschelling 10 km	0,17	0,73	0,40
		Terschelling 100 km	0,09	0,44	0,16
Stikstof (ammonium-N)	mg/l	Terschelling 10 km	0,002	0,040	0,013
		Terschelling 100 km	0,002	0,007	0,003
Stikstof (Nitriet-N)	mg/l	Terschelling 10 km	0,001	0,001	0,003
		Terschelling 100 km	0,001	0,004	0,002
Stikstof (Nitraat-N)	mg/l	Terschelling 10 km	0,003	0,54	0,13
		Terschelling 100 km	0,003	0,083	0,025
Fosfor (totaal fosfaat)	mg/l	Terschelling 10 km	0,015	0,060	0,028
		Terschelling 100 km	0,012	0,047	0,021
Fosfor (opgelost fosfaat)	mg/l	Terschelling 10 km	0,008	0,045	0,019
		Terschelling 100 km	0,008	0,022	0,013

In de rapportage 'Signalen uit de Noordzee' (Rijkswaterstaat, 2003) wordt nader ingegaan op de waterkwaliteit. Geconcludeerd wordt dat nog niet wordt voldaan aan de operationele streefwaarden en dat voor een aantal stoffen zelfs nog de MTR (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau) wordt overschreden. Aanpak bij de bron dient volgens de rapportage met kracht internationaal te worden voortgezet.

In de rapportage 'Water in Beeld' (Rijkswaterstaat, 2008) wordt vermeld dat sinds de jaren tachtig de waterkwaliteit van de Noordzee aanzienlijk is verbeterd. De concentraties nutriënten voor de Nederlandse kust zijn sinds 1985 afgenomen. De emissie van probleemstoffen zoals zware metalen en tributyltin nam in de afgelopen jaren af.

Daardoor is de kwaliteit van het zeewater en de waterbodem verbeterd. Ook neemt sinds 2001 de hoeveelheid algen in het water af. De meeste problemen met de waterkwaliteit doen zich nog voor in de 12-mijlszone, waar de invloed van rivieren en menselijke activiteiten het grootst is.

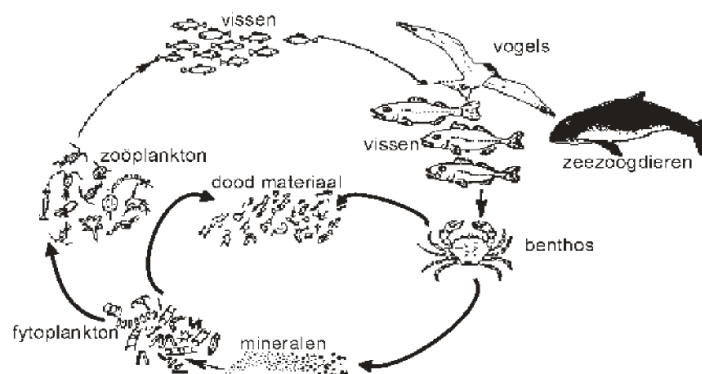
7.2.6 *Lucht en luchtkwaliteit*

Er zijn geen specifieke gegevens bekend over de luchtkwaliteit op het NCP (en/dus ook niet voor blok K5). Uit de jaaroverzichten 'Luchtkwaliteit' van het RIVM blijkt dat de waarden van de kuststations ver onder de grenswaarden liggen. Op zee wordt minder beïnvloeding van de luchtkwaliteit als gevolg van menselijk handeling verwacht dan op land, waardoor de luchtkwaliteit daar naar verwachting beter zal zijn.

7.3 **Biotisch milieu**

7.3.1 *Het voedselweb in de Noordzee*

In het mariene ecosysteem vormt het fytoplankton (plantaardig plankton) de basis van het voedselweb (figuur 7.4). De eencellige algen zetten onder invloed van zonlicht anorganisch materiaal (o.a. nutriënten in de waterkolom) om in organisch materiaal; dit wordt primaire productie genoemd. Het fytoplankton wordt gegeten door zoöplankton (dierlijk plankton), de primaire consumenten. Het zoöplankton dient als voedsel voor secundaire consumenten, waartoe een aantal vis- en vogelsoorten behoort. Veel van deze vissen worden op hun beurt gegeten door andere vissen, door vogels of door zeezoogdieren. Zeezoogdieren spelen een rol in het voedselweb als topredatoren.



Figuur 7.4: Schematische weergave van het voedselweb in de Noordzee

Tussen de verschillende niveaus in de hierboven beschreven voedselketen treedt verlies op van organisch materiaal. Aan de ene kant door respiratie (verbranding) door de consument en aan de andere kant door sterfte. Dood organisch materiaal, zowel dierlijk als plantaardig, ondergaat bepaalde processen. Voor het belangrijkste proces, mineralisatie of regeneratie genoemd, zijn vooral bacteriën verantwoordelijk. Bacteriën komen nauwelijks voor in de waterkolom. Ze komen wel voor op het oppervlak van (plantaardig en dierlijk) organisch materiaal en vooral in de bovenste sedimentlagen.

Door de bacteriële mineralisatie wordt het dode organische materiaal soms via tussenstoffen (zoals nitriet) omgezet in oplosbare anorganische stoffen zoals fosfaat, nitraat en sulfaat. Deze anorganische stoffen komen in de waterkolom terecht en kunnen door het fytoplankton opgenomen worden.

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

Algemeen geldt, dat er weinig bekend is over het microbiële voedselweb in de Noordzee. Ondanks dat het een belangrijk onderdeel van het voedselweb vormt, wordt het bij de effectenbeschrijving in hoofdstuk 8 buiten beschouwing gelaten. Aangenomen wordt namelijk dat wezenlijke effecten ook in de grote kringloop, waar meer informatie over aanwezig is, zullen doorwerken.

7.3.2 *Fytoplankton*

NCP

Fytoplankton is voor groei afhankelijk van de hoeveelheid licht en nutriënten (nitraat, fosfaat en silicaat) in het water. In de Noordzee wisselen bloeien van verschillende soorten 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 het 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 (kiezel) op voor de groei. Als het silicaat opraakt, sterven de diatomeeën af en krijgen andere algen een kans (Zevenboom et al., 1991). De alg *Phaeocystis pouchetii* is meestal de eerste die hiervan profiteert. *Phaeocystis* bepaalt 70% tot 90% van de totale fytoplankton-biomassa (Cramer et al., 1992; Leopold & Dankers, 1997). Hierna volgen verschillende fytoplanktonbloeien elkaar op.

Klaverbank en blok K5

Het fytoplankton boven de Klaverbank behoort tot de sector Centrale Noordzee. In dit gebied komen geen grote algenbloeien voor als gevolg van nutriëntenschaarste en begrazing van het fytoplankton. De fytoplanktonontwikkeling in het voorjaar begint later dan in de Zuidelijke Bocht als gevolg van de lagere lichtintensiteit. Diatomeeën ontwikkelen zich als eerste, in een korte maar hoge piek. Na uitputting van het silicaat domineren microflagellaten, die de hoeveelheid beschikbare stikstof en fosfor uitputten.

In de zomer vormen in de bovenste laag de nutriëntenconcentraties de limiterende factor voor algengroei. In de onderste waterlaag, waar het licht limiterend is, vindt mineralisatie plaats. In de nazomer domineren grote verticaal migrerende dinoflagellaten, waaronder *Ceratium spp.* Af en toe kunnen deze algen tot een (beperkte) bloei komen.

Pas tijdens de menging in de herfst komen deze nutriënten weer beschikbaar voor het fytoplankton en kan een herfstbloei van grote diatomeeën optreden (Bergman et al., 1991). De productiesnelheid in de zomer is laag, doordat de nutriënten opraken.

7.3.3 Zoöplankton

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

Het zoöplankton op het NCP is net als het fytoplankton in te delen op basis van watermassa's. Specifieke informatie over het zoöplankton in de omgeving van blok K5 is niet beschikbaar.

7.3.4 Zoöbenthos

Zoöbenthos (bodemdieren) kan op grond van afmetingen ingedeeld worden in de volgende categorieën (De Gee et al., 1991; Holtmann et al., 1996a):

- microbenthos : minder dan 50 µm
- meiobenthos : 50-1.000 µm
- macrobenthos : meer dan 1 mm.

Over microbenthos is weinig bekend. In dit rapport wordt daarom alleen ingegaan op meio- en macrobenthos.

Meiobenthos

NCP

Nematoda (kleine wormachtigen) vormen de grootste groep binnen het meiobenthos op het NCP, zowel wat betreft productiviteit (70-80%) als dichtheid (70-100%) (Bergman et al., 1991; Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996a). De diversiteit van de meiofauna is het hoogst in ondiepe gebieden met grof zand en het laagst in diepe gebieden met slib (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996). De dichtheden daarentegen zijn het laagst in gebieden met zand met een hogere mediane korrelgrootte en het hoogst in gebieden met slib (Holtmann & Groenewold, 1992; Leopold & Dankers, 1997).

Het voedsel van het meiobenthos bestaat uit algen, micro- en meiobenthos en organisch afbraakmateriaal. Zelf wordt het gegeten door vislarven, juveniele vis, nematoden en macrozoöbenthos. Hoewel het meiobenthos een lage stabiele biomassa heeft, speelt het vanwege de hoge productie een belangrijke rol in zee-ecosystemen (Bergman et al., 1991).

Klaverbank en blok K5

Specifieke informatie over de Klaverbank ontbreekt. Voor de Transitiezone geldt dat de diversiteit van het meiobenthos relatief laag is (Holtmann & Groenewold, 1992; Holtmann et al., 1996b) en de dichtheid daarentegen relatief hoog.

Macrobenthos

NCP

Borstelwormen (Polychaeta) vormen de belangrijkste groep van het macrobenthos in het Nederlands deel van de Noordzee, zowel wat betreft biomassa als dichtheid. Andere belangrijke macrobenthos-taxa zijn: kreeftachtigen (Crustacea), weekdieren (Mollusca) en stekelhuidigen (Echinodermata).

De diversiteit van het macrobenthos is in het noorden van het NCP hoger dan in het zuiden. Aangenomen wordt dat dit veroorzaakt wordt door het stabielere milieu in het noorden: de diepte is groter, waardoor de verstoring van het bodemsediment lager is en de temperatuurschommelingen kleiner. Verder komen in het noorden geen watermassa's voor met hoge belastingen aan slib en voedseldeeltjes. In het ondiepe zuidelijke deel van het NCP zijn er bewegende zandgolven en fluctueert de temperatuur sterker. Het aantal soorten dat deze sterker wisselende omstandigheden kan overleven is duidelijk kleiner (Lavaleye et al., 2000).

Holtmann et al. (1997) hebben macrobenthos-gegevens in de periode 1986-1996 vergeleken. De algemene trend was dat in 1996 lagere waarden dan in voorgaande jaren gevonden werden voor de dichtheid, diversiteit en biomassa van het macrobenthos. Lokaal kunnen van dit algemene beeld kleine afwijkingen optreden. In Lavaleye et al. (2000) is de diversiteit van het macrobenthos op het NCP tussen 1986 en 1998 met elkaar vergeleken (gegevens BIOMON). Hieruit bleek dat de diversiteit gedurende de jaren 1986-1998 niet veel veranderd is. Wel zijn er schommelingen tussen verschillende jaren waargenomen. Ook bij een aantal geanalyseerde soorten zijn schommelingen waargenomen, die door natuurlijke schommelingen in abiotische en biotische omgevingsfactoren veroorzaakt kunnen zijn. Bij *Nephtys cirrosa* en *Amphiura filiformis* is een duidelijke negatieve trend tussen 1986 en 1998 waargenomen, waarbij de laatste veroorzaakt kan zijn door bodemvisserij.

Per jaar sterft 7 tot 48% van de bodemdieren als gevolg van de visserij. Op het NCP komt een bodemfauna voor, die zich aan de omstandigheden heeft aangepast (Bergman et al., 1998 in: Camphuysen et al., 1999). Door de visserij ontstaat er een nivellering van het systeem, en een verschuiving naar kort levende, snel reproducerende soorten (Lavaleye et al., 2000).

De Klaverbank en blok K5

Sinds 1995 wordt in het kader van het BIOMON-programma jaarlijks op 100 vaste punten in de Noordzee de bodemfauna bemonsterd. In de Klaverbank ligt het meetstation OESTGDN14. In het blok K5 liggen de meetstations FRIESFT04 en FRIESFT08 (figuur 7.5) op afstanden van respectievelijk circa 11 en 6 km van K5CU.

In meetstation OESTGDN14 werden in 2005 diverse soorten tweekleppigen (bijv. *Abra alba*, *Hyala vitrea*, *Mysella bidentata* en *Thracia papyracea*), garnalen (bijv. *Callinassa subterranea* en *Harpinia antennaria*) en stekelhuidigen aangetroffen, waaronder de zeldzame *Amphiura filiformis* (Draadarmige slangster). Daarnaast is een grote groep van borstelwormen aangetroffen, zoals *Nephtys hombergii*, *Nereis longissima* en *Magelona johnstoni*.

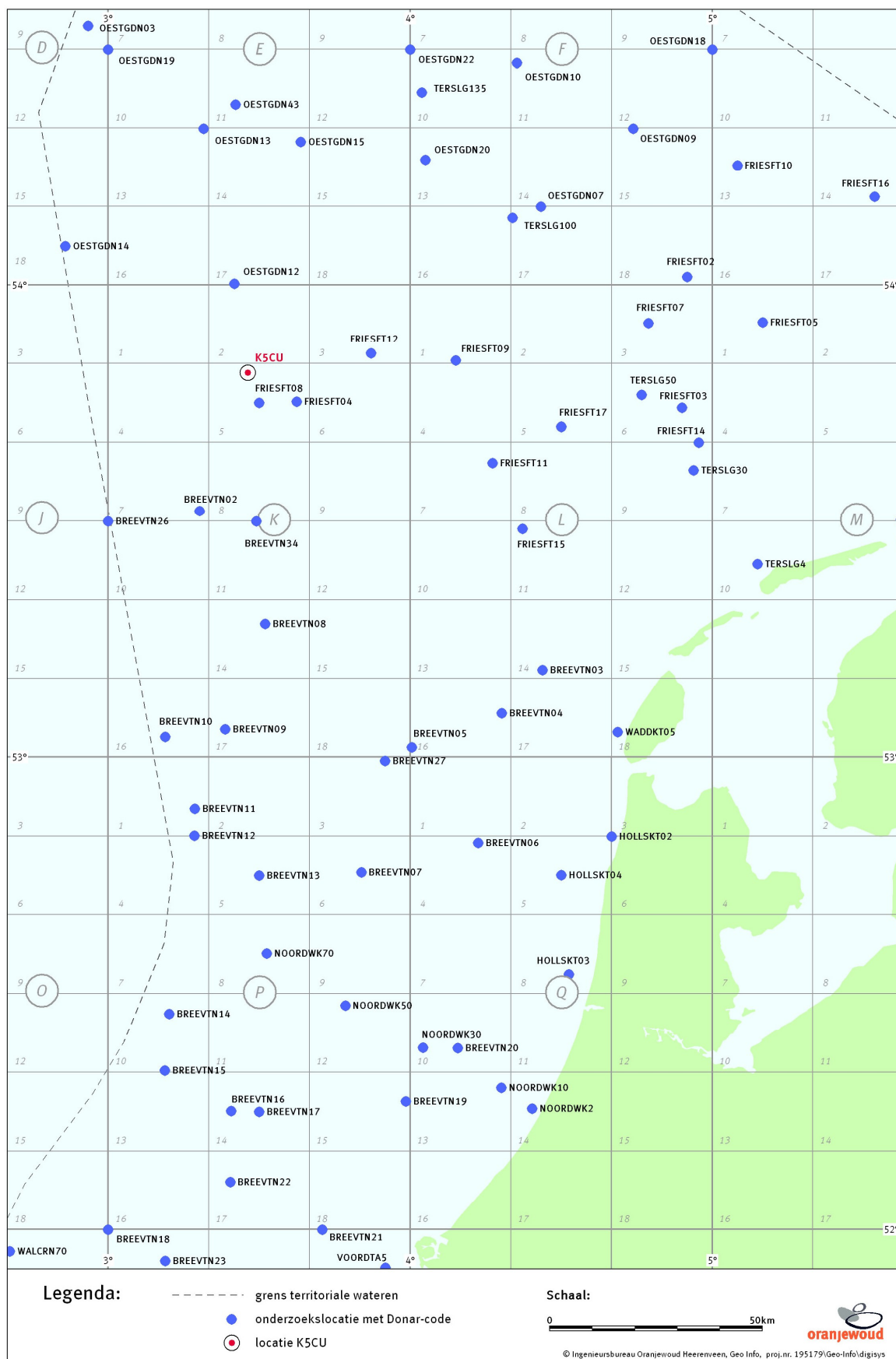
Kenmerkende benthosoorten voor de Klaverbank met dichtheden van ongeveer 1 tot 100 individuen per vierkante meter zijn *Harpinia antennaria*, *Hippomedon denticulatus*, *Urothoe elegans*, *Dosinia lupinus*, *Macrura corallina*, *Phaxos pellucidus*, *Glycera lapidum*, *Glycera rouxi*, *Lumbrineris latreilli*, *Pectinaria koreni*, *Poecilochaetus serpens* en *Synelmis klatti* (bron: www.minlnv.nl). De fauna van de Klaverbank vertoont grote overeenkomsten met de rijkere gebieden binnen de Oestergronden.

In 2002 is in opdracht van Rijkswaterstaat een uitgebreid onderzoek gedaan naar de bodemfauna en vissen van de Klaverbank (Van Moorsel, 2003). Hierbij werd gebruik van verschillende onderzoekstechnieken, waaronder een bodemhapper, een boomkor en een onderwatercamera. Dit onderzoek leverde een groot aantal macrobenthos soorten op. De bodemdieren-diversiteit van de Klaverbank blijkt het hoogste te zijn van het gehele NCP (Lindeboom et al., 2005). Deze soortenrijkdom hangt samen met de grote variatie in bodemtypen.

Bij het onderzoek werden een aantal voor Nederland nieuwe soorten gevonden (Van Moorsel, 2003), waaronder enkele langlevende soorten als de Dodemansduim (een lederkoraal). Met name de fauna die gebonden is aan grind en stenen wordt vrijwel nergens anders op het NCP gevonden.

Op de natuurwaardenkaart bodemfauna van de Noordzee voor de bodemfauna (Berkel et al., 2002), die opgesteld is aan de hand van de criteria ongestoordheid, diversiteit en bijzondere soorten, scoort de Klaverbank dan ook hoog. Grote delen van de bodem blijken overigens wel verstoord te zijn door bodemvisserij (Bos et al., 2008).

In de beide meetstations FRIESFT04 en FRIESFT08 in blok K5 zijn in 2005 in grote lijnen vergelijkbare soorten aangetroffen als in de Klaverbank. Zo zijn de indicatorsoorten *Amphiura filiformis* (Draadarmige slangster), *Callianassa subterranea*, *Harpinia antennaria* en *Mysella bidentata* in alle drie de meetpunten aangetroffen. Uiteraard zijn er ook verschillen tussen de meetpunten. Zo ontbreken in beide meetstations buiten de Klaverbank de indicatorsoort *Nephtys hombergi*. De grootste verschillen zijn er in de precieze soortensamenstelling van de groep van de borstelwormen. In meetpunt FRIESFT08 is daarnaast een aantal tweekleppigen aangetroffen (*Chamelea striatula*, *Corbula gibba* en *Euspira nitida*), die niet in beide andere meetpunten zijn aangetroffen.



Figuur 7.5: Situering onderzoekslocaties (meetstations) waterkwaliteit en bodemdieren

7.3.5 Vissen

NCP

Algemeen

In totaal zijn meer dan 200 soorten vissen waargenomen in de Noordzee. De meeste informatie is bekend over commercieel interessante soorten. Gegevens uit de periode 1977-1985 tonen aan dat elf commercieel belangrijke vissoorten (Kabeljauw, Schelvis, Wijting, Koolvis, Haring, Makreel, Zandspiering, Kever, Sprot, Schol, Tong) circa 70% van de totale biomassa ($8,6 * 10^6$ ton) vormen. Deze biomassa kan aan het einde van de zomer zelfs oplopen tot $13 * 10^6$ ton, voornamelijk als gevolg van de toename van de Horsmakreel. De jaarlijkse fluctuaties kunnen echter aanzienlijk zijn. Andere belangrijke vissoorten binnen het NCP zijn: Schar, Grauwe Poon, Ruwe Haai en Pitvis (Daan et al., 1990).

De huidige situatie is voor vissen niet optimaal. Er is sprake van een verstoorde situatie voor onder meer bodemfauna en vissen. Zo kwamen haaien en roggen vroeger algemeen voor in de kustzone, tegenwoordig zijn ze praktisch geheel weg. Van een aantal vissoorten worden bovendien alleen jonge exemplaren aangetroffen. In een optimale situatie is er weer een grote diversiteit, meer evertetraten (ongewervelde dieren) en vissen. Grote en oudere exemplaren zijn bij een optimale situatie normaal in alle populaties en het grootte-spectrum van de langlevende soorten toont daarbij weer een natuurlijke verdeling. Tenslotte zou bij een optimale situatie een significant deel van de populatie de gelegenheid krijgen op een 'natuurlijke wijze' te sterven (Lindeboom in: Lavaleye et al., 2000).

De autonome ontwikkeling van de vissoorten is met name afhankelijk van ontwikkelingen bij de visserij en van het EU beleid.

Verspreiding

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

- de zone rond de rand van het Continentaal Plat: 200-meer dan 1.000 m diep
- het centrale gebied: 40-200 m diep
- zuidoostelijk zeegebied: minder dan 40 m diep.

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

In het algemeen is op het NCP de periode tussen januari en augustus voor vissen de meest gevoelige periode. In deze periode paait namelijk een aantal voor het NCP belangrijke vissoorten als Kabeljauw, Wijting, Sprot, Horsmakreel, Tong, Schol en Schar (Daan et al., 1990). In het algemeen is vis 's winters door de lagere temperaturen minder actief, en hierdoor minder gevoelig voor verstoring.

De Transitiezone vormt naast een overgangszone in sediment, zoöplankton en bodemfauna een overgangszone voor vissoorten. In het algemeen komt er veel vis voor in de Transitiezone. De visgemeenschap kent soorten uit de gebieden ten noorden en ten zuiden hiervan, die elk een karakteristieke soortensamenstelling hebben (Bergman et al., 1991; Hartgers et al., 1996). Voorkomende soorten zijn onder andere jonge Haring, Sprot, Pitvis, Schurftvis, Dwergtong, Schol en Schar (Bergman et al., 1991; Cramer et al., 1992; Hartgers et al., 1996).

Paaigebieden

Het grootste deel van het NCP is belangrijk als (potentieel) paaigebied voor onder andere Spiering, Kabeljauw en Schol (Cramer et al., 1992). Over de factoren die de keuze van paaiplaatsen bepalen is nog maar weinig bekend.

De meeste vissoorten (o.a. Schol, Kabeljauw, Makreel, Sprot) leggen een groot aantal in het water zwevende eieren en paaïen in grote delen van de Noordzee, waaronder het Nederlandse deel. De paaigebieden van deze soorten zijn in het algemeen niet scherp begrensd. De ligging wordt onder andere bepaald door hydrografische omstandigheden. De eieren en later ook 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 Zandspiëring) speelt het substraattype een belangrijke rol bij de keuze van paaigebieden. Zo worden paaiplaatsen van Haring gekenmerkt door een grindachtige bodem en relatief hoge stroomsnelheden (Daan et al., 1990; Bergman et al., 1991; Ecomare, 1997).

Opgroeigebieden

Voor het opgroeien van vele vissoorten spelen estuaria en kustzone, tot een kilometer of 40 uit de kust, een belangrijke rol. Ze dienen bijvoorbeeld als 'kinderkamer' voor onder andere Schol, Tong, Griet, Tarbot, Haring, sommige roggensoorten en in mindere mate voor Kabeljauw en Schar.

Voedselbronnen

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

Klaverbank en blok K5

Door Bos et al. (2008) zijn Ansjovis, Gevlekte rog, Kabeljauw, Kleine pieterman en Schurftvis aangemerkt als kenmerkende vissoorten voor de Klaverbank. Uit de door Ter Hofstede et al. (2005) opgestelde verspreidingskaarten blijkt echter niet dat deze soorten in de Klaverbank in opvallend hogere aantallen voorkomen dan in andere delen van het NCP.

Bij het onderzoek in de Klaverbanken in 2002 werden een tweetal voor Nederland nieuwe vissoorten gevonden, namelijk de Dwergzeedonderpad en het Zuigvisje (Van Moorsel et al., 2002; Van Moorsel, 2003).

Potentieel is het gebied belangrijk voor de voortplanting van vissen als roggen en Haring, die harde substraten nodig hebben. Er zijn aanwijzingen dat dit in het verleden het geval is geweest; de huidige situatie is onbekend (Bos et al., 2008).

Het westelijke deel van het NCP ter hoogte van de Klaverbank blijkt wel onderdeel te zijn van het paaigebied van de Wijting (Ter Hofstede et al., 2005). De piek van de voortplanting van deze soort ligt in april.

7.3.6 *Vogels*

Noordzee

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

In Skov et al. (1995) zijn voor de gehele Noordzee belangrijke vogelgebieden aangegeven. Deze gebieden zijn geselecteerd aan de hand van de belangrijkheid van een gebied voor vier 'prioriteitgroepen' van vogels:

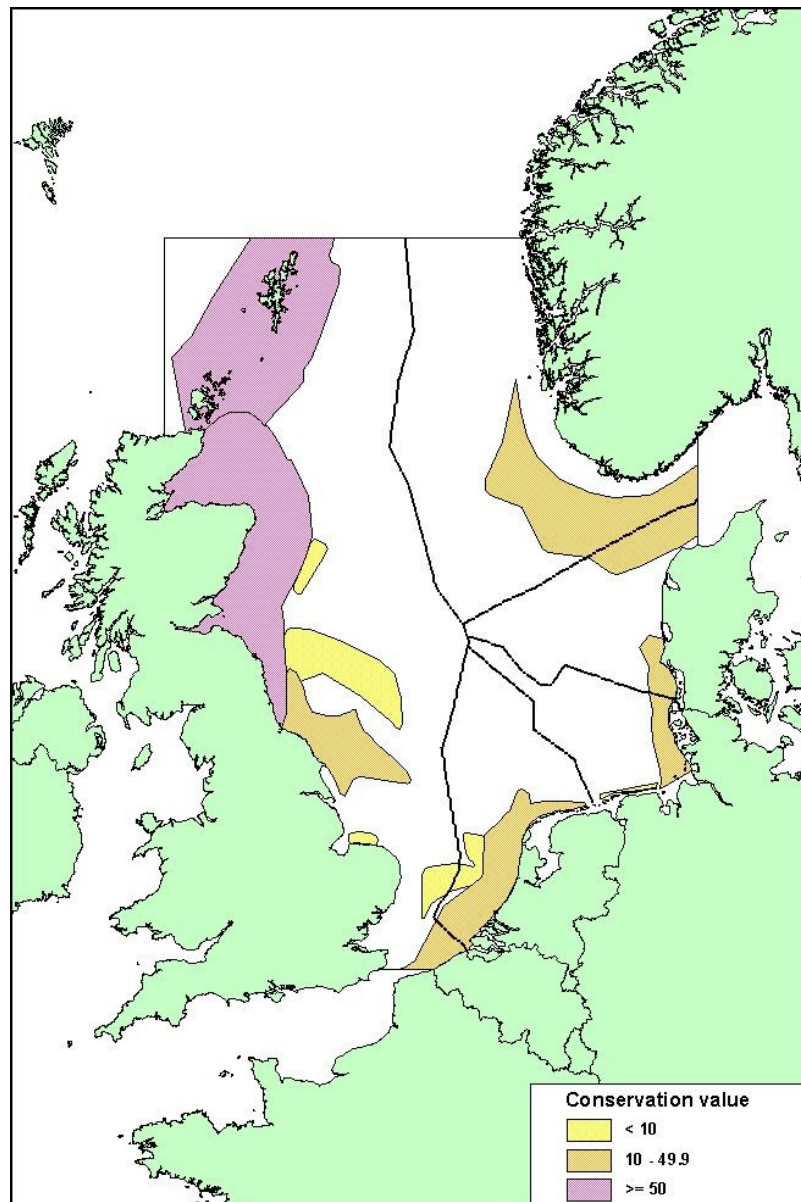
- soorten die bedreigd worden met (wereldwijde) uitsterving;
- soorten die in grote aantallen voorkomen of afhankelijk zijn van specifieke gebieden in een bepaalde periode in het jaar;
- soorten die bedreigd zijn of in aantallen afnemen op een ruime regionale schaal;
- soorten met relatief kleine aantallen in de wereld.

In totaal zijn er 30 soorten geselecteerd, waarvan de populatie in de Noordzee (dus niet uitsluitend het Nederlandse deel) minimaal 1% van de totale biogeografische populatie bedraagt. Aan de hand van de verspreiding en dichtheid van die soorten, zijn belangrijke vogelgebieden in de Noordzee bepaald (zie figuur 7.6). De waarde van een gebied (in figuur 7.6 aangeduid als 'conservation value') wordt bepaald door de som van de percentages van de totale biogeografische populaties van de geselecteerde (30) soorten die in het betreffende gebied voorkomen. Een hoge waarde betekent dat het gebied voor meerdere soorten van belang is en/of dat een hoog percentage van de totale populatie in dat gebied voorkomt.

NCP

Het NCP als geheel staat in de top tien van belangrijke vogelgebieden in Europa. Voor een aantal soorten wordt in het NCP de 1% Ramsar-norm overschreden. Dat betekent dat in een jaar meer dan 1% van de totale (=biogeografische) populatie gedurende één of meer perioden in het gebied voorkomt. De soorten waar het op het NCP om gaat zijn: Noordse Stormvogel, Jan van Gent, Kleine Jager, Grote Jager, Zilvermeeuw, Grote Mantelmeeuw, Drieteenmeeuw, Alk en Zeekoet. De grootste aantallen worden buiten het broedseizoen waargenomen. In de periode februari-maart is meer dan een half miljoen vogels aangetroffen op het NCP (Camphuysen & Leopold, 1994).

Op het NCP krijgt in de benadering van Skov et al. (2005) de kustzone een hoge waarde (10-49,9) voor zeevogels. Daarnaast is het gebied rond de Bruine Bank en Breeveertien van waarde voor zeevogels, en dan met name voor Noordse Stormvogel, Jan van Gent en Grote Mantelmeeuw. Het deel van de Noordzee waarin de Klaverbank gelegen is, wordt door Skov et al. (1995) niet aangemerkt als belangrijke vogelgebied.



*Figuur 7.6: Overzicht van internationaal belangrijke vogelgebieden van de Noordzee
(naar: Skov et al., 1995)*

In de rapportage 'Natuurwaardenkaart Noordzee' (Berkel et al., 2002) is een aparte natuurwaardenkaart voor vogels opgenomen. Er zijn drie soorten natuurwaarden voor vogels onderscheiden:

- Ongestoordheid;
- Diversiteit;
- Bijzondere soorten.

Ook in dit rapport wordt geconcludeerd dat het gehele NCP jaarrond van internationaal belang is voor vogels en voor vogels een verhoogde natuurwaarde heeft. Vier gebieden hebben voor vogels specifieke waarden, te weten de Doggersbank, Centrale Oestergronden, Friese Front en Kustzone.

Door Van Horssen & Poot (2005) zijn voor het NCP geaggregeerde verspreidingskaarten van zeevogels gemaakt (figuur 7.8 en 7.9). Als basisgegevens over de verspreiding van vogelsoorten is gebruik gemaakt van gegevens verzameld via het lopende RIKZ monitoringprogramma (zie Berrevoets & Arts, 2001, 2002 & 2003). Binnen het NCP is met name de kustzee gedurende het grootste deel van het jaar van groot belang voor zeevogels. Voor diverse soorten wordt gedurende een deel van het jaar het 1%-criterium van OSPAR overschreden (Lindeboom et al., 2005). De kustzee vormt het foerageergebied voor meeuwen en sterns die broeden op de Waddeneilanden of op de vastelandskust. Tijdens de voor- en najaarstrek foerageren er diverse soorten zeevogels. In de winter overwinteren er grote groepen zee-eenden en duikers.

De Klaverbank is voor individuele soorten niet in bijzondere mate van belang (1%-criteria Ramsar wordt niet gehaald) (Lindeboom et al., 2005). Delen van de Klaverbank vormen gedurende het gehele jaar wel een cluster van relatief hoge vogelwaarden ten opzichte van andere delen van de Noordzee (figuur 7.8 en 7.9). Dit geldt zowel indien alle soorten eenvoudig opgeteld worden, als wanneer specifieke factoren zoals zeldzaamheid van een soort, habitatselectiviteit en overlevingsverwachtingen adulten, meegewogen worden.

In andere delen van het NCP worden tijdelijk hoge aantallen vogels aangetroffen. Zo is het gebied de Oestergronden vooral in het najaar (augustus-november) van belang, terwijl de zuidelijke helft van het NCP vooral in de maanden februari-maart gebruikt wordt. In het Friese front zijn in de late zomer en najaar Grote Jager en Zeekoet in grote aantallen aanwezig (Lindeboom et al., 2005). Voor de Zeekoet heeft het gebied een bijzondere functie. Ruiende ouders trekken met hun nog niet vliegvlugge jongen van Groot-Brittannië naar dit gebied.

Functies van het NCP

Het Nederlands deel van de Noordzee heeft voor zeer uiteenlopende vogelsoorten een functie. Het gebied is een belangrijk overwinteringsgebied voor vele vogelsoorten. Een aantal soorten broedt in het kustgebied. Daarnaast maken veel vogels die op doortocht zijn gebruik van het NCP en lopen over het NCP verschillende trekroutes van niet-zeevogels.

Vogels boven zee kunnen worden onderverdeeld in verschillende groepen. Volgens Baptist (2000) kan er onderscheid worden gemaakt tussen: Pelagische zeevogels Noordzee, Kustvogels Noordzee, Steltlopers Noordzee, Zangvogels en Niet-Zeevogels.

Pelagische zeevogels Noordzee

Soorten die buiten het broedseizoen gewoonlijk ver vanaf de kust, op volle zee, verblijven. Het belangrijkste voedsel is vis. De meest algemene soorten zijn: Jan-van-gent, Zeekoet/Alk, Noordse stormvogel en de Drieteenmeeuw. Minder algemeen zijn de Noordse en Grauwe pijlstormvogel, Rosse franjepoot, diverse soorten jagers, Grote burgemeester, Noordse stern, Papegaaiduiker en de Kleine alk (Baptist, 2000).

Kustvogels Noordzee

In Nederland broeden Aalscholver, Zilvermeeuw, Kleine mantelmeeuw, Stormmeeuw, Kokmeeuw, Grote stern, Visdief, Noordse stern en Dwergstern langs de kust en foerageren op zee. Dit zijn algemeen bekende soorten langs de kust en op open zee. Soorten die vooral in het binnenland broeden maar buiten het broedseizoen aan de kust leven zijn Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw en Dwergmeeuw. De Grote mantelmeeuw overwintert langs de Nederlandse kust.

De Eidereend broedt aan zoute wateren. Andere eenden komen gedurende de trek en in de winter voor op zout kustwater (voorbeelden hiervan zijn: Zwarte zee-eend, Grote zee-eend en Brilduiker). Dit zijn bodemdiereters (Baptist, 2000).

Steltlopers Noordzee

Een klein aantal soorten steltlopers zijn specifieke zeevogel. De Drieteenstrandloper, Paarse Strandloper en Steenloper zijn kustgebonden soorten. De Strandplevier is een in Nederland broedende kustvogel (Baptist, 2000).

Zangvogels Noordzee/ zoute wateren

Verschillende in noordelijke streken broedende zangvogels (Frater, Standleeuwerik, IJsgors en Sneeuwgorst) zijn bij het overwinteren in West-Europa vrijwel geheel gebonden aan kusten (Baptist, 2000).

Niet-zeevogels Noordzee

Dit zijn met name trekvogels. Bijvoorbeeld: Spreeuwen, Kieviten en zoutwatersteltlopers trekken massaal over de Noordzee heen en weer tussen Engeland en Nederland (Baptist, 2000).

Met name de Waddenzee(kust) wordt gebruikt als rust- en foerageergebied voor trekvogels. Het fungeert als 'tussenstop' gebied. Bepaalde soorten overwinteren in het kustgebied van de Waddenzee en langs de Hollandse kustzone.

Vogeltrek

In Lensink & Van der Winden (1997) zijn voor niet-zeevogels trekroutes weergegeven. De meeste hiervan (9 van de 10) lopen over de Noordzee (en het NCP). Het gaat hier voornamelijk om trek van broedplaatsen naar overwinteringsgebieden en vice versa. Belangrijke soorten bij deze trek zijn Spreeuw, Vink en Veldleeuwerik (elk >10 miljoen exemplaren). Ook Kokmeeuw, Merel, Zanglijster en Koperwiek spelen een belangrijke rol (met 1-10 miljoen exemplaren).

In het rapport van 'Vogeltrek boven de Noordzee' (SBNO, 1999) wordt ingegaan op trek van zangvogels en steltlopers, maar ook van zee- en watervogels alsmede prooivogels en meeuwachtigen. Ook uit dit rapport blijkt dat een aantal belangrijke trekroutes over het NCP loopt.

Uit bovengenoemde rapporten komt naar voren, dat vogelbewegingen het grootst zijn in voor- en najaar, respectievelijk ongeveer van medio maart tot begin mei en van medio augustus tot begin november (zie tabel 7.3). Lensink en Van der Winden (1997) noemen overigens voor herfsttrek alleen de maand oktober.

In SBNO (1999) komt naar voren dat over de omgeving van blok K5 geen belangrijke trek plaatsvindt. Vooral de kustzone, tot enkele tientallen kilometers uit de kust, is belangrijk voor vogeltrek. Voor bepaling van een nauwkeurige ligging van de trekroutes en de aantallen vogels zijn nog onvoldoende gegevens beschikbaar.

Tabel 7.3 Vogeltrek per maand (indicatief) in de omgeving van blok K5 op basis van kaarten in 'Vogeltrek boven de Noordzee' (SBNO, 1999)

Maand	Vogeltrek				
	Zee- en watervogels	Prooivogels	Steltlopers	Meeuwachtigen	Zangvogels en aanverwanten
Januari	-	-	-	-	-
Februari	-	-	-	-	-
Maart	X	-	-	X	-
April	X	-	-	X	-
Mei	X	-	-	X	X
Juni	-	-	-	-	-
Juli	-	-	-	-	-
Augustus	X	-	-	-	-
September	X	-	X	X	X
Oktober	X	X	-	X	X
November	X	-	-	X	X
December	-	-	-	-	-

X = wel vogeltrek
- = geen vogeltrek



Figuur 7.7: Oost Atlantische vogeltrekroute met belangrijke vertrek/aankomst gebieden (ECOMARE, 2007)

Voedselbronnen

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

Individuele vogelsoorten

In het kader van de Ecosysteendoelen Noordzee is door het RIKZ (Baptist, 2000) een basisdocument opgesteld met betrekking tot vogels. Doel van het basisdocument was het leveren van basisinformatie ten behoeve van een gefundeerde discussie over ecosysteendoelen. De informatie heeft betrekking op gedrag en kenmerken van zeevogels, beleidskaders, ontwikkeling in aantallen, verspreiding en effecten van gebruik.

In dit rapport wordt een aantal geselecteerde soorten besproken, die voorkomen in de omgeving van de Klaverbanken en blok K5. Selectie heeft plaatsgevonden op soorten die niet zeldzaam zijn en voor speciale bescherming in aanmerking komen én de zeer algemene soorten:

- Jan-van-Gent;
- Noordse stormvogel;
- Zeekoet/Alk;
- Drieteenmeeuw;
- Dwergstern;
- Grote mantelmeeuw;
- Kleine mantelmeeuw.

In het vervolg van deze paragraaf wordt nader ingegaan op de ruimtelijke verdeling van deze kenmerkende soorten op het NCP. De Zeekoet en de hieraan nauw verwante Alk kunnen bij waarnemingen op enige afstand vaak niet van elkaar worden onderscheiden en worden daarom samen als Zeekoet/Alk geregistreerd.

Voor al deze soorten geldt dat ze min of meer algemeen voorkomen in grote delen van het NCP en niet specifiek zijn voor de omgeving van blok K5. Geen van deze soorten komt in de omgeving van de Klaverbank of blok K5 in opvallend hoge dichtheden voor t.o.v. andere delen van het NCP (Lindeboom et al., 2008).

Gesteld wordt dat buiten het broedseizoen op open zee de drie soorten Drieteenmeeuw, Noordse Stormvogel en Zeekoet/Alk de meest algemene zijn. De Drieteenmeeuw foerageert overdag aan de oppervlakte, de Noordse Stormvogel doet dit 's nachts en de Zeekoet benut de dieper levende prooiën.

Jan-van-Gent

De Jan-van-Gent is de grootste algemeen voorkomende zeevogel op de Noordzee. De soort komt geregeld vlak langs de kust voor. Tijdens de broedperiode blijven Jan-van-Genten binnen een afstand van gemiddeld 160 km van de kolonie (veertigtal kolonies in de noordelijke Atlantische Oceaan). In september/oktober verspreiden de vogels zich over de Noordzee. Een deel trekt door het Kanaal naar zuidelijk gelegen overwinteringgebieden. In de winter zijn de aantallen op de Noordzee erg laag. De voorjaars trek vindt plaats in de periode februari - april (Baptist, 2000).

De soort kan een hoge leeftijd bereiken wanneer hij de eerste jaren overleefd heeft. De sterfte onder uitgevlogen jongen is namelijk erg hoog. Jan-van-Genten broeden voor de eerste maal wanneer ze vijf tot zes jaar oud zijn. De broedperiode begint midden april. Na een opgroeiperiode van 90 dagen vliegen de jongen begin augustus uit (Baptist, 2000). Tijdens de broedtijd is de verspreiding geconcentreerd rond de broedkolonies met daarnaast een ruime verspreiding op de Noordzee (Skov et al. 1995). Na de broedtijd trekken de jonge en onvolwassen vogels naar het zuiden en verlaten de Noordzee, maar als de vogels ouder worden overwinteren ze steeds dicht bij de kolonies (Arts & Berrevoets, 2005).

De Jan-van-Gent voedt zich voornamelijk met schoolvissen zoals Haring, Makreel, Kabeljauw en Horsmakreel. De prooi wordt bemachtigd door in het water te duiken, waarbij diepten tot vier meter bereikt worden. Ook overboord gezette bijvangst van vissersschepen vormt een bron van voedsel (Baptist, 2000).

De soort is zeer mobiel en kan daardoor snel reageren op lokale veranderingen. Dit is de reden dat in verschillende jaren veel hogere en lagere dichtheden vogels op het NCP worden gezien. De totale populatie reageert echter zeer traag op veranderingen. De verspreiding kan op zeer korte termijn veranderen, mede onder invloed van het voorkomen of detecteren van scholen vis.

De aantallen Jan-van-Genten op de Noordzee (en ook het NCP) is van internationale betekenis. Er zijn echter geen gebieden aan te wijzen als speciale beschermingszone (Baptist, 2000).

Noordse stormvogel

De Noordse stormvogel komt op het gehele NCP voor. Vooral boven de diepere gebieden. Aan de kust komt de vogel in mindere mate voor. Op basis van gemiddelde waarnemingen over een aantal jaren (1991-2000) worden in een RIKZ onderzoek (Berrevoets et al, 2001) concentratiegebieden aangewezen. Door het gebruik van gemiddelden is het goed mogelijk dat voor een specifiek gebied op het NCP de aantallen vogels kan variëren. Bij de gebiedsbeschrijvingen komen de gebiedsconcentraties van de Noordse stormvogel verder aanbod.

De vogel kan ouder dan 50 jaar worden. De soort broedt voor het eerst wanneer ze acht à tien jaar oud zijn. De dieren zijn ongeveer tien maanden per jaar op of rond de kolonies (de rotskusten van IJsland en Schotland) aanwezig. Dit is veel langer dan de meeste andere Europese zeevogels (Baptist, 2000).

Het voedsel van de Noordse stormvogel bestaat uit alles wat van de oppervlakte en de bovenste waterlagen kan worden gevangen, inclusief aas. Daardoor maakt de soort ook regelmatig gebruik van kunstmatige voedselbronnen zoals overboord gezette bijvangst en ander visafval achter vissersschepen. Het merendeel van het voedsel wordt van het wateroppervlak gehaald, maar deze soort kan ook redelijk duiken en onder water prooiën vangen (Baptist, 2000).

De soort is zeer mobiel en kan daardoor snel reageren op lokale veranderingen. Dit is de reden dat in verschillende jaren veel hogere en lagere dichtheden vogels op het NCP worden gezien. De totale populatie reageert echter zeer traag op veranderingen. Dit onder andere door het feit dat er gemiddeld één ei per jaar wordt gelegd. Jongen verlaten het nest ruim 50 dagen nadat zij uit het ei zijn gekomen (Baptist, 2000).

Alk en Zeekoet

De Zeekoet en de hieraan nauw verwante Alk zijn op zee vaak moeilijk van elkaar te onderscheiden. De twee soorten worden daarom gecombineerd beschreven.

Zeekoeten en Alken komen verspreid over de Noordzee voor. Tijdens het broedseizoen (april/juni) zijn de aantallen op de Noordzee en het NCP laag. Vanaf juli verlaten de vogels de kolonies en zwermen uit over de Noordzee (Baptist, 2000). In december/januari komen de grootste aantallen Zeekoeten en Alken voor op de Noordzee en NCP. Het is voor de Zeekoet erg lastig om concentratiegebieden aan te wijzen.

De verschillende onderzoeken (onderzoeken op basis van gemiddelde waarnemingen) door de jaren heen hebben geven vaak afwijkende resultaten. Bij de gebiedsbeschrijvingen komen de gebiedsconcentraties van de Alk/Zeekoet verder aan bod.

De Zeekoet en Alk zijn broedvogels van rotskusten. Rondom de Noordzee is de oostkust van Schotland verreweg het belangrijkste gebied. Het aantal Zeekoeten dat geassocieerd is met kolonies rond de Noordzee werd geschat op 1.700.000, het aantal Alken is met 183.000 een stuk lager (Berrevoets et al, 2002). Jonge Zeekoeten verlaten na 20 dagen het nest. Ze zijn nog niet in staat om te vliegen en worden door het mannetje nog twee tot drie maanden vergezeld.

Beide soorten foerageren vooral op in scholen levende vis zoals Sprot, Haring en verschillende soorten zandspiering. Zowel de Zeekoet als de Alk duikt vanaf de oppervlakte naar hun prooi. Alkachtigen bereiken hierbij diepten van meer dan 100 m (Baptist, 2000).

Drieteenmeeuw

In de zomer is de verspreiding van de Drieteenmeeuwen voornamelijk beperkt tot de wateren rond de broedkolonies. De Drieteenmeeuw broedt in grote kolonies op rotskusten. De belangrijkste broedgebieden rond de Noordzee zijn gelegen aan de Britse oostkust van Flamborough tot op de Shetlands. De broedpopulatie rond de Noordzee wordt geschat op 415.000 paar (Lloyd et al. 1991). De Drieteenmeeuw is toegevoegd aan de lijst van Nederlandse broedvogels: vanaf 2000 broeden jaarlijks enkele paartjes succesvol op een verlaten platform op het NCP (Camphuysen & de Vreeze 2001).

Buiten het broedseizoen prefereert de soort open zee. Drieteenmeeuwen blijken het talrijkst in de periode oktober/november, wanneer de broedvogels met hun jongen over de Noordzee uitzwermen. In het noordelijke deel van het NCP komt deze soort geconcentreerd voor (Baptist, 2000). Gedurende midwinter is deze soort meer verspreid over het NCP aanwezig. De aantallen zijn het hoogste in het zuidelijke deel van het NCP in de periode februari/maart.

De Drieteenmeeuw eet kleine vis en groter dierlijk plankton dat van het wateroppervlak wordt gepikt. De soort is ook in staat ondiepe duiken te maken om voedsel te bemachtigen. Visserijafval behoort ook tot het dieet van de Drieteenmeeuw (Baptist, 2000).

Grote Stern

De soort staat in bijlage 1 van de Vogelrichtlijn. De soort staat ook op de Rode lijst als *kwetsbaar*. De Grote Stern broedt op onverstoorde locaties de kust. Een aantal hoge zandplaten in het Waddengebied en Zeeuwse delta zijn verreweg de belangrijkste broedgebieden. Buiten de broedperiode verblijft de Grote Stern meestal in grote groepen langs de kust. Na het broedseizoen trekken de meeste Sterns langs de kust naar West-Afrika, waar ze overwinteren.

De Grote Stern wordt voornamelijk waargenomen in de kustzone. Hier vergaren ze hun voedsel door vanaf geringe hoogte naar vis te duiken. Hierbij bereiken ze een diepte tot circa 1,5 m. Tijdens hun foerageertochten later in de zomer (augustus-september) kunnen ze echter ook verder de zee optrekken. In het gebied ten zuiden van de Klaverbank zijn de dichtheden dan vergelijkbaar met delen van de kustzone (Lindeboom et al., 2008).

Dwergstern

De soort staat in bijlage 1 van de Vogelrichtlijn. De soort staat ook op de Rode lijst als *kwetsbaar*. De Dwergstern broedt langs de kust. Het Deltagebied is verreweg het belangrijkste gebied. Verplaatsingen tussen broedgebieden komen regelmatig voor. Ze overwinteren in West-Afrika, tussen Guinea en Kameroen.

De Dwergstern foerageert bij voorkeur in helder, ondiep, voedselrijk en niet te snel stromend water op kleinere vissoorten.

Grote mantelmeeuw

De Grote mantelmeeuw komt het gehele jaar langs de Nederlandse kust voor. De aantallen nemen in het najaar en winter toe. Ook op het NCP is de Grote mantelmeeuw in deze periode veel aanwezig. De meeste Grote mantelmeeuwen broeden in noordelijker broedgebieden en zakken in de winter af naar het zuiden om te overwinteren. In de periode oktober/november is de soort het talrijkst op het NCP. De Grote mantelmeeuw is daardoor een algemene soort.

De Grote mantelmeeuw is op zee een graadmeter voor de mate van menselijk medegebruik. Zonder de aanwezigheid van de mens zijn er weinig Grote mantelmeeuwen op zee te vinden (Baptist, 2000).

De soort is een alleseter en heeft een veelzijdig menu waarbij ook kleinere vogels op het menu staan. Op het NCP bestaat het voedsel vooral uit vis en visafval en overig afval.

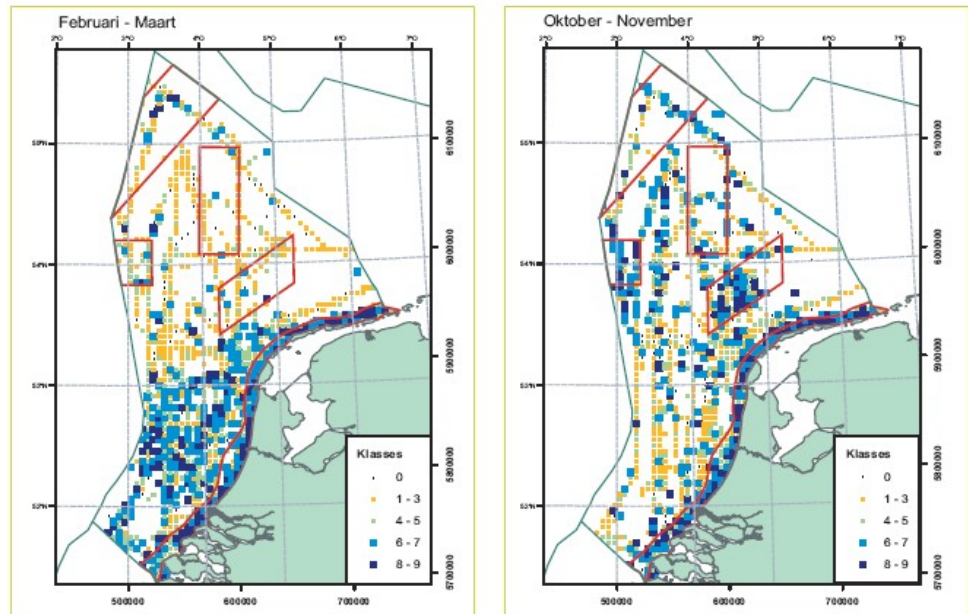
Kleine mantelmeeuw

De Kleine mantelmeeuw broedt in de zomer in grote aantallen op de kust van Nederland (Waddenzee en Zeeuwse Delta) en Groot Brittanië. De soort vestigde zich pas in 1926 als broedvogel in Nederland, maar groeide snel tot een totaal van 50.000 paar in 1996 (Baptist, 2000).

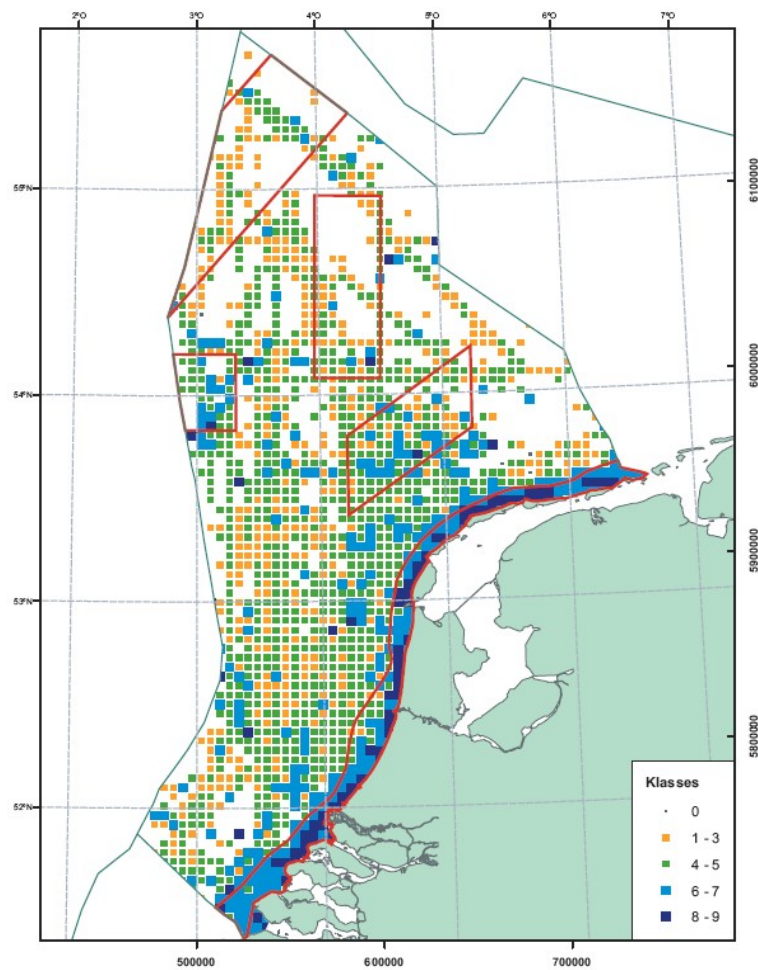
De soort overwintert in het Middellandse zeegebied en de Atlantische kusten van Zuid-Europa en West-Afrika. De dichtheden op de Noordzee zijn dan ook het hoogste in de zomerperiode. In toenemende mate overwinteren echter volwassen exemplaren ook in Nederland. Individuen kunnen een leeftijd bereiken van 26 jaar.

De Kleine mantelmeeuw is een kustgebonden soort. De soort trekt echter veel verder de zee op dan andere kustgebonden soorten.

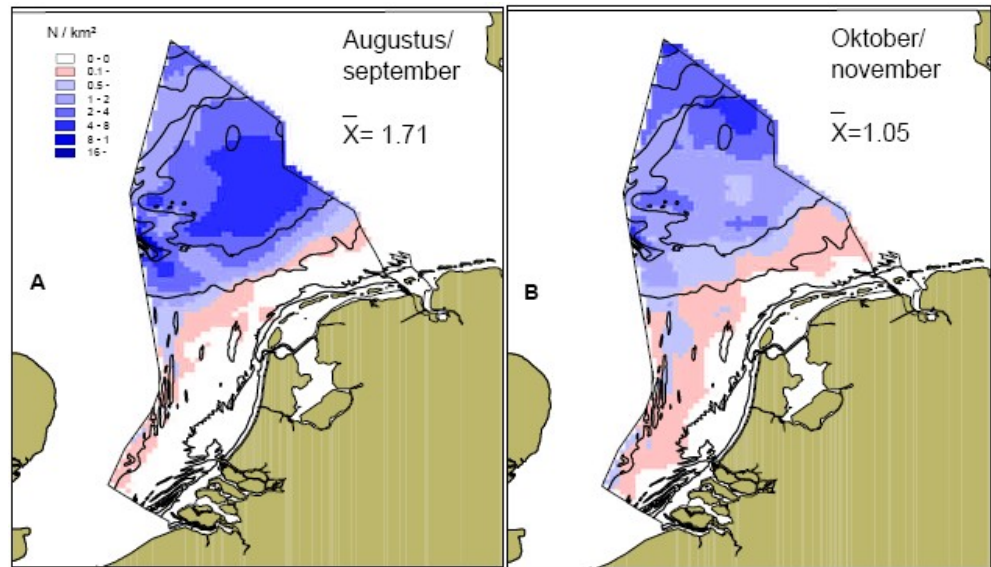
De soort is een alleseter, waarbij zijn voedsel varieert van vis, regenwormen en menselijk afval tot garnalen en schelpdieren. Een deel van het voedsel wordt achter vissersschepen opgepikt.



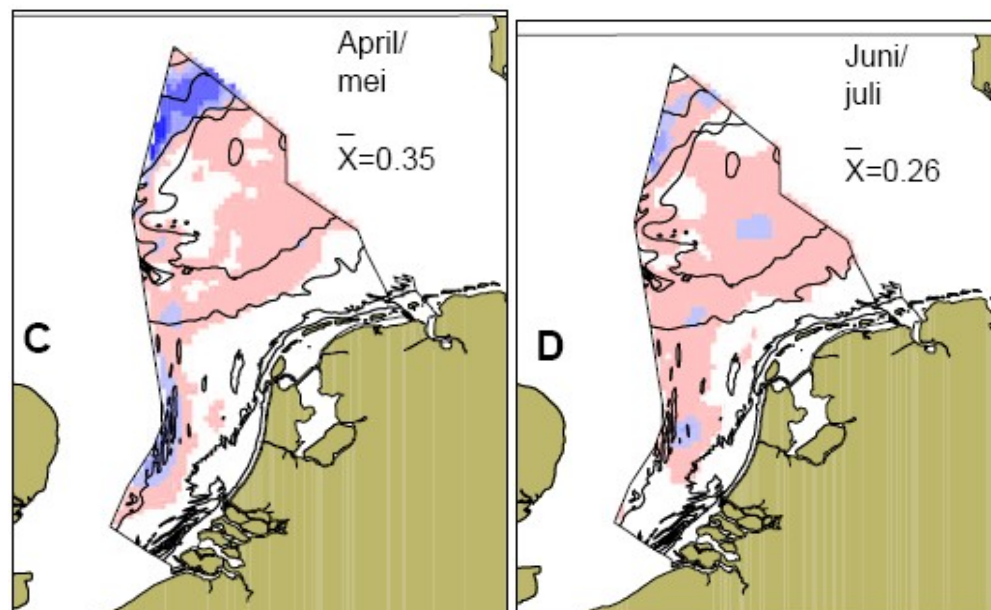
Figuur 7.8: Berekende vogelwaarden voor de maanden februari-maart (links) en oktober- november (rechts). De waarden zijn berekend uit een combinatie van RIKZ en ESAS gegevens uit de periode 1991 t/m 2002 (Bron: Lindeboom et al, 2005)



Figuur 7.9: Jaargemiddelde vogelwaarden op het NCP zoals berekend uit de gecombineerde RIKZ-ESAS dataset uit de periode 1991 t/m 2002 (Bron: Lindeboom et al, 2005)



Figuur 7.10: Ruimtelijk spreiding van de van de Noordse stormvogel op het NCP voor de perioden augustus-september en oktober-november (Bron: Berrevoets, 2001)



Figuur 7.11: Ruimtelijk spreiding van de Noordse stormvogel op het NCP voor de perioden april-mei en juni-juli (Bron: Berrevoets, 2001)

7.3.7 Zeezoogdieren

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

In de rapportage 'Natuurwaardenkaart Noordzee' (Berkel et al., 2002) is een aparte natuurwaardenkaart voor zeezoogdieren opgenomen. Er zijn twee soorten natuurwaarden voor zeezoogdieren onderscheiden:

- Ongestoordheid;
- Bijzondere soorten.

Geconcludeerd wordt in het rapport dat het gehele NCP van belang is voor met name de Bruinvis en de Witsnuitdolfijn. Op de natuurwaardekaart voor zeezoogdieren zijn uitsluitend de kustzone en de Voordelta weergegeven vanwege de specifieke waarden voor Bruinvis en zeehonden. Voor gebieden in de omgeving van blok K5 gelden derhalve geen (extra) bijzondere natuurwaarden.

Een manco hierbij is dat onze kennis van ecologie van zeehonden met name beperkt is tot de ligplaatsen. Wanneer de dieren in het water zijn worden ze nog maar weinig waargenomen. Met behulp van gezenderde individuen van de Gewone zeehond is vastgesteld dat ze soms tot meer dan 200 km de zee op kunnen trekken, naar ligplaatsen die meer dan 300 km verder opgelegd zijn (Brasseur et al., 2004; Lindeboom et al., 2005). Naast de grote range die zeehonden hebben is gebleken dat de dieren zeer individualistisch zijn.

Door de combinatie van een grote verscheidenheid in gedrag tussen individuen en de geringe beschikbaarheid van gegevens, is het moeilijk om belangrijke foerageergebieden in de Noordzee te indentificeren (Lindeboom et al., 2005).

Walvisachtigen

Binnen de grenzen van de Nederlandse sector van de Noordzee worden twee soorten walvisachtigen regelmatig op zee gezien: de Bruinvis (*Phocoena phocoena*) en de Witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) (Bergman et al., 1991; Ecomare, 1997, Lindeboom et al., 2005).

De Bruinvis is de meest algemene en de kleinste walvisachtige op het NCP. Naar schatting komen er 15.000 exemplaren voor, vooral tussen januari en april (Leopold & Dankers, 1997; Camphuysen & Leopold, 1998). Hammond et al. (1995; in Camphuysen et al., 1999) schatten de populatie in de zuidoostelijke Noordzee op 43.000 exemplaren. Door Osinga et al. (2007) wordt ingeschat dat de populatie omvang in de Nederlandse wateren zo'n 11.000 tot 22.000 dieren zal bedragen. De Bruinvis komt hierbij in alle delen van het NCP voor. Er zijn onvoldoende gegevens voorhanden om patronen in de ruimte of tijd vast te stellen (Brasseur et al., 2008).

Sinds halverwege de jaren '90 van de vorige eeuw neemt het aantal waarnemingen van de Bruinvis in de Nederlandse kustwateren exponentieel toe. Dit lijkt eerder veroorzaakt te worden door een meer zuidelijke verspreiding van de Bruinvis in de Noordzee dan een forse toename van de populatie (Camphuysen, 2004). In de Zuidelijke bocht was de soort tot voor kort nog schaars, maar recente tellingen voor de kust van Noord-Holland laten hoge dichtheden zien, vooral in de winter en het voorjaar.

Wat de exacte oorzaak hiervan is, is tot dusverre nog onduidelijk. Mogelijk spelen veranderingen in het voedselaanbod hierbij een rol.

Voor Witsnuitdolfijnen vormt het NCP de oostgrens van het verspreidingsgebied. De geschatte populatiegrootte in de Noordzee is tenminste 7.800 (Leopold & Dankers, 1997). Hammond et al. (1995; in Camphuysen et al., 1999) schatten de biogeografische populatie in de zuidoostelijke Noordzee op 11.000 exemplaren. Na juni trekken deze dolfijnen richting de Engelse kust. Ze komen dan ten westen en ten noorden van de Doggersbank voor en worden in die periode regelmatig op het NCP gezien (Cramer et al., 1992). Op het NCP zijn op basis van de huidige kennis geen specifieke voedselgebieden of migratierouts voor de Witsnuitdolfijn aan te wijzen.

Daarnaast wordt een aantal andere walvisachtigen, waaronder de Dwergvinvis (*Balaenoptera acutorostrata*), Tuimelaar (*Tursiops truncatus*) en Gewone dolfijn (*Delphinus delphinus*), af en toe waargenomen in het Nederlands deel van de Noordzee (Reijnders & Lankester, 1990; Bergman et al., 1991; Zevenboom et al., 1991; Brasseur et al., 2008; NZG Marine Mammal Database).

De Tuimelaar maakte vroeger deel uit van de fauna van het NCP, en kwam tot in de dertiger jaren voor in het Marsdiep (nabij Den Helder). Waarschijnlijk als gevolg van de aanleg van de afsluitdijk is deze groep verdwenen (Lindeboom et al., 2005). Tuimelaars leven nog honderden kilometers van het NCP vandaan (Leopold & Dankers, 1997), zoals de Schotse wateren en de kustzone van Frankrijk, Wales en Ierland (Lindeboom et al., 2005). In Nederland werd de Tuimelaar circa 30 jaar als uitgestorven beschouwd. Sinds eind jaren '80 van de vorige eeuw worden Tuimelaars echter weer jaarlijks waargenomen in de Nederlandse wateren (Bergman et al., 1991; Brasseur et al., 2008; NZG Marine Mammal Database). In de periode 2001 t/m 2006 zijn in totaal 378 individuen (het totale aantal individuen van alle waarnemingen in deze periode tezamen) van de Tuimelaar gemeld (waarvan meer dan 300 in 2004) (NZG Marine Mammal Database). In het Nederlandse deel van de Noordzee is er echter geen sprake van een permanent hier aanwezige populatie (Brasseur et al., 2008).

Voor de andere walvisachtigen die wel eens waargenomen worden in de Nederlandse wateren, zoals Potvis, Griend of Bultrug, betreft het incidentele waarnemingen. In de periode 2001 t/m 2006 zijn van de Potvis 10 individuen per soort gemeld, maar voor de meeste soorten betreft het slechts één of twee waarnemingen.

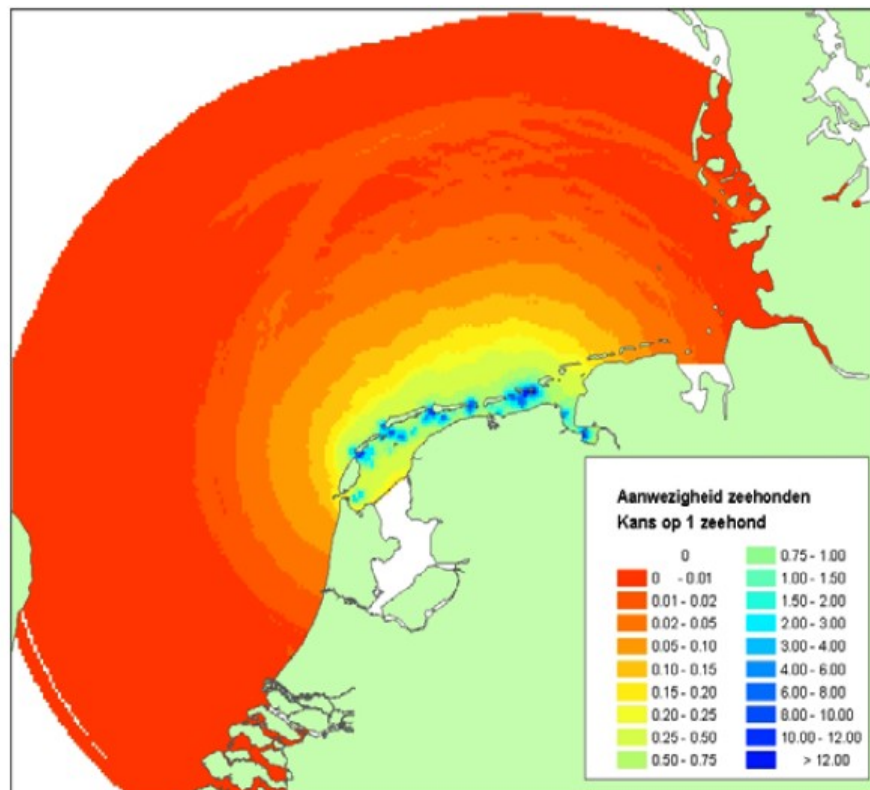
Zeehonden

In het Nederlands deel van de Noordzee komen twee soorten zeehonden voor; de Gewone Zeehond (*Phoca vitulina*) en de Grijze Zeehond (*Halichoerus grypus*) (Reijnders & Lankester, 1990; Bergman et al., 1991; Cramer et al., 1992; Leopold & Dankers, 1997). Zeehonden worden het meest waargenomen in de buurt van de gebieden, waar ze rusten en waar de jongen opgroeien: het Deltagebied (Gewone Zeehond) en de Waddenzee (Gewone en Grijze Zeehond). De Noordzee heeft een functie als foerageergebied, waarbij ze tochten van meerdere dagen kunnen maken. De Gewone Zeehond komt vooral 's winters in de kustzone ten noorden van de Waddenzee voor. Waarschijnlijk volgen ze de migratie van de prooidieren (Leopold & Dankers, 1997). De Gewone Zeehond eet vooral vis, de Grijze Zeehond daarnaast ook kreeftachtigen.

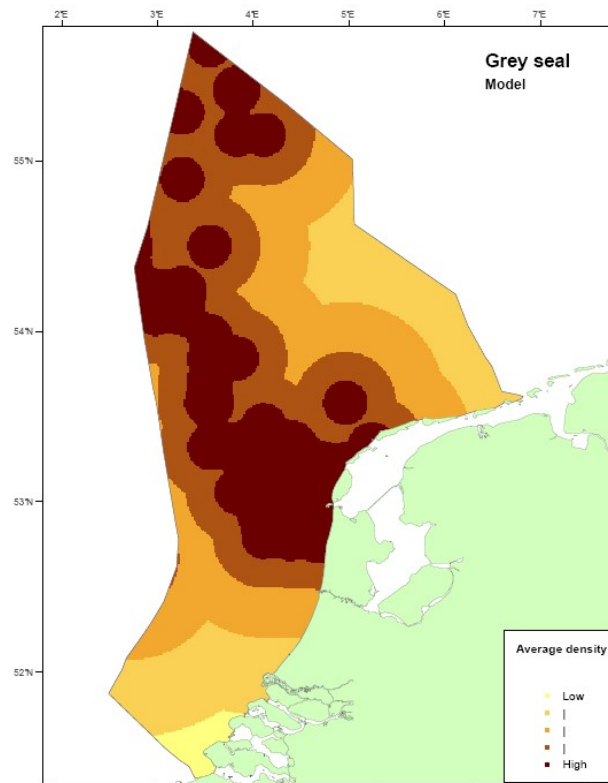
Uit recent onderzoek met gezenderde zeehonden is gebleken dat de Gewone zeehond ver de Noordzee op kan trekken, tot soms meer dan 200 km van hun ligplaatsen of naar ligplaatsen die meer dan 300 km verderop liggen (Brasseur et al., 2004; Lindeboom et al., 2005). De dieren lijken daarbij grote individuele verschillen te vertonen. Het leefgebied van de Gewone zeehond lijkt dan ook het gehele NCP te bestrijken. De concentratie van de Gewone zeehond is echter in de kustgebieden het grootst (figuur 7.12).

De kolonies van de Grijze zeehond in Nederland zijn ontstaan uit dieren die afkomstig zijn van de Britse eilanden. Tussen beide groepen is nog steeds regelmatig contact (Leopold & Dankers, 1997; Brasseur et al., 2008). Onderzoek met behulp van gezenderde individuen van de Grijze zeehond bevestigt dit. Aan de Nederlandse kust gezenderde dieren zijn waargenomen in de wateren rondom Schotland (bron: www.zeeinzicht.nl). De Grijze zeehond trekt dan ook verder de Noordzee op dan de Gewone zeehond, en maakt langere tochten. Doordat ze langere tochten maken zijn de verschillen in verspreidingspatronen tussen individuen van de Grijze zeehond groter dan van de Gewone zeehond.

Op basis van een zestal gezenderde dieren afkomstig van de omgeving van Texel, is een inschatting gemaakt van het ruimtelijke verspreidingspatroon op de Noordzee (figuur 7.13). De dichtheden zijn het grootst rondom Texel, op de Klaverbank en Doggersbank. Hierbij moet opgemerkt worden dat dit patroon sterk beïnvloed kan worden door enkele individuele tochten (Brasseur et al., 2008). Bijvoorbeeld, de hoge dichtheden aan de noordwestzijde van de Waddenzee zijn het gevolg van twee individuen die veel tijd in dit gedeelte van de Noordzee doorbrachten.



Figuur 7.12: Kans op het aantreffen van één individu van de Gewone zeehond in grid van 2 x 2 km. Kans is gebaseerd op de verspreidingspatronen van zeven gezenderde individuen en het getelde aantal dieren op de zeehondenligplaatsen op 13-6-2003 (naar: Brasseur et al., 2004).



Figuur 7.13: Kans op het aantreffen van één individu van de Grijze zeehond in grid van 2 x 2 km. Kans is gebaseerd op de verspreidingspatronen van 6 gezenderde individuen (naar: Brasseur et al., 2008).

Klaverbank en blok K5

De Klaverbank en omgeving zijn mogelijk een belangrijk foerageergebied voor de Grijze zeehond. De huidige kennis over de verspreiding van de Grijze zeehond is echter nog te gering om hierover uitspraken te doen. Ditzelfde geldt voor de Bruinvis. Volgens Lindeboom et al. (2005) zijn er aanwijzingen dat de Bruinvis soms in grotere concentraties in de Klaverbank voorkomt. Het is echter niet bekend of dit structureel is.

7.4 De Klaverbank

In deze paragraaf worden de kenmerken en bijzondere natuurwaarden van het gebied de Klaverbank nog eens op een rij gezet. Deels is deze informatie in voorgaande paragrafen al vermeld bij de algemene beschrijving van het NCP. De beschrijving is daarom kort gehouden, en met name toegespitst op informatie die nog niet eerder aan bod is gekomen.

7.4.1 De Klaverbank

Er liggen significante hoeveelheden grind en grotere stenen met een specifieke begroeiing van o.a. kalkroodwieren aan het oppervlak. Op het Engelse Plat bevinden zich ook grote grind- en steenconcentraties en vormen daarmee het grootste gedeelte van de Klaverbank. De Klaverbank wordt doorsneden door een diepe geul, de Botney Cut.

Door de harde klei- en grindgronden die hier worden aangetroffen is het lastig onderzoek doen naar de bodemfauna. Video-onderzoek heeft echter een rijke en gevarieerde bodemfauna laten zien. Het is een gebied met een hoge bodemfauna-diversiteit (hoogste van het NCP). De natuurwaarden van het Engelse gedeelte zijn waarschijnlijk nog hoger. Enkele zeldzame soorten die zijn aangetroffen op de Klaverbank zijn de *Arcopagia crassa* en *Dosinia exoleta*. De brokkelster *Amphiura filiformis* kan ook hier hoge dichtheden bereiken (tot 1.000 ind/m²). De kreeftjes *Callianassa subterranea* en *Echinocardium cordatum* bereiken een relatief hoge biomassa (max. 8 gram AFDW/m²). De fauna van de Klaverbank vertoont grote overeenkomsten met de rijkere gebieden binnen de Oestergronden.

Potentieel is de Klaverbank belangrijk voor de voortplanting van vissen als roggen en Haring, die harde substraten nodig hebben. Er zijn aanwijzingen dat dit in het verleden het geval is geweest; de huidige situatie is onbekend. Ook zijn er aanwijzingen dat Bruinvissen soms in grotere concentraties in dit gebied voorkomen; of dit echter structureel is, is niet bekend. Voor enkele vogelsoorten geldt dat deze gebruik maken van het de Klaverbank en omgeving. Kwalificatie volgens de criteria van de Vogelrichtlijn is voor individuele soorten echter niet aan de orde.

7.5 Graadmeters, ecosysteendoelen en gehanteerde indicatorsoorten

In deze paragraaf wordt ingegaan op de graadmeters en ecosysteendoelen met betrekking tot het door de overheid te voeren beleid inzake de Noordzee en de indicatorsoorten die in het voorliggende rapport zijn gehanteerd.

Nationale graadmeters en ecosysteendoelen

Bij het presenteren van de Derde Nota waterhuishouding in 1989 zijn biologische graadmeters voor het eerst opgevoerd als belangrijk onderdeel in het beleid. Dit gebeurde in de vorm van de zogenaamde AMOEBE ('Algemene Methode voor Oecologische Beschrijving'). Mede door kritiek is de AMOEBE wat naar de achtergrond verschoven. De behoefte aan graadmeters is echter niet afgenomen. In de periode 1996-1999 zijn ecologische indicatoren ontwikkeld voor een efficiënt beheer van het NCP.

De resulterende 13 ecologische indicatoren zijn gepresenteerd als 'Graadmeters voor de Noordzee' (Kabuta en Duijts, 2000). Dit betreft:

- Soortendiversiteit fytoplankton;
- Soortendiversiteit macrozoöbenthos;
- Populatie macrozoöbenthos;
- Populatie zoutwatervissen;
- Populatie kust- en zeevogels;
- Populatie zeezoogdieren;
- Structuur fytoplankton;
- Structuur macrozoöbenthos;
- Structuur visgemeenschap;
- Primaire productie;
- Toppredatoren;
- Trofische structuur macrozoöbenthos;
- Stapelvoedsel (dichtheden).

Deze lijst is later uitgewerkt en gespecificeerd in het projectteam van het project 'Ecosysteendoelen Noordzee'. Per parameter wordt er een omschrijving gegeven, welke meeteenheid wordt gehanteerd, of er een meetnet voor deze parameter bestaat en of er een beleidskader aanwezig is waarin de parameter wordt beschreven.

De ecosysteendoelen vormen het uitgangspunt voor het rapport 'Parameters Ecosysteendoelen Noordzee' (Boon & Wiersinga, 2002). Het gaat hierbij om de ecosysteendoelen:

- Algenbiomassa;
- Bodemfauna;
- Visfauna;
- Zeezoogdieren en vogels;
- Openheid vanaf het strand;
- Fysische processen;
- Estuariene karakter van de Delta.

Per ecosysteendoel is steeds een adviestabel weergegeven met huidige waarden en streefwaarden van geselecteerde parameters. Tijdens de Ministersconferentie over de Noordzee in Bergen, Noorwegen, in het voorjaar van 2002 is een aantal parameters aangenomen als 'Ecological Quality Elements' (onderdeel van de ecologische kwaliteit) of als 'Ecological Quality Objective' (gewenst niveau van een bepaalde ecologische kwaliteit).

Natuurwaardenkaart

Overigens is op basis van de ecosysteendoelen in opdracht van het Ministerie van LNV de 'Natuurwaardenkaart Noordzee' samengesteld (Berkel et al., 2002). Deze kaart geeft voor elk gekozen ecosysteendoel de ruimtelijke verdeling van de natuurwaarden weer in een kaart van het NCP. Deze ecosysteendoelen betreffen:

- Fysische processen;
- Bodemfauna;
- Vissen;
- Vogels;
- Zeezoogdieren;
- Beleving.

Uit het rapport komen vijf bijzondere gebieden naar voren:

- de kustzone (tot de 20 m dieptelijn);
- het Friese Front;
- de centrale Oestergronden;
- de Klaverbank;
- de Doggersbank.

Indicatorsoorten voor de omgeving van blok K5

In tabel 7.4 zijn de in dit rapport gehanteerde indicatorsoorten en indicatietypen weergegeven. Hierbij is uitgegaan van een aantal verschillende trofische niveaus om het ecosysteem zo compleet mogelijk te vertegenwoordigen. De indicatoren zijn mede gebruikt ten behoeve van de effectbeschrijving in hoofdstuk 8.

Bij de selectie van indicatoren is onder meer rekening gehouden met de eerder genoemde graadmeters voor de Noordzee.

Tabel 7.4 Overzicht gehanteerde indicatorsoorten bodemfauna, vogels en zoogdieren en gebiedskenmerk voor vissen in blok K5

Soortgroep		Indicatorsoort/indicatietype
Bodemfauna	stekelhuidigen	Brokkelster, <i>Amphiura filiformis</i>
	kreeftachtigen	<i>Callinassa subterranea</i> , <i>Harpinia antennaria</i>
	borstelwormen	<i>Nephtys hombergi</i>
	weekdieren	Dwergmosseltje, <i>Mysella bidentata</i>
Vissen		Leefgebied
Vogels	stormvogelachtigen	Noordse Stormvogel
	meeuwen	Drieteenmeeuw
	alkachtigen	Zeekoet en Alk
Zeezoogdieren	zeehonden	Grijze zeehond
	walvisachtigen	Bruinvis, Witsnuitdolfijn

7.6 Gebruiksfuncties

7.6.1 Algemeen

De Noordzee is één 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. In de toekomst komt daar waarschijnlijk ook grootschalige energiewinning met windmolenparken bij en misschien ook een luchthaven.

Daarnaast liggen op en in de bodem kabels en leidingen voor telecommunicatie en transport van olie en gas. Op een aantal locaties wordt baggerspecie uit de zeehavens gestort. Daarnaast bevat de zeebodem resten van de vroegere menselijke en dierlijke bewoners. Vooral langs de kust liggen veel scheepswrakken die van archeologische betekenis kunnen zijn.

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

7.6.2 Scheepvaart

De zuidelijke Noordzee is een van de drukst bevaren zeegebieden van de wereld. Jaarlijks kunnen op de Noordzee circa 420.000 routegebonden scheepsbewegingen worden geregistreerd (daarbij zijn de visserij, marine en recreatievaart niet meegerekend). Tweederde daarvan betreft de scheepvaart voor de Nederlandse kust.

De visserij draagt voor 29% bij aan het totale scheepvaartverkeer. In het gebied van de belangrijkste scheepvaartroutes in de zuidelijke Noordzee is dit 15%.

Het belangrijkste internationale orgaan voor het organiseren en handhaven van de veiligheid van de scheepvaart is de Internationale Maritieme Organisatie (IMO), een gespecialiseerd orgaan van de Verenigde Naties. Het houdt zich onder andere bezig met routingsmaatregelen. In figuur 1.1 is een beeld gegeven van de routingsstelsels op de Noordzee. Deze concentreren zich vooral in Het Kanaal en op het NCP, waarbij de routes van de verkeersscheidingstelsels meer dan 20 km uit de kust liggen.

Verkeersscheidingstelsels hebben voor de vaart in tegenovergestelde richting gescheiden vaarbanen. Dit verkleint de kans op aanvaringen op de routes zelf en in de aanloopgebieden van de grote zeehavens. Verder zijn er speciale routes voor diepgaande schepen, de zogenaamde diepwaterroutes. Behalve deze systemen bestaat er een route voor schepen met een gevaarlijke lading in bulk. Deze route loopt zo ver mogelijk uit de kust. De geulen die toegang verschaffen tot Amsterdam en Rotterdam zijn de IJ-geul, respectievelijk de Euro-Maasgeul. Periodieke baggeractiviteiten houden deze geulen bevaarbaar voor schepen met grote diepgang.

De voorziene platformlocatie van K5 is gelegen op circa 4 km afstand van een 'shipping lane' (zie figuur 1.1 in dit MER). In de 'shipping lane' is de scheepvaartintensiteit gemiddeld tot 6 à 9 schepen aanwezig in een gebied van 1.000 km².

Naast deze routegebonden scheepvaart is er sprake van niet routegebonden scheepvaart zoals visserij, recreatievaart en werkschepen die voor de olie- en gaswinning op de Noordzee varen. Deze schepen varen kriskras over zee. De dichtheid van niet routegebonden schepen op het NCP is echter het grootst in een brede strook langs de kust (IDON, 2004).

7.6.3 Visserij

Grote delen van het NCP worden intensief bevestigd. 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 dicht bij de kust uitgeoefend, hoofdzakelijk met netten die over de bodem worden gesleept (ottertrawl, spantrawl, garnalen-, mosselen- en boomkor) (Ministerie van V&W, VROM, LNV & EZ, 1992).

De boomkorvisserij is de meest toegepaste visserijtechniek op het NCP. Gemiddeld wordt elke vierkante meter van het NCP minstens eenmaal per jaar met een boomkor bevestigd. Ook in de omgeving van blok K5 wordt intensief bevestigd.

7.6.4 *Kabels en leidingen*

Op en in de bodem van het NCP ligt een groot aantal leidingen en kabels, onder meer voor het transport van olie- en gas, elektriciteit en data. Een groot aantal mijnbouwinstallaties op het NCP is voor het transport van olie en gas met elkaar en met de vaste wal verbonden door pijpleidingen en voor datacommunicatie d.m.v. kabels.

Tevens zijn er leidingen aanwezig voor het transport van producten tussen verschillende landen. Voor telefonie en datacommunicatie tussen verschillende landen en platformen zijn er daarnaast nog een groot aantal kabels aanwezig op het NCP.

Door de toenemende vraag naar telecommunicatie, de stimulatie van het kleine veldenbeleid en de liberalisering van de energiemarkt zal naar verwachting het aantal leidingen en kabels op het NCP toenemen. Voorts zijn er nog oude, niet meer in gebruik zijnde leidingen en kabels op het NCP aanwezig.

Voor pijpleidingen geldt officieel geen veiligheidszone. Kruisingen van leidingen worden zoveel mogelijk beperkt. Rond telecommunicatiekabels bestaan geen veiligheidszones waarmee bij plaatsing van een mijnbouwinstallatie rekening moet worden gehouden. Per geval zullen in onderling overleg tussen mijnbouwmaatschappij en eigenaren van de kabels en leidingen hierover afspraken moeten worden gemaakt.

De te leggen leiding zal geen bestaande leidingen of kabels kruisen.

7.6.5 *Overige gebruiksfuncties en waarden*

Recreatie

Recreatief gebruik van de Noordzee is onder te verdelen in de kustrecreatie en de toeristische zeilvaart verder van de kust. De kustrecreatie is voor het K5 project niet relevant gezien de afstand tot de kust. De intensiteit van de recreatievaart op de voorgenomen locatie is laag.

Winning oppervlaktedelfstoffen

Op het NCP worden zand en schelpen gewonnen. Vanwege het slibachtige sediment en de grote afstand tot de kust is dit voor blok K5 niet aan de orde.

Om de havens en aanloopgeulen langs de Nederlandse kust voor scheepvaart toegankelijk te houden worden deze uitgebaggerd. Relatief schone baggerspecie wordt op enkele stortlocaties in zee gestort. Deze liggen dicht bij de kust. Gezien de grote afstand van blok K5 tot deze stortlocaties is deze activiteit niet relevant voor dit MER.

Militaire oefengebieden

In de omgeving van blok K5 zijn geen militaire schiet- en oefengebieden van het Ministerie van Defensie aanwezig (afstand vanaf platform K5 is groter dan 100 km).

Bouwplannen in zee

Bij blok K5 spelen dergelijke ontwikkelingen (zoals windparken) niet vanwege de grote afstand tot de kust.

Archeologische waarden

Algemeen

De bodem van het Nederlandse deel van de Noordzee is bedekt met ongeveer 3.000 wrakken en obstructies. Een onbekend aantal daarvan bestaat uit archeologische resten, van onder meer oude scheepswrakken en nederzettingen. Een ander deel bestaat uit verloren lading, gezonken schepen en scheepsonderdelen.

Op bepaalde delen van het NCP is de kans op archeologische vondsten groter dan op andere delen. Vooral in de Voordelta en het aansluitende bankengebied is de kans groot. Er zijn resten aangetroffen van bewoning uit een tijd die direct aan het ontstaan van de Noordzee voorafging (8.000-5.000 v. Chr.). In dieper water worden enkel op het bodemoppervlak vondsten gedaan, maar die zijn meestal niet zonder beschadigingen.

Wrakken en obstructies liggen niet stil op de zeebodem. Getijstromen veroorzaken turbulenties die slijpgeulen trekken in de zeebodem rondom een wrak. Een wrak kan daarin wegglijden en in de loop der jaren geheel bedolven raken door de zandige zeebodem. Ook in de omgeving van blok K5 ligt een aantal wrakken (bron: www.noordzeeatlas.nl)

Bureauonderzoek

In opdracht van TEPNL heeft Periplus Archeomare B.V. in samenwerking met ADC Archeoprojecten een bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied van de platformlocatie en de nieuw aan te leggen pijpleiding van het toekomstige platform K5CU naar het bestaande puttenplatform K5A. De navolgende conclusies zijn getrokken.

Op basis van aardwetenschappelijke gegevens kan worden geconcludeerd dat het plangebied in de prehistorie geschikt is geweest voor menselijke bewoning. Eventuele aanwezige bewoningsresten kunnen geërodeerd zijn. Daarnaast moet worden opgemerkt dat deze eventuele resten ver beneden de verstoringsdiepte liggen en dat er zodoende geen sprake is van potentiële bedreiging van deze resten.

Er is wel een kans op de aanwezigheid van (historische) scheepswrakken of wrakresten in het plangebied. Eventueel aanwezige scheepsresten zullen goed in de bodem geconserveerd zijn.

In juli 2008 is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd door Fugro. Deze is uitgevoerd als onderdeel van de standaard survey procedures bij de aanleg van de pijpleiding en het plaatsen van het toekomstige platform K5CU. In het plangebied zijn *side scan sonar*, *multibeam*, *magnetometer* en *subbottom profiling data* opgenomen.

De geïnterpreteerde en gerapporteerde data zijn getoetst op de eventuele aanwezigheid van archeologische waarden. De resultaten hiervan zijn meegenomen in het onderzoek. Op basis van de geïnterpreteerde data en de analyse kan worden geconcludeerd dat er geen objecten of fenomenen aanwezig zijn in het onderzoeksgebied die mogelijk van archeologische waarde zijn.

Voor het plangebied is geadviseerd om geen vervolgonderzoek uit te voeren. Toch bestaat er een kans dat tijdens de werkzaamheden archeologische vondsten worden gedaan. De uitvoerder en/of toezichthouder heeft de plicht een archeologische vondst direct te melden bij het bevoegde gezag conform de Monumentenwet 2007. Op dat moment zal dan worden beslist welke vervolgstappen dienen te worden genomen.

8 Gevolgen voor het milieu

8.1 Aspecten, effecten en criteria

In dit hoofdstuk worden de effecten van de voorgenomen activiteit beschreven. Bij de beschrijving is onderscheid gemaakt in de volgende categorieën:

- abiotisch milieu (water, bodem en lucht);
- biotisch milieu (plankton, benthos, vissen, vogels en zeezoogdieren);
- gebruiksfuncties (visserij, kabels en leidingen, e.d.).

Per categorie kunnen diverse aspecten worden onderscheiden die van belang zijn voor de beschrijving van de effecten. De mogelijke effecten op deze aspecten worden zoveel mogelijk beschreven aan de hand van toetsbare criteria. Tabel 8.1 geeft een overzicht van de indeling in aspecten en de gehanteerde criteria per aspect. De indeling in aspecten is (mede) gebaseerd op de beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling in hoofdstuk 7. De selectie van de criteria is (onder meer) gebaseerd op de analyse van ingreep-effectrelaties. Dit wordt hieronder besproken. Verder zijn de criteria gerelateerd aan doelen en normen in het (milieu)beleid. Bij de beoordeling per aspect wordt hier verder op ingegaan.

Tabel 8.1 Onderscheiden toetsingscriteria

Categorie	Aspect	§ rap.	Criteria
Abiotisch milieu	Water	8.2	vertroebeling waterkwaliteit onderwatergeluid (trillingen)
	Bodem	8.3	bodemstructuur en -textuur bodemkwaliteit
	Lucht	8.4	luchtkwaliteit
Biotisch milieu	Plankton	8.5	toxische effecten
	Benthos	8.6	sterfte van bodemfauna verandering in soortensamenstelling
	Vissen	8.7	sterfte van vissen invloed op eieren/larven
	Vogels	8.8	verstoring door geluid en beweging desoriëntatie door licht sterfte door olieverontreinigingen sterfte door verbranding
	Zeezoogdieren	8.9	verstoring door geluid en beweging
Gebruiksfuncties en overige waarden	Scheepvaart	8.10.1	kans op interacties
	Visserij	8.10.2	beïnvloeding oppervlakte bevisbaar gebied
	Overige gebruiksfuncties	8.10.3	kans op interacties

Ingreep-effectrelaties

Effecten zijn het gevolg van ingrepen of deelactiviteiten en -processen die samen de voorgenomen activiteit vormen. Hierdoor ontstaan vaak ketens van ingreep-effectrelaties of oorzaak-gevolgrelaties. Met andere woorden: een ingreep veroorzaakt veranderingen (effecten) in een categorie (bijvoorbeeld het abiotisch milieu), waardoor weer effecten in andere categorieën (zoals het biotisch milieu en/of gebruiksfuncties) kunnen ontstaan.

In de tabellen 8.2 en 8.3 zijn voor abiotisch en biotisch milieu en in tabel 8.4 voor gebruiksfuncties mogelijke ingreep-effectrelaties weergegeven.

De tabellen beogen wat betreft abiotisch en biotisch milieu en gebruiksfuncties een totaal-overzicht te geven van de van belang zijnde (deel)activiteiten/ gebeurtenissen waardoor theoretisch effecten kunnen worden verwacht. Dit heeft tot gevolg dat er ook effecten in genoemd worden die bij nadere beschouwing gering en niet of minder relevant worden geacht.

Uit de tabellen 8.2 en 8.3 blijkt, dat er bij het biotisch milieu effecten kunnen optreden op plankton, bodemfauna, vissen, vogels en zeezoogdieren. Omdat deze soortgroepen zeer omvangrijk zijn, is er in dit rapport voor gekozen de beschrijving toe te spitsen op een aantal soorten. Deze soorten zijn in paragraaf 7.5 reeds geselecteerd.

Onder 'tijdelijk' wordt in tabel 8.2 een korte periode verstaan, ten hoogste voor de duur van enkele weken of maanden (bijvoorbeeld de boorperiode); effecten die gedurende een langere periode (bijvoorbeeld meerdere maanden, enkele jaren of de gehele periode van winning) optreden zijn niet als tijdelijk aangemerkt. Met 'lokaal' wordt bedoeld alleen ter plaatse van en in de zeer directe omgeving van de ingreep. Als een effect duidelijk 'uitstraalt' in de omgeving, is het niet als lokaal aangemerkt, ook al is de invloedzone nog vrij beperkt. Dit geldt bijvoorbeeld voor beweging op het platform. Dit kan in een straal van ca. 300 m tot verstoring van vogels leiden. Indien een effect te verwachten/mogelijk is over tientallen kilometers wordt gesproken van 'mogelijke externe werking' op de te beschermen gebieden volgens de Vogel- en/of Habitatrichtlijn.

Voor de tabellen 8.3 en 8.4 geldt dat bij de effectbeschrijving in de navolgende paragrafen wordt toegelicht in welke mate de effecten bij incidentele gebeurtenissen en op de verschillende onderscheiden gebruiksfuncties tijdelijk en/of lokaal zijn.

Tabel 8.2 Ingreep-effectrelaties van de activiteiten bij regulier gebruik op het abiotisch en biotisch milieu

Activiteit	Mogelijk effect op het abiotisch milieu	Mogelijk effect op het biotisch milieu
Vorbereidingsfasen		
• invaren en plaatsen boorinstallatie of winningsinstallatie • aanleg pijpleiding	• lokale en tijdelijke verandering bodemstructuur • lokale en tijdelijke veranderingen stromingspatronen en erosie-/ sedimentatieprocessen • tijdelijk geluid en beweging	• tijdelijke en lokale invloed op plankton, bodemfauna • tijdelijke invloed op vogels, zeezoogdieren
Boorfase (het boren van productieputten)		
<i>Aanwezigheid boorplatform</i> • aanwezigheid veiligheidszone • verlichting	• tijdelijke invloed op bodem • tijdelijk lichtschijnsel	• tijdelijke invloed op bodemfauna, vissen, vogels
<i>Boren</i> • in fasen boren • lozen boorgruis en boorspoeling	• tijdelijk geluid en beweging • tijdelijke invloed op water- en bodemkwaliteit • tijdelijke en lokale verandering bodemstructuur	• tijdelijke invloed op plankton, bodemfauna, vissen, vogels, zeezoogdieren
<i>Schoonproduceren</i> • affakkelen	• tijdelijk geluid en beweging • tijdelijke invloed op luchtkwaliteit • tijdelijk lichtschijnsel	• tijdelijke beïnvloeding vogels
<i>Activiteiten gedurende boorfase</i> • pre-loadfase • gereed maken voor boren • transportbewegingen • lozen afvalwater • vrijkomen van verbrandingsgas van dieselmotor • vrijkomen zink en aluminium in zee bij kathodische bescherming	• tijdelijk geluid en beweging • tijdelijke invloed op lucht-, water- en bodemkwaliteit	• tijdelijke invloed op plankton, bodemfauna, vissen, vogels, zeezoogdieren
<i>Verwijdering boorinstallatie</i>	• tijdelijk geluid en beweging • lokale verandering bodemstructuur	• tijdelijke beïnvloeding van vogels
Productiefase platform K5CU (en deels ook puttenplatform K5A)		
<i>Aanwezigheid productieplatform</i> • aanwezigheid veiligheidszone • verlichting	• invloed op bodem • lichtschijnsel	• invloed op bodemfauna, vissen, vogels
<i>Activiteiten gedurende winningsfase</i> • transportbewegingen • vrijkomen verbrandingsgassen van motoren, productiewaterbehandeling, afblaaspijp, ademverliezen, diffuse emissies • lozen huishoudelijk afvalwater, hemel- en schrobwater • lozen productiewater • vrijkomen aluminium en zink in zee bij kathodische bescherming	• geluid en beweging • invloed op lucht-, water- en bodemkwaliteit	• invloed op plankton, bodemfauna, vissen, zeezoogdieren
<i>Verwijderen platform</i>	• tijdelijk geluid en beweging • lokale verandering bodemstructuur	• tijdelijke invloed op vogels

Tabel 8.3 Ingrep-effectrelaties bij incidentele gebeurtenissen op het abiotisch milieu en biotisch milieu

Incidentele gebeurtenissen	Mogelijk effect op het abiotisch milieu	Mogelijk effect op het biotisch milieu
Spills	invloed op water-, zeebodemkwaliteit	invloed op plankton, bodemfauna, vissen, vogels, zeezoogdieren
Blow-out	- water- en zeebodemverontreiniging - luchtverontreiniging - geluid en beweging	invloed op plankton, bodemfauna, vissen, vogels
Aanvaringen	- water- en zeebodemverontreiniging - luchtverontreiniging - geluid en beweging	invloed op plankton, bodemfauna, vissen, vogels
Lekkage pijpleiding	- water- en zeebodemverontreiniging - luchtverontreiniging	invloed op plankton, bodemfauna, vissen, vogels

Tabel 8.4 Ingrep-effectrelaties bij reguliere bedrijfsvoering en incidentele gebeurtenissen op de gebruiksfuncties

Activiteit	Mogelijk effect op:			
	Scheepvaart (incl. vissersvloot)	Visserij	Kabels en leidingen	Overige gebruiksfuncties
Reguliere bedrijfsvoering				
<i>Vorbereidingsfase</i> - invaren en plaatsen mijnbouwinstallatie - aanleg pijpleiding	kans op aanvaringen kans op interacties	beïnvloeding oppervlakte bevisbaar gebied	Kans op interacties	-
<i>Boorfase</i> - boren - lozen boorgruis/boorspoeling (WBM) - afvoeren boorgruis/boorspoeling (OBM) - affakkelen	kans op aanvaringen kans op interacties	beïnvloeding oppervlakte bevisbaar gebied	-	-
<i>Productiefase</i> - activiteiten op en rond platform - transportbewegingen - aanwezigheid platform	kans op aanvaringen kans op interacties	beïnvloeding oppervlakte bevisbaar gebied	-	-
<i>Fase verlaten mijnbouwinstallatie</i> verwijderen mijnbouwinstallatie	kans op aanvaringen kans op interacties	beïnvloeding oppervlakte bevisbaar gebied	-	-
Incidentele gebeurtenissen				
<i>Blow-out</i>	kans op interacties	mogelijk verlies oppervlakte bevisbaar gebied	-	kans op interacties
<i>Aanvaring</i>	interacties	mogelijk verlies oppervlakte bevisbaar gebied	-	-

Effectbeschrijving

Uitgangspunt voor de effectbeschrijving vormen de in hoofdstuk 4 beschreven voorgenomen activiteit, de in hoofdstuk 5 beschreven emissies en de in hoofdstuk 6 beschreven risico-evaluatie. In navolging hiervan is ook bij de effectbeschrijving onderscheid gemaakt tussen de verwachte effecten bij regulier gebruik (geplande deelactiviteiten) en die ten gevolge van incidentele gebeurtenissen. Tot de effecten van regulier gebruik worden onder meer die effecten gerekend, die ontstaan als gevolg van de aanwezigheid en het gebruik van het productieplatform inclusief het hiermee samenhangende transport van goederen en personeel. Ook de effecten die kunnen ontstaan als gevolg van het uitvoeren van productieboringen met bijbehorende activiteiten behoren hiertoe. Effecten als gevolg van incidentele gebeurtenissen hangen samen met bijvoorbeeld een blow-out of spills.

Beoordelingswijze

In het navolgende deel worden alle in de tabellen 8.2-8.4 genoemde effecten besproken. Van elk aspect (zoals bodem, water, etc.) wordt aangegeven welke (deel)activiteiten/gebeurtenissen voor de in tabel 8.1 geformuleerde criteria (mogelijk) relevante effecten tot gevolg hebben. Er wordt een scheiding gemaakt tussen de effecten op genoemde criteria bij normaal functioneren en de effecten als gevolg van incidentele gebeurtenissen.

Na de effectbeschrijving in dit hoofdstuk 8 zijn vervolgens in hoofdstuk 9 aandachtspunten opgesomd naar aanleiding van deze effectbeschrijving. Mede op basis van deze aandachtspunten is nagegaan of alternatieven dan wel effectbeperkende maatregelen mogelijk en zinvol zijn om de effecten verder te beperken.

Beoordeling ten opzichte van het beleid

Het beleid is erop gericht, de nadelige effecten van aardgas- en aardoliewinning zoveel mogelijk te beperken. Zo is in het kader van de internationale ministerconferenties over de bescherming van de Noordzee afgesproken, dat actie ondernomen zal worden om mogelijke schadelijke effecten te vermijden van moeilijk afbreekbare, toxische en bio-accumulerende stoffen, zelfs wanneer er geen wetenschappelijk bewijs is om een causaal verband aan te tonen tussen emissies en effecten (Noordzee-ministerconferenties). In de Vierde Internationale Conferentie ter Bescherming van de Noordzee (1995) is geuit, dat gestreefd wordt naar 'de beëindiging van lozingen en het verlies van gevaarlijke stoffen binnen 25 jaar'. Deze doelstellingen zijn in Nederland in diverse nationale nota's, zoals de 3e en 4e Nota Waterhuishouding, het Beheersplan voor de Rijkswateren 2 1997-2000 en de Beheersvisie Noordzee 2010 verwoord. Ook in andere beleidsstukken wordt ingegaan op het beperken van emissies.

Ten opzichte van de uitgangspunten van het beleid is in principe dus elke emissie van de bedoelde stoffen ten gevolge van het boren naar of het winnen van olie of gas in de Noordzee als negatief aan te merken. Ook de effecten van één platform, die vergeleken met de autonome situatie als neutraal worden beoordeeld, kunnen in het kader van de doelstellingen van het beleid als (licht) negatief worden beoordeeld. Door niet alleen te beoordelen op de feitelijke effecten van het voornemen op de waterkolom of de bodemkwaliteit, maar ook de emissie op zich te beoordelen, wordt (impliciet) rekening gehouden met het cumulatieve effect van alle activiteiten die het Noordzee-milieu beïnvloeden, en met het streven deze invloed te beperken.

8.2 Water

Voor water zijn de volgende criteria geselecteerd voor beoordeling van mogelijke effecten:

- vertroebeling;
- waterkwaliteit.

8.2.1 *Reguliere bedrijfsvoering water*

Bij reguliere bedrijfsvoering kunnen effecten op genoemde criteria voor het milieuelement water in principe optreden door:

- lozen van boorgruis en boorspoeling;
- lozen van afvalwater tijdens boor- en productiefase;
- lozen van productiewater;
- vrijkomen van aluminium en zink bij kathodische bescherming.

Het lozen van boorgruis en boorspoeling

Indien WBM wordt toegepast, zal bij de lozing van boorgruis en boorspoeling een vertroebeling van de waterkolom optreden. Het geloosde materiaal verplaatst zich als een pluim in het water in de dan heersende stromingsrichting. Binnen de pluim is onderscheid te maken in een oplosbare fractie, in een fractie zware deeltjes ($>1-2$ mm) die vrijwel meteen bezinken, en in een gesuspendeerde fractie waarvan een deel zwevend in de waterfase blijft (klei, kalk, bariet) en een deel bezinkt. De afstand waarover het materiaal zich verplaatst is afhankelijk van factoren als de waterdiepte, stroomsnelheid en turbulentie en de hoogte van het lozingspunt in de waterkolom (DHV, 1993). Een lozing nabij de bodem geeft in verhouding weinig vertroebeling, omdat veel materiaal direct neerslaat. Een lozing aan het oppervlak daarentegen draagt bij aan een maximale verspreiding in de waterkolom. De meeste vertroebeling zal optreden in de buurt van het lozingspunt (de concentratie gesuspendeerd materiaal is hier immers het grootst). Door verdunning en bezinking neemt de concentratie zwevende delen (en dus de mate van vertroebeling) af met toenemende afstand tot het lozingspunt.

Samengevat kan gesteld worden dat vertroebeling van de waterkolom als gevolg van het lozen van boorgruis, alleen in de buurt van het lozingspunt een rol speelt. Er is sprake van een tijdelijk effect, omdat alleen tijdens de boorfase (in totaal circa 18 maanden) geloosd wordt.

Een ander effect van het lozen van boorgruis (met boorspoeling en eventueel overtollige cementspecie) zou het beïnvloeden van de waterkwaliteit kunnen zijn. Zo bevatten bijvoorbeeld bariet en bentoniet, beide belangrijke bestanddelen van WBM, sporen van zware metalen als kwik, cadmium, koper en zink (Van Gent, 1988; Daan & Mulder, 1993a&b). Deze metalen zijn echter gebonden aan de kleimineralen (zwevende delen) waardoor de uitloging in zout water zeer gering is (Gerits, 1990).

In 1992 is in opdracht van NOGEPa een literatuurstudie uitgevoerd naar de giftigheid van boorspoeling op waterbasis en fysische en chemische aspecten van lozing van boorgruis. In deze studie zijn de gebruikte generieke spoelingen en toeslagstoffen geïnventariseerd en de samenstelling is vergeleken met de door de overheid ingebrachte stoffenlijsten, die zijn opgesteld in het kader van de Parijse Commissie (PARCOM).

Inmiddels komen alle basiscomponenten van de generieke spoelingsystemen voor op de Plonor-lijst, en zijn niet schadelijk voor het milieu. Ook andere studies voor verschillende spoelingen wijzen met LC-50 waarden van > 10.000 mg/l op een "insignificant toxic hazard". Mariene organismen blijken het meest gevoelig voor hoge concentraties gesuspenderd materiaal, de bedelving en bijgevolg verstikking onder het geloosde materiaal.

In de praktijk worden boorspoelingen geloosd in concentraties die ver beneden de LC-50 waarden liggen. Bovendien treedt in zee een zeer sterke verdunning op. De concentraties in de waterkolom worden hierdoor niet meetbaar beïnvloed. De fractie van de boorspoeling die oplost in het water, bestaat uit niet schadelijke stoffen (zetmeel, zouten) die afgebroken kunnen worden of sterk verdund worden. Hierdoor zijn de effecten van deze oplosbare fractie op de waterkolom eveneens niet meetbaar.

Aanleg pijpleiding

Bij het graven en dichtstorten van de sleuf zal een tijdelijke vertroebeling optreden van het water. Omdat de stroomsnelheid ter plaatse gering is, zal het meeste materiaal weer lokaal neerslaan. vertroebeling van het water is daarom tijdelijk en beperkt tot een smalle zone rondom de pijpleiding.

Lozen productiewater

Het productiewater bevat stoffen, die een schadelijke werking op het mariene milieu kunnen uitoefenen. Het daadwerkelijke negatieve effect van de lozing van productiewater is onder meer afhankelijk van de concentraties van de verschillende bestanddelen in het productiewater en de hoeveelheid die geloosd wordt. Gemiddeld wordt van K5CU circa 7.500 m³ productiewater per jaar geloosd. De jaarlijkse emissies van zware metalen en koolwaterstoffen met het productiewater zijn voor platform K5CU in hoofdstuk 5 beschreven.

In Slager et al. (1993) wordt vermeld dat bij gasplatforms op het NCP die minder dan 10.000 m³ productiewater per jaar loosden, een verdunning van 2.000-3.000 maal binnen 50 m van het lozingspunt optrad. De (gemiddelde) concentraties koolwaterstoffen en zware metalen in het productiewater, waar in Slager et al. (1993) van wordt uitgegaan, zijn veel hoger dan van K5CU. Op basis hiervan is te verwachten, dat de lozing van productiewater van het K5CU platform op zijn hoogst zeer plaatselijk in de omgeving van het lozingspunt de waterkwaliteit zal beïnvloeden. Het uiteindelijke effect van de lozing van productiewater op het water zal in het groter geheel gezien zeer beperkt zijn en wordt daarom als zeer gering beoordeeld.

Vrijkomen aluminium en zink bij kathodische bescherming

Als gevolg van de anodes op stalen onderdelen van het platform en op stalen pijpleidingen vinden aluminium- en zinkemissies naar het omringende zeewater plaats. Het gaat bij platform K5CU om 90 kg zink en 1.914 kg aluminium per jaar.

Het zink en aluminium komt in een zeer groot volume water terecht, waardoor een sterke verdunning optreedt. De effecten (ook op lokale schaal) op de zinkconcentraties in het Noordzeewater zullen zeer gering en verwaarloosbaar zijn. Omdat het beleid pleit voor afname van alle emissies, moet zelfs deze zeer beperkte emissies als negatief worden gezien.

Ook voor het aluminium geldt, dat het in een zeer groot volume water terecht komt, waardoor een sterke verdunning optreedt. De effecten (ook op lokale schaal) op de aluminiumconcentraties in het Noordzeewater zullen zeer gering zijn.

Volgens Slooff et al. (1993) zijn de hoeveelheden aluminium die in het milieu terechtkomen relatief laag vergeleken met de hoeveelheden aluminium en aluminiumbestanddelen die van nature voorkomen. Aluminium is namelijk een belangrijk onderdeel van de aardkorst en daarom ook van bodem en water. Vanwege de van nature reeds hoge concentratie en daarnaast ook de grote verdunning die optreedt bij de aluminiumemissie van de anodes, wordt het effect hiervan als zeer gering en verwaarloosbaar beschouwd.

Lozen afvalwater

De hoeveelheid hemel-, schrob- en spoelwater die jaarlijks per platform in zee geloosd wordt bedraagt zo'n 60 m³. De hoeveelheid schoonmaakmiddelen die geloosd wordt is enkele tientallen liters per jaar. Vanwege deze geringe hoeveelheden worden van het lozen van het schrob- en spoelwater eveneens geen effecten verwacht.

Bij het lozen van huishoudelijk afvalwater vanaf productie- of boorplatforms worden nutriënten en zuurstofbindende stoffen geloosd, alsmede water dat bacterieel verontreinigd kan zijn. Theoretisch kan dit leiden tot een lokale verlaging van zuurstofgehalte, een verhoging van de nutriëntenconcentratie en tot aanwezigheid van faecale bacteriën in zee. De effecten zijn gezien de mate van verdunning die optreedt, naar verwachting niet meetbaar, ook omdat er sprake is van stroming, en gezien de korte overlevingstijd van de genoemde bacteriën in zee. Boorplatforms zijn bovendien kort aanwezig, waardoor ook slechts tijdelijk huishoudelijk afvalwater geloosd wordt.

Het satellietplatform K5CU is tijdens de productiefase onbemand, en wordt beperkt bezocht voor onderhoud en reparatie. De hoeveelheid huishoudelijk afvalwater die hierbij geloosd wordt is dan ook zeer gering. Hiervan worden geen effecten verwacht.

8.2.2 Calamiteiten water

Spills

Bij spills kan in relatief korte tijd een hoeveelheid olie of olieachtige verbindingen in het milieu terechtkomen. In de boorfase kunnen spills van dieselolie en boorspoeling voorkomen. Met betrekking tot de boorspoeling is dit alleen een punt van aandacht in geval van OBM. In de productiefase is de kans op een spill zeer gering.

De kans op spills van olieachtige verbindingen is niet verwaarloosbaar. De gemiddelde omvang van een oliemorsing bedroeg in het verleden 0,04 m³. Uitschieters tot circa 25 m³ waren evenwel mogelijk (Haskoning, 1995a); deze waarden zijn bepaald bij de situatie waarbij OBM werd toegepast. Op het K5CU platform zal de maximale hoeveelheid 0,5 m³ bedragen (dat is de inhoud van de slang waarmee dieselolie en OBM wordt verpompt).

Afhankelijk van de omvang van de lozing van dieselolie of OBM kan een kleine vlek ontstaan. Door de geringe oplosbaarheid van oliecomponenten zal de beïnvloeding van de waterkolom door het morsen van (diesel)olie zeer gering zijn.

Blow-out

Een blow-out is een ongecontroleerde uitstroming van gas of vloeistof naar de oppervlakte. Bij een blow-out in de boorfase komt de in het boorgat aanwezige boorspoeling en boorgruis naar buiten, gevolgd door gas met condensaat. Bij een blow-out in de winningsfase komen met name gas en condensaat vrij.

Verder kunnen, indien de blow-out gevolgd wordt door een brand of explosie, op het platform aanwezige opgeslagen stoffen vrijkomen. Op het satellietplatform K5CU worden nagenoeg geen hulpstoffen opgeslagen.

Gas dat bij een blow-out ontsnapt, zal de waterkolom (vrijwel) niet belasten, als gevolg van de geringe oplosbaarheid in het water.

Bij een blow-out op een boorinstallatie kan in korte tijd een grote hoeveelheid boorgruis en -spoeling in het water terecht komen. Dit kan tot vertroebeling leiden. Bij gebruik van OBM kan dit, afhankelijk van de mate van verspreiding, ook tot een tijdelijke olievlek op het water leiden. Zowel de effecten van vertroebeling als van een olievlek op de waterkolom als gevolg van een blow-out zijn naar verwachting tijdelijk en van beperkte omvang.

Bij een blow-out op een boorinstallatie waarbij gebruik gemaakt wordt van WBM worden geen meetbare effecten op de waterkwaliteit verwacht. Bij sedimentatie kunnen wel effecten op de bodemkwaliteit optreden. Hier wordt in paragraaf 8.3 nader op ingegaan.

Aanvaringen

Een aanvaring kan in het ernstigste geval leiden tot het vrijkomen van de op het platform aanwezige stoffen (zie paragraaf 6.2).

Lekkage pijpleiding

De effecten van lekkage zijn afhankelijk van de mate van lekkage en de veiligheidsmaatregelen (zoals kleppen) die getroffen zijn. Een klein lek wordt naar verwachting niet snel gevonden, omdat daarvoor onvoldoende drukverlies in de leiding ontstaat. Hierdoor zou lokaal een geringe belasting van langere duur kunnen bestaan. Doordat de pijpleiding periodiek met onderwatercamera's wordt gecontroleerd, zal naar verwachting ook een kleiner lek na enige tijd worden gesignaleerd door het vrijkomen en opstijgen van gasbellen. 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 en condensaat dat in het water terechtkomt en van de lokale omstandigheden, zoals diepte en stroomsnelheid. In het geval van de K5CU-pijpleiding kan in het ergste geval een groot deel van de inhoud van de pijpleiding vrijkomen tot bij de aansluiting op het K5A platform.

Aardgas dat uit een leiding lekt, komt in de atmosfeer terecht en kan een brandbare gaswolk vormen. Deze wolk zal uiteenwaaien onder invloed van de wind, maar zou ook ontstoken kunnen worden. Doorgaans zal echter geen ontstekingsbron aanwezig zijn, terwijl het gas slechts gedurende korte tijd in brandbare concentraties aanwezig zal zijn.

In de waterkolom zullen de directe effecten van gas beperkt zijn, omdat aardgas nauwelijks oplost in water. De belasting zal gering en zeer plaatselijk zijn. Condensaat dat uit een leiding lekt kan echter, afhankelijk van de duur van de lekkage en van de hoeveelheden die vrijkomen, effecten op de waterkolom tot gevolg hebben.

Vanwege de slechte oplosbaarheid van condensaat in water en de beperkte hoeveelheid condensaat die maximaal kan vrijkomen worden de effecten als zeer gering beoordeeld.

8.2.3 *Beoordeling water*

De effecten van de deelactiviteiten, die bovenstaand als zeer gering of verwaarloosbaar ten opzichte van de huidige situatie en de situatie bij autonome ontwikkeling zijn aangeduid, worden als niet relevant beoordeeld. Uit de beschrijvingen blijkt dat een aantal deelactiviteiten wel (zeer) lokaal waarneembare of beleidsmatig relevante effecten op het water kunnen hebben:

- het lozen van boorgruis en boorspoeling (lokale vertroebeling);
- lozen productiewater (zeer lokaal; beleid streeft naar nullozing).

Omdat het beleid streeft naar een nullozing van verontreinigende stoffen, vormt de te lozen vracht aan verontreinigingen een aandachtspunt. Daarnaast kunnen incidentele gebeurtenissen, afhankelijk van de omvang en duur, mogelijke effecten op het aspect water tot gevolg hebben. De te verwachten effecten van incidentele gebeurtenissen worden alle als gering negatief beoordeeld.

8.3 Bodem

Voor het aspect bodem zijn twee criteria geselecteerd voor beoordeling van mogelijke effecten, namelijk het criterium bodemstructuur en -textuur en het criterium bodemkwaliteit.

8.3.1 *Reguliere bedrijfsvoering bodem*

In principe kunnen de volgende deelactiviteiten effecten op genoemde criteria tot gevolg hebben:

- plaatsen en aanwezigheid boorinstallatie;
- lozen van boorgruis en boorspoeling;
- aanwezigheid van pijpleiding;
- plaatsen en aanwezigheid winningsinstallatie;
- lozen productiewater.

Plaatsen en aanwezigheid boorinstallatie

De plaatsing van een boorinstallatie kan tot een lokale verstoring van het bodemprofiel leiden. Gezien de beperkte omvang wordt dit effect als geheel zeer gering beschouwd. Daarbij komt, dat de aanwezigheid van een boorinstallatie met bijbehorende veiligheidszone (500 m) verstoring van het bodemoppervlak door andere activiteiten, zoals boomkorvisserij voorkomt. Vanwege het beperkte gebied (78 ha) waarin dit effect een rol speelt, wordt dit positieve effect in het groter geheel beschouwd als zeer gering beoordeeld.

Lozen van boorgruis en boorspoeling

Bij het boren van de putten zal gemiddeld per put circa 1.000 m³ WBM en 750 m³ boorgruis worden geloosd. Er zijn vier putten gepland en aanvullend in de toekomst nog vier extra putten mogelijk.

In het algemeen kan gesteld worden, dat op korte termijn lozing van boorgruis met resten boorspoeling tot de aanwezigheid van een laag 'systeemvreemd' materiaal op de zeebodem zal leiden, met name in de directe omgeving van het lozingspunt.

Van het geloosde boorgruis en de boorspoeling zal de grovere fractie snel bezinken en in eerste instantie in de directe nabijheid van het lozingspunt komen te liggen. Bij een eerste verspreiding in een gebied van 1 à 3 ha zal de laagdikte één of enkele cm zijn. Afhankelijk van de omstandigheden (bijvoorbeeld de stroomsnelheid) en de samenstelling van de deeltjes vindt een verdere verspreiding plaats, waarbij het boorgruis niet meer als laag herkenbaar is. Een deel van het geloosde materiaal zal in suspensie gaan en over een groter oppervlak verspreid worden.

Na bezinking zal het boorgruis kortere of langere tijd blijven liggen, afhankelijk van de fysische eigenschappen van het boorgruis (korrelgrootte, gewicht), de zich ter plaatse afspelende erosie-sedimentatie-processen, 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 boorgruis herkenbaar zijn.

Bij een WBM-lozing, waarbij 1.600 m³ WBM werd geloosd, kon na twee maanden op basis van chemische analyses van het sediment, verspreiding van het geloosde materiaal worden vastgesteld op een afstand van 500-1.000 m van het lozingspunt (Daan & Mulder, 1993a).

Uit het onderzoek van Daan & Mulder (1993a&b) bleek verder dat na twee maanden na lozing zelfs op 25 m afstand van het voormalige lozingspunt, boorgruis maar in geringe hoeveelheden aanwezig was. Uit monitoringsonderzoek dat naar aanleiding van de proefboring Middellie (Clyde, 2000) is uitgevoerd, bleek dat het geloosde boorgruis al 10 dagen na het vertrek van het boorplatform over een groot gebied verspreid was.

Omdat generieke boorspoelingen op waterbasis (WBM) als vrijwel niet giftig voor het mariene milieu worden beschouwd, wordt niet verwacht dat de kwaliteit van de zeebodem door lozing van gruis met WBM-boorspoeling aangetast wordt. De van nature in bentoniet en bariet aanwezige sporen van (zware) metalen als lood, cadmium, aluminium, magnesium, calcium, natrium, zink en ijzer (die gebonden zijn aan de kleimineralen) leiden niet tot een verslechtering van de waterbodemkwaliteit (Gerits, 1990).

Plaatsen en aanwezigheid winningsinstallatie

Voor het plaatsen van het satellietplatform K5CU gaat in principe hetzelfde op als voor een boorinstallatie. Lokaal wordt het bodemprofiel verstoord door het plaatsen en verankeren met behulp van heipalen. Gezien de beperkte omvang wordt dit effect eveneens als zeer gering beschouwd.

Een groot verschil is dat een boorinstallatie slechts tijdelijk aanwezig is (enkele maanden) terwijl het K5CU platform naar verwachting 20 jaar aanwezig is. Hierdoor wordt het bodemoppervlak op de plaats van deze winninginstallatie (met de bijbehorende veiligheidszone van 500 m) eveneens gedurende deze lange tijd niet verstoord door andere activiteiten, zoals visserij. Omdat dit effect echter eveneens in een beperkt gebied een rol speelt, wordt dit effect als zeer gering beschouwd.

Aanleg pijpleiding

Bij het ingraven van de pijpleiding wordt het bodemprofiel lokaal verstoord. Dit effect wordt als zeer gering beschouwd.

Lozen productiewater

De lozing van productiewater zou, behalve de waterkwaliteit (zie paragraaf 8.2) ook de bodemkwaliteit kunnen beïnvloeden. Op langere termijn kunnen sporenmetalen (waaronder Pb, Cu, Cd, Hg en Zn) en hydrofobe organische stoffen, zoals PAK en langketen alifatische koolwaterstoffen aan zwevende deeltjes hechten en vervolgens sedimenteren. In principe kunnen de concentraties alifaten en aromaten in het sediment als gevolg van de productiewaterlozingen toenemen. Slager et al. (1993) vermelden echter, dat de productiewaterlozingen van de meeste gasplatforms op het NCP waarschijnlijk niet significant bijdragen aan de toename van oliecomponenten in het sediment. Deze uitspraak is gebaseerd op een berekening waarbij uitgegaan is van 40 mg/l alifaten en 40 mg/l aromaten en een lozingsvolume van 24 m³/dag. Zoals beschreven in paragraaf 5.1.2 liggen de lozingen bij K5CU hier ruim onder.

Metalen die in het productiewater voorkomen kunnen eveneens in het sediment terechtkomen. Zo vermelden Slager et al. (1993) dat een verhoging van de concentraties cadmium, koper, nikkel, lood en zink in de buurt van platforms verwacht kan worden. Door de grote verdunning van productiewater is dit effect beperkt tot de directe omgeving van het platform.

Samengevat is de invloed van de lozing van productiewater op de bodemkwaliteit zeer gering en verwaarloosbaar.

8.3.2 Calamiteiten bodem

Spills

Bij spills kan in relatief korte tijd een hoeveelheid olieachtige verbindingen in het milieu terechtkomen. In de boorfase kunnen spills van dieselolie en OBM boorspoeling voorkomen.

De oplosbaarheid van oliecomponenten in water is gering. Daarom zal er naar verwachting weinig of geen sedimentatie van deeltjes met opgeloste en/of gedispergeerde componenten van dieselolie of condensaat optreden. Wanneer er toch oliecomponenten in het sediment terechtkomen, is de afbraak daarvan traag. Volgens 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 & 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, en verwacht wordt dat nauwelijks of geen sedimentatie plaatsvindt, zullen bij een kleine lozing (zoals in het ergste geval mogelijk wordt geacht) effecten op de bodemkwaliteit niet meetbaar zijn.

Blow-out

Door een blow-out kunnen boorgruis en boorspoeling in het water terechtkomen. Mogelijke effecten op de bodem zijn vergelijkbaar met de effecten bij het reguliere lozen van boorgruis (zie 'lozen van boorgruis en boorspoeling').

Het gaat bij een blow-out echter alleen om het boorgruis dat in de boorput aanwezig is. De mogelijke effecten (en bijvoorbeeld afstanden waarop boorgruis is aangetroffen) zoals die in paragraaf 8.3.1 ('lozen van boorgruis en boorspoeling') zijn beschreven, hebben betrekking op reguliere lozingen van gruis (zoals die tot 1993 bij boringen met OBM plaatsvonden en heden nog met WBM). Bij dergelijke lozingen komt veel meer gruis (circa honderden m³ per put) in zee terecht dan bij een blow-out. Zelfs bij dergelijke lozingen bleek het boorgruis alleen in de directe omgeving (< 25 m) van het lozingspunt waarneembaar op de bodem en bovendien slechts tijdelijk. Verwacht wordt dan ook dat bij een blow-out zelfs in de directe omgeving van waar het materiaal terechtkomt, de effecten zeer gering zullen zijn. De verwachting is, dat de bodemkwaliteit bij een blow-out in een situatie waarbij WBM wordt toegepast, niet zal worden beïnvloed.

Wanneer OBM gebruikt wordt, zullen bij een blow-out de effecten van een andere aard zijn. OBM bevat een hoog gehalte aan olie-componenten (vergelijkbaar met kerosine). Effecten op de bodem zijn terug te brengen op effecten van olie, zoals hierboven reeds beschreven. Uitgangspunt is dat de olie uit de OBM grotendeels drijvend op het water zal vrijkomen.

Ten aanzien van effecten op de bodem kan sprake zijn van boorgruis met aanhangende spoeling (OBM) dat na een blow-out gedementeed. Volgens onderzoek van Daan et al. (2006) naar de lange termijn effecten van lozingen van OBM zijn na 20 jaar nog residuen zichtbaar in de bodem op een afstand van 100 m van het lozingspunt, maar niet op een afstand van 250 m.

Uitgangspunt bij dit onderzoek van Daan et al. (2006) zijn lozingen geweest van grote hoeveelheden OBM. In geval van het optreden van een blow-out op platform K5CU zal het slechts om geringe hoeveelheden gaan (maximaal circa 1 m³ gruis met aanhangend OBM). De LTOBM die TEPNL gebruikt is goed biologisch afbreekbaar. De effecten zullen hierdoor tot een veel kleiner gebied beperkt blijven, en ook veel minder lang in de tijd zichtbaar zijn.

Aanvaringen

Een aanvaring kan leiden tot het vrijkomen van geringe hoeveelheden oliecomponenten op het water. Vanwege deze geringe hoeveelheden en de slechte oplosbaarheid van oliecomponenten wordt geen beïnvloeding van de bodemkwaliteit verwacht.

Lekkage pijpleiding

Bij een lekkage van een gastransportleiding zijn vrijwel geen effecten van het ontsnappende gas op de bodem te verwachten. Een mogelijk effect is het ontstaan van een tijdelijke krater als gas uit de leiding ontsnapt en de deklaag van de pijpleiding wegslaat. Dit effect betreft echter een zeer geringe oppervlakte en kan daarom als verwaarloosbaar worden beschouwd.

Bij een lek in een gastransportleiding kan echter ook condensaat vrijkomen. Afhankelijk van de duur van het lek en van de hoeveelheden condensaat die vrijkomen, kunnen effecten op de bodem optreden. Bovenstaand is reeds beschreven, dat de afbraak van oliecomponenten in de bodem traag is.

Vanwege de lage condensaatvracht wordt het onwaarschijnlijk geacht dat toxische concentraties in de bodem bereikt worden voordat het lek (als gevolg van de reguliere inspecties) gesignaleerd is.

Wel kunnen bij een lekkage de in de pijpleiding aanwezige chemicaliën vrijkomen. Gezien de geringe schadelijkheid van deze stoffen en de beperkte hoeveelheden die maximaal kunnen vrijkomen, worden daarvan geen effecten verwacht.

8.3.3 *Beoordeling bodem*

Uit bovenstaande volgt, dat in geval van regulier gebruik het lozen van boorgruis en boorspoeling (zeer) plaatselijk waarneembare en meetbare effecten op het aspect bodem tot gevolg kan hebben. Deze effecten zijn ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling zeer gering. Daarnaast kunnen incidentele gebeurtenissen, afhankelijk van de omvang en duur, zeer geringe effecten op de bodemkwaliteit tot gevolg hebben.

8.4 Lucht

8.4.1 *Reguliere bedrijfsvoering lucht*

Bij reguliere omstandigheden treden er emissies op naar de lucht als gevolg van:

- het schoonproduceren van productieputten;
- het vrijkomen van gassen/dampen tijdens boor- en productiefase;
- het afblazen van de installatie K5CU;
- gasbehandeling op puttenplatform K5A;
- transportbewegingen van helikopters en schepen tijdens de boor- en de productiefase.

De emissies van deze deelactiviteiten zijn besproken in hoofdstuk 5.

Beoordeling totale emissie

Er worden ten gevolge van reguliere deelactiviteiten geen overschrijdingen van de achtergrond- of grenswaarden verwacht. Ook als gevolg van het afblazen van gas worden geen significante effecten op de luchtkwaliteit verwacht. Overigens zijn de emissies tijdens het boren en bij transportactiviteiten (per etmaal) groter dan tijdens de gasproductie.

Beoordeling emissies op basis van beleidsthema's

Verslechtering van de luchtkwaliteit kan aan de hand van verschillende 'thema's' onderverdeeld en per thema beoordeeld worden, namelijk:

- versterking broeikaseffect (klimaat);
- verzuring;
- verspreiding.

Omdat halonen niet worden toegepast, wordt het thema 'aantasting van de ozonlaag' buiten beschouwing gelaten.

In de volgende tabel is een overzicht gegeven voor welke stoffen genoemde thema's relevant (kunnen) zijn.

Tabel 8.5 Overzicht beleidsthema's luchtkwaliteit

Thema	Relevante stoffen	Effecten/Opmmerkingen
Versterking broeikaseffect	CO ₂ , CH ₄ , VOS	Mondiaal (effect zeer gering)
Verzuring	SO _x , NO	Regionaal (op Continentaal Plat n.v.t.)
Verspreiding	SO _x , NO _x , CO	Lokaal

Beleidsmatig gezien is het (ondanks dat bij de voorgenomen activiteit de achtergrond- of grenswaarden niet overschreden worden) toch van belang dat alle (industriële) sectoren zo mogelijk een bijdrage leveren aan het beleid voor deze thema's, door emissies zo ver mogelijk terug te dringen. Omdat de voorgenomen activiteit wat dit betreft de stand der techniek volgt en in overeenstemming is met de afspraken hierover van de overheid met de mijnbouwindustrie, scoort het voornemen bij beoordeling ten opzichte van het beleid op genoemde thema's neutraal.

Het K5CU platform wordt niet meegenomen bij de CO₂ emissie handel, omdat Total E&P Nederland niet onder de CO₂ emissiehandel valt.

8.4.2 Calamiteiten lucht

Als gevolg van een blow-out kan de luchtkwaliteit plaatselijk worden beïnvloed. Een kwantificering van emissies is op voorhand niet mogelijk, omdat de omvang en duur van een blow-out niet bekend zijn. Aangenomen wordt, dat wanneer sprake is van een niet-brandende blow-out vanwege snelle verspreiding ten hoogste lokale beïnvloeding van de luchtkwaliteit zal optreden. Wanneer de blow-out ontstoken wordt, kunnen de kengetallen worden aangehouden zoals bij het affakkelen, echter met mogelijk een aanzienlijk grotere emissie van onverbrande koolwaterstoffen.

CH₄ is een broeikasgas. Als gevolg van een blow-out komt meer van dit gas in de lucht. Ten aanzien van het beleid kan een blow-out dus als gering negatief beoordeeld worden.

8.4.3 Beoordeling lucht

Een beoordeling van de mogelijke effecten van reguliere deelactiviteiten is hierboven reeds beschreven. Er geldt, dat deze activiteiten geen relevante effecten op de luchtkwaliteit tot gevolg hebben en dat de beoordeling ten opzichte van het beleid neutraal is. De beoordeling van incidentele gebeurtenissen is anders, omdat op voorhand niet uit te sluiten is, dat lokaal de luchtkwaliteit beïnvloed kan worden. Ten opzichte van beleid kunnen incidentele gebeurtenissen als (beperkt) negatief beoordeeld worden.

8.5 Plankton

Bij deze effectenbeschrijving zijn fyto- en zoöplankton samengenomen. Effecten op plankton worden (met name) veroorzaakt door effecten in de waterkolom, zoals vertroebeling of beïnvloeding van de waterkwaliteit.

8.5.1 *Reguliere bedrijfsvoering plankton*

In tabel 8.2 en 8.3 zijn deelactiviteiten en mogelijke effecten op abiotisch milieu en biotisch milieu weergegeven. Omdat er sprake is van een keten van ingreep-effectrelaties zijn de deelactiviteiten, die een verwaarloosbaar effect op de waterkolom hebben en dus praktisch niet doorwerken in het plankton, niet besproken. Dit betreft de volgende deelactiviteiten:

- het lozen van afvalwater;
- het vrijkomen van aluminium of zink bij kathodische bescherming;
- het lozen van productiewater.

Het lozen van boorgruis en boorspoeling heeft daarentegen lokaal wel waarneembare effecten op de waterkolom tot gevolg en kan effecten op het plankton hebben.

Wanneer WBM wordt toegepast, zal dit geloosd worden, wat kan leiden tot een troebele wolk in het water. In korte tijd zal deze wolk door bezinking en verdunning verdwijnen, waardoor sprake is van een tijdelijk en lokaal effect (in de buurt van het lozingspunt). Door de vertroebeling vermindert de lichtinval, waardoor in principe een verlaging van de primaire productie 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. Het vertroebelend effect zal op enige afstand niet meer meetbaar zijn ten opzichte van de heersende variatie, die mede bepaald wordt door andere activiteiten met mogelijke invloed op de troebelheid, zoals visserij.

Verder zou het plankton toxische effecten kunnen ondervinden van verontreinigingen die gehecht zijn aan de geloosde deeltjes. In Haskoning (1995a) zijn gegevens inzake de samenstelling en toxiciteit van generieke boorspoelingen geïnventariseerd. De gegevens zijn vervolgens vergeleken met de toxiciteitsclassificaties die worden gehanteerd door het US National Institute for Occupational Safety and Health en de Joint Group Experts on Scientific Pollution. Hieruit blijkt dat de meeste bestanddelen van boorspoelingen niet-significant toxisch zijn voor mariene (en estuariene) organismen. Alleen natrium-, kalium- en calciumhydroxide en alifatische sulfonaten worden licht toxisch genoemd. De toxische effecten van deze stoffen hangen samen met de afwijkende zuurgraad. Deze wordt bij de lozing echter vrijwel meteen geneutraliseerd. Generieke boorspoelingen op waterbasis kunnen als niet giftig voor het mariene milieu worden gekwalificeerd. In Van Gent (1988) wordt een overzicht gegeven van componenten van generieke boorspoelingen op waterbasis (WBM). Per component is aangegeven of deze potentieel toxisch is. De stoffen bariet, bentoniet, calciumhydroxide en lignosulfaten (indien gebonden aan ijzer of chroom) worden als potentieel toxisch gezien. In Daan et al. (1991) wordt vermeld, dat bariumsulfaat (als bariet) 'insignificant toxisch' is, met LC50-waarden van meer dan 10.000 mg/l. Sommige soorten, met name de kreeftachtigen zijn gevoeliger dan andere. Mogelijke effecten die optreden bij blootstelling aan hoge concentraties zijn fysische effecten, zoals mechanische beschadiging of verstopping van kwetsbare ademhalings- of spijsverteringsorganen zoals het maagdarmkanaal (Van Gent, 1988) door fijn verdeelde barietdeeltjes. De acute, subletale en chronische toxiciteit van bentoniet is laag.

De in deze klei aanwezige zware metalen zijn niet biologisch beschikbaar. In laboratoriumstudies zijn acute effecten (96-uurs LC50) op copepoden (*Acartia tonsa*) en algen (*Skeletonema costatum*) waargenomen bij concentraties van respectievelijk 590 mg/l en 380-1.650 mg/l.

In Bergman et al. (1991) wordt vermeld, dat WBM beperkt toxisch is, maar dat er in veldsituaties geen effecten van WBM-boorgruis op fyto- en zoöplankton zijn geconstateerd.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat er naar verwachting niet of nauwelijks toxische effecten door het lozen van WBM-boorgruis en -boorspoeling zullen optreden. Planktonorganismen staan door hun getij-afhankelijke beweging niet of slechts gedurende korte tijd aan de potentieel toxische stoffen uit de boorspoeling bloot.

8.5.2 Calamiteiten plankton

Incidentele gebeurtenissen als spills, blow-out, een aanvaring of lekkage van een pijpleiding, kunnen ertoe leiden dat dieselolie of condensaat in zee terechtkomen.

Het effect van olieachtige componenten op het plankton is afhankelijk van de concentratie waaraan het plankton blootgesteld wordt, de blootstellingsduur en de samenstelling ervan. Effecten worden vooral toegeschreven aan vluchtige petroleumcomponenten (Kaag et al., 1992). Deze componenten kunnen effecten op celdeling en fotosynthese veroorzaken en zelfs tot sterfte leiden. Bij zeer lage concentraties ($< 0,1 \mu\text{g/l}$) kan daarentegen groeistimulatie worden waargenomen (Kaag et al., 1992).

De kwetsbaarheid van zoöplankton voor olievervuiling is veel groter dan van fytoplankton. Planktonische larven zijn eveneens gevoelig voor olie (BKH, 1994; Slager et al., 1993). Toxische effecten op zoöplankton worden voornamelijk veroorzaakt door de opname van oliedeeltjes (Grontmij, 1990). Wanneer het zoöplankton wordt beïnvloed, zal de consumptie van het fytoplankton door deze dieren ook afnemen. Na een olievervuiling kan hierdoor een bloei of een verandering in soortensamenstelling van fytoplankton optreden.

In Scholten et al. (1993) is een overzicht opgenomen van mesocosm-experimenten waarin de giftigheid van mariene organismen voor (olie-)koolwaterstoffen is bepaald. Bij concentraties tussen ongeveer $20 \mu\text{g/l}$ en $700 \mu\text{g/l}$ zijn effecten waargenomen, zoals stimulatie van fytoplankton en sterfte van zoöplankton. Deze effecten kunnen verband houden met elkaar. Veldstudies op het NCP hebben aangetoond dat olieconcentraties van $5\text{-}15 \mu\text{g/l}$ al negatieve effecten op zoöplankton kunnen veroorzaken (Grontmij, 1990). In Kaag et al. (1992) wordt aangegeven dat letaliteit kan optreden bij concentraties tussen $1.000\text{-}10.000 \mu\text{g/l}$, afhankelijk van de samenstelling van olie en soortensamenstelling van het fytoplankton. De huidige achtergrondconcentratie van olie in zeewater op het NCP is $1\text{-}30 \mu\text{g/l}$. Bij deze huidige concentratie zouden er dus al effecten op het zoöplankton kunnen optreden.

In geval van incidentele gebeurtenissen kunnen door de aanwezigheid van oliecomponenten in de waterkolom effecten op het plankton optreden. Omdat in het ergste geval een zeer geringe invloed op de waterkwaliteit mogelijk wordt geacht (zie paragraaf 8.2.3), wordt het mogelijke effect op plankton als zeer gering beoordeeld.

Boorgruis en boorspoeling kunnen als gevolg van een blow-out tijdens de boorfase in de zee terechtkomen. Mogelijke effecten van met WBM verontreinigd boorgruis op het plankton zijn reeds beschreven. In geval van een blow-out zal veel minder (of geheel geen) boorgruis het water inkomen dan bij een reguliere lozing, zodat ook bij een blow-out effecten op het plankton als niet meetbaar worden geacht.

Indien OBM en OBM-verontreinigd boorgruis in het water terechtkomen, kunnen lokale effecten op het plankton groter zijn dan die van WBM, door de toename van oliecomponenten in het water. Door de sterke verdunning zijn de effecten naar verwachting echter zeer gering.

8.5.3 *Beoordeling plankton*

Zoals uit bovenstaande beschrijvingen blijkt, zal het plankton door het lozen van boorgruis en boorspoeling hooguit een zeer gering effect ondervinden (eventuele licht toxische werking met groeiremming als gevolg).

De mogelijke effecten van het lozen van productiewater op plankton zijn zeer gering en ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling praktisch verwaarloosbaar geacht. Omdat de belasting van het zeemilieu met oliecomponenten voor gevoelige soorten al vrij hoog is, is de vracht naar de waterkolom, gelet op het zoöplankton wel een punt van aandacht.

In geval van incidentele lozingen (spills) kunnen lokaal en zeer tijdelijk effecten optreden. Vanwege het lokale en zeer tijdelijke karakter zijn deze als zeer gering gekwalificeerd.

8.6 Bodemfauna

In paragraaf 7.4 is al aangegeven dat voor de bodemfauna verschillende macrobenthossoorten zijn opgenomen als indicatoren. Effecten op het macrobenthos kunnen enerzijds het gevolg zijn van effecten op water (vertroebeling/beïnvloeding waterkwaliteit) en anderzijds van effecten op de bodem (beïnvloeding bodemstructuur en -textuur/ beïnvloeding bodemkwaliteit).

8.6.1 *Reguliere bedrijfsvoering bodemfauna*

In tabel 8.2 en 8.3 zijn deelactiviteiten en mogelijke effecten op het abiotische en biotische milieu weergegeven. Omdat er sprake is van een keten van ingreep-effectrelaties zijn de deelactiviteiten, die een verwaarloosbaar effect op de waterkolom en de bodem hebben en dus praktisch niet doorwerken op de bodemfauna, niet besproken. Dit betreft de volgende deelactiviteiten:

- het plaatsen en de aanwezigheid van een winningsinstallatie;
- het lozen van afvalwater;
- het lozen van productiewater;
- de aanleg van een pijpleiding;
- het vrijkomen van aluminium en zink bij kathodische bescherming.

Aanwezigheid winningsplatform

Uit de effectbeschrijvingen blijkt de aanwezigheid van een platform geen relevante effecten op bodem en water te hebben. Een platform in zee betekent echter ook een toevoeging van hard substraat aan het milieu. Dit kan gebruikt worden door andere soorten macrobenthos, dan die van nature in het zandige substraat voorkomen.

Hierdoor zal de diversiteit van het macrobenthos lokaal toenemen. Een platform kan door macrobenthossoorten die normaal op hard substraat, zoals grind en stenen voorkomen, gebruikt worden.

De meeste van die soorten hebben pelagische larven, die over grote afstanden verspreid worden. Dit zou in theorie kunnen inhouden, dat uitheemse soorten het platform kunnen gebruiken als 'stepping-stones', waardoor de verspreiding van die soorten wordt vergemakkelijkt. Het gevaar van de verspreiding van uitheemse soorten bestaat in het feit dat ze lokale, inheemse soorten kunnen 'wegconcurreren'. Het is echter niet waarschijnlijk, dat dit zal gebeuren als gevolg van de aanwezigheid van platform K5CU, ook omdat in de omgeving van K5CU reeds andere platforms aanwezig zijn en ook grind en stenen van de Klaverbank.

Omdat er reeds hard substraat in het studiegebied voorkomt, wordt de aanwezigheid van een extra platform (K5CU) als neutraal beoordeeld.

Lozen van boorgruis en boorspoeling

Wanneer WBM wordt gebruikt, worden boorspoeling en boorgruis in zee geloosd. Een groot deel van het geloosde boorgruis en boorspoeling (eventueel inclusief overtollige cementspecie) sedimenteert op de zeebodem. De zwaardere delen (>1-2 mm) komen, doordat ze relatief snel bezinken, in eerste instantie op vrij korte afstand van het platform terecht. In principe kan de sedimentatie van boorspoeling en boorgruis sterfte van de bodemfauna veroorzaken als gevolg van:

- het bedolven worden van organismen;
- toxische effecten.

Daarnaast kan de bij de lozing ontstane vertroebeling negatieve effecten op de bodemfauna teweegbrengen.

Bedolven worden

De sterfte als gevolg van het bedolven worden van organismen is onder meer soort-, sedimenttype en laagdikte-afhankelijk. Uit onderzoek van Daan & Mulder (1993a) op twee locaties op het NCP waar WBM-houdend boorgruis is geloosd, bleken lokaal (< 25 m) en tijdelijke (2 maanden) effecten op de bodemfauna door sedimentatie van boorgruis te kunnen optreden.

Bij monitoringonderzoek 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 m afstand van het lozingspunt. Genoemd onderzoek duidt erop dat de sedimentatie van WBM-houdend boorgruis geen aantoonbare effecten heeft op de bodemfauna op afstanden verder dan 25 m van het lozingspunt vandaan. Op kortere afstand kan sterfte door verstikking echter niet uitgesloten worden.

De snelheid van herstel is onder meer afhankelijk van de voorkomende soorten bodemfauna. Mobiele soorten als zeesterren kunnen het gebied sneller koloniseren dan schelpdieren die afhankelijk zijn van zaadval. Opportunistische, snelgroeiende soorten kunnen van de situatie profiteren en tijdelijk de plaats innemen van de oorspronkelijk aanwezige bodemfauna.

Samengevat kan gesteld worden, dat sedimentatie van (WBM) boorgruis en boorspoeling zeer lokaal tijdelijke effecten kan veroorzaken op bodemdieren.

Op basis van uitgevoerd onderzoek wordt verwacht dat na verloop van tijd herstel optreedt van de plaatselijke bodemfauna.

Toxische effecten

Door NIOZ & IBN-DLO (1998) konden op 25 m van een lozingspunt van WBM-boorgruis en boorspoeling geen toxische effecten worden aangetoond. Op korte afstand kunnen deze echter niet geheel worden uitgesloten. Uit laboratoriumexperimenten blijkt dat bariet en bentoniet toxisch kunnen zijn, als ze in hoge concentraties aanwezig zijn. Het is echter de vraag of de laboratoriumcondities representatief zijn voor de veldsituatie. In het veld zullen organismen bijvoorbeeld niet langdurig blootstaan aan gelijkblijvende omstandigheden en concentraties van stoffen.

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. Op grotere afstand (> 25 m) zullen de dieren al gauw niet meer aan genoemde concentraties zijn blootgesteld. De effecten zullen daarom ten hoogste zeer lokaal optreden.

Effecten van vertroebeling

Lozing van boorgruis en boorspoeling kan tijdelijk en plaatselijk een vertroebelend effect hebben op de waterkolom. Verhoogde concentraties van zwevende delen kunnen er toe leiden dat de groei van 'filter/suspension-feeders' (organismen die hun voedsel uit het water filtreren) afneemt en kieuwen en zeeforganen beschadigd raken.

Groeiremming wordt veroorzaakt doordat de organismen bij een verhoogd zwevendestofgehalte voor een zelfde hoeveelheid voedsel meer zwevende stof moeten filtreren, wat extra energie vraagt. Andere bodemdieren die hun voedsel op een andere manier vergaren, zoals door het opnemen van sedimentdeeltjes ('depositfeeders') of door predatie, zijn niet of minder gevoelig. Er is slechts sprake van een lokale en tijdelijke vertroebeling. De effecten zullen slechts tijdelijk en plaatselijk optreden en zijn afhankelijk van de mate waarin het zwevendestofgehalte verhoogd wordt. Bovendien geldt dat veel macrobenthossoorten niet uitsluitend voedsel opnemen door 'filterfeeding'. Veel soorten voeden zich (ook) met detritus en/of door predatie.

Op basis van het voorgaande zijn de effecten op de bodemfauna als gevolg van vertroebeling door het lozen van boorgruis en boorspoeling naar verwachting zeer gering.

8.6.2 Calamiteiten bodemfauna

In paragraaf 8.2 en 8.3 is beschreven wat de effecten van incidentele gebeurtenissen op water- en bodemkwaliteit kunnen zijn. Wanneer oliecomponenten in het sediment terechtkomen (ondanks de vluchtigheid van een groot deel van de oliecomponenten), kunnen deze geleidelijk naar de waterkolom diffunderen (Camphuysen et al., 1999); dit is een langzaam proces. Als gevolg van oliecomponenten in het sediment of in de waterlaag daarboven, kunnen effecten op de bodemfauna optreden. Theoretisch zou dat in dit geval kunnen optreden bij een lekkage van een pijpleiding. De effecten zijn afhankelijk van de concentratie oliecomponenten waaraan het benthos wordt blootgesteld, de blootstellingsduur en de samenstelling van de componenten.

In het algemeen kan gesteld worden, dat benthos vrij gevoelig is voor olieverontreiniging in het sediment. De NOEC ('No Observed Effect Concentration') 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 de bodemfauna te verwachten zijn.

Verontreiniging van het sediment door olie kan op langere termijn een rol spelen voor het macrobenthos. Dit gegeven kan een rol spelen bij eventueel cumulatieve effecten. Gevoelige soorten zullen bij een olieconcentratie van 1-10 mg/kg d.s. negatieve effecten ondervinden.

De gegevens, waar Camphuysen et al. (1999) van uitgegaan zijn, zijn effecten als gevolg van OBM-lozingen. Bij OBM-lozingen werden oliecomponenten op de bodem gedeponeerd. Bij de voorgenomen activiteit wordt echter geen OBM geloosd. Wel is het mogelijk dat OBM bij een blow-out in zee terechtkomt.

De invloed vanuit een vlek op het water is veel kleiner. Bovendien stroomt het water als het ware 'onder de vlek door' (de richting van de verplaatsing van de vlek wordt immers bepaald door stroming en wind) en verplaatst de vlek zich. Mede gezien de slechte oplosbaarheid van de meeste oliecomponenten en het feit dat nauwelijks zwaardere (mogelijk bezinkbare) oliecomponenten aanwezig zijn, is geen meetbare invloed op concentratie daarvan in de bodem te verwachten.

Bij lekkage van een pijpleiding ligt dat wellicht anders, omdat daar oliecomponenten in de bodem kunnen achterblijven. Een dergelijk effect zal zich echter niet voordoen, vanwege het lage condensaat gehalte.

Het blijkt dat kenmerkende soorten (indicatorsoorten) voor K5CU die tevens worden genoemd in Camphuysen et al (1999) gevoelig of waarschijnlijk gevoelig zijn voor olieverontreiniging. Dit betreft het vlokreeftje *Harpinia antennaria* (zeer gevoelig), de borstelworm *Nephtys hombergi* en het Dwergmosseltje *Mysella bidentata*.

Ook voor olieverontreiniging in de waterkolom is benthos vrij gevoelig. In HASKONING (1995a) wordt voor filtrerende schelpdieren en slijkgarnalen een NOEC van 1 µg/l genoemd. Voor de overige schelpdieren en slakken geldt een NOEC van 5 µg/l en voor wormen en krabben 10 µg/l. Op het NCP varieert de huidige achtergrondwaarde van olie in water tussen 1-30 µg/l. Binnen deze range kan de NOEC van de hierboven beschreven organismen dus al overschreden worden. Bij een olieverontreiniging in het water worden deze NOEC-waarden snel overschreden, waardoor effecten te verwachten zijn op macrobenthos.

Olieverontreiniging van sediment (en/of van de waterkolom) kan in principe accumulatie van koolwaterstoffen in bodemorganismen tot gevolg hebben (Timmermans et al, 1996; Kaag et al., 1997; Groenewoud & Scholten, 1992). Omdat een eventuele grote lekkage van de pijpleiding naar verwachting niet lang kan duren voordat deze wordt opgemerkt zullen dergelijke effecten niet of hoogstens zeer plaatselijk kunnen optreden.

Zoals beschreven in paragraaf 8.3 wordt ten aanzien van effecten op de bodem bij een blow-out in de boorfase rekening gehouden met sedimenterend boorgruis met aanhangende spoeling. Dit betreft geringe hoeveelheden (maximaal 1 m³ gruis met aanhangend OBM of WBM). Blijkens onderzoek van Daan et al. (2006) herstelt de bodemfauna zich op grotere afstanden dan circa 100 m van het lozingspunt van OBM binnen 20 jaar, maar binnen een afstand van 100 m van het lozingspunt is de benthische bodemfauna toch nog meetbaar anders. Opgemerkt moet worden dat in dit onderzoek locaties zijn onderzocht waar grote hoeveelheden OBM zijn geloosd. In geval van een calamiteit op platform K5CU zal het om veel lagere hoeveelheden gaan. De effecten hiervan op de bodemfauna worden in het ergste geval als zeer gering beoordeeld.

Bij een blow-out of lekkage van een pijpleiding komt gas vrij. Uit een onderzoek naar de macrofauna op de staalconstructie van platform L10-A, waar in 1983 een tien dagen durende blow-out heeft plaatsgevonden, zijn geen merkbare effecten waargenomen op de soortensamenstelling en de vitaliteit van de dieren, vergeleken met een platform in de omgeving (Oranjewoud, 1983). Aangenomen wordt (mede omdat methaan niet toxisch is), dat de uitstroom van gas geen meetbare effecten op de bodemfauna heeft.

Samenvattend kan gesteld worden, dat bij incidentele gebeurtenissen effecten op het benthos door condensaat en/of dieselolie mogelijk zijn. Door de geringe hoeveelheden diesel op het satellietplatform K5CU en de relatief lage condensaatvracht van het geproduceerde aardgas is dit vrijwel een theoretisch probleem.

8.6.3 *Beoordeling bodemfauna*

Uit de beschrijvingen in paragraaf 8.6.1 en 8.6.2 blijkt, dat (mogelijk) relevante effecten op de bodemfauna het verlies van de bodemfauna en verandering van de soortensamenstelling kunnen zijn. Bij regulier gebruik kan dit veroorzaakt worden door zowel het lozen van boorgruis en boorspoeling (WBM). De effecten hiervan zijn tijdelijk, omkeerbaar en lokaal. Ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling zijn ze zeer gering.

Als gevolg van beperkte lozingen ten gevolge van 'spills' en bij een blow-out zullen vrijwel geen effecten op de bodemfauna optreden. De effecten op het benthos in geval van een lekkende pijpleiding zullen zeer gering zijn.

8.7 Vissen

Effecten op vissen kunnen veroorzaakt worden door beïnvloeding van de waterkolom. Vissen kunnen namelijk zowel door vertroebeling van de waterkolom als beïnvloeding van de waterkwaliteit effecten ondervinden. Voor vissen is voor de beoordeling van effecten van belang, in welke periode een bepaalde deelactiviteit plaatsvindt. In het algemeen is op het NCP de periode tussen januari en augustus voor vissen de meest gevoelige periode. In deze periode paaft namelijk een aantal voor het NCP belangrijke vissoorten waaronder Kabeljauw, Wijting, Sprot, Horsmakreel, Tong, Schol en Schar (Daan et al., 1990).

8.7.1 Reguliere bedrijfsvoering vissen

In tabel 8.2 en 8.3 zijn deelactiviteiten en mogelijke effecten daarvan op abiotisch milieu en biotisch milieu weergegeven. Omdat er sprake is van een keten van ingreep-effectrelaties, zijn de deelactiviteiten die een verwaarloosbaar effect op de waterkolom hebben met betrekking tot vissen niet besproken. Aangenomen wordt, dat de betreffende deelactiviteiten eveneens een verwaarloosbaar effect op vissen zullen hebben.

Dit betreft de volgende deelactiviteiten:

- plaatsen van een boorinstallatie;
- plaatsen van een satellietplatform;
- lozen van afvalwater;
- lozen van productiewater;
- vrijkomen van aluminium en zink bij kathodische bescherming.

Tijdens het plaatsen van het platform wordt gedurende 8 uur geheid. De effecten die dit heeft op vissen zijn onduidelijk (Nedwell & Howell, 2004). Effecten variëren van weinig tot geen effect, vermijdingsgedrag tot fysieke schade met sterfte als gevolg. Deze verschillen tussen onderzoeken worden veroorzaakt door onder andere de paaldiameter, lokale geologie, en de watercondities. De eerste twee bepalen samen de noodzakelijke slagkracht om de paal de grond in te drijven; de laatste twee zijn van invloed op het ontstaan van geluid in de waterlaag en zeebodem en de voortplanting of uitdoving van het geluid.

Onderzoek aan zoetwatervissen laat zien dat met name soorten waarbij het binnenoor verbonden is met een zwemblaas of een andere met lucht gevulde holte in het lichaam, de zogenaamde hoorspecialisten gevoelig zijn voor geluid (Van Opzeeland et al., 2007). Van alle zoetwatervissen behoort tweederde tot de hoorspecialisten. Hoe deze verdeling bij zeevissen is, is niet bekend.

In het algemeen wordt tijdens heiwerkzaamheden eerst gestart met relatief weinig kracht. Het hierbij geproduceerde geluid zal de ter plaatse aanwezige vissen verjagen.

De aanwezigheid van een platform, inclusief de bijbehorende veiligheidszone van 500 m er omheen is voor vissen te beschouwen als een soort refugium, omdat in dat gebied niet gevestigd mag worden. Omdat de oppervlakte van dit gebied echter zeer beperkt is (ca. 78 ha) in verhouding tot de grotere omgeving, wordt dit voor vissen mogelijk enigszins positieve effect van de aanwezigheid van een platform als verwaarloosbaar beschouwd.

Bij het lozen van boorgruis en boorspoeling, kunnen als gevolg van de verhoogde sedimentatie en vertroebeling van de waterkolom (zwevende stofgehalte) effecten bij vissen worden verwacht. In principe kunnen verhoogde zwevendestofgehalten van invloed zijn op vissen door beschadiging van de kieuwen, het samenplakken van kieuwlamellen en het verstopt raken van de kieuwholte. De gevoeligheid hiervoor is soort- en leeftijdsafhankelijk. Pelagische vissen zijn in het algemeen gevoeliger dan bodemvissen. Bovendien zijn juveniele vissen over het algemeen gevoeliger dan adulte exemplaren (Baveco, 1988). Uit onderzoek bij baggerwerkzaamheden (waardoor het zwevende stof gehalte eveneens toeneemt) is echter nooit aanzienlijke vissterfte gemeld. Wel is waargenomen dat vissen het troebele gebied ontwijken (Baveco, 1988).

Ook in het geval van het storten van boorgruis wordt aangenomen, dat de vissen het gebied waar een verhoogde sedimentatie optreedt (tijdelijk) mijden.

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

Zoals vermeld in paragraaf 8.5.1 bevat WBM-boorspoeling enkele licht toxische stoffen. In Van Gent (1988) wordt voor volwassen vissen een 96-uurs LC50 genoemd van ongeveer 6.000 mg/l voor bentoniet. Vanwege de grote verdunning en het slechts tijdelijke lozen van boorgruis zullen dergelijke concentraties alleen bij het lozingspunt voorkomen en dan kortdurend. Effecten op vissen worden daarom niet verwacht.

Samenvattend kan gesteld worden dat in gebieden waar verhoogde sedimentatie en verhoogde zwevendestofgehalten optreden sterfte van visseneieren en larven niet uitgesloten kan worden. Vissen zelf zullen niet of nauwelijks effecten ondervinden.

8.7.2 Calamiteiten vissen

Effecten op de visfauna als gevolg van incidentele gebeurtenissen zouden vooral kunnen worden veroorzaakt door olie- en olieachtige componenten die in zee terechtkomen. De toxiciteit van olie voor vissen is onder andere afhankelijk van het type olie, de blootstellingsduur aan de olie, de vissoort en het levensstadium waarin de vis zich bevindt en de mate waarin bio-accumulatie optreedt. Het larvale stadium is het meest gevoelig. Op eieren van de Kabeljauw zijn effecten waargenomen bij concentraties van 50-250 µg/l bij een blootstellingsduur van 3 weken. Bij Haring daarentegen zijn effecten op de embryonale ontwikkeling waargenomen bij concentraties koolwaterstoffen variërend van 370-11.900 µg/l (verschillende auteurs in Kaag et al., 1992). De effecten varieerden van vertraagd uitkomen tot sterfte. 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 verontreiniging door naftaleen). Zandspiering daarentegen is alleen gevoelig voor olieverontreiniging in het water. Olieverontreiniging in het sediment kan voor deze vissoort juist tot gevolg hebben, dat hij in aantallen toeneemt (Rijkswaterstaat, 1991).

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). Deze waarden liggen in de range van achtergrondwaarden in het NCP (1-30 µg/l). Toename van de olieconcentratie in het zeewater betekent voor veel vis een overschrijding van de NOEC. De effecten zijn voor de meeste soorten negatief, maar een aantal soorten kan in bepaalde gevallen juist profiteren (zoals de reeds genoemde Zandspiering).

Bij een olieverontreiniging in zee kunnen dus (plaatselijk) effecten optreden op de vissen. De omvang, de duur van de olielozing en de mate van verspreiding zijn van invloed op de omvang van de effecten. 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).

Spills

In het voorgaande is beschreven, wat mogelijke effecten van oliecomponenten op vissen zijn. Een eventuele vlek die als gevolg van morsen ontstaat, zal van beperkte omvang zijn. Bovendien verdwijnt een dergelijke vlek snel als gevolg van processen zoals verdamping. Voorts is de oplosbaarheid van oliecomponenten in water gering, waardoor slechts een zeer geringe invloed op de waterkwaliteit mogelijk wordt geacht. De omvang van de effecten van een spill op vissen zal dus zeer gering en verwaarloosbaar zijn.

Aanvaring

In het zeer onwaarschijnlijke geval dat een aanvaring zou worden gevolgd door een blow-out, zijn de effecten vergelijkbaar met een dergelijke gebeurtenis. Mogelijke effecten worden hieronder beschreven.

Blow-out

Bij een blow-out kunnen olieachtige componenten in zee terechtkomen. Effecten hiervan zijn bovenstaand reeds beschreven. Afhankelijk van de omvang en duur kan de waterkolom in zeer geringe mate beïnvloed worden. De omvang van de effecten van een blow-out op vissen zal zeer gering en verwaarloosbaar zijn.

Daarnaast kunnen als gevolg van een blow-out in de boorfase boorgruis en boorspoeling in het milieu komen. Mogelijke effecten op vissen hiervan zijn reeds beschreven (zie 'lozen boorgruis en boorspoeling'). De hoeveelheid die bij een blow-out kan vrijkomen is zeer beperkt en zal geen meetbare effecten veroorzaken.

Lekkage pijpleiding

Bij een lek van een gastransportleiding stroomt gas het water in. Vanwege de geringe oplosbaarheid van gas in water zijn effecten in de waterkolom zeer beperkt. 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 vissen van gering belang, omdat ze van de pluim weg zullen bewegen. De effecten op vissen als gevolg van ontsnappend gas wordt als zeer gering beoordeeld.

Bij een lekkage van een pijpleiding stroomt echter ook condensaat het water in. Mogelijke effecten van deze olieachtige component zijn bovenstaand reeds beschreven. Afhankelijk van de grootte van het lek en de duur dat condensaat uit kan stromen kunnen (plaatselijk) effecten op de visfauna optreden.

Omdat de maximale hoeveelheid condensaat die bij een groot lek in zee terecht kan komen beperkt is (maximaal de inhoud van de pijpleiding naar puttenplatform K5A, waarvan de condensaatvracht zeer laag is) wordt het effect op de vissen als zeer gering beoordeeld.

8.7.3 Beoordeling vissen

Uit de beschrijving van de verschillende (deel)activiteiten blijkt dat als gevolg van het heien plaatselijk een effect kan hebben op de visstand. Het lozen van boorgruis kan plaatselijk een zeer gering effect hebben op de ontwikkeling van eieren/embryo's en/of toxische effecten tot gevolg kan hebben. Afhankelijk van de grootte en duur van een incidentele gebeurtenis zijn daarbij dergelijke effecten eveneens mogelijk, alleen zullen deze effecten nog veel kleiner, dus verwaarloosbaar zijn.

8.8 Vogels

Uit de tabellen 8.2 en 8.3 in paragraaf 8.1 blijkt, dat vogels als gevolg van een groot aantal deelactiviteiten mogelijk effecten kunnen ondervinden. In principe zijn er bij vogels drie soorten effecten te onderscheiden: verstoring, desoriëntatie en effecten door olieverontreiniging.

Desoriëntatie en verstoring zijn effecten die zowel bij regulier gebruik als bij incidentele gebeurtenissen optreden. De mate waarin beide effecten kunnen optreden en de omvang van de effecten, is mede afhankelijk van de soorten en aantallen vogels die op het moment van activiteit plaatselijk aanwezig zijn.

Onder reguliere omstandigheden spelen effecten door olieverontreiniging geen rol. Bij incidentele gebeurtenissen kunnen echter wel effecten op vogels door olieverontreiniging veroorzaakt worden.

In tabel 8.6 is een overzicht gegeven van de deelactiviteiten met mogelijke effecten op vogels. Er is aangegeven, welke effecten (verstoring, desoriëntatie, effecten door olieverontreiniging) te verwachten zijn. In de tabel zijn eveneens incidentele gebeurtenissen opgenomen met mogelijke effecten op vogels.

Tabel 8.6 Overzicht van deelactiviteiten en incidentele gebeurtenissen met mogelijke effecten op vogels

Deelactiviteit	Desoriëntatie	Verstoring	Effecten van olieverontreiniging
Reguliere bedrijfsvoering			
plaatsen en aanwezigheid boor- of winningsinstallatie	X	X	
boren (incl. voorbereiding)		X	
schoonproduceren van productieputten	X	X	
transportbewegingen, inclusief verwijdering van installaties		X	
Calamiteiten			
Spills			X
blow-out	X*	X	X
Aanvaring		X	X
lekkage pijpleiding			X

* in geval van een brandende blow-out

8.8.1 Reguliere bedrijfsvoering vogels

Licht en hitte bij affakkelen

Het affakkelen van gas bij schoon produceren en testen van productieputten van gas leidt tot een horizontaal gerichte vlam aan de zijkant van het boorplatform. Deze vlam kan bij helder weer tot op zeer grote afstand waarneembaar zijn; Haskoning (1995) vermeldt een afstand van 10 km waarop de vlam van een gasexploratie waargenomen kan worden. Uiteraard is dit effect 's nachts sterker dan overdag. Tevens zal de hitte uitstralen, waarbij ter indicatie vlamafmetingen van 25 m kunnen worden aangehouden. De mate van warmtestraling is afhankelijk van de weersomstandigheden, waarbij vooral de windsnelheid bepalend is.

De hittecontour van 1 kW/m² voor fakkelen bij een gasexploratieboring ligt op ongeveer 100 m. Deze hittecontour van 1 kW/m² is vergelijkbaar met de warmtestraling van de zon op een warme zomerse dag.

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

Het fakkelen van gas kan onder omstandigheden negatieve effecten hebben voor vogels. Vogels kunnen door de fakkel gedesoriënteerd raken en aangetrokken worden door het licht van de fakkel. Hiervoor kunnen ze zelfs afwijken van hun vluchtplan. Dit kost ze energie. In extreme gevallen kunnen vogels de vlam invliegen en verbranden. De omstandigheden waaronder vogels gevoelig zijn voor desoriëntatie door de fakkel, zijn:

- migratieseizoen (half februari - eind april en half september - eind november);
- bewolkte hemel.

Vóór en tijdens het affakkelen is er regelmatige controle op de aanwezigheid van vogels. In geval zwermen vogels langs trekken wordt niet met affakkelen begonnen. Indien tijdens het affakkelen vogels op de fakkel aanvliegen wordt het affakkelen gestaakt.

Boorplatformverlichting

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

Verlichting van de installatie

Lichtuitstraling van het platform ontstaat door de interne verlichting van de installatie voor werkzaamheden en door de navigatieverlichting om adequaat verlicht te zijn voor scheep- en luchtvaart. De navigatieverlichting is volgens een onderzoek van de NAM niet van invloed op vogels.

Doelmatige verlichting van de installaties en accommodatie is noodzakelijk uit veiligheidsoverwegingen voor het aanwezige personeel. Het type en de sterkte van de navigatieverlichting is in de regelgeving vastgelegd. Omdat platform K5CU een onbemand platform is, dat naar verwachting 6 á 7 keer per jaar zal worden bezocht, 5 tot 7 dagen achtereenvolgend, is de interne (werk)verlichting slechts incidenteel in werking.

De verlichting van het platform kan een desoriënterende werking op vogels hebben. De mate waarin het desoriënterende effect optreedt, wordt echter gering geacht gezien de relatief geringe hoeveelheid verlichting.

Geluid

Bij offshore gaswinningsinstallaties bevindt een deel van de apparatuur zich in afgesloten ruimten en de rest bevindt zich geheel of gedeeltelijk buiten. Voor de omgeving is de belangrijkste geluidsbron de stroming van gas door pijpleidingen, appendages en apparatuur.

De installatie is continu in bedrijf, zodat ook het geluid een continu karakter heeft. Piekgeluiden zullen slechts incidenteel optreden als er speciale activiteiten plaatsvinden (onderhoud, etc.). De verwachting is, dat voor platform K5CU de 60 dB(A)-contour binnen enkele honderden m afstand zal liggen. Verstoring van vogels treedt op bij een geluidsterkte van 60 dB(A) of meer. De verstoringafstand zal dus kleiner dan enkele honderden meters zijn.

In het hoofdstuk 'Bedreigingen en kansen' van het basisdocument (Baptist (red.), 2000) in het kader van de Ecosysteendoelen Noordzee wordt onder andere kort ingegaan op verschillende mogelijkheden van invloed van mijnbouwactiviteiten op vogels. Geconcludeerd wordt dat de ervaring van ornithologen is dat de invloed van mijnbouwinstallaties bestaat uit een verwaarloosbare invloed op de directe omgeving door het bieden van luwte aan zeevogels (Drieteenmeeuwen) en het bieden van een slaapplek aan kustvogels (Zilvermeeuwen, mantelmeeuwen). Als enige mogelijke kritische factor wordt de verstoring van het trekgedrag van landvogels genoemd, waarbij elk platform slechts een geringe invloed heeft op dit gedrag. Gesteld wordt dat behoefte is aan nader onderzoek. Door de aanwezigheid van een groot aantal platforms zou een opeenstapeling van vertragingen tijdens de overzeese trek van een landvogel, kunnen betekenen dat deze vogel een te groot energieverlies lijdt en sterft.

Tijdens de productiefase wordt gebruik gemaakt van helikopters en schepen. Voor K5CU wordt voor bevoorradingsschepen en voor helikopters een gemiddelde frequentie van respectievelijk ca. 7 maal en 80 maal per jaar verwacht. De daadwerkelijke frequentie en het type van de gebruikte helikopters en schepen varieert afhankelijk van de behoefte. Voor een indicatieve bepaling van het bronvermogen is voor schepen uitgegaan van 110-120 dB(A) en voor helikopters van 132-138 dB(A) (Haskoning, 1996). Bij helikopters is sprake van een kortstondige verhoging van het geluid, bij schepen is sprake van een wat langere verstoringduur. Volgens Haskoning (1996) ligt de 60 dB(A)-contour voor helikopters op 1.400 m bij een vlieghoogte tussen circa 35 en 180 m.

Bij een vlieghoogte van 600 m ligt de contour op 1.300 m. Bij de berekeningen is rekening gehouden met het dalen naar en opstijgen vanaf het boorplatform.

Conclusie

In het algemeen kan gesteld worden dat de verstoring van vogels tijdens de productiefase gering zal zijn. Tijdens de reguliere winning zal de verstoring door geluid, licht en beweging, en de desoriëntatie van vogels door de verlichting klein zijn en beperkt tot de directe omgeving van het platform. Tijdens bezoeken van het platform door helikopters is de verstoringafstand voor vogels groter.

8.8.2 Calamiteiten vogels

Incidentele gebeurtenissen kunnen ertoe leiden dat olie of olie-achtige verbindingen in zee terechtkomen. Deze verbindingen kunnen ernstige effecten op vogels hebben. De beschrijving van de effecten als gevolg van deze gebeurtenissen is toegespitst op de effecten die door olieverontreiniging worden veroorzaakt.

Vogels kunnen effecten ondervinden van olieverontreiniging door opname van olie (achtige) deeltjes met verontreinigd voedsel (accumulatie), of doordat er olie op hun verenpak terecht komt (drijffilms van (diesel)olie/condensaat). Drijffilms kunnen zelfs bij een zeer geringe dikte (0,1-1 mm) al tot sterfte van zeevogels leiden. Ook bij diktes < 0,1 mm zijn effecten niet uit te sluiten (Grontmij, 1990).

Vogels die besmeurd raken door een olie-(of condensaat)vlek zullen niet of nauwelijks meer kunnen vliegen. Daarnaast kan het verenkleed niet langer 'waterproof' worden gehouden zodat ook de isolerende werking en het drijvend vermogen sterk verminderen. Dit kan al snel tot onderkoeling en longontsteking leiden. Laatstgenoemde effecten van olie zijn dodelijker dan de toxische effecten die optreden door orale inname van olie (Haskoning, 1995a).

De omvang van de effecten van incidentele gebeurtenissen op vogels is onder meer afhankelijk van de grootte en duur ervan. Door de geringe oplosbaarheid van gas in water zijn effecten daarvan op de water- en bodemkwaliteit en daarmee op vogels zeer beperkt. Condensaat en dieselolie daarentegen kunnen effecten op vogels veroorzaken, met name wanneer sprake is van vlekvorming.

De in paragraaf 7.3.6 besproken vogelsoorten die algemeen op het NCP en ook in en rondom mijnbouwwak K5 voorkomen zijn (zeer) kwetsbaar voor olie. Vanwege de geringe oppervlakte van een eventuele vlek en omdat in K5 geen vogels in uitzonderlijk hoge dichtheden voorkomen, zullen mogelijke effecten beperkt blijven tot lokale effecten. Wanneer een blow-out in de periode dat genoemde vogelsoorten het meest voorkomen plaatsvindt, zullen effecten op de desbetreffende vogelsoorten groter kunnen zijn dan in de andere periodes. Een maximale 'spill' van dieselolie kan leiden tot een grotere vlek, die naar verwachting niet binnen een dag is verdwenen. Hiervan zouden de effecten op vogels verhoudingsgewijs het grootst kunnen zijn. Op platform K5CU is in beperkte mate opslag van dieselolie voorzien (max. 10 m³), zodat de kans op een dergelijke gebeurtenis het grootst is tijdens de boorfase (in totaal circa 18 maanden).

Een blow-out kan ook een verstorende werking uitoefenen op vogels door de beweging en geluid die met een blow-out gepaard gaan.

8.8.3 *Beoordeling vogels*

Zoals vermeld, kan regulier gebruik verstoring of desoriëntatie van vogels tot gevolg hebben. Desoriëntatie van vogels kan een rol spelen wanneer afgefaald wordt op het moment dat gevoelige soorten aanwezig zijn. Dit kan alleen optreden tijdens de boorfase. Tijdens de productiefase is de verlichting van het onbemande platform nagenoeg (de korte periodes van onderhoud en inspectie uitgezonderd) beperkt tot de noodzakelijke navigatieverlichting. Verstoring door licht zal geen relevante effecten tot gevolg hebben. Zowel de desoriënterende als versturende effecten van de verschillende deelactiviteiten zijn beoordeeld als zeer gering.

Bij incidentele gebeurtenissen kunnen effecten optreden als gevolg van olieverontreiniging. Deze effecten zijn als zeer gering beoordeeld vanwege vooral het geringe oppervlak, de korte aanwezigheid van een eventuele vlek en het ter plaatse niet voorkomen van vogels in uitzonderlijk hoge dichtheden.

8.9 Zeezoogdieren

Effecten op zeezoogdieren kunnen worden veroorzaakt door beïnvloeding in de waterkolom. Met name verontreiniging door olieachtige componenten vormt een potentieel risico. Daarnaast geldt dat een aantal zeezoogdieren zelf geluiden maakt om te navigeren, prooien te lokaliseren en met elkaar te communiceren. Activiteiten waarbij (onderwater-)geluiden geproduceerd wordt, kunnen daarom effect hebben op zeezoogdieren.

8.9.1 *Geluid*

Algemeen

Het achtergrondniveau van geluid, dat onder rustige, natuurlijke omstandigheden rond de 50 dB ligt, neemt onder invloed van menselijke activiteiten toe. Geluiden die o.a. door het plaatsen van platformen of vaarbewegingen worden geproduceerd kunnen het zoeken naar voedsel, sociale interactie (zoals voorplanten) en het navigeren beïnvloeden. Men spreekt wel van een 'akoestische mist' (Ecomare, 2007). Hiernaast kunnen harde geluiden op geringe afstand leiden tot fysieke schade (aantasting van het gehoororgaan).

Verstoring treedt alleen op 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 & TNO-TPD, 1991).

Bij vergelijking van de karakteristieken van het geluid van menselijke oorsprong en de geluidspereceptie 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. Bij dolfijnen ligt het ontvangstbereik tussen de 75 Hz en 150 kHz. Echolocatie (voorwerpen lokaliseren door zelf geluid uit te zenden en te ontvangen) kan plaatsvinden bij 40-80 kHz. De zeehond heeft een frequentiebereik tot 50 kHz (bij een intensiteit van 30-70 dB).

Van zowel de Gewone Zeehond als de Bruinvis is het bekend dat deze soorten gevoelig zijn voor onderwatergeluid (Deltares, 2008). Van de Grijze Zeehond is deze gevoeligheid niet bekend maar gezien de nauwe verwantschap kan er voorzichtig van uit worden gegaan dat deze soort ook gevoelig is voor onderwatergeluid.

Scheepvaart

De afstand waarbinnen scheepvaartgeluiden een waarschijnlijke verstoring van het organisme kan veroorzaken varieert tussen enkele meters en 150 m, afhankelijk van het type schip of type organisme (walvisachtige/zeehond) (CATO & TNO-TPD, 1991). Uit diverse onderzoeken (Haskoning, 1995a; Leopold & Dankers, 1997; Camphuysen et al., 1999) blijkt dat Bruinvissen schepen al op grote afstand kunnen waarnemen (600 m voor vissersboten tot 15 km voor snelle veerboten) en dat op kleinere afstand hinder ontstaat of dat ze vluchtgedrag vertonen. Witsnuitdolfijnen daarentegen worden niet door scheepvaart verstoord: ze zoeken juist schepen op, waarbij ze kunnen reageren op afstanden van meer dan een kilometer (Camphuysen et al., 1999).

Er zijn geen betrouwbare data die suggereren dat schepen of boorgeluiden een negatief effect op zeehonden of kleine walvis-/dolfijnachtigen hebben (Hammond et al.). Grotere walvissoorten vermijden mogelijk gebieden met veel activiteiten.

Heien

De geluiden die geproduceerd worden bij de heiwerkzaamheden bij de plaatsing van platforms kunnen in potentie schadelijk zijn voor zeezoogdieren. Met name de Grijze zeehond, de Gewone zeehond, Bruinvissen, dolfinen en orka's zijn soorten die erg gevoelig zijn voor deze onderwatergeluiden. Bij heiactiviteiten kunnen hogere geluidemissies optreden die op korte afstand potentieel dodelijk zijn voor zeezoogdieren (Nedwell en Howell, 2004; NJCC, 2008). Met toenemende afstand van de heilocatie nemen de directe effecten af van permanente hoorbeschadiging, tijdelijk verminderd gehoor, vermindering van het gebied tot verstoring van het natuurlijk gedrag.

Op basis van bestaande kennis wordt verwacht dat sommige soorten (o.a. de Gewone zeehond) erg gevoelig kunnen zijn voor de geluidsniveaus die optreden door heien. Tijdelijke gehoorschade door heien kan bij Gewone zeehonden mogelijk optreden tot op een afstand van 4 km, en bij de bruinvis tot op een afstand van 500 m. In een rapportage van Deltares (2008) wordt vermeld dat de Bruinvis mogelijk vermijdingsgedrag vertoont tot op een afstand van ca. 12 km van de heilocatie. Deze afstand komt overeen met de resultaten van een observatiestudie naar Bruinvissen tijdens de bouw van het 'Horns Reef' windpark (Tougaard et al, 2005). Tijdens de heiwerkzaamheden was een vermijdingseffect zichtbaar tot op 15 km van de heilocatie. Overigens kwamen de dieren na het beëindigen van de werkzaamheden weer terug. Vermijdingsgedrag door de Gewone zeehond is mogelijk aan de orde tot een afstand van 80 km van de heilocatie (Deltares, 2008). Hierbij moet opgemerkt worden dat weinig bekend is over de verspreiding van het geluid van heien over grotere afstand in het Nederlandse deel van de Noordzee, of over de afstanden waarop dit geluid nog hoorbaar zal zijn boven het achtergrondgeluid in zee.

Op basis van waarnemingen van Imares over de verspreiding van zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat, blijkt dat de Gewone zeehond slechts in lage aantallen voorkomt op grote afstand van de kust. Negatieve effecten op deze gevoelige soort zijn daarom niet te verwachten.

Het gebied De Klaverbank en omgeving zijn waarschijnlijk van bijzonder belang voor de Grijze zeehond. Van de Grijze Zeehond is niet bekend hoe gevoelig deze is voor onderwatergeluid. Gezien de verwantschap met de Gewone zeehond wordt er van uitgegaan dat deze soort eveneens gevoelig is voor geluiden die vrijkomen tijdens heiwerkzaamheden. Verstoring van de Grijze zeehond ten gevolge van de heiwerkzaamheden is in potentie dan ook mogelijk. Afhankelijk van de omvang en duur van heiwerkzaamheden is niet uit te sluiten dat beïnvloeding van de migratie tussen de Waddenzee en Britse gebieden kan optreden.

Op het NCP is de Bruinvis een relatief veel voorkomende walvisachtige soort, en mogelijk is het gebied de Klaverbank van bijzonder belang voor deze soort. Alhoewel er geen directe relatie is gevonden tussen het verankeren van olie/gasplatforms en het effect op de Bruinvis is dit wel het geval voor het verankeren (heien) in de zeebodem van offshore windmolens en havenwerkzaamheden. De onderwatergeluiden die bij deze werkzaamheden worden geproduceerd, zijn (qua soort geluid, niet altijd qua niveau) vergelijkbaar met de geproduceerde geluiden van het verankeren van het platform/satelliet jacket bij offshore olie- en gaswinning. Afhankelijk van de omvang en duur van heiwerkzaamheden is derhalve een effect op de Bruinvis niet op voorhand uit te sluiten.

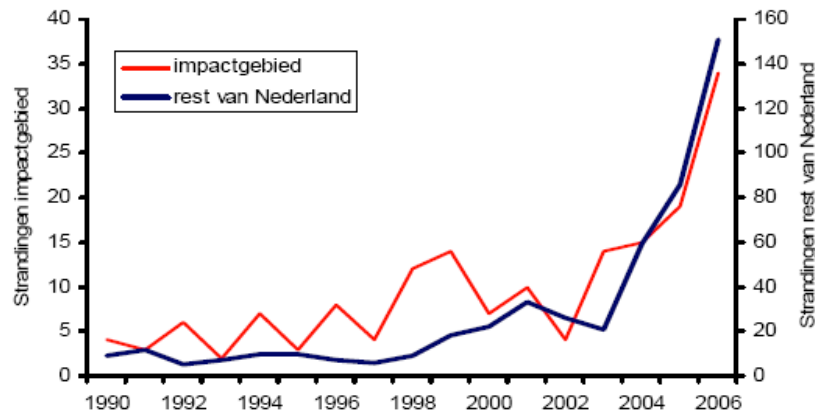
De potentiële overlast en of schade die walvisachtigen en zeehonden kunnen ondervinden van de geluiden die geproduceerd worden bij seismisch onderzoek en heiwerkzaamheden is groot. In het geval van platform K5CU zal er sprake zijn van de navolgende hei-activiteiten: 4 stuks 54" heipalen voor de verankering van de draagconstructie van het platform tot een diepte van ongeveer 52 meter onder het zeebed, achtereenvolgend te plaatsen binnen een periode van 8 uren, alsmede 4 stuks 30" conductorpijpen verspreid over een periode van meer dan 1,5 jaar voor het aanleggen van de putten (gemiddeld enkele uren heien per conductor).

Op basis van praktijkervaringen worden de risico's van heiwerkzaamheden t.b.v. de plaatsing van een olie- of gasplatform door de internationale brancheorganisatie als zeer gering beoordeeld (OGP, 2004). Permanente gehoorschade door heien wordt in het algemeen nauwelijks verwacht, omdat de dieren al door de andere activiteiten (scheepsbewegingen e.d.) uit het gebied verjaagd zullen zijn.

Strandingen van Bruinvissen

In Nederland is door middel van een monitoringonderzoek gekeken naar het verband tussen heiwerkzaamheden op zee en eventuele extra strandingen van Bruinvissen.

In de periode tussen 17 april en 28 juli 2006 werden 36 zware palen de grond in geheid ten behoeve van het offshore windpark ter hoogte van Egmond. Om na te gaan of dit heien effecten kan hebben gehad is nagegaan of er verhoogde aantallen Bruinvissen op de Noord-Hollandse kust aanspoelden in de genoemde periode. Daarnaast werden de oren van de gestrande Bruinvissen onderzocht op gehoorschade, waarbij dieren uit de periode van heien werden vergeleken met dieren die eerder en later strandden. Uit figuur 8.1 valt af te leiden dat de toename in strandingen in 2006 in de 'impactzone' op eenzelfde niveau ligt als de landelijke toename in de periode april-juli. Er zijn dus geen aanwijzingen voor eventuele massastrandings of zelfs maar voor de geringste abnormale verhoging in strandingsfrequentie in dit gebied (Leopold et al., 2006).



Figuur 8.1: Vergelijking van het onderwatergeluid impactgebied offshore windpark versus de landelijke trend van Bruinvisstrandingen.

Toelichting figuur 8.1:

Gestrande Bruinvissen in de 'impactzone gehoorschade' als gevolg van heideactiviteiten voor het Nearshore Windpark voor de kust in de periode april-juli 2006, vergeleken met strandingen in hetzelfde gebied in dezelfde periode sinds 1990 (rode lijn). De blauwe lijn geeft de trend in strandingen in de rest van Nederland in dezelfde periode weer, 1990-2006. De figuur laat zien dat de toename in strandingen in 2006 in het impactgebied niet afwijkt van de landelijke trend (Leopold, 2006).

Site surveys

Ook site surveys kunnen schadelijke effecten optreden op walvisachtigen door het gebruik van sonar (door met name militaire installaties en schepen). Mogelijke effecten zijn desoriëntatie, verandering van gedrag en aantasting van het gehoororgaan. Gebruik van sonar bij offshore olie- en gaswinning is met name van toepassing bij site surveys.

Boorplatform

Naar verwachting zijn de geluiden als gevolg van de activiteiten die samenhangen met de winning alsmede met het boren naar olie en gas beperkt. Uit onderzoek met het hefeiland ENSCO 72 is geconcludeerd dat dit platform op 5 m afstand in het algemeen minder onderwatergeluid veroorzaakt dan vele scheepsoorten op 100 m afstand. Vergeleken met de al bestaande scheepvaart zijn de aantallen schepen die betrokken zijn bij het transport zeer beperkt.

Bij een onderzoek door Todd et al. (2007) zijn geen aanwijzingen gevonden, anders dan tijdens het plaatsen en weer verwijderen van een boorplatform, dat het gedrag van Bruinvissen wijzigt. Uit een recente publicatie door Todd et al. (2009) blijkt dat platformen zelfs een aantrekkelijk foerageergebied zijn. Er wordt geconcludeerd dat walvisachtigen waarschijnlijk geen last hebben van geluiden geproduceerd tijdens de productiefase.

Vliegbewegingen

Laag vliegende helikopters kunnen eveneens tot verstoring van zeezoogdieren leiden. Verstoring van Bowhead whale and Baluga zijn waargenomen bij een vlieghoogte van circa 50 m (Paternaude et al., 2002). Hierbij geldt dat de impact beperkt is tot een klein gebied direct onder het de helikopter.

Mitigerende maatregelen

Door zeezoogdieren tijdig te verjagen kunnen negatieve effecten worden voorkomen. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van apparaten die een afschrikkend geluid produceren, zogenaamde pingers. Pingers zouden mogelijk kunnen werken voor bruinvissen. Voor overige soorten als zeehonden is het zeer de vraag of ze effectief zijn.

Bovendien geldt hetzelfde nadeel als voor "bird scarers": de dieren raken eraan gewend en zullen ze na verloop van tijd negeren. De effectiviteit van pingers is zodoende slechts tijdelijk. Inzet hiervan maakt geen deel uit van het voornemen.

Daarnaast kunnen (aanvullende) maatregelen worden genomen, zoals een 'soft start' methode voor het heien, zoals die ook bekend is van seismisch onderzoek. Hierbij wordt eerst met zachte slagen geheid. Het vermogen wordt langzaam opgevoerd. Door het vermogen langzaam op te voeren, worden dieren op tijd gewaarschuwd uit de buurt te blijven. De 'soft start' is vanuit operationeel oogpunt reeds gewenst.

In paragraaf 9.2.8 wordt een nadere toelichting gegeven op methoden om negatieve effecten op zeezoogdieren ten gevolgen van onderwatergeluid te voorkomen.

In dit rapport wordt op grond van het voorafgaande er van uitgegaan, dat olie- en gaswinning met alle bijbehorende activiteiten, bij regulier gebruik geen duidelijk negatief effect op zeezoogdieren heeft. Het effect is beoordeeld als zeer gering.

In rapport JNCC, 2008 zijn aanvullend nog de volgende eisen als mitigerende maatregel opgenomen:

- Visuele monitoring van zeezoogdieren door gekwalificeerde waarnemers en passief via geluidsapparatuur in een gebied van minimaal 500 meter rondom de heilocatie. Exacte omvang van deze zone is afhankelijk van bodemtype, waterdiepte, diameter heipaal, etc.
- Niet starten met heien als zeezoogdieren binnen de monitoringszone zijn waargenomen in de afgelopen 30 minuten.
- Soft start, waarbij slagkracht binnen een tijdsduur van tenminste 30 minuten geleidelijk wordt opgevoerd tot maximaal.
- Indien een zeezoogdier het monitoringsgebied inzwemt, moet het heien worden beëindigd, dan wel mag tenminste de slagkracht niet worden verhoogd, totdat de zone weer vrij is en gedurende 30 minuten er geen waarnemingen meer zijn.
- Indien op volle slagkracht geheid wordt, mag dit doorgaan indien een zeezoogdier het monitoringsgebied inzwemt. Dit op voorwaarde dat het heien continue doorgaat en de tijdsduur tussen de slagen minder dan 5 minuten is. Bij onderbrekingen van meer dan 10 minuten moet de hele procedure met een soft-start weer opnieuw gevolgd worden.
- Formele vastlegging van de commando- en communicatiestructuur tussen waarnemer en heimeester.
- Heien beperken tot buiten de gevoelige periode van relevante zeezoogdieren, bijv. buiten de tijd dat dolfijnen kalveren.
- Pingers etc. vormen geen alternatief voor bovenstaande maatregelen, omdat hun werking met teveel onzekerheden is omgeven.

Voor Seismic surveys gelden overigens min of meer dezelfde procedures (zie JNCC, 2004).

8.9.2 *Olieverontreiniging*

Camphuysen et al. (1999) vermelden dat Bruinvissen kwetsbaar zijn voor olievlekken. Een mogelijk effect kan worden veroorzaakt door een drijffilm die bij olieverontreiniging 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). Voor zeehonden geldt dat zij oliedampen kunnen inademen. Dit omdat zij hun neusgaten nauwelijks boven water uitsteken (Hammond et al., 2001). Bij leidingbreuk met betrekking tot het K5CU platform is beperkte vlekvorming mogelijk door vloeistoffen in de leiding en/of condensaat in het gas. Het effect van een blow-out op de waterkolom en de bodem is zeer gering en zal, ten opzichte van de belasting bij autonome ontwikkeling vrijwel niet doorwerken in de voedselketen.

8.9.3 *Beoordeling zeezoogdieren*

Zoals hierboven vermeld, zijn de effecten die zeezoogdieren van de aardoliewinning (en incidentele gebeurtenissen daarbij) kunnen ondervinden, terug te brengen tot verstoring door geluid en olieverontreiniging (bij incidentele gebeurtenissen). Hierdoor is er sprake van een kans op een tijdelijk negatief effect.

Ten aanzien van het ruim 7 km verderop gelegen Klaverbankgebied is niet uit te sluiten dat gedurende de heilactiviteiten onderwatergeluid van het heien waarneembaar is voor zeezoogdieren en dat daardoor enige verstoring kan optreden. Rekening houdend met "soft start", de mobiliteit van de zeezoogdieren, de grote afstand (meer dan 7 km) en de beperkte tijdsduur is er zeker geen sprake van een significant effect (perioden heien: één keer 8 uur voor fundering platform, voorts vier keer enkele uren voorzien voor vier conductors, verspreid over een periode van 1,5 jaar; later nog 4 extra conductors mogelijk, echter nu niet voorzien). De dieren die door de verstoring weggaan van de geluidbron, kunnen weer terugkomen als de verstoring is beëindigd. Op basis van het voorgaande kan eveneens tijdelijk sprake zijn van een negatief effect.

8.10 *Overige gebruiksfuncties en waarden*

8.10.1 *Scheepvaart*

Platform K5CU ligt buiten het verkeersscheidingsstelsel. Andere effecten op de scheepvaart dan de ruimtelijke invloed op de vaarroutes (mede gezien de veiligheidszone van 500 m), worden door de offshore mijnbouw onder zowel reguliere omstandigheden als incidentele gebeurtenissen niet of nauwelijks veroorzaakt.

Beoordeling

Uit bovenstaande beschrijving blijkt, dat de voorgenomen activiteit geen aanmerkelijk effect heeft op de scheepvaart, ten opzichte van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.

8.10.2 Visserij

Rond zowel boor- als winningsplatforms geldt een veiligheidszone van 500 m, waarin geen andere activiteiten zijn toegestaan. Zo is het vissersboten niet toegestaan binnen deze zone te komen. Hierdoor neemt een offshore-installatie inclusief de daar omheen liggende veiligheidszones, een deel van het zeegebied in, dat niet direct meer beschikbaar is voor visserij. Desondanks kan in de praktijk niet uitgesloten worden dat vissersschepen binnen de veiligheidszones illegaal actief zijn.

Het gebied waar de winning plaatsvindt (K5CU), wordt regelmatig bevestigd. De geringe oppervlakte (minder dan 100 ha) die niet mag worden bevestigd veroorzaakt op zich geen vangstbeperking. Daarom kan het effect op de visserij als neutraal worden beoordeeld. Gelet op de bescherming van de fauna in genoemde zone is theoretisch zelfs een gering positief effect op de visstand mogelijk. In dit rapport wordt, vanwege de zeer geringe omvang van het niet-bevestigde gebied, dit onderwerp niet verder behandeld.

Indien door een incidentele gebeurtenis een drijfslag van dieselolie ontstaat, is een dergelijk gebied door de aanwezigheid hiervan tijdelijk niet geschikt voor de visserij. Na het verdwijnen van de drijffilm is dit effect niet meer aan de orde.

Beoordeling

Het effect van de voorgenomen activiteit en van incidentele gebeurtenissen op de visserij is als neutraal beoordeeld.

8.10.3 Overig

Kabels en leidingen

In de omgeving van het platform K5CU of de gastransportleiding naar puttenplatform K5A lopen uitsluitend eigen leidingen die aansluiten op K5A. Verder zijn er geen kabels en eveneens geen buisleidingen aanwezig in de directe omgeving van de platformlocatie. Op basis hiervan zijn er geen effecten van de voorgenomen activiteit op kabels en leidingen aan de orde.

Militaire oefengebieden

Er is geen militair oefengebied in de omgeving K5CU. Onderlinge beïnvloeding is daarom niet aan de orde.

Archeologische waarden

De oppervlakte (aan te verstoren zeebodem) van het satellietplatform is gering (circa 500 m²). De aan te leggen pijpleiding zal begraven worden. Hierdoor zal in een beperkt gebied rondom de pijpleiding de bodem verstoord worden.

De uitgevoerde survey wijst niet op aanwezigheid van archeologische waarden. Op basis hiervan zijn eventuele effecten als neutraal beoordeeld.

Eventuele vondsten zullen conform art. 8 van het Mijnbouwbesluit worden gemeld aan de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

8.11 Toetsing en afweging

Nota Ruimte en Integraal Beheerplan Noordzee 2015

Zoals al beschreven in paragraaf 3.2 is er op grond van de Nota Ruimte en het Integraal Beheerplan Noordzee 2015 sprake van twee afwegingskaders: één die geldt voor de gehele Noordzee en één die specifiek (en aanvullend) geldt voor de gebieden met bijzondere ecologische waarden.

Uit de effectbeschrijving blijkt dat zowel bij reguliere activiteiten als bij incidenten in het ergst mogelijke geval niet meer dan een gering negatief effect of tijdelijk en plaatselijk een groter negatief effect mogelijk wordt geacht in vergelijking met de autonome ontwikkeling. Dit houdt in dat de voorgenomen activiteit geen significante gevolgen heeft voor de te behouden kenmerken en natuurwaarden in het gebied. Ten aanzien van de Klaverbank is er derhalve geen sprake van externe werking van het initiatief op de natuurwaarden van dat gebied. Verdere uitwerking in een "passende beoordeling" is dan ook niet nodig.

Op basis van de effectbeschrijving is voorts het doorlopen van de genoemde twee afwegingskaders feitelijk niet aan de orde: omdat er geen significante gevolgen zijn, behoeft er geen afweging plaats te vinden. Desondanks worden hieronder, ter informatie, de stappen van de toetsing doorlopen zoals ook beschreven in paragraaf 3.2.

Toets 1: het definiëren van de ruimtelijke claim

De initiatiefnemer moet de voorgenomen activiteit beschrijven, inclusief de potentiële effecten en het ruimtebeslag. Deze informatie is opgenomen in het voorliggende MER.

Toets 2: voorzorg

Mede door het treffen van effectbeperkende maatregelen worden geen significante effecten verwacht.

Toets 3: nut en noodzaak

Olie- en gaswinning is een activiteit die plaats vindt om dwingende redenen van groot openbaar belang (overeenkomstig het gestelde in de Nota Ruimte). De toets nut en noodzaak is derhalve niet nodig.

Toets 4: locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik

Olie- en gaswinning is gebonden aan het voorkomen daarvan in de ondergrond. De locatiekeuze staat derhalve vast.

Toets 5: beperking en compensatie ecologische effecten

Mede door het treffen van effectbeperkende maatregelen worden geen significante effecten verwacht en is daarom compensatie van effecten niet aan de orde.

Omdat geen significante gevolgen worden verwacht, ook niet op de Klaverbank (op een afstand van ruim 7 km) is het specifieke (aanvullende) afwegingskader voor gebieden met bijzondere ecologische waarden eveneens niet van toepassing.

Habitatrichtlijn

Zoals genoemd in paragraaf 3.2 zijn de volgende strikt beschermde soorten opgenomen in bijlage IV van de habitatrichtlijn die relevant kunnen zijn voor de Noordzee:

- Zeezoogdieren: Bruinvis, Gewone Dolfijn, Tuimelaar, Witflankdolfijn, Witsnuitdolfijn;
- Vissen: Steur en Houting.

Uit de effectbeschrijving in hoofdstuk 8 blijkt dat de voorgenomen activiteit geen gevolgen heeft voor de te behouden kenmerken en natuurwaarden in het gebied. Dit houdt in dat het voornemen ook geen consequenties heeft voor de instandhouding van de soorten van bijlage IV van de Habitatrichtlijn.

9 Alternatieven en effectbeperkende maatregelen

In dit hoofdstuk vindt een beschouwing plaats van mogelijke alternatieven en effectbeperkende maatregelen. Hiertoe zijn eerst in paragraaf 9.1 de aandachtspunten opgesomd op basis van de effectbeschrijving. In paragraaf 9.2 zijn opties voor eventuele alternatieven en effectbeperkende maatregelen in beschouwing genomen op basis van deze aandachtspunten en van onder andere de aandachtspunten van eerdere milieueffectrapportages. In paragraaf 9.3 worden maatregelen geëvalueerd die deel zouden kunnen uitmaken van het MMA. Op grond hiervan is het MMA vastgesteld.

9.1 Aandachtspunten naar aanleiding van de effectbeschrijving

Uit de effectbeschrijving van hoofdstuk 8 blijkt dat zowel bij reguliere activiteiten als bij incidenten in het ergst mogelijke geval niet meer dan een zeer geringe verslechtering of tijdelijk een geringe verslechtering mogelijk wordt geacht in vergelijking met de autonome ontwikkeling.

Dit sluit aan op de tekst van het integraal Beheerplan Noordzee 2015 en het daarin genoemde onderzoek van RIKZ/Alterra (Lindeboom et al., 2005) waarbij de impact van olie en gasprojecten beperkt tot marginaal wordt geacht. Wel wordt genoemd dat er negatieve effecten kunnen zijn op trekkende vogels ten gevolge van desoriëntatie door platformverlichting). Hiervoor dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen. Elders in dit hoofdstuk wordt hier nader op ingegaan.

Voor een nadere beschouwing van effectbeperkende maatregelen komen die deelactiviteiten in aanmerking die tijdelijk een geringe invloed op het milieu kunnen hebben, of die vanwege de doelstellingen van het milieubeleid nadere aandacht vragen, mede in verband met de mogelijke cumulatie met effecten van andere activiteiten. Deze ingrepen en activiteiten zijn weergegeven in tabel 9.1.

Als gemiddelde waarde is in dit MER rekening gehouden met in totaal 10 uur affakkelen per (eventuele) productieboring.

Tabel 9.1 Aandachtspunten naar aanleiding van de effectbeschrijving

Deelactiviteit, ingreep of incident	Vanwege invloed op	Effecten: (zeer) tijdelijk of langer; (zeer) lokaal of verderstrekkend
Reguliere activiteiten		
Boorperiode i.v.m.: - geluid tijdens boorfasen - licht boorplatform	- vogels	Geluid: - Eerste anderhalf jaar vrijwel continu (4 boringen); later nog 4 boringen mogelijk, echter nog niet voorzien; - Lokaal geringe kans op enig effect. Totaal circa anderhalf jaar voor uitvoeren van de eerste 4 boringen (geen verdere boringen voorzien, maximaal nog 4 boringen mogelijk tijdens een productieperiode van circa 20 jaar); meestal geen effect maar bij uitzonderlijke omstandigheden zeer gering effect mogelijk.

Deelactiviteit, ingreep of incident	Vanwege invloed op	Effecten: (zeer) tijdelijk of langer; (zeer) lokaal of verderstrekkend
- licht en hitte fakkel		Circa 72 uur schoonproduceren per put (4 voorzien, later nog maximaal 4 extra mogelijk) tijdens een productieperiode van circa 20 jaar); meestal geen effect, maar bij uitzonderlijke omstandigheden zeer gering effect mogelijk.
Heiwerkzaamheden: plaatsing platform en conductors	- vissen - zeezoogdieren	Geluid: - Korte periodes (één keer 8 uur voor fundering platform, voorts vier keer enkele uren voorzien voor vier conductors, verspreid over een periode van 1,5 jaar; later nog 4 extra conductors mogelijk, echter nu niet voorzien)); - Kans op tijdelijk negatief effect.
Lozen boorgruis en boorspoeling	- bodemfauna	Langere periode; Zeer lokaal gering effect.
Emissies naar de lucht	- beleidsmatig belang	Effect praktisch nihil.
Aanleg pijpleiding	- vertroebeling - bodemstructuur - bodemfauna	Tijdelijk en lokaal gering effect.

Calamiteiten

Spill Spill door aanvaring	- water: tijdelijke vlek - vogels (verstoring, sterfte)	Enkele uren; Lokaal kans op gering effect.
Blow-out	- water: tijdelijke vlek - vogels - bodemfauna	Tijdelijk; Lokaal kans op gering effect.
Lekkage pijpleiding	- water en bodem: met name beleidsmatig belang	Praktisch nihil.

Door de geringe omvang van de effecten ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling zullen deze in het algemeen verwaarloosbaar zijn en niet meetbaar. Zeer lokaal en tijdelijk kunnen de effecten echter wel merkbaar zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor effecten door onderwatergeluid bij heiwerkzaamheden, het lozen van boorgruis of het mogelijke effect (bij uitzonderlijke omstandigheden) van een fakkel. Het gaat dan altijd om omkeerbare effecten op het ecosysteem, zonder bijvoorbeeld een aanmerkelijke invloed op de populatie-omvang van soorten.

Voorts kan ondanks de (zeer) geringe omvang van de effecten, toch de vraag gesteld worden, of voor de beoordeling van de voorgenomen activiteit de kans op cumulatie met effecten van andere activiteiten een relevant aspect is. Op grond van de effectbeschrijving in hoofdstuk 8 kunnen 2 punten worden gesignaleerd die nadere aandacht vragen. Dit betreft:

- Eventuele effecten op de luchtkwaliteit (verontreiniging en verzuring) en op het klimaat (broeikaseffect). De beschreven effecten van de voorgenomen activiteit zijn praktisch verwaarloosbaar wat betreft hun invloed op de bedoelde thema's. Beleidsmatig gezien is echter, mede vanwege de cumulatie van effecten, het terugdringen van de totale vracht aan emissies van stoffen naar de lucht relevant.
- Eventuele effecten van olie-componenten op de waterkolom en het plankton. De huidige belasting en de belasting bij autonome ontwikkeling blijken reeds in een dusdanige orde van grootte te liggen, dat effecten op gevoelige planktonsoorten niet geheel zijn uit te sluiten. Het beleid dat gericht is op het terugdringen van de totale vracht van emissies van oliecomponenten naar het zeemilieu is in dit verband van belang.

Ondanks het tijdelijke en lokale karakter van de mogelijke zeer geringe negatieve effecten is in de navolgende paragrafen toch nagegaan of er maatregelen kunnen worden genomen om deze verder te beperken.

9.2 Opties en maatregelen

9.2.1 Algemeen

Op basis van de aandachtspunten van tabel 9.1, alsmede op basis van aandachtspunten naar aanleiding van de richtlijnen en eerdere milieueffectrapportages, zijn verschillende maatregelen en opties in beschouwing genomen:

- Locatie-alternatieven voor het productieplatform;
- Booralternatieven: perioden van boren;
- Booralternatieven: mogelijke koppeling van de booractiviteiten (batch drilling);
- Booralternatieven: alternatieven voor oil-based mud;
- Booralternatieven: lozen of afvoeren van boorgruis;
- Pijpleidingroute;
- Productiealternatieven: verbeteren van de kwaliteit van het geloosde water en toepassing van additionele waterzuiveringstechnieken;
- Productiealternatieven: emissiebeperkende maatregelen voor licht;
- Maatregelen ter verbetering van de veiligheid;
- Maatregelen ter beperking geluidemissies t.g.v. heiwerkzaamheden.

De genoemde onderwerpen komen achtereenvolgens aan de orde in de navolgende subparagrafen.

9.2.2 Locatie

De keuze van de locatie is enerzijds bepaald door de geografische ligging van de aardgasvoorkomens die ontwikkeld gaan worden en anderzijds door de keuze voor de ontwikkeling van deze velden vanaf een centraal gelegen satellietplatform, aan te sluiten op het bestaande K5 Centraal Complex ten opzichte van een eventueel alternatief van twee of meer onderzee mijnbouwinstallaties (subsea completions).

Omdat de te ontwikkelen voorkomens in een driehoeks ten opzichte van elkaar gelegen zijn, is gekozen voor een min of meer centrale ligging van het satellietplatform dusdanig dat een zo optimaal mogelijke boorplan uitgevoerd kan worden. Hierbij is rekening gehouden met de additionele boortijd die nodig is voor het aanleggen van putten op enige afstand van het satellietplatform (gedevieerde boringen) en de bereikbaarheid van de voorkomens vanaf dit centrale punt. Verder is rekening gehouden met de plaats van het bestaande K5 Centraal Complex in verband met de lengte van de aan te leggen zeeleidingen.

9.2.3 Booractiviteiten

Boorperiode

In het kader van de voorgenomen activiteit is er voor het uitvoeren van de boringen geen onderscheid gemaakt in de perioden van het jaar. Uitgangspunt is dat een productieboring in elke willekeurige periode kan plaatsvinden. Wel komen bij de effectbeschrijving in hoofdstuk 8 verschillen aan de orde tussen perioden van het jaar ten aanzien van de gevoeligheid van vogels. Dit wordt verder uitgewerkt bij het meest milieuvriendelijk alternatief in paragraaf 9.3.

Batch-drilling

Batch-drilling houdt in dat dezelfde secties van verschillende putten direct na elkaar geboord worden. Hierdoor is het mogelijk dezelfde boorspoeling voor verschillende putten te gebruiken. Uiteraard kan deze techniek alleen worden toegepast indien men 2 of meer putten gelijktijdig wil boren. Batch drilling is hier echter niet mogelijk, omdat de ruimte niet beschikbaar is om meerdere boringen tegelijkertijd uit te voeren.

Alternatieven voor oil-based mud

In principe wordt boorspoeling op waterbasis (WBM) gebruikt en wordt OBM spoeling op oliebasis alleen toegepast waar dit technisch noodzakelijk is. Bij sommige formatielagen bestaat het gevaar dat deze lagen oplossen of juist opzwellen bij gebruik van WBM. Verdere reductie van het gebruik van OBM wordt daarom als niet haalbaar gezien.

Booralternatieven: lozen of afvoeren van boorgruis

Bij het voornemen wordt ervan uitgegaan dat de boorspoeling en het boorgruis op waterbasis worden geloosd. Dit is de gebruikelijke werkwijze bij boringen op het NCP. Als alternatief zou het gruis en spoeling naar de wal kunnen worden vervoerd en daar verwerkt.

De te volgen werkwijze houdt dan in dat het gruis en spoeling op waterbasis periodiek per boot naar de wal wordt afgevoerd, waar de spoeling van het gruis moet worden gescheiden en de fracties moeten worden ontwaterd. Spoeling kan in sommige gevallen worden hergebruikt maar moet soms ook worden gestort. Voor boorgruis bestaan geen hergebruiksmogelijkheden. Het materiaal moet worden gestort of kan eventueel nuttig worden toegepast als afdekking van stortplaatsen.

Voordeel van afvoer is dat de lozing van gruis en spoeling in zee geheel kan worden voorkomen, maar nadelen zijn de extra transporten, het verwerken en storten van de spoeling en gruis aan wal en de veiligheidsrisico's.

Affakkelen

Een alternatief voor het affakkelen van het gas tijdens het schoonproduceren van de putten vormt het directe transport van dit gas naar puttenplatform K5A. Het gas kan dan daar verder verwerkt worden, waardoor affakkelen op platform K5CU niet meer nodig is. Hierdoor kunnen echter problemen ontstaan bij het produceren van aardgas met boorgruis en zand of restanten boorspoeling die nog in het boorgat aanwezig zijn.

Deze problemen betreffen zowel slijtage van de transportleiding en installatieonderdelen (de effecten die optreden zijn vergelijkbaar met zandstralen) als kwaliteitsproblemen bij de levering van het aardgas aan derden.

Op basis hiervan kan derhalve niet gesproken worden van een afweging van alternatieven. Als uitgangspunt is genomen dat affakkelen noodzakelijk is. Op voorhand is niet goed te bepalen hoeveel en hoe lang affakkelen noodzakelijk is. In praktijk kan waarschijnlijk volstaan worden met een periode van 72 uur schoonproduceren per put.

9.2.4 *Pijpleidingroute*

Aanleg van de pijpleiding is gepland in 2010. Gekozen is voor een rechtstreekse (kortst mogelijke) verbinding met het meest dichtbij gelegen puttenplatform K5A, waar het gewonnen gas verder wordt behandeld om vervolgens via de aansluiting van dit platform naar het vaste land te worden getransporteerd.

Uit oogpunt van milieu zijn er geen argumenten om te kiezen voor een afwijkend tracé.

9.2.5 *Productiewater*

Behandeling productiewater

De Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) heeft een beschouwing uitgevoerd met betrekking tot de 'Stand der Techniek' voor behandeling van het uit de offshore olie- en gasvelden geproduceerde water. In onderstaand kader is de samenvatting weergegeven van de rapportage (CIW, 2002).

In 1995 is een milieuconvenant afgesloten tussen de Nederlandse Olie- en Gasindustrie (NOGEPa) en de overheid (EZ, VROM, V&W). In dit convenant zijn onder het thema 'Verspreiding' voor het jaar 2010 taakstellingen opgenomen voor lozingen van prioritair stoffen, waaronder benzeen (60% reductie) en zware metalen (80-90% reductie). Tevens is in het convenant vastgelegd dat de overheid en de industrie gezamenlijk de Stand der techniek voor productiewater afkomstig van offshore olie- en gasplatforms zullen inventariseren en dat deze zal worden vastgelegd in de vorm van een CIW-nota. Stand der techniek is in dit verband de verzameling technieken, die kosteneffectief kunnen worden toegepast om de emissies naar het mariene milieu te reduceren.

In totaal zijn 35 maatregelen in beschouwing genomen. Van deze maatregelen is bepaald welke technisch toepasbaar zijn voor de reductie van emissies via offshore productiewater. Hierbij kan nog onderscheid worden gemaakt tussen op dit moment al in de praktijk toegepaste of toepasbare maatregelen en veelbelovende maatregelen, waarvoor aanvullend onderzoek noodzakelijk is.

Per stof is getracht de kosteneffectiviteit, het redelijkerwijs te verlangen inspanningsniveau, uitgedrukt in guldens of euro's per kg verwijderde stof, vast te stellen. De technische mogelijkheden van maatregelen en de kosteneffectiviteit bepalen of een toepassing in een specifieke situatie als Stand der techniek kan worden aangemerkt.

Er wordt in het rapport geen voorkeur uitgesproken voor bepaalde maatregelen, omdat de locatiespecifieke omstandigheden te zeer kunnen verschillen. De nota kan wel als referentiekader dienen voor zowel industrie als overheid bij het opstellen en beoordelen van bedrijfsmilieuplannen en milieueffectrapportages.

De CIW-nota heeft betrekking op de volgende stoffen/stofgroepen:

- Zware metalen;
- Aromaten;
- Alifaten (olie);
- Hulpstoffen.

Zware metalen

Voor zware metalen wordt er in de nota geconcludeerd dat maatregelen ter beperking van alléén zware metalen vooralsnog niet kosteneffectief zijn en als zodanig niet als 'stand der techniek' kunnen worden aangemerkt.

Aromaten

Ten aanzien van aromaten is benzeen maatgevend geacht. Taakstelling in het convenant is om een pakket aan maatregelen te treffen waarmee gestreefd wordt naar een 60 %-reductie in 2010 ten opzichte van 1995. De maatregelen, vastgelegd in een reductieprogramma tussen de overheid en industrie, zijn in de periode 2001-2006 uitgevoerd op een achttal platforms van verschillende operators.

Inmiddels is in overleg tussen de olie- en gaswinningsindustrie en de overheid een kosteneffectiviteit (KE) voor benzeen van € 50,00 per kg vastgesteld. Overeenkomstig de afspraken die vastgelegd zijn in paragraaf 3.3 van de Handreiking BMP-4 is een evaluatie uitgevoerd naar de technische mogelijkheden en kosteneffectiviteit ter bepaling of deze als 'stand der techniek' kan worden aangemerkt. Uitgaande van de kostenramingen van de CIW-nota brengt MPPE-behandeling de minste kosten met zich mee. Van deze techniek is de werkelijke kosteneffectiviteit berekend waarbij is geconstateerd dat de werkelijke kosteneffectiviteit in alle gevallen ruim boven de grenswaarde ligt.

Alifaten

Voor de verwijdering van alifaten is geen kosteneffectiviteit vastgesteld. Volgens de nota bieden de nationale en internationale regelgeving voldoende mogelijkheden voor het beperken van die emissie.

De volgende technieken worden toegepast op K5CU, met CIW-codes:

- A.5 RVS-leidingen (duplex staal tussen putmond en uitgaande ESDV, separator van Inconel; Inconel is een merknaam en dekt een groep nikkellegeringen, waarbij nikkel meestal wordt gelegeerd met chroom en ijzer. De legering is ontworpen om hoge temperaturen te weerstaan en corrosie te voorkomen.);
- B.6 hoge druk condensaat water separator (Inconel);
- C.5 skimmertank;
- C.7 PPI/CPI (gravitatiescheiding).

Met deze maatregelen wordt voor de verwachte, vanaf platform K5CU te lozen, vrachten aan alifaten (en aromaten) voldaan aan de 'stand der techniek'. Voor alifaten worden door TEPNL gemiddelde concentraties in het te lozen productiewater gerealiseerd van 13 mg/l. Dit heeft betrekking op meer dan 25 platforms op de Noordzee. Op basis van de vooraf beschikbare gegevens van het gasvoorkomen (met name condensaat/gas ratio) wordt voor K5CU verwacht beneden de 15 mg/l te kunnen blijven. Voor de berekening van de gemiddelde jaarlijkse emissies in paragraaf 5.1.2 is uitgegaan van waarden van 12 mg/l voor alifaten en 18 mg/l voor aromaten. De norm voor alifaten is overigens 30 mg/l voor het maandgemiddelde.

Hulpstoffen: algemeen

Voor het gebruik van chemische stoffen die mogelijk in het mariene milieu terecht kunnen komen (hetzij door normaal operationeel gebruik, hetzij door spills of calamiteiten) dient toestemming te worden verkregen van het Staatstoezicht op de Mijnen op basis van een OSPAR aanbeveling.

Een besluit wordt genomen op grond van:

- aangeleverde stofgegevens, zoals veiligheidsblad en ecotoxicologische data;
- pré-screening in categorieën op basis van ecotoxiciteit, biologische afbreekbaarheid en bioaccumulatie:
P = Plonor,
A = special concern,
B = anorganisch, LC_{50} of $EC_{50} < 1$ mg/l,
C = biodegradatie $< 20\%$ in 28 dagen,
D = biodegradatie $< 60/70\%$ in 28 dagen en/of $\log Pow > 3$ en/of LC_{50} of $EC_{50} < 10$ mg/l,
R = restcategorie (expert judgement vereist);
- berekende HQ van de stof met bijbehorende concentratie (Hazard Quotient = $PEC/PNEC$; predicted environmental concentration/predicted no-effect concentration);
- voor stoffen in de categorieën B, C en D: motivatie voor het gebruik van de stof, inclusief een vergelijking met alternatieve stoffen of processen.

Toepassing van dit 'CHARM'-model moet leiden tot een zorgvuldig afgewogen keuze tussen verschillende stoffen op basis van stofeigenschappen en hun uitwerking op het milieu.

Hulpstoffen: hydraatremmer

Om hydraatvorming in de pijpleiding te voorkomen, wordt over het algemeen gebruikt gemaakt van glycol (DEG). Dit wordt op het moederplatform voor ongeveer 90% geregenereerd en via de 3" vloeistoftransportleiding teruggezonden naar het satellietplatform, om opnieuw te worden gebruikt. Omdat de benodigde installaties voor het gebruik van glycol reeds aanwezig zijn op het puttenplatform K5A is er voor gekozen om deze hydraatremmer ook bij K5CU toe te passen.

Om roestvorming tegen te gaan wordt tevens een pH stabilizer (KI3791) als corrosieinhibitor toegepast.

MPPE

Met een Macro Poreuze Polymeer Extractie-systeem kunnen benzeen en alifaten uit productiewater verwijderd worden. Dit is één van de technieken die door de CIW in beschouwing is genomen. Het principe is gebaseerd op extractie. Poreuze polymere korrels fungeren als drager van een niet-toxisch en biologisch afbreekbaar extractiemiddel dat koolwaterstoffen uit water absorbeert en scheidt. De afgescheiden koolwaterstoffen worden met het condensaat afgevoerd. Het extractiemiddel wordt gereinigd met stoom.

Uit testen bij de NAM op platform L2 (OTC paper 13217, 2001); www.akzonobelmppsystems.com/otc.htm bleek dat het verwijderingspercentage hoog is: meer dan 90% voor vluchtige aromaten en alifaten. Voor de test bij de NAM gelden de volgende uitgangswaarden in vergelijking met de situatie bij K5CU:

	Influent	Alifaten influent concentratie	Aromaten influent concentratie
NAM	2,7 m ³ /uur	5 mg/l	200 mg/l
K5CU	0,8 m ³ /uur	12 mg/l	18 mg/l

Testen met het MPPE-systeem bij verschillende gebruikers zijn alle gedaan met een groter influent debiet dan bij K5CU. Bij de test van de NAM was voor de reiniging van het extractiemiddel circa 3,5 kg stoom per m³ effluent nodig. Om scaling te voorkomen dient hiervoor gedemineraliseerd water gebruikt te worden.

De energievraag van de MPPE unit was circa 15 kW (ter vergelijking: de energievraag van K5CU is nominaal 40 kW en maximaal 80 kW). Het effluent van de MPPE werd tevens gebruikt als koelmiddel binnen het systeem. Om echter emissies van vluchtige aromaten naar de lucht te voorkomen dient actief kool in het vent systeem geïnstalleerd te worden. De MPPE heeft 15% van de tijd niet gefunctioneerd, wegens directe of indirecte storingen aan het systeem.

De duur van het niet-functioneren was voornamelijk afhankelijk van de frequentie van het platformbezoek, omdat het platform voor 50% onbemand was.

Het systeem is vanwege de hoge kosten voornamelijk interessant als er grote hoeveelheden aromaten en alifaten in het productiewater aanwezig zijn. In de discussies in de CIW is tussen de overheid en de industrie geen overeenstemming bereikt over de kosteneffectiviteit voor het verwijderen van benzeen. In plaats daarvan is, zoals genoemd, een aantal concrete maatregelen afgesproken die uitgevoerd worden op 8 platforms. Onderdeel van de afspraken is het testen van het MPPE-systeem op enkele offshore platforms.

Platform K5CU maakt hier geen deel van uit. Voorts is afgesproken met de overheid dat er subsidie gegeven wordt als in voorkomende gevallen nu reeds ruimte voor een MPPE unit gereserveerd wordt. De subsidie wordt dan te zijner tijd verstrekt op het moment dat de MPPE geïnstalleerd wordt. Voor K5CU is geen rekening gehouden met de eventuele toekomstige toepassing van MPPE.

Bewaking kwaliteit te lozen productiewater

Op het onbemande K5CU platform worden, conform de Mijnbouwregeling, iedere 3 maanden en tijdens ieder bezoek langer dan 8 uur (en bij een eventueel verblijf langer dan 5 etmalen volgens de tabel in artikel 9.1.4 van de Mijnbouwregeling) watermonsters genomen van het productiewater en van het regen- en schrobwater voor analyse op minerale olie. De monsters worden zo snel mogelijk aangeleverd aan het laboratorium voor analyse.

Op het onbemande K5CU platform worden, conform de Mijnbouwregeling, iedere 3 maanden en tijdens ieder bezoek langer dan 8 uur (en bij een eventueel verblijf langer dan 5 etmalen volgens de tabel in artikel 9.1.4 van de Mijnbouwregeling) watermonsters genomen van het productiewater en van het regen- en schrobwater voor analyse op minerale olie. De monsters worden zo snel mogelijk aan het laboratorium aangeleverd voor analyse.

Mocht de concentratie van olie in het water hoger dan 100 mg/l zijn dan wordt direct een onderzoek gestart naar de mogelijke oorzaak en actie ondernomen om deze weg te nemen. Binnen 24 uur wordt een nieuw monster genomen. Mocht tijdige opheffing van de oorzaak niet mogelijk blijken dan kunnen maatregelen als vermindering of stilleggen van de productie overwogen worden.

In de praktijk is gebleken, dat bij de productieplatforms van TEPNL het maandgemiddelde van 30 mg/l alifaten soms werd overschreden, maar dat over een lange periode een gemiddelde werd gehaald van ongeveer 11 mg/l.

Continue bewaking van het oliegehalte op een onbemand platform is door het ontbreken van voldoende betrouwbare apparatuur vooralsnog niet mogelijk. Dit is tevens de conclusie van een studie van het E&P Forum (1999).

9.2.6 Licht

Uitgangspunt is dat het in te zetten boorplatform voor het uitvoeren van de productieboringen volgens de moderne eisen (de stand der techniek) is uitgerust. Het aanbrengen van wijzigingen is om die reden slechts zelden nodig en ook voor de productieboringen bij K5CU niet voorzien. Er bestaan overigens geen bruikbare methoden om de zichtbaarheid van de fakkel te beperken. Op basis hiervan zijn ten aanzien van deze aspecten geen alternatieven of varianten te onderscheiden.

Bij het satellietplatform K5CU wordt de lichtuitstraling naar buiten gedurende circa 94 % van het jaar veroorzaakt door alleen de wettelijk voorgeschreven navigatieverlichting en naamplaatverlichting. De overige lichten op het platform branden niet als het platform onbemand is.

De afgelopen jaren is met name door NAM uitgebreid onderzoek verricht naar de invloed van verlichting van gaswinningsinstallaties op vogels. Hierbij is gebleken dat het aardmagnetisch kompas van vogels verstoord raakt door het rode deel van het spectrum. Verder is tevens de lichtintensiteit van belang. Ten behoeve van verdere proeven is een nieuwe verlichting ontwikkeld met slechts een beperkte hoeveelheid rood in het spectrum. Naar het effect is in het najaar van 2007 onderzoek verricht. Uit voorlopig onderzoek blijkt dat het aantal rondcirkelende vogels vermindert. De resultaten zijn echter nog voorlopig en aanvullend onderzoek naar de veiligheidsaspecten met betrekking tot kleurbeleving van het personeel is wenselijk.

Onderzoek door NAM op Ameland en de offshore locatie L15-FA-1 heeft tevens aangetoond dat navigatieverlichting geen aantrekkende werking heeft op vogels. Het platform K5CU is circa 42 dagen per jaar voornamelijk gedurende het dagdeel bemand waarbij naar buiten stralende verlichting kan worden ingeschakeld. Verstoring van vogels kan met name optreden tijdens de vogeltrekperiode bij duisternis of met bewolkt weer. De kans dat bemanning aanwezig is en gelijktijdig verstoring van vogels aan de orde kan zijn is laag. Gezien deze situatie wordt de inzet van lampen met een aangepast - vogelvriendelijk - spectrum niet overwogen. De lichtuitstraling wordt in de bemande situatie teruggedrongen door een goed ontwerp, het gebruik van hoogwaardige lampen en daglicht sensoren. Het ontwerp voorziet tevens in de mogelijkheid om ook in de bemande situatie de buitenverlichting uit te schakelen.

Met het oogpunt op veiligheid zijn geen maatregelen te onderscheiden die de lichtuitstraling verder tegengaan.

9.2.7 Veiligheid

Blow-out preventie

De gangbare maatregelen ter voorkoming van een blow-out worden ook hier toegepast. Deze maatregelen worden beschouwd als 'meest milieuvriendelijk'.

Preventie van 'spills'

Door technische maatregelen en voorschriften is de kans op morsen reeds vergaand gereduceerd. Belangrijk voorbeeld hiervan is de aanvoer van mijnbouwhulpstoffen via de vloeistoftransportleiding vanaf puttenplatform K5A en het gebruik van verbeterde (diesel)verpompingslangen met terugslagkleppen.

Aanvaringen

In paragraaf 6.2 zijn de kans op een aanvaring en de gevolgen van een aanvaring beschreven. Om de kans op aanvaringen en de gevolgen van eventuele lekkage te mitigeren worden onderstaande voorzieningen op het platform geïnstalleerd.

Het K5CU platform wordt ingevoerd in het Automatisch Identificatie Systeem (AIS) zodat de kans op aanvaringen afneemt en bij mogelijke aanvaringen voorzorgsmaatregelen tijdig genomen kunnen worden. Dit systeem wordt permanent bewaakt, zowel in de TEPNL Centrale Controle Kamer in Den Haag als door de Kustwacht. Het systeem ontvangt signalen van passerende schepen via de op deze schepen aanwezige transponders. Vervolgens berekent het systeem of het naderende schip geen gevaar oplevert voor het platform. Indien noodzakelijk wordt een automatische melding gegenereerd aan de Centrale Controle Kamer te Den Haag en het Kustwachtcentrum.

Om de gevolgen van een aanvaring te beperken zijn de putten zowel lokaal als op afstand in te sluiten door middel van afsluiters in de putten zelf en op het platform. Daarnaast zijn de installaties op het platform zelf lokaal en op afstand in te sluiten en in dringende gevallen af te blazen.

Mocht het daadwerkelijk tot een aanvaring komen waarbij de putten en installaties (nog) niet zijn veiliggesteld als bovenstaand omschreven dan zal, bij vrijkomen van aardgas of het ontstaan van brand, direct een zogenaamde Emergency Shutdown (ESD) plaatsvinden. Hierbij worden automatisch het gehele platform en de onderliggende putten ingesloten, de stroomtoevoer vanaf F16-A onderbroken en de noodvoorzieningen ingeschakeld.

9.2.8 *Onderwatergeluid*

Zeezoogdieren zijn gevoelig voor onderwatergeluid (zie paragraaf 8.9). Er bestaan verschillende maatregelen om dit negatieve effect te beperken.

Pinger

Een pinger is een 'akoestisch alarm' dat gevoelige soorten door middel van een waarschuwingsgeluid uit de buurt van potentieel gevaarlijke activiteiten houdt. Pingers worden vooral gebruikt om walvisachtige soorten en zeehonden te waarschuwen voor visnetten. De pinger geeft een geluidspuls af. Dit is ultrasoon geluid². Deze puls kan variëren tot ongeveer 180 kHz. Met een intensiteit van maximaal 150 dB (op 1 m). Bruinvissen kunnen geluiden horen met een frequentie van 16 kHz tot 140 kHz met een verminderde gevoeligheid rond 64 kHz. Het meest gevoelig zijn de bruinvissen voor geluiden tussen de 100 kHz en de 140 kHz, dit komt overeen met de hun piekfrequentie van hun echolocatiepulsen, 120 tot 130 kHz (Franse, 2005). Ieder organisme kan het beste geluiden horen van de frequentie die het zelf voortbrengt.

² Ultrasoon zijn alle geluiden boven de 20 kHz, dit is de bovenste menselijke gehoor grens van de mens.

De frequentie van de puls die geproduceerd worden door een pinger is meestal dezelfde frequentie die het doelorganisme goed kan horen.

Het korte termijn effect van de pinger is door middel van onderzoek aangetoond. Bruinvissen houden een grote afstand als de pinger is geactiveerd. Over het effect op de langere termijn is weinig bekend. Het vermoeden bestaat dat gewinning leidt tot het negeren van de pinger.

Op 30 mei 2008 vond het symposium “Windenergie met bijklank” plaats. In het verslag opgesteld naar aanleiding van deze bijeenkomst werd onder meer geconcludeerd:

Het gebruik van pingers om zeezoogdieren uit een gebied te verjagen, werd niet onverdeeld als succesvol of nuttig gezien. Pingers zenden voorafgaand aan het heien een langere tijd een hoog geluidsniveau aan piepen en krassen uit. Door de grote activiteit voorafgaand aan de heiwerkzaamheden is het echter aannemelijk dat alle zeezoogdieren door die geluiden al uit de directe nabijheid verdwenen zijn. Pingers zijn dan nog enkel een extra geluidsbelasting.

Verdere eventuele negatieve effecten van het gebruik van pingers zijn:

- Dinnerbel effect, met name het gebruik van pingers bij visnetten kan tot gevolg hebben dat walvisachtigen worden aangetrokken door de pinger. De walvisachtigen zijn in staat om snel te leren. Zij leren dat in de buurt van de bron van het geluid eten te vinden is.
- Habitatuitsluiting. Het gebruik van pingers kan tot gevolg hebben dat walvisachtigen worden verdreven uit belangrijke delen van hun habitat. Met name in situaties waar weinig uitwijkmogelijkheden zijn kan het grote gevolgen hebben. Ze kunnen uitgesloten raken van plekken waar ze foerageren, slapen en paren.
- Gehoorbeschadiging/Geluidsvervuiling. Juist waar je ze voor wilt beschermen kan leiden tot gehoorbeschadiging. Door een regelmatige blootstelling aan pingers kunnen walvisachtigen een gehoorbeschadiging oplopen. Hiernaast is elke walvisachtige soort gevoelig voor een bepaalde frequentie. Een frequentie die afschrikkend werkt voor de één kan schadelijk zijn voor een andere. Het geluid van pingers vormt een toevoeging van geluid aan de zee. Het achtergrondgeluid van de zee neemt hierdoor toe (o.a. ook veroorzaakt door toename van scheepvaart en seismisch onderzoek). De walvisachtigen zijn hierdoor minder goed in staat om de weerkaatsing van zijn echolocatie puls te horen. Het vinden van voedsel wordt hierdoor lastiger.

Soft Start

De heiwerkzaamheden beginnen langzaam met een lagere (energie)intensiteit. Langzaam wordt vervolgens de intensiteit van het heien opgevoerd. Op deze wijze worden dieren afgeschrikt en is de kans op potentiële schade klein.

Passive Acoustic Monitoring (PAM)

Door het op tijd ontdekken van walvisachtigen in de buurt van potentieel schadelijke werkzaamheden kunnen de werkzaamheden worden aangepast of stilgelegd, zodat potentieel schadelijke effecten kunnen worden voorkomen. De PAM 'luistert' naar walvisachtigen en waarschuwt als walvisachtige soorten in de buurt zijn. Nadeel is het beperkte bereik.

Marine Mammal Observers (MMOs)

Visuele detectie van walvisachtigen. De visuele detectie heeft een aantal grote nadelen zoals: concentratie en kennis van de waarnemer, weersafhankelijkheid (mist en regen maken detectie lastig).

9.3 MMA

Bij de in het MER te beschrijven alternatieven behoort in ieder geval het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel, voor zover dat niet mogelijk is, deze met gebruikmaking van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu, zoveel mogelijk worden beperkt (Wet milieubeheer artikel 7.10 lid 3). Dit alternatief wordt het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) genoemd.

Er wordt hierna op basis van de voorgaande paragrafen achtereenvolgens ingegaan op:

- Behandeling van het geloosde water;
- Boren in de meest gunstige periode;
- Maatregelen ter beperking van lichtemissies;
- Onderwatergeluid.

Behandeling van het geloosde water

De mogelijkheden voor het beperken van de emissies naar water zijn in de voorgaande paragraaf in beschouwing genomen. Technisch is het op basis van verschillende technieken mogelijk om een 'bijna-nullozing' te realiseren ten aanzien van koolwaterstoffen. Een MPPE geeft een bijna totale reductie van de aromaten en alifaten in het overboordwater.

Aandachtspunt is echter de haalbaarheid van deze technieken op onbemande offshore satellietplatforms, zoals K5CU. Het is één van de uitgangspunten van TEPNL om haar onbemande platforms met een minimale frequentie te bezoeken. Daar is het ontwerp van het platform alsmede het onderhoudsprogramma op afgestemd. Veelal betreft dit 6 á 7 keer per jaar.

Het in dit kader minimaliseren van het aantal bezoeken is gunstig vanwege zowel bedrijfseconomische redenen, alsook om redenen van veiligheid en milieu. Deze wijze van opereren is kenmerkend voor het ontwikkelen van marginale gasvelden, waarbij vooral de bedrijfszekerheid van het proces steeds meer aandacht heeft gekregen gedurende de laatste jaren.

Op basis van het voorgaande moet op dit punt de vraag gesteld worden in welke mate de lozing van koolwaterstoffen significant kan worden beperkt (in vergelijking met de voorziene lozing van gemiddeld minder dan 12 mg/l alifatische koolwaterstoffen) zonder dat het aantal bezoeken aan het platform aanzienlijk toeneemt. Hierbij is van belang dat de energievraag van het systeem relatief groot is in vergelijking met de totale energievraag van het platform. Dit maakt het installeren van een MPPE niet aantrekkelijk, omdat de concentratie bij K5CU al ver onder de wettelijke norm liggen. Ook de te lozen jaarvracht van 90 kg alifaten en 135 kg aromaten rechtvaardigen niet de installatie van een MPPE.

Boren of testen in de meest gunstige periode

Er is bij K5CU sprake van een kans op zeer geringe effecten bij vogels tijdens de vogeltrek door het affakkelen bij schoonproduceren van de te boren putten.

In het kader van de voorgenomen activiteit is er ten aanzien van dit affakkelen geen onderscheid gemaakt in perioden van het jaar.

Uit hoofdstuk 7 blijkt dat in de zomer en in de winter geen of minder vogeltrek plaatsvindt. Hieruit blijkt dat affakkelen in de zomer- of winterperiode de kleinste kans geeft op effecten bij vogels.

Om de geringe kans op mogelijke effecten bij vogels tijdens de trekperiode zoveel mogelijk te beperken, hanteert TEPNL het volgende beleid voor perioden met vogeltrek:

- Tijdens het schoonproduceren wordt zoveel mogelijk in de dagperiode afgefakkeld;
- Vóór en tijdens het affakkelen is er regelmatige controle op de aanwezigheid van vogels. In geval zwermen vogels langs trekken wordt niet met affakkelen begonnen. Indien tijdens het fakkelen vogels op de fakkels aanvliegen wordt het fakkelen gestaakt.

Maatregelen ter beperking van lichtemissies

De lichtuitstraling van het platform naar buiten wordt veroorzaakt door wettelijk voorgeschreven navigatielichten en naampaatverlichting. De overige lichten op het platform branden niet als het platform onbemand is. Uit het oogpunt van veiligheid zijn hierbij geen maatregelen te onderscheiden die de lichtuitstraling tegengaan.

Maatregelen ter beperking effecten onderwatergeluid

Om de geringe kans op mogelijke effecten bij zeezoogdieren te beperken zal het toepassen van de zogenaamde 'soft start' methode bij het aanvangen van de heiwerkzaamheden worden toegepast. Voorafgaand aan de heiwerkzaamheden zal de werkmethode worden doorgesproken en tijdens de heiwerkzaamheden zal toezicht worden gehouden op een correcte uitvoering.

In de meeste gevallen zakt de heipaal onder zijn eigen gewicht reeds een stuk in de bodem. Vervolgens zal met zachte slagen de paal verder worden geheid, waarbij het vermogen langzaam wordt opgevoerd. In combinatie met de verstoring ten gevolge van het bereiken van de locatie met de werkvaartuigen en het vervolgens toepassen van de omschreven 'soft start' worden de zeezoogdieren op tijd gewaarschuwd om het gebied te verlaten.

Vaststelling MMA en verschil met voorkeursalternatief

In het voorgaande is een aantal milieuaspecten beoordeeld die alternatieven zouden kunnen opleveren. De beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu zijn hierbij geëvalueerd.

Met een Macro Poreuze Polymeer Extractie-systeem (MPPE) is het mogelijk om een 'bijna-nullossing' te realiseren ten aanzien van koolwaterstoffen. Daarom maakt toepassing van deze techniek deel uit van het MMA. Toepassing van MPPE maakt geen deel uit van de voorgenomen activiteit, omdat:

- de concentraties en jaarvrucht van het te lozen productiewater (90 kg alifaten en 135 kg aromaten) niet de installatie van een MPPE rechtvaardigen;
- de energievraag van het systeem groot is (in vergelijking met de totale energievraag van het platform K5CU);

- de haalbaarheid van deze techniek op onbemande offshore satellietplatforms, zoals K5CU nog een aandachtspunt vormt.

Het blijkt dat affakkelen in de zomer- of winterperiode de kleinste kans geeft op effecten bij vogels. Op basis hiervan is het affakkelen in deze perioden onderdeel van het MMA. Wat dit betreft wijkt het MMA af van het voorkeursalternatief waarbij geen onderscheid gemaakt in perioden van het jaar voor het affakkelen. Echter, om de (kans op) mogelijke effecten te mitigeren hanteert TEPNL het hiervoor reeds genoemde beleid.

Voor de overige aspecten geldt dat het MMA gelijk is aan de voorgenomen activiteit (voorkeursalternatief).

10 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

Leemten in kennis

Op basis van met name de beoordeling van de mogelijke effecten als gevolg van de voorgenomen gaswinning in blok K5CU, wordt geconcludeerd dat er geen leemten in kennis zijn die voor de besluitvorming naar aanleiding van deze milieueffectrapportage van belang worden geacht.

Evaluatieprogramma

Door waarnemingen, metingen en registraties kan nagegaan worden in hoeverre de voorspelde effecten daadwerkelijk zullen optreden, om zo nodig mitigerende maatregelen te kunnen nemen. Een evaluatieprogramma zou naar de mening van TEPNL een toetsing van de vergunde activiteiten kunnen inhouden, voor zover die activiteiten een mogelijke invloed op het milieu hebben. Daarbij moet ook gedacht worden aan een duidelijke controle en registratie van alle milieurelevante gegevens voor de duur van de productie.

De volgende aspecten komen in de evaluatie aan bod:

- productie-emissies naar water en lucht;
- emissie van boringen;
- veiligheid, voor zover van belang voor het milieu;
- controle- en beheersmaatregelen.

Productie-emissies naar water en lucht

Het onderwerp emissies wordt behandeld in het Company Management System (CMS) van TEPNL. In 1995 hebben de Nederlandse olie- en gasproducenten een convenant afgesloten met de overheid om reductiedoelstellingen te realiseren volgens de zogenaamde Integrale Milieu Taakstelling (IMT). In dat kader stelt TEPNL iedere vier jaar een Bedrijfsmilieuplan (BMP) op. Er vindt tevens een jaarlijkse evaluatie van de milieuresultaten plaats door middel van een jaarrapportage die in het convenant is vastgelegd, met daaraan gekoppeld een beoordeling door de Minister van Economische Zaken. Alle documentatie, inclusief die behorend bij het Industrie Milieuplan van de branche-organisatie, is openbaar.

Voor de emissie naar water geldt dat er ieder kwartaal een toetsing plaatsvindt van de gehalten van olie in het water. Voor het K5CU platform geldt dat er monsters genomen worden tijdens ieder bezoek dat langer duurt dan 8 uren. De ervaringen met onbemande platforms leren dat het ontwerp garandeert dat het oliegehalte van het geloosde water ruim beneden de gestelde normen blijft. Een preventief onderhoudsprogramma is erop gericht dat de opgestelde apparatuur naar behoren blijft functioneren.

Los van de reguliere bemonsteringsprogramma's vinden er jaarlijks bemonsteringen van het productiewater plaats, waarbij wordt geanalyseerd op andere bestanddelen (bijvoorbeeld zware metalen) die in het kader van het milieuconvenant zijn besproken. Hiermee wordt een beeld verkregen van de overige emissies naar water.

Het functioneren van dit programma is onderdeel van de evaluatie van de milieuprestaties van TEPNL.

Emissies van boringen

Tijdens eventuele toekomstige productieboringen zal nauwkeurig worden bijgehouden welke boorspoelingen er gebruikt worden en welke hoeveelheden boorgruis er worden geproduceerd. Aan het einde van elke boring wordt er een rapportage opgesteld, waarin alle milieurelevante gegevens terug te vinden zijn. Dit rapport is beschikbaar voor controle door het Staatstoezicht op de Mijnen.

Ten behoeve van de verschillende rapportages worden cijfers verzameld met betrekking tot de samenstelling van de boorspoeling. Deze cijfers worden gebruikt voor een jaarlijkse rapportage die in internationaal verband plaatsvindt volgens een standaard procedure.

Beheersmaatregelen

Verschillende elementen van het Company Health, Safety, Environment and Quality (HSEQ)-systeem van TEPNL richten zich op het borgen van de kwaliteit van de activiteiten.

Het element 'Monitoring en meten' omvat alle procedures die nodig zijn om de kwaliteit en kwantiteit van de emissies te bepalen, waardoor een zo accuraat mogelijk beeld van de milieuprestaties wordt verkregen. Dit is van belang voor het juist rapporteren van de jaarcijfers ten behoeve van de jaarlijkse BMP rapporten. Tevens brengt dit element de rapportage en registratieverplichtingen in beeld, hetgeen de bedrijfsleiding in staat stelt om te beoordelen of de juiste informatie verzameld wordt en of hierover adequaat wordt gecommuniceerd met alle belanghebbende partijen.

Onderdeel van de evaluatie van het functioneren van het K5CU platform is het doorlichten van de milieu-elementen in het zorgsysteem, om zo te kunnen beoordelen of de installaties voldoende zijn geïntegreerd in het reeds bestaande systeem.

Veiligheid

Veiligheidsaspecten die invloed kunnen hebben op het milieu zijn reeds genoemd in deze milieueffectrapportage. Het betreft hier vooral aspecten die te maken hebben met eventuele noodsituaties.

In dat kader wordt jaarlijks geëvalueerd of de TEPNL organisatie voldoende geoefend is om een aantal noodsituaties het hoofd te kunnen bieden. Tevens wordt er aandacht besteed aan de goede communicatie met hulporganisaties, zoals de Kustwacht. Er vinden jaarlijks oefeningen plaats. Binnen het HSEQ-systeem wordt er met name aandacht besteed aan het zorgvuldig rapporteren van ongevallen of bijna-ongevallen. Er is een speciale procedure voor het rapporteren van schendingen van veiligheidszones rond platforms, in het kader waarvan er regelmatig contact met de Kustwacht wordt onderhouden. Dit maakt het mogelijk om te evalueren of de overwegingen die bij het ontwerp een rol hebben gespeeld juist zijn gebleken. Dat laatste aspect zal overigens ook nog aan de orde komen wanneer het 'Veiligheids- en Gezondheidsdocument' voor het K5CU platform wordt opgesteld. Dit document, dat ter beoordeling aan het Staatstoezicht op de Mijnen wordt toegezonden en wordt besproken, richt zich hoofdzakelijk op de veiligheid en gezondheid van de medewerkers en vormt in die zin een tegenhanger van de milieueffectrapportage.

Cumulatieve effecten

De resultaten van het evaluatieprogramma zullen uiteraard beschikbaar zijn voor door de overheid uit te voeren onderzoek naar de cumulatieve milieueffecten van alle activiteiten op het NCP, als de overheid tot zo'n onderzoek zou besluiten.

Geraadpleegde literatuur

- Arts, F.A. & C.M. Berrevoets, 2005. Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 - 2005. Rapport RIKZ/2005.032.
- Baptist (red.), 2000. Ecosysteendoelen Noordzee: Vogels. Werkdocument RIKZ/OS/2000.817X
- Baveco, J.M., 1988. Vissen in troebel water. De effecten op visuele predatoren van verhoogde troebelheid en zwevend-stofgehalten als gevolg van baggerwerkzaamheden. Literatuuronderzoek in opdracht van Rijkswaterstaat/DGW. RDD aquatic ecosystems. Groningen.
- Bergman, M.J.N., H.J. Lindeboom, G. Peet, P.H.M. Nelissen, H. Nijkamp & M.F. Leopold, 1991. Beschermde gebieden Noordzee. Noodzaak en mogelijkheden. NIOZ-rapport 1991-3. In opdracht van Directie Natuur-, Milieu- en Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Texel.
- Bergman, M.J.N., J.A. Craymeersch, H. Polet & J.W. van Santbrink, 1998. Fishing mortality in invertebrate populations due to different types of trawl fisheries in the Dutch sector of the North Sea in 1994. In: H.J. Lindeboom & S.J. de Groot. The effects of different types of fisheries on the North Sea and Irish Sea benthic ecosystems. NIOZ-Rapport 1998-1: 353-358.
- Berkel, C. van, A.R. Boon, W.A. Wiersinga, 2002. Natuurwaardenkaart Noordzee. Gebieden met bijzondere natuurwaarden op het Nederlands Continentaal Plat. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Rapport EC-LNV 2002/115.
- Berrevoets, C.M. & F.A. Arts, 2001. Ruimtelijke analyse van zeevogels: verspreiding van de Noordse stormvogel op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2001,024. Middelburg.
- Berrevoets, C.M. & F.A. Arts, 2002. Ruimtelijke analyse van zeevogels: verspreiding van Alk/Zeekoet op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2002,039. Middelburg.
- Berrevoets, C.M. & F.A. Arts, 2003. Ruimtelijke analyse van zeevogels: verspreiding van Drieteenmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2003.033, Middelburg.
- BKH Adviesbureau, 1994. Productiewaterlozingen door olie- en gasplatforms in de Noordzee. Eindrapport. In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Noordzee. Delft.
- Boon, A.R. en W.A. Wiersinga, 2002. Parameters Ecosysteendoelen Noordzee. Een analyse van mogelijke parameters voor de concretisering van het natuurbeleid voor de Noordzee. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Rapport EC-LNV 2002/116.
- Bos, O.G., E.M. Dijkman & J. Cremer, 2008. Gegevens over aanmelding van mariene Habitatrichtlijngebieden: Doggersbank, Klaverbank, Noordzeekustzone, Vlake van Raan. Wageningen Imares, Texel. Rapport C081/08. In opdracht van het Ministerie van LNV.
- Boveland, R.W., V.T. Langenberg, 2006. National Evaluation Report on the Joint Assessment and Monitoring Programme of the Netherlands 2004. Report RIKZ/2006.002.
- Brasseur, S.M.J.M., M. Scheidat, G.M. Arts, J.S.M. Cremer & O.G. Bos, 2008. Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assesment of future offshore wind farms. Wageningen, Imares. Report nr. C046/08.
- Brasseur, C., I. Tulp, P. Reijnders, C. Smit, E. Dijkman, J. Kremer, M. Kotterman & E. Meesters, 2004. Voedseleecologie van de Gewone en Grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren. I. Onderzoek naar de voedseleecologie van de Gewone zeehond. II. Literatuurstudie naar het dieet van de Grijze zeehond. Alterra-rapport 905. Alterra, Wageningen.
- Camphuysen, C.J., 2004. The return of the harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) in Dutch coastal waters. *Lutra* 47: 135-144.
- Camphuysen, C.J. & M.F. Leopold, 1994. Atlas of seabirds in the southern North Sea. IBN Research Report 94/6; NIOZ-Rapport 1994-8. Texel.
- Camphuysen, C.J. & M.F. Leopold, 1998. Kustvogels, zeevogels en bruinvissen in het Hollandse kustgebied. NIOZ-Report 1998-4, IBN-rapport 354, CSR Rapport 1998-2. Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek & CSR Consultancy. Texel.

- Camphuysen, C.J. & T. de Vreeze, 2005. De drieteenmeeuw als broedvogel in Nederland. *Limosa* 78: 65-74.
- Camphuysen, C.J., M.S.S. Lavaleye & M.F. Leopold, 1999. Vogels, zeezoogdieren en macrobenthos bij het zoekgebied voor gaswinnig in mijnbouwwak Q4 (Noordzee). NIOZ-Rapport 1994-4. NIOZ, Texel.
- Clyde Petroleum Exploratie B.V., 2000. Monitoring Middellij Zee 01. Den Haag
- Commissie Integraal Waterbeheer, 2002. Stand der techniek offshore productiewater olie- en gaswinningsindustrie. Werkgroep 4, Water en milieu.*
- Cramer, A., S.A. de Jong, W. Zevenboom & C. van Zwol, 1992. Environmental zoning of the Dutch Continental Shelf based on ecosystem features. Reference document of the North Sea Water System Management Plan 1991-1995.
- Cummings, J., Brandon, N., 2004, Sonic impact: A Precautionary Assessment of Noise Pollution from Ocean Seismic Surveys, for Greenpeace USA.
- Daan, N., P.J. Bromley, J.R.G. Hislop & N.A. Nielsen, 1990. Ecology of North Sea fish. *Netherlands Journal of Sea Research* 26 (2-4): 343-386. NIOZ, Texel.
- Daan, R., W.E., Lewis & M. Mulder, 1991. Biological effects of washed OBM drill cuttings discharged on the Dutch Continental Shelf. NIOZ-Rapport 1991-8.
- Daan, R. & M. Mulder, 1993a. A study on the possible short-term effects of WBM cutting discharges in the Frisian Front area (North Sea). NIOZ-rapport 1993-5. NIOZ, Texel.
- Daan, R. & M. Mulder, 1993^b. A study on the possible environmental effects of a WBM cutting discharge in the North Sea, one year after termination of drilling. NIOZ-rapport 1993-16. NIOZ, Texel.
- Daan, R. & M. Mulder, 1994. Long-term effects of OBM cutting discharges in the sandy erosion area of the Dutch Continental Shelf. NIOZ-rapport 1994-10. NIOZ, Texel.
- Daan, R. & M. Mulder, 1995. Long-term effects of OBM cutting discharges in the sedimentation area of the Dutch Continental Shelf. Boorspoeling X, NIOZ-rapport 1995-11. NIOZ, Texel.
- Daan, R. & M. Mulder, 2002. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2001 and a comparison with previous data. NIOZ-rapport 2002-1. NIOZ, Texel.
- Daan, R. & M. Mulder, 2004. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2003 and a comparison with previous data. NIOZ-rapport 2004-4. NIOZ, Texel.
- Daan, R. & M. Mulder, 2006. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2005 and a comparison with previous data. NIOZ-rapport 2006-3. NIOZ, Texel.
- Daan, R., M. Mulder & R. Witbaard, 2006. Oil contaminated sediments in the North sea: environmental effects 20 years after discharge of OBM drill cuttings. NIOZ-rapport 2006-4. NIOZ, Texel.
- Dankers, N.M.J.A., M.F. Leopold & C.J. Smit, 2003. Vogel- en habitatrichtlijn in de Noordzee, Alterra-rapport 695.
- Deltares, 2008. Development of a framework for appropriate assessments of Dutch off shore wind farms. Deltares-rapport. In opdracht van Waterdienst, Rijkswaterstaat.
- DHV, 1993. Milieu-studie van de voorgenomen exploratieboring 'Zandvoort'. Mobil Producing Netherlands Inc.
- DNV Technica, 1992. Quantitative risk analysis of blowouts in the Dutch sector of the North Sea. For Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie (NOGEP). Final Report C3116. London.
- Ecomare, 1997. De Vleet. Encyclopedie over de Noordzee, het waddengebied en de kust. CD-Rom, editie 1 november 1997. Texel.
- Ecomare, 2007, De Vleet, vissen naar informatie, cd-rom, ECOMARE, Texel
- EEG, 1979. Richtlijn van de raad van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand (79/409/EEG). Pb. EG 25.4.79, Nr. L 103, Pb. EG 16.4.86, Nr. L103 en Pb. EG 8.5.91, Nr. L115. Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen.

EEG, 1992. Richtlijn 92/43/EEG van de raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna. Pb. EG 22.7.92, Nr. L 206. Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen.

EEG, 1997. Richtlijn 97/11/EEG van de raad van 3 maart 1997 inzake het aanpassen van de Europese wetgeving betreffende de milieu-effectrapportage per 14 maart 1999.

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

Franse, R., 2005, Effectiviteit van akoestische afschrikmiddelen (pingers), Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden, Universiteit Leiden, Leiden

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

Gent, E. van, 1988. Literatuurstudie naar het gebruik en de effecten van boorspoelingen op waterbasis. Stageverslag LU-Wageningen. In opdracht van Directie Noordzee, afd. Ecologie/Toxicologie. Rapportnr. ET-S-01. Rijswijk.

Gerits, R.T.F., 1990. Milieu-effecten van gasboringen in het IJsselmeer. VU-Amsterdam, vakgroep Oecologie en Oecotoxicologie. Wetenschapswinkel rapportnr. 9001-480. Amsterdam.

Grontmij nv. Projectbureau Milieu, 1990. Milieu-effectrapport. Lozing oliehoudende mengsels vanaf mijnbouwinstallaties op zee. In opdracht van: Ministerie van Economische Zaken. De Bilt.

Hammond, P.S., J.C.D. Gordon, K. Grellier, A.J. Hall, S.P. Northridge, D. Thompson & J. Harwood, 2001. Background information on marine mammals relevant to SEA2. Technical report produced for Strategic Environmental Assessment - SEA2. Technical Report TR_006. Produced by SMRU.

Haskoning, 1995^a. 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 Milieu Wetenschappen - Laboratorium voor Toegepast Marien Onderzoek, HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Waterloopkundig Laboratorium. In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Haskoning, 1995^b. Akoestisch onderzoek hefeiland ENSCO 70. In opdracht van NAM B.V. Rapportnummer 7183.CO335.MO/ROO2/GCDD/JN. Nijmegen.

Haskoning, 1996. Onderbouwing milieu-effectrapport. Proefboringen naar aardgas in de Noordzeekustzone en op Ameland. Onderdeel: Geluidmaatregelen voor proefboringen op zee. In opdracht van NAM B.V. Assen.

Hartgers, E.M., P.D. de Jonge & A.D. Rijnsdorp, 1996. Spatial distribution of the North Sea fish assemblages with special reference to the coastal and estuarine waters of the Netherlands. In: BEON-Rapport 96-5. Den Haag.

Hofstede, R. ter, H.J.L. Heessen & N. Daan, 2005. Systeembeschrijving Noordzee: Natuurwaardenkaarten vis. Rapport-RIVO C090/05. In opdracht van het Ministerie van LNV, directie Natuur.

Holtmann, S.E. & A. Groenewold, 1992. Distribution of the zoobenthos on the Dutch Continental Shelf: the Oysterground, Frisian Front, Vlieland Ground and Terschelling Bank (1991). NIOZ-Rapport 1992-8. NIOO-CEMO rapporten en verslagen 1992-6.

Holtmann, S.E., J.M.M. Belgers, B. Kracht & R. Daan, 1996a. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 1995 and a comparison with previous data. NIOZ-Rapport 1996-8. Texel.

Holtmann, S.E., A. Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A. Craeymeersch, G.C.A. Duineveld, A.J. van Bostelen & J. van der Meer, 1996b. Atlas of the zoobenthos of the Dutch Continental Shelf. NIOZ, NIOO-CEMO en RWS-dir Noordzee. Rijswijk.

Holtmann, S.E., M. Mulder & R. Daan, 1997. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 1996 and a comparison with previous data. NIOZ-Rapport 1997-8.

Horssen, P.W. van & M.J.M. Poot, 2005. Geaggregeerde verspreiding van zeevogels op het NCP. Naar richtlijnkaarten voor calamiteitenbeleid t.a.v. vermijding effecten op zeevogels. Werkdocument RIKZ_ZD_2005_026w.

ICONA, 1992. Noordzee-atlas voor het Nederlands beleid en beheer. Interdepartementale Coördinatiecommissie voor Noordzee-aangelegenheden. Stadsuitgeverij, Amsterdam.

IDON, 2004. Noordzee-atlas. Interdepartementaal Directeuren Overleg Noordzee (IDON). Ministerie van Verkeer en Waterstaat / Rijkswaterstaat directie Noordzee.

JNCC (Joint Nature Conservation Committee), 2004. Guidelines for minimizing acoustic disturbance to marine mammals from seismic surveys. Rapport JNCC.

JNCC (Joint Nature Conservation Committee), 2008. The deliberate disturbance of marine European Protected Species. Guidance for English and Welsh territorial waters and the UK offshore marine area. Rapport JNCC.

Kaag, N.H.B.M., H.P.M. Schobben, R.G. Jak & M.C.Th. Scholten, 1992. Ecotoxicologische profielen van AMOEBE-soorten. Rapportage in het kader van RAM. RAM-TNO-rapport nr. 3.

Kabuta, S.H en H. Duijts, 2000. Graadmeters voor de Noordzee. Eindrapport van het project Graadmeterontwikkeling Noordzee (GONZ III); Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat Generaal Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. Rapport RIKZ-2000.022.

Laane, R.P.W.M. & G. Groeneveld, 1999. Normtoetsing van stoffen in het sediment van het Nederlandse Continentale Plat. Cd, Cu, Zn, Pb, Cr, Ng, Ni en As en organische verbindingen: PAKs, PCBs, HCB en olie (1981-1996). Rapportnr: RIKZ - 99.027. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. RIKZ.

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

Lavaleye, M.S.S, H.J. Lindeboom & M.J.N. Bergman, 2000. Macrobenthos van het NCP. Rapport Ecosysteendoelden Noordzee. NIOZ-Rapport 2000-4.

Lavaleye, 2000. Karakteristieke macrobenthos levensgemeenschappen van het NCP & trendanalyse van de macrobenthos diversiteit van de Oestergronden en het Friese Front (1991-1998). Rapport Ecosysteendoelden Noordzee. NIOZ-Rapport 2000-9.

LBOW, 2007. Water in beeld 2007. Voortgangsrapportage over het waterbeheer in Nederland. Rapport Landelijk Bestuurlijk Overleg Water (LBOW).

Lensink, R. & J. van der Winden, 1997. Trek van niet-zeevogels langs en over de Noordzee: een verkenning. Bureau Waardenburg. In opdracht van Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee. Rapport nr. 97.023. Culemburg.

Leopold, M.F. & N.M.J.A. Dankers, 1997. Natuur in zoute wateren. Natuurverkenning '97 Achtergronddocument 2^c. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen.

Leopold, M.F., Camphuysen, C.J., 2006, Bruinvisstrandingen in Nederland in 2006, Achtergrond, leeftijdsverdeling, sexratio, voedselkeuze en mogelijke oorzaken, NIOZ rapport 2006-5, in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Lindeboom, H.J., 2000. De ecologische gevolgen van gebruiksfuncties op macrofauna. Hoofdstuk 4 in: Lavaleye, M.S.S, H.J. Lindeboom & M.J.N. Bergman, 2000. Macrobenthos van het NCP. Rapport Ecosysteendoelden Noordzee. NIOZ-Rapport 2000-4.

Lindeboom, H., J.G. van Kessel & L. Berkenbosch, 2005. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat.

Lindeboom, H.J., E.M. Dijkman, O.G. Bos, E.H. Meesters, J.S.M. Cremer, I. de Raad, R. van Hal & A. Bosma, 2008. Ecologische Atlas Noordzee. Ten behoeve van gebiedsbescherming. 2^e druk. IMARES, Wageningen.

Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ, 2004. Nota Ruimte, Ruimte voor ontwikkeling.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij & Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1995. Structuurschema Groene Ruimte.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21^e eeuw.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat Directie Noordzee, Ministerie van VROM, Ministerie van LNV & Ministerie van EZ, 1992. Watersysteemplan Noordzee 1991 -1995. Sdu, 's-Gravenhage.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1994. Evaluatienota Water.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat & Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1996. Structuurschema oppervlaktedelfstoffen, deel 4: PKB. Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde Nota Waterhuishouding. Waterkader. Regeringsbeslissing. Sdu, 's Gravenhage.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Ministerie van Economische Zaken, 1999. Beheersvisie Noordzee 2010. Bron van leven, rust en ruimte. Motor van economische activiteiten. Leiden.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Noordzee, 2003. Signalen uit de Noordzee. Signaleren, beoordelen, evalueren en reageren.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1988. Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening. Sdu, 's-Gravenhage.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1991^a. Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra. Sdu, 's-Gravenhage.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, 2001. Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, 2001. Strategienota Omgaan Met Stoffen (SOMS).

Moorsel, G.W.N.M. van, 2003. Ecologie van de Klaverbank. Biotasurvey 2002. Ecosub, Doorn.

NCE (Noise Control Engineering Inc.), 2007. Review of existing and future potential treatments for reducing under water sound from oil and gas industry activities. NCE-report 07-001.

Nedwell, J. & Howell, D., 2004, A review of offshore windfarm related underwater noise sources, Collaborative Offshore Wind Energy Research into the Environment (COWRIE), Rapport; 5444 R 0308.

NIOZ & IBN-DLO, 1998. Monitoring Boorlocatie N7-2. Interimrapport van de t1-bemonstering bij locatie N7-2. In NAM (ed.), Monitoring proefboringen Noordzeekustzone. Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V., Assen.

OGP (International association of Oil and Gas Producers), 2004. Seismic Surveys & Marine Mammals. Joint OGP/IAGC position paper.

Opzeeland, I. van, H. Slabbekoorn, T. Andringa & C. ten Cate, 2007. Herrie onder water: vissen en geluidsoverlast. De Levende Natuur 108: 39-43.

Oranjewoud B.V., 1983. Biologische waarnemingen na gaslek L-10 alpha platform Nederlands Continentaal Plat. Heerenveen.

Osinga, N., D.J. Berends, P. 't Hart & D. Morrick, 2007. Bruinvissen in Nederland. Populatie, pathologie en visserij. Zeehondencrèche Lenie 't Hart & Nederlandse Visserijbond.

Patenaude, N.J., W.J. Richardson, M.A., Smulter, W.R. Koski, G.W. Miller, B. Würsig & C.R. Greene jr. 2002. Aircraft sound and disturbance to bowhead and beluga whales during spring migration in the Alaskan Beaufort Sea. Marine Mammal Science 18: 309-335.

Periplus Archeomare, ADC Archeoprojecten. 2009. Bureauonderzoek. Platformlocatie K5-CU en Pijpleiding van toekomstig platform K5CU naar platform K5-A. Februari 2009.

Rijkswaterstaat, 1991. Integrale risico analyse. Een Afdeling Breed Concreet Project van de afdeling CZB van de Directie Noordzee van Rijkswaterstaat. Met bijdragen van TNO, NIOZ en CATO Marine Ecosystems.

Rijkswaterstaat, 2003. Signalen uit de Noordzee. Signaleren, beoordelen, evalueren en reageren. Rapport NZ-2003/10. Directie Noordzee, Rijkswaterstaat.

SBNO, 1998. Vogels en affakkelen. In opdracht van NAM-BUGL. Amsterdam.

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

RIVO, 1999. Gegevens met betrekking tot de bevissingsintensiteit (1995 & 1996) van de Noordzee door de Nederlandse boomkorvloot met een vermogen groter dan 300 pK.

Scholten, M.C.Th, H.P.M. Schobben, C.C. Karman, R.G. Jak & H. van het Groenwoud, 1993. De berekening van het Maximaal Toelaatbare Risico niveau van olie en oliecomponenten in water en sediment. In opdracht van VROM. TNO-rapport. IMW-R 93/187.

Skov H., Durinck J., Leopold M.F. en Tasker M.L., 1995. Important Bird Areas for seabirds in the North Sea. BirdLife International, Cambridge.

Slager, L.K., B. van Hattum, M. Tromp-Meesters, M.C.Th. Scholten, N.H.B.M. Kaag, W.P. Cofino & J.F. Veenstra, 1993. Environmental aspects of produced water discharges from oil and gas production on the Dutch Continental Shelf. Part III. Environmental effects. In opdracht van NOGEP. Institute for Environmental Studies, VU, Amsterdam.

Slooff, W., P.H.F. Bont, J.M. Hesse & B. Loos, 1993. Expository Report Aluminium and Aluminium Compounds. RIVM Report no. 710401022.

Staatstoezicht op de Mijnen. Jaarverslagen 2006, 2007 en 2008.

Tamis, J.E., Heusinkveld, J., Asjes, J., Leopold, M.F.L., Karman, C.C., 2007, *Developments in North Sea policy and their impact on the offshore oil and gas industry*, Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies, Wageningen Imares, Wageningen

Timmermans, B.M.H., H. Hummel & Bogaards, R.H., 1996. The effect of polluted sediment on the gonadal development and embryogenesis of bivalves. In: the Science of the Total Environment 187 231-236.

TNO-DV, 2009. Assessment of natural and anthropogenic sound sources and acoustic propagation in the North Sea. TNO-report 2009 C085.

Todd, V.L.G. & Todd, I.B., 2007, Advice on the use of pingers (and other techniques) as marine mammal mitigation tools during offshore conductor-hammering procedures, for Wintershall Noordzee BV, Appin Scientific Limited Advice, Dunbar, UK.

Todd, V.L.G., Lepper, P.A., Todd, I.B., 2007a, Do harbour porpoises target offshore installations as feeding stations?, Appin Scientific Limited, Dunbar, UK

Todd, V.L.G., W.D. Pears, N.C. Tregenza, P.A. Lepper & I.B. Todd, 2009. Diel echolocation activity of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) around North Sea offshore gas installations. ICES Journal of Marine Science 66: 734-745.

Tougaard, J. et al, 2005, Harbour Porpoises on Horns Reef - Effects of the Horns Reef Wind Farm, Annual Status Report 2004 to Elsam Engineering A/S, NERI Technical report, Roskilde, Denmark.

Veer, H.W., van der A.D. Rijnsdorp, 1995. Habitat characteristics of the fish fauna of the Dutch Coastal zone. In: BEON-Rapport 1995-12. Den Haag.

Verburg, G., 2008. Reactie kabinet op het rapport "Marine Protected Areas". Brief met kenmerk 08-LNV-8-33, Ministerie van LNV. 9 juni 2008.

Verburg, G., 2008. Aanmelding Habitatrichtlijngebieden Noordzee. Brief met kenmerk DN.2008/3648. 22 december 2008.



Witbaar, R., 1996. Ecoprofiel Noordkromp: een overzicht van de ecologie en biologie van de *Arctica islandica*. NIOZ-rapport, Den Burg.

Witbaard, R & M. Bergman, 2003. Distribution and population structure of the bivalve *Arctica islandica* (L.) in the North Sea. What possible factors are involved? *Journal of Sea Research* 50: 11-25.

Zevenboom, W., S.A. de Jong, C. van Zwol & R.J. Leewis, 1991. Milieuzonering van het NCP op basis van ecosysteemkenmerken. Referentiedocument van het WaterSysteemPlan-Noordzee 1991-1995. Report NZ-N-90.07. Rijkswaterstaat, Directie Noordzee, Dienst Getijdewateren.

Verklarende woordenlijst en gebruikte afkortingen

1%-norm	:	volgens de Ramsarconventie (1980) komt een gebied voor bescherming als wetland in aanmerking wanneer er regelmatig ten minste 1% van de biogeografische populatie van een watervogelsoort verblijft
abiotisch	:	behorend tot de niet-levende natuur (vergelijk: biotisch)
accumulatie	:	ophoping van lichaamsvreemde stoffen in weefsels van organismen. Dit leidt uiteindelijk tot hogere concentraties dan in het omringende milieu
(af)fakkelen	:	het verbranden van gas (onder andere tijdens het testen van gas of het schoonproduceren van productieputten)
ALARA	:	As Low As Reasonably Achievable = Zo laag als redelijkerwijs mogelijk
alifatische koolwaterstoffen	:	Koolwaterstoffen die niet tot de aromaten behoren.
aromaten	:	Koolwaterstoffen met een zogenaamde benzeenring.
AMOEBE	:	'Algemene Methode voor Oecologische Beschrijving'
benthos	:	organismen die op of in de waterbodem leven
benzeen	:	Stof, behorend tot de aromaten.
bioaccumulatie	:	zie 'accumulatie'
biogeografische populatie	:	deel van de totale (wereld)populatie waarvan de in het studiegebied voorkomende vogels dan wel Bruinvissen afkomstig zijn, of waartoe de hier als standvogel voorkomende vogels behoren (de 'relevante' populatie)
biomassa	:	totaalgewicht van (groepen van) organismen, veelal uitgedrukt in grammen asvrij droge stof per oppervlakte-eenheid
biotisch	:	de levende natuur betreffende
blow-out	:	uitbarsting -> ongecontroleerde uitstroom van gas en condensaat uit een put (in geval van een calamiteit)
BMP	:	Bedrijfsmilieuplan
boomkor	:	vistuig bedoeld voor het vangen van platvis dat bestaat uit een sleepnet dat aan de bovenzijde opgehouden wordt met een brede balk ('boom') en dat aan de onderkant verzaaid is met kettingen (in rijen of in de vorm van een mat); tijdens het slepen wordt de bodem met de kettingen omgewoeld
carnivoor	:	vleesetend dier
CFK	:	Chloor Fluor Koolwaterstoffen (volledig gehalogeneerde verbindingen die bestaan uit chloor, fluor en koolstof)
ciliaten	:	trilhaardiertjes
CHARM (-model)	:	'Chemical Hazard Assessment & Risk Management'-model; bedoeld om een rationele afweging te kunnen maken bij het gebruik van chemicaliën voor offshore olie- en gaswinningsactiviteiten.
CIW	:	Commissie Integraal Waterbeheer, subwerkgroep 4, bestaande uit vertegenwoordiger van de overheid, V&W, VROM en EZ, en van de industrie NOGEP.
commissie (voor de) m.e.r. (Cmer)	:	onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER
CO	:	koolmonoxide
CO ₂	:	kooldioxide
communautair	:	betrekking hebbend op de (bijvoorbeeld Europese) gemeenschap => gemeenschappelijk
condensaat	:	vloeistof die ontstaat als gevolg van verdichting van gas door drukverhoging en/of afkoeling
consument	:	organisme dat organisch voedsel tot zich neemt
Conventie van Ramsar	:	overeenkomst inzake de bescherming van wetlands van internationale betekenis, in het bijzonder als verblijfplaats voor watervogels (ook wel Wetlandsverdrag genoemd)
copepode	:	roepootkreeftje
crustacea	:	schaaldieren
cumulatieve effecten	:	gezamenlijk effect van verschillende vormen van verontreiniging en aantasting van het milieu door één of meer activiteiten, waarbij de gevolgen van elke vorm afzonderlijk niet ernstig behoeven te zijn, maar van de verschillende tezamen wel
dB	:	decibel -> maat voor de omvang van geluidenergie ofwel geluidssterkte die de verhouding weergeeft tussen de omvang (hardheid) en de hoogte (intensiteit)
dB(A)	:	decibel (A-gewogen) -> maat voor de geluidssterkte gecorrigeerd naar de gevoeligheid van het menselijk oor
depositie	:	hoeveelheid (van een stof) die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid
depositfeeder	:	bodemorganisme dat zich voedt door sedimentkorrels (met daaraan gehechte voedselpartikels) op te nemen. Na het opnemen van het voedseldelen wordt het sediment weer uitgescheiden
d.s.	:	droge stof
exploratieboring	:	proefboring
EZ	:	(Ministerie van) Economische Zaken

fauna	:	dierenwereld
flagellaten	:	zweepdiertjes (ongewervelde diertjes die zich door middel van een zweephaar voortbewegen)
flare	:	gasvlam -> vlam die het vrijkomende gas verbrandt tijdens een productietest, ofwel het affakkelen
flora	:	plantenwereld
foerageren	:	voedsel zoeken
fytoplankton	:	plantaardig plankton, (voornamelijk) eencellige algen die in de waterkolom zweven
habitat	:	leefgebied van een organisme of een levensgemeenschap
halonen	:	chloor-, broomkoolwaterstoffen, die gebruikt worden als brandblusmiddel
Habitatrichtlijn	:	Europese Richtlijn inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (complementair aan de Vogelrichtlijn)
HCFK	:	zachte CFK (onvolledig gehalogeneerde verbindingen die bestaan uit chloor, fluor, koolstof en waterstof)
HOCNF	:	Harmonised Offshore Chemical Notification Format, formulier goedgekeurd door OSPARCOM Programmes and Measures Committee, April 1998, om chemicaliën te evalueren die geloosd worden in zee
HSE	:	Health, Safety & Environment (Veiligheid, Gezondheid, Welzijn en Milieu).
hydraat	:	sneeuwachtig verbinding tussen water en gas die kan ontstaan wanneer aardgas, verzadigd met water, op een lage temperatuur wordt gebracht
hydrografie	:	leer van de waterbewegingen
immissie	:	de inworp (aanvoer) van stoffen of geluid
IMP	:	Industrie Milieuplan
KPI	:	Key Performance Indicatoren = Kritische Prestatie Indicatoren
LC50	:	letale concentratie waarbij 50% van de onderzochte proeforganismen sterft
macrozoöbenthos	:	ongewervelde- dieren (bodemfauna) groter dan 1 mm die op of in de zeebodem leven
mantelbuis	:	'casing'; buis, waarmee het geboorde gat bekleed wordt
Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau	:	beleidsmatig vastgestelde wetenschappelijk afgeleide waarde ter bescherming van ecosystemen en de mens, die geldt voor de korte termijn.
meio(zoo)benthos	:	ongewervelde dieren (bodemfauna) tussen 50 µm en 1 mm die op of in de zeebodem leven
MER	:	milieueffectrapport (als bedoeld in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer)
m.e.r.-plicht	:	de verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit
methanol	:	chemische verbinding die wordt gebruikt om vriespunt te verlagen en water te binden bij gasproductie
milieueffectrapportage (m.e.r.)	:	de procedure om te komen tot een milieu-effectrapport volgens wettelijk voorgeschreven stappen
milieueffectrapport (MER)	:	een openbaar document als bedoeld in de Wet milieubeheer waarin van een voorgenomen activiteit en van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven
MMA	:	zie: meest milieuvriendelijk alternatief
monitoring	:	het doen van metingen met een bepaalde doelstelling en volgens een bepaalde strategie
MTR	:	Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (zie ook daar)
NCP	:	Nederlands deel van het Continentaal Plat
Natura 2000	:	ecologisch netwerk van speciale beschermingszones welke zijn aangewezen ingevolge de Habitatrichtlijn of de Vogelrichtlijn
nematoden	:	rondwormen/draadwormen, aaltjes
NER	:	Nederlandse Emissie Richtlijnen
Nm ³	:	m ³ gas bij 1,013 bar druk en een temperatuur van 273 K (uit te spreken als 'normaal kubieke meters')
NOEC	:	No Observed Effect Concentration: concentratie waarbij geen effecten op organismen waargenomen worden
NOGEPA	:	Nederlandse Olie- en Gasexploratie En Productie Associatie
NOx	:	stikstofoxiden
OBM	:	oil-based mud -> boorspoeling op oliebasis
oil vulnerability index (OVI)	:	een maat voor de kwetsbaarheid van vogelsoorten voor olie(achtige) stoffen
ottertrawl	:	vistuig, bestaande uit een net dat opgehouden wordt met twee 'otterboards' (verticale 'plankjes' die over de bodem gesleept worden); deze 'otterboards' staan in zo'n hoek, dat ze proberen van elkaar 'weg te zwemmen, waardoor het net (dat aan beide kanten aan boven- en onderzijde met het otterboard verbonden is) open blijft staan; het net is aan de opening verzwaard, om goed contact met de bodem te houden
PCB	:	polychloorbifenyyl-isomeer
plankton	:	vrij in het water zwevende plantaardige en dierlijke organismen, respectievelijk fyto- en zoöplankton, bestaande uit macro- (met het blote oog zichtbare) en micro-organismen.
polychaeten	:	bepaalde groep borstelwormen
primaire productie	:	vorming van organisch materiaal uit koolzuur (CO ₂) en water (H ₂ O) met behulp van zonlicht door algen, wieren en hogere planten
productieboring	:	boring ten behoeve van de productie van een gasveld waarbij een mengsel van gas, condensaat en water uit het gasveld wordt onttrokken

productiewater	:	water dat vrijkomt bij de gasbehandeling
proefboring	:	boring die dient om te onderzoeken of er daadwerkelijk gas in een ondergrondse gesteentelaag voorkomt
rager	:	voorwerp, ook wel 'pig' of 'sphere' genoemd, waarmee leidingen inwendig ontdaan worden van opgehoopte vloeistoffen
refugium	:	schuilplaats (tijdelijk leefgebied waar organismen (relatief) veilig kunnen voorkomen
reservoir	:	ondergrondse poreuze en doorlaatbare steenformatie waarin olie en/of gas is opgeslagen
RIKZ	:	Rijksinstituut voor Kust en Zee
streefwaarde	:	de concentratie van een stof in een bepaald compartiment waarbij risico's voor de als nadelig te beschouwen effecten voor ecosystemen, functionele eigenschappen van het milieu en voor andere compartimenten verwaarloosbaar worden geacht.
Subsea completion	:	Op de zeebodem geplaatste installatie voor de productie van gas uit een onderzeese gasput.
suspensionfeeder	:	(ongewerveld) bodemorganisme dat zijn voedsel uit het water haalt (ook wel 'filterfeeder')
trippen	:	proces waarbij de boorstangen uit de schacht worden getrokken ter vervanging van de beitel, waarna zij opnieuw worden neergelaten in de schacht
umbilical	:	separate kabel- en leidingbundel voor het transport van elektrisch vermogen, chemicaliën en de besturing van installaties
VOS	:	Vluchtige Organische Stoffen
WBM	:	water-based mud -> boorspoeling op waterbasis
winningsinstallatie	:	offshore installatie voor de winning van olie of gas en eventueel voor het bewerken daarvan.
'wireline' operatie	:	operatie waarbij meetinstrumenten/gereedschappen in de put worden neergelaten voor het verrichten van metingen in de put
Wm	:	Wet milieubeheer
workover	:	onderhoud aan een put
zoöbenthos	:	dierlijke bodemorganismen
zoöplankton	:	dierlijke organismen die in de waterkolom zweven