



Herontwikkeling olieveld Schoonebeek

Rapport I: Hoofdlijnen

**Initiatiefnemer**

Nederlandse Aardolie Maatschappij BV
www.nam.nl

Correspondentieadres

Nederlandse Aardolie Maatschappij BV
t.a.v. Herontwikkeling olieveld Schoonebeek
Postbus 28000
9400 HH Assen

Datum

Assen, 31 maart 2006

Contactpersonen NAM

J. Popken
Tel. 0592-363375
E-mail: jan.j.Popken@shell.com

Voor mediazaken
R. Treur
Tel. 0592-368222
E-mail: reinier.treur@shell.com

Colofon

Het MER Herontwikkeling olieveld Schoonebeek is opgesteld door Haskoning Nederland B.V. in opdracht van de Nederlandse Aardoliemaatschappij BV.

Aan dit MER is bijgedragen door de volgende bedrijven en instituten:

- Ing. -Büro Nickel GmbH, Bad Honnef (Duitsland)
- Haskoning Nederland B.V., Groningen
- CE Oplossingen voor milieu, economie en technologie B.V., Delft
- Altenburg & Wymenga, Veenwouden
- Dienst Landelijk Gebied, Groningen
- RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., Amsterdam
- Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV, Assen
- Vectra Group Limited, Den Haag
- Rijks Universiteit Groningen, Groningen
- Van Werven, Groningen

Impressies: Visualisatiemodel NAM BV/RUG
Topografische kaarten: Topografische Dienst Emmen



INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Voornemen	1
1.2	Procedure voor milieueffectrapportage	2
1.3	Leeswijzer	3
2	Probleemstelling en doel	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Probleemstelling	7
2.3	Aanleiding	7
2.3.1	Technische ontwikkelingen	7
2.3.2	Ondersteunende argumenten	8
2.4	Doel	9
2.5	Beëindiging activiteit	10
3	Beleids- en wettelijk kader	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Beleid en regelgeving ten aanzien van oliewinning en waterinjectie	11
3.2.1	Rijksbeleid	11
3.2.2	Provinciaal beleid	12
3.2.3	Beleid ten aanzien van waterinjectie	12
3.3	Beleid en regelgeving ten aanzien van energie	13
3.3.1	Energiebesparing en klimaatbeleid	13
3.3.2	Beleid ten aanzien van warmtekrachtinstallaties	14
3.4	Beleid ten aanzien van ruimtelijke ordening	15
3.4.1	Rijksbeleid ruimtelijke ordening	15
3.4.2	Provinciaal beleid ruimtelijke ordening	16
3.4.3	Lokaal beleid ruimtelijke ordening	19
4	De voorgenomen activiteit	21
4.1	Afbakening	21
4.2	Gebiedsbeschrijving	21
4.2.1	Eigenschappen van het veld (ondergronds gedeelte)	21
4.2.2	Ligging van het olieveld (bovengronds gedeelte)	22
4.2.3	Installaties in de omgeving van het olieveld	23
4.2.4	Leidingtracés	24
4.2.5	Waterinjectielocaties	24
4.3	Planning van activiteit	25
4.4	Technische uitvoering	25
5	Alternatieven en varianten	31
5.1	Inleiding	31
5.2	Referentiesituatie	31
5.3	Voorgenomen activiteit en toetsing varianten	32
5.3.1	Waterfabriek	35
5.3.2	Stoomgeneratie (WKC) en scheiding olie/watermengsel (OBI)	35
5.3.3	Stoominjectie en oliewinning	36
5.3.4	Olie afvoer	39
5.3.5	Afvoer van water	39
5.4	Alternatieven	40



5.4.1	Basisalternatief (BA)	44
5.4.2	Voorkeursalternatief (VA)	45
5.4.3	Hergebruik Alternatief (HA)	45
5.4.4	Beperkt Zuiveren Alternatief (BZA)	46
6	Effectbeschrijving en vergelijking alternatieven	47
6.1	Inleiding	47
6.2	Toetsingscriteria	47
6.2.1	Opzet	47
6.2.2	Tabel met aandachtspunten	48
6.2.3	Toelichting tabel met toetsingscriteria	48
6.3	Samenvatting milieueffecten	51
6.3.1	Bodem	51
6.3.2	Water	52
6.3.3	Ecologie	53
6.3.4	Landschap en cultuurhistorie	55
6.3.5	Archeologie	56
6.3.6	Geluid	57
6.3.7	Externe veiligheid	58
6.3.8	Verkeer en vervoer	59
6.3.9	Lucht	60
6.3.10	Energieverbruik	62
6.3.11	Afvalstoffen	63
6.3.12	Doelmatigheidstoets waterinjectie	64
6.4	Toetsing varianten	65
6.4.1	Wateraanvoer voor de WKC	66
6.4.2	Stoominjectie en oliewinning	66
6.4.3	Olieafvoer	67
6.5	Van basisalternatief naar voorkeursalternatief	68
6.5.1	Wateraanvoer	68
6.5.2	WKC en OBI	68
6.5.3	Stoominjectie en oliewinning	68
6.5.4	Afvoer van water	68
6.6	Vergelijking van de alternatieven	69
6.6.1	Aanlegfase	69
6.6.2	Gebruiksfase	71
6.6.3	Calamiteiten	72
6.6.4	Beëindigingsfase	73
6.7	Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)	73
7	Conclusies	75
7.1	Inleiding	75
7.2	Afweging milieu-effecten	75
7.3	Afweging kosten	78
7.4	Afweging sociale aspecten	79
7.5	Voorkeursalternatief versus MMA	80
8	De m.e.r. procedure	81
8.1	Inleiding	81
8.2	Doelstellingen van de m.e.r.-procedure algemeen	81
8.2.1	M.e.r.-procedure	81
8.2.2	Betrokkenen	82



8.2.3	Besluitvormingsprocedure	83
8.3	Doelstelling van het MER Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek	83
8.3.1	Doel van het MER	83
8.3.2	M.e.r.-plicht	83
8.3.3	Initiatiefnemer	84
8.3.4	Bevoegd gezag en besluitvormingsprocedures	84
8.3.5	Grensoverschrijdende aspecten	87
9	Leemten in kennis en aanzet voor een evaluatieprogramma	89
9.1	Inleiding	89
9.2	Leemten in informatie en kennis	89
9.2.1	Algemeen	89
9.2.2	Leemte in informatie over het oliereservoir	89
9.2.3	Leemte in kennis in bedrijfsvoering	90
9.2.4	Leemte in kennis in werkelijk optredende effecten	91
9.3	Aanzet tot een evaluatieprogramma	91
9.3.1	Tijdens aanlegfase	92
9.3.2	Meetprogramma tijdens gebruiksfase	93
9.3.3	Evaluatie	94

Bijlagen

Afkortingenlijst	I
Begrippenlijst	V
Eenhedenlijst	XXI
Literatuurlijst	XXIII

Bijlagerapporten

Bijlage 1	Rapportage Olie exportleiding op Duits grondgebied
Bijlage 2	Rapportage Alternatieven waterbehandeling
Bijlage 3	Rapportage LCA waterafhandeling
Bijlage 4	Waterparagraaf met watertoets en Wateradvies
Bijlage 5	Rapportage Ecologie
Bijlage 6	Rapportage Landschappelijke inpassing
Bijlage 7	Rapportage Archeologie
Bijlage 8	Rapportage Geluid, akoestische berekeningen
Bijlage 9	Rapportage Externe Veiligheid, QRA berekeningen



Kaartenbijlage

Kaart 1	tek.no. 0518575013	Totaal overzicht projectontwikkeling
Kaart 2	tek.no. 0518575014	Totaal overzicht zoekgebied bij olieveld
Kaart 3	tek.no. 0518825001	Ketelvoedingwaterbereidingfabriek
Kaart 4	tek.no. 0518825002	Ligging NAM Emplacement, voormalig EVI-ROV Terrein en leidingen
Kaart 5	tek.no. 0518828001	Mogelijke puttenlocaties
Kaart 6	tek.no. 0518575009	Aandachtsgebieden
Kaart 7	tek.no. 0518824001	Overzicht winlocaties met aan- en afvoerleidingen
Kaart 8a	tek.no. 0518575010	Olie-exportleiding Nederlandse deel
Kaart 8b	tek.no. 0518575012	Olie-exportleiding Duitse deel
Kaart 9	tek.no. 0518575011	Gasvelden ZO Drenthe en Twente
Kaart 10	tek.no. 0518575015	Nieuwe waterafvoerleiding
Kaart 11	tek.no. 0518575016	Bestaande afvoerleiding
Kaart 12	tek.no. 0518575017	Waterinjectielocaties
Kaart 13	tek.no. 0518958001	Kaartindeling effectenkaarten
Kaart 14a	tek.no. 0518961001	Bodem
Kaart 14b	tek.no. 0518961002	Bodem
Kaart 15a	tek.no. 0619180001	Water
Kaart 15d	tek.no. 0619180002	Water
Kaart 16a	tek.no. 0518959001	Ecologie
Kaart 16b	tek.no. 0518959002	Ecologie
Kaart 16c	tek.no. 0518959004	Natuur
Kaart 16d	tek.no. 0518959003	Natuur
Kaart 17a	tek.no. 0518958002	Archeologie
Kaart 17b	tek.no. 0518958003	Archeologie
Kaart 18a	tek.no. 0518960001	Landschaps- en cultuurhistorie
Kaart 19a	tek.no. 0619177001	Geluid
Kaart 19d	tek.no. 0619177002	Geluid
Kaart 20a	tek.no. 0619179001	Externe veiligheid
Kaart 20b	tek.no. 0619179002	Risicoprognose putlocaties
Kaart 21a	tek.no. 0619182001	Verkeer en vervoer
Kaart 22A1	tek.no. 0619319001	Lucht
Kaart 22A2	tek.no. 0619319002	Lucht

Schema's

Schema 18.1 Waterstromen



1 Inleiding

1.1 Voornemen

De Nederlandse Aardolie Maatschappij (50% Shell, 50% ExxonMobil eigendom) heeft in overeenstemming met haar bedrijfsdoelstelling en conform de winningvergunning Schoonebeek, het voornemen om gedurende een periode van ongeveer 25 jaar de olievoorkomens in de Schoonebeek regio op economische en milieuverantwoorde wijze te winnen.

De ligging van het olieveld Schoonebeek is weergegeven in **Figuur 1.1**.



Figuur 1.1 Ligging van het olieveld Schoonebeek in Nederland

In 1943 werd door de Bataafsche Petroleum Maatschappij (100% Shell-eigendom) in de omgeving van Schoonebeek olie aangeboord in lagen van de Bentheimer zandsteen. Pas na de oorlogsjaren is de ontwikkeling van het veld goed op gang gekomen. In 1947 werd door de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) begonnen met het winnen van olie uit het olieveld Schoonebeek.

Met een inhoud van circa 160 miljoen m³ olie (wat overeenkomt met 1 miljard vaten) is het olieveld Schoonebeek in omvang één van de grootste in West-Europa. In de periode tussen 1948 en 1996 is ca. 40 miljoen m³ olie gewonnen.

In 1996 werd de winning van olie uit het olieveld Schoonebeek gestopt. De oliewinning was met de toen bestaande technieken en infrastructuur niet langer economisch verantwoord. Na de stopzetting van de oliewinning is gestart met het opruimen van de geboorde putten, installaties en pijpleidingen. Dit is inmiddels, op enkele locaties na, bijna geheel voltooid.



Momenteel bevindt zich nog ca. 120 miljoen m³ olie in de ondergrond. Met nieuwe technieken denkt de NAM in 25 jaar nog zo'n 16 tot 20 miljoen m³ olie uit het veld te kunnen winnen. Gezien de hoge viscositeit en de complexe geologische structuur van het veld, zou dit een goede prestatie zijn.

1.2 Procedure voor milieueffectrapportage

Het Besluit milieueffectrapportage (m.e.r.) van 1994, gewijzigd op 7 mei 1999 en recentelijk opnieuw gewijzigd op 5 februari 2005, geeft aan voor welke activiteiten de m.e.r.-procedure verplicht is en voor welke activiteiten er een beoordelingsplicht geldt. Deze procedure is vastgelegd in de Wet milieubeheer.

M.e.r.-plichtige activiteiten

Voor genoemd besluit stelt ten aanzien van de winning van aardolie dat bij een initiatief, waarbij wordt uitgegaan van een gewonnen hoeveelheid van meer dan 500 m³ aardolie per dag, een milieueffectrapport moet worden opgesteld. De NAM gaat uit van de winning van ca. 16 tot 20 miljoen m³ olie in de aankomende 25 jaar (ca. 2.000 m³ aardolie per dag). Op grond hiervan is het initiatief van de NAM m.e.r.-plichtig.

Ten behoeve van het winningproces zal gebruik worden gemaakt van stoominjectie in de ondergrond. Voor het produceren van de benodigde stoom wordt een warmtekrachtcentrale gebouwd. In de Wet milieubeheer wordt de oprichting van een inrichting met een (thermisch) vermogen van 300 megawatt (MW) per jaar of meer, bestemd voor de productie van elektriciteit, stoom of warmte, met uitzondering van kernenergiecentrales, m.e.r.-plichtig gesteld. De verwachte hoeveelheid thermisch vermogen is 160 tot 320 MW per jaar met daarnaast 120 tot 160 MW elektrisch vermogen.

Bij het winningproces komt naast olie tevens water vrij (deels afkomstig van de geïnjecteerde stoom). De NAM heeft het voornemen het water in de diepe ondergrond te injecteren. De oprichting van een inrichting bestemd voor het storten of het in de diepe ondergrond brengen van niet gevaarlijke afvalstoffen, niet zijnde baggerspecie, is tevens m.e.r.-plichtig gesteld.

M.e.r.-procedure voor de herontwikkeling van olievelde Schoonebeek

De m.e.r.-procedure is van start gegaan met de publicatie van de startnotitie m.e.r. en de aanvulling daarop in juni 2004. Na inspraak heeft de onafhankelijke Commissie voor de m.e.r. in oktober 2004 een advies opgesteld voor de inhoud van de richtlijnen. Aansluitend heeft het bevoegd gezag in november 2004 de richtlijnen voor de inhoud van het MER definitief vastgesteld. Deze 'Richtlijnen milieueffectrapport herontwikkeling olievelde Schoonebeek' geven aan welke onderwerpen in het milieueffectonderzoek moeten worden onderzocht. Voorliggend MER is aan de hand van deze richtlijnen opgesteld.

Door voortschrijdend inzicht zijn enkele aspecten op het gebied van uitvoering uit de startnotitie niet of niet geheel meer van toepassing. De in het MER beschreven onderdelen zijn in overeenstemming met de nieuwe inzichten opgesteld.

Een uitgebreide beschouwing over de m.e.r.-procedure en de betrokken bevoegde gezagen (Provincie Drenthe, Provincie Overijssel en het ministerie van Economische zaken) wordt weergegeven in [hoofdstuk 8](#). Hierin wordt tevens aandacht besteed aan de



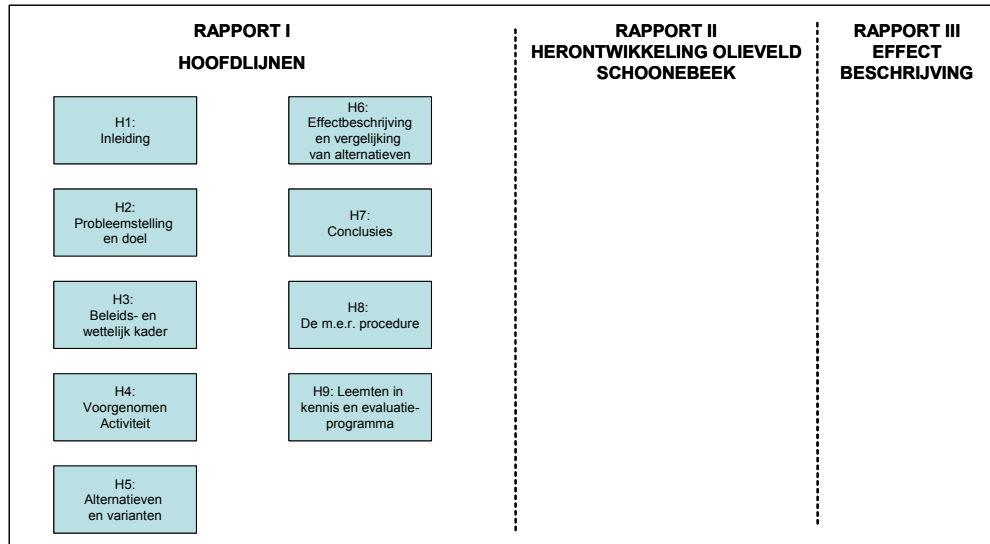
benodigde vergunningen. De aanvraag voor vergunningen wordt niet gelijktijdig met het MER ingediend. In **hoofdstuk 8** wordt dit toegelicht.

1.3 Leeswijzer

Het MER is opgebouwd uit drie rapporten en een aantal bijlagen.

Rapport I: Hoofdlijnen

Dit rapport beschrijft de hoofdlijnen van het MER en is zelfstandig van de twee andere rapporten te lezen. **Figuur 1.2** geeft een overzicht van de hoofdstukken uit **rapport I**.



Figuur 1.2 Overzicht rapport I

Hoofdstuk 1 is de algemene inleiding van het MER. In **het tweede hoofdstuk** worden de probleemstelling en het doel van de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek uiteengezet. In **hoofdstuk 3** wordt het van toepassing zijnde beleidskader en het wettelijk kader voor de voorgenomen activiteit beschreven. Het gaat hier om het beleid en bijbehorende toetsingskaders op het gebied van ruimtelijke ordening, oliewinning, waterinjectie en energie. Op basis van het beleidskader is de toetsingstabel voor het MER opgesteld.

Hoofdstuk 4 geeft een toelichting op de voorgenomen activiteit. Hier wordt uiteengezet op welke wijze en met welke middelen de NAM de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek wil realiseren. Een uitgebreidere beschrijving hiervan is te vinden in **rapport II**. De alternatieven en varianten die voor de verschillende onderdelen van de voorgenomen activiteit zijn ontwikkeld, krijgen in **hoofdstuk 5** hun beslag. Deze worden ook in **rapport II** nader beschreven.

Hoofdstuk 6 geeft een overzicht van de effecten op het milieu. Het gaat om de milieuaspecten bodem, water, ecologie, landschap en cultuurhistorie, archeologie, geluid en trillingen, lucht, externe veiligheid, verkeer en vervoer, energieverbruik en afvalstoffen. In **rapport III** wordt uitgebreid ingegaan op deze verschillende milieuaspecten, betrekking hebbende op zowel de voorgenomen activiteit als de beschreven alternatieven.

De conclusies van de m.e.r. staan in **hoofdstuk 7**. **Hoofdstuk 8** biedt als achtergrondinformatie een uiteenzetting van de m.e.r.-procedure. Tot slot van **rapport I** wordt in **hoofdstuk 9** ingegaan op leemten in kennis en op het evaluatieprogramma.



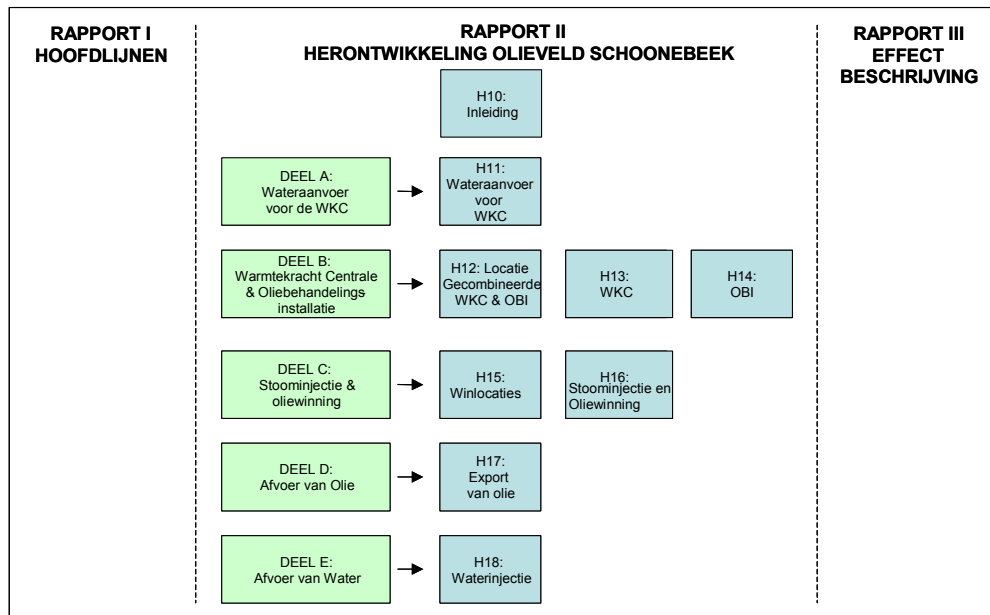
Rapport II: Beschrijving Voorgenomen activiteit met varianten

Dit rapport beschrijft in technische zin hoe de NAM voornemens is de herontwikkeling van het olievelde Schoonebeek uit te voeren, met daarbij de mogelijke alternatieven en varianten. In de beschrijving staan de vijf deelactiviteiten centraal¹:

- A. Wateraanvoer en zuivering voor stoomgeneratie
- B. Stoomgeneratie door middel van een Warmte Kracht Centrale (WKC) en bewerken van het olie/watermengsel in een Oliebehandelingsinstallatie (OBI)
- C. Oliewinning met behulp van stoominjectie
- D. Afvoer van de olie
- E. Afvoer van het productiewater en eventueel gerelateerde waterstromen

Achterin rapport I is een overzicht opgenomen van gehanteerde afkortingen en eenheden, evenals een begrippenlijst en een literatuurlijst.

In rapport II zijn vijf verschillende delen onderscheiden, zoals weergegeven in figuur 1.3.



Figuur 1.3 Overzicht rapport II

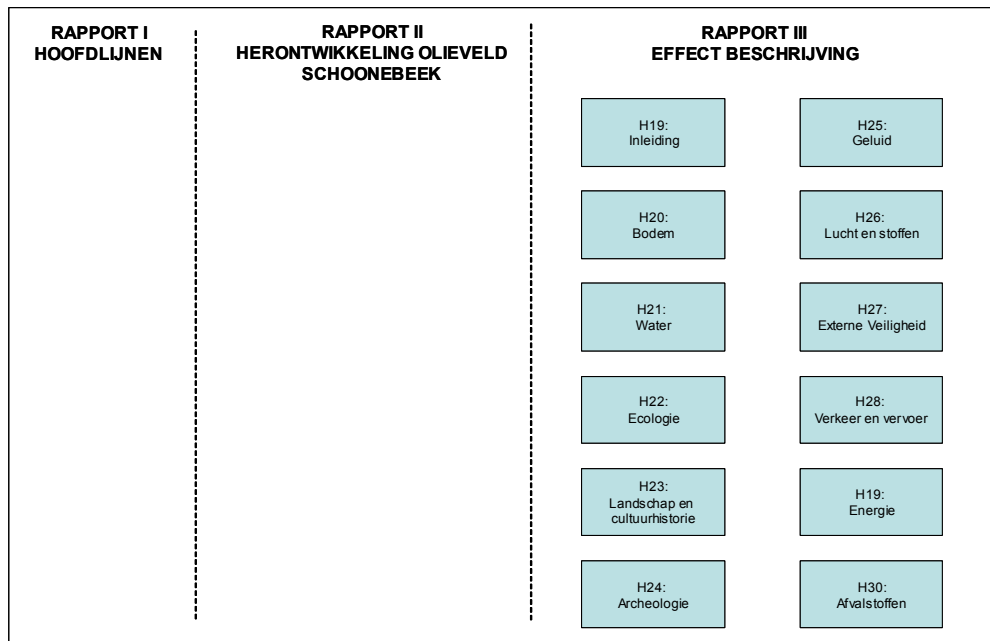
Het eerste deel (Deel A) gaat over de wateraanvoer voor de warmtekrachtcentrale (WKC), die bij de herontwikkeling van het olievelde gebruikt wordt voor de productie van stoom. Deel B beschouwt de locatie waarop de WKC en de oliebehandelingsinstallatie (OBI) samen worden ontwikkeld. De werking van WKC en OBI worden in aparte hoofdstukken behandeld. Deel C beschouwt het proces van stoominjectie in de oliehoudende lagen en de oliewinning. Deel D beschrijft de afvoer van de olie naar de raffinaderij in Lingen en deel E beschrijft de afvoer van de waterstromen die vrijkomen in het project. Voor alle onderwerpen worden voorgenomen activiteit, emissies naar het milieu en mogelijke alternatieven en varianten besproken.

Rapport III: Beschrijving Milieu-effecten

¹ In de startnotitie en de richtlijnen is de waterzuivering gecombineerd met de stoomgeneratie. Doordat dit in praktijk mogelijk op verschillende locaties door verschillende organisaties wordt uitgevoerd, zijn in het MER beide onderdelen separaat behandeld.



In **rapport III** staan de milieuaspecten centraal. Er wordt bekeken welke effecten de voorgenomen activiteit, dan wel de mogelijke alternatieven of varianten, hebben op de verschillende aspecten van het milieu. Het gaat hier om de milieuaspecten bodem, water, ecologie, archeologie, landschap en cultuurhistorie, geluid, lucht, afvalstoffen, energieverbruik, externe veiligheid en verkeer en vervoer. Voor het bepalen van de effecten wordt voor elk van deze milieuaspecten in een apart hoofdstuk het beleidskader, de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. De aspecten licht en geur worden behandeld in het inleidende hoofdstuk van **rapport III**. De effecten worden getoetst en geclassificeerd aan de hand van de toetsingstabel. Vervolgens wordt een toelichting gegeven op de resultaten in de tabel. De resultaten van de effectbeoordeling in **rapport III** worden samengevat in **hoofdstuk 6** van **rapport I**. **Figuur 1.4** geeft een overzicht van de hoofdstukken in **rapport III**.



Figuur 1.4 Overzicht rapport III

Er zijn verschillende onderliggende technische rapporten die ten behoeve van dit MER geschreven zijn. Voor een overzicht van deze rapporten wordt verwezen naar de bijlage waar deze rapporten in zijn opgenomen (**zie inhoudsopgave**).

Het MER is in opdracht van de NAM opgesteld door Royal Haskoning. Daarbij is inhoudelijke expertise ingebracht door specialisten van Royal Haskoning, Kema, Vectra, NAA, CE, Altenburg & Wymenga, Nickel, RAAP en DLG.





2 Probleemstelling en doel

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk van het MER Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek beschrijft de probleemstelling en de aanleiding tot het herontwikkelen van het olieveld Schoonebeek. Daarnaast wordt het doel van de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek uiteengezet.

2.2 Probleemstelling

In 1996 is de winning van olie uit het olieveld Schoonebeek stopgezet, aangezien de winning niet meer economisch verantwoord was. In 2001 is geconcludeerd dat met nieuwe technieken winning van een deel van de resterende olie uit het olieveld Schoonebeek technisch en economisch haalbaar lijkt. De probleemstelling voor het MER is daarmee:

Hoe kunnen de nieuwe technieken worden ingezet om te komen tot het vanuit milieu, maatschappelijk en economisch oogpunt verantwoorde wijze herontwikkelen van het olieveld Schoonebeek.

De belangrijkste redenen om nu herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek te heroverwegen zijn niet alleen technisch van aard, maar tevens van bedrijfseconomische, energiepolitieke en sociaal-economische aard, zoals onderstaand nader wordt toegelicht.

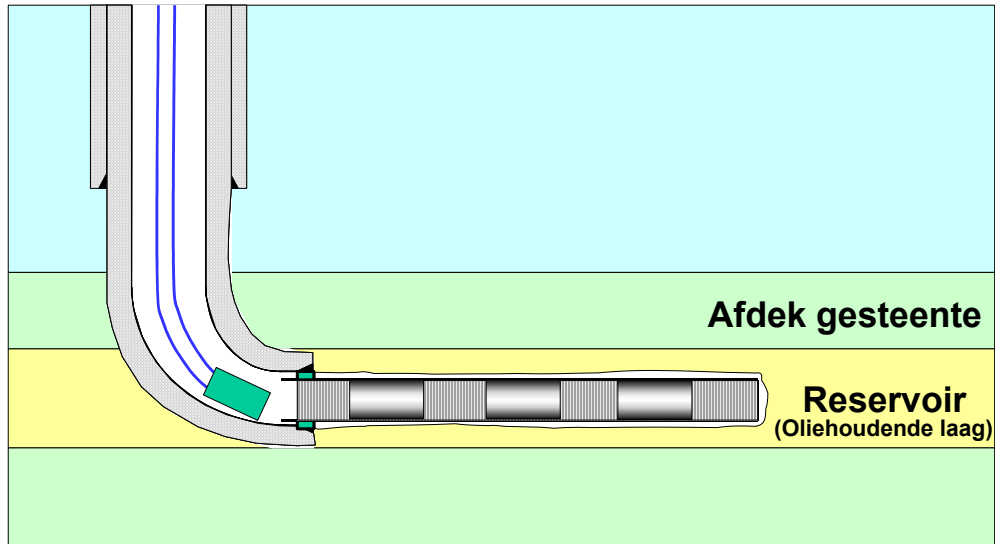
2.3 Aanleiding

2.3.1 Technische ontwikkelingen

De primaire aanleiding voor de NAM om over te gaan tot het onderzoeken van de herontwikkeling van het olieveld bestaat uit twee technische ontwikkelingen. Gecombineerd maken deze technieken oliewinning op deze locatie weer rendabel. Het betreft de mogelijkheid tot schuin en horizontaal boren en de injectie van stoom onder lage druk in oliehoudende lagen. Daarnaast is er een nieuwe mogelijkheid om de olie te verwerken.

Mogelijkheid tot schuin en horizontaal boren

In de periode 1943 tot 1996 zijn in het olieveld Schoonebeek verticale putten geboord. Bij verticale boringen is het contactoppervlak met de oliehoudende lagen gering en wordt al spoedig water meegezogen uit de oliehoudende laag. Om de oliewinning op peil te houden werden extra putten geboord. Er waren bijna net zo veel locaties nodig als putten. Sinds de jaren negentig heeft de techniek van het schuine en horizontale boren een snelle ontwikkeling doorgemaakt. Een schematische weergave van de techniek is weergegeven in **figuur 2.1**. Voor herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek kan volstaan worden met minder locaties door meerdere putten schuin vanaf één winlocatie te boren. Door toepassing van horizontale boringen kan de totale putlengte in de oliehoudende laag sterk vergroot worden. Het contact met oliehoudende lagen wordt hierdoor enorm vergroot waardoor minder putten nodig zijn. Deze techniek is in Canada al succesvol toegepast.



Figuur 2.1: *Techniek van schuin en horizontaal boren. In de praktijk zal het reservoir aanzienlijk dikker zijn dan hier weergegeven.*

Het onder lagere druk verwarmen van olie met stoom

Een andere belangrijke technologische ontwikkeling is de injectie van stoom onder lage druk om de olie te verwarmen. De warmte van de stoom maakt de olie minder stroperig en bevordert de verplaatsing van de olie naar de verschillende putten. In het verleden is in het olieveld Schoonebeek stoom onder hogere druk geïnjecteerd (meer dan 80 bar). Bij stoominjectie onder lagere druk (ca. 20–40 bar) wordt relatief meer warmte per eenheid stoom ingebracht en vindt de warmteoverdracht plaats bij een lagere temperatuur. Ook hecht de stoom zich beter aan de olie. Gecombineerd met horizontale injectieputten wordt de stoom over een groter gebied met meer efficiëntie verspreid.

Andere afvoermogelijkheid voor de gewonnen olie

Naast deze twee technische ontwikkelingen vormt een andere afvoermogelijkheid voor de gewonnen olie een derde reden voor de herontwikkeling. Tot 1996 werd de gewonnen olie uit het olieveld Schoonebeek voor verdere bewerking per trein vervoerd naar de Shell en Esso raffinaderijen in het Botlekgebied. Direct over de grens met Duitsland ligt echter de raffinaderij Lingen. Deze raffinaderij verwerkt vergelijkbare olie uit het Duitse deel van het olieveld Schoonebeek en beschikt - door de afnemende aanvoer van ruwe olie - over een capaciteitoverschot. De NAM heeft het voornemen de ruwe olie via een pijpleiding naar de raffinaderij in Lingen te transporteren.

2.3.2 Ondersteunende argumenten

Naast deze technische ontwikkelingen zijn er argumenten van bedrijfseconomische, energiepolitieke en sociaal-economische aard die de motivering voor de herontwikkeling van het olieveld ondersteunen.

Argumenten van bedrijfseconomische aard

Continuïteit kernactiviteiten NAM

Het bedrijfsbelang van de NAM vereist dat opsporing en winning van koolwaterstoffen, waaronder aardolie, op zodanig rationele schaal en wijze wordt uitgevoerd dat de winstgevendheid en de continuïteit van de NAM ook op langere termijn is verzekerd. De ontwikkeling van olievoorkomens vormt een belangrijke bijdrage aan deze bedrijfsdoelstelling.



Argumenten van energiepolitieke en sociaal-economische aard

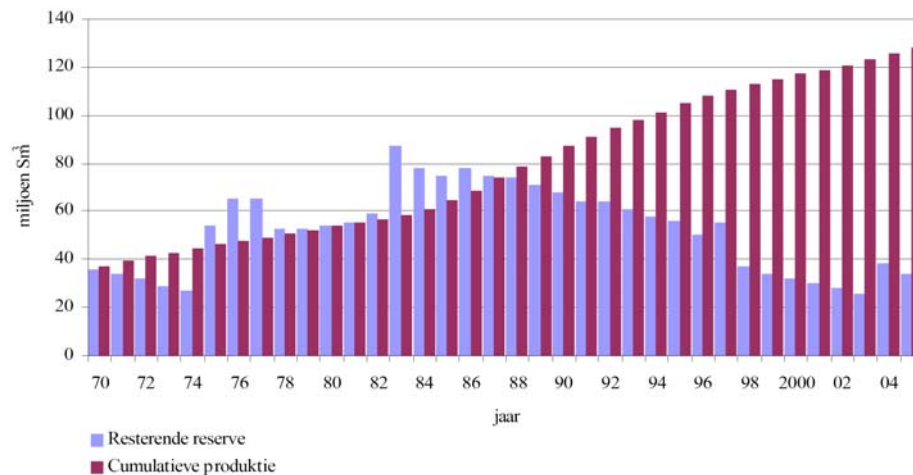
Uitvoering overheidsbeleid

Het Nederlandse overheidsbeleid is gericht op het stimuleren en voortzetten van een plan- en doelmatige winning van koolwaterstoffen (olie en gas). Hiertoe worden winningsvergunningen uitgegeven, met als uitgangspunt dat de houder actief winbare reservoirs in exploitatie neemt. De NAM is houder van de winningsvergunning (voorheen 'concessie') 'Schoonebeek'.

Ontwikkeling van Nederlandse oliereserve

Door hernieuwde ontwikkeling van het olieveld Schoonebeek zullen de resterende Nederlandse winbare olievoorraden bijna verdubbelen en zal de binnenlandse oliewinning versterkt worden. In **figuur 2.2** is zichtbaar, dat de huidige Nederlandse winbare olievoorraden ca. 34 miljoen m³ olie bedragen (situatie juni 2005). Hierin is vanaf 2004 de verwachting van ca. 16 miljoen m³ olie uit Schoonebeek opgenomen. Inmiddels is de verwachting enigszins naar boven bijgesteld (16 tot 20 miljoen m³ olie). In Nederland is in het afgelopen decennium jaarlijks ca. 1,5 tot 4 miljoen m³ olie gewonnen.

Aardoliereserves en cumulatieve productie in miljoen Sm³ 1970 - 2005



Figuur 2.2 Nederlandse (binnenlandse) jaarproductie en resterende Nederlandse olievoorraden. bron: Olie en Gas in Nederland, Jaarverslag 2004, prognose 2005 - 2014

Sociaal-economische impuls op regionaal en lokaal niveau

De benodigde investeringen zullen leiden tot een impuls van de regionale economie middels het direct en indirect uitbesteden van activiteiten op regionaal en lokaal niveau ten behoeve van ontwikkeling van het olieveld Schoonebeek. Tijdens de aanlegfase wordt rekening gehouden met 400 manjaren directe extra werkgelegenheid en indirect nog eens 1.500 manjaren. In de productiefase zal de extra structurele werkgelegenheid naar verwachting enkele tientallen arbeidsplaatsen bedragen. Daarnaast zullen de baten van oliewinning deels ten goede komen aan de Nederlandse schatkist.

2.4 Doel

De NAM heeft in overeenstemming met haar bedrijfsdoelstelling en conform de winningsvergunning Schoonebeek, het voornemen om gedurende een periode van ongeveer 25 jaar de olievoorraden in de Schoonebeek regio op economische, maatschappelijke en milieuverantwoorde wijze te winnen. De NAM stelt zich hierbij als doel uit het westelijk deel (SGDA-deel) circa 16 tot 20 miljoen m³ olie te winnen.



2.5 Beëindiging activiteit

Na beëindiging van de olieproductie worden ondergrondse en bovengrondse infrastructuur en installaties definitief verwijderd voor zover mogelijk, één en ander conform de dan geldende wet- en regelgeving en de overeengekomen regelingen met grondeigenaren.



3 Beleids- en wettelijk kader

3.1 Inleiding

In **dit hoofdstuk** worden de wetgeving en het beleid ten aanzien van verschillende aspecten uiteengezet. De beleidsbeschrijving richt zich op de mer-plichtige activiteiten en op de generieke beleidskaders op het gebied van oliewinning en waterinjectie (**paragraaf 3.2**), energie (**3.3**) en ruimtelijke ordening (**3.4**). Juist deze beleidsterreinen worden besproken, omdat er bij de voorgenomen activiteit sprake is van het winnen van olie, een eigen energievoorziening nodig is, nieuwe locaties in de omgeving ingepast moeten worden en waterinjectie in de diepe ondergrond wordt overwogen. Het beleid met betrekking tot de diverse milieuaspecten komt in **rapport III** uitgebreid aan bod bij de effectbeschrijving.

Aan het beleid op rijksniveau worden toetsingskaders ontleend op het gebied van oliewinning, energie, ruimtelijke ordening en milieu. Op provinciaal niveau is het beleid van de provincie Drenthe maar ook van de provincie Overijssel richtinggevend. De voorgenomen activiteit vindt namelijk grotendeels plaats op het grondgebied van de provincie Drenthe, maar een deel (namelijk transport en injectie van injectiewater in de diepe ondergrond) is voorzien op het grondgebied van de provincie Overijssel. Daardoor krijgt men bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek niet alleen te maken met deze twee provincies, maar ook met gemeenten en waterschappen uit verschillende provincies. In Drenthe gaat het om de gemeenten Emmen en Coevorden². In de provincie Overijssel gaat het om de gemeente Dinkelland, Tubbergen, Twenterand, Hardenberg en Oldenzaal. Daarnaast spelen de waterschappen Velt en Vecht en Regge en Dinkel een rol.

3.2 Beleid en regelgeving ten aanzien van oliewinning en waterinjectie

3.2.1 Rijksbeleid

Ministerie van EZ: Derde Energienota

Het energiebeleid in Nederland wordt beschreven in de Derde Energienota uit 1998 (ministerie van Economische Zaken). In de Derde Energienota stelt het rijk dat delfstoffen een nationale bodemschat vormen en om die reden zorgvuldig beheerd moeten worden. De overheid ziet het verder als taak dat olie- en gasvelden verantwoord worden geëxploiteerd. Dit houdt in dat er niet alleen zoveel mogelijk olie op efficiënte wijze gewonnen moet worden, maar ook dat dit op een maatschappelijk verantwoorde manier gebeurt (Staatstoezicht op de mijnen, 2001).

Ministerie van VROM: Nota Ruimte

In de Nota Ruimte wordt in de PKB-3 tekst aangegeven, dat er voor winning van olie en gas ruimte bestaat binnen de bestaande concessies (Ministerie van VROM, 2004). De Schoonebeek concessie valt hier onder.

Ministerie van VROM: Wet Milieubeheer

De Wet milieubeheer (Wm) die in 1993 in werking is getreden, beoogt een (verdere) integratie van de milieuwetgeving in ons land en bevat zowel procedureel als inhoudelijk milieurecht. In de Wm zijn niet alleen de tot dat moment belangrijke Hinderwet en de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne (Wabm) opgegaan, maar ook verschillende andere

² De gemeente Schoonebeek is in 1998 bij een gemeentelijke herindeling opgenomen in de gemeente Emmen.



sectorale milieuwetten waaronder de Afvalstoffenwet. De Wm is een zogenaamde aanbouwwet. Dat wil zeggen dat verschillende hoofdstukken van de Wm nog moeten worden ingevuld.

Ministerie van EZ: Mijnbouwwet

Per 1 januari 2003 is de Mijnbouwwet in werking getreden. Deze wet vervangt vier wetten waar voorheen mee gewerkt werd: de Mijnwet 1810, de Mijnwet 1903, de Wet opsporing delfstoffen en de Mijnwet continentaal plat (ECN Beleidsstudies, 2003). In het Mijnbouwbesluit en de Mijnbouwregeling zijn de hoofdelementen van de Wet uitgewerkt (www.minez.nl). De mijnbouwwetgeving regelt de winning van delfstoffen, zoals olie, gas en zout en omschrijft de voorwaarden waaraan mijnbouwmaatschappijen moeten voldoen bij het verkrijgen van een winningvergunning.

3.2.2 Provinciaal beleid

Provincie Drenthe: Provinciaal omgevingsplan II (POP II)

Het ruimtelijk, water- en milieubeleid van de provincie is vastgelegd in POP II (Provincie Drenthe, 2004). In het POP II Drenthe worden gewenste ruimtelijke ontwikkelingen voor functies en gebieden aangegeven. Ten aanzien van de winning van delfstoffen wordt het volgende gesteld:

“De provincie biedt ruimte voor winning en leidingtransport van aardgas, aardolie en elektriciteit voor de nationale energievoorziening. Energiebesparing en winning van energie uit duurzame bronnen zijn, ook op langere termijn, niet toereikend om in de nationale energiebehoefte te voorzien. Winning en transport van fossiele brandstoffen blijft daarom noodzakelijk” (Provincie Drenthe, 2004, p. 195).

Uitgangspunt voor het beleid is, dat in beginsel ruimte wordt geboden voor activiteiten die nodig zijn voor opsporing, winning en afvoer van aardolie en aardgas met inbegrip van de aanleg van de technische voorzieningen, die daarvoor noodzakelijk zijn. Wel wordt hierbij aangetekend dat, bij de situering van deze voorzieningen, rekening moet worden gehouden met andere functies en waarden bij de locatie en in de beïnvloede omgeving.

Over aardoliewinning nabij Schoonebeek is in het POP II de volgende tekst opgenomen:

“Aardolie werd gewonnen in het Schoonebeekveld, dat globaal een strook van een paar kilometer langs de rijksgrens bij Schoonebeek beslaat. In de loop der tijd is daar een groot en complex net van winlocaties, installaties, leidingen en wegen ontstaan. Deze winning is vooralsnog stopgezet vanwege een te lage rentabiliteit.”

De winlocaties dienen landschappelijk goed te worden ingepast, zoals nader wordt toegelicht in [paragraaf 3.4](#) met betrekking tot ruimtelijke ordening.

3.2.3 Beleid ten aanzien van waterinjectie

Het beleid voor de injectie van afvalwaterstromen die vrijkomen bij de winning van olie en gas is vastgelegd in het Landelijk Afvalbeheerplan (LAP). Dit plan is vastgesteld door de minister van VROM en in maart 2003 in werking getreden. Hierin is aangegeven dat, binnen bepaalde randvoorwaarden, geen bezwaar is tegen het ter plekke terug in de bodem brengen van formatie-/productiewater.

Hoewel injectie van andere waterstromen in principe niet is toegestaan, is het voor het bevoegd gezag – overeenkomstig de systematiek voor het afwijken van de minimumstandaarden van het LAP - toch mogelijk vergunning te verlenen voor het



terugvoeren van die andere stromen in de diepe ondergrond. De vergunningaanvrager dient dan echter door onderzoek (zoals MER, LCA (=Levens Cyclus Analyse)) aan te tonen dat injectie milieuhygiënisch gezien de voorkeur heeft, dan wel dat de kosten van alternatieven voor terugvoeren niet in verhouding staan tot de milieuhygiënische voordelen van de alternatieven.

Het probleem hierbij is dat voor een beoordeling van de effecten van de injectie van vloeistofstromen in de diepe ondergrond het genoemde onderzoek niet voldoet (ondergrondse effecten kunnen niet goed worden vergeleken met bovengrondse). Daarom heeft de NAM het bureau CE opdracht gegeven een adequate afwegingsmethodiek te ontwikkelen (CE, 2004). Deze methodiek is uiteindelijk een hulpmiddel voor de besluitvorming over welke verwijderingsmethode de voorkeur verdient. De mogelijke verwerkingstechnieken worden met elkaar te vergeleken op kosten, bovengrondse milieuaspecten (LCA-systematiek LAP), korte termijnrisico's en lange termijnrisico's.

Deze afwegingsmethode is tot stand gekomen in samenwerking met verschillende ministeries, provincies en de NAM en is via de m.e.r.-richtlijnen (Commissie voor de m.e.r., 2004) van toepassing geacht. De afwegingsmethodiek is integraal opgenomen in **hoofdstuk 18 van rapport II**.

De NAM voert de effectbeoordeling in het MER uit op basis van een aantal reeds voorhanden zijnde criteria in (inter)nationale kaders en protocollen. In **hoofdstuk 18 van rapport II** wordt nader ingegaan op de toepassing van de EU-beschikking en OSPAR-richtlijnen. Hierbij wordt rekening gehouden met het protocol 'aanvraag van injectievergunningen' van het ministerie van EZ en het Staatstoezicht op de mijnen.

Voor waterinjectie komen leeggeproduceerde gasvelden in de provincie Drenthe en Overijssel in aanmerking. In deze m.e.r. zijn de mogelijkheden en effecten van de verschillende locaties onderzocht. De provinciale plannen, het POP II voor de provincie Drenthe (**zie paragraaf 3.4.2**) en het Streekplan, Milieubeleidsplan en Waterhuishoudingsplan Overijssel 2000+, worden getoetst op dit aspect.

3.3 Beleid en regelgeving ten aanzien van energie

Het beleid ten aanzien van energie wordt in Nederland alleen op rijksniveau vastgesteld. Daarom wordt in deze paragraaf alleen ingegaan op het rijksoverheidsbeleid.

3.3.1 Energiebesparing en klimaatbeleid

Het energiebeleid van de rijksoverheid richt zich traditioneel op drie hoofdlijnen: een zo efficiënt mogelijk gebruik van energie (besparing), een evenwichtige spreiding van brandstoffen (diversificatie) en ontwikkeling van eigen energiebronnen.

Een hoofddoel van beleid is te komen tot een verbetering van de energie-efficiency met 33% in de komende 25 jaar en een aandeel van duurzame bronnen in het energieverbruik van 10% in 2020 (Tweede Kamer, 1995).



De zogenaamde trias energetica beschrijft de voorkeursaanpak om te komen tot een zo gering mogelijke inzet van fossiele bronnen, en daardoor zo weinig mogelijk uitstoot van CO₂:

- De eerste stap is het terugdringen van de energievraag; immers, energie die niet wordt gevraagd hoeft niet te worden opgewekt;
- De tweede stap is het voorzien in de energievraag op een duurzame wijze, dat wil zeggen op basis van duurzame energiebronnen, zoals bijvoorbeeld windenergie en zonne-energie;
- In de resterende energievraag wordt voorzien door een zo efficiënt mogelijke inzet van fossiele bronnen.

Uitvoeringsprogramma's klimaatbeleid BANS³

De laatste jaren is als uitvloeisel van de klimaatafspraken uit het Kyoto-protocol de inzet van duurzame energiebronnen steeds belangrijker geworden. De Nederlandse doelstelling is om rond 2010 een reductie van de emissie van broeikasgassen van 6% ten opzichte van 1990 te behalen. Energiebesparing en klimaatbeleid zijn duidelijk in elkaars verlengde komen te liggen. In februari 2002 hebben het Rijk, IPO en de VNG het Klimaatconvenant ondertekend. De inspanningen die volgen uit dit convenant moeten een flinke bijdrage leveren aan de Kyoto-verplichtingen. Gemeenten en provincies spelen bij het realiseren van bovengenoemde doelstellingen een essentiële rol. Ze beschikken over verschillende mogelijkheden om diverse partijen via ruimtelijk beleid, bouwbeleid en andere stimuleringsinstrumenten te beïnvloeden.

Veel gemeenten en provincies hebben de afgelopen jaren zogenaamd klimaatbeleid opgesteld. Afhankelijk van de lokale situatie en mogelijkheden hebben zij zelf hun ambitieniveau vastgesteld. Deze ambities zijn vervolgens zo concreet mogelijk gemaakt en vertaald naar te realiseren activiteiten. De uitgewerkte doelstellingen en activiteiten om het definitieve ambitieniveau te behalen, zijn vastgelegd in de zogenaamde uitvoeringsprogramma's klimaatbeleid. Dergelijke uitvoeringsprogramma's zijn bestuurlijk geaccordeerd. Ook de Provincie Drenthe heeft een dergelijk uitvoeringsprogramma klimaatbeleid opgesteld.

3.3.2 Beleid ten aanzien van warmtekrachtinstallaties

De gecombineerde opwekking van warmte en elektriciteit in WKC-installaties kan worden gezien als één van de meest effectieve manieren om energie te besparen en de CO₂-emissies te beperken. In vergelijking met gescheiden opwekking op traditionele wijze, is het thermische rendement van een WKC tientallen procenten hoger. Na een geweldige groei in de negentiger jaren is onder invloed van dalende elektriciteitsprijzen ten gevolge van de liberalisering van de energiemarkt de ontwikkeling enigszins tot staan gebracht.

Toch is beleidsmatig gezien de wenselijkheid van WKC onverminderd groot. De overheid stelt daarom sinds 2003 ter stimulering van de Milieukwaliteit van ElektriciteitsProductie (MEP) subsidie ter beschikking aan WKC (Stb 2003, 235). Sinds 1 juli 2004 is het verkrijgen van de MEP-subsidie gekoppeld aan de daadwerkelijke milieuprestatie van de WKC-installatie. Hierbij komt de zogenoemde CO₂-neutrale WKC-energie in aanmerking voor subsidie. Het betreft de elektriciteit die een WKC-installatie extra produceert ten opzichte van een referentiesituatie van gescheiden opwekking van elektriciteit, in een elektriciteitscentrale, en warmte, in een stoom- of warm-waterketel. (Staatscourant. 2003, 234).

³ BANS: Bestuursakkoord Nieuwe Stijl



In ruimer verband kan nog de Europese Richtlijn 2004/8/EG inzake de bevordering van WKC worden genoemd. De richtlijn moet uiterlijk 21 februari 2006 in nationale wetgeving worden omgezet. Het doel van de richtlijn is het energierendement te vergroten en de voorzieningszekerheid te verbeteren door een kader te creëren voor de bevordering en ontwikkeling van hoogrenderende warmtekrachtkoppeling op basis van de vraag naar nuttige warmte en besparing op primaire energie. In eerste instantie moeten vooral de belemmeringen en het potentieel voor WKC in kaart worden gebracht; op de langere termijn moet de richtlijn tot gevolg hebben dat WKC altijd in beschouwing wordt genomen bij de ontwikkeling van nieuw vermogen.

3.4 **Beleid ten aanzien van ruimtelijke ordening**

3.4.1 **Rijksbeleid ruimtelijke ordening**

Ministerie van VROM: Nota Ruimte

Het rijksbeleid voor de ruimtelijke ontwikkeling in Nederland is uiteengezet in de Nota Ruimte van het ministerie van VROM (2004). Het oorspronkelijke Structuurschema Groene Ruimte (Ministerie van LNV, 1994) is in deze nieuwe nota geïntegreerd met de PKB Nationaal Ruimtelijk Beleid. De Nota Ruimte is op 27 februari 2006 in werking getreden door de bekendmaking van instemming met de nota door de Eerste en Tweede Kamer. De Nota Ruimte is het vierde en afsluitende deel van de PKB-procedure die heeft geleid tot de totstandkoming ervan.

De Nota gaat in eerste instantie uit van het motto 'decentraal wat kan, centraal wat moet' en stelt 'ruimte voor ontwikkeling' centraal. Het is dan ook een strategische nota, die uitgaat van ontwikkelingsplanologie (in plaats van toelatingsplanologie).

De Nota ruimte schetst vier hoofddoelstellingen die in onderlinge samenhang moeten worden nagestreefd: versterking van de internationale concurrentiepositie van Nederland, bevordering van krachtige steden en een vitaal platteland, de borging en ontwikkeling van belangrijke (inter)nationale waarden en de borging van veiligheid (Ministerie van VROM, 2004). Basiskwaliteiten moeten een heldere ondergrens leveren op verschillende gebieden: veiligheid, milieu, verstedelijking, groen en water. Een aantal ruimtelijke structuren en netwerken dat in belangrijke mate ruimtelijk structurerend is voor Nederland als geheel, vormt samen de nationale Ruimtelijke Hoofdstructuur (Ministerie van VROM, 2004, p.4). In de nota zijn twee basiskwaliteiten onderscheiden: 'Water, natuur en landschap' en 'Economie, infrastructuur en verstedelijking'. Alle beleidsuitspraken van het rijk in deze nota zijn met één van beide begrippen te verbinden.

Water, natuur en landschap

Het nationaal ruimtelijk beleid voor water en groene ruimte richt zich op borging en ontwikkeling van natuurwaarden, de ontwikkeling van landschappelijke kwaliteit, en van bijzondere, ook internationaal erkende, landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Provincies en gemeenten zijn in belangrijke mate verantwoordelijk voor de vormgeving en realisering van het ruimtelijk beleid in het buitengebied (Ministerie van VROM, 2004, p.102). Tevens is borging van veiligheid tegen overstromingen, voorkomen van wateroverlast en watertekorten en verbetering van water- en bodemkwaliteit van groot belang. Het rijk heeft daarbij speciale aandacht voor het hoofdwatersysteem, de Ecologische Hoofdstructuur (inclusief robuuste ecologische verbindingen) en de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden en natuurbeschermingswetgebieden. Hetzelfde geldt voor de nationale landschappen, de Werelderfgoedgebieden en de greenports.

In de Nota Ruimte is in de omgeving van Schoonebeek het Bargerveen aangewezen als onderdeel van de Ecologische hoofdstructuur. Het is een Vogel- en Habitatrichtlijngebied.



Belangrijk is dat indien er verstoringen optreden binnen een Vogel- en Habitatrichtlijngebied de initiatiefnemer eventuele nadelige effecten moet mitigeren. Het bevoegd gezag, dat verantwoordelijk is voor het opleggen van mitigatieverplichtingen, dient er op toe te zien dat mitigatie plaatsvindt. Emmen en omgeving is aangewezen als landbouwontwikkelingsgebied voor de glastuinbouw. In dit gebied is ruimte voor nieuwe vestiging en uitbreiding.

Economie, infrastructuur en verstedelijking

Het nationaal ruimtelijk beleid voor steden en netwerken is gericht op voldoende ruimte voor wonen, werken en mobiliteit en de daarbij behorende voorzieningen, groen, recreatie, sport en water. Een aantal bijbehorende doelstellingen zijn versterking van de internationale concurrentiepositie, bevordering van krachtige steden en een vitaal platteland, borging en ontwikkeling van belangrijke (inter)nationale ruimtelijke waarden en borging van de veiligheid. Bundeling van economie, infrastructuur en verstedelijking staat bij de ruimtelijke uitwerking van deze doelstellingen centraal.

3.4.2 Provinciaal beleid ruimtelijke ordening

Onderstaand wordt het provinciaal beleid beschreven voor het gebied waar in het kader van de Herontwikkeling olieveld Schoonebeek ontwikkelingen te verwachten zijn. **Kaart 1 in de kaartbijlage** geeft een overzicht van het totale studiegebied. Op **kaart 2** wordt ingezoomd op het zoekgebied in de directe omgeving van Schoonebeek.

Provincie Drenthe: Provinciaal Omgevings Plan II

Het POP II van de Provincie Drenthe (2004) beschrijft het ruimtelijk, water- en milieubeleid van de provincie. Hierin wordt het gebied bij Schoonebeek gedefinieerd als het gebied Zuidoost. De volgende elementen uit het POP II zijn relevant in het studiegebied:

Waterwinning

In het studiegebied is geen sprake van gebruik van grondwater voor de drinkwatervoorziening. Ten aanzien van waterbeheersingsmaatregelen is het zuidwestelijke olieveld bestemd voor infiltratie of overgang naar kwelgebied.

Waterbergingsbeleid

In perioden van intensieve neerslag kan over de gehele lengte van het beekdal van het Schoonebeekerdiep, waarbinnen het studiegebied valt, wateroverlast verwacht worden. De provincie heeft echter bepaald dat er geen nieuwe werken worden uitgevoerd die de afvoer van water versnellen. Kapitaalintensieve functies, zoals woon- en werkgebieden, worden zoveel mogelijk geweerd. Het nee-tenzij beleid is hierop van toepassing. Dit beleid houdt in dat nieuwe kapitaalintensieve functies alleen zijn toegestaan als:

- er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang;
- er geen alternatieven zijn;
- de functie op de locatie geen feitelijke belemmering vormt om in de toekomst de afvoer- en bergingscapaciteit van het regionale watersysteem te vergroten en compensatie van het negatieve effect op het watersysteem deel uitmaakt van het plan.

Het is uiteindelijk de eigen verantwoordelijkheid van de ondernemer welke voorzorgsmaatregelen worden genomen om wateroverlast te voorkomen. Het waterschap heeft hierin een adviserende rol, onder meer in het kader van het toepassen van de watertoets.



Landelijk gebied

- Voor het gehele gebied rondom Schoonebeek wordt uitgegaan van landschappelijke versterking van de groene infrastructuur. Het landelijk gebied grenzend aan het Schoonebeekerdiep heeft in het zuidwestelijke olieveld hoofdzakelijk een landbouwfunctie. Akker- en weidebouw is momenteel de overheersende vorm van grondgebruik.
- Het beekdal staat in het POP aangegeven als gebied met te ontwikkelen landschapswaarden. Daarnaast is ten aanzien van het beekdal het eerder aangehaalde nee-tenzij beleid ten aanzien van de ontwikkeling van kapitaalintensieve functies van belang.
- Ten westen en oosten van Schoonebeek zijn de landbouwbelangen en die van recreatief medegebruik, natuur, landschap en cultuurhistorie gelijkwaardig. Hier wordt gestreefd naar handhaving en versterking van de landschappelijke structuur.
- De kernen Padhuis en Westerse Bos, inclusief wegen, zijn aangegeven als cultuurhistorisch waardevolle nederzettingen.
- Voor de Katshaarschans gaat het om behoud, herstel of ontwikkeling van natuurwaarden. Recreatief medegebruik is mogelijk voor zover dit past binnen de doelstelling van natuurbehoud.
- Het Oosteindsche Veer is aangewezen als milieubeschermingsgebied waarin begrensde cultuurgronden voorkomen, waarvoor een functieverandering naar de hoofdfunctie 'natuur' is voorzien. Tevens is het Oosteindsche Veer onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).
- Het Bargerveen is aangewezen als milieubeschermingsgebied voor de aspecten stilte en bodemkwaliteit, voor behoud, herstel of ontwikkeling van natuurwaarden en als hydrologisch aandachtsgebied. Het Bargerveen is tevens aangewezen als Vogel- en Habitat richtlijngebied.

Winning van aardolie

In het POP II wordt gesteld dat de provincie de mogelijkheid biedt voor winning van aardgas, aardolie en elektriciteit voor nationale energievoorziening. In het POP wordt tevens gesproken over het inpassen van winninglocaties in het landschap. Hierbij gaat het over gaswinlocaties, maar te verwachten valt, dat dit eveneens zal gelden voor boor- en winlocaties voor olie.

Bij de situering van winlocaties en oliewininstallaties moet rekening gehouden worden met de kwaliteit van de omgeving. Dit betekent dat bepaalde gebieden van opsporing en winning gevrijwaard dienen te blijven. Het gaat vooral om woongebieden, gebieden ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater met het oog op drinkwaterwinning, milieubeschermingsgebieden en gebieden die uit een oogpunt van waterberging, cultuurhistorie, openheid en gaafheid van het landschap, ecologische waarden, geomorfologie en archeologie van belang zijn.

De genoemde milieuhinderaspecten van winlocaties betreffen vooral het risico op bodemverontreiniging, rustverstoring en eventuele schade door bodemdaling en lichte trillingen. De nadelige milieugevolgen dienen tot een minimum beperkt te worden.

Provincie Drenthe: Landinrichtingsplan voor de herinrichting Schoonebeek

Het landinrichtingsplan Schoonebeek geeft in hoofdlijnen de toekomstige ontwikkelingen van het gebied rond Schoonebeek weer. Het landinrichtingsplan is onderverdeeld in een aantal categorieën met de volgende visies:

- Landbouw: Ter verbetering van de verkaveling zullen gronden geruimd worden in combinatie met boerderijverplaatsingen. Het gebied ten zuiden van de Europaweg, waar het zoekgebied voor de toekomstige gecombineerde stoominjectie- en



oliewinningslocaties gelegen is, is aangemerkt als verplaatsingsgebied voor de boerderijen.

- Natuur: De natuurkwaliteit van het landelijk gebied wordt vergroot door natuurvriendelijke oeverinrichting en herstel en aanleg van beplanting en landschapselementen. In de uitbreidingszone van Schoonebeek kan natuurontwikkeling een rol spelen, in combinatie met andere functies zoals retentie en recreatie. Het natuurgebied Katshaarschans zal uitgebreid worden en er zullen maatregelen genomen worden om verdroging terug te dringen.
- Water: Door middel van een nieuw waterbeheersingssysteem zal de waterhuishouding in dit gebied geregeld worden. Onder andere door het overtollige water bij piekafvoeren vast te houden (retentie). In het 'Herinrichting Schoonebeek, masterplan Water' van de landinrichtingscommissie en het 'Inrichtingsplan Schoonebeekerdiep' van het waterschap Velt en Vecht worden diverse gebieden aangewezen als retentiegebied, welke liggen binnen het beoogde gebied voor herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek.
- Landschap: Uitgangspunt is een vitaal en duurzaam landschappelijk raamwerk, dat gebaseerd is op de historische hoofdstructuur van het landschap. Herstel en behoud van cultuurhistorische kenmerken is bepalend voor oude buurtschappen. Er worden relatief weinig, maar wel brede beplantingen aangebracht, op relatief grote onderlinge afstand ter accentuering van het verkavelingspatroon.
- Verkeer en recreatie: Er wordt een duidelijke scheiding tussen gemotoriseerd en fietsverkeer beoogd middels de aanleg van fietsstroken. Ter stimulering van recreatie en toerisme zullen extra fietsroutes en wandelroutes worden aangebracht.

Planwijziging Herinrichting Schoonebeek en Schoonebeekerdiep

Na een voorontwerpplan herinrichting (1999), een ontwerpplan herinrichting (2001) is in 2005 een planwijziging opgestart, bestaande uit vier documenten:

- Ontwerpplan Herinrichting;
- het Masterplan Water (Landinrichtingscommissie, 2001);
- de Inrichtingsvisie Schoonebeekerdiep (Waterschap Velt en Vecht);
- de Integrale landschapsvisie oostelijke stadsrand (gemeente Coevorden).

De waterhuishouding voor het herinrichtingsgebied is uitgewerkt in het Masterplan Water (DLG en waterschap Velt en Vecht, 2002). Het Masterplan Water wordt toegelicht in deel III. De integrale landschapsvisie oostelijke stadsrand Coevorden is in dit kader niet relevant. Op de inrichtingsvisie Schoonebeekerdiep wordt hieronder kort ingegaan.

Inrichtingsvisie Schoonebeekerdiep

Het waterschap Velt en Vecht heeft een plan opgesteld voor de herinrichting van het Schoonebeekerdiep. De belangrijkste veranderingen zijn verbreding van het beekprofiel en (aanvullende) waterberging op het land. Het toekomstige beekprofiel heeft een smal zomerbed en een breed winterbed. Het profiel wordt niet over de hele beeklengte hetzelfde, maar verschilt al naar gelang de plaatselijke omstandigheden en de wensen vanuit landschap en recreatie. Op een aantal plaatsen wordt de beek omgeleid door gebruik te maken van oude meanders. Voor de aanvullende berging op het land zijn in het ontwerp vijf gebieden opgenomen. In dit kader is met name de beoogde waterbergingslocatie ten zuiden van Schoonebeek relevant. De watermaatregelen zijn ingebed in een landschappelijke ontwikkelingsschets, waarin ook aandacht is voor een aantrekkelijk netwerk van wandel- en fietspaden en voor accentuering van cultuurhistorische landschapselementen.



3.4.3 Lokaal beleid ruimtelijke ordening

Gemeente Coevorden: bestemmingsplan

Het bestemmingsplan Coevorden uit 1995 houdt rekening met een beëindiging van de activiteiten van de NAM, maar gaat tegelijkertijd uit van de ontwikkeling van een nieuwe winningsmethode (Gemeente Coevorden, 1995). In dit bestemmingsplan wordt al rekening gehouden met het feit dat zodra deze nieuwe methode economisch rendabel is, de NAM een hernieuwde winningsactiviteit voor het olieveld Schoonebeek zal ondernemen. Een belangrijk element in het bestemmingsplan vormt de toegestane bouwhoogte. Deze bedraagt 10 meter.

Gemeente Emmen: bestemmingsplan Schoonebeek

In 1998 is de gemeente Schoonebeek door een gemeentelijke herindeling opgegaan in de gemeente Emmen. Het bestemmingsplan van Emmen is sindsdien echter nog niet gewijzigd. Tot dat de gemeente Emmen haar bestemmingsplan wijzigt en het grondgebied van de vroegere gemeente Schoonebeek in haar nieuwe bestemmingsplan meeneemt, is het oude bestemmingsplan van de gemeente Schoonebeek vigerend voor het grondgebied van de oude gemeente Schoonebeek.

In dit bestemmingsplan Schoonebeek wordt aangegeven dat nieuwe locaties ten behoeve van oliewinning mogelijk zijn, met uitzondering van locaties in het Bargerveen. Bij de aanleg van alle (stoominjectie- en) oliewinningslocaties en bij het bijbehorende leidingentracé kunnen eisen worden gesteld aan de landschappelijke inpassing. Bovengrondse leidingen zijn in de gebieden met als bestemming 'oude nederzettingen' niet toegestaan. Een belangrijk element in het bestemmingsplan vormt de toegestane bouwhoogte. Voor gebouwen bedraagt deze 8 meter, voor de overige bouwwerken 25 meter.

Gemeente Tubbergen: bestemmingsplan

Het voornemen is om voor waterinjectie in de gemeente Tubbergen gebruik te maken van bestaande gaswinningslocaties. Momenteel is een nieuw bestemmingsplan in voorbereiding. Dit bestemmingsplan is nog niet vastgesteld.

Gemeente Dinkelland: bestemmingsplan

In het vigerende bestemmingsplan van Dinkelland wordt in artikel 18 ingegaan op toegestane bebouwing voor nutsbedrijven (waaronder de NAM). Het bestemmingsplan stelt onder meer een maximale bouwhoogte van 10 meter voor bedrijfsgebouwen en een van 35 meter voor andere bouwwerken. In de gemeente Dinkelland is waterinjectie ook gepland op de huidige gaswinningslocaties.

Gemeenten Hardenberg en Twenterand

Een deel van de waterinjectieleidingen ligt zowel in de gemeente Hardenberg als in de gemeente Twenterand (**zie kaart 6A van de kaartenbijlage**). Voor beide gemeenten geldt dat bestaande gasleidingen worden gebruikt voor het transport van het injectiewater. Voor de aanleg en het gebruik van deze leiding is destijds toestemming verkregen van de Planologische Werk Commissie (PWC). In de planologische voorwaarden wordt niet ingegaan op het medium dat door de leiding wordt getransporteerd. Daarnaast is de leiding opgenomen in het bestemmingsplannen van de gemeenten Twenterand en Hardenberg. De leiding is niet vermeld in het bestemmingsplan Buitengebied van de voormalige gemeente Gramsbergen.



Gemeente Oldenzaal: bestemmingsplan

Het voornemen is om voor waterinjectie in de gemeente Oldenzaal gebruik te maken van een bestaande gaswinningslocatie. Momenteel is een nieuw bestemmingsplan in voorbereiding. Dit bestemmingsplan is nog niet vastgesteld.



4 De voorgenomen activiteit

4.1 Afbakening

Dit hoofdstuk geeft de begrenzingen aan van de voorgenomen activiteit in ruimte, tijd en technische zin. De voorgenomen activiteit is gebaseerd op de beschrijving van de startnotitie aangevuld met voortschrijdend inzicht met betrekking tot haalbaarheid, milieueffecten en kosten.

Ruimte (paragraaf 4.2)

Allereerst wordt een beschrijving gegeven van de ligging van het olieveld en een gebiedsbeschrijving van de directe omgeving. Vervolgens worden de gebieden beschreven waarin de andere installaties mogelijk worden geplaatst en de gebieden waar de leidingtracés gepland zijn. Voor een deel wordt gebruik gemaakt van bestaande leidingen. Bij de beschrijvingen zal de nadruk liggen op de nieuw aan te leggen tracés.

Tijd (paragraaf 4.3)

Voor de afbakening in tijd wordt onderscheid gemaakt tussen de voorbereidingsfase (waarin de technische uitwerking plaats vindt en verschillende vergunningen worden voorbereid), de aanlegfase (waarin de benodigde installaties en leidingen worden aangelegd), gebruiksfase (waarin de olieproductie plaatsvindt) en een verwachting ten aanzien van de ontmantelingsfase.

Technische uitvoering (paragraaf 4.4)

Bij de beschrijving van het voornemen in technische zin wordt uitgegaan van vijf deelactiviteiten, te weten:

- Wateraanvoer en zuivering voor stoomgeneratie
- Stoomgeneratie door middel van een Warmte Kracht Centrale (WKC) en bewerken van het olie-watmengsel in een oliebehandelingsinstallatie (OBI)
- Oliewinning met behulp van stoominjectie
- Afvoer van de olie
- Afvoer van het water

De deelactiviteiten worden op hoofdlijnen beschreven. Voor een uitgebreide technische beschrijving van de voorgenomen activiteit wordt verwezen naar **rapport II** van dit MER.

4.2 Gebiedsbeschrijving

Het studiegebied van dit MER bestaat uit:

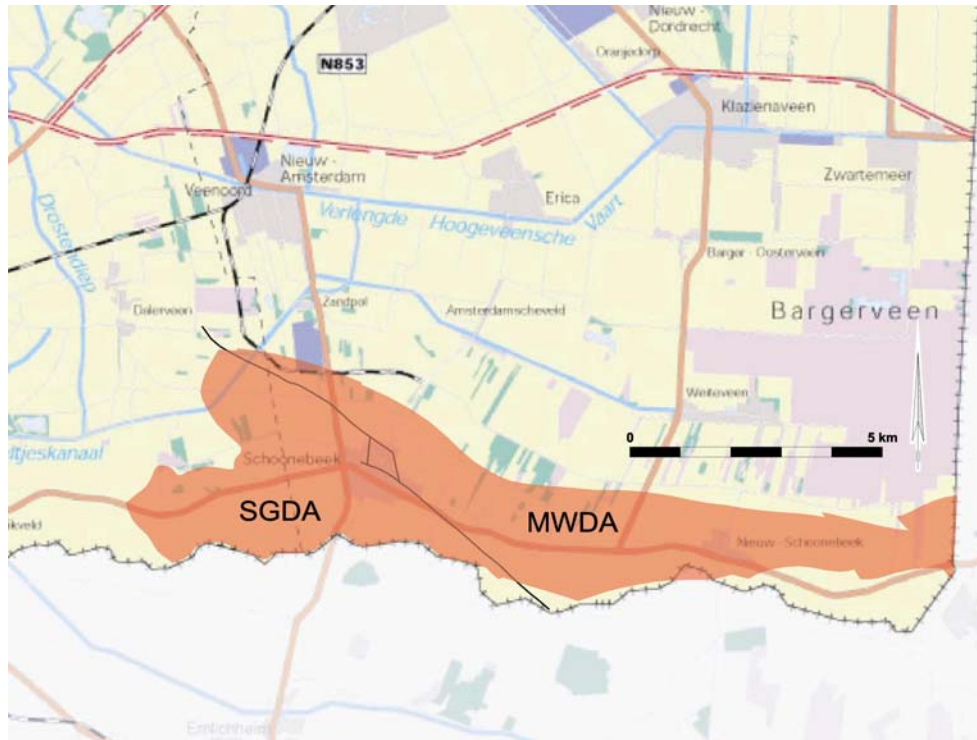
- De omgeving van het olieveld, waar de winlocaties gepland zijn. Doordat een belangrijk deel van de activiteiten ondergronds plaatsvindt, bestaat de gebiedsbeschrijving uit een bovengronds deel en een ondergronds deel;
- De gebieden in de directe nabijheid van de locaties waarvoor het voornemen bestaat tot het plaatsen van installaties;
- Het gebied waarbinnen de pijpleidingentracés gelegen zijn (inclusief het Duitse deel).
- De waterinjectielocaties.

4.2.1 Eigenschappen van het veld (ondergronds gedeelte)

Het olieveld Schoonebeek bestaat uit twee delen (**zie figuur 4.1**). De oliewinning zal zich in eerste instantie concentreren op het westelijk deel van het olieveld Schoonebeek, op een diepte van circa 670 tot 900 meter.



De twee delen van het olieveld Schoonebeek onderscheiden zich van elkaar door verschillende geomechanische eigenschappen. Het belangrijkste verschil is dat alleen onder het MWDA (main water drive area) een waterlaag aanwezig is. Onder het SGDA (solution gas drive area) bevindt zich wel gas, maar is de ondergelegen waterlaag afwezig. Hierdoor dienen in het MWDA andere technieken voor oliewinning gebruikt te worden. Het in dit MER beschreven project omvat de ontwikkeling van het SGDA-gedeelte van het olieveld Schoonebeek.



Figuur 4.1 Ligging olieveld Schoonebeek

Figuur 4.1 toont de ligging van het olieveld. **Kaart 2 in de bijlage** geeft een meer gedetailleerd beeld van de omgeving van het olieveld.

Hoewel onder het SGDA-gedeelte geen waterlaag voorkomt zoals bij de MWDA, bevindt zich in het reservoir zelf wel formatiewater. Bij het winnen van olie uit het SGDA-gedeelte zal dus formatiewater mee worden opgepompt.

4.2.2 Ligging van het olieveld (bovengronds gedeelte)

Het olieveld Schoonebeek is gelegen in de meest zuidoostelijke hoek van de provincie Drenthe en wordt begrensd door de Nederlands-Duitse grens en de Duitse olievelden Emlichheim en Rühlertwist. Het veld valt binnen de gemeenten Coevorden en Emmen. De voormalige gemeente Schoonebeek valt hieronder. Het gebied ligt aan de rand van het Drents Plateau, op de overgang van het voormalige Bourtangerveld en het beekdal van het Schoonebeekerdiep. De zuidgrens van het olieveld wordt gevormd door het gekanaliseerde Schoonebeekerdiep, dat in Duitsland als 'Grenz Aa' bekend staat.

De bebouwde kern van Schoonebeek bevindt zich aan de oostzijde van het onderzoeksgebied. Een nieuwe woonwijk wordt hier aan de zuidzijde gebouwd. Ten noorden van het gebied ligt Zandpol en verder naar het noorden Nieuw-Amsterdam. Aan de westzijde bevindt zich Coevorden. De belangrijkste wegen door het gebied zijn een oostwest verbinding van Coevorden naar Rühlertwist in Duitsland (N863) en een



noordzuid weg van Nieuw-Amsterdam via de westzijde van Schoonebeek naar Duitsland (N853).

Het onderzoeksgebied wordt aan de zuidzijde begrensd door het Schoonebeekerdiep, een gekanaliseerde watergang, welke de grens met Duitsland markeert. In het beekdal ten noorden van het Schoonebeekerdiep wordt ruimte gezocht voor het tijdelijk bergen van overtollige neerslag. Aan de westzijde bevindt zich vanaf Coevorden naar Nieuw-Amsterdam, aan de noordzijde van het onderzoeksgebied, het Stieltjeskanaal. Bij Nieuw-Amsterdam mondt het Stieltjeskanaal uit in de Verlengde Hoogeveensche Vaart, welke een oost-west richting heeft. Een zijtak van het Stieltjeskanaal is het Kanaal Aa, dat oostwaarts door het onderzoeksgebied loopt, ondermeer langs de terreinen van de NAM (EVI-ROV en NAM Emplacement).

Ten noordoosten van het olieveld ligt een uitgestrekt veengebied, het Bargerveen, erkend als natuurgebied met hoge ecologische en hydrologische waarden (Vogel- en Habitatrichtlijngebied). Hieraan grenst het Oosteindsche Veengebied, dat eveneens een natuurbeschermingsgebied is. Beide gebieden maken onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Aan de westzijde van het gebied vormt de Katshaarschans een gebied met natuurwaarden, geschikt voor recreatief medegebruik. Ten westen van Schoonebeek bevinden zich twee oude nederzettingen, Padhuis en het Westerse Bos, welke zijn aangemerkt als cultuurhistorisch waardevolle nederzettingen. Hier bevinden zich ook het Padhuizeresch en Padhuizerfeld.

De winlocaties zijn gepland in het gebied boven het reservoir, voor een deel binnen het beekdal van het Schoonebeekerdiep. Hoewel bij voorkeur geen nieuwe activiteiten in het beekdal worden gestart, is niet haalbaar de winlocaties op een grote afstand van het reservoir buiten het beekdal te leggen. Daarnaast is het van belang dat de winlocaties geen negatief effect hebben op waterberging in het beekdal.

4.2.3 Installaties in de omgeving van het olieveld

Nabij de winlocaties zijn, ter ondersteuning van de oliewinactiviteiten, een aantal installaties gepland. Het betreft de warmtekrachtcentrale (WKC) voor de productie van stoom, met daarbij een waterzuivering om speciaal water voor de stoomproductie te maken (waterfabriek) en een oliebehandelingsinstallatie (OBI) om de af te voeren olie de benodigde kwaliteit voor verdere verwerking in Duitsland te geven. Deze installaties zijn vanwege het nee-tenzij principe buiten het beekdal van het Schoonebeekerdiep gepland. Voor de WKC en OBI zijn mogelijkheden voor een gezamenlijke locatie onderzocht, in de directe omgeving van de winlocaties. Voor de waterfabriek vormt de locatie van de RWZI een mogelijkheid.

Omgeving NAM Emplacement

Het NAM Emplacement ligt ten zuiden van de kruising Beekweg / Kanaalweg (**zie kaart 4 van de kaartenbijlage**). Op het terrein is in de huidige situatie sprake van verhardingen en dus zijn er weinig ecologische waarden aanwezig. Op het terrein heeft de NAM-vijver ecologische waarden en ook de houtsingels en het schraalland daaromheen. In de omgeving komt een beperkt aantal woningen voor. Er is vanuit het gebruik in het verleden een goede infrastructuur, met aansluiting op wegennet en een spoorlijn. Het NAM Emplacement vormt de voorkeurslocatie voor de ontwikkeling van de WKC en OBI.

Omgeving EVI-ROV terrein

Het EVI-ROV terrein wordt omgeven door wegen en schraalgrasland (**zie kaart 4 van de kaartenbijlage**). Aan de noordkant van het terrein bevindt zich een houtsingel evenwijdig met het smalspoor. Het smalspoor werd gebruikt in de turfindustrie. Ook is de



ontwikkeling van een stuk van de ecologische verbindingzone gepland langs het smalspoor ter hoogte van het EVI-ROV terrein. Voor het overige wordt het terrein omgeven door bouwland en grasland. De omgeving van het EVI-ROV terrein ademt een licht industrieel karakter uit, mede door de drukke weg naar Schoonebeek langs het industrieterrein en door de ruime opzet van de Kanaalweg.

RWZI-terrein

Nabij de Riolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Emmen is een waterzuivering gepland om water voor de stoomproductie te leveren (waterfabriek). De omgeving van het RWZI-terrein bestaat grotendeels uit bouwland.

4.2.4 Leidingtracés

Omgeving leidingtracé wateraanvoer vanaf de RWZI naar het NAM Emplacement

Het gebied waardoor de wateraanvoerleiding van de RWZI naar de WKC op het NAM Emplacement loopt, bestaat grotendeels uit bestaand bouwland. De wateraanvoerleiding loopt parallel aan verschillende sloten en kruist een aantal watergangen (**zie kaarten 1 en 3 van de kaartenbijlage**).

Omgeving leidingtracé waterafvoer

De omgeving van het tracé van de waterafvoerleiding ligt gedeeltelijk in de provincie Drenthe en gedeeltelijk in de provincie Overijssel. Het tracé passeert verschillende beekdalen en habitatrictlijngebieden. Het transport van productiewater naar de injectielocaties vindt grotendeels plaats door bestaande leidingen. Een nieuw aan te leggen gedeelte bevindt zich binnen de gemeente Coevorden en Emmen. Het tracégedeelte dat nieuw aangelegd moet worden, bestaat grotendeels uit bestaand agrarisch gebied, net als het gebied van de al bestaande leidingen. Het tracé loopt langs de bestaande weg door het gebied Katshaar en doorsnijdt een gebied dat is aangegeven als waardevolle bodem.

Omgeving leidingtracé olieafvoer

Langs het tracé van de olieafvoerleiding is de ontwikkeling van een ecologische verbindingzone gepland (langs de Kanaalweg / Ellenbeek). Het tracé loopt voor een groot gedeelte langs het Oosteindsche veen en het Bargerveen. Het tracé overschrijdt de Nederlands-Duitse grens. In Duitsland komt het tracé voornamelijk parallel aan bestaande leidingtracés. De omgeving van het Duitse tracégedeelte bestaat grotendeels uit turfwinningengebieden, akkers en weilanden.

4.2.5 Waterinjectielocaties

De omgeving waar water wordt geïnjecteerd vormt tevens onderdeel van het onderzoek. Dit zijn bestaande gaswinlocaties, waar een verandering van functie optreedt. De ingreep in de omgeving is daarmee relatief beperkt.

Omgeving gasveld Twente

De gasvelden die gepland zijn voor de injectie van productiewater liggen voor het grootste gedeelte in bestaand agrarisch gebied. Enkele locaties liggen nabij stedelijk gebied, namelijk bij Tubbergen en bij Oldenzaal (**zie kaart 7 van de kaartenbijlage**).

Omgeving gasveld Drenthe

Als variant voor waterinjectie zijn de gaswinvelden van Roswinkel onderzocht. Deze bevinden zich in de provincie Drenthe ten noordoosten van Emmen. Het betreft hier eveneens gebruikte gaswinlocaties, waar een verandering van functie zal optreden.



4.3 Planning van activiteit

De periode waarin de activiteiten worden uitgevoerd, is vooraf niet met volle zekerheid te benoemen. Dit hangt ondermeer af van de daadwerkelijke winbaarheid van de olie in het reservoir. Geleidelijk aan zal steeds minder olie worden gewonnen, totdat dit niet meer rendabel is. In de startnotitie is uitgegaan van een periode van circa 20 jaar. In het MER is de verwachting bijgesteld tot circa 25 jaar.

De productiefase of gebruiksfase heeft daarmee enige mate van onzekerheid. Ten aanzien van de tijdsplanning is echter wel een verwachting aan te geven. Daarvoor wordt de activiteit in een aantal fasen onderverdeeld:

- Voorbereidingsfase
- Aanlegfase
- Gebruiksfase
- Ontmanteling

In het onderstaand figuur (figuur 4.2) is de planning voor deze fasen in de tijd uitgezet. De eerste drie jaren zijn vergroot aangegeven.

	2007 - 2009	2009 - 2034	2035 - 2036
Aanlegfase			
Gebruiksfase			
Beëindiging			

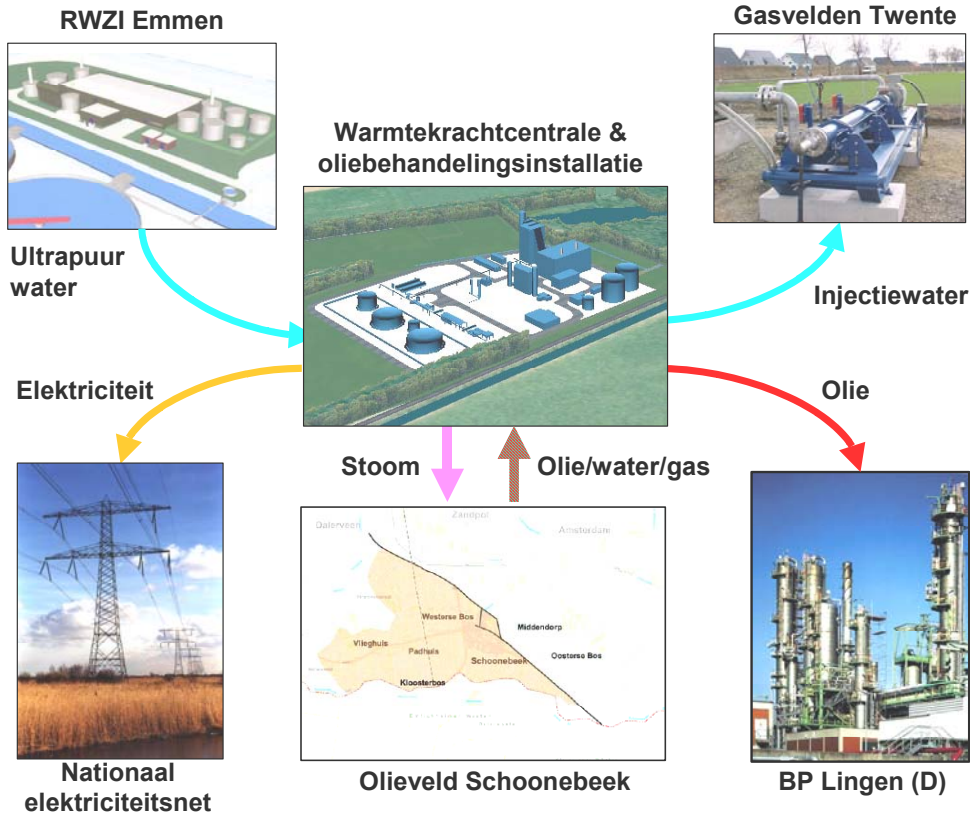
Figuur 4.2 Planning uitvoering herontwikkeling olieveld Schoonebeek

De voorbereidingsfase (ontwerp en procedures) bestaat na het indienen van het MER uit het indienen van de vergunningsaanvragen. Volgens planning zullen de aanvragen voor de benodigde vergunningen in het begin van 2007 worden ingediend. De aanleg zal naar verwachting plaatsvinden gedurende een periode van 2 jaar, vanaf halverwege 2007 tot half 2009. Winning van olie kan starten in het laatste kwartaal van 2009. Het is de bedoeling dat gedurende een periode van circa 25 jaar olie wordt gewonnen.

Ontmanteling zal plaats vinden na afronding van de oliewinning, momenteel voorzien omstreeks van 2035. Voor de ontmanteling moet rekening worden gehouden met een periode van circa twee jaar. Deze fase valt echter buiten het kader van dit MER.

4.4 Technische uitvoering

De essentie van de voorgenomen activiteit is het winnen van olie. De winning van olie is mogelijk door stoom te injecteren in de ondergrond. Daarmee wordt het genereren van stoom, en naderhand het scheiden van water en olie, een deelactiviteit van het project. Ook het aanleveren van water aan de stoomgenerator en het afvoeren van olie en van het water, na scheiding van de olie, worden als deelactiviteiten gezien. In Figuur 4.3 zijn de onderdelen van het proces schematisch weergegeven.



Figuur 4.3 Overzicht van projectelementen voor herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek

Waterfabriek

Voor de stoomgenerator is water van goede kwaliteit vereist. Het aan te voeren water zal dan ook een zuivering moeten ondergaan, voordat het geschikt is om te worden aangeleverd aan de stoomgenerator. Hierbij zal het water onder andere worden ontdaan van eventuele aanwezige vaste stoffen en worden onthard.

De NAM heeft het voornemen gebruik te maken van het effluentwater van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) te Emmen. Voor de waterzuivering van het effluent zal de locatie van de bestaande RWZI worden uitgebreid met een waterbehandelingsinstallatie. Deze zal onderdeel uitmaken van de ketelvoedingwaterbereidingfabriek, kortweg aangeduid als waterfabriek. Circa 11.500 m³ effluent zal dagelijks gebruikt worden door de waterfabriek. Na zuivering wordt hiervan circa 6.600 m³ via de zuivering naar de warmtekrachtcentrale afgevoerd. Voor de aanvoer van het water wordt een pijpleiding aangelegd van ongeveer 6,7 km tussen de RWZI en de WKC.

Warmtekrachtcentrale (WKC)

Voor de winning van olie door middel van stoominjectie is gemiddeld 6.600 m³ stoom per dag nodig voor injectie in de oliehoudende lagen. Dit kan echter gedurende de gebruiksfase variëren van 5.500 tot 7.500 m³ stoom, zodat de benodigde hoeveelheid ultrapuur water eveneens in deze range aangeleverd moet kunnen worden door de Waterfabriek. Stoomgeneratie door middel van warmtekracht-koppeling is een techniek die het mogelijk maakt om in één proces tegelijk warmte en elektriciteit te produceren. Hiervoor is water en brandstof in de vorm van gas nodig. Water wordt aangevoerd vanaf de waterfabriek. Gas wordt voornamelijk via het bestaande net aangevoerd. Daarnaast zal gas dat vrijkomt bij de oliewinning eveneens in de WKC worden ingezet als brandstof. Bij de stoomopwekking wordt tevens elektriciteit geproduceerd. Deze elektriciteit wordt



geleverd aan het bestaande elektriciteitsnet, met tevens een kleinere bijdrage intern binnen het project, bijvoorbeeld voor de waterfabriek. De NAM is voornemens de WKC te realiseren op dezelfde locatie als de OBI, zodat ook een optimalisatie met de OBI mogelijk is.

Een WKC werkt met behulp van gasturbines. In tegenstelling tot de klassieke energiecentrales, waarin rookgassen direct via de schoorsteen worden geloosd, worden de rookgassen in een WKC eerst gekoeld, waarbij zij hun energie afstaan aan een warm water-/ stoomcircuit. Pas na die koeling en rookgasreiniging verdwijnen de rookgassen door de schoorsteen. De WKC behaalt hierdoor een energetisch rendement van ongeveer 80 tot 85%. Het bij dit proces surplus aan vrijkomende energie bedraagt ca. 120 tot 160 MW elektrisch vermogen en 160 MW tot 320 MW thermisch vermogen in de vorm van stoom. De vrijgekomen elektriciteit zal geleverd worden aan het bestaande elektriciteitsnet.

Oliewinning

Van de WKC wordt hete stoom getransporteerd naar het olieveld en geïnjecteerd in de oliehoudende laag vanaf gecombineerde stoominjectie- en winningslocaties in het veld. Door stoominjectie in de oliehoudende laag wordt de stroperige olie meer vloeibaar, waardoor deze gemakkelijker gewonnen kan worden. Winning vindt plaats door middel van horizontale winningsputten. Met behulp van een pomp wordt het olie/watermengsel omhoog gepompt.

In de oliehoudende lagen wordt onder relatief lage druk (20-40 bar) stoom geïnjecteerd, waardoor warmte wordt toegevoerd. De stoom zal naar het 'plafond' van de oliehoudende laag stijgen, warmte afgeven aan de omgeving (het reservoir), afkoelen en daardoor condenseren. De warme condensdruppels zakken door de oliehoudende laag en staan hierbij weer warmte af aan de aanwezige olie. Door de warmte wordt de olie vloeibaarder en zal naar de horizontale winningsputten vloeien. Hier wordt de olie, samen met het water uit het reservoir, omhoog gepompt en bovengronds middels pijpleidingen afgevoerd naar de centrale oliebehandelingsinstallatie (OBI). Door gebruik te maken van horizontale putten voor zowel stoominjectie als oliewinning wordt een zeer groot oppervlak van de oliehoudende laag bereikt met een minimaal aantal bovengrondse locaties.

In het verleden is in het olieveld Schoonebeek stoom onder hoge druk geïnjecteerd (>80 bar). Bij stoominjectie onder lage druk wordt echter relatief meer warmte per m³ stoom ingebracht en vindt de warmteoverdracht plaats bij een lagere temperatuur.

Stoominjectie is op basis van internationale ervaring in met name Canada en Californië een efficiënt productieproces gebleken voor olievelden met een hoge viscositeit. Stoom verlaagt de viscositeit van olie tot een niveau dat vergelijkbaar is met die van lichte of halfzware olie. In de meeste projecten waarbij stoominjectie wordt toegepast kan in het betreffende ontwikkelingsgebied 60% of meer van de aanwezige olie gewonnen worden.

Oppompen van olie

Het oppompen van de olie gebeurt met een verticale pompinstallatie (hefinrichting). Deze inrichting heeft een groot vermogen en is geschikt voor het opereren onder de heersende druk en temperatuur. Voor een dergelijk pompsysteem moet rekening worden gehouden met een hoogte van circa 15 meter. Voor een impressie van een dergelijk systeem wordt verwezen naar **Figuur 4.4**.



Stoominjectie- en oliewinningslocaties

Per horizontale stoominjectieput zullen aan beide zijden horizontale oliewinningsputten worden geboord die op ongeveer 150 meter afstand van elkaar komen te liggen. Alle putten zullen door middel van gecombineerde verticale, schuine en horizontale boringen vanaf de locaties nieuw geboord worden.

Bij de herontwikkeling van olieveld Schoonebeek heeft NAM het voornemen gebruik te maken van 44 oliewinputten en 25 stoominjectieputten. Het totaal van 69 putten wordt gegroepeerd op 19 (gecombineerde) stoominjectie- en oliewinningslocaties. Op deze locaties komen dus zowel oliewinnings- en stoominjectieputten voor. De benodigde locaties zijn gepositioneerd binnen het zoekgebied, dat voor dit project is gedefinieerd (**zie ook kaart 1 van de kaartenbijlage**). Bij de voorgenoemde activiteit is voorzien in drie reservelocaties. Deze zouden kunnen worden ingericht wanneer inrichting van andere locaties bij nader inzien niet haalbaar of gewenst is. Het maximum aantal locaties blijft 19.



Figuur 4.4 Twee voorbeelden van een verticale hefinrichting

Oliebehandelingsinstallatie (OBI)

Vanaf de winlocatie wordt het olie/watermengsel naar de oliebehandelingsinstallatie (OBI) afgevoerd. Hier wordt de olie gescheiden van het water. De ruwe olie wordt behandeld tot de benodigde kwaliteit voor de verwerking in de raffinaderij te Lingen (in Duitsland).

Op de OBI zullen diverse installaties worden aangelegd voor het behandlingsproces. Het behandlingsproces bestaat in hoofdlijnen uit de scheiding van olie, water en gas, verwijdering van vaste stoffen en ontzouting. Bij de behandeling ontstaan de volgende hoofdstromen:

- ruwe olie gereed voor export naar de raffinaderij;
- productiewater voor (her)injectie in de diepe ondergrond;
- gas voor hergebruik in de WKC.

Tussen de winlocaties en de OBI worden bovengronds leidingen aangelegd voor de aanvoer van stoom, afvoer van het olie-watermengsel en de afvoer van het meegeproduceerde gas. De leidingtracés worden zoveel mogelijk parallel aan bestaande infrastructuur (zoals wegen, waterlopen en kavelgrenzen) aangelegd.



Bij de keuze van een locatie voor de OBI is getracht aan te sluiten bij de faciliteiten voor stoomgeneratie, teneinde hergebruik van waterstromen en efficiënt gebruik van, infrastructuur te maximaliseren. In **hoofdstuk 12 van rapport II** (Locatie WKC en OBI) wordt in meer detail ingegaan op de generieke uitgangspunten die bij locatiekeuze ter hand zijn genomen en meer specifieke criteria voor de locatiekeuze voor een gecombineerde WKC en OBI. Op deze locatie zullen werkzaamheden in de aanlegfase worden gecoördineerd, waarbij mogelijk een tijdelijke mudplant aanwezig is, voor de verwerking van boorvloeistoffen.

Afvoer van olie

Via een pijpleiding wordt de olie getransporteerd naar de raffinaderij in Lingen. Deze raffinaderij verwerkt vergelijkbare olie uit het Duitse deel van het olieveld. Voor het transport van de ruwe olie naar de raffinaderij in Lingen is een aantal aanvullende redenen. Ten eerste is de raffinaderij in Lingen relatief dichtbij, in vergelijking met het Botlekgebied waar voorheen de gewonnen olie naar toe werd getransporteerd. Daarnaast heeft de raffinaderij op dit moment een capaciteitsoverschot en daardoor ruimte voor oliebehandeling van olie uit het Nederlandse Olieveld Schoonebeek. Een deel van de pijpleiding loopt over Duits grondgebied. Hiervoor vindt afstemming plaats met de Duitse autoriteiten.

Afvoer water

Het water bevat na de behandeling in de OBI nog aanzienlijke hoeveelheden stoffen. Hierdoor kan het water niet worden hergebruikt in de stoomgenerator of geloosd op het oppervlaktewater. Het voornemen is daarom het water af te voeren en in een leeggeproduceerd gasveld te injecteren. Bij de voorgenomen activiteit maakt de NAM gebruik van het gasveld Twente. Een andere optie, waarbij het water wordt gezuiverd en alsnog kan worden hergebruikt bij de stoomgeneratie is als alternatief getoetst in dit MER.

Benodigde faciliteiten en installaties

Voor de aanvoer van water naar de WKC, de oliewinning en stoominjectie, de scheiding van water en olie na de winning, de afvoer van olie en voor de waterinjectie wordt in **Tabel 4.1** globaal aangegeven welke faciliteiten en installaties nodig zijn voor het ontwikkelen van de voorgenomen activiteit.



Tabel 4.1 Schematisch overzicht van projectelementen voor herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek.

Hoofdactiviteit	Benodigde faciliteiten en installaties
Waterfabriek voor productie van water voor de WKC	installatie voor het bereiden van ultrapuur water voor de WKC op RWZI terrein de aanleg van een pijpleiding van de RWZI naar de WKC voor de aanvoer van ultrapuur water (ketelvoedingwater)
Stoomgeneratie en oliebehandeling	energiecentrale voor het genereren van stoom middels warmtekrachtkoppeling (WKC); leiding om energie af te voeren naar Essent leiding om energie te leveren aan waterfabriek gasleiding voor aanvoer gas OBI voor olie- en waterscheiding en -behandeling;
Oliewinning	69 oliewinnings- en stoominjectieputten, alle nieuw te boren 19 (gecombineerde) stoominjectie- en oliewinningslocaties; pijpleidingen tussen de winlocaties en WKC/OBI voor het transport van het olie/watermengsel, meegeproduceerd gas en stoom
Afvoer van olie	afvoer van olie van de OBI naar de BP raffinaderij in Lingen, Duitsland, via een ondergrondse pijpleiding naar EMPG Rühlermoor. Vanaf hier ligt een bestaande pijpleiding naar Lingen
Waterinjectie	(verlenging van) pijpleidingen van de OBI naar een aantal (zo goed als) leeggeproduceerde gasvelden in Twente voor de injectie van productiewater uit het olieveld Schoonebeek; aanpassing van de installaties van deze leeggeproduceerde gasvelden zodat deze geschikt worden voor waterinjectie;



5 Alternatieven en varianten

5.1 Inleiding

De Richtlijnen voor het opstellen van het MER geven voor verschillende onderdelen van het project aan dat alternatieven en/of varianten uitgewerkt moeten worden. De Richtlijnen verwijzen hierbij naar de Startnotitie *Herontwikkeling olieveld Schoonebeek*, waar al een voorschot is genomen op de uit te werken alternatieven.

In **dit hoofdstuk** worden alternatieven en varianten van de voorgenomen activiteit uiteengezet. Varianten hebben betrekking op specifieke onderdelen binnen het project, terwijl alternatieven bestaan uit een integraal andere aanpak.

In het MER wordt de voorgenomen activiteit als voorkeursalternatief (VA) gepresenteerd. Dit wijkt enigszins af van de oorspronkelijke opzet, zoals beschreven in de startnotitie. Ter vergelijking is de voorgenomen activiteit als basisalternatief (BA) in de toetsing meegenomen. Twee aanvullende alternatieven hebben primair betrekking op een andere aanpak voor de afvoer van productiewater, wat consequenties blijkt te hebben voor meerdere deelactiviteiten. Aan de hand van de bevindingen, zoals samengevat in **hoofdstuk 6**, wordt het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) gepresenteerd als vijfde alternatief in **paragraaf 6.7**.

De effecten van de alternatieven worden afgewogen ten opzichte van de referentiesituatie, zoals beschreven in **paragraaf 5.2**. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie met autonome ontwikkelingen.

Bij de voorgenomen activiteit zijn op onderdelen verschillende keuzes mogelijk. Deze zijn als varianten benoemd. In **paragraaf 5.3** worden de verschillende varianten beschreven. In eerste instantie is een breed scala van mogelijke varianten in beeld gebracht. Een eerste selectie van de varianten op basis van haalbaarheid wordt in **paragraaf 5.3** uitgevoerd. Op basis hiervan is onderbouwd welke varianten getoetst zijn binnen het MER.

Paragraaf 5.4 geeft een overzicht en beschrijving van de alternatieven, met de daarbij behorende varianten.

5.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie vormt het toetsingskader voor de milieu-effecten. Het mogelijk optreden of niet optreden van effecten wordt vergeleken met de referentiesituatie. Deze bestaat uit de huidige situatie, aangevuld met autonome ontwikkelingen.

De belangrijkste autonome ontwikkelingen zijn:

- De aanleg van een nieuwe woonwijk ten zuiden van Schoonebeek;
- Binnen het plangebied wordt een gasleiding van de Gasunie aangelegd, waarmee rekening moet worden gehouden.
- De ontwikkeling van het beekdal van het Schoonebeekerdiep;
- De sanering van de benodigde locaties;
- De stopzetting van gaswinning in de Twente-velden.

In **rapport III** wordt per milieu-aspect de referentiesituatie beschreven.



5.3 Voorgenomen activiteit en toetsing varianten

Zoals beschreven in **hoofdstuk 4**, is de voorgenomen activiteit onderverdeeld in vijf deelactiviteiten, te weten:

1. Waterfabriek;
2. Stoomproductie (WKC) en scheiding olie/watermengsel (OBI);
3. Stoominjectie en oliewinning;
4. Afvoer van olie;
5. Waterinjectie.

Bij deze vijf deelactiviteiten komen op onderdelen mogelijke varianten in beeld. **Tabel 5.1** geeft een overzicht van de onderdelen waarop varianten bekeken zijn. Daarbij is aangegeven welke optie onderdeel uitmaakt van de voorgenomen activiteit, welke varianten in het MER worden getoetst en welke varianten in eerste instantie bekeken zijn, maar niet voldoen aan de randvoorwaarden.

Uitsluitende randvoorwaarden

De varianten zijn getoetst aan randvoorwaarden. De randvoorwaarden komen enerzijds voort uit de beleidskaders van de verschillende milieuaspecten en bijbehorende wet- en regelgeving. Anderzijds zijn door de NAM bepaalde randvoorwaarden gesteld, waarbinnen zij de voorgenomen activiteit kunnen uitvoeren. Indien niet wordt voldaan aan een *uitsluitende* randvoorwaarde, dan is de variant voor een bepaalde deelactiviteit niet getoetst in het MER. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de maximale geluidbelasting op de woningen en de maximale uitstoot van stoffen. Per deelactiviteit worden hieronder de voorgenomen activiteit, de getoetste varianten en de niet-getoetste varianten beschreven. Van de niet-getoetste varianten wordt aangegeven aan welke uitsluitende randvoorwaarde zij niet voldoen en waarom zij dus niet verder meegenomen zijn in dit MER.

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de voorgenomen activiteit, getoetste varianten en niet getoetste varianten. Vervolgens wordt per deelactiviteit een toelichting gegeven op de keuzes in de tabel.



Tabel 5.1 Overzicht voorgenomen activiteit, getoetste en niet-getoetste varianten

Herontwikkeling olieveld Schoonebeek: deelactiviteiten	Voorgenomen activiteit	Getoetste varianten	Niet-getoetste varianten
Waterfabriek			
Waterbron voor productie ultrapuur water	Effluent van RWZI Emmen, met behulp van een Waterfabriek	Productiewater met overige waterstromen uit OBI	- Oppervlaktewater uit het Stieltjeskanaal - Grondwater bij Schoonebeek - Effluent uit RWZI Coevorden
Locatie waterfabriek	RWZI Emmen	Op de locatie van OBI en WKC	-
Verwerking reststoffen (concentraat of brijn na zuivering)	Lozing brijn op de Verlengde Hoogeveensche Vaart	Afvoeren brijn naar erkende verwerker	-
Tracé wateraanvoerleiding	Van RWZI Emmen naar locatie WKC	Intern op locatie OBI en WKC	-
WKC en OBI			
Locatie gecombineerd WKC en OBI	NAM Emplacement	EVI-ROV terrein	SCH-313
Inrichting WKC installatie	Toepassing van één of twee gasturbines met afgassenketel	NO _x -reducerende maatregelen	- Productie van stoom met ketels - Stoomturbine en elektriciteitsgenerator
Stoominjectie en oliewinning			
Aanleg veldleidingen	Bovengronds in een leidingenstraat met loops	- Ligging in goten, afgedekt - Ligging in sloten, open	Ondergronds
Ligging locaties voor stoominjectie en oliewinning	Clustering volgens locatiekaart Geen observatieputten	-	Optimale ligging voor booractiviteiten
Pomptechniek	Verticale hef pomp	- Type progressive cavity pump (PCP) - Type electrical submersible pump (ESP)	-
Olie afvoer			
Aanleg olie-exportleiding	Ondergronds	- Bovengronds - Goten - Sloten	-
Tracé olie-exportleiding	In oostelijke richting naar Exxon Mobil Production Gesellschaft (EMPG) in Rühlermoor en vandaar via een bestaande leiding naar Lingen	-	Zuidelijke route van OBI rechtstreeks naar de raffinaderij in Lingen.



Herontwikkeling olieveld Schoonebeek: deelactiviteiten	Voorgenomen activiteit	Getoetste varianten	Niet-getoetste varianten
Afvoer van water			
Type verwerking water vanaf OBI	Injectie productiewater en andere waterstromen in leeggeproduceerde gasreservoirs	<p>Hergebruiken productiewater en andere waterstromen voor het maken van ultrapuur water voor WKC</p> <p>Injectie van productiewater en andere waterstromen in leeggeproduceerde gasreservoirs na beperkte waterzuivering</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Terugvoeren in het SGDA veld; - Injecteren in het MWDA veld; - Terugbrengen in diepe grondlagen; - Opslaan in de zoutkoepels van AKZO; - Toepassing bij de zoutproductie AKZO; - Lozen na reiniging via rietvelden; - Lozen op de Dollard
Waterinjectielocaties	Reservoirs in Twente: Rossum-Weerselo ,Tubbergen-Mander en Tubbergen	Reservoirs in Zuidoost Drenthe	<ul style="list-style-type: none"> - Emmen GZI zuurgas - Ter Arlo zoetgas
Tracé afvoerleiding productiewater	Van OBI naar waterinjectielocaties	Intern op locatie OBI en WKC	



5.3.1 Waterfabriek

Voorgenomen activiteit

Bij de voorgenomen activiteit wordt het benodigde ultrapuur water voor de WKC geproduceerd uit het effluent van de RWZI te Emmen. De waterfabriek die nodig is om ultrapuur water te maken is gepland op het terrein van de RWZI. In de voorgenomen activiteit wordt het concentraat, dat bij de productie van ultrapuur water als reststof overblijft, geloosd op de Verlengde Hoogeveense Vaart. Vanaf de RWZI Emmen naar de locatie van de WKC wordt een wateraanvoerleiding aangelegd.

Getoetste varianten

Ultrapuur water kan worden gegenereerd uit het productiewater, dat vrijkomt bij de OBI. Het productiewater heeft een zeer hoog zoutgehalte, zodat een waterzuivering vereist is, voordat het geschikt is als waterbron voor stoomproductie. De waterzuivering vindt in deze variant plaats in een waterzuiveringsinstallatie, die bij de OBI wordt ontwikkeld. Door middel van een pijpleiding vanaf de waterzuiveringsinstallatie wordt het water naar de bijgelegen WKC geleid.

De waterfabriek kan op de locatie van de WKC worden gebouwd. Dit betekent dat door de wateraanvoerleiding van de RWZI naar de WKC effluent wordt vervoerd.

Als variant voor de verwerking van het resterende concentraat bij de productie van ultrapuur water, wordt het verder concentreren en vervolgens afvoeren naar een erkende verwerker onderzocht.

Niet-getoetste varianten

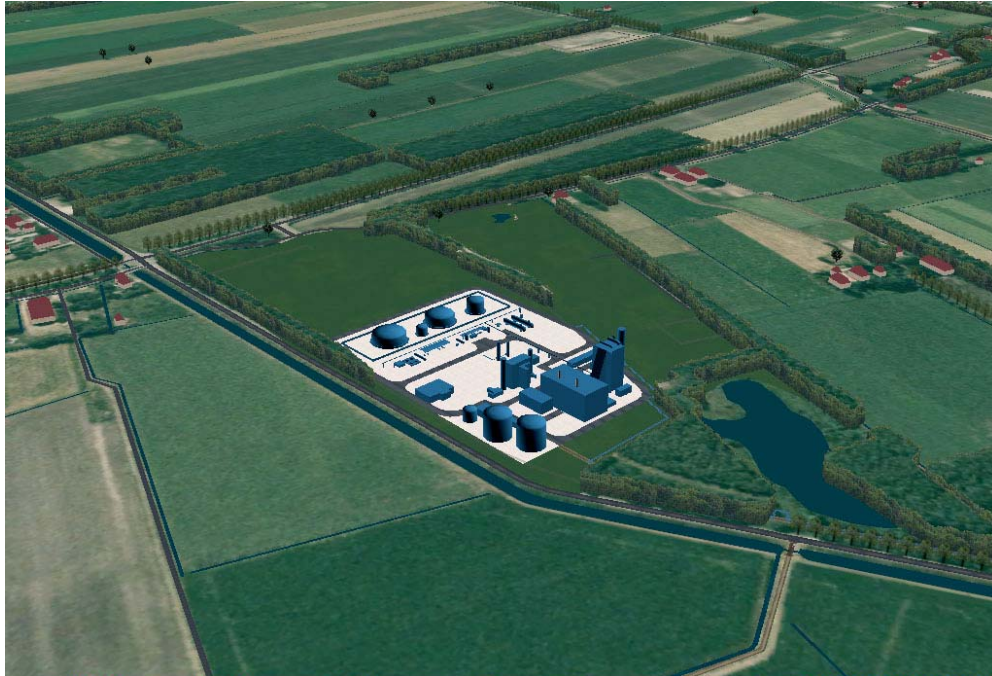
De volgende varianten als waterbron voor stoomproductie zijn onderzocht maar niet meegenomen in het MER:

- Bij het gebruik van het water uit het *Stieltjeskanaal* is de waterkwaliteit en de onvoorspelbaarheid van de waterkwaliteit een probleem. Hierdoor is het lastig op efficiënte wijze een geschikte waterzuivering te ontwikkelen.
- De onttrekking van *grondwater* als bron voor de stoomproductie kan leiden tot verdroging, wat een sterke negatieve invloed heeft op aanwezige landbouw en natuurwaarden in het gebied. Vanwege deze verwachte grote effecten op de omgeving is deze variant niet meegenomen in het MER als bron voor stoomproductie.
- De beschikbare hoeveelheid afvalwater uit de RWZI Coevorden is niet voldoende om de aanvoer van water voor de productie van ultrapuur water continu te kunnen waarborgen. Deze variant kan niet aan de technische randvoorwaarde voor de ontwikkeling van de voorgenomen activiteit voldoen en is om deze reden niet verder beschouwd.

5.3.2 Stoomgeneratie (WKC) en scheiding olie/watermengsel (OBI)

Voorgenomen activiteit

Bij de voorgenomen activiteit worden de WKC en OBI op één terrein ontwikkeld, namelijk het NAM Emplacement. De WKC installatie bestaat hierbij uit één grotere gasturbine met afgassenketel of uit twee kleinere turbines. Beide varianten worden bij de voorgenomen activiteit beschreven. Een impressie van de inrichting op het NAM Emplacement wordt gegeven in **figuur 5.1**.



Figuur 5.1 Impressie NAM Emplacement met WKC en OBI, gezien vanuit het noordwesten.

Getoetste varianten

Een tweede locatie voor de gecombineerde ontwikkeling van WKC en OBI is getoetst. Het betreft het EVI-ROV terrein aan de Kanaalweg. Als variant voor de gasturbine(s) zijn NO_x-reducerende maatregelen getoetst.

Niet-getoetste varianten

In de startnotitie is de locatie SCH-313 genoemd als mogelijke locatie voor de ontwikkeling van de WKC en de OBI. Deze locatie ligt echter in het open Drentse landschap en dicht bij het natuurgebied Katshaarschans. Het natuurgebied is aangewezen als kwetsbaar natuurgebied, dat beschermd moet worden. Vanwege mogelijke invloed op het natuurgebied is deze locatie als ongewenst bestempeld en wordt dan ook niet verder meegenomen in dit MER.

Een variant voor de inrichting van de WKC installatie, die niet meegenomen wordt in het MER, is de configuratie met alleen ketels. Hierbij wordt aardgas verbrand in een grote stoomketel waarin water in stoom van hoge temperatuur en druk wordt omgezet. Op basis van duurzaamheidsprincipes en op economische gronden is deze variant afgefallen. Dit geldt eveneens voor de variant met een stoomturbine in combinatie met een elektriciteitsgenerator.

5.3.3 Stoominjectie en oliewinning

Voorgenomen activiteit

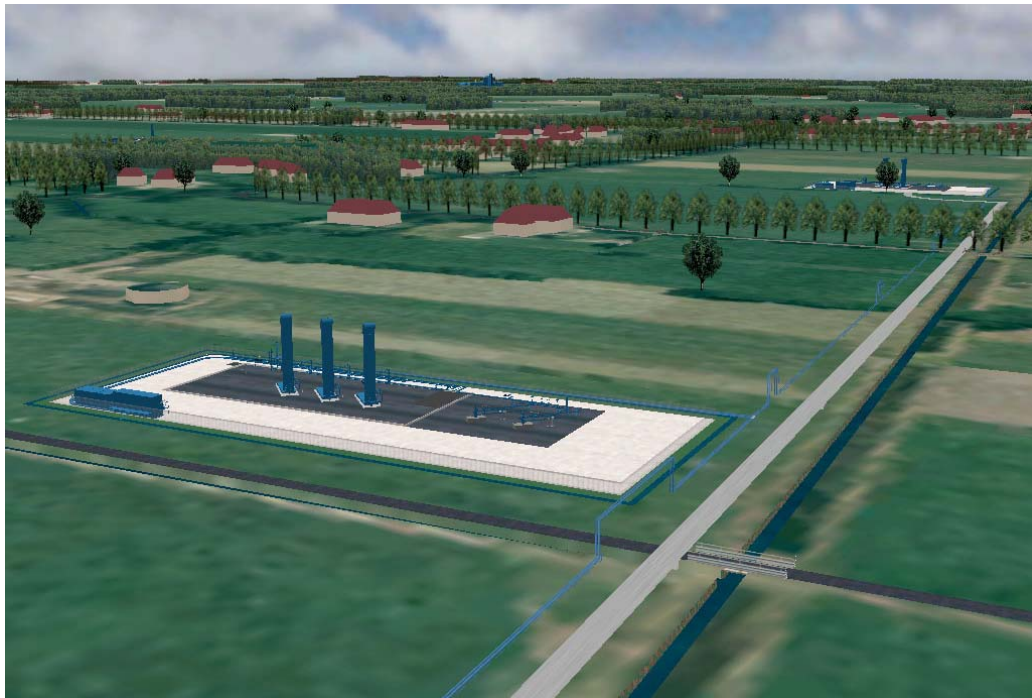
Bij de voorgenomen activiteit vindt de aanleg van de veldleidingen, die nodig zijn voor oliewinning, bovengronds plaats. Het betreft de stoomleidingen, gasleidingen en leidingen voor het olie-watermengsel. De leidingen worden gecombineerd in een leidingenstraat. Alleen lokaal bij kruisingen of zeer kwetsbare gebieden worden de leidingen over een korte afstand ondergronds aangelegd.

De ligging van de winlocaties, met stoominjectieputten en olieproductieputten, is gebaseerd op:



- de gewenste ligging van putten in het oliereservoir in de diepe ondergrond;
- zoveel mogelijk combinatie van putten per winlocaties, gezien de technische mogelijkheden bij het boren;
- zones waar geen verstoring mag optreden.

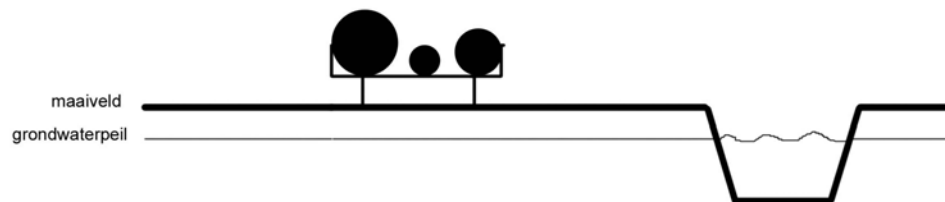
In de voorgenomen activiteit wordt de olie met behulp van een verticale hef pomp uit de oliehoudende lagen gepompt. De verticale hef pomp heeft een hoge pompcapaciteit en is bestand tegen de heersende druk en temperatuur. Meerdere pompen kunnen op één winlocatie worden geplaatst, door de mogelijkheid de hoek te variëren tussen de pomp en de ondergrondse horizontale putten. Onderstaande **figuur 5.2** biedt een impressie van een winlocatie.



Figuur 5.2 Impressie van een winlocatie, met links een controlegebouw, in het midden drie hef pompen en rechts twee stoominjectieputten. Te zien is ook de leidingenstraat waaraan de winlocatie gekoppeld is.

Getoetste varianten

Varianten van de bovengrondse aanleg van de veldleidingen zijn de aanleg van de leidingen in goten en sloten. De aanleg in goten wordt voorgesteld in een omgekeerd U-profiel. De aanleg in sloten bestaat uit het verdiept aanleggen van de bovengrondse leidingen.



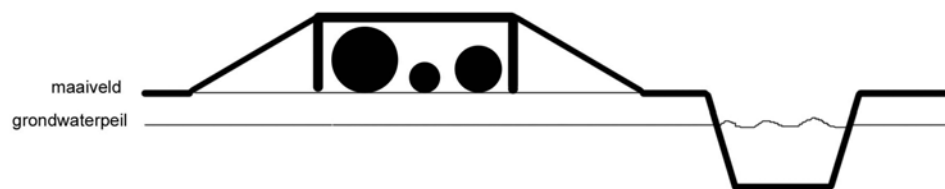
Figuur 5.3 Leidingenstraat bovengronds



Figuur 5.4 Leidingenstraat ondergronds



Figuur 5.5 Leidingenstraat in sloten



Figuur 5.6 Leidingenstraat in goten

Een variant voor de locatiekaart is niet beschikbaar, doordat de locatiekaart in de voorgenoemde activiteit het resultaat is van een iteratief ontwerp op basis van de bovengenoemde criteria. Eerdere versies van de locatiekaart blijken uiteindelijk niet te voldoen aan een van de criteria, zodat een aanpassing noodzakelijk is, totdat de huidige geoptimaliseerde kaart bereikt is.

Varianten voor het pompsysteem van de verticale hefboom zijn de electrical submersible pump (ESP) en de progressive cavity pump (PCP). De PCP pomp heeft een geringere geluidproductie dan de verticale hefboom. De ESP pomp bevindt zich geheel onder maaiveld. Hierbij speelt geluidemissie geen rol. Zowel de ESP als de PCP zijn niet goed bestand tegen de hoge temperaturen van de olie. Dit betekent dat zij niet toegepast kunnen worden op zogenaamde 'hete putten'.

Niet-getoetste varianten

Ondergrondse aanleg van de stoomleidingen wordt niet als variant meegenomen in het MER. Bij ondergrondse aanleg komt de stoomleiding in contact met het grondwater. Dit is ongewenst, aangezien de stoomleiding vanwege de hoge temperatuur geïsoleerd moet worden. Het benodigde isolatiemateriaal is niet tegen water bestand.

Als niet getoetste variant voor de locatiekaart geldt de kaart met daarop aangegeven de voor oliewinning optimale ligging van stoominjectieputten en olieproductieputten (**kaart 5 in de bijlage**). Indien geen ruimtelijke randvoorwaarden worden meegenomen, buiten het



zo goed mogelijk bereiken van de horizontale putten, dan zouden de putten op deze locaties aan het oppervlak geplaatst worden. De variant is als niet-haalbaar niet getoetst, maar geeft wel een indicatie van de uitgevoerde optimalisatie in de locatiekaart.

5.3.4 Olie afvoer

Voorgenomen activiteit

De olie-exportleiding wordt in de voorgenomen activiteit ondergronds aangelegd. In tegenstelling tot de stoomleiding is ondergrondse aanleg nu wel mogelijk omdat de olietemperatuur veel lager is dan de stoomtemperatuur. Kwetsbaar isolatiemateriaal is in dit geval niet nodig.

Bij de ondergrondse aanleg heeft de grond een isolerende werking waardoor temperatuurschommelingen in de leiding gering zijn. Het grondpakket kan de geringe uitzetting opvangen, waardoor bij ondergrondse aanleg geen gebruik gemaakt te worden van expansielooops.

Het tracé van de olie-exportleiding gaat vanaf de oliebehandelingsinstallatie in oostelijke richting naar de installaties van Exxon Mobil Production Gesellschaft (EMPG) in Rühlermoor in Duitsland (circa 23 km). De leiding volgt waar mogelijk bestaande infrastructuur. Vanuit Rühlermoor wordt gebruik gemaakt van de bestaande olieleiding naar de raffinaderij in Lingen.

Getoetste varianten

Voor het aanleggen van de olie-exportleiding zijn drie varianten getoetst in het MER:

- Bovengrondse aanleg: hierbij moet de leiding op betonnen of ijzeren steunen worden geplaatst en moet gewerkt worden met expansielooops.
- Aanleg in goten: bij de aanleg in goten zal een omgekeerd U-profiel worden ontwikkeld. De bovenkant van dit U-profiel is gelijk aan maaiveld (in tegenstelling tot de aanleg in goten van de veldleidingen voor stoominjectie- en oliewinning, die ruim boven het maaiveld liggen).
- Aanleg in sloten: deze variant bestaat uit een verdiepte bovengrondse aanleg.

Niet-getoetste varianten

Een niet getoetste variant voor het tracé, het zuidelijke tracé, onderscheidt zich van de voorgenomen activiteit, doordat het geen gebruik maakt van bestaande Duitse pijpleidingen maar rechtstreeks vanaf de OBI naar de raffinaderij in het Duitse Lingen gaat. De afstand van deze nieuw aan te leggen pijpleiding bedraagt circa 40 km en heeft de dubbele lengte van het tracé van de voorgenomen activiteit. Dit tracé wordt niet realistisch geacht, nu duidelijk is dat aansluiting bij bestaande Duitse pijpleidingen tot de mogelijkheden behoort en is dan ook niet verder meegenomen in het MER.

5.3.5 Afvoer van water

Voorgenomen activiteit

In de voorgenomen activiteit wordt het productiewater samen met de operationele vloeistoffen en productiewaterachtige waterstromen geïnjecteerd in leeggeproduceerde gasvelden. Daarbij is gekozen voor de locaties in Twente, te weten Rossum- Weerselo, Tubbergen-Mander en Tubbergen. Voor de waterafvoerleiding wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande gasleidingen. Vanaf de OBI naar Coevorden wordt een nieuw gedeelte van het tracé aangelegd.



Getoetste varianten

Er zijn twee varianten onderzocht voor het injecteren van productiewater met operationele vloeistoffen en productiewaterachtige waterstromen. Bij de eerste variant wordt het te injecteren water bij de OBI eerst (beperkt) gezuiverd. Bij de tweede variant vindt geen waterinjectie plaats, maar wordt voor de gehele waterstroom een waterzuivering gebouwd, waarin het water tot ultrapuur water voor de WKC wordt verwerkt. Bij deze tweede variant is geen waterafvoerleiding nodig.

De (bijna) leeggeproduceerde gasvelden in Zuidoost-Drenthe zijn getoetst als variant voor het injecteren van waterstromen. Voor de waterafvoer naar deze velden kan grotendeels gebruik gemaakt worden van bestaande leidingen.

Niet-getoetste varianten

Naast de variant van het hergebruik van het productiewater, zijn er ook enkele varianten voor de verwerking van productiewater die al vroegtijdig in het proces zijn afgefallen vanwege technische en milieuredenen. Het gaat hier om:

- Terugvoeren in het SGDA veld, waaruit de olie wordt gewonnen;
- Injecteren in het MWDA veld, het oostelijk deel van het olieveld;
- Terugbrengen in diepe, waterhoudende grondlagen;
- Opslaan in de zoutkoepels van AKZO;
- Toepassing bij de zoutproductie van AKZO;
- Lozen na reiniging door middel van rietvelden;
- Lozen op de Dollard.

De technische en milieuredenen worden verder toegelicht in **hoofdstuk 18 van rapport II** van dit MER.

Een aantal locatievarianten voor waterinjectie is in het selectieproces van varianten om diverse redenen afgefallen. Het gaat om de locaties binnen het Emmen GZI zuurgas systeem en het Ter Arlo zoetgas systeem. De achtergronden van deze keuzes worden eveneens nader toegelicht in **hoofdstuk 18 van rapport II**.

5.4 Alternatieven

De bovenstaand beschreven varianten zijn opgenomen in meerdere alternatieven. De alternatieven vormen verschillende mogelijkheden om het project uit te voeren. In het MER worden de milieueffecten van deze alternatieven bepaald en met elkaar vergeleken. Dit geeft inzicht in de omvang van de milieueffecten en hoe de milieueffecten van de voorgenomen activiteit zich verhouden tot andere, realistische keuzemogelijkheden.

Voor de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek zijn vijf alternatieven benoemd:

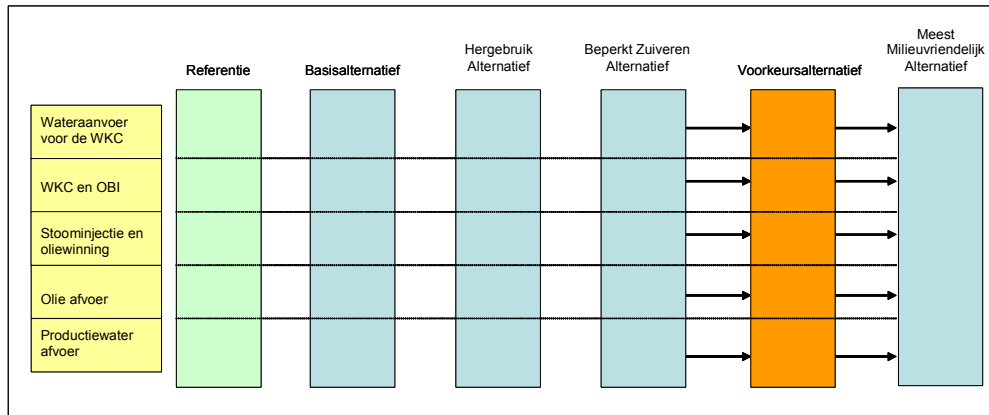
1. Basialternatief (BA);
Het basialternatief beschrijft de oorspronkelijke aanpak voor de herontwikkeling van het olieveld, zoals beschreven in de startnotitie Herontwikkeling olieveld Schoonebeek.
2. Hergebruik Alternatief (HA);
Het Hergebruik Alternatief gaat er van uit dat geen injectie van water in de diepe ondergrond plaatsvindt. Als gevolg hiervan dient het productiewater inclusief een aantal overige waterstromen uit de OBI gezuiverd te worden, zodanig dat het kan worden geloosd op het oppervlaktewater of hergebruikt bij de stoomproductie in de WKC.
3. Beperkt Zuiveren Alternatief (BZA);



Bij dit alternatief wordt het productiewater (beperkt) gezuiverd en vervolgens geïnjecteerd in de diepe ondergrond.

4. Voorkeursalternatief (VA);
Voortschrijdend inzicht bij de uitwerking van het basisalternatief, met optimalisaties op het gebied van uitvoering, milieu en kosten, hebben geleid tot het voorkeursalternatief.
5. Meest Milieuvriendelijke Alternatief, MMA (**beschreven in hoofdstuk 6**).
De haalbare varianten met zo gunstig mogelijk effect op het milieu zijn samengebracht in het meest milieuvriendelijk alternatief.

Figuur 5.7 geeft een beeld van hoe het voorkeursalternatief zich verhoudt tot de drie genoemde alternatieven, het MMA en het referentiekader.



Figuur 5.7 Schematisch overzicht beschouwde alternatieven voor het MER Schoonebeek

Tabel 5.2 geeft een overzicht van de samenstelling van de alternatieven. De alternatieven zijn hierin uitgewerkt naar de vijf deelactiviteiten.



Tabel 5.2 Overzicht beschouwde alternatieven herontwikkeling olieveld Schoonebeek

Herontwikkeling olieveld Schoonebeek: deelactiviteiten	Basisalternatief	Hergebruik alternatief	Beperkt zuiveren alternatief	Voorkeursalternatief
Wateraanvoer voor de WKC				
Waterbron voor productie ultrapuur water	Effluent RWZI Emmen	Productiewater vanuit OBI	Effluent RWZI Emmen	Effluent RWZI Emmen
Locatie waterzuiveringsinstallatie	Waterfabriek RWZI Emmen <i>Variant: waterfabriek bij WKC</i>	Waterzuiveringsinstallatie bij WKC en OBI	Waterfabriek RWZI Emmen	Waterfabriek RWZI Emmen
Tracé wateraanvoerleiding	Van RWZI Emmen naar WKC	Op de locatie van OBI naar WKC	Van RWZI Emmen naar WKC	Van RWZI Emmen naar WKC
Verwerking reststoffen	reststoffen naar verwerker	reststoffen naar VHV, overtollig water na zuivering lozen op oppervlaktewater	reststoffen naar VHV (Verlengde Hoogeveense Vaart)	reststoffen naar Verlengde Hoogeveense Vaart
WKC en OBI				
Locatie WKC	EVI-ROV terrein	NAM Emplacement	NAM Emplacement	NAM Emplacement
Inrichting WKC installatie	Gasturbine met afgassenketel	Gasturbine met afgassenketel Geluidsbeperkende maatregelen	Gasturbine met afgassenketel Geluidsbeperkende maatregelen	Gasturbine met afgassenketel Geluidsbeperkende maatregelen
Stoominjectie en oliewinning				
Aanleg van veldleidingen	Bovengronds <i>Varianten: in goten / in sloten</i>	Bovengronds Externe Veiligheid maatregelen	Bovengronds Externe Veiligheid maatregelen	Bovengronds Externe Veiligheid maatregelen
Ligging winlocaties	Locatiekaart Met observatieputten	Locatiekaart Zonder observatieputten Geluidsbeperkende maatregelen	Locatiekaart Zonder observatieputten Geluidsbeperkende maatregelen	Locatiekaart Zonder observatieputten Geluidsbeperkende maatregelen
Pomptechniek	Verticale hefpomp <i>Varianten: PCP, ESP</i>	Verticale hefpomp	Verticale hefpomp	Verticale hefpomp
Olie afvoer				
Aanleg olie-exportleiding	Ondergronds <i>Varianten: Bovengronds / in goten / in sloten</i>	Ondergronds Externe Veiligheid maatregelen	Ondergronds Externe Veiligheid maatregelen	Ondergronds Externe Veiligheid maatregelen



Herontwikkeling olieveld Schoonebeek: deelactiviteiten	Basisalternatief	Hergebruik alternatief	Beperkt zuiveren alternatief	Voorkeursalternatief
Tracé route olie afvoer	Oostelijk via EMPG	Oostelijk via EMPG	Oostelijk via EMPG	Oostelijk via EMPG
Productiewater afvoer				
Type verwerking	Injecteren	Zuivering met vervolgens hergebruik voor stoomproductie of lozing	Beperkte zuivering en vervolgens injecteren	Injecteren
Waterinjectielocaties	Injectielocaties diepe ondergrond in Drenthe	geen	Injectielocaties diepe ondergrond Twente Geluidsbeperkende maatregelen	Injectielocaties diepe ondergrond Twente Geluidsbeperkende maatregelen
Tracé afvoerleidingen productiewater	Van OBI naar waterinjectielocaties Drenthe	Geen, verwerking intern op locatie WKC en OBI	Van OBI naar waterinjectie-locaties Twente	Van OBI naar waterinjectielocaties Twente



5.4.1 Basisalternatief (BA)

Wateraanvoer

In het basisalternatief wordt uitgegaan van de aanvoer van effluent water voor de productie van stoom uit de RWZI Emmen. Het water wordt op het terrein van de RWZI in een daarvoor ontwikkelende waterfabriek gezuiverd tot ultrapuur water, dat gebruikt kan worden voor de productie van stoom in de WKC. Het water wordt door een nieuw aan te leggen pijpleiding van de RWZI naar de WKC getransporteerd. Reststoffen die ontstaan (in de vorm van brijn) worden door verdamping ingedikt en vervolgens afgevoerd naar een verwerker.

WKC en OBI

De WKC en de OBI worden gezamenlijk ontwikkeld op het EVI-ROV terrein. Als een variant voor dit terrein wordt het NAM Emplacement, dat bij de oliewinning tot 1996 in gebruik was, onderzocht. De WKC wordt ingericht met een gasturbine en een afgassenketel. Als variant voor de inrichting van de WKC is gekeken naar een inrichting met twee gasturbines (zonder afgassenketel).

Stoominjectie en oliewinning

In het basisalternatief is in eerste instantie gekeken naar het winnen van olie met behulp van een verticale hef pomp. De verticale hef pomp heeft een hoge pompcapaciteit en is bestand tegen de heersende druk en temperatuur. Ook kunnen door de mogelijkheid te variëren in de hoek tussen de pomp en de ondergrondse horizontale putten, meerdere pompen op één locatie worden geplaatst. Varianten voor de verticale hef pomp die in het basisalternatief zijn bekeken zijn de ESP en PCP.

In het basisalternatief wordt gebruik gemaakt van observatieputten. Dit zijn speciaal aangelegde putten waarin de druk en temperatuur van het reservoir worden gemeten.

In het basisalternatief wordt gekozen voor een bovengrondse aanleg van stoom-, olie- en gasleidingen in verband met de specificaties van het isolatiemateriaal van de stoomleiding. Bij de bovengrondse aanleg is onderhoud gemakkelijk en kan controle op gebreken goed worden uitgevoerd zoals het signaleren van lekkages. Naast de bovengrondse aanleg is er in het basisalternatief gekeken naar aanleg van de leidingen in goten en in sloten.

De stoominjectie- en oliewinningslocaties zullen volgens de configuratie van **kaart 7 in de kaartenbijlage** ontwikkeld worden.

Olie afvoer

De olie wordt van de OBI naar de installaties van EMPG in Lingen getransporteerd. Het tracé van de nieuw aan te leggen pijpleiding is uiteengezet op **kaart 8 van de kaartenbijlage**. Naast de ondergrondse aanleg zijn als aanlegvarianten bovengrondse aanleg, aanleg in sloten en aanleg in goten bekeken.

Afvoer van water

In het basisalternatief wordt uitgegaan van het injecteren van het productiewater in leeggeproduceerde gasvelden in Zuidoost-Drenthe.



Algemene keuzen voor verschillende varianten

Bij het basisalternatief worden de volgende varianten getoetst, welke verder niet meer in andere alternatieven voorkomen:

- PCP als pomptechniek;
- Observatieputten voor oliewinning;
- Aanlegalternatieven veldleidingen: in goten en in sloten;
- Aanlegalternatieven olie-exportleiding: bovengronds, in goten en in sloten;

5.4.2 Voorkeursalternatief (VA)

Het voorkeursalternatief bestaat uit de voorgenomen activiteit zoals deze beschreven staat in [paragraaf 5.3](#). Hieronder wordt in het kort aangegeven hoe en bij welke deelactiviteiten het voorkeursalternatief verschilt van het basisalternatief.

WATERAANVOER VOOR DE WKC

In plaats van het geheel verwerken van het brijn dat ontstaat door de productie van ultrapuur water in de waterfabriek, is in het voorkeursalternatief opgenomen dat het brijn met het resterende effluent wordt geloosd op de Verlengde Hoogeveensche Vaart.

WKC en OBI

De WKC en de OBI worden ontwikkeld op het NAM Emplacement in plaats van op het EVI-ROV terrein.

Stoominjectie en oliewinning

Bij het voorkeursalternatief worden geen specifieke observatieputten aangelegd. De druk en temperatuur van reservoir worden gemeten in bestaande oliewinningsputten, zodra deze voor onderhoud buiten gebruik zijn.

Afvoer van water

Het productiewater wordt in het voorkeursalternatief geïnjecteerd in lege gasvelden in Twente. Hiervoor is het aanleggen van een nieuw tracégedeelte noodzakelijk ([zie kaart 10 van de kaartenbijlage](#)).

5.4.3 Hergebruik Alternatief (HA)

Het belangrijkste verschil met het voorkeursalternatief bestaat eruit dat in dit alternatief geen injectie van waterstromen in de diepe ondergrond plaatsvindt. Dit heeft een aantal gevolgen voor andere deelactiviteiten. Ten opzichte van het basisalternatief vinden de volgende veranderingen plaats in de deelactiviteiten:

Verwerking productiewater, met andere waterstromen

Het productiewater, met andere waterstromen, uit de OBI zal moeten worden gezuiverd om te mogen lozen op het oppervlaktewater, of voor hergebruik als ultrapuur water voor de WKC. Het gaat hierbij zowel om de ontzouting van het water als het verwijderen van de olieresten. De olieresten worden verwijderd door zwaartekrachtscheiding, gasinjectie en filtratie. Het zoutgehalte moet teruggebracht worden tot maximaal 10.000 mg/l TDS⁴ door het water te ontzouten of te verdunnen. Deze behandeling vindt plaats bij de OBI.

Wateraanvoer voor de WKC

Door het gebruik van productiewater als bron voor de productie van stoom, zal geen gebruik gemaakt worden van het effluent van de RWZI te Emmen. Er wordt dan ook geen waterfabriek bij de RWZI ontwikkeld, maar een waterzuiveringsinstallatie voor zuivering

⁴ Total dissolved solids= totale hoeveelheid opgeloste stoffen



van productiewater bij de OBI. Tevens zal er geen nieuwe pijpleiding vanaf de RWZI naar de WKC aangelegd hoeven worden, alleen een leiding op de locatie van de WKC en OBI van de waterzuiveringsinstallatie naar de WKC.

Afvoer van water

Doordat het productiewater niet naar injectielocaties wordt afgevoerd, is de aanleg van een waterafvoerleiding naar waterinjectielocaties overbodig. De aanpassingen van de waterinjectielocaties zijn bij dit alternatief niet nodig.

In de eerste 4 tot 6 jaar zal de hoeveelheid productiewater de benodigde hoeveelheid water voor de productie van stoom overtreffen. Indien het productiewater gezuiverd wordt, heeft het water een betere kwaliteit dan het effluent van de RWZI en kan het overtollig water zonder problemen geloosd worden op het oppervlaktewater.

5.4.4 Beperkt Zuiveren Alternatief (BZA)

Dit alternatief is een combinatie tussen het voorkeursalternatief en het alternatief HA. Een beperkte zuivering van het productiewater vindt plaats, met als doel zoveel mogelijk toegevoegde stoffen te verwijderen voordat het water wordt geïnjecteerd. Dit alternatief heeft weinig invloed op de andere deelactiviteiten. De belangrijkste aanpassing is een extra waterzuivering nodig bij de OBI.

Waterzuivering

Evenals bij het alternatief met geheel hergebruik, zal ook bij gedeeltelijke zuivering van productiewater een uitbreiding van de OBI worden gerealiseerd voor zuivering van het productiewater. Er wordt dus zowel een waterfabriek bij de RWZI ontwikkeld als een waterzuiveringsinstallatie bij de OBI.



6 Effectbeschrijving en vergelijking alternatieven

6.1 Inleiding

In **dit hoofdstuk** worden de milieueffecten beschreven van de getoetste alternatieven en varianten. In **rapport III** van dit MER zijn voor elf milieuaspecten de te verwachten milieueffecten van alle te toetsen varianten in beeld gebracht. De resultaten worden in **dit hoofdstuk** samengevat en onderling vergeleken.

Het hoofdstuk begint met een toetsingstabel, waarin de voor het onderzoek te hanteren toetsingscriteria zijn samengevat (**paragraaf 6.1**). In **paragraaf 6.3** worden de belangrijkste bevindingen per milieuaspect beschreven. Hierbij is de omvang van milieueffecten aangegeven en een vergelijking van de verschillende varianten.

Vervolgens worden de milieueffecten per variant beschouwd en per alternatief. Dit gebeurt in drie stappen. Eerst wordt het resultaat beschreven van de varianten die getoetst zijn, onvoldoende scores en daarom niet in een alternatief zijn opgenomen (**paragraaf 6.4**). Daarna wordt ingegaan op het voortschrijdend inzicht, tot aanpassingen in de voorgenomen heeft geleid (**paragraaf 6.5**). Vervolgens vindt in **paragraaf 6.6** de vergelijking van de alternatieven plaats. Hierbij wordt gekeken naar zowel de effecten in de aanlegfase als in de gebruiksfase. In de vergelijking van de alternatieven worden de verschillen in effecten op het milieu veroorzaakt door de verschillen in deelactiviteiten. Er wordt dan ook met name ingezoomd op vergelijking van de effecten van de deelactiviteiten, die per alternatief verschillen.

Tot slot is het MMA samengesteld in **paragraaf 6.7**. Hierbij is gekeken op welke manier het voorkeursalternatief aangepast kan worden om tot een alternatief te komen met zo min mogelijk effecten op het milieu.

6.2 Toetsingscriteria

6.2.1 Opzet

Dit MER heeft als doel de milieu-effecten van de herontwikkeling olieveld Schoonebeek in beeld te brengen. Daarvoor zijn elf verschillende milieuaspecten benoemd, te weten bodem, water, ecologie, archeologie, landschap en cultuurhistorie, geluid, lucht, afvalstoffen, energieverbruik, externe veiligheid en verkeer en vervoer. In aanvulling hierop wordt getoetst op geur en licht.

Voor het onderdeel bodem zijn mogelijke verontreinigingen belangrijk, maar ook het doorsnijden van aardkundige waarden of het risico van bodemdaling of trillingen. Om de verschillende onderdelen van een milieuaspect afzonderlijk in beeld te brengen, is ieder milieuaspect onderverdeeld in een aantal thema's. De keuze welke thema's per milieuaspect relevant zijn voor deze MER is gebaseerd op:

- de specifieke onderdelen van de voorgenomen activiteit;
- de wettelijke en beleidsmatige randvoorwaarden;
- de aandachtspunten vanuit de Richtlijnen.

Een beschrijving van de belangrijkste aandachtspunten per milieuaspect is opgenomen in **tabel 3.1**. Deze aandachtspunten zijn uitgewerkt in de milieuthema's welke vermeld staan



in **tabel 3.2**. De thema's zijn zodanig expliciet gemaakt dat ze als toetsingscriteria kunnen worden toegepast.

6.2.2 Tabel met aandachtspunten

Tabel 6.1 geeft een overzicht van de milieuaspecten met daarbij de aandachtspunten. Voor ieder milieuaspect zijn voor de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek de belangrijkste aandachtspunten, gebaseerd op het wettelijk en beleidskader opgenomen. Daarbij zijn de onderwerpen uit de richtlijnen toegevoegd.

In de tabel is aangegeven welke criteria een uitsluitend karakter hebben, dat wil zeggen dat indien niet wordt voldaan, het project niet kan worden gerealiseerd.

Tabel 6.1 Aandachtspunentabel

Milieuaspect	Aandachtspunten
Bodem	Bodemkwaliteit (bodemverontreiniging), Bodemverstoring (grondstromen, aantasting aardkundige waarden) Bodembeweging (bodemdaling, maar ook trilling of aardbeving) Injectiereservoir (lekken uit reservoir)
Water	Verandering in watersysteem, zoals door inname effluent, aanpassen watergangen, aanleg van infrastructuur en locaties in Schoonebeekerdiep (bij waterbergingsfuncties), water uit biosfeer naar reservoirs Lokale veranderingen zoals effecten op grondwater
Ecologie	Toetsing natuurgebieden, vogel en habitatrichtlijn, Natuurbeschermingswet (1998) verbindingzones, EHS
Landschap en cultuurhistorie	Inpassing in omgeving, geomorfologie Toetsing cultuurhistorisch waardevolle nederzettingen
Archeologie	Verstoring van gebieden met mogelijke bodemvondsten
Geluid	Geluidsniveau binnen wettelijke normen, rustverstoring, toetsing aan streefwaarden en maximaal toelaatbare waarden*
Lucht	Emissies binnen wettelijke normen, CO ₂ , NO _x , fijne stof
Externe veiligheid	Bescherming van (beperkt) kwetsbare objecten binnen de wettelijke normen *
Verkeer en vervoer	Toename van verkeer in aanlegfase en bij gebruiksfase, aanpassing van wegennet
Energieverbruik	Gebruik van de verschillende projectonderdelen, efficiency van WKC, netto energie-opbrengst van het project
Afvalstoffen	Ontstaan van afvalstromen Verwerking van afvalstromen (hergebruik, verbranden, storten)
Geur	Stankoverlast in de omgeving
Licht	Lichtverstoring van de omgeving

*uitsluitend

6.2.3 Toelichting tabel met toetsingscriteria

De aandachtspunten per milieuaspect zijn uitgewerkt in de toetsingscriteriatabel, **tabel 6.2**. In de tabel zijn vier kolommen opgenomen:

- Benoeming van het criterium
- Beschrijving van het criterium, waarin het criterium nader wordt uitgelegd
- De toe te passen methodiek om de effecten van dit criterium te beschrijven

Het is de bedoeling dat de effecten indien mogelijk kwantitatief worden weergegeven. Niet alle effecten lenen zich echter voor een kwantitatieve benadering. Niet te kwantificeren effecten kunnen echter zeker zo belangrijk zijn. Deze worden kwalitatief beschreven.



De tabel met toetsingscriteria vormt de basis van de milieutoets in het MER. In **rapport III** is per hoofdstuk een milieuaspect nader uitgewerkt. Er is aandacht voor het specifieke wettelijk en beleidskader, de huidige situatie en autonome ontwikkeling. Vervolgens zijn de milieueffecten voor de alternatieve en varianten zo kwantitatief mogelijk uitgewerkt.

Tabel 6.2 Toetsingscriteria

Thema's	Beschrijving criteria	Toe te passen methodiek
Bodem		
Aantasting aardkundige waarden (verstoring gevormde bodem) door vergraving, grondstromen	Onderverdeling in: Bijzondere aardkundige waarde Verstoorde grond Overige gebieden	Toetsing kaart POP II
Beïnvloeding bodemkwaliteit (incl. waterbodems)	Aantal aanwezige verontreinigingen op locaties en tracés Ernst van aanwezige verontreinigingen op locaties en tracés pijpleidingen Effect verontreiniging waterbodems	Toetsing aan bodemkwaliteitsgegevens / kaarten
Bodembeweging Bodemdaling	Ernst van de bodemdaling Indirecte gevolgen van bodemdaling	Op basis van ervaringscijfers
Bodemtrilling	Risico op trilling of beving	Op basis van ervaringscijfers
Injectiereservoirs Aan de aardoppervlakte of in de ondergrond terechtkomen van injectiewater	Milieu Kosten Risico's	CE Toetsingskader
Water		
Watersysteem Verandering effluentlozing	Waterkwantiteit Waterkwaliteit	Berekening waterfabriek
Verandering bergend vermogen	Vermindering waterbergingscapaciteit	Berekening inundatie en aangeven op kaart
Aanpassing watergangen	Aanleg nieuwe watergangen	Op kaart aangegeven aanpassing
Aanpassing water in biosfeer	Balans water in biosfeer en in reservoirs	Balansberekening waterstromen
Lokale watersituatie Beïnvloeding van de grondwaterstand	Verlaging van de grondwaterstand (tijdelijk / permanent)	Inschatting op basis van voorgestelde werkwijze
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwantiteit	Peilverhoging of verlaging	Inschatting
Beïnvloeding oppervlakte- en grondwaterkwaliteit	Verhoging/verlaging gehalte: - stikstof - fosfaat - chloride	Inschatting



Thema's	Beschrijving criteria	Toe te passen methodiek
Ecologie		
Flora	vernietiging	Veldinventarisatie Ligging locaties en leidingen Vergraving zoals op kaart aangegeven Periode en wijze van aanleg
Fauna	Vernietiging	Veldinventarisatie Ligging locaties en leidingen Vergraving zoals op kaart aangegeven Periode en wijze van aanleg
	Verstoring	Nabijheid van versturende bronnen op kaart Analyse verstoringsgevoeligheid
Gebieden en structuren Habitat / vegetatie	Vernietiging, Verstoring natuurgebied (beleidsstatus uitwerken) Habitatrictlijn Vogelrichtlijn, EHS, Verbindingszones	Ligging locaties en leidingen Vergraving zoals op kaart aangegeven Periode en wijze van aanleg
Landschap en cultuurhistorie		
Inpassing in landschap	Aansluiten bij landschapvisie Combineren met herinrichting Schoonebeekerdiep	Landschapvisie, Toetsen aan het opgestelde Landschapvisie Toetsen aan plannen
Landschappelijke karakteristieken inclusief aantasting geomorfologie	Doorsnijden of niet meer zichtbaar maken van geomorfologische structuren in het landschap	Toetsing van geomorfologische kaart
Archeologie		
Gebieden met mogelijke bodemvondsten	Onderscheid in verwachte bodemvondsten: - kwantitatief - Kwalitatief	Bodemkaarten en geregistreerde vondsten
Geluid		
Geluidsniveau	Het geluidsniveau wordt vergeleken met de toegestane waarden	Berekening aan de hand van geluidsbronnen en ruimtelijke inrichting
Lucht		
luchtemissies	Belangrijkste stoffen - NO _x - SO ₂ - Depositie	Inschatting aan de hand van ervaringscijfers bij installaties Verspreidingsberekeningen Diverse besluiten en wettelijke bepalingen
Externe veiligheid		
Veiligheidscontouren	Berekening van kans en effect van een calamiteit	Berekening QRA contouren en toetsing aan afstand tot (beperkt) kwetsbare objecten



Thema's	Beschrijving criteria	Toe te passen methodiek
Verkeer en vervoer		
Vervoersbewegingen	Toename van aantal vervoersbewegingen, zowel auto als vrachtauto	Inschatting aan de hand van het logistiek plan, vergelijking provinciale metingen
Aanpassing infrastructuur	Nieuw aan te leggen wegen, bijvoorbeeld als toegangsweg naar locaties	Bepaling aan de hand van de kaarten
Energieverbruik		
Energieverbruik	Energie en massa stromen bij verschillende projectonderdelen Rendement WKC Uitstoot CO ₂	Balansberekeningen voor verschillende situaties Berekening aan de hand van de installatiekeuzes
Afvalstoffen		
Hoeveelheid afvalstoffen Afvoer afvalstromen	Onderscheid verschillende afvalstromen: - Hergebruik - Afvoer	Op basis van NAM werkwijze

6.3 Samenvatting milieueffecten

6.3.1 Bodem

Voor het milieuaspect bodem is aandacht besteed aan mogelijke aantasting van bodemlagen (bodemverstoring), mogelijke verontreinigingen van de bodem en mogelijke beweging van de ondergrond als gevolg van de voorgestelde activiteiten.

Bodemverstoring

Door ontwikkeling van de activiteiten zal in de aanlegfase de bodem ter plaatse van de bouwactiviteiten verstoord worden. Een deel van de bodem op winlocaties wordt afgegraven en vervangen door een zandlaag. De grondstromen veranderen daarmee de toch al aangetaste bodemopbouw. Bij de aanleg van ondergrondse leidingen zal ook gegraven moeten worden. De afgegraven grond zal zoveel mogelijk in de oorspronkelijke gelaagdheid worden teruggeplaatst om de verstoring te beperken. Mogelijke aantasting van ongestoorde bodemlagen zal plaatsvinden bij het voorziene tracé van de waterafvoerleiding nabij Coevorden. Het effect is beperkt doordat de leiding langs bestaande infrastructuur wordt gelegd en deels bestaande leidingen vervangt.

Voor bovengrondse leidingen is het bodemverstoring effect gering. Ook aanleg van de WKC en OBI hebben nauwelijks bodemverstoring tot gevolg. De mogelijke locaties hiervoor zijn reeds verstoord.

Bodemverontreiniging in aanlegfase

Uit beschikbare informatie blijkt dat bodemverontreinigingen in het gebied voorkomen. Het terrein voor de OBI en WKC (NAM Emplacement als voorkeur of EVI-ROV als alternatief) zal gesaneerd moeten worden voordat de aanleg van beide installaties begint. Dit vormt in het MER een autonome ontwikkeling. Bodemverontreiniging op bouwlocaties moet worden gesaneerd. Voor de aanleg van leidingen en locaties zal steeds onderzoek worden uitgevoerd en zal waar nodig sanering plaatsvinden. De activiteiten hebben een versnelde aanpak van bodemverontreiniging tot gevolg. Dit is een positief effect.



Bodemverontreiniging bij calamiteiten

Door lekkage kan verontreiniging van de bodem ontstaan. Bij de inrichting van locaties is hiermee rekening gehouden, zodat de verontreinigingen separaat kunnen worden opgevangen en afgevoerd. Bij pijpleidingen bestaat wel een risico dat verontreiniging in de bodem komt. Een calamiteit met de olie-watmengselleiding (van winlocaties naar OBI) betekent verspreiding van olie en zout water. De olie stolt buiten de leiding waardoor het verspreidingsrisico beperkt is. Het zoute water heeft wel de neiging zich snel te verspreiden.

Voor de olie-exportleiding geldt een beperkt verspreidingsrisico bij lekkage, voor de waterafvoerleiding is het verspreidingsrisico groot. Op een mogelijke lekkage zal alert moeten worden gereageerd, zodat verspreiding van met name het zoute water zoveel mogelijk wordt beperkt.

Bodembeweging door oliewinning

Het risico van bodemtrillingen ten gevolge van oliewinning wordt als zeer beperkt gezien. Nadat een deel van de druk van het reservoir wordt gehaald in de eerste vijf jaar, zal injectie van stoom en winning van olie en water leiden tot een balans. De reservoirdruk zal tijdens het project niet wezenlijk afnemen.

Bodembeweging door waterinjectie

In beginsel kan waterinjectie lichte aardbevingen tot gevolg hebben. De beoogde injectiereservoirs in Twente zijn echter niet eerder seismisch actief geweest. Door de oorspronkelijke reservoirdruk niet te overschrijden, worden dan ook geen trillingen als gevolg van waterinjectie verwacht. In Zuidoost-Drenthe (vooral Roswinkel) zijn tijdens de gaswinning wel trillingen geregistreerd. Waterinjectie zou hier dus wel tot trillingen kunnen leiden.

6.3.2 Water

Verandering watersysteem door gebruik effluent

Er zal een afname zijn van effluentlozing in de Verlengde Hoogeveense Vaart. In natte perioden leidt dit tot minder af te voeren water. In zeer droge tijden kan het leiden tot de noodzaak extra water aan te voeren vanaf het IJsselmeer. Indien het concentraat wordt geloosd zal dit minder zwevende stof bevatten, maar hogere concentraties. Hierdoor verandert de waterkwaliteit nabij het lozingspunt in de Verlengde Hoogeveense Vaart.

Beïnvloeding van waterbergend vermogen door aanleg winlocaties

Een deel van de winlocaties is gepland in het beekdal van het Schoonebeekerdiep waar het nee-tenzij principe geldt. Activiteiten kunnen in dit gebied leiden tot reductie van het waterbergend vermogen. De winlocaties dienen vanuit technische overwegingen nabij het oliereservoir aangelegd te worden. Ze zijn zodanig gelegen dat geen beperkingen ontstaan voor de geplande Herontwikkeling Schoonebeekerdiep en de berekende waterbergingsgebieden niet worden beperkt.

Nieuwe watergangen bij winlocaties

Voor de bereikbaarheid van de winlocaties zijn beperkt extra wegen nodig. Langs een van de wegen is een nieuwe watergang gepland. De aanleg van de watergang sluit aan bij de geplande herontwikkeling van het Schoonebeekerdiep.

Waterbalans biosfeer en diepe ondergrond

Het water dat geïnjecteerd wordt in de leeggeproduceerde gasvelden is voor een deel formatiewater uit het olieveld. Het andere deel, afkomstig uit de biosfeer, is via stoominjectie in het productiewater en dus in het injectiewater beland. Gedurende de



gehele productieperiode zal netto circa 60 miljoen m³ water vanuit de biosfeer in de ondergrond komen.

Aanleg pijpleidingen en aanleg locaties

Bij de aanleg van de ondergrondse pijpleidingen (olie-export en waterafvoer) en locaties zal tijdens de aanleg de grondwaterstand tijdelijk verlaagd worden. De pijpleidingen zijn bij hydrologisch gevoelige gebieden, zoals het Bargerveen, op zodanige afstand geplaatst dat de tijdelijke lokale verlaging van de grondwaterstand geen negatieve invloed heeft op deze gebieden.

Verandering grondwaterstanden bij locaties

Rondom de locaties worden watergangen aangelegd. Deze sloten zijn bedoeld voor inzijing van hemelwater en voor overtollig water van overstort. Het waterpeil zal overeenkomen met het huidige grondwaterpeil, zodat de watergangen geen effect op de grondwaterstand hebben.

Verwerking hemelwater

Op de locaties wordt zo min mogelijk verhard oppervlak aangebracht. Dit heeft op het NAM Emplacement tot gevolg dat de huidige verharding voor een deel wordt verwijderd en meer hemelwater in de ondergrond kan komen. Bij de winlocaties is alleen daar waar mogelijke verontreinigingen kunnen ontstaan verharding aangebracht. De hoeveelheid verhard oppervlak neemt daardoor netto vrijwel niet toe.

6.3.3 Ecologie

De activiteiten ter herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek hebben gevolgen op het gebied van ecologie. In het plangebied bevinden zich beschermde plant- en diersoorten. Daarnaast zijn er gebieden die beschermd zijn in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn en zijn er delen van de Ecologische Hoofdstructuur. Ook zijn er overige waardevolle gebieden en ecologische verbindingen. De bijzondere en/of beschermde soorten zijn vooral te vinden in de natuurgebieden in en rond het onderzoeksgebied.

Flora en fauna

Bij de aanleg van de diverse installaties en pijpleidingen treedt verstoring op van planten, dieren en gebieden. Dit komt voor een deel door geluidsoverlast tijdens de werkzaamheden. De Flora- en faunawet verbiedt de verstoring van vogels tijdens het broedseizoen. Voor de meeste vogelsoorten is dit een periode van half maart tot half juli. Bij de start van de werkzaamheden zal hiermee rekening worden gehouden.

Op de locaties voor de waterfabriek, WKC, OBI en winlocaties worden planten en dieren verdreven. Schade aan planten komt mede door verdroging als gevolg van bemaling tijdens de bouw. Ook kunnen sloten hierdoor droogvallen. Hier staat tegenover dat de toekomstige WKC en OBI fourageer- of broedmogelijkheden bieden voor enkele vogelsoorten.

Leefgebied wordt vernietigd tijdens de aanleg van ondergrondse leidingen. Tevens is er kans op verdroging, omdat in de aanlegfase bemalen moet worden. Voor bovengrondse leidingen geldt dit in veel mindere mate. De verloren vegetatie kan zich op termijn herstellen.

Een verstrend effect op weidevogels gaat uit van bovengrondse leidingen met verticale expansieloopt, die de openheid van het landschap aantasten. Verticale hefpompen op de winlocaties dragen ook bij aan verstoring, door aantasting van openheid van het landschap en door geluidsproductie.



Aandacht is er ook voor ruigten van veldspitsmuizen. Wanneer door de bouwactiviteiten ruigten verdwijnen, bijvoorbeeld vanwege doorgraving, worden deze elders gecompenseerd.

Gebieden

Bij de aanleg van installaties en leidingen wordt rekening gehouden met de ecologisch gevoelige gebieden. Het gaat hierbij om het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Bargerveen, de milieubeschermingsgebieden het Oosteindse Veen en De Katshaar en de gebieden Westerse Bos, het Kloosterbosje, het Westeindsche Veen, NAM-vijver en het Schoonebeekerdiep met oevers. Het grondwaterpeil in deze gebieden is van essentieel belang voor de ecologische omstandigheden en het voorkomen van (beschermde) soorten. Al met al vindt in deze gebieden weinig beïnvloeding van natuurwaarden plaats.

Bij de aanleg van de olie-exportleiding moet met name ter hoogte van het Bargerveen rekening worden gehouden met beïnvloeding van de lokale hydrologische situatie. Indien de olie-exportleiding op een diepte van 1,2 meter wordt aangelegd, zal ter plaatse van het Bargerveen een maximale tijdelijke verlaging optreden van circa 0,1 meter op 50 meter afstand van de leiding, gedurende 2 dagen. De effecten hiervan op de ecologie zijn minimaal.

Ecologische verbindingen

In de omgeving van het onderzoeksgebied is een deel van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) als provinciale ecologische verbindingzone in het POP II 2004 vastgelegd. Het betreft een verbinding die van oost naar west over de volgende gebiedsdelen ligt: Bargerveen, Oosteindse Veen, NAM-complex (vijver en spoorbaan), Zandpol (een kleine woonkern), Westeindsche Veen en het Dalerveense Veen.

Verbindingsroutes worden gevormd door lijnvormige landschapselementen met boomsingels, struiken en watergangen. De verbindingen maken migratie van planten en dieren mogelijk. Daarnaast dragen deze verbindingen bij aan migratie van soorten binnen het onderzoeksgebied. Dit geldt onder meer voor het beekdal van het Schoonebeekerdiep, dat migratiemogelijkheden biedt voor soorten die geassocieerd voorkomen met water.

Door de aanleg van bovengrondse leidingen kunnen migratiepatronen worden doorsneden. Dat geldt ook voor de foerageer- en trekmogelijkheden van vleermuizen in het onderzoeksgebied. Deze dieren zijn sterk afhankelijk van geleidingsstructuren in het landschap.

Bij de aanleg van installaties en leidingen wordt rekening gehouden met behoud van lijnvormige structuren in het landschap. Daarnaast wordt vleermuisvriendelijke verlichting gebruikt en kunstlicht bij watergangen wordt vermeden. De bovengrondse leidingen worden op circa 30 cm boven maaiveld aangelegd om migratieroutes zo min mogelijk te beperken. Op deze manier kunnen dieren onder de leidingen door kruipen.

Tracé in Duitsland

In Duitsland komt vanaf de grens met Nederland een uitgebreid veengebied voor. In dit gebied vindt turfwinning plaats. Hier komen gebieden voor met een beschermde status (beschermingswaardig gebied op bondslandniveau). De kernzones van het gebied worden gevormd door waardevolle veengebieden. De gevoeligere biotopen zoals de pijpestro-berken-veenbossen worden in het middengedeelte van het tracé over kleine oppervlakken gekruist.



Het tracé loopt zoveel mogelijk langs bestaande infrastructuur en naast bestaande leidingen. De afgegraven grond zal weer in de oorspronkelijke gelaagdheid worden teruggebracht. Hierdoor worden geen schadelijke effecten verwacht. Door de ligging van de leiding, worden er ook geen wettelijk beschermde biotopen geschaad. Waterwingebieden of overstromgebieden komen eveneens niet voor in het gebied.

Waterafvoertraject

De waterafvoerleiding naar Twente maakt voor een groot deel gebruik van bestaande leidingen. Voor dit gedeelte zijn geen effecten te verwachten voor de aanlegfase of tijdens de gebruiksfase. In geval van calamiteiten kan zout water in de bodem komen. In de omgeving van deze leiding bevinden zich gebieden met hoge natuurwaarden. Het betreft hier Vogel- en Habitatrichtlijngebieden en delen van de Ecologische Hoofdstructuur. Het is daarom van belang hier regelmatig inspecties te houden en indien lekkage optreedt, dit geheel te zuiveren.

6.3.4 Landschap en cultuurhistorie

Voor de omgeving van Schoonebeek inclusief oliewinning is een landschapsvisie opgesteld. Hierin wordt beschreven hoe leidingen en locaties zo goed mogelijk kunnen worden ingepast in de omgeving. Tevens is rekening gehouden met de Herinrichting van het Schoonebeekerdiep, zodat de beide toekomstige ontwikkelingen elkaar kunnen versterken. Daarbij is tevens gekeken naar de grotere omgeving.

Landschapsvisie

Er is sprake van een langdurig doch tijdelijk gebruik (minimaal 20 jaar) van het landschap voor de oliewinning. In die tijd zijn de installaties als het ware 'gast' in het gebied en zullen ze een nadrukkelijk element gaan vormen in het landschapsbeeld. Een gast die met z'n technisch-industriële karakter een belangrijk onderdeel gaat vormen van de identiteit van het landschap. Daarom mogen de installaties best gezien worden. De infrastructuur moet niet verborgen worden, maar dient juist zichtbaar gemaakt te worden in het landschap. De installaties zijn ook te groot en te talrijk om in het landschap op te laten gaan. Kern van de landschapsvisie is dat de landschappelijke opbouw van het gebied, de belangrijke patroonkenmerken ervan, samenvallen met het netwerk van de oliewinning. Het netwerk doorsnijdt het landschappelijk patroon minimaal en levert zelfs een (tijdelijke) ruimtelijke bijdrage aan de verschijningsvorm ervan. **Figuur 6.1** geeft een impressie van de verschijning van de winlocaties in het landschap.



Figuur 6.1 Impressie ligging winlocaties in het landschap bij het Westerse Bos. Te zien is de inpassing conform bestaande structuren.

Uitwerking in ontwerp

De landschapsvisie komt tot uiting in de ligging, oriëntatie, kleur en vorm van de verschillende onderdelen:

- de ligging van de leidingenstraat. Deze wordt bovengronds aangelegd en is daarmee zichtbaar. Inpassing in bestaande structuren heeft plaats gevonden door de leidingen zoveel mogelijk langs bestaande kavelstructuren te plaatsen;
- de winlocaties. Deze zijn zoveel mogelijk in noord-zuid richting geplaatst (voor een paar winlocaties blijkt dit technisch niet haalbaar);
- geen beplanting bij de winlocaties om het open landschap te benadrukken;
- de heldere kleuren van de leidingen en de pompinstallaties om de aanwezigheid te benadrukken.

6.3.5 Archeologie

Tijdens de bouw van de installaties en de aanleg van de leidingen zijn bodemingrepen nodig. Hierbij is er kans op beschadiging of vernietiging van archeologische vindplaatsen. In dit verband wordt gesproken van kwantitatieve en kwalitatieve verwachting. Kwalitatieve verwachting gaat over de kans op bodemvondsten in een gebied en de kwantitatieve verwachting heeft betrekking op de gaafheid van deze vondsten. Voorafgaand aan de aanlegfase is verkennend archeologisch onderzoek nodig, behalve waar deze samenvallen met bekende oude verstorings.

Verwachtingskaart

Voor het plangebied is een kwantitatieve archeologische verwachtingskaart (**bijlage 7**) opgesteld waarop zones met een hoge, middelmatige en lage verwachte dichtheid aan archeologische vindplaatsen (nederzettingen) zijn aangegeven. Deze kaart is gebaseerd op archeologische en landschappelijke gegevens. Daarnaast is op basis van bekende verstoringsgegevens van het plangebied een kwalitatieve verwachtingskaart opgesteld waarop zones met een hoge, middelmatige en lage kwaliteit zijn onderscheiden. Deze verwachtingskaarten gelden voor de Prehistorie.



Kwantitatieve verwachting

Voor het zoekgebied voor winlocaties en leidingenstraat, geldt doorgaans een hoge kwantitatieve verwachtingswaarde voor prehistorische vindplaatsen. In het beekdal en in de natte overgangszone van het beekdal naar de grotere dekzandvoorkomens is dit echter niet het geval voor nederzettingen. Hier zijn wel andersoortige archeologische resten te verwachten, zoals rituele deposities, grondsporen en constructies die samenhangen met voordenen, bruggen en visserij, vaartuigen, beschoeiingen, steigers en dergelijke.

De verwachting op bodemvondsten uit de middeleeuwen is over het gehele te doorgraven gebied laag. Alleen in het tracé van de waterafvoerleiding bij Coevorden bestaat een goede kans op het voorkomen van middeleeuwse resten.

Kwalitatieve verwachting

De kwalitatieve verwachting voor archeologische resten is hoog in de omgeving van de mogelijke locaties voor de WKC en OBI. De verstoring van EVI-ROV terrein is echter zo groot, dat op deze mogelijke locatie voor WKC en OBI niets te verwachten is. De hoge kwalitatieve verwachting geldt tevens voor het zuidelijke deel van de wateraanvoerleiding, het gehele nieuwe gedeelte van de waterafvoerleiding en voor delen van de olie-exportleiding. Ook voor de winlocaties en de leidingenstraat is in het beekdal en in overige laagten de kwalitatieve verwachting hoog.

Bekende vindplaatsen

In het studiegebied bevinden zich acht bekende vindplaatsen (nederzettingsterreinen en één of twee rituele deposities). Eén bekende archeologische vindplaats valt samen met een winlocatie.

6.3.6 Geluid

Berekeningen zijn door het Noordelijk Akoestisch Adviesbureau (NAA) uitgevoerd om vast te stellen of de activiteiten in de omgeving tot geluidsoverlast kunnen leiden. Bij geluidsberekeningen worden de geluidsbronnen met geluidsniveau in een model geplaatst met omgevingsfactoren. De berekeningen moeten uitwijzen of bij woningen in de omgeving het geluidsniveau uitkomt boven de streefwaarde of de maximaal toelaatbare waarde.

Voor verschillende onderdelen blijkt het geluidsniveau dermate laag, dat er geen hinder voor de omgeving blijkt te zijn. Dit geldt voor de waterfabriek, voor transportbewegingen tijdens de aanleg en gebruiksfase en bij de verschillende verwerkingsstations voor olie- en waterafvoer.

Winlocaties

De berekeningen geven aan dat bij het boren van de putten op de winlocaties de streefwaarde in de omgeving van 4 winlocaties wordt overschreden. Hierdoor ontstaat een geluidsniveau van boven de streefwaarde, maar onder het maximaal toelaatbare geluidsniveau, bij 7 woningen. Door schermen rond deze winlocaties te plaatsen tijdens de booractiviteiten, blijft bij deze 7 woningen het geluidsniveau onder de streefwaarde.

Tijdens de operationele fase zullen de pompen geluid veroorzaken. De berekeningen geven aan dat bij 6 winlocaties en voor 61 woningen de streefwaarde wordt overschreden, maar niet het maximaal toelaatbare geluidsniveau. Met geluidbeperkende maatregelen wordt dit teruggebracht tot 3 winlocaties met 18 woningen.



WKC en OBI

Bij de drie woningen nabij de WKC en OBI wordt volgens de berekeningen het niveau van de hier geldende streefwaarde overschreden. De geluidseffecten blijven binnen het maximaal toelaatbare geluidsniveau. Aanzienlijke geluidsreducerende maatregelen bij OBI en WKC reduceren het geluidsniveau bij de woningen tot onder de streefwaarde. De berekeningen geven aan dat een installatie met een grote gasturbine leidt tot lagere geluidsniveaus dan een installatie met twee middelgrote gasturbines.

Waterinjectie

Volgens de berekeningen zullen bij alle zes injectielocaties in Twente de injectiepompen leiden tot een geluidsniveau bij woningen van boven de streefwaarde. Voor 15 woningen zal de streefwaarde worden overschreden en bij 8 van deze woningen komt het geluidsniveau tevens boven het maximaal toelaatbare geluidsniveau uit. Geluidreducerende maatregelen zijn beperkt mogelijk. Inzet hiervan zal betekenen dat bij nog 12 woningen het geluidsniveau boven de streefwaarde uitkomt, maar nu wordt de maximaal toelaatbare waarde niet meer overschreden.

6.3.7 Externe veiligheid

Voor de externe veiligheid van de activiteiten is door Vectra met behulp van modelberekeningen een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. Hiermee zijn voor verschillende onderdelen de plaatsgebonden risicocontouren berekend. De grens- en richtwaarde voor (beperkt) kwetsbare objecten is daarbij gesteld op een kans van 1 op de miljoen jaar, de 10^{-6} contour.

Een laag risico wordt verwacht bij de waterfabriek. Hiervoor zijn geen berekeningen uitgevoerd. De risico's voor de watertransportleiding zijn verwaarloosbaar. In de aanlegfase worden eveneens geen risico's verwacht, zodat hiervoor geen kwantificering is opgesteld.

Winlocaties

Bij de winlocaties is de afstand tot (beperkt) kwetsbare objecten ongeveer 100 meter. De 10^{-6} contour wordt bepaald door de veiligheid bij de pompen en heeft een afstand tot de pomp van circa 28 meter. Aanvullende veiligheidsmaatregelen in de vorm van terugslagkleppen beperken deze afstand tot 10 meter.

De leidingen van en naar de winlocaties bevinden zich op minimaal 90 meter van kwetsbare objecten. De berekeningen geven aan dat de bovengronds aangelegde leidingen een 10^{-6} risicocontour hebben op een afstand van meer dan 250 meter van de leidingen. Aanvullende maatregelen, zoals het leggen in een leidingenstraat, reduceren de 10^{-6} contour tot 45 meter. Toevoeging van vloeistofkeringen leiden zelfs tot vrijwel geen 10^{-6} contour.

WKC

Kema heeft voor de WKC vastgesteld dat de stoomturbine van de WKC een laag risico oplevert voor het dichtstbijzijnde huis op circa 250 meter. De studies geven aan dat de kans dat rondvliegende brokstukken in een woongebied (dat tussen 300 en 600 meter van de turbine is gelegen) terechtkomen, niet groter is dan $8 \cdot 10^{-6}$ per jaar.

OBI

De OBI staat op een locatie met de WKC. De afstand tot (beperkt) kwetsbare objecten aan de noordzijde van de OBI bedraagt 60 meter en aan de zuidzijde minimaal 184 meter. De berekeningen wijzen uit dat de 10^{-6} contour aan de noordzijde net binnen deze



afstanden blijft. De berekende afstand van de 10^{-6} contour is aan de zuidzijde 100 meter, zodat aanvullende maatregelen niet nodig zijn.

Olie exportleiding

De berekende 10^{-6} contour voor de olie-exportleiding bedraagt 170 meter. Hierbinnen bevinden zich (beperkt) kwetsbare objecten. Het dieper leggen van de leiding, van 1,2 meter onder maaiveld naar 2,2 meter onder maaiveld en het verplaatsen van de ligging naar de zuidzijde van de Kanaalweg, leidt er toe dat de 10^{-6} contour beperkt wordt tot 40 meter. Daarmee valt het dichtstbijzijnde (beperkt) kwetsbare object, dat op een afstand van 48 meter ligt, buiten de contour.

Waterinjectie

Ter plaatse van de waterinjectielocatie valt de 10^{-6} contour binnen het hek van de locaties.

6.3.8 Verkeer en vervoer

Verkeersbewegingen

Het totaal aantal verkeersbewegingen tijdens de aanlegfase (van september 2006 tot april 2009) is circa 16.000 voertuigen. De helft hiervan wordt gemaakt als gevolg van de aanleg van de winlocaties en een kwart als gevolg van de boorwerkzaamheden. Het aanleggen van de oliepompen, pijpleidingen, WKC en OBI genereren samen het resterende kwart van de verkeersbewegingen.

Het totaal aantal verkeersbewegingen tijdens de gebruiksfase (gedurende 25 jaar) is circa 55.000 voertuigen. Dit zijn ruim 2.500 voertuigbewegingen per jaar en 50 voertuigbewegingen per week. Het merendeel (86%) van de verkeersbewegingen is ten behoeve van uitvoeren van onderhoud en dergelijke op de winlocaties. Bij een duidelijke routing naar de locaties kan het effect op het milieu worden gezien als licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie.

Bij het Hergebruik Alternatief ontstaan extra afvalstoffen bij de zuivering van productiewater tot ultrapuur water. De afvalstoffen zullen naar een verwerker worden afgevoerd, waardoor in de gebruiksfase extra transportbewegingen optreden. Dit vindt in mindere mate plaats bij het Basisalternatief waar brijn moet worden afgevoerd van de waterfabriek en het Beperkt Zuiveren Alternatief waar de zuivering van injectiewater tot afvalstoffen leidt.

Nieuwe wegen

In het plangebied zijn ten behoeve van de bereikbaarheid van de winlocaties een aantal nieuwe wegen gepland. Het merendeel heeft geen effect op de huidige verkeersstructuur. De aanleg van de nieuwe weg ter hoogte van locatie SCH2800 en SCH2500 heeft wel effect op de huidige verkeersstructuur.

Planning logistiek

Door de omvang van de verkeersbewegingen die in het gebied verwacht worden, is vanuit logistiek oogpunt besloten het NAM Emplacement te gebruiken als opslagplaats voor materiaal evenals verblijfplaats voor personeel.

Verkeersveiligheid

Het wegennet in het gebied wordt ingericht volgens het zogenaamde Duurzaam Veilig-concept. In de periode van de constructiefase zal het wegennet nog niet helemaal volgens de richtlijnen van Duurzaam Veilig ingericht zijn. De aansluitingen en kruispunten van het onderliggend wegennet op het ontsluitend wegennet vormen potentiële



conflictpunten. De aanwezigheid van veel vrachtverkeer heeft tot gevolg dat de kans op een ongeval in het studiegebied licht stijgt. In de gebruiksfase zijn deze problemen verminderd omdat het aantal verkeersbewegingen afneemt en een Duurzaam Veilig wegennet is gerealiseerd. Wel is er een toename van het totale verkeer op het wegennet van 20 à 30% ten opzichte van de huidige situatie.

Sluiproutes

De aanleg van de nieuwe weg heeft mogelijk tot gevolg dat deze gebruikt wordt als sluiproute. Tijdens de constructiefase kan dit als een negatief effect worden gezien. Tijdens de gebruiksfase is het wegennet zodanig volgens Duurzaam Veilig ingericht dat deze verbinding niet meer aantrekkelijk is als sluiproute.

6.3.9 Lucht

Involed op de luchtkwaliteit wordt alleen verwacht bij de WKC. De overige onderdelen van de voorgenomen activiteit hebben naar verwachting (vrijwel) geen effect op de luchtkwaliteit. De berekende concentraties zijn vergeleken met de referentiesituatie, waarbij energie op standaardwijze wordt geproduceerd. Vervolgens is de WKC getoetst aan de geldende richtlijnen.

Tabel 6.3 Overzicht belangrijkste milieueffecten voor lucht

optie	lucht		
	emissies	omgevingsconcentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	depositie ($\text{mol}/\text{ha}^{\text{a}}/\text{j}$)
A: referentiesituatie gem. Nederlandse gasgestookte centrales + ketels	NO _x : 693 t/jaar SO ₂ : 41,9 t/jaar CO ₂ : 1.029 kt/jaar	achtergrond <u>jaargemiddelde</u> NO ₂ : 12,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ effect van centrales elders niet opgenomen	totale achtergrond Drenthe 2610 (2002)
B: voorgenomen activiteit (120 – 160 MWe) en met 340 t/h aan stoomlevering	NO _x : 575 t/jaar SO ₂ : 10,3 t/jaar CO ₂ : 805 kt/jaar	maximale <u>jaargemiddelde</u> <u>concentratie</u> NO ₂ : 12,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	maximale bijdrage: 52,9 gemiddeld: 5,0
C: DeNOx	NO _x : 283 t/jaar SO ₂ : 10,3 t/jaar CO ₂ : 845 kt/jaar	maximale <u>jaargemiddelde concentratie</u> NO ₂ : 12,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	maximale bijdrage: 24,3 gemiddeld: 3,4

Uit bovenstaande blijkt dat de voorgenomen activiteit (voorkeursalternatief) voor het milieu-aspect lucht beter scoort dan de referentiesituatie. Toepassing van DeNOx leidt echter tot een verdere reductie van de NO_x uitstoot, met vergelijkbare uitstoot voor SO₂ en een beperkte verslechtering voor CO₂.

Binnen het kader van beleid en voorschriften is het niet nodig de voorgenomen activiteit van een DeNOx te voorzien. Omdat de kosteneffectiviteit relatief laag is, is het alternatief "verdere NO_x-emissiereductie" niet geselecteerd om te worden opgenomen in de voorgenomen activiteit.

Toetsing besluit luchtkwaliteit

De voorgenomen activiteit helpt de overheid bij het realiseren van energiebesparing en het behalen van de reductiedoelstelling van 40 miljoen ton CO₂-equivalenten uit de Klimaatnota. Ten opzichte van referentiesituatie wordt er circa 200 kiloton CO₂ per jaar bespaard. In het Besluit BEES-A bedraagt de NO_x-emissie-eis 45 g/GJ. Deze eis geldt voor op aardgas gestookte gasturbine-installaties.



Toetsing aan Besluit luchtkwaliteit leidt tot de volgende conclusies:

- De NO_x emissies naar de lucht voldoen aan BEES-A voor de gasturbine-installatie (40 g/GJ in plaats van de vereiste 45 g/GJ).
- De emissies van de voorgenomen activiteit zullen weinig effect hebben op de luchtkwaliteit. De achtergrondconcentraties in de omgeving van Schoonebeek voor NO₂ liggen onder de grenswaarden. De extra emissie van de voorgenomen activiteit heeft geen significante bijdrage aan de achtergrondconcentratie en depositie (< 1%) en zal derhalve ook geen overschrijding van de grenswaarden geven.

Toetsing LCP-richtlijn (2001/80/EG) Grote stookinstallaties

De LCP-richtlijn gaat uit van een NO_x-emissie voor aardgasgestookte gasturbines 75 mg/m³ (15% O₂) voor gasturbines in WKC installaties met een totaal rendement van meer dan 75% of met een gemiddeld jaarlijks elektrisch rendement van meer dan 55% (50 mg/m³ in andere gevallen). De emissie-eis van 75 mg/m³ komt overeen met een (ongecorrigeerde) waarde van 63,7 g/GJ.

Toetsing BREF LCP

Voor een WKC wordt in het BREF LCP een rendement van 75 tot 85% aangehouden. De WKC-Schoonebeek haalt een totaal rendement van circa 80% al naar gelang de hoeveelheid stoom die wordt geleverd. Hiermee wordt dus aan BAT voldaan.

Horizontale BREF's

BREF industriële koelsystemen

Omdat de WKC geen stoomturbine en condensor heeft, vinden er geen koelwaterlozingen op het oppervlaktewater plaats. De te toetsen milieuaspecten zijn dan niet meer van belang. Toetsing aan het BREF hoeft dan ook niet plaats te vinden.

BREF inzake monitoring

Het bevoegd gezag heeft de verplichting er voor te zorgen dat een milieuvergunning monitoringsvereisten bevat. Deze eisen komen overeen met de eisen die in de Wet Milieubeheer (Wm) zijn gesteld. Toetsing aan dit BREF vindt plaats in het vergunningstraject.

BREF emissies van opslag

Deze eisen zijn gebaseerd op de eisen zoals die zijn gesteld in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) 9, 15-1 c.q. 15-2 (afhankelijk van de hoeveelheid opgeslagen stoffen). In deze richtlijn, die is vastgesteld door de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen, zijn eisen opgenomen ten aanzien van de opslag van gevaarlijke (afval)stoffen in emballage. Wanneer aan de eisen uit deze PGS wordt voldaan, voldoet de opslag aan BAT. Voor de gecombineerde WKC en OBI wordt in de vergunningsaanvraag duidelijk gemaakt dat voldaan wordt aan de eisen van PGS 9, PGS 15-1 en PGS 15-2.

Samengevat kan gesteld worden dat de bovengenoemde emissies van de WKC voldoet aan het BREF LCP en aan te merken is als BAT. De WKC voldoet op alle punten aan het BREF LCP.

Wettelijke milieunormen en randvoorwaarden

De voorgenomen activiteit voldoet aan de van toepassing zijnde grens- en richtwaarden voor de luchtkwaliteit en emissies, zoals Besluit luchtkwaliteit (Blk), Besluit verbranden afvalstoffen (Bva), Nederlandse emissierichtlijn lucht (NeR) en Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC).



6.3.10 Energieverbruik

Onder het milieuaspect energieverbruik is de benodigde hoeveelheid energie binnen het project in beeld gebracht. Daarbij is onderscheid gemaakt naar de verschillende onderdelen en deelactiviteiten binnen het project. Per onderdeel zijn mogelijkheden voor beperking van het energieverbruik afgewogen. Doel van het project is het winnen van olie en daarmee het produceren van energie. De benodigde hoeveelheid energie (input) is vergeleken met de geproduceerde hoeveelheid (output), waarmee het rendement van het project is vastgesteld. Het opwekken van energie is sterk gekoppeld aan CO₂ emissies en de wens de CO₂ emissies zoveel mogelijk terug te dringen. Zowel de CO₂ emissie als de mate waarin CO₂ emissies worden beperkt, zijn daarom bij het aspect energie meegenomen.

Benodigde energie per onderdeel

Onderstaand is per onderdeel voor een maatgevend jaar de benodigde energie weergegeven. Dit is verder voor alle projectjaren uitgewerkt, zodat het totale energieverbruik per onderdeel bekend is.

Bij de waterfabriek bedraagt het specifiek energieverbruik ongeveer 3,78 kWh/m³, uitgaande van een productie van circa 6.600 m³/dag. De benodigde elektriciteit wordt geleverd door de WKC en betreft binnen het totale systeem een interne energiestroom. Voor de WKC geldt de onderstaande tabel (**tabel 6.4**) van ingaande en uitgaande energie. Het totale rendement van de nieuwe WKC zal circa 80% bedragen. Bij de WKC is 0,1 MW nodig voor eigen gebruik en wordt 66 MW verloren aan rookgassen- en ketelverliezen.

Tabel 6.4 *Energiebalans van de WKC*

IN (MJ/s of MW)		UIT (MJ/s of MW)	
Aardgas	370	Elektriciteit geleverd aan net	108
Secundair gas	12	Elektriciteit voor eigen verbruik WKC	0,1
		Elektriciteitlevering aan waterfabriek	1,1
		Elektriciteit geleverd aan stoominjectie	1,3
		Elektriciteit geleverd aan oliebehandeling	10
		Stoom aan oliewinning	196
		Rookgassen- en ketelverliezen	66
Totaal	382	Totaal	382

Voor het oliereservoir geldt dat de energie-inhoud van de geïnjecteerde stoom (circa 6.800 ton per dag) bijna 196 MWth bedraagt, waarvan circa 41 MWth met de opgewarmde olie wordt teruggewonnen. Het resterende deel (circa 155 MWth), ofwel circa 79 % van de geïnjecteerde energie wordt geabsorbeerd door het reservoir.

Bij de OBI is elektriciteit nodig voor de diverse pompen en dergelijke en is afkomstig van de eigen WKC. Het geschatte elektriciteitsverbruik is circa 10 MWe. Het geschatte gasverbruik bedraagt circa 1.090 m³ per dag, ofwel ongeveer 370.000 m³ per jaar.

Bij de waterinjectie is uitsluitend elektrische energie benodigd. Het geschatte verbruik bedraagt 2,3 MWe en is afkomstig van het openbare net.

In onderstaande tabel (**tabel 6.5**) worden de benodigde hoeveelheden energie samengevat. Daarbij staan hoeveelheden water aangegeven. Tevens zijn de CO₂ emissies in de tabel opgenomen.



Tabel 6.5 Overzicht water uitstroom, energieverbruik en CO₂-emissie per onderdeel.

	Energie nodig	CO ₂ -emissie (ton per jaar)
Waterfabriek	1,01 MW	0
WKC	66 MW	629.000 ton per jaar
Reservoir	197,3 MW	0
OBI	10 MW	730 ton per jaar (verbranden aardgas)
Waterinjectie	2,3 MW	12.000 ton per jaar (elektriciteitsproductie elders)
Totaal	277 MW	642 kton per jaar

CO₂-emissies

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de totale CO₂-emissie circa 642 kiloton per jaar bedraagt, nagenoeg volledig door de WKC veroorzaakt. Opwekking van de benodigde elektriciteit door bestaande energiecentrales, betekent een 30% hogere CO₂-emissie ten opzichte van elektriciteitsopwekking door de WKC.

Rendement

Uit de berekeningen blijkt dat het rendement na 5 jaar een maximum heeft. Het project levert dan circa 4 keer zoveel energie op, dan er in wordt gestopt. Na 15 jaar is dit lager, vooral doordat minder olie wordt gewonnen. In de periode daarna neemt het rendement verder af, totdat een punt wordt bereikt waarbij het niet meer rendabel is. Bij de huidige berekeningen lijkt dit punt na circa 25 jaar bereikt te worden. Deze rendementen komen overeen met de voor deze oliewintechniek gebruikelijke en bekende rendementen (Canada 200-300%).

Vergelijking tussen alternatieven

Op het gebied van energieverbruik zijn de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven:

- Extra zuivering bij waterfabriek voor het indikken van het restproduct en de afvoer van het restproduct
- Extra zuivering bij OBI voor het verwijderen van een (deel van) de toegevoegde stoffen, voor injectie in de ondergrond
- Complete zuivering van productiewater, tot een goede waterkwaliteit (geschikt voor waterlozing op oppervlaktewater of hergebruik als ultrapuur water)

De benodigde energie per onderdeel is vastgesteld. Met behulp van een LCA is tevens de benodigde energie in beeld gebracht, indien rekening wordt gehouden met bijvoorbeeld de productie van benodigde chemicaliën en extra transportbewegingen. Ten opzichte van het voorkeursalternatief is er voor het basisalternatief 50% meer energie nodig. Dit geldt eveneens voor het alternatief met beperkte zuivering. Indien het water volledig wordt gezuiverd en geen waterinjectie plaats vindt, is 300% extra energie nodig, ten opzichte van het voorkeursalternatief.

6.3.11 Afvalstoffen

Voor het milieuaspect afvalstoffen is gekeken naar de hoeveelheid en aard van afvalstoffen. Daarbij is aandacht besteed aan het zoveel mogelijk voorkomen van het ontstaan van afvalstoffen. Vervolgens is de wijze van verwerken van afvalstoffen in beeld gebracht. Tot slot vindt vergelijking plaats met de alternatieven.

Hoeveelheid en aard van de afvalstoffen

De totale hoeveelheid afval die tijdens de aanlegfase van de boringen, de boringen zelf alsmede het testen ontstaat, bedraagt circa 92.000 ton, waarvan ongeveer 65.000 ton



boerspoeling en boorgruis. Ongeveer 70% hiervan is water based mud (ofwel ongeveer 45.500 ton) en 30 % is zogenaamd oil based mud (ofwel circa 19.500 ton). De oil based mud wordt afgevoerd naar een verwerker (NAM maakt momenteel gebruik van CMS in Velzen), waar de resterende olie wordt afgescheiden van het boorgruis, waarna het boorgruis wordt gestort. De water based mud wordt eveneens afgevoerd naar een vewerker (momenteel Essent in Wijster), waarbij het water verdamppt wordt en het resterende boorgruis als steunlaag bij een stortplaats wordt toegepast.

Het afval dat tijdens de productiefase vrijkomt, bedraagt circa 20.000 ton in 25 jaar. Het is met name afkomstig van reguliere onderhoudswerkzaamheden en schoonmaakwerkzaamheden van de diverse installaties en de winlocaties. In de oliebehandelingsinstallatie komt een hoeveelheid zand en emulsie als afvalstof vrij.

Na het beëindigen van de activiteiten op de winlocaties, worden de locatie, de putten en de pijpleidingen ontmanteld, het zogenoemde “abandonneren”. De pijpleiding kan eventueel een andere toepassing krijgen en worden hergebruikt. Er wordt voor deze fase gerekend op circa 30.000 ton afval.

Tijdens de gehele levensduur van het project (25 jaar) wordt ruim 140.000 ton afval geproduceerd.

Voorkomen van afval

Bij de WKC en OBI worden mogelijke afvalstromen uit het productieproces zoveel mogelijk hergebruikt.

Verwerking van afvalstromen

Voor de verwerking van afvalstromen wordt aangesloten bij de standaard werkwijze van de NAM. Daar waar mogelijk vindt hergebruik plaats. In het onderstaand overzicht (tabel 6.3) is aangegeven dat dit mogelijk is voor circa 32.000 ton, voornamelijk bouw- en sloopafval en verontreinigde grond. Daarnaast vindt voor 8.000 ton verbranding plaats, vooral bij het oliehoudend afval. De rest zal worden gestort.

Tabel 6.6 Overzicht van verwerking afvalstoffen.

	nuttige toepassing		verbranden als vorm van verwijderen		storten	
	%	ton	%	ton	%	ton
Totaal	23%	32.000 ton	6%	8.000 ton	71%	100.000 ton

Afweging alternatieven

Indien aanvullende waterzuivering wordt toegepast, zullen hierbij afvalstoffen ontstaan. Met behulp van een LCA zijn de directe en indirecte afvalstromen vergeleken. In het Basisalternatief gebeurt dit bij het indampen en afvoeren van brijn bij de waterfabriek. Dit betreft naar verwachting circa 72.000 ton, ruim 38.000 ton meer dan de berekende hoeveelheid voor het Voorkeursalternatief. Indien het injectiewater beperkt wordt gezuiverd voorafgaand aan injectie, ontstaat eveneens een aanvullende afvalstroom, van circa 146.000 ton. Bij het volledig zuiveren van het injectiewater ontstaat 2.109.000 ton extra afval. In het MER is er van uitgegaan dat het extra afval bij deze alternatieven gestort dient te worden. Voor het brijn van de waterfabriek bestaan er mogelijkheden voor hergebruik.

6.3.12 Doelmatigheidstoets waterinjectie

Ter afweging van de verschillende opties voor het afvoeren van productiewater is een doelmatigheidstoets uitgevoerd. Hierin zijn de vier alternatieven vergeleken voor de onderdelen welke in verband staan met waterinjectie of het zuiveren van het



productiewater. Om tot een evenwichtig beeld te komen, is hiervoor een toetsingskader opgesteld (CE-toetsingskader). Na toetsing op de randvoorwaarden, zijn vier afwegingsfactoren in beeld gebracht:

- Kosten voor de uitvoering
- LCA, waarin de directe en indirecte milieu-effecten zijn gescoord
- Risico's tijdens de gebruiksfase, de operationele risico's
- Risico's op langere termijn, nadat het project is afgerond

Resultaat afwegingskader

Tabel 6.7 Afweging

	Basis-alternatief	Hergebruik Alternatief	Beperkt Zuiveren Alternatief	Voorkeurs-alternatief
Kosten (miljoen)	262	381	227	127
LCA - Milieu	0	-	0	0
Operationele risico's	-	0	0	0
Lange termijn risico's	-	-	-	-

Uit **tabel 6.7** blijkt dat het injecteren in Twente velden, waarmee het voorkeursalternatief zich onderscheidt van de andere alternatieven, in de brede afweging het best scoort. Het levert de laagste kosten, scoort gunstiger op energie, afvalstoffen en chemicaliën, wat leidt tot een goede milieuscore bij de LCA. Als operationeel risico moet theoretisch rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat het water uit het reservoir lekt. Lange termijn risico's worden niet voorzien.

De andere alternatieven scoren op een of meer onderdelen slechter. Injectie in Zuidoost-Drenthe bij het Basisalternatief heeft een vergelijkbare score met het Voorkeursalternatief. Het is iets goedkoper doordat het dichterbij ligt en vraagt daardoor wat minder energie. Het risico dat trillingen in het reservoir ontstaan, kan echter niet worden uitgesloten. Dit weegt zwaar.

De optie van niet injecteren leidt tot hogere kosten. Daarnaast is de milieubelasting zwaarder doordat het zuiveren van het productiewater veel energie kost en doordat veel afvalstoffen en chemicaliën vrij komen. De LCA van deze optie valt zodoende negatief uit. De ongewenste afvalstoffen blijven in het milieu, zowel op korte als lange termijn. Het nuttig inzetten van een deel deze stoffen is wellicht mogelijk, maar hier kan op voorhand niet van worden uitgegaan.

Het Beperkt Zuiveren Alternatief, waarbij het productiewater gedeeltelijk wordt gezuiverd en daarna wordt geïnjecteerd, betekent een combinatie van de negatieve aspecten van beide onderdelen. Ten opzichte van het voorkeursalternatief is deze optie dus minder gunstig.

6.4 Toetsing varianten

Een aantal varianten voor verschillende onderdelen van de voorgenomen activiteit is getoetst in het MER (**deel III**) en komt in geen van de alternatieven terug. Hieronder volgt een uiteenzetting van de motivatie voor het afvallen van deze varianten.



6.4.1 Wateraanvoer voor de WKC

Locatie waterzuiveringsinstallatie: WKC

In het basisalternatief is als variant op de ontwikkeling van de waterfabriek op het RWZI terrein, de ontwikkeling van de waterfabriek bij de WKC onderzocht. Deze variant komt om de volgende redenen niet meer terug in één van de alternatieven:

- Logistiek is deze variant minder gunstig dan gebruik te maken van de RWZI-locatie. In beide gevallen is een waterleiding nodig tussen de RWZI en de WKC. Indien de waterzuivering bij de WKC wordt geplaatst, zal daarnaast nog een extra leiding moeten worden aangelegd om het restproduct terug te sturen. Dit is nodig om lozing op de Verlengde Hoogeveensche Vaart mogelijk te maken, of om het slib als restproduct terug te voeren naar de RWZI.
- De zuivering van effluent staat procesmatig gezien veel dichterbij het waterzuiveringsproces dan bij de productie van stoom. Alle proceskennis en laboratoria zijn op de RWZI aanwezig. De kans op incidenten zowel procesmatig als milieuhygiënisch wordt daarmee kleiner.
- NieuWater wordt eigenaar van de waterfabriek. Indien de waterfabriek bij de RWZI wordt ontwikkeld, staat deze daarmee op eigen terrein.

6.4.2 Stoominjectie en oliewinning

Pompen: ESP-pomp- mogelijk wel inzetbaar als pompen aan de rand van het wingebied

De ESP pomp is milieukundig gunstiger dan de verticale hefinrichting, vanwege:

- de geluidemissie is tot een minimum beperkt doordat de pomp zich beneden maaiveld bevindt;
- de putafsluiter van de pomp zal slechts 2 meter boven maaiveld uitsteken, waardoor de visuele hinder beperkt wordt.

Nadeel van de pomp is dat onderhoud vanaf maaiveld lastiger is door de diepere ligging. Een groter bezwaar vormt de gevoeligheid voor hoge temperatuur. Bij temperaturen hoger dan 140 °C wordt de levensduur van de pomp aanzienlijk verkort. Het olie-watermengsel zal als het olieveld opgewarmd is een temperatuur van ongeveer 180 °C hebben. Het gebruiken van de ESP in plaats van een verticale hefpomp zal een toename in slijtage van de pompen betekenen. Dit betekent eveneens hogere kosten met het oog op onderhoud en vervanging.

De pomp is daarom alleen toepasbaar bij die putten, die in de praktijk niet een temperatuur van 180 °C zullen bereiken. Dit geldt mogelijk voor de putten die aan de rand van het veld liggen, nabij de grens met Duitsland en waar de invloed van de stoom geringer is dan midden in het veld.

Pompen: PCP-pomp

De PCP is net als de ESP niet goed bestand tegen hoge temperaturen (meer dan 140 °C). Ook hier geldt dus dat de levensduur door de hoge temperaturen aanmerkelijk wordt gereduceerd en daarmee hogere kosten met het oog op onderhoud en vervanging kunnen worden verwacht.

Aanlegvarianten Goten en Sloten

Zowel bij de aanleg van de veldleidingen bij de winlocaties, als bij de aanleg van de olie-exportleiding is de mogelijkheid van aanleg in goten of sloten getoetst.

Voordeel van deze aanleg is:

- het systeem wordt enigszins aan het oog onttrokken. Wanneer loops horizontaal worden geplaatst, kunnen de leidingen bijna geheel aan het oog worden onttrokken,



zeker in combinatie met het aanbrengen van kleine grondwallen aan weerszijde van de leidingstraat.

Nadeel:

- Bij de aanleg van de veldleidingen in goten en sloten zal een verlaging van de grondwaterstand plaatsvinden. Dit heeft gevolgen voor de in de omgeving aanwezig vegetatie. Dit effect zal optreden tijdens de gehele winningsfase.
- Bij het aanleggen van de leidingen in nieuwe greppels zal eveneens barrièrevorming plaatsvinden voor kleine dieren.
- Het in sloten of goten aanleggen van de veldleidingen past niet in de visie die voor landschappelijke inpassing is opgesteld, hierbij wordt namelijk uitgegaan van het zichtbaar maken van de voorgenomen activiteit in het landschap.
- Bij het aanleggen van de leidingen in nieuw gegraven goten of sloten geldt dat er vernietiging van archeologische vindplaatsen kan plaatsvinden.
- Specifiek voor goten geldt, dat de belangrijkste reden voor het niet opnemen van deze variant in de diverse alternatieven is, dat bij de aanleg in goten (betonnen bakken) de kans bestaat dat deze gaan fungeren als opvangbekken voor water. Het gevolg hiervan is dat het isolatiemateriaal van de stoomleiding wordt aangetast. Het type isolatie dat geschikt is voor de leidingtemperaturen (ca. 310 °C) is alleen in niet-waterdichte uitvoeringen verkrijgbaar.
- Ook een belangrijk gevolg van de aanleg van de leiding in goten is dat lekkages van de leidingen minder snel opgemerkt kunnen worden. Door mogelijke opeenhoping van olie of gas is de kans op calamiteiten groter.

6.4.3 Olieafvoer

Aanlegvarianten olie-exportleiding Bovengronds

Voor de stoomleiding geldt dat de voorkeur uitgaat naar een bovengrondse aanleg. Voor de olie-exportleiding geldt dat juist ondergrondse aanleg de voorkeur heeft.

Bij de stoomleiding is ondergrondse aanleg geen optie, vanwege de hoge temperatuur, benodigde expansieloopt, isolatiemateriaal en de mogelijke aantasting hiervan door grondwater.

Bij de olie-exportleiding is ondergrondse aanleg wel een optie, gezien de lagere temperatuur, waardoor minder expansie in de leidingen plaats vindt en een waterwerend isolatiesysteem beschikbaar is.

Bovengrondse aanleg van de olie-exportleiding is om verschillende redenen in vergelijking met ondergrondse aanleg minder gunstig:

- Bij bovengrondse aanleg zal gewerkt moeten worden met betonnen of ijzeren steunen en met expansieloopt. Dit vergt in vergelijking met ondergrondse aanleg meer ruimtegebruik. Ook zijn de kosten door het gebruik van expansieloopt hoger dan bij ondergrondse aanleg.
- Bovengrondse aanleg van leidingen kan op verschillende manieren een versturende werking hebben op ecologie: verstoring en versnippering en barrièrewering voor kleinere dieren.
- Calamiteiten: de kans op calamiteiten of beschadiging van de leiding is bij bovengrondse aanleg hoger dan bij ondergrondse aanleg, omdat de leiding blootgesteld is aan invloeden van buitenaf.



6.5 Van basisalternatief naar voorkeursalternatief

6.5.1 Wateraanvoer

Van verwerken reststoffen bij productie ultrapuur water naar lozen reststoffen op Hoogeveensche Vaart

Het verwerken van het brijn dat bij de productie van ultrapuur water als afvalstof overblijft, wordt in het basisalternatief ingedikt en afgevoerd. Hierdoor blijven gekristalliseerde zouten als restproduct over. De kosten die hiermee gemoeid zijn en de energie die hiervoor benodigd is, samen met de chemicaliën die hiervoor nodig zijn, maken deze variant een milieutechnisch onaantrekkelijk alternatief (**zie ook hoofdstuk 18 Waterafvoer in deel II van dit MER**). De LCA laat zien dat lozing van het restproduct op de Verlengde Hoogeveensche Vaart in het totaal minder milieuschade oplevert dan indikking van het brijn. Dit brijn is in feite geconcentreerd effluent van de RWZI Emmen. In de huidige situatie wordt dit effluent geloosd op de Verlengde Hoogeveensche Vaart. Door lozing van het brijn is de hoeveelheid geloosd vuil niet anders dan in de huidige situatie. Alleen de concentratie vuil in het geloosde water is hoger.

6.5.2 WKC en OBI

Van EVI-ROV naar NAM Emplacement

In de startnotitie voor het MER en in het basisalternatief is in eerste instantie het EVI-ROV terrein de voorgenomen locatie voor de ontwikkeling van WKC en OBI. Er heeft een afweging plaatsgevonden tussen de locaties NAM Emplacement en EVI-ROV om te komen tot een voorkeurslocatie voor de WKC en OBI. Beide locaties zijn eigendom van NAM en bieden voldoende ruimte voor de plaatsing van de WKC en OBI. Vanuit de landschappelijke inpassing geldt dat beide locaties aansluiten op de geformuleerde visie ten aanzien van oliewinning en landschap.

De NAM heeft een voorkeur voor het NAM Emplacement op basis van de volgende twee punten:

- Bij het NAM Emplacement is de afstand tot bebouwing groter dan bij het EVI-ROV terrein. De kans op overlast, ondanks alle voorzorgsmaatregelen, is daarom geringer bij het NAM Emplacement.
- Het EVI-ROV terrein biedt in de huidige situatie meer mogelijkheden voor (agrarisch of bedrijfsmatig) hergebruik dan het NAM Emplacement. Benutting van het NAM Emplacement voor de ontwikkeling van de WKC en OBI wordt daarom als economisch veel gunstiger gezien.

6.5.3 Stoominjectie en oliewinning

In plaats van observatieputten gebruik maken van oliewinputten tijdens onderhoud

In het basisalternatief is de NAM uitgegaan van het feit dat gewerkt zou moeten worden met afzonderlijke observatieputten voor de monitoring van de oliewinning. Voortschrijdend inzicht heeft doen besluiten dat er geen extra putten geboord hoeven te worden, maar dat tijdens onderhoudswerkzaamheden de oliewinningputten gebruikt kunnen worden als observatieputten. Parameters die hierbij worden gemeten zijn de druk en temperatuur in het reservoir. Dit zijn belangrijke parameters om vast te stellen in hoeverre het reservoir nog in balans is.

6.5.4 Afvoer van water

Van injectievelden in Drenthe naar injectievelden in Twente

De leeggeproduceerde gasvelden van Zuidoost-Drenthe, waaronder het Roswinkelveld, zijn oorspronkelijk als meest geschikt reservoir voor de opslag van het afgewerkt



productiewater aangenomen. Bij het Roswinkelveld zijn in het verleden echter trillingen en bevingen opgetreden, welke gerelateerd zijn aan de gaswinning. Het risico op bodembeweging bij het injecteren van water is daardoor niet uitgesloten. Dit kan leiden tot een situatie waarbij waterinjectie stopgezet moet worden. Daarnaast komt nog een hoeveelheid winbaar gas voor in de velden van Zuidoost-Drenthe. Als alternatief voor waterinjectie zijn daarom de Twente-velden in beeld gekomen. In **hoofdstuk 18** wordt uitgebreid ingegaan op de mogelijkheden van de reservoirs en vindt toetsing aan het afwegingskader plaats. Uiteindelijk heeft de NAM als voorkeursalternatief gekozen voor de leeggeproduceerde gasvelden van Twente.

6.6 Vergelijking van de alternatieven

Bij de vergelijking van de milieueffecten van de verschillende alternatieven wordt een onderscheid gemaakt tussen de effecten in de aanlegfase en de effecten in de gebruiksfase. Hierbij zijn de verschillende alternatieven met varianten vergeleken ten opzichte van de referentiesituatie.

6.6.1 Aanlegfase

Tabel 6.8 Vergelijking van alternatieven in de aanlegfase

		BA	HA	BZA	VA	
Bodem	Bodemverontreinigingen	+	+	+	+	positief effect door versnelde sanering
	Verplaatsing grond	-	-	-	-	van winlocaties en aanvoer zand
	Aantasting bodemlagen	0	0	-	-	waterafvoerleiding bij Coevorden
Water	Tijdelijke bemaling	0	0	0	0	bij locaties
		0	0	0	0	bij pijpleidingen
Ecologie	Verstoring	0	0	0	0	EHS
		0	0	0	0	Natuurgebieden
	Vernietiging	-	-	-	-	Vernietiging leefgebied soorten (NAM Emplacement)
	Geluidverstoring	--	-	-	-	Boren en transport
Landschap	Inpassing	-	-	-	-	Verstoring aanlegwerkzaamheden
Archeologie	Risico aantasting	-	-	-	-	locaties
		-	-	-	-	pijpleidingen
Geluid	Berekende contouren	0	0	0	0	WKC / OBI
		-	-	-	0	Winlocaties
Lucht		0	0	0	0	geen effecten
Externe veiligheid		0	0	0	0	geen effecten
Verkeer	Aantal verkeersbewegingen	-	-	-	-	werkverkeer
	Aanpassing infrastructuur	+	+	+	+	toevoeging nieuwe wegen
	Duurzaam veilig	-	-	-	-	sluiproutes, verkeersveiligheid
Energie		--	-	--	-	aanleg installaties
Afvalstoffen	Hoeveelheid	-	-	-	-	
	Hergebruik	-	-	-	-	



De effecten in de aanlegfase zijn voor de verschillende alternatieven vrijwel gelijk, **zie tabel 6.8**. Er is een verschil tussen het Basisalternatief en Voorkeursalternatief, doordat in het Voorkeursalternatief optimalisatie heeft plaats gevonden op het gebied van geluid en als gevolg hiervan voor ecologie.

Het Basisalternatief maakt gebruik van het EVI-ROV terrein. Hier kan meer ecologische waarde verloren gaan, dan bij het NAM Emplacement bij het Voorkeursalternatief.

Daarnaast kunnen mogelijk verschillen in effecten optreden, veroorzaakt verschillen in de ligging van het leidingentracé per alternatief. De mate waarin dit leidt tot effecten op bijvoorbeeld archeologie of bodem lijkt beperkt.



6.6.2 Gebruiksfasen

Tabel 6.9 Vergelijking van alternatieven in de aanlegfase

		BA	HA	BZA	VA	
Bodem	Risico op trillingen	0	0	0	0	bij oliewinning
		-	0	0	0	bij waterinjectie
Water	Invloed gebruik effluent	-	+	-	-	waterkwaliteit, inlaat in zomer
		+	-	+	+	waterkantiteit, minder afvoer
	Waterberging	0	0	0	0	Nee-tenzij gebied
		0	+	+	+	Afname verhard oppervlak
Ecologie	Waterbalans	-	0	-	-	Netto water uit biosfeer naar reservoir
	Structuur	+	+	+	+	nieuwe watergang en sloten bij winlocaties
	Geluidverstoring	--	-	-	-	Geluid bij installaties en locaties
	Verandering omgeving	-	-	-	-	Elementen i.v.m. verstoring weidevogels
Landschap	Inpassing	0	0	0	0	Leidingenstraat boven maaiveld
		-	-	-	-	Landschappelijke waarden
		-	-	-	-	Openheid
Geluid	Berekende contouren	-	0	0	0	WKC / OBI, lagere uitstoot
		-	-	-	-	Winlocaties
		--	0	-	-	Waterinjectielocaties
Lucht	Berekende emissies	+	+	+	+	WKC / OBI
Ext. veiligheid	Berekende contouren	0	0	0	0	WKC / OBI
		0	0	0	0	Winlocaties
		-	0	0	0	Pijpleidingen
Verkeer	Aantal verkeersbewegingen	-	--	-	-	onderhoud, afvoer afvalproducten
	Aanpassing infrastructuur	+	+	+	+	toevoeging nieuwe wegen
	Duurzaam veilig	0	0	0	0	sluiproutes
Energie	Rendement	+	+	+	+	WKC
		+	0	+	+	Project, energierendement
	CO2 emissie	+	+	+	+	Uitstoot WKC
		0	-	0	+	LCA
Afvalstoffen	Hoeveelheid	-	-	-	-	regulier
		-	--	-	-	zuivering
	Hergebruik	-	-	-	-	
Doelmatigheid	Kosten	-	--	-	0	kosten energie, chemicaliën en afval
	LCA	-	--	-	0	stoffen in milieu, secundaire inspanning
	Korte termijn risico's	-	-	--	0	risico van transport
	Lange termijn risico's	-	-	--	-	lek uit reservoir of stort



Uit **tabel 6.9** blijkt dat de volgende onderscheidende elementen tussen alternatieven voor komen in de gebruiksfase:

- Bodem: het Voorkeursalternatief scoort beter dan het Basisalternatief doordat bodembeweging bij waterinjectie in de Zuidoost-Drenthe velden niet is uitgesloten.
- Water: de alternatieven scoren zeer divers op het milieuaspect water. Het Voorkeursalternatief scoort iets beter dan het Basisalternatief, vooral door de afname van verhard oppervlak bij het NAM Emplacement. Het Beperkt Zuiveren Alternatief wijkt niet significant af van het Voorkeursalternatief. Het Hergebruik Alternatief heeft (vrijwel) geen invloed op de Verlengde Hoogeveensche Vaart en scoort beter dan het Voorkeursalternatief doordat geen water aan de biosfeer wordt onttrokken.
- Ecologie: het Voorkeursalternatief scoort beter dan het Basisalternatief doordat geluidbeperkende maatregelen zijn opgenomen in dit alternatief.
- Geluid: het Voorkeursalternatief scoort beter dan het Basisalternatief doordat geluidbeperkende maatregelen zijn opgenomen in dit alternatief. Bij het Hergebruik Alternatief treedt geen geluid op bij waterinjectielocaties (komt niet voor), waardoor dit beter scoort dan het Voorkeursalternatief.
- Veiligheid: het Voorkeursalternatief scoort beter dan het Basisalternatief doordat bij de veldleidingen en de olie-exportleiding extra beschermende maatregelen zijn getroffen, waardoor geen kwetsbare objecten meer binnen de risicocontouren voor komen.
- Verkeer en vervoer: het belangrijkste onderscheid tussen de alternatieven wordt veroorzaakt door het transport van afvalproducten van de mogelijke zuivering. Dit komt niet voor bij het Voorkeursalternatief, zodat dit beter scoort dan de andere alternatieven, vooral het Hergebruik alternatief waar het restproduct van de volledige zuivering van productiewater afgevoerd moet worden.
- Energie: het Voorkeursalternatief scoort beter dan de andere alternatieven op dit aspect. De benodigde waterzuivering en verwerking van restproducten bepalen dat het Hergebruik Alternatief het minst gunstig scoort op dit milieuaspect.
- Afvalstoffen: hiervoor geldt hetzelfde als bij energieverbruik.

Niet onderscheidend zijn:

- Archeologie: in de gebruiksfase niet meer relevant;
- Landschap en cultuurhistorie: de inpassing in het landschap is niet verschillend voor de alternatieven;
- Lucht: berekende emissies zijn voor alternatieven niet verschillend.

6.6.3 Calamiteiten

Bij het milieu-aspect externe veiligheid zijn de benodigde risicoberekeningen uitgevoerd. Het ontwerp wordt zodanig uitgevoerd dat wordt voldaan aan de gestelde eisen met betrekking tot de veiligheidscontouren.

Naast veiligheidsrisico's kunnen calamiteiten ook tot milieukundige risico's leiden. Indien een lekkage plaatsvindt in een zeer kwetsbaar gebied, kan dit leiden tot langdurige schade voor het gebied. Calamiteiten met mogelijke effecten op het milieu zijn lekkage uit leidingen of installaties, brand en explosies. Bij het ontwerp is hiermee zoveel mogelijk rekening gehouden.

Bij een calamiteit kunnen ongewenste stoffen in de bodem, water en lucht terecht komen. Bij de bovengrondse leidingen zal een lekkage snel zichtbaar zijn, zodat het effect beperkt kan blijven. Bij de ondergrondse leidingen is een lekkage of leidingbreuk minder snel zichtbaar. Voor de olie-exportleiding zal dit naar verwachting een beperkt negatief effect hebben, doordat de olie buiten de leiding zal afkoelen en stollen. Bij de waterafvoerleiding naar de waterinjectielocaties is het mogelijk dat lekkage pas na langere tijd duidelijk wordt. De waterafvoerleiding naar de Twentevelden komt op een



aantal plaatsen in de buurt van gevoelige gebieden. In het geval van een lekkage of leidingbreuk zal verontreinigd water in de omgeving van de lekkage in de bodem spoelen. Hierdoor kan vegetatie in de omgeving aangetast worden. Ook kan het water de kwaliteit van het grondwater beïnvloeden. Om een defecte leiding zo snel mogelijk te constateren of zelfs voorkomen zal inspectie van de leiding periodiek plaats vinden en zal de kwaliteit van de pijpleiding mechanisch worden gecontroleerd.

Bij de installaties zijn voorzieningen opgenomen om lekkende vloeistoffen op te vangen en af te voeren. Dit geldt eveneens voor de gevolgen van een brand. Met de brandweer wordt het calamiteitenplan opgesteld. Hierin zijn procedures voor het blussen van brand en het opvangen en afvoeren van verontreinigd water vastgelegd. Tevens is de handelswijze in het geval van explosies beschreven.

Bij een calamiteit bij een installatie of in een pijpleiding bestaat de kans dat een onderdeel van het project tijdelijk moet worden stilgelegd. Aangezien de installaties onderling sterk verbonden zijn, kan het betekenen dat meerdere installaties worden stopgezet. Indien de waterfabriek geen ultrapur water kan produceren, is een buffer van 24 uur beschikbaar voor de WKC. Daarna kan geen stoomproductie meer plaats vinden. Oliewinning kan tijdelijk (suboptimaal) doorgaan zonder stoominjectie. De OBI en WKC zijn onderling gekoppeld, zodat stopzetting van de WKC tot problemen leidt bij de OBI en daarmee tot de levering van olie. Na het stopzetten van de oliewinning gedurende een korte periode (1 à 2 weken) kan de productie gewoon herstart worden. Indien de productie langer gestopt is, zal het reservoir weer voldoende opgewarmd moeten worden, zodat meer tijd nodig is om weer op volle productie te komen.

Vergelijking alternatieven

Preventieve en mogelijke herstelactiviteiten zijn in **rapport II** per onderdeel beschreven. Bij het vergelijken van de verschillende alternatieven, blijkt vooral de ligging van de waterafvoerleiding een onderscheidend element te zijn.

- Water: de aanleg en het gebruik van de waterafvoerleiding geeft voor het Voorkeursalternatief en het Beperkt Zuiveren Alternatief een mogelijk risico op een calamiteit ter plaatse van het waterwingebied.
- Ecologie: de aanleg en het gebruik van de waterafvoerleiding geeft voor het Voorkeursalternatief en het Beperkt Zuiveren Alternatief een mogelijk risico op een calamiteit ter plaatse van of in de nabijheid van ecologisch waardevolle gebieden.

6.6.4 Beëindigingfase

De beëindiging van oliewinning in het SGDA-gedeelte is voorzien na een periode van ruim 25 jaar. Het is de bedoeling dat de installaties, pijpleidingen en winlocaties worden opgeruimd, en het gebied in oorspronkelijke staat wordt teruggebracht. Voor milieueffecten bij beëindiging moet gedacht worden aan het verwerken van afval en verkeer en vervoersbewegingen. Vooralsnog worden daarbij vanuit milieuperspectief geen knelpunten verwacht.

6.7 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Het opstellen van een MMA is niet eenduidig. Een variant kan op een milieuaspectet beter scoren, maar tegelijkertijd een ander milieu-aspectet weer negatief beïnvloeden. Zo wordt het ondergronds aanleggen van leidingen positief beoordeeld vanuit landschap en ecologie, maar negatief vanuit bodem en archeologie. Het gebruik van de Zuidoost-Drenthe velden voor waterinjectie voorkomt de aanleg van de waterafvoerleiding naar Coevorden, maar verhoogt mogelijk het risico van een trilling in het gebied.



Het MMA gaat uit van het Voorkeursalternatief. Aan het Voorkeursalternatief zijn mogelijke mitigerende maatregelen toegevoegd. Dit is onderstaand beschreven als het MMA.

Hergebruik restproduct uit waterfabriek

Bij de productie van ultrapuur water in de waterfabriek nabij de RWZI Emmen komt een restproduct vrij dat als relatief schoon zout gezien kan worden. Bij de afwegingen van alternatieven is er van uitgegaan dat het restproduct moet worden geloosd of verwerkt. Er zijn echter partijen geïnteresseerd in hergebruik van deze reststof. NAM en NieuWater zijn hierover nog in gesprek met partijen. Indien deze mogelijkheid zich voor doet, zal dit een positief milieu-effect opleveren.

Stoominjectie en oliewinning

De toepassing van de ESP pompen is wel goed mogelijk bij die putten die in de praktijk niet een temperatuur van 180 °C zullen bereiken. Dit geldt mogelijk voor de putten die aan de rand van het veld liggen en waar de invloed van de stoom geringer is dan midden in het veld. De putten zijn zodanig ontworpen dat conversie naar een ander pompsysteem tijdens de productiefase (bijvoorbeeld na een aantal jaren) mogelijk is.

Ondergrondse passages

De leidingen voor het transport van stoom, olie en gas worden in en nabij kwetsbare gebieden ondergronds aangelegd. Dit vindt in het huidige ontwerp al plaats. De te overbruggen afstand is relatief beperkt, maar wellicht zijn er nog meer passage welke bij de uitwerking als relevant gezien worden.

Naast deze verschillen met het voorkeursalternatief is in de navolgende paragraaf een aantal mitigerende maatregelen genoemd. Deze mitigerende maatregelen zullen in het MMA worden toegepast.

Mitigerende maatregelen

De afgegraven bodem bij de winlocaties wordt niet afgevoerd, maar ter plaatse van de winlocaties als aarden wal aangebracht. Dit heeft als gevolg dat grond ter laatste aanwezig blijft en na beëindiging weer kan worden teruggelegd. Het beperkt het aantal transportbewegingen doordat de grond niet hoeft te worden afgevoerd en later weer aangevoerd. De aarden wal kan een beperkte verstoring van het landschap veroorzaken.

Ter plaatse van de waterinjectielocaties kunnen extra geluidwerende maatregelen getroffen worden. Tevens kan onderzoek gedaan worden naar pompen met een lagere geluidsbelasting.

Binnen het gebied komt de beschermde veldspitsmuis voor. Het aanleggen of laten ontstaan van ruigten zorgt voor een verbetering van de leefomgeving van de veldspitsmuis.



7 Conclusies

7.1 Inleiding

Om tot een keuze tussen de alternatieven te komen, is niet alleen gekeken naar de milieueffecten van de verschillende alternatieven. Het uiteindelijk samengestelde Voorkeursalternatief is ontstaan door milieueffecten, kosten en sociale aspecten mee te nemen in een integrale afweging tussen de verschillende alternatieven. Dit uiteraard binnen de technisch haalbare mogelijkheden. Op basis van deze brede afweging wordt de voorkeur van de NAM onderbouwd en in perspectief geplaatst met onder meer het MMA.

7.2 Afweging milieu-effecten

Op grond van de effectbeschouwing uit het voorgaande hoofdstuk worden de milieueffecten van de verschillende alternatieven hier vergeleken. **Rapport III** beschrijft de effecten ten opzichte van de referentiesituatie. In **hoofdstuk 6** wordt op basis van deze bevindingen de meest significante milieu-effecten benoemd. Zonder het belang van de verschillende relatief kleinere effecten te onderschatten, is getracht voor de overzichtelijkheid de meest in het oog springende effecten samen te vatten in een tabel. De tabel heeft als doel de meest karakteristieke effecten en verschillen tussen alternatieven te tonen.

In **tabel 7.1** is de vergelijking weergegeven. De tabel toont twee scores:

- de relatieve score van het Voorkeursalternatief ten opzichte van de referentiesituatie wordt getoond in de eerste kolom. Hieruit is af te lezen wat de impact van het Voorkeursalternatief is ten opzichte van de huidige situatie inclusief autonome ontwikkeling.
- in de rechter drie kolommen wordt de relatieve score van ieder alternatief ten opzichte van het Voorkeursalternatief weergegeven. Hieruit is af te lezen op welke onderdelen de alternatieven beter of slechter scores dan het Voorkeursalternatief.

De scores in **tabel 7.1** zijn weergegeven voor de drie projectfasen en de doelmatigheidstoets voor injectiewater. Daarbij geldt:

- de aanlegfase is in een regel samengevat, aangezien in **hoofdstuk 6** is gebleken dat er weinig onderscheid tussen de alternatieven bestaat.
- de gebruiksfase is per milieuaspect weergegeven. Daarbij is de afweging zoals beschreven bij **tabel 6.7** leidend geweest om tot scores te komen.
- de doelmatigheidstoets voor waterinjectie is naar de vier componenten uitgesplitst. De verschillen tussen alternatieven treedt hier bij uitstek op, aangezien de alternatieven vooral betrekking hebben op verschillende manieren om het injectiewater te verwerken.
- de calamiteiten zijn evenals de aanlegfase in een enkele regel samengevat, gezien het beperkte onderscheidend vermogen tussen de alternatieven.

Milieueffecten voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie

Bij de voorgenomen activiteiten worden geen effecten verwacht die niet voldoen aan uitsluitende randvoorwaarden. De belangrijkste effecten op het milieu zijn:

In de aanlegfase treedt een negatief effect op, dat wordt veroorzaakt door vooral ecologie en geluid.



De effecten in de gebruiksfase zijn per milieu-aspect opgenomen. De belangrijkste negatieve aspecten zijn:

- Ecologie: rekening houden met vijver op NAM Emplacement, de vleermuizen en veldspitsmuizen en de aanleg van leidingen langs Katshaar en Bargerveen;
- Landschap: de aanleg van de leidingenstraat bovengronds
- Geluid: pompen bij waterinjectielocaties en geluid bij OBI WKC;
- Afvalstoffen: reguliere verwerking, mits waterinjectie is toegestaan.

Als positieve aspecten komen naar voren:

- Verkeer: toename van verkeer, maar aanpassing van het wegennet;
- Energie: Productie van energie met hoog rendement WKC, waardoor netto CO₂ productie afneemt;
- Lucht: reductie in NO_x en SO₂ ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor de overige milieuaspecten zijn de effecten zeer beperkt.

Bij de doelmatigheidstoets voor waterinjectie komt naar voren dat het voorkeursalternatief positief scoort op het aspect kosten en mogelijk een lange termijn risico heeft.

Bij calamiteiten moet vooral rekening worden gehouden met mogelijke effecten bij een calamiteit bij de waterafvoerleiding, aangezien deze direct langs kwetsbare gebieden loopt, zoals natuurgebieden en waterwingebieden.

Vergelijking milieueffecten bij alternatieven

Het voorkeursalternatief blijkt op de meeste punten gelijk of beter te scoren dan de andere alternatieven. Het Basisalternatief is in de loop van het project geoptimaliseerd tot het voorkeursalternatief. Dat blijkt uit de score, zoals blijkt op de meeste aspecten in **tabel 7.1**. Alleen ten aanzien van calamiteiten scoort het basisalternatief beter, aangezien hierin water afgevoerd wordt naar de Drenthe-velden en daardoor niet in de buurt komt van de kwetsbare gebieden ten zuiden van Coevorden.

Het Beperkt Zuiveren Alternatief scoort bijna gelijk met het Voorkeursalternatief. De extra zuiveringsstap geeft echter een aantal negatieve punten, vooral op het gebied van afvalstoffen en kosten. Daar staan geen positieve effecten tegen over.

Het alternatief waarin geen waterinjectie plaats vindt, het Hergebruik Alternatief, scoort wel op de punten geluid en water beter dan het voorkeursalternatief. Op andere punten scoort dit alternatief echter slechter, vooral de grote hoeveelheid afval en hoge kosten zijn sterk negatief. Daarnaast geldt dat op het aspect energieverbruik, verkeersbewegingen en LCA dit een duidelijk minder alternatief is.



Tabel 7.1 Vergelijking relatieve scores van de alternatieven

Milieuaspecten	Alternatieven			
	Score ten opzichte van referentiesituatie	Score ten opzichte van Voorkeursalternatief		
		Voorkeursalternatief	Basisalternatief	Hergebruik Alternatief (Geen injectie)
Aanlegfase	-	-	0	0
Gebruiksfase				
Bodem	0	-	0	0
Water	0	-	+	0
Ecologie	-	-	0	0
Archeologie	0	0	0	0
Landschap	-	0	0	0
Geluid	-	-	+	0
Veiligheid	0	-	0	0
Lucht	+	0	0	0
Verkeer	0	-	--	-
Energie	+	0	-	0
Afvalstoffen	-	-	--	-
Waterinjectie				
Kosten	+	-	--	-
LCA	0	0	-	0
Risico korte termijn	0	-	0	0
Risico lange termijn	-	0	0	0
Calamiteiten	-	+	0	0

De scores van de alternatieven worden in belangrijke mate bepaald door de verwerking van de waterstroom vanuit de OBI. Waterinjectie is een m.e.r.-plichtig aspect en daarmee is het van belang de afweging duidelijk naar voren te laten komen. Daarnaast zijn de oliewinning en de WKC eveneens m.e.r.-plichtig. De keuzes bij deze onderdelen komt in bovenstaande vergelijking minder duidelijk naar voren. Onderstaand worden de bevindingen voor deze aspecten toegelicht.

WKC

Bij de WKC is een afweging gemaakt tussen:

- WKC-variant, de voorgenomen variant, met een of twee gasturbines;
- Geen WKC variant, afzonderlijke stoomproductie in gasgestookte ketels en elektriciteit wordt elders gegenereerd

De vergelijking heeft geleid tot een afweging op het gebied van rendement en CO₂ productie.

Tabel 7.2 Vergelijking WKC met alternatief

	WKC	Geen WKC
Rendement	80 – 85 %	44% elektriciteit 91% stoom
CO ₂ productie	755	1.021



Oliewinning

Voor de ligging van de winlocaties zijn geen alternatieven vergeleken. Er heeft een optimalisatieproces plaats gevonden, waarbij gestart is vanuit een aandachtspuntenkaart. Hierop zijn de kwetsbare gebieden aangegeven, waar bij voorkeur geen winlocaties geplaatst moeten worden. Dit heeft geleid tot een zo optimaal mogelijk ligging van de winlocaties, waarbij toch effectief olie uit het olieveld kan worden gewonnen.

Ten aanzien van de ligging van stoom-, oliewatermengsel- en gasleidingen tussen de winlocaties en de WKC / OBI zijn eveneens geen alternatieve tracé's afgewogen. Er heeft een optimalisatie plaats gevonden waarbij zoveel aangesloten is bij het landschappelijke beeld. Wel heeft een afweging plaats gevonden met betrekking tot de wijze waarop de leidingen worden aangelegd. Dat heeft de volgende effecten opgeleverd:

Tabel 7.3 *Vergelijking aanleg leidingenstraat*

	bovengronds	sloten	goten
Aanlegfase		Vergraving	Vergraving
effecten		Bodem en archeologie	Bodem en archeologie
Gebruiksfase	Landschappelijk zichtbaar	Barrière voor ecologie en water Beperkt zichtbaar	Barrière voor ecologie en water Beperkt zichtbaar
Calamiteiten	Bescherming ivm externe veiligheid	Moeilijker te detecteren Risico vollopen met water	Moeilijker te detecteren Risico vollopen met water

Ondergrondse aanleg is geen haalbare optie gebleken door de hoge temperatuur van het stoom. De ruim 300 °C stoom zorgt voor expansiekrachten op de stoomleiding, welke in de ondergrond niet kunnen worden opgevangen. De isolatie van de stoomleiding is daarbij niet bestand tegen grondwater.

Olieexportleiding

Voor de ligging van de olieexportleiding is wel gekozen voor een ondergrondse leiding. De temperatuur is minder hoog dan bij de stoomleiding zodat ondergrondse aanleg wel mogelijk is. Ondergrondse aanleg heeft de voorkeur vanuit het milieu-aspect externe veiligheid. De leiding is daarbij landschappelijk niet zichtbaar.

Conclusie

Op basis van de milieueffecten zijn er duidelijke verschillen tussen de alternatieven. Het Voorkeursalternatief heeft beperkte extra effecten op het gebied van water, bodem en geluid, maar scoort aanzienlijk beter op het gebied van energieverbruik en afvalstoffen, zodat het milieukundig als beste alternatief kan worden gezien.

7.3 Afweging kosten

In de voorgaande paragraaf zijn de milieuaspecten voor de verschillende alternatieven al op een rij gezet. Hieronder volgt een beschouwing van de kosten van de herontwikkeling olieveld Schoonebeek.

Bij de kosten zijn de investeringskosten en de operationele kosten van belang. Daarnaast is het van belang inzicht te krijgen welke gevolgen van de alternatieven op de kosten.

Investeringskosten

De investeringskosten zijn op hoofdlijnen bekend. De feitelijke kosten zullen mede worden bepaald door de uitvoerende partijen. Vooralsnog heeft de NAM de verwachting dat de investeringskosten boven de € 400 miljoen komen.



Operationele kosten

Voor de operationele kosten is de prijs van gas, elektriciteit en water, maar ook de benodigde chemicaliën van belang. De inschatting is dat deze kosten jaarlijks boven de € 40 miljoen zullen uitkomen.

Vergelijking kosten alternatieven

In het kader van de doelmatigheidstoets voor waterinjectie, zijn de alternatieven vergeleken op basis van ondermeer kosten. Hierbij zijn alleen de onderscheidende onderdelen meegewogen. Volgens de uitgevoerde berekeningen (hierbij is geen marktverkenning uitgevoerd) bedragen de extra kosten voor de gehele planperiode, voor het Basisalternatief ten opzichte van het Voorkeursalternatief meer dan € 100 miljoen. Dit wordt vooral veroorzaakt door de kosten voor het geschikt maken van de verschillende velden in Zuidoost-Drenthe (productieverlies van resterend gas is hierbij nog niet meegerekend). Het alternatief met een beperkte zuivering, voor waterinjectie, is meer dan 90 miljoen Euro duurder. Indien geen waterinjectie plaats vindt, maar het water volledig wordt gezuiverd en hergebruikt of geloosd, zullen de kosten toenemen met meer dan 250 miljoen Euro.

Conclusie

Op basis van de kosten zijn er grote verschillen tussen de alternatieven. Het voorkeursalternatief is economisch veruit het beste alternatief.

7.4 Afweging sociale aspecten

Hieronder volgt een beschouwing van de sociale aspecten van de herontwikkeling olieveld Schoonebeek.

Voor de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek is een voorstudie gedaan in het kader van een *Social Impact Assessment* (uitgevoerd door Bureau van Werven). In deze voorstudie wordt ingeschat dat de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek een aanzienlijke impuls kan zijn voor de regionale economie in de zin van financiën (bestedingen) en in de zin van werkgelegenheid (direct dan wel via aanbestedingen). De gemeenten kunnen inkomsten genereren door belasting te heffen voor gebruik van de grond voor de herontwikkeling van het olieveld. Daarnaast kunnen grondeigenaren vergoed worden voor het gebruik hun grond. Daarnaast zal bijvoorbeeld de benodigde infrastructuur die aangelegd wordt om onder meer locaties te kunnen bereiken na beëindiging een aanvulling kunnen vormen op de bestaande infrastructuur in het gebied.

De benodigde investeringen zullen leiden tot een aanzienlijke impuls van de regionale economie middels het direct en indirect uitbesteden van activiteiten op regionaal en lokaal niveau ten behoeve van ontwikkeling van het olieveld Schoonebeek. Tijdens de aanlegfase wordt rekening gehouden met 200 extra arbeidsplaatsen (400 manjaren) en in de productiefase circa 50. Indirect wordt nog eens rekening gehouden met 1.500 manuren tijdens de aanlegfase.

Ruimtegebruik

Door de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek vindt er ruimtegebruik voor een economische activiteit plaats ten koste van het huidige functies. Ruimtegebruik wordt in fysieke zin veroorzaakt door installaties en pijpleidingen in het gebied. Ook de benodigde nieuwe infrastructuur en de toegevoegde verkeersbewegingen dragen bij aan het ruimtebeslag.



Bij de vergelijking tussen de alternatieven in het kader van dit aspect zal bij het alternatief HA het minste ruimtegebruik plaatsvinden doordat geen injectie van productiewater plaatsvindt en er dus het nieuw aan te leggen pijpleidingtracé niet gerealiseerd zal worden.

Conclusie

Met betrekking tot sociale aspecten heeft de voorgenomen activiteit een positieve uitwerking op de omgeving, door de aanvullende werkgelegenheid. De verschillende alternatieven zijn hierbij niet onderscheidend, met uitzondering van iets minder ruimtegebruik voor het alternatief met geheel hergebruik van productiewater.

7.5 Voorkeursalternatief versus MMA

Uit de verschillende varianten is niet een alternatief te ontwikkelen dat op milieuaspecten veel beter scoort dan het Voorkeursalternatief. Wel kan een aantal aanvullende maatregelen op het Voorkeursalternatief worden doorgevoerd, waardoor dit alternatief beter scoort.



8 De m.e.r. procedure

8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de procedure voor de milieueffectrapportage. Hierbij wordt ingegaan op de te nemen stappen en betrokken partijen.

8.2 Doelstellingen van de m.e.r.-procedure algemeen

De m.e.r. procedure heeft als doel het milieu (belang) een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. Het is een hulpmiddel bij besluitvorming over projecten met mogelijk grote milieugevolgen. Het MER beoogt de effecten op het milieu van de voorgenomen activiteit en van de verschillende alternatieven in beeld te brengen, zodat het milieuaspect een volwaardige plaats krijgt in besluitvorming. Dit doel wordt bereikt door het verzamelen van milieu-informatie, die gerelateerd is aan het initiatief. De milieu-informatie wordt vastgelegd in het milieueffectrapport (MER). In het MER wordt tevens aangegeven of en welke mogelijke alternatieven er zijn. In ieder geval dient het zogenaamde *Nulalternatief*, het *Voorkeursalternatief* en een *Meest Milieuvriendelijk Alternatief* te worden beschreven.

Het Nulalternatief is in dit geval de (referentie)situatie waarin geen oliewinning plaatsvindt. Het Voorkeursalternatief is de wijze waarop de initiatiefnemer (de NAM) de voorgenomen activiteit wil aanleggen, gebruiken en beheren. Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief beschrijft het alternatief, waarbij de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast.

8.2.1 M.e.r.-procedure

In de m.e.r.-procedure zijn verschillende fasen te onderscheiden:

1. Voorfase
2. Opstellen van richtlijnen
3. Opstellen van het milieueffectrapport
4. Aanvaardbaarheidsbeoordeling
5. Advisering, inspraak en toetsing
6. Besluitvorming
7. Evaluatie

Voorfase

De m.e.r.-procedure is van start gegaan met de publicatie van de startnotitie m.e.r. in juni 2004. Hierop is door de NAM een aanvulling ingebracht, welke eveneens ter inzage heeft gelegen.

Opstellen richtlijnen

Na inspraak heeft de onafhankelijke Commissie m.e.r. in oktober 2004 een advies opgesteld voor de inhoud van de richtlijnen. Aansluitend heeft het bevoegd gezag in november 2004 de richtlijnen voor de inhoud van het MER definitief vastgesteld. Deze 'Richtlijnen milieueffectrapport herontwikkeling olieveld Schoonebeek' geven aan welke onderwerpen in het milieueffectonderzoek moeten worden onderzocht. Voorliggend MER is aan de hand van deze richtlijnen opgesteld.



Opstellen van het Milieueffectrapport

Het Milieueffectrapport is door de NAM opgesteld, waarbij voor milieukundige en technische ondersteuning verschillende adviesbureaus ingeschakeld zijn. Met het hier gepresenteerde MER wordt deze fase afgerond.

Aanvaardbaarheidsbeoordeling

Als het MER door het bevoegd gezag getoetst is aan de richtlijnen en wordt aanvaard, wordt het MER openbaar bekend gemaakt door het bevoegd gezag. Het MER komt dan minimaal 6 weken ter inzage te liggen. Dit gebeurt veelal samen met de vergunningaanvragen (Wet milieubeheer (Wm)). Bij het bevoegd gezag bestaat vaak de voorkeur om MER en Wm-aanvraag tezamen in te dienen, maar hiertoe bestaat geen verplichting. In dit geval zullen de vergunningaanvragen ingediend worden na afronding van de m.e.r.-procedure. De NAM kiest ervoor om het MER zonder de vergunningsaanvragen in procedure te brengen.

Advisering, inspraak en toetsing

Na de publicatie van het MER kunnen de wettelijke adviseurs hun advies over het milieueffectrapport en het te nemen besluit uitbrengen. Ook andere insprekers, personen of organisaties, kunnen hun mening over het milieueffectrapport uitbrengen. Eventueel is er een openbare zitting waar inspraak mogelijk is. De commissie voor de milieueffectrapportage toetst het milieueffectrapport op volledigheid en juistheid aan de hand van de wet en de richtlijnen van het bevoegd gezag (Ministerie van VROM / Ministerie van LNV, 1994). De bij de inspraak naar voren gekomen opmerkingen en de adviezen van de wetenschappelijke adviseurs worden meegenomen bij de toetsing door de Commissie MER. De Commissie MER moet binnen 5 weken na het verstrijken van de inspraaktermijn of na de eventuele openbare zitting (als die na de inspraakperiode plaatsvindt) haar advies uitbrengen aan het bevoegd gezag.

Besluitvorming

Over het algemeen neemt het bevoegde gezag een besluit na het advies van de Commissie MER. Het kan zijn dat het bevoegd gezag geen besluit neemt omdat de omstandigheden, waarvan bij het maken van het MER is uitgegaan, te sterk veranderd zijn. Dan kan er voor gekozen worden het MER eerst aan te passen naar de gewijzigde omstandigheden.

Bij het nemen van een besluit moet het bevoegd gezag een aantal zaken aangeven:

- op welke wijze rekening is gehouden met het milieu;
- welke overwegingen zijn gemaakt met betrekking tot de alternatieven;
- welke inspraakresultaten, wettelijke advisering en toetsingsadviezen hebben een rol gespeeld bij het nemen van een besluit.

Evaluatie

Tijdens of na de uitvoering van de voorgenomen activiteit wordt een evaluatie uitgevoerd, waarbij gekeken wordt naar de voorspelde effecten en de werkelijke effecten van de ingreep op de omgeving. Het moment van de evaluatie wordt al aangegeven bij het genomen besluit. Mochten effecten groter zijn dan verwacht, dan moet het bevoegd gezag aanvullende maatregelen treffen.

8.2.2 Betrokkenen

Over het algemeen zijn er bij een m.e.r.-procedure verscheidene betrokkenen. Standaard is een aantal betrokkenen benoemd: initiatiefnemer, bevoegd gezag, wettelijke adviseurs, commissie voor de milieueffectrapportage. Afhankelijk van in welke fase de m.e.r.-procedure zich bevindt, zijn verschillende actoren betrokken.



- De initiatiefnemer is een natuurlijk persoon, dan wel een privaot- of publiekrechtelijk rechtspersoon, die een bepaalde activiteit wil ondernemen en daarover een besluit vraagt.
- Het bevoegd gezag is het overheidsorgaan dat bevoegd is een besluit te nemen over de voorgenomen activiteit van de initiatiefnemer.
- Wettelijke adviseurs: In de m.e.r.-regeling zijn de volgende wettelijke adviseurs aangewezen: de (regionale) inspecteur milieuhygiëne (Ministerie VROM) en de directeur landbouw, natuur en opluchtrecreatie (Ministerie LNV) en adviseurs in het kader van het besluit waarvoor het MER wordt gemaakt. In dit geval betreft het:
 - VROM-inspectie
 - Gedeputeerde Staten van de provincies waar de inrichtingen in liggen
 - Burgemeester en wethouders van de gemeenten waar de inrichtingen in liggen
 - Inspecteur generaal der mijnen
- Per m.e.r.-procedure wordt er een werkgroep samengesteld uit adviseurs van de Commissie voor de milieueffectrapportage. Deze werkgroep adviseert het bevoegd gezag, over de richtlijnen voor de inhoud van het MER en over de volledigheid, juistheid en kwaliteit van het MER.

8.2.3 Besluitvormingsprocedure

De procedure van de milieueffectrapportage wordt gekoppeld aan de besluitvormingsprocedures, waar men mee te maken krijgt. Afhankelijk van de besluitvormings-procedure zijn er verschillende wettelijk voorgeschreven handelingen. De procedure van de milieueffectrapportage wordt altijd geïntegreerd in de procedure van het te nemen besluit voor de m.e.r.-plichtige activiteit (Ministerie van VROM / LNV, 1994). Per m.e.r.-procedure wordt bekeken aan welke besluitvormingsprocedure het MER gekoppeld wordt.

8.3 Doelstelling van het MER Herontwikkeling Olieveld Schoonebeek

8.3.1 Doel van het MER

Het MER Herontwikkeling olieveld Schoonebeek geeft aan wat de effecten zijn op het milieu als gevolg van het weer in gebruik nemen van het olieveld. Het gaat hierbij om de effecten van de aanvoer van water, de ontwikkeling van de WKC en OBI, stoominjectie en oliewinning, de afvoer van olie en de injectie van productiewater. De effecten hiervan op bodem, water, ecologie, landschap en cultuurhistorie, archeologie, geluid, lucht en stoffen, afvalstoffen, energieverbruik, veiligheid, en verkeer en vervoer in zowel de constructiefase als de gebruiksfase van het project zijn met het MER in kaart gebracht.

8.3.2 M.e.r.-plicht

De m.e.r.-procedure en inhoudsvoorschriften zijn beschreven in **hoofdstuk 7** van de Wet milieubeheer. Op grond hiervan is in het Besluit m.e.r. geregeld voor welke activiteiten de m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. Op basis van dit besluit zijn bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek een drietal activiteiten te benoemen die als m.e.r.-plichtig aangemerkt worden:

1. de winning van aardolie of aardgas (besluit m.e.r. activiteit C17.2) van meer dan 500 m³ aardolie per dag;
2. de oprichting van een inrichting bestemd voor het storten of het in de diepe ondergrond brengen van niet gevaarlijke afvalstoffen, niet zijnde baggerspecie (Hierbij gaat het om de herinjectie in de diepe ondergrond van productiewater dat vrijkomt bij de oliewinning);



3. de oprichting van een inrichting met een vermogen van 300 megawatt (thermisch) per jaar of meer, bestemd voor de productie van elektriciteit, stoom of warmte, met uitzondering van kernenergiecentrales.

Daarnaast kunnen activiteiten (afhankelijk van de gekozen variant) m.e.r-(beoordelings-) plichtig zijn op basis van de categorieën D18.3 (verwijdering van afvalstoffen), D22.1 (elektriciteitsopwekking) of D24.2 (bovengrondse of ondergrondse hoogspanningsleidingen)(Ministerie van VROM, 1999).

Tevens bestaat een afgeleide milieueffectbeoordeling op basis van het Landelijk Afvalbeheerplan (LAP). De injectie van afval – anders dan formatiewater/productiewater waaruit zoveel als redelijkerwijs mogelijk (ALARA) de mijnbouwhulpstoffen zijn verwijderd en eventueel wat zijn vermengd met schoon water – is daarin niet toegestaan. Er kan worden afgeweken van dit verbod wanneer *'de vergunningaan-vrager door onderzoek (zoals MER) aantoont dat het terugvoeren milieuhygiënisch gezien de voorkeur heeft, dan wel dat de kosten van alternatieven voor terugvoeren niet in verhouding staan tot de milieuhygiënische voordelen van die alternatieven'* (§ 18.4 LAP) (NAM, 2004).

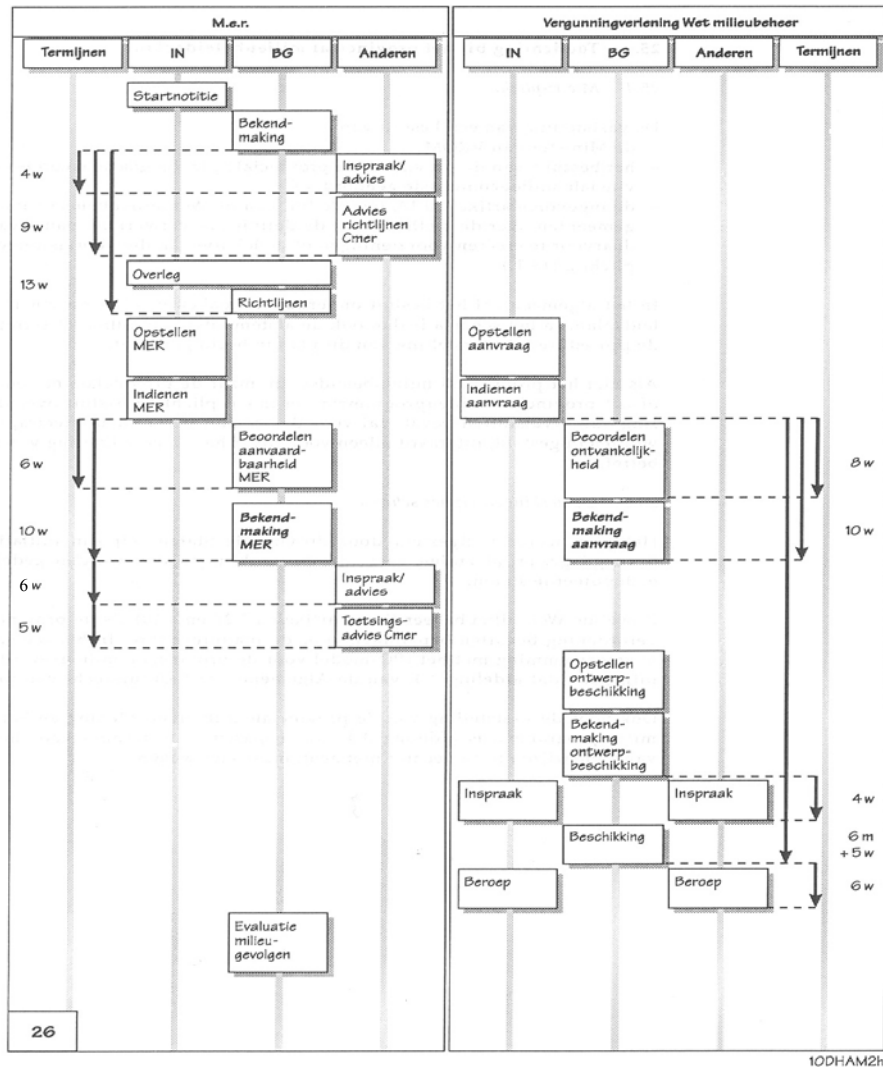
8.3.3 Initiatiefnemer

De initiatiefnemer tot deze activiteit is de NAM. De NAM heeft al eerder dit olieveld in gebruik gehad, maar wegens technische en economische redenen is de winning van olie uit dit veld in 1996 gestaakt. Met de toen bestaande technieken en infrastructuur was winning niet langer economisch verantwoord.

De NAM wil nu het olieveld Schoonebeek weer in gebruik nemen voor oliewinning. Hiervoor zijn redenen van bedrijfseconomische, technologische en energiepolitieke aard. De NAM streeft naar een duurzame toekomstontwikkeling. Hiervoor is de ontwikkeling van olievoorkomens van groot belang. De geavanceerde technieken, nieuwe infrastructuur en een structureel hoge olieprijs maken het winnen van olie uit dit veld weer rendabel. Ook zijn er andere mogelijkheden voor het afvoeren van de olie, zoals afvoer van ruwe olie naar de Raffinaderij in Lingen. Ook technologische ontwikkelingen vormen een reden tot herontwikkeling. Horizontaal en schuin boren is nu mogelijk evenals het onder lage druk verwarmen van de olie met stoom (stoominjectie). De Nederlandse overheid stimuleert het gebruik maken van verleende vergunningen met betrekking tot het winnen van koolwaterstoffen (olie en gas). De NAM is in het bezit van de winningsvergunning 'Schoonebeek' en kan met deze herontwikkeling de Nederlandse olievoorraad verdubbelen. De investeringen die gedaan zullen worden, leiden tot een aanzienlijke sociaal-economische impuls op regionaal en lokaal niveau.

8.3.4 Bevoegd gezag en besluitvormingsprocedures

Bij de winning van olie zijn in deze situatie diverse bevoegde gezagen betrokken waaronder het Ministerie van Economische Zaken, Gedeputeerde Staten van Drenthe en Gedeputeerde Staten van Overijssel. Deze bevoegde gezagen hebben onderling besloten dat voor deze m.e.r.-procedure Gedeputeerde Staten van Drenthe de rol van coördinerend bevoegd gezag op zich zullen nemen.



Figuur 8.1 Overzicht koppeling m.e.r. procedure en Wet Milieubeheer

De m.e.r. wordt gekoppeld aan de besluitvormingsprocedure voor vergunningverlening van de Wet milieubeheer. Het MER is opgesteld voor de besluitvorming over de vergunningverlening voor het opnieuw in gebruik nemen van het olieveld Schoonebeek. In **Figuur 8.1** is het schema weergegeven van beide trajecten met bijbehorende wettelijk voorgeschreven handelingen (kader met doorgetrokken lijn) en informele handelingen en procedurestappen (kader met stippellijn). Bepaalde milieueffectrapportage- en besluitvormingsstappen zijn wettelijk aan elkaar gekoppeld. Dit is cursief en vet aangegeven in het schema.

Daarnaast is het MER opgesteld ten behoeve van de noodzakelijke wijzigingen van diverse bestemmingsplannen.

Het MER zal worden opgesteld ten behoeve van een aantal vergunningen (wet milieubeheer) dat nodig is voor het uitvoeren van de voorgenomen activiteit (**zie tabel 8.1**). Na het MER zullen de aanvragen voor de bedoelde vergunningen worden ingediend. Afhankelijk om welke vergunning het gaat, wordt deze ingediend bij het betreffende bevoegd gezag.



Een aantal besluiten dat de initiatiefnemer het recht geeft de voorgenomen activiteit uit te voeren, moet nog genomen worden. In **figuur 8.1** is schematisch weergegeven om welke besluiten het hier in elk geval gaat. Binnen welke wettelijke kaders deze besluiten genomen moeten worden en bij welke bevoegde gezagen hiervoor een aanvraag gedaan moet worden is af te lezen uit de tabel.

De procedure voor de oprichtingsvergunningen van de installaties als bedoeld in **hoofdstuk 8** van de Wet milieubeheer zal van toepassing zijn.

De onderstaande tabel (**tabel 8.1**) geeft een overzicht van de te nemen besluiten.

Tabel 8.1 Overzicht van te nemen besluiten

Te nemen besluit	Wettelijk kader	Bevoegd gezag
Algemeen		
Instemming winningsplan	Mijnbouwwet	Min. van EZ
Planologische medewerking	Winningsvergunning Schoonebeek	GS Drenthe
Instemming wijziging grondgebruik	Landinrichtingswet	Landinrichtingscommissie
Ontheffing Provinciale Milieuverordening	Provinciale verordening	GS Drenthe

Oliewinning		
Milieuvergunning	Wet milieubeheer	Min. van EZ
Mijnbouwmilieuvergunning	Mijnbouwwet	Min. van EZ
Herziening bestemmingsplan	Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO)	Gemeenteraad
Bouwvergunning	Woningwet	Gemeenteraad
Aanlegvergunning	WRO / Bestemmingsplan	Gemeenteraad
Kappen van bomen (optioneel)	APV	Gemeenteraad
Uitritvergunning (optioneel)	APV	Gemeenteraad
Keuronthefing (optioneel)	Wet verontreiniging oppervlaktewater	Waterschap
Onttrekkingsvergunning / melding	Grondwaterwet	GS Drenthe
Lozingsvergunning	Wet verontreiniging oppervlaktewateren	Waterschap Velt en Vecht
Vergunning (NBW – optioneel)	Natuurbeschermingswet	GS Drenthe
Archeologisch onderzoek	Monumentenwet	GS Drenthe
Ontheffing	Flora- en faunawet	LNV (Laser)

Vergunningen voor aanleg pijpleidingen zie **Afvoer van olie**.

Stoomgeneratie/ WKC		
Milieuvergunning	Wet milieubeheer	GS Drenthe
CO ₂ emissievergunning	Wet milieubeheer	Min. van EZ /NEA
NO _x -emissievergunning of vergunningsbepaling	Wet milieubeheer	Min. van EZ/NEA
Herziening bestemmingsplan (incl. geluidszonering)	Wet op de Ruimtelijke Ordening	Gemeenteraad
Bouwvergunning	Woningwet	Gemeenteraad
Aanlegvergunning	WRO / Bestemmingsplan	Gemeenteraad
Onttrekkingsvergunning / melding	Grondwaterwet	GS Drenthe
Lozingsvergunning	Wet verontreiniging Oppervlaktewateren	Waterschap Velt en Vecht
Vergunning (NBW - optioneel)	Natuurbeschermingswet 1998	GS Drenthe
Archeologisch onderzoek	Monumentenwet	GS Drenthe
Ontheffing	Flora- en faunawet	LNV (Laser)

Vergunningen voor aanleg pijpleidingen zie **Afvoer van olie**.



Te nemen besluit	Wettelijk kader	Bevoegd gezag
Waterinjectie		
Milieuvergunning inrichting	Wet milieubeheer	Min. van EZ
Doelmatigheidstoets (Wm 8.1 en 28.4 lvb)	Wet milieubeheer	GS Overijssel/ Drenthe
Ontheffing lozingenbesluit	Wet bodembescherming	GS Overijssel/ Drenthe
Herziening bestemmingsplan	Wet op de Ruimtelijke Ordening	Gemeenteraad
Bouwvergunning	Woningwet	Gemeenteraad

Vergunningen voor aanleg pijpleidingen zie **Afvoer van olie/water**.

Afvoer van olie/water		
Milieuvergunning 'mudplant'	Wet milieubeheer	GS Drenthe
Aanlegvergunning	WRO / Bestemmingsplan	Gemeenteraad
Herziening bestemmingsplan bij bovengrondse aanleg (bv. in betonnen goten)	Wet op de Ruimtelijke Ordening	Gemeenteraad
Bouwvergunning bij bovengrondse aanleg (bv. in betonnen goten)	Woningwet	Gemeenteraad
Vergunning kruisingen wegen/waterwegen + zonering buisleidingen	Keur, APV, BABW	GS Drenthe, college B&W en Waterschap
Onttrekkingsvergunning / melding	Grondwaterwet	GS Drenthe
Lozingsvergunning	Wet verontreiniging oppervlaktewateren	Waterschap Velt en Vecht/ Waterschap Regge en Dinkel
Vergunning (NBW-optioneel)	Natuurbeschermingswet	GS Drenthe
Archeologisch onderzoek	Monumentenwet	GS Drenthe
Ontheffing	Flora- en Faunawet	LNV (Laser)
Instemming ingebruikneming leidingen	Mijnbouwwet	Min. van EZ
Vergunningen in Duitsland ⁵	Raumordnungsverfahren	Regierungsbezirk Weser Ems, district Emsland en Graafschap Bentheim
Kapvergunning (optioneel)	APV	Gemeenteraad

8.3.5 Grensoverschrijdende aspecten

Van belang bij de herontwikkeling van het olieveld Schoonebeek is het grensoverschrijdende karakter van het project. Niet alleen is dit aspect van belang vanwege de ligging van het olieveld, dichtbij de Duitse grens, maar ook in het kader van het Espoo-verdrag. Dit is een verdrag van de Europese economische commissie van de Verenigde Naties (Unece) (www.vrom.nl) dat onder meer regelt dat er in een milieueffectrapportage speciale aandacht is voor grensoverschrijdende milieugevolgen.

⁵ zie Stappenplan Duitse procedures voor een nieuwe oliepijpleiding, projectnr.11191-138432, september 2003, Oranjewoud



Implementatie van het Espoo-verdrag in het Nederlands-Duitse grensgebied is tot uitdrukking gekomen in een Gemeenschappelijke Verklaring met betrekking tot de uitvoering van milieueffectrapportages in grensoverschrijdend verband in het Nederlands-Duitse grensgebied tussen het Bondsministerie voor milieu en het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (concept, Düsseldorf, 6 mei 2002). In deze Verklaring wordt gesteld dat *'het bevoegd gezag het mogelijk benadeelde buurland betreft bij alle projecten die op een afstand van ten hoogste 5 kilometer van de grens gepland worden, voor zover voor deze projecten een milieueffectrapportage doorlopen wordt'* (Gemeenschappelijke verklaring).

Ook wordt gesteld dat: 'Van deelname kan bij uitzondering worden afgezien wanneer onomstotelijk vaststaat dat aanzienlijke milieueffecten uitgesloten zijn'. De startnotitie is tevens in de Duitse taal uitgebracht zodat beide overheden in staat gesteld worden, te bepalen of het gehele project, dan wel bepaalde onderdelen onder deze uitzondering vallen.

Het "Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)" maakt sinds 27 juli 2001 een milieueffectrapportage noodzakelijk voor bepaalde plannen betreffende de energievoorziening (Ing. Büro Nickel, 2004). De onderverdeling van de plannen geschiedt in **Bijlage 1** van de UVPG, op basis van lengte en dimensie van de leiding. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen plannen die dwingend UVP-plichtig zijn en plannen die een individuele toetsing behoeven. Dit verschil is vergelijkbaar met het verschil in Nederland tussen m.e.r.-plicht en milieubeoordelingsplicht op grond van het Besluit m.e.r. (Wet milieubeheer).

In het geval van de olieafvoerleiding is het noodzakelijk een algemeen vooronderzoek uit te voeren voor het individuele geval, vergelijkbaar met de Nederlandse Milieubeoordelingsplicht. Een MER dient vervolgens te worden uitgevoerd als het plan naar het oordeel van het bevoegd gezag aanzienlijke schadelijke milieueffecten kan hebben (§ 3c lid 1 zin 1 UVPG). De resultaten van het algemene vooronderzoek zijn opgenomen in **bijlage 1**. Op grond van het vooronderzoek heeft het Duitse bevoegd gezag besloten om geen MER op te laten stellen.



9 Leemten in kennis en aanzet voor een evaluatieprogramma

9.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de leemte in kennis en het evaluatieprogramma. Bij de leemte in kennis wordt tevens de mogelijke leemte in informatie benoemd. Het evaluatieprogramma heeft tot doel zowel te leren van optredende effecten als mogelijk bij te sturen.

Onderstaand wordt eerst ingegaan op de leemten die na het beoordelen van de alternatieven zijn vastgesteld. Daarbij wordt aangegeven wat een betreffende leemte voor gevolg heeft voor de uitvoering van het project. In het tweede deel van **dit hoofdstuk** 'Aanzet tot een evaluatieprogramma' wordt aangegeven, hoe de onzekerheden ten gevolge van de leemte in kennis, met behulp van monitoring kunnen worden beperkt. Daarbij worden mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen benoemd.

9.2 Leemten in informatie en kennis

9.2.1 Algemeen

Bij het opstellen van een MER is altijd sprake van onzekerheden. Deze leemten kunnen gevolgen hebben voor de besluitvorming. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen leemten in kennis en leemten in informatie. Een leemte in kennis ontstaat wanneer weinig bekend is over de relatie tussen een bepaalde ingreep en het daardoor veroorzaakte effect, of wanneer de methode om een goede voorspelling van de ingreep te maken (gedeeltelijk) ontbreekt. Van een leemte in informatie wordt gesproken wanneer er niet voldoende basisgegevens beschikbaar zijn om betrouwbare voorspellingen te kunnen doen.

9.2.2 Leemte in informatie over het oliereservoir

Met betrekking tot het oliereservoir is vanuit het verleden veel informatie beschikbaar. Voor de toepassing van nieuwe technieken is andere en op onderdelen meer gedetailleerde informatie nodig. Dit wordt onderstaand toegelicht.

Ligging breukvlakken

Voor het efficiënt onttrekken van olie uit het reservoir met behulp van horizontale putten is de juiste ligging van breukvlakken van groot belang. Bij het huidige ontwerp is uitgegaan van de bestaande informatie over het olieveld. De NAM heeft echter besloten aanvullend seismisch onderzoek uit te voeren, met een hogere dichtheid aan meetpunten, zodat de ondergrondse structuren, en vooral de breukzones met meer detail zichtbaar worden gemaakt.

De ligging van de breukzones bepalen de plaats van de stoominjectieputten en de winputten. Deze bepalen op hun beurt weer waar de winlocaties aan het oppervlak kunnen liggen. Indien het seismisch onderzoek aanleiding geeft de ligging van de putten in het reservoir aan te passen, kan dit dus gevolgen hebben voor de te gebruiken winlocaties. Om dit op voorhand zoveel mogelijk te ondervangen, zijn in het plan drie reserve locaties opgenomen.



Samenstelling vloeistoffen en gassen

Zodra winning van het olie/watermengsel start, zal duidelijkheid ontstaan over de werkelijke samenstelling van de vloeistof. Tegelijkertijd wordt duidelijk welke componenten in het gas voorkomen. Voor het ontwerp is uitgegaan van verwachtingen, gebaseerd op eerdere oliewinning in Schoonebeek met andere technieken. Van belang zijn onder meer de hoeveelheid zouten in het formatiewater, de vermenging met condenswater van de stoominjectie en welke aromaten, mercaptanen, zware metalen en H₂S aanwezig zijn in de olie en het gas. Naast de samenstelling bij het begin van de onttrekking, bestaat tevens onzekerheid over de verandering van de samenstelling tijdens de gebruiksfase.

Bij het ontwerp is rekening gehouden met deze onzekerheid, door installaties te ontwerpen met een bepaalde bandbreedte. Er zijn verwachtingswaarden bepaald, waarmee een 10-percentiel en 90-percentiel waarde is bepaald (de low-case en high-case). Zolang de aangetroffen samenstelling binnen deze bandbreedte blijft, kan het olieveld efficiënt worden geëxploiteerd.

Stroming van de olie in het reservoir

De oliewinning is gebaseerd op het injecteren van stoom in het reservoir waardoor de olie wordt verdund en in beweging komt. Dit is gesimuleerd met computermodellen. Daarin is alle kennis van het olieveld verwerkt en de ervaringen met deze wintechnieken in andere delen van de wereld. In hoeverre het reservoir echter daadwerkelijk zo reageert is onzeker.

Het reservoir bestaat uit een aantal blokken, waarin tijdens de gebruiksfase zal blijken in hoeverre de olie volgens verwachting naar de oliewinputten stroomt. In het ontwerp is er rekening mee gehouden dat de hoeveelheid te injecteren stoom kan worden bijgesteld. Daarnaast kan bij de oliewinning bijstelling van volumes plaatsvinden. Hiervoor is eveneens gerekend met een bandbreedte waarbinnen de WKC en OBI moeten kunnen functioneren. Variatie in de benodigde hoeveelheid stoom heeft ook invloed op de hoeveelheid te produceren ultrapuur water, zodat ook de waterfabriek binnen een bandbreedte water moet kunnen leveren.

9.2.3 Leemte in kennis in bedrijfsvoering

Bandbreedte leidt tot onzekerheden in effecten

Ten gevolge van onzekerheden over het functioneren van het reservoir, zoals bovenstaand benoemd, wordt bij de verschillende installaties, zoals de WKC, OBI en waterfabriek, rekening gehouden met een bandbreedte bij de bedrijfsvoering.

Doordat de bedrijfsvoering in praktijk kan afwijken van de gemiddelde verwachting, zullen de effecten eveneens kunnen afwijken. Dit heeft vooral invloed op de bedrijfsvoering gerelateerde effecten, zoals:

- Energieverbruik
- Geluid
- Luchtemissies
- Afvalstoffen

Voor deze onderdelen geldt dat de onzekerheden niet weggenomen kunnen worden door meer te rekenen. Om er voor te zorgen dat de effecten niet teveel afwijken van datgene wat wordt verwacht, zal een monitoringsprogramma worden opgezet. Indien bij de monitoring blijkt dat de effecten de gestelde randvoorwaarden overschrijden, zullen mitigerende of compenserende maatregelen moeten worden getroffen.



Toepassen nieuwe technieken

Bij de bedrijfsvoering bestaat daarnaast onzekerheid bij het toepassen van nieuwe technieken, of het toepassen van relatief nieuwe technieken in een nieuwe situatie. Dit is het geval bij de zuiveringen zoals door NieuWater ontworpen voor de waterfabriek. Met behulp van pilots worden de geplande zuiveringstechnieken uitgetest en bijgesteld. Daarbij is speciaal aandacht voor het beperken van toe te voegen hulpstoffen. In de m.e.r. is uitgegaan van een worst case benadering, zodat in praktijk mogelijk minder effluent en chemicaliën nodig is en minder concentraat ontstaat.

9.2.4 Leemte in kennis in werkelijk optredende effecten

Locale omstandigheden

Bij het m.e.r.-onderzoek is uitgegaan van beschikbare informatie, aangevuld met nieuwe veldwaarnemingen op het gebied van ecologie. Bij de aanleg van (win) locaties en leidingtracé wordt de grond lokaal vergraven. Hierbij kunnen zich onvoorziene situaties voordoen, vooral met betrekking op:

- Bodemkwaliteit. Lokaal kunnen niet bekende bodemverontreinigingen voor komen
- Archeologie. De huidige informatie geeft verwachtingswaarden. In praktijk moet blijken of er daadwerkelijk vondsten worden gedaan in deze gebieden.

Voor beide aspecten geldt dat hier tijdens de aanlegfase rekening mee moet worden gehouden. Dit maakt echter onderdeel uit van de standaard werkwijze van de NAM.

Effecten op ecologie

Bij de beschrijving van de mogelijke verstoring van ecologische waarden, is uitgegaan van ervaring in vergelijkbare gebieden. In praktijk kunnen uiteraard toch andere effecten optreden. Dit geldt in het bijzonder voor:

- Voldoende ruigten laten bestaan voor de Veldspitsmuis
- Ongestoord laten van de vijver op het NAM Emplacement
- De leidingenstraat bij de winlocaties zo neutraal mogelijk voor weidevogels

In het ontwerp is zoveel mogelijk rekening gehouden met de ecologische waarden. Met behulp van een monitoringsprogramma kan worden bepaald in hoeverre dit in praktijk daadwerkelijk lukt.

Effecten bij calamiteiten

Bij calamiteiten treedt een grote mate van onzekerheid en onvoorspelbaarheid op. Door het opstellen van een calamiteitenplan en door zoveel mogelijk voorzorgsmaatregelen te treffen voor denkbare calamiteiten, is gestreefd naar effectminimalisatie bij calamiteiten. Naast het zo goed mogelijk anticiperen op calamiteiten is het van belang na afloop een evaluatie uit te voeren, de effecten te benoemen en vast te stellen wat voor volgende keer kan worden gedaan om de effecten te minimaliseren.

9.3 Aanzet tot een evaluatieprogramma

Algemeen

Evaluatie heeft tot functie te leren, corrigeren en communiceren. Op basis van evaluatie kan worden vastgesteld of voorspelde effecten overeenkomen met gemeten effecten en kunnen desgewenst bijstellingen worden doorgevoerd. Gemeten effecten kunnen worden gebruikt bij de evaluatie van de verleende vergunning en aan het bevoegd gezag worden overlegd.



9.3.1 Tijdens aanlegfase

Zoals aangegeven bij de leemten in kennis, zal tijdens de aanlegfase rekening moeten worden gehouden met de lokale bodemsituatie. Dit heeft vooral betrekking op mogelijke plaatselijke verontreinigingen of het aantreffen van archeologische waarden.

Bodemonderzoek

Indien het leidingtracé een (potentiële) verontreiniging kruist (een locatie die onderdeel vormt van het landsdekkend beeld, dus waar mogelijk vervuiling aanwezig is), zal ter plaatse door middel van onderzoek de feitelijke bodemkwaliteit moeten worden vastgesteld, voor zover dit niet in een eerder stadium gedaan is. Op basis van de resultaten van dit onderzoek dienen al dan niet sanerende maatregelen te worden uitgevoerd, voordat de leiding gelegd kan worden. Hetzelfde geldt bij de aanleg van de winlocaties.

Bij een ernstig geval van bodemverontreiniging dient de initiatiefnemer een saneringsplan in te dienen. Bevoegd gezag zal door middel van een beschikking hiermee moeten instemmen voordat gesaneerd mag worden.

Archeologisch onderzoek

Daar waar de geplande bodemingrepen samenvallen met reeds bestaande diepgaande bodemverstoringen (diepe sloten, bestaande leidingstraten e.d.) kan van archeologisch onderzoek worden afgezien. Op andere plaatsen wordt een archeologisch booronderzoek voorgesteld met meerdere boringen per ha. Daar waar aanwijzingen zijn voor een voldoende intact bodemprofiel of sprake is van archeologische indicatoren (houtschool, vuursteen, aardewerkscherven e.d.), dienen tussenboringen gezet te worden met behulp van een gutsboor, en op de koppen en de grotere dekzandvoorkomens zelf met een Edelmanboor met een diameter van 15 centimeter (megaboor). Als archeologische indicatoren worden opgemerkt, dient vervolgens waarderend onderzoek plaats te vinden, gericht op het bepalen van de omvang en de dikte van het vondstniveau van de vindplaats. Ter plaatse van koppen en grotere dekzandvoorkomens wordt bovendien een oppervaktekartering aanbevolen.

Voor de aan te leggen van ondergrondse leidingen wordt aanbevolen gutsboringen te zetten in de hartlijn van de tracés met een interval van 50 meter. Daarmee wordt een goede eerste indruk verkregen van de bodemopbouw en van de mate van verstoring op koppen en grotere dekzandvoorkomens. Met boringen om de 50 meter kunnen bovendien (afgedekte) koppen die op de bodemkaart of het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) niet zichtbaar zijn, ontdekt worden.

Ecologisch monitoringsplan

De basis voor een monitoring bestaat uit een nulmonitoring, het vastleggen van de uitgangssituatie bij de start van de activiteiten. De nulmonitoring ten aanzien van de beschermde soorten, Rode-lijstsoorten en doelsoorten is uitgevoerd en hydrologische informatie is verzameld. Vervolgens dient een methodologisch verantwoorde vervolgmonitoring te worden uitgevoerd. In de voorzet voor een monitoringplan wordt gemotiveerd aangegeven welke dieren en planten waar, waarom en hoe dienen te worden geïnventariseerd en met welke frequentie. Hierbij wordt uitgegaan van landelijk geaccepteerde en gestandaardiseerde methoden. De opzet van het monitoringplan zal ingaan op de doelen van de monitoring, de doelsoorten en de methodiek.

Voor een monitoringplan wordt gebruik gemaakt van de inventarisatie van ecologische waarden. Per locatie waar knelpunten zijn gesignaleerd ([zie bijlage 5](#)), dient te worden



bepaald van welke bijzondere natuurwaarden het wenselijk is om deze in een monitoringsprogramma op te nemen. Mogelijke onderwerpen zijn:

- de monitoring van biologische en fysische parameters die indicatief zijn voor veranderingen in de hydrologie van kwetsbare gebieden,
- de monitoring van weidevogels en foeragerende ganzen, rekening houdend met de externe werking ten aanzien van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Bargerveen.
- De monitoring van vliegroutes van vleermuizen.

9.3.2 Meetprogramma tijdens gebruiksfase

Het meetprogramma bestaat uit twee componenten, metingen aan het reservoir en metingen aan de effecten.

Metingen in het reservoir

Tijdens de operationele fase van het project vindt meting plaats aan temperatuur en druk, zowel bij het oliereservoir van Schoonebeek als bij het waterinjectiereservoir.

Metingen van effecten

Dit heeft vooral betrekking op de onzekerheden in de bedrijfsvoering, zoals bovenstaand benoemd. Hiervoor zijn de volgende onderdelen relevant:

- Energieverbruik
- Geluid
- Luchtemissies
- Afvalstoffen
- Druk en temperatuur in de reservoirs

Energieverbruik

Het energieverbruik van de verschillende onderdelen zal moeten worden gemonitord, met als doel optimalisatie van efficiëntie. Daarnaast zal voor het gehele project bijgehouden moeten worden hoeveel energie gebruikt wordt en hoeveel energie wordt gewonnen. Het rendement neemt in de loop van de gebruiksfase geleidelijk af, totdat het moment komt dat verdere ontwikkeling niet meer als rendabel wordt gezien. Dit dient uiteraard tijdig voorzien te worden, zodat de energiemetingen gekoppeld moeten worden aan voorspelling op basis van laatste inzichten.

Geluidsmetingen

Hoewel de te verwachten geluidseffecten zo goed mogelijk in beeld zijn gebracht, kan het werkelijke geluidsniveau afwijken, ten gevolge van:

- De gepresenteerde geluidsc contouren zijn gebaseerd op berekeningen. In de berekeningen zijn geluidsbronnen ingebracht, bijvoorbeeld voor de pompen. In praktijk kan het zijn dat deze pompen een afwijkende hoeveelheid geluid produceren.
- In de aanlegfase zal geluid ten gevolge van heien afhangen van de hoeveelheid en het type heipalen. Dit kan daardoor afwijken van geprognostiseerde geluidsverwachtingen
- Indien de WKC en OBI zwaarder of minder zwaar worden belast, wat mogelijk is gezien de onzekerheden bij het reservoir, zal het geluidsniveau enigszins afwijken ten opzichte van de hier gepresenteerde waarden

Tijdens de aanlegfase en gebruiksfase zullen gerichte geluidsmetingen worden uitgevoerd. Mocht hieruit blijken dat het geluidsniveau het toegestane geluidsniveau overschrijdt, dan zullen aanvullende maatregelen worden genomen. Hierbij wordt gedacht aan:

- Extra inpakken van pompen
- Geluidswerende voorzieningen



Lucht

Bij de WKC zullen metingen worden uitgevoerd om de emissie van CO₂ vast te stellen.

Afvalstoffen

De afvalstromen uit het project Herontwikkeling olieveld Schoonebeek zullen onderdeel gaan uitmaken van het Bedrijfsmilieuplan van de NAM. Binnen dit plan staat beschreven hoe de verschillende afvalstromen worden bijgehouden en gemonitord.

Bodemdaling

Metingen met betrekking tot bodemdaling. Hiervoor wordt een meetnet opgezet, dat voor zover mogelijk aansluit op het bestaande meetnet, zodat informatie over een langere periode ter vergelijking beschikbaar is.

9.3.3

Evaluatie

Periodiek vindt rapportage plaats van de metingen. Daarbij wordt aangegeven welke metingen zijn uitgevoerd, wat de bevindingen van de metingen zijn en tot welke conclusies dit leidt. Vervolgens wordt vastgesteld of aanpassingen nodig zijn, zoals het toepassen van mitigerende maatregelen.

De rapportage zal besproken worden met het bevoegd gezag.



Afkortingenlijst

ABM	Algemene Beoordeling Methodiek
ACC	Assen Control Centre
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
ALARA	As low as reasonable achievable
ALARP	As low as reasonably practicable
ARCHIS	Archeologisch Informatiesysteem
BA	Basisalternatief
Baga	Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen
BANS	Bestuursakkoord Nieuwe Stijl
BAT/BBT	Best Available Techniques / Best Beschikbare Techniek
BBKP	Brand Bestrijding en Kalamiteiten Plan
BEES-A	Besluit emissie-eisen stookinstallaties A
Bever	Beleidsvernieuwing Bodemsanering
bibeko	binnen bebouwde kom
BL	Battery Limit
Blk	Besluit luchtkwaliteit
BPM	Bataafse Petroleum Maatschappij
BREF	BAT Reference document / BBT Referentiedocument
BTEX	benzeen, toluen, ethylben, and xyleen
bubeko	buiten bebouwde kom
Bva	Besluit verbranden afvalstoffen
BZA	Beperkt Zuiveren Alternatief
CDM	Clean Development system
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna
CMA	Centraal Monumenten Archief
CPR	Commissie Preventie van Rampen
CTF	Oliebehandelingsinstallatie
CVR	Casing Vapour Recovery
CVR-leiding	Casing Vapour Recovery leiding
D	Duitsland
DDT	Dichloor-Diphenyl-Trichloorethaan
DGV	Dienst Grondwaterverkenning
DHSV	Down Hole Safety Valve
DLG	Dienst Landelijk Gebied
EC	Europese Commissie
ECN	Energieonderzoek Centrum Nederland
EEG	Europese Economische Gemeenschap
EG	Europese Gemeenschap
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
EMPG	Exxon Mobil Production Gesellschaft
ESP	Electrical Submersible Pump
EU	Europese Unie
Eural	Europese Afvalstoffenlijst
EVI-ROV	Emulsieverwerkingsinstallatie-ruwe olie verlading
EZ	Ministerie van Economische Zaken
GD	gesteentedruk (matrixdruk)
GGOR	Gewenst Grond- en oppervlaktewaterregime
GR	groepsgebonden risico
GRE	Glass Reinforced Epoxy
GT	Gasturbine



Gt	Grondwatertrap
GZI	Gaszuiveringsinstallatie
HA	Hergebruik productiewater Alternatief
HM-protocol	heavy metals protocol
HRSG	Heat Recovery Steam Generator
HUD	Hold Up Depth
IBNI	Ingenieurbüro Nickel GmbH
ICG	Interuniversitair Centrum voor Geo-ecologisch onderzoek
IGF	Induced Gas Flotation
IMP-Water	Indicatief Meerjarenprogramma Water
IPO	Interprovinciaal Overleg
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
ISO	International Organisation for Standardization
ISV	Investeringsbudget Stedelijke Vernieuwing
JI	joint implementation
KC	Kinley Caliper
KCA	Klein chemisch afval
KGA	Klein gevaarlijk afval
KLIC	Kabel en Leidingen Informatie Centrum
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KRW	Europese Kaderrichtlijn Water
KVBF	Ketelvoedingwaterbereidingfabriek
LAI	A-gewogen gestandaardiseerd immissieniveau
LAP	Landelijk Afvalbeheerplan
LCA	Levenscyclus analyse
LCP	Large Combustion Plant
LML	Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (voorheen Landbouw, Natuurbeheer en Visserij)
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MAC	Maximaal Aanvaardbare Concentratie
MEP	Milieukwaliteit van Elektriciteitsproductie
MER	Milieueffectrapport
MJP-GA	Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen
MMA	Meest Milieuvriendelijk Alternatief
MTG	Maximaal Toelaatbare Grenswaarde
MTR	maximaal toelaatbaar risiconiveau
MVC	Minimaal Vereiste Concentratie
MWDA	Main water drive area
NAA	Noordelijk Akoestisch Adviesbureau BV Assen
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NBW	Nationaal Bestuursakkoord Water
Nb-wet	Natuurbeschermingswet
NEa	Nederlandse Emissieautoriteit
NEC	National Emission Ceilings
NeR	Nederlandse emissierichtlijn lucht
NMP4	Vierde Nationaal Milieubeleidsplan
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
NVVP	Nationaal Verkeers- en Vervoersplan
NW4	Vierde Nota Waterhuishouding
OBI	Oliebehandelingsinstallatie
OD	overburden-druk (OD=VD+GD)



OSPAR-conventie	Oslo-Paris Convention for Protection of Marine Environment
PAK	polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PCP	Progressive Cavity Pump
PGO's	particuliere gegevensleverende organisaties
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PKB	Planologische Kernbeslissing
PNBP	Provinciaal natuurbeleidsplan
POP	Provinciaal omgevingsplan
PR	plaatsgebonden risico
PWC	Planologische Werk Commissie
QRA	Quantative Risk Assessment
REGIS	Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
ROB	Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek
ROW	Rossum-Weerselo
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SBZ's	Speciale Beschermingszones
SCR	Selective Catalytic Reduction
SEB	Saneren in eigen beheer
SGDA	Solution gas drive area
SGR	Structuurschema Groene Ruimte
SNCR	Selective Non-Catalytic Reduction
SPTG	Static Pressure and Temperature Gradient
Stb	Staatsblad
STEG-centrale	Stoom- en gascentrale
SVV2	Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer
TDS	Total Dissolved Solids
TJP-A	Tienjarenprogramma Afval
TL	Tube Luminescent
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschap- pelijk onderzoek
TNO-NITG	Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO
TPA	Technisch Platform Aardbevingen
TSS	Total Suspended Solids
TUB	Tubbergen
TUM	Tubbergen-Mander
Unece	Europese economische commissie van de Verenigde Naties
UVPG	Gezetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UvW	Unie van Waterschappen
V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VA	Voorkeursalternatief
VD	vloeistofdruk
PREPAL	Vereniging van fabrikanten van geprefabriceerde betonnen heipalen
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
VOS	vluchtige organische stoffen
VR	verwaarloosbaar risiconiveau
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wabm	Wet algemene bepalingen milieuhygiëne
WB21	Waterbeleid 21e eeuw
Wbb	Wet Bodembescherming
WKC	Warmtekracht centrale



WKK
Wm
WMD

Warmte Kracht Koppeling
Wet milieubeheer
N.V. Waterleidingmaatschappij Drenthe



Begrippenlijst

Aardwarmte	de inwendige warmte van de aarde
Abandonneren	definitief het verlaten van putten/installaties
AC drain pit	opvangput voor incidenteel vervuild water
Acetic acid	azijn zuur
Actief hoogveen	Voedselarme, door regenwater gevoede, zure veensystemen die gedomineerd worden door veenmossen en waar nog veenvorming plaatsvindt of waar de veenvorming slechts tijdelijk tot rust is gekomen
Actieve kool	is een speciaal behandelde koolstof die de eigenschap heeft stoffen aan zich te kunnen binden
Aërosolen	kleine moleculaire deeltjes die verdampen uit een stof
Afgassen / rookgassen	hete gassen uit een verbrandingsproces
Afgassenketel	ketel die de hete afgassen gebruikt om stoom te produceren
Afsluiterstations	locatie met een aantal afsluiters bijelkaar om leidingen(delen) in te kunnen sluiten
ALARA principe	het streven naar 'as low as reasonable achievable'
ALARP principe	het streven naar 'as low as reasonably practicable'
Anhydriet	mineraal zout
Aquatisch	betrekking hebbend op water
Aquifer	watervoerende gesteente laag
Aromaten	cyclische organische verbindingen
Associated gas	in formatie opgelost gas, wat met de olieproductie mee geproduceerd wordt
Autonome ontwikkeling	toekomstige ontwikkeling die men redelijkerwijs kan verwachten indien geen extra ingrepen op het systeem plaatshebben; het betreft alleen die ontwikkeling die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid
Beekdalgrond	onbemeste, drassige hooilanden in de beekdalen



Beekeerdgrond	donker en goed veraarde bovengrond langs beken
Beheersgebied	gebied waarin via het afgeven van beschikkingen op basis van de subsidieregeling agrarisch natuurbeheer (SAN) gestreefd wordt naar een agrarische bedrijfsvoering die mede gericht is op behoud en ontwikkeling van natuurdoelen en landschapswaarden
Bemalingwater	Grondwater dat wordt opgepompt om werkputten en sleuven droog te houden
Bentheim-formatie	Zandsteen gesteente uit het Onder Krijt Tijdperk
Benzeen	aromatische koolwaterstof
Bestemmingsplan	gemeentelijk document met gedetailleerde voorschriften ten aanzien van het grondgebruik
Bevoegd Gezag (BG)	de overheidsinstantie die ondermeer bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.- procedure organiseert.
Biosfeer	het levende gedeelte van de wereld
Biotoop	een door een bepaalde vegetatiestructuur gekenmerkt onderdeel van een landschap, dat door een (dier)soort voor alle of een deel van zijn activiteiten gebruikt wordt
Blow-out	uitbarsting → ongecontroleerde uitstroom van gas en condensaat of olie (in geval van een calamiteit)
Boorgruis	vermalen materiaal uit de ondergrond dat bij een boring vrijkomt.
Boorspoeling	mengsel van een vloeistof (water, olie, synthetische/ plantaardige olien) met klei. Dit wordt gebruikt bij het boren om de beitel te koelen en te smeren, het boorgruis omhoog te brengen en tegendruk te geven aan de aangeboorde formatie
Boorvloeistof	zie Boorspoeling
Bosgemeenschappen	bostypen gedefinieerd op basis van het op natuurlijke wijze voorkomen van een bepaalde combinatie van planten- en/of diersoorten met dezelfde standplaatseisen binnen een gebied
Breukdichtheid	hoeveelheid breuken per specifieke oppervlakte totale oppervlakte van breukvlakken in het reservoir per volume van reservoir gesteente



Breukvlak	Vlak waarlangs het gesteente langs elkaar geschoven is zwaktezone in het gesteente waarlangs in het verleden beweging heeft plaatsgevonden
Brijn	reststroom van de ultrapuurwaterproductie met hoge concentratie zouten
Bronstijd	periode van circa 2000 – 800 v. Chr., volgend op het Neolithicum en voorafgaand aan de IJzertijd
Buis in buis systeem	dubbelwandige leiding, binnenbuis is mediumvoerende buis, buitenbuis dient voor isolatie en opvangen uitzetting t.g.v. hoge temperaturen
C_2H_5SH	ethanethiol of ethylmercaptaan
CE-toetsingskader	afwegingsmethodiek voor vergunningen rond diepe injectie van waterstromen van olie- en gaswinning opgesteld door CE
CH_3SH	methanethiol of methylmercaptaan
Cl^-	chloride
CO	koolmonoxide
CO ₂	kooldioxide
Coagulatie	het samensmelten/klonteren van deeltjes
Compactie (reservoir)	het samendrukken van het reservoir gesteente door het gewicht van de bovenliggende gesteenten
Condensor	toestel waarin mbv koelwater/koellucht stoom condenseert
Condenswater	gecondenseerde stoom/waterdamp
Corrosie-inhibiter / corrosieremmer	voorkomen van corrosie door gedoseerde injectie van hulpstoffen
Dehydratietank	ontwateringstank
Dekzandkoppen	plaatsen waar een dunne laag stuifzand voorkomt in de vorm van geïsoleerde plaatsen
Dekzandrug	plaatsen waar een dunne laag stuifzand voorkomt in de vorm van stroken



Dekzandvoorkomens	zand dat tijdens de laatste ijstijd door de wind als deken is afgezet
Demulsifier / splitser	chemicalie welke emulsievorming in de olie/water stroom voorkomt cq weer te niet doet
De-oiler	chemicalie welke zorgt dat de olie in de productie water stroom zich afscheid
Detergenten	oplosmiddel, bv zeep
Doelsoorten	soorten waarvoor bijzondere aandacht vanuit het natuurbeleid nodig is vanwege het huidige (inter)nationale voorkomen, de trend en de nationale zeldzaamheid en die tevens dient als kwaliteitsparameter voor natuurdoeltypen in het kader van de realisatie van de ecologische hoofdstructuur
Doodpompvloeistof	vloeistof die een productie put gepompt wordt om de natuurlijke productie te stoppen of tegen te gaan. het soortelijk gewicht van deze vloeistof is zodanig dat de door deze vloeistof uitgeoefende hydrostatische druk hoger is dan de in het reservoir heersende druk.
Doorlatendheid (permeabiliteit)	maat voor het vermogen van de grond om vloeistof of gas door te laten
Doorpersing	buis die onder een te kruisen object door wordt gedrukt met hydraulische cylinders of geslagen met een luchthamer.
(Erica tetralix)	dwergstruik van voedselarme, vochtige standplaatsen
Drainslab	betonnen opvangplaat voor het gecontroleerd opvangen van lek en mors vloeistoffen
Draintank	tank om vloeistoffen in op te vangen
Drie-fase scheidingsvat	vat waarin de binnenkomende produkt stroom gescheiden wordt in olie/gas/water
Droge NOx reductie	techniek om de NOx in de rookgassen te verminderen
Dry low-NOx premix brander	speciale brander voor bovenstaande techniek
Duurzaam Veilig	initiatief van Nederlandse overheden om het wegennet veiliger in te richten, waarbij de nadruk op preventie van verkeersongelukken ligt



Dynapump	Merknaam voor putpomp
Ecologische verbindingzone	onderdeel van de EHS, waarbij een natuurlijke verbinding bestaat (zone) tussen geïsoleerd liggende natuurgebieden waardoor uitwisseling van planten en dieren kan plaatsvinden
Edelmanboor (megaboor)	boor met een diameter van 15 cm, geschikt voor het doen van archeologisch onderzoek
Effluent	wegstromend afval- of rioolwater dat gezuiverd is via een waterzuiveringsinstallatie (op het oppervlaktewater)
Elektrisch rendement	is de verhouding tussen de uitgaande energie en de energie die er in gaat
Emissiehandel	handel in emissierechten, die landen of bedrijven het recht geven broeikasgassen of andere schadelijke gassen uit te stoten
Europese Macroseismische Schaal	Europese schaal die de heftigheid (intensiteit) van aardbevingen aangeeft
Expansieloop	voorziening om de uitzetting van de leiding als gevolg van warmte op te vangen
Expansieturbine	doordat het stromend medium (stoom, gas of water) in de turbine expandeert en de temperatuur daardoor daalt, zal de rotor gaan draaien.
Flash fire	de vlamoverslag bij een brand die plaatsheeft als de brandbare gassen, afkomstig van brandende en door de rookgassen opgewarmde elementen in de ruimte, zich verzamelen aan het plafond en dan plotseling ontbranden
Freatisch water	water in het bovenste watervoerende pakket (onder de grondwaterspiegel, maar boven een eerste slechte of ondoorlatende laag)
Free-flow	put welke zonder hulpmiddelen produceert
Gasturbine	Een gasturbine bestaat uit drie hoofdonderdelen, de compressor, de verbrandingskamer en de turbine. De compressor is bedoeld om de verbrandingslucht te comprimeren. In de verbrandingskamer wordt de lucht met de daar ingespoten brandstof verbrand. Het ontstane gas expandeert in de turbine welke een generator aan drijft



Gasunie	N.V. de Nederlandse Gasunie
Geestgrond	Afgegraven duingronden, deze bodems bestaan uit zeezand en liggen meestal dicht bij de duinen. Het zijn veelal kalkrijke gronden, meestal bevatten ze weinig organische stof.
(Geluids)contour	(denkbeeldige) lijn langs een geluidsbron, die punten met eenzelfde geluidsniveau verbindt
Glasvezel versterkt epoxy	kunststof (epoxy) dat is versterkt met een wapening van glasvezels
Granulaat	gekorrelde massa
Grenswaarde	beleidsmatig vastgestelde norm waarmee beoogd wordt een minimaal beschermingsniveau van watersystemen te garanderen
Grenz Aa	Schoonebekerdiep, beek op de rijksgrens tussen Nederland en Duitsland
Groepsgebonden risico	het aantal malen per jaar dat in één keer een groep van tenminste een bepaalde grootte het slachtoffer is van een ongeval
Grondwaterbeschermingsgebied	bufferzone rondom een waterwingebied, ingesteld door de Provincie om het grondwater te beschermen
Grondwatertrap	eenheid uit de zevendelige indeling van het grondwaterstandsverloop, berustend op de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)
H ₂ O	water
H ₂ S	zwavelwaterstof of waterstofsulfide
Habitat	kenmerkend leefgebied van een organisme of een levensgemeenschap
Habitattoets	toets waarin (cumulatieve) effecten van voorgenomen plannen of projecten op Natura 2000 gebieden worden beschreven
Halfnatuurlijk hoogveenlandschap	deels gecultiveerd hoogveengebied d.m.v. o.a. het aanpassen van de grondwaterstand
Hoogveengrond	type grond waarbij veen groeit onder invloed van voedselarm regenwater, boven de grondwaterspiegel gelegen
i-C ₃ H ₇ SH	iso-propanethiol



Inheemse boscultuur	Bosgemeenschap met van nature in Nederland voorkomende boom- en struiksoorten
Inundatiegebied	gebied dat onder water gezet kan worden om bij wateroverlast de bergende oppervlakte te vergroten
Ionenwisselaar	een voorziening om door vervanging van ionen een stof van die ionen te zuiveren door het aanbrengen van een vaste stof in een vloeistof welke ionen afgeeft en andere ionen uit deze vloeistof opneemt ontstaat zuivering van deze vloeistof
ISO 14001	norm voor milieuzorgsysteem
Isohypsen	lijn die de plaatsen met gelijke stijghoogten van het grondwater met elkaar verbind
Ja-knikker	Het aan de oppervlakte geplaatste mechanisme dat de aandrijfstanden op en neer beweegt van een ondergronds geplaatste olie pomp
Kleizwelling	uitzetten van klei d.m.v. vocht
Kwelgebied	gebied waarbij water door natuurlijke of kunstmatige hoogteverschillen in grondwaterspiegels door dijken of doorlatende ondergrond in polders terecht komt
Kyoto-protocol	in 1997 opgesteld verdrag dat de vermindering van van de uitstoot van broeikasgassen regelt
L95-niveau	geluidsniveau dat gedurende 95% van de tijd dat de meting duurt wordt overschreden, waarbij de meting aan bepaalde eisen moet voldoen
Laat paleolithicum	oude steentijd
Lanceer- en ontvangstations	installaties om pigs (leidingragers) door transportleidingen te versturen en/of te ontvangen
Landbouwontwikkelingsgebied	een ruimtelijk begrensd gedeelte van een reconstructiegebied waarin de landbouw voorrang krijgt en dat voorziet in de mogelijkheid tot uitbreiding, hervestiging of nieuwvestiging van intensieve landbouw



Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (LAr,LT)	equivalent geluidsniveau over een beoordelingsperiode ten gevolge van een specifieke bedrijfstoestand, zo nodig gecorrigeerd voor het impulsachtig, tonale of muziekkarakter van het geluid [Handleiding]
Leidingenstraat	strook waarin meerdere leidingen bij elkaar liggen
Levend hoogveen	zie actief hoogveen
Low-NOx burner	speciale brander in ketel/gasturbine welke lage Nox produceert
Madeveengrond	wei-, hooiland bestaande uit veengrond
Main Water Drive Area (MWDA)	deel van het olieveld dat onder invloed staat van natuurlijke waterinstroming
Meander	natuurlijk gevormde bocht van een rivier of beek
Mechanical Vapour Compression	techniek om gedestilleerd water te produceren
Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)	alternatief waarbij de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast (Wet milieubeheer); aangezien het hier gaat om een alternatief, gelden dezelfde beperkingen die zijn omschreven voor andere alternatieven: dat betekent dat het niet louter een referentie is (de ideale oplossing voor het milieu) maar behoort tot de alternatieven die redelijkerwijs bij de besluitvorming een rol spelen
Membraanfiltratie	filtratie over poreus medium
Membraantechnologie	techniek tbv membraan filtratie
Mengbed	filterinstallatie gevuld met 2 soorten hars tbv de waterzuivering
Mercaptanen	van alcoholen afgeleide onwelriekende, vluchtige verbindingen sterk ruikende zwavelverbindingen
Mesolithicum	midden steentijd
Milieubeschermingsgebied	gebieden waarin de kwaliteit van het milieu bijzondere bescherming nodig heeft
Milieueffectrapportage (m.e.r.)	de procedure om te komen tot een milieueffectrapport volgens wettelijk voorgeschreven stappen
Milieueffectrapport (MER)	een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit en een redelijkerwijs in



Moerige eerdgrond	beschouwing te nemen alternatieven de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven moerassige grond met een bovenlaag van zeer donkere aarde
Mudplant	installatie voor het aanmaken van boorvloeistof (mud)
MWe	elektrisch vermogen in Mega Watt
MWth	thermisch vermogen in Mega Watt
N	stikstof
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (50% Shell, 50% Esso) welke zich bezig houdt met de opsporing en winning van olie en aardgas uit de Nederlands bodem en uit het Nederlands deel van het continentaal plat
Nanofiltratie	verfijnde techniek om water te zuiveren Nanofiltratie is een drukgedreven membraanproces dat vooral gebruikt wordt om organische stoffen zoals microverontreinigingen (vanaf 200g/mol à 1000g/mol, afhankelijk van het soort membraan) en meerwaardige ionen te verwijderen. De membranen hebben een matige retentie voor éénwaardige zouten
Nationaal landschap	Landschap met internationaal zeldzame, unieke en nationaal kenmerkende eigenschappen die zijn aangewezen in de Nota Ruimte (2004). De kernkwaliteiten van Nationale landschappen mogen niet worden aangetast
Natte NO _x reductie	natte techniek (water/stoominjectie in de branders) om de Nox uitstoot te reduceren
Natuurbeschermingswetgebieden	gebieden die beschermd zijn in het kader van de Natuurbeschermingswet
Natuurdoeltypen	de verschillende typen ecosystemen die in Nederland gerealiseerd worden
Natuurloket	onafhankelijke informatiemakelaar, die via een website gegevens over beschermde soorten uit databanken en van gespecialiseerde organisaties toegankelijk maakt
Natuurontwikkelingsgebied	gebieden die zijn aangewezen als voor de ontwikkeling van nieuwe natuur op basis van de



	bijzondere geschiktheid voor ontwikkelen van nieuwe natuur, het verhogen van de kwaliteit van bestaande natuur en het verbinden van natuurkernen. Samen met de bestaande natuurgebieden, reservaten, beheersgebieden en robuuste verbindingen vormen zij de EHS
n-C ₃ H ₇ SH	propane-1-thiol
Nee-tenzij principe	in beschermde natuurgebieden zijn plannen, projecten of handelingen die de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied aantasten niet toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van een (dwingende) reden van groot openbaar belang
NH ₃	ammioniak
Niedersächsische Moorschutzprogramm	plan van de regio Weser-Ems (Nedersaksen, Duitsland) uit 1981 met als doel de bescherming en regeneratie van hoogveengebieden
NieuWater	NieuWater, Waterschap Velt & Vecht en Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD) participeren in fabriek die uit effluent van de RWZI Emmen ultrapuur water zuivert
NO ₂	stikstof-dioxide
Norton put / waterput	inrichting tot onttrekking van water aan diepgelegen grondlagen
NO _x	stikstof oxide
O ₂	zuurstof
Oil based mud	Boorspoeling op oliebasis
Olie/waterscheider	vat, tank waarin olie/water door verschil in soortelijk gewicht afgescheiden wordt
Olie-watmengeselleiding	leiding waardoor een olie-watmengsel verpompt wordt
Oliewinput	put gebruikt om olie te winnen
Omgekeerde osmose	Omgekeerde osmose (RO) is een membraanproces waarbij zowel ionen als kleine organische moleculen uit oplossing verwijderd kunnen worden. de drijvende krachten van deze scheiding zijn dus de druk over het membraan en het concentratiegradiënt. de osmotische stroming is bijgevolg omgekeerd t.o.v. osmose. Deze



	scheiding resulteert in een geconcentreerde oplossing (concentraat) en een zuivere oplossing (permeaat).
Ontgasser	vat/toestel waarin opgeloste gassen uit een vloeistof verwijderd worden
Ontginningsgebied	gebied wat geschikt gemaakt is als bouw- of akkerland
Ontvangststations	zie lanceer- en ontvangststations
Operationele vloeistoffen	vloeistoffen gebruikt voor het operationeel houden van de oliewinning
OSPAR-verdrag	Het OSPAR-verdrag heeft als belangrijkste doel om de verontreiniging van het noordoost Atlantische zeemilieu te voorkomen en te beëindigen
Overburden	Boven het reservoir liggende gesteentelagen
Overburden druk (OD)	druk uitgeoefend door bovenliggende gesteente en vloeistof
Overstroomgebied	zie Inundatiegebied
P	Fosfor
Percentiel	concentratie die naar verwachting op het opgegeven percentage van de tijd nog juist niet wordt overschreden
Permeabiliteit	doorlatendheid van een medium van bepaalde stoffen
pH	maat zuurgraad
Plaatsgebonden risico	risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is
Plunjer	onderdeel van een pomp welke dmv de gemaakte beweging de vloeistof verdringt
Podzolbodem	bodemtype dat gekenmerkt wordt door een grijs gekleurde uitspoelingshorizont en direct daaronder gelegen een donkerbruine inspoelingshorizont



Pomp-skids	metalen frame waarop zich de pomp bevind
PPM	letterlijk: parts per million (deeltjes per miljoen). Dit is een eenheid die gebruikt kan worden om concentraties aan te geven (meestal wordt dit gelijkgesteld aan 1 mg/l).
Precipitatie	een vaste fase die vanuit een oplossing gevormd is
Productiebuis	een in een olieput verticaal aangebrachte buis waar de geproduceerde vloeistoffen door heen stromen vanuit het ondergrondse olie reservoir naar de oppervlakte.
Productiewater (condenswater + formatiewater)	water dat bij olie- of gaswinning omhoog komt. Bij gaswinning bestaat het uit formatiewater en gecondenseerd water dat in dampvorm met het gas meekomt. Bij oliewinning uit formatiewater en geïnfilteerd water
Putafsluiter	afsluiter geplaatst op de put mond waarmee de put afgesloten kan worden.
Putstimulatievloeistof	in een olie productie put kunnen zich vaste stoffen ophopen die de toevoer van olie vanuit het reservoir in de put belemmeren of hinderen. Dit kan optreden direct na het boren van de put of na enige tijd olie geproduceerd te hebben. Om deze vaste stoffen te verwijderen wordt een (meestal zure) vloeistof die in de put gepompt, waardoor de vaste stoffen oplossen (vergelijkbaar met het ontkalken van een koffie zet apparaat.)
Puttenveld	gebied op een locatie waar zich de putten bevinden
Regel-skids	metalen frame waarop de regelkleppen/instrumenten gebouwd zijn
Regenerant	hulpvloeistof bij waterzuivering
Rentabiliteit	winstgevendheid
Reservaatsgebied	gebieden die zijn aangewezen in de relatienota en waarin het beheer is afgestemd op het behoud en ontwikkeling van natuurwaarden
Reservoir	ondergrondse poreuze en doorlaatbare steenformatie waarin olie en/of gas is opgeslagen



Retentiegebied	gebied voor het vertragen van de afvoer of het vasthouden van water om verdroging en piekafvoeren tegen te gaan
Risicocontour	(denkbeeldige) lijn langs risicogebieden, die punten met eenzelfde risiconiveau verbindt
Rivierduingebied	terrein langs een rivier waarbij door het verstuiwen van zand verhogingen ontstaan
Rode lijst	lijst met in Nederland beschermde flora- en faunasoorten
Rookgasreiniging	het reinigen van rookgassen met SO ₂ /NO _x
Rookgasverliezen	warmte verliezen door de rookgassen
Ruime jas gebied	beheersgebieden begrensd volgens de ruime-jas methode. Binnen een groot zoekgebied kunnen subsidiebeschikkingen worden verleend voor een vooraf bepaalde maximumoppervlakte, die kleiner is dan de oppervlakte van het zoekgebied.
Saneringswater	opgepompt water dat bij saneringswerkzaamheden be- en verwerkt wordt
Scaling	het vormen van aanslag/ neerslag
Schraal grasland	laagblijvend, kruidenrijk grasland op matig tot zwak zure, voedselarme gronden
Secundair gas	gas niet afkomstig zijnde vanuit de nutsvoorziening
Sedimentatie	afzetting
Seismisch hazard model	Model dat de kans op het optreden van een lichte aardbeving beschrijft
Seismisch risico analyse	Analyse van de kans op een lichte aardbeving en de mogelijke gevolgen daarvan
Selectieve katalytische reductie	het onder toevoeging van NH ₃ of ureum reduceren van NO _x tot N ₂ en H ₂ O in aanwezigheid van een katalysator
Selectieve niet-katalytische reductie	het onder toevoeging van NH ₃ of ureum reduceren van NO _x tot N ₂ en H ₂ O zonder aanwezigheid van een katalysator
Senterrendement	de som van het elektrisch rendement en tweederde van het thermisch rendement
Siderietlenzen	ijzercarbonaat accumulatie



Silica	kieselzuur
Skimtank	tank waarin de olie uit het productiewater afgeroomd
Slab	zie drainslab
Slobtank	tank waarin alle vloeistoffen van slabs etc opgevangen en behandeld worden
Smectiet	kleimineraal
SO ₂	zwaveldioxide
Solution Gas Drive Area	deel van het olieveld met zwakke natuurlijke waterinstroming
Splitser	chemische stof die scheiding bewerkstelligt of versnelt; hulpmiddel om te scheiden
Stacks	schoorsteen
Stand still principe	uitgangspunt o.m. gehanteerd in het waterkwaliteitsbeleid, waarbij waterkwaliteit in beginsel niet significant mag verslechteren en de emissies van stoffen in een bepaald gebied niet mogen toenemen
Stovepijp	een geheide buis die als fundering dient voor een aardolie of een stoom injectie put en tevens voorkomt dat boor vloeistoffen in de ondiepe ondergrond wegvloeien
Stoominjectieleiding	transportleiding voor stoom bedoeld voor injectie in het olieveld
Stoominjectieput	Een put waardoor stoom van de oppervlakte naar het olie reservoir gepompt kan worden.
Streefwaarde	bepaald concentratie niveau wat als norm geldt voor een schone bodem
Tank-blanket gassysteem	een gesloten gasvoerend systeem onder lichte overdruk welke zuurstof intreding voorkomt
Tankenpark	terreingedeelte, ingericht voor de opstelling van opslagtanks
Thermisch vermogen	warmte vermogen in Mwt
Thermische energie	energie verkregen uit warmte



TiO ₂	titaandioxide
Trias	geologische periode tussen circa 250 en 200 miljoen jaar geleden
Ultrafiltratie	deze methode werkt volgens hetzelfde principe als microfiltratie. De moleculen die weerhouden worden zijn wel kleiner dan deze bij microfiltratie. Kleinere moleculen (moleculair gewicht lager dan 1000g/mol) en ionen worden nauwelijks tegenhouden. Ultrafiltratie en microfiltratie worden dus gebruikt om macromoleculen uit een oplossing te verwijderen.
Ultrapuur water	zeer zuiver water tbv ketelvoedingwater
Veengrond	grondsoort, voor het grootste deel bestaande uit samengeperst halfverteerd organisch materiaal
Veenkoloniaal dek	bovenlaag van veengrond
Veldpodzol	Een podzolbodem is ontstaan door een eeuwenlang proces van uitspoeling en inspoeling van organisch materiaal in leemarm dekzand. Het voorvoegsel 'veld' is afgeleid van de vroegere gemeenschappelijke gronden: de heidevelden
Verbuizing	systeem van buizen dat in het boorgat wordt aangebracht, waarvan de maten afnemen met de diepte van de boorput
Vermesting	proces waarin het milieu aangetast raakt door toenemende aanwezigheid van meststoffen
Verzuring	het zuurder worden van bodem of water voor het aanwezige of gewenste natuurdoeltype als gevolg van atmosferische depositie, veranderingen in de hydrologie of veranderingen in de vegetatie
Vlierveengrond	moerassig grasland
Warmtekrachtkoppeling	installatie waarin mbv warmteopwekking ook energie wordt opgewekt
Water based mud	Boorspoeling op water basis
Waterfabriek	installatie om ketelvoeding water te produceren
Waterinjectieleiding	Leiding voor transport van water dat wordt geïnjecteerd in ondergrond
Watertransportleiding	Leiding voor transport van water



Waterwingebied	speciaal beschermd gebied waar water gewonnen wordt
Weidevogelgebied	gebied met als functie rust- en broedgebied voor weidevogels
Xylenen	aromatische organische koolwaterstoffen
Young's modulus	Stijfheid van het gesteente
Zechstein-formatie	geologisch afzetting, gevormd in de periode tussen circa 285 en 240 miljoen jaar geleden
Zure depositie	natte depositie (zure regen) en droge depositie van zwaveldioxiden, stikstofoxiden en ammoniak met als gevolg een verzuring van de bodem
Zure regen	zie zure depositie
Zuurstofbinder	stoffen die zuurkoolmoleculen kunnen vastleggen
Zwevende deeltjes	lichte bestanddelen die in suspentie blijven in vloeistoffen



Eenhedenlijst

Are (a)	eenheid voor oppervlakte 1 a = 100 m ² 1 ha = 10.000 m ²
Bar	natuurkundige eenheid van druk 1 bar = 100.000 Pa (Pascal) Bara = bar absolute Barg = bar gauge mbarg = 0,001 barg
dB(A)	grootte voor de sterkte van geluid
Graden Celsius (°C)	eenheid voor temperatuur
Joule (J)	natuurkundige eenheid van energie 1 J = 1 Nm (Newton meter) 1 GJ = 1 x 10 ⁹ J 1 TJ = 1 x 10 ¹² J
Meter (m)	internationale standaardeenheid voor lengte 1 cm = 0,01 m 1 km = 1000 m
m-mv	meter beneden maaiveld
km-mv	kilometer beneden maaiveld
Kubieke meter (m³)	eenheid voor volume 1 m ³ = 1000 liter
Nm ³	normaal kubieke meter gas. Het volume bij 273,15 K en 101,324 kPa. Referentieconditie te gebruiken voor metingen en berekeningen
Sm ³	standaard kubieke meter olie. Het volume bij 288,15 K en 101,324 kPa. Referentieconditie te gebruiken voor metingen en berekeningen
Magnitude	sterkte van een aardbeving, op de schaal van Richter
Mol	internationale standaard eenheid voor hoeveelheid stof het aantal deeltjes dat in één mol gaat is ongeveer 6,0221 x 10 ²³
Seconde (S)	internationale standaardeenheid van tijd
Kilogram (kg)	internationale standaardeenheid voor massa 1 kg = 1000 g 1 mg = 0,001 g 1 µg = 1 x 10 ⁻⁶ g
Ton	1 ton = 1000 kg 1 kton = 1000 ton
Volt (V)	eenheid voor elektrische potentiaal 1 Volt = 1 W/A (Ampere) 1 kV = 1000 V
Watt (W)	eenheid van vermogen



	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
	$1 \text{ kW} = 1.000 \text{ W}$
	$1 \text{ MW} = 1 \times 10^6 \text{ W}$
MWe	elektrisch vermogen in MW
MWth	thermisch vermogen in MW
kilowattuur (kWh)	benodigde energie in kW om een vermogensbron van 1000 W een uur te laten leveren
Zuurgraad (pH)	uitdrukking voor de zuurgraad van een waterige oplossing



Literatuurlijst

Afval Overleg Orgaan (2004) *Landelijk Afval Beheerplan 2002-2012. Deel 1 Beleidskader. Gewijzigde versie van april 2004*, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag

CE (2003) *Feiten en oplossingen*, CE, Delft

CE (2004) *Met water de diepte in. Afwegingsmethodiek voor vergunningen rond de diepe injectie van waterstromen van olie- en gaswinning*, CE, Delft

Commissie voor de m.e.r. (2004) *Richtlijnen Milieueffectrapport herontwikkeling olieveld Schoonebeek*, Provincie Drenthe, Assen

Committee for the Prevention of Disasters (1999) *Guidelines for Quantitative Risk Assessment*, CPR 18E, Sdu, Den Haag

DHV (1980) *Studie inzake risicoanalyse voor een 600 MW_e centrale te Dordrecht*, DHV

EZ (2002) *Protocol aanvraag van injectievergunningen*, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag

KEMA (2001) *Haalbaarheidsstudie reiniging spent acid*, KEMA, Arnhem

Koten, H. van (1992) *Bewegen van grond en gebouwen door heien*, Vereniging van fabrikanten van geprefabriceerde betonnen heipalen PREPAL, Woerden

NAM (1991) *MER Waterinjectie Zuidoost Drenthe*, Nederlandse Aardolie Maatschappij, Assen

NAM (2004) *Startnotitie Milieu Effect Rapportage Herontwikkeling olieveld Schoonebeek*, Nederlandse Aardolie Maatschappij, Assen

OGP (2002) *Guidelines for produced water injection*, International Association of Oil & Gas Producers, London

Oranjewoud (2000) *Werkplan Bouwstoffenbesluit, Opruimen en saneren 'Olieveld Schoonebeek'*, doc.nr. 14207-15212

Stiboka Staring centrum (1989) *Bodem en grondwatertrappenkaart*, schaal 1:50.000, bladen 22 Oost Coevorden en 23 Nieuw-Schoonebeek

Vrieling (1990) *Hydrologische systeembeschrijving Herinrichting Schoonebeek*, Landinrichtingsdienst afdeling Onderzoek, Assen

VROM (1981) *Handleiding meten en rekenen industrielawaai*, IL-HR-13-01, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag

VROM (1999) *Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai*, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag

VROM (2002) *Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaai 2002*, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag



Opgave materieelbezetting natgastransportleiding Gravenzande-Gaag

Regeling vergunningen en concessies delfstoffen Nederlands territor 1996