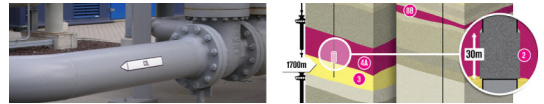


MER Ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht

Deelrapport 2: Beschrijving milieueffecten
(beleid, effecten en classificatie per milieuthema)



Initiatiefnemer

Shell CO₂ Storage B.V.
Den Haag
Geregistreerd in Den Haag, NL – Handelsregisternummer 27002688

Correspondentieadres

Shell CO₂ Storage B.V.
t.a.v. Barendrecht Ondergrondse CO₂ Opslag (BRT-OCO)
Postbus 28000, 9400 HH Assen, NL

Datum

December 2008

Projectleiding

mw. ir. M. Kuijper
Tel: 0592 – 364268
E-mail: margriet.kuijper@shell.com

Vergunningen

mw. J. Hadderingh
Tel: 0592- 364030
E-mail: jeannet.hadderingh@shell.com

Mediazaken

dhr. W. van de Wiel
Tel: 070 – 3778750
E-mail: wim.vandewiel@shell.com

Dit Milieueffectrapport is opgesteld door Haskoning Nederland B.V. in opdracht en onder verantwoordelijkheid van Shell CO₂ Storage B.V.

Inhoudelijke bijdragen zijn geleverd door onder meer de volgende bedrijven en instituten:

- Maatschappijen van de Shell Groep
- Maatschappijen behorende bij OCAP
- TNO, Utrecht
- Buisleidingenstraat Nederland, Roosendaal
- RAAP Archeologisch Adviesburo B.V., Amsterdam
- Noordelijk Akoestisch Adviesbureau B.V., Assen
- Haskoning Nederland B.V., Groningen
- Tebodin B.V., Den Haag
- Oranjewoud B.V., Heerenveen

Uitgave: Shell CO₂ Storage B.V., Den Haag

Rapportnummer: EP200809225671

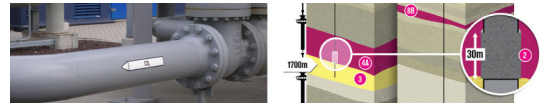
The copyright of this document is vested in Shell CO₂ Storage Company B.V. The Netherlands. All rights reserved. Neither the whole, nor any part of this document may be reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, reprographic, recording or otherwise) without the prior written consent of the copyright owner.

© SHELL CO₂ STORAGE COMPANY B.V., THE NETHERLANDS



Inhoudsopgave

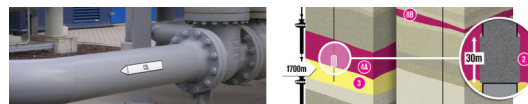
1.	Effectbeschrijving	14
1.1	Inleiding	14
1.2	Opbouw deelrapport 2	15
2.	Bodem	18
2.1	Inleiding	18
2.2	Beleid	19
2.2.1.	Nationaal beleid	19
2.2.2.	Provinciaal beleid	20
2.2.3.	Gemeentelijk beleid	20
2.3	Huidige situatie	21
2.3.1.	Bodembeweging	21
2.3.2.	Bodemverstoring	23
2.3.3.	Bodemkwaliteit	24
2.4	Autonome ontwikkelingen	26
2.4.1.	Bodembeweging	26
2.4.2.	Bodemverstoring	26
2.4.3.	Bodemkwaliteit	27
2.5	Beoordelingskader	27
2.6	Effectbeschrijving: bodembeweging	28
2.6.1.	Voorkeursalternatief	28
2.6.2.	Basisalternatief	32
2.6.3.	Hoge druk alternatief	32
2.6.4.	Varianten	32
2.6.5.	Mitigatie	32
2.6.6.	Samenvattende tabel	33
2.7	Effectbeschrijving: bodemverstoring	33
2.7.1.	Voorkeursalternatief	33
2.7.2.	Basisalternatief	37



2.7.3.	Hoge Druk Alternatief	37
2.7.4.	Varianten.....	38
2.7.5.	Mitigatie	39
2.7.6.	Samenvattende tabel	39
2.8	Effectbeschrijving: bodemkwaliteit	39
2.8.1.	Voorkeursalternatief	39
2.8.2.	Basisalternatief	43
2.8.3.	Hoge druk alternatief	43
2.8.4.	Varianten.....	43
2.8.5.	Mitigatie	44
2.8.6.	Calamiteiten.....	44
2.8.7.	Samenvattende tabel	44
2.9	Effectvergelijking.....	45
2.10	Leemten in kennis.....	45
3.	Water	46
3.1	Inleiding	46
3.2	Beleid	47
3.2.1.	Europees beleid	47
3.2.2.	Nationaal beleid.....	47
3.2.3.	Provinciaal beleid	50
3.2.4.	Waterschap Hollandse Delta.....	51
3.2.5.	Gemeentelijk beleid	53
3.3	Huidige situatie.....	53
3.3.1.	Grondwater	53
3.3.2.	Oppervlaktewater	55
3.4	Autonome ontwikkelingen.....	56
3.5	Beoordelingskader	57
3.6	Effectbeschrijving: grondwater	58
3.6.1.	Voorkeursalternatief	58
3.6.2.	Basisalternatief	62



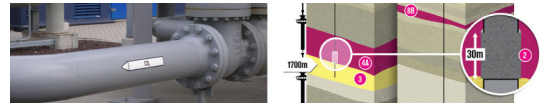
3.6.3.	Hoge druk alternatief	62
3.6.4.	Varianten.....	63
3.6.5.	Mitigatie	63
3.6.6.	Samenvattende tabel.....	63
3.7	Effectbeschrijving: oppervlaktewater	64
3.7.1.	Voorkeursalternatief.....	64
3.7.2.	Basisalternatief	68
3.7.3.	Hoge druk alternatief	68
3.7.4.	Varianten.....	69
3.7.5.	Mitigatie	69
3.7.6.	Samenvattende tabel.....	69
3.8	Effectvergelijking.....	70
3.9	Leemten in kennis.....	71
4.	Ecologie	72
4.1	Inleiding	72
4.2	Beleid	73
4.2.1.	Europees beleid.....	73
4.2.2.	Nationaal beleid.....	74
4.2.3.	Provinciaal beleid	75
4.3	Huidige situatie.....	76
4.4	Autonome ontwikkeling	77
4.5	Beoordelingskader	77
4.6	Effectbeschrijving: gebieden.....	81
4.6.1.	Voorkeursalternatief.....	81
4.6.2.	Basisalternatief	83
4.6.3.	Hoge druk alternatief	84
4.6.4.	Varianten.....	84
4.6.5.	Mitigatie	84
4.6.6.	Samenvattende tabel.....	84



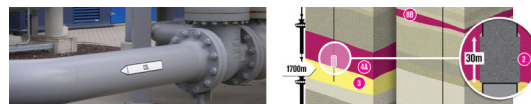
4.7	Effectbeschrijving: beschermde soorten.....	85
4.7.1.	Voorkeursalternatief.....	85
4.7.2.	Basisalternatief	87
4.7.3.	Hoge druk alternatief	87
4.7.4.	Varianten.....	87
4.7.5.	Mitigatie	88
4.7.6.	Samenvattende tabel.....	88
4.8	Effectbeschrijving: overige soorten	89
4.8.1.	Voorkeursalternatief.....	89
4.8.2.	Basisalternatief	90
4.8.3.	Hoge druk alternatief	90
4.8.4.	Varianten.....	90
4.8.5.	Mitigatie	91
4.8.6.	Samenvattende tabel.....	91
4.9	Effectvergelijking.....	92
4.10	Leemten in kennis.....	92
5.	Landschap en cultuurhistorie.....	94
5.1	Inleiding	94
5.2	Beleid	95
5.2.1.	Nationaal beleid.....	95
5.2.2.	Provinciaal beleid	96
5.2.3.	Regionaal beleid	96
5.2.4.	Gemeentelijk beleid	98
5.3	Huidige situatie.....	99
5.3.1.	Korte landschapshistorische schets.....	99
5.3.2.	Landschappelijke eenheden in het plangebied	100
5.3.3.	Geautoriseerde waarden: Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland ..	100
5.3.4.	Beknorte beschrijving van het landschap van het geprojecteerd leidingtracé (met de bouwwerken).....	101
5.4	Autonome ontwikkelingen.....	104



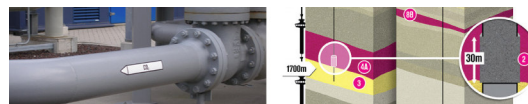
5.5	Beoordelingskader	104
5.6	Effectbeschrijving: landschap en cultuurhistorie	105
5.6.1.	Voorkeursalternatief	105
5.6.2.	Basisalternatief	108
5.6.3.	Hoge druk alternatief	108
5.6.4.	Varianten.....	109
5.6.5.	Mitigatie	109
5.6.6.	Samenvattende tabel.....	109
5.7	Effectvergelijking.....	110
5.8	Leemten in kennis.....	110
6.	Archeologie.....	112
6.1	Inleiding	112
6.2	Beleid	113
6.2.1.	Nationaal beleid.....	113
6.2.2.	Provinciaal beleid	113
6.2.3.	Gemeentelijk beleid	114
6.3	Huidige situatie.....	114
6.3.1.	Archeologische verwachtingwaarde	114
6.3.2.	Historische geografie	114
6.3.3.	Vindplaatsen binnen het onderzoeksgebied.....	115
6.3.4.	Gespecificeerde archeologische verwachting	116
6.3.5.	Vindplaatsen in de Buisleidingenstraat	117
6.3.6.	Conclusies naar aanleiding van het bureauonderzoek	118
6.4	Autonome ontwikkelingen.....	118
6.5	Beoordelingskader	119
6.6	Effectbeschrijving: verstoring van archeologische waarden.....	120
6.6.1.	Voorkeursalternatief	120
6.6.2.	Basisalternatief	122
6.6.3.	Hoge druk alternatief	122
6.6.4.	Varianten.....	122



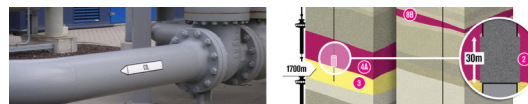
6.6.5.	Mitigatie	123
6.6.6.	Samenvattende tabel	123
6.7	Effectvergelijking	124
6.8	Leemten in Kennis	124
7.	Geluid	126
7.1	Inleiding	126
7.2	Beleid	127
7.2.1.	Nationaal beleid	127
7.2.2.	Lokaal beleid	128
7.3	Huidige situatie	128
7.3.1.	Geluidsbronnen	128
7.4	Autonome ontwikkelingen	130
7.5	Beoordelingskader	130
7.6	Effectbeschrijving: geluidhinder	131
7.6.1.	Voorkeursalternatief	131
7.6.2.	Basisalternatief	135
7.6.3.	Samenvattende tabel	135
7.7	Effectvergelijking	136
7.8	Leemten in kennis	136
8.	Emissies (inclusief geur en licht)	138
8.1	Inleiding	138
8.2	Beleid	139
8.2.1.	Europees beleid	139
8.2.2.	Nationaal beleid	139
8.2.3.	Provinciaal beleid	143
8.3	Huidige situatie	144
8.4	Autonome ontwikkelingen	146
8.5	Beoordelingskader	148
8.6	Effectbeschrijving: CO ₂ -emissies	150
8.6.1.	Voorkeursalternatief	150



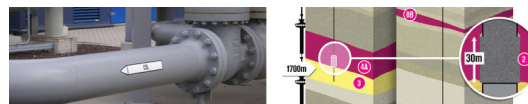
8.6.2.	Basisalternatief	153
8.6.3.	Hoge druk alternatief	154
8.6.4.	Varianten.....	154
8.6.5.	Mitigatie	155
8.6.6.	Samenvattende tabel.....	155
8.7	Effectbeschrijving: overige emissies.....	156
8.7.1.	Voorkeursalternatief.....	156
8.7.2.	Basisalternatief	158
8.7.3.	Hoge druk alternatief	158
8.7.4.	Varianten.....	158
8.7.5.	Mitigatie	159
8.7.6.	Samenvattende tabel.....	159
8.8	Effectbeschrijving: licht	159
8.8.1.	Voorkeursalternatief.....	159
8.8.2.	Basisalternatief	161
8.8.3.	Varianten.....	161
8.8.4.	Mitigatie	161
8.8.5.	Samenvattende tabel.....	161
8.9	Effectvergelijking.....	161
8.10	Leemten in kennis.....	162
9.	Energie- en CO₂-balans.....	164
9.1	Inleiding	164
9.2	Beleid	165
9.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen.....	165
9.4	Beoordelingskader	165
9.5	Effectbeschrijving: energie- en CO ₂ -balans.....	166
9.5.1.	Voorkeursalternatief.....	166
9.5.2.	Basisalternatief	169
9.5.3.	Hoge druk alternatief	169
9.5.4.	Varianten.....	170



9.5.5.	Mitigatie	170
9.6	Effectvergelijking.....	170
9.7	Leemten in kennis.....	171
10.	Verkeer en vervoer	172
10.1	Inleiding	172
10.2	Beleid	172
10.2.1.	Nationaal beleid.....	172
10.2.2.	Provinciaal beleid	173
10.3	Huidige situatie.....	173
10.3.1.	Ontsluitingsstructuur	173
10.3.2.	Verkeersintensiteit	174
10.4	Autonome ontwikkelingen.....	175
10.5	Beoordelingskader	175
10.6	Effectbeschrijving: verkeersbewegingen.....	176
10.6.1.	Voorkeursalternatief	176
10.6.2.	Basisalternatief	178
10.6.3.	Hoge druk alternatief	178
10.6.4.	Varianten.....	179
10.6.5.	Mitigatie	180
10.6.6.	Samenvattende tabel.....	180
10.7	Effectbeschrijving: afgeleide effecten (verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder)...	180
10.7.1.	Voorkeursalternatief.....	180
10.7.2.	Basisalternatief	181
10.7.3.	Hoge druk alternatief	181
10.7.4.	Varianten.....	181
10.7.5.	Mitigatie	181
10.7.6.	Samenvattende tabel.....	181
10.8	Effectvergelijking.....	182
10.9	Leemten in kennis.....	182



11. Externe veiligheid	184
11.1 Inleiding	184
11.2 Beleid	185
11.2.1. Landelijk beleid externe veiligheid	186
11.2.2. Vigerend beleid inrichtingen (locaties)	186
11.2.3. Beleid transportas (transportleidingen)	187
11.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	188
11.3.1. Plot 16 (Compressiestation Pernis)	188
11.3.2. Transportleiding	190
11.3.3. Locatie Barendrecht.....	190
11.3.4. Locatie Barendrecht-Ziedewij	192
11.4 Beoordelingskader en methodiek	193
11.5 Modellerings van vrijkomend CO ₂	196
11.6 Plot 16.....	201
11.6.1. Voorkeursalternatief en basisalternatief	201
11.6.2. Alternatieven en varianten	203
11.6.3. Samenvattende tabel	204
11.7 Transportleiding.....	204
11.7.1. Voorkeursalternatief	205
11.7.2. Alternatieven en varianten	208
11.7.3. Samenvattende tabel	211
11.8 Locatie Barendrecht.....	211
11.8.1. Voorkeursalternatief	212
11.8.2. Alternatieven en varianten	213
11.8.3. Samenvattende tabel	214
11.9 Locatie Barendrecht-Ziedewij	214
11.9.1. Voorkeursalternatief	215
11.9.2. Alternatieven en varianten	216
11.9.3. Samenvattende tabel	216
11.10 Overzicht effecten	217



11.11	Leemten in kennis.....	218
12.	Afvalstoffen.....	220
12.1	Inleiding	220
12.2	Beleid	220
12.2.1.	Nationaal beleid.....	220
12.2.2.	Provinciaal beleid	222
12.3	Huidige situatie.....	222
12.4	Autonome ontwikkelingen.....	222
12.5	Beoordelingskader	223
12.6	Effectbeschrijving: ontstaan en verwerking van afvalstoffen	223
12.6.1.	Voorkeursalternatief.....	223
12.6.2.	Basisalternatief	226
12.6.3.	Hoge druk alternatief	226
12.6.4.	Varianten.....	228
12.6.5.	Mitigatie	228
12.6.6.	Samenvattende tabel.....	228
12.7	Effectvergelijking.....	228
12.8	Leemten in kennis.....	229
13.	Referenties	230
	Afkortingen en begrippen.....	232



Bijlagen

Bijlage 1	Bemalingsrapport
Bijlage 2	Natuurtoets
Bijlage 3	Cultuurtechnisch rapport en bodemonderzoeken
Bijlage 4	Archeologie
Bijlage 5	Geluid
Bijlage 6	Externe veiligheid

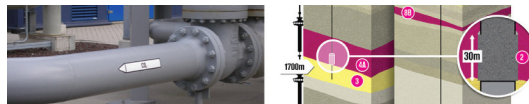
Kaarten

Kaarten met de ligging van projectonderdelen

Kaart 1a	Overzichtskaart west
Kaart 1b	Overzichtskaart oost
Kaart 1c	Plot 16
Kaart 1d	Locatie Barendrecht
Kaart 1e	Locatie Barendrecht-Ziedewij
Kaart 1f	Overzicht kwetsbare gebieden
Kaart 1g/h/i	Varianten nieuwe leiding

Kaarten met milieueffecten

Kaart 4a	Ecologie west
Kaart 4b	Ecologie oost
Kaart 5a	Landschap en natuurhistorie west
Kaart 5b	Landschap en natuurhistorie oost
Kaart 6a	Archeologie west
Kaart 6b	Archeologie oost
Kaart 7a	Geluid Barendrecht
Kaart 7b	Geluid Barendrecht
Kaart 7c	Geluid Barendrecht-Ziedewij
Kaart 9a	Externe veiligheid Plot 16
Kaart 9b	Externe veiligheid leidingtunnel Beneluxplein 14 inch leiding
Kaart 9c	Externe veiligheid leidingtunnel Beneluxplein 28 inch leiding
Kaart 9d	Externe veiligheid leidingtunnel Groene Kruisweg 14 inch leiding
Kaart 9e	Externe veiligheid leidingtunnel Groene Kruisweg 28 inch leiding
Kaart 9f	Externe veiligheid Barendrecht
Kaart 9g	Externe veiligheid Barendrecht-Ziedewij





1. Effectbeschrijving

1.1 Inleiding

Het MER Ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht bestaat uit drie deelrapporten. In het eerste deelrapport worden alle relevante projectonderdelen in samenvattende vorm beschreven. Hierbij wordt een uitgebreid overzicht gegeven van de m.e.r.-procedure, de voorgenomen activiteit, verschillende alternatieven en varianten en een samenvatting van de milieueffecten. Het voorliggende tweede deelrapport bestaat uit een uitgebreide beschrijving van de milieueffecten. Het betreft de milieueffecten in de biosfeer, in tegenstelling tot de diepe ondergrond. De afbakening tussen de diepe ondergrond en de biosfeer wordt in deelrapport 3 beschreven. De diepe ondergrond in dit MER bevindt zich op meer dan 200 meter diepte. Het derde deelrapport gaat in op de diepe ondergrond en geeft een analyse van de mogelijke risico's en beschrijft de effecten met betrekking tot de diepe ondergrond inclusief het opslagreservoir.

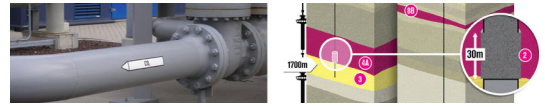
Dit rapportdeel "Beschrijving milieueffecten" beschrijft 11 milieuaspecten, welke relevant zijn voor het MER Ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht. Een overzicht van de verschillende projectonderdelen is weergegeven in hoofdstuk 5 van het samenvattend hoofd rapport (deelrapport 1). In dit rapport zijn tevens de verschillende te onderzoeken alternatieven en varianten benoemd, in hoofdstuk 6. De beschrijvingen in deze twee hoofdstukken vormen de basis voor de effectbepaling in dit deelrapport. In tabel 1.1 worden de getoetste alternatieven en varianten nog eens weergegeven.

Tabel 1.1 Overzicht van de alternatieven en varianten

Te toetsen	Beschrijving
Nulalternatief	Referentiesituatie, bestaat uit de huidige situatie met autonome ontwikkelingen
Basisalternatief	Oorspronkelijk ontwerp zoals beschreven in de startnotitie
Hogere druk alternatief	Beschrijving van een scenario waarin het CO ₂ in superkritische toestand wordt getransporteerd
Voorkeursalternatief	Beschrijving van de voorgenomen activiteit
MMA	Meest milieuvriendelijke alternatief om het project uit te voeren: alternatief met de minste negatieve milieueffecten (door het meenemen van mitigerende maatregelen en varianten)
Varianten	Afgewogen opties bij het voorkeursalternatief: - drie varianten in het leidingtracé 28" diameter in plaats van 14" diameter in de leidingenstraten (14" staat voor een diameter van 14 inch, oftewel circa 0,35 m)
Mitigatie	Maatregelen ter beperking milieu effecten van voorkeursalternatief

Voor het onderzoek naar mogelijke milieueffecten is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande informatie. In aanvulling hierop is specifiek voor dit MER aanvullend specialistisch onderzoek uitgevoerd, door middel van veldwaarnemingen en door middel van modelberekeningen. Deze aanvullende onderzoeken zijn in de vorm van bijlagenrapporten toegevoegd aan dit MER. Het betreft de volgende onderzoeken:

- bemalingsonderzoek langs het leidingtracé (bijlage 1);
- natuurtoets langs het leidingtracé (bijlage 2);
- cultuurtechnisch onderzoek langs het leidingtracé (bijlage 3);



- archeologisch onderzoek zowel langs het leidingtracé als in de omgeving van de locaties (bijlage 4);
- modelberekeningen geluidsbelasting voor de installaties op de locaties (bijlage 5);
- modelberekeningen externe veiligheid voor de installaties op de locaties en voor het leidingtracé (bijlage 6).

Richtlijnen

Ten aanzien van de te onderzoeken milieueffecten vormen de richtlijnen van het bevoegd gezag naast de startnotitie een belangrijke referentie. Indien relevant, is aan het begin van een hoofdstuk de beschrijving uit de richtlijnen overgenomen die betrekking heeft op het milieueffect dat wordt beschreven.

In de richtlijnen voor het MER is ten aanzien van de beschrijving van de milieuaspecten in het algemeen het volgende opgenomen:

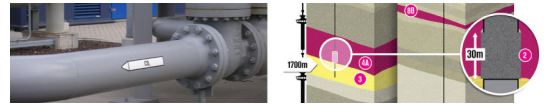
Dit advies [van de Commissie voor de m.e.r.] sluit aan op de startnotitie en het AMESCO-rapport [AMESCO, 2007], voor de milieuaspecten die niet worden genoemd, kan worden volstaan met de uitwerking zoals in deze documenten is beschreven. Om een goed inzicht te geven in de milieueffecten van de ondergrondse CO₂-opslag is van belang dat bij de beschrijving van de (tijdelijke en permanente) milieueffecten een onderscheid wordt gemaakt tussen enerzijds fase 1 en fase 2 en anderzijds de verschillende deelactiviteiten. Werk de milieuaspecten uit voor zowel reguliere bedrijfsomstandigheden als voor calamiteiten (worst-case scenario). Geef daarbij aan welke maatregelen worden voorzien om negatieve milieueffecten te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken.

1.2 Opbouw deelrapport 2

In dit rapport worden in verschillende hoofdstukken de effecten op de milieuaspecten bodem, water, ecologie, landschap en cultuurhistorie, archeologie, geluid, emissies, energie en CO₂-balans, verkeer en vervoer, externe veiligheid, afvalstoffen beschreven en beoordeeld. Per milieuaspect zijn toetsingscriteria geformuleerd, aan de hand hiervan zijn de effecten bepaald.

Hoofdstukindeling

Bij elk van de milieuaspecten wordt eerst een overzicht gegeven van het huidige beleid. Vervolgens worden de huidige situatie en de mogelijke autonome ontwikkelingen weergegeven. De combinatie van huidige situatie en autonome ontwikkelingen vormen het referentiekader ten opzichte waarvan de milieueffecten worden afgezet. Daarna wordt het beoordelingskader voor het bepalen van de effecten beschreven, waarbij ingegaan wordt op de toetsingscriteria en de inventarisatie van gegevens. In één of meerdere hierop volgende hoofdstukken worden de effecten beschreven voor de verschillende alternatieven en varianten. Hierop volgend wordt een samenvatting van de belangrijkste milieueffecten gegeven en worden in een effectentabel de alternatieven met elkaar vergeleken. De effecten tijdens mogelijke calamiteiten en bij beëindiging van activiteiten worden kwalitatief beschreven. Tot slot wordt ingegaan op de leemten in kennis.

**Tabel 1.1 Overzicht indeling deelrapport 2**

Opbouw deelrapport 2	Opbouw per hoofdstuk
1. Inleiding 2. Bodem 3. Water 4. Ecologie 5. Landschap en cultuurhistorie 6. Archeologie 7. Geluid 8. Emissies 9. Energie en CO ₂ -balans 10. Verkeer en vervoer 11. Externe veiligheid 12. Afvalstoffen	• Inleiding • Beleid • Huidige situatie • Autonome ontwikkelingen • Beoordelingskader • Milieueffecten • Voorkeursalternatief (VA) • Basisalternatief (BA) • Hoge druk alternatief (HDA) • Varianten • Mitigatiemogelijkheden • Effectvergelijking • Leemten in kennis

Bij de beschrijving van milieueffecten is onderscheid gemaakt in de verschillende projectfasen en calamiteiten, te weten:

- Aanlegfase;
- Injectiefase;
- Beëindigingsfase;
- Post-injectiefase (monitoring na plaatsing afsluitende pluggen);
- Calamiteiten.

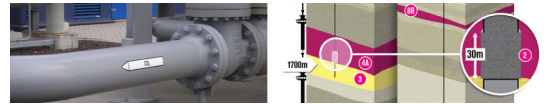
De bevindingen van de verschillende milieuaspecten zijn samengevat opgenomen in hoofdstuk 7 van het samenvattend hoofdrapport (deelrapport 1).

Effectvergelijking

Om de verschillende milieueffecten met elkaar te vergelijken, zijn deze kwalitatief geclassificeerd. Hierbij zijn scores toegekend aan de geconstateerde effecten door middel van een 7-punts schaal van ' - - - ' tot en met ' + + + ' (zie tabel 1.2).

Tabel 1.2 Classificatie van effecten volgens 7-punts schaal.

Effect	Omschrijving
---	Negatief effect, zodanig dat milieu effect buiten de normen van regelgeving en beleid valt
--	Negatief effect, relatief groot of in een kritische periode of gebied
-	Negatief effect, maar relatief beperkt of lokaal
0	Geen effect of zodanig beperkt dat het niet significant is
+	Positief effect, maar relatief beperkt of lokaal
++	Positief effect vrij groot of in een kritisch gebied
+++	Positief effect, groot van omvang en zodanig dat een overschrijding van normen wordt opgeheven
Nvt	Niet van toepassing

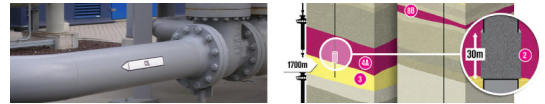


Kaarten

De effecten zijn tevens zoveel mogelijk weergegeven op kaarten. De kaarten zijn gebundeld in een kaartenbijlage. In de tekst wordt verwezen naar kaarten in deze bijlage, die met kaartnummer zijn aangeduid, in tegenstelling tot de figuren en schema's die onderdeel vormen van de tekst zelf. Afgezien van de kaarten 1a t/m 1f, verwijzen de cijfers in het kaartnummer naar het hoofdstuk waarop de kaart betrekking heeft. Zo heeft kaart 4a betrekking op hoofdstuk 4, ecologie.

Tabel 1.3 Overzicht kaarten

Nr	Titel	Omschrijving
Kaarten met de ligging van projectonderdelen		
1a	Overzichtskaart west	Overzichtskaart met leiding en locaties, op topografische ondergrond, westelijk deel
1b	Overzichtskaart oost	Overzichtskaart met leiding en locaties, op topografische ondergrond, oostelijk deel
1c	Plot 16	Omgeving van Plot 16
1d	Locatie Barendrecht	Omgeving van de locatie Barendrecht
1e	Locatie Barendrecht-Ziedewij	Omgeving van de locatie Barendrecht-Ziedewij
1f	Overzicht kwetsbare gebieden	Overzichtskaart van het hele gebied, met de kwetsbare gebieden
1g	Varianten nieuwe leiding	Variant ligging leidingtracé bij de Molenpolderse Zeedijk
1h	Varianten nieuwe leiding	Variant ligging leidingtracé bij de injectielocatie Barendrecht
1i	Varianten nieuwe leiding	Variant ligging leidingtracé langs de Kilweg
Kaarten met milieueffecten		
4a	Ecologie west	Overzichtskaart met ecologische aanduidingen (Natura 2000-gebieden, Stillegebieden, (P)EHS)
4b	Ecologie oost	Overzichtskaart met ecologische aanduidingen (Natura 2000-gebieden, Stillegebieden, (P)EHS)
5a	Landschap en cultuurhistorie west	Overzichtskaart met landschapsaanduidingen en ligging van de dijken
5b	Landschap en cultuurhistorie oost	Overzichtskaart met landschapsaanduidingen en ligging van de dijken
6a	Archeologie west	Overzichtskaart met archeologische aanduidingen en verwachtingen
6b	Archeologie oost	Overzichtskaart met archeologische aanduidingen en verwachtingen
7a	Geluid Locatie Barendrecht	Geluidscontour ten gevolge van de CO ₂ -injectie
7b	Geluid Locatie Barendrecht	Geluidscontour GBI en GBI samen met CO ₂ -injectie
7c	Geluid Locatie Barendrecht-Ziedewij	Omgeving Locatie Barendrecht-Ziedewij met geluidscontour
9a	Externe veiligheid Plot 16	Omgeving Plot 16 met externe veiligheidscontour
9b	Externe veiligheid leidingtunnel Beneluxplein 14 inch leiding	Omgeving leidingtunnel Beneluxplein met externe veiligheidscontour
9c	Externe veiligheid leidingtunnel Beneluxplein 28 inch leiding	Omgeving leidingtunnel Beneluxplein met externe veiligheidscontour
9d	Externe veiligheid leidingtunnel Groene Kruisweg 14 inch leiding	Omgeving leidingtunnel Groene Kruisweg met externe veiligheidscontour
9e	Externe veiligheid leidingtunnel Groene Kruisweg 28 inch leiding	Omgeving leidingtunnel Groene Kruisweg met externe veiligheidscontour
9ff	Externe veiligheid Locatie Barendrecht	Omgeving Locatie Barendrecht met externe veiligheidscontour
9g	Externe veiligheid Locatie Barendrecht-Ziedewij	Omgeving Locatie Barendrecht-Ziedewij met externe veiligheidscontour



2. Bodem

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de voorgenomen activiteit samenhangende milieueffecten voor de bodem beschreven. De bodemeffecten kunnen betrekking hebben op bodembeweging, bodemverstoring en bodemkwaliteit. Grondwater komt in het volgende hoofdstuk, water, aan bod.

Aandachtspunten

Effecten bij het milieuaspect bodem hebben betrekking op:

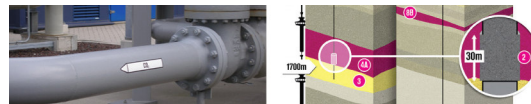
- Bodembeweging, zoals mogelijke zetting, bodemstijging of -daling en bodemtrilling ten gevolge van drukveranderingen in de diepe ondergrond als gevolg van CO₂-injectie.
- Bodemverstoring, doordat bodemlagen met een bijzondere aardkundige waarde worden doorgraven. Hierbij wordt tevens aandacht besteed aan hierdoor ontstane grondstromen.
- Bodemkwaliteit, wat betrekking heeft op het aantreffen van mogelijke (historische) bodemverontreinigingen tijdens de aanlegfase of het risico dat ten gevolge van de activiteiten een (nieuwe) bodemverontreiniging ontstaat.

Richtlijnen

In de richtlijnen voor het MER zijn geen specifieke zaken ten aanzien van het milieuaspect bodem opgenomen, voor wat betreft de effecten in de biosfeer. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de startnotitie en het AMESCO-rapport is beschreven.

Opzet van het hoofdstuk

In de eerstvolgende paragraaf (2.2) is het beleidskader met betrekking tot bodem geschetst. Hierbij wordt ingegaan op nationale, provinciale en gemeentelijke wet- en regelgeving voor wat betreft de bodem. In respectievelijk de paragrafen 2.3, 2.4 en 2.5 zijn de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en het beoordelingskader geschetst. In de daarop volgende paragrafen zijn de milieueffecten beschreven, met onderscheid naar bodembeweging (2.6), bodemverstoring (2.7) en bodemkwaliteit (2.8). Een samenvattende effectvergelijking (2.9) en een opsomming van de leemten in kennis (2.10) completeren het hoofdstuk.



2.2 Beleid

2.2.1 Nationaal beleid

Ministerie van VROM: Wet bodembescherming

In de Wet bodembescherming (Wbb) zijn regels opgenomen ten aanzien van bodemsanering en (voorkomen van) bodemverontreiniging. Het bodembeleid van VROM richt zich op duurzaam gebruik van de bodem. Schone grond moet schoon blijven, licht verontreinigde grond moet worden beheerd en ernstig verontreinigde grond moet in principe worden schoongemaakt (gesaneerd). Inzet van het huidige saneringsbeleid van VROM is niet dat na de schoonmaak op de bodem elke maatschappelijke functie mogelijk is. De sanering is gericht op het toekomstige gebruik (functioneel saneren).

Op 1 januari 2008 is het Besluit Bodemkwaliteit in werking getreden. In het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit komt het bodembeleid van de laatste jaren samen. De regeling heeft gevolgen voor: kwaliteitsborging (Kwalibo) bouwstoffen, grond en baggerspecie. In het Besluit Bodemkwaliteit staan de kwaliteitseisen waaraan bouwstoffen, grond en baggerspecie moeten voldoen wanneer deze op of in de bodem of in oppervlaktewater worden toegepast. Het Besluit komt ook tegemoet aan de wens om maatwerk op gebiedsniveau beter mogelijk te maken. En het Besluit geeft de mogelijkheid om gericht toezicht te houden op de hele keten van bouwstoffen, grond en baggerspecie. Van het moment van productie of ontgraving tot en met de toepassing.

Voordat in de bodem wordt gegraven, moet de kwaliteit ervan worden onderzocht. Blijkt de af te graven grond ernstig verontreinigd te zijn, dan dient de bodem en de afgegraven grond gesaneerd te worden. Ook bij de aanleg van leidingen waarbij de afgegraven grond na afloop in de bodem wordt teruggebracht dient de kwaliteit van de grond vooraf te worden onderzocht, tenzij op grond van een vastgestelde bodemkwaliteitskaart kan worden aangetoond wat de bodemkwaliteit is ter plaatse van het te ontgraven tracé. In dat geval hoeft alleen aandacht te worden besteed aan de locaties waarvan het vermoeden bestaat dat er sprake is van bodemverontreiniging (de verdachte locaties). Wanneer verdachte locaties in het leidingtracé ernstig verontreinigd blijken te zijn, moeten deze worden gesaneerd. Op verontreinigde, maar niet ernstig verontreinigde locaties en op onverdachte locaties, mag de grond worden teruggeplaatst. De afgegraven bodem dient in de oorspronkelijke gelaagdheid te worden teruggeplaatst.

Hoewel de bodem zich tevens uitstrekt tot de diepere ondergrond, beperkt de effectbeschrijving zich in dit deelrapport tot de bodem die behoort tot de biosfeer.

Ministerie van VROM: Nationaal Milieubeleidsplan 3 en 4

In het Nationaal Milieubeleidsplan 3 (NMP3) is als doelstelling voor het nationale bodembeleid gesteld dat in 2022 alle ernstige bodemverontreinigingen in Nederland gesaneerd dan wel beheerst moeten zijn. In het NMP4 is deze termijn verschoven naar 2030. Hiertoe is in 2004 een zo volledig mogelijk beeld opgesteld van het aantal (mogelijk) ernstig verontreinigde locaties in Nederland: het zogenaamde landsdekkend beeld. Indien ter plaatse van een locatie graaf- of bouwactiviteiten worden uitgevoerd dient voorafgaand bodemonderzoek te worden uitgevoerd om na te gaan of feitelijk bodemverontreiniging aanwezig is.



Ministerie van EZ: Mijnbouwwet

In de Mijnbouwwet is bodembeweging (de verzamelnaam voor stijging of daling en trillingen) als gevolg van mijnbouwactiviteiten gereguleerd. De wet bevat instrumenten en waarborgen om de effecten van bodembeweging te voorkomen, te mitigeren dan wel te vergoeden. Tevens is daarvoor een onafhankelijk beoordelingsinstituut, de Technische Commissie Bodembeweging (TCBB), ingesteld. Ook andere gebruiksvormen van de diepere ondergrond zijn onderwerp van de Mijnbouwwet en nader geduid in deelrapport 3. De winnings- en opslagplannen onder de Mijnbouwwet vormen de kerninstrumenten in de beheersing van bodembeweging en andere effecten.

2.2.2. Provinciaal beleid

Bodemvisie

In de Bodemvisie van de provincie Zuid-Holland [Provincie Zuid-Holland, 2006] is aangegeven dat in Zuid-Holland op verschillende plaatsen aardkundige waarden voorkomen. Deze zijn onder te verdelen in (inter)nationale en regionale aardkundige waarden. In de bodemvisie is de ambitie gesteld dat (inter)nationale aardkundige waarden behouden dienen te worden. Hiermee wordt tevens invulling gegeven aan internationale verdragen die hierover zijn gesloten.

De bodemvisie biedt tevens inzicht in de diffuse bodemkwaliteit in Zuid-Holland. Er is sprake van een diffuse verontreiniging van de bodem met zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), bestrijdingsmiddelen en vermistingsparameters (nitraat, sulfaat en fosfaat). De ambitie van de provincie op dit gebied is dat de bodem qua bodemkwaliteit geschikt gemaakt (en gehouden) dient te worden voor het huidige of vastgelegde toekomstige gebruik.

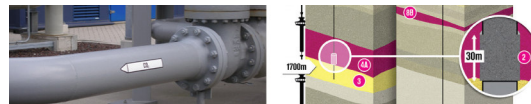
Naast diffuse verontreinigingen bestaan er lokale bodemverontreinigingen. In eerste instantie dienen lokale verontreinigingen voorkomen te worden (zorgplicht). Activiteiten die desondanks leiden tot bodemverontreiniging dienen te worden gestaakt en dient de bodemkwaliteit te worden hersteld. Voor de historische verontreinigingen (van voor 1987)¹ is het streven om deze te saneren wanneer economische en ruimtelijke ontwikkelingen plaatsvinden.

2.2.3. Gemeentelijk beleid

Binnen alle Zuid-Hollandse gemeenten, behalve de gemeenten Rotterdam, Den Haag, Leiden, Dordrecht en Schiedam, is de provincie bevoegd gezag in het kader van de Wet Bodembescherming. De genoemde vijf gemeenten zijn voor de Wet Bodembescherming zelf bevoegd gezag. De DCMR voert voor de provincie bodemsaneringstaken uit in het Rijnmondgebied.

Naast de gemeente Rotterdam maken de gemeenten Albrandswaard en Barendrecht deel uit van het onderzoeksgebied. Beide gemeenten beschikken over een bodemkwaliteitskaart (inclusief bodembeheerplan). Hierin is een overzicht gegeven van de huidige kwaliteit van de boven- en ondergrond van de bodem binnen de gemeentegrenzen [CSO, 2006 en Syncera 2006].

¹ In 1987 is de Wet Bodembescherming ingegaan. Verontreinigingen van voor 1987 worden gekenmerkt als historisch en verontreinigingen van na 1987 als nieuw. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat na 1987 zorgvuldig met de bodem wordt omgegaan en verontreiniging slechts incidenteel plaatsvindt.



2.3 Huidige situatie

2.3.1. Bodembeweging

Bodemdaling, twee verschillende oorzaken

Daling van de bodem kan verschillende oorzaken hebben. Ten eerste is er de lokale autonome bodemdaling ten gevolge van al dan niet natuurlijke zetting van (veelal venige) bodem. Daarnaast kan over een veel groter gebied een daling van het maaiveld ontstaan doordat de druk in een diep gelegen reservoir afneemt.

- Zetting

Dit type bodemdaling is het gevolg van zetting van de bovenste laag van de bodem. Vooral in veengebieden is sprake van bodemdaling door zetting. Door het vergaan van oude plantenresten uit de veenbodem treedt zetting van de bodem op. Door verlaging van grondwaterstanden wordt dit proces mogelijk versneld. Zetting kan leiden tot lokaal onregelmatige bodemdaling met mogelijke schade aan gebouwen en infrastructuur als gevolg.

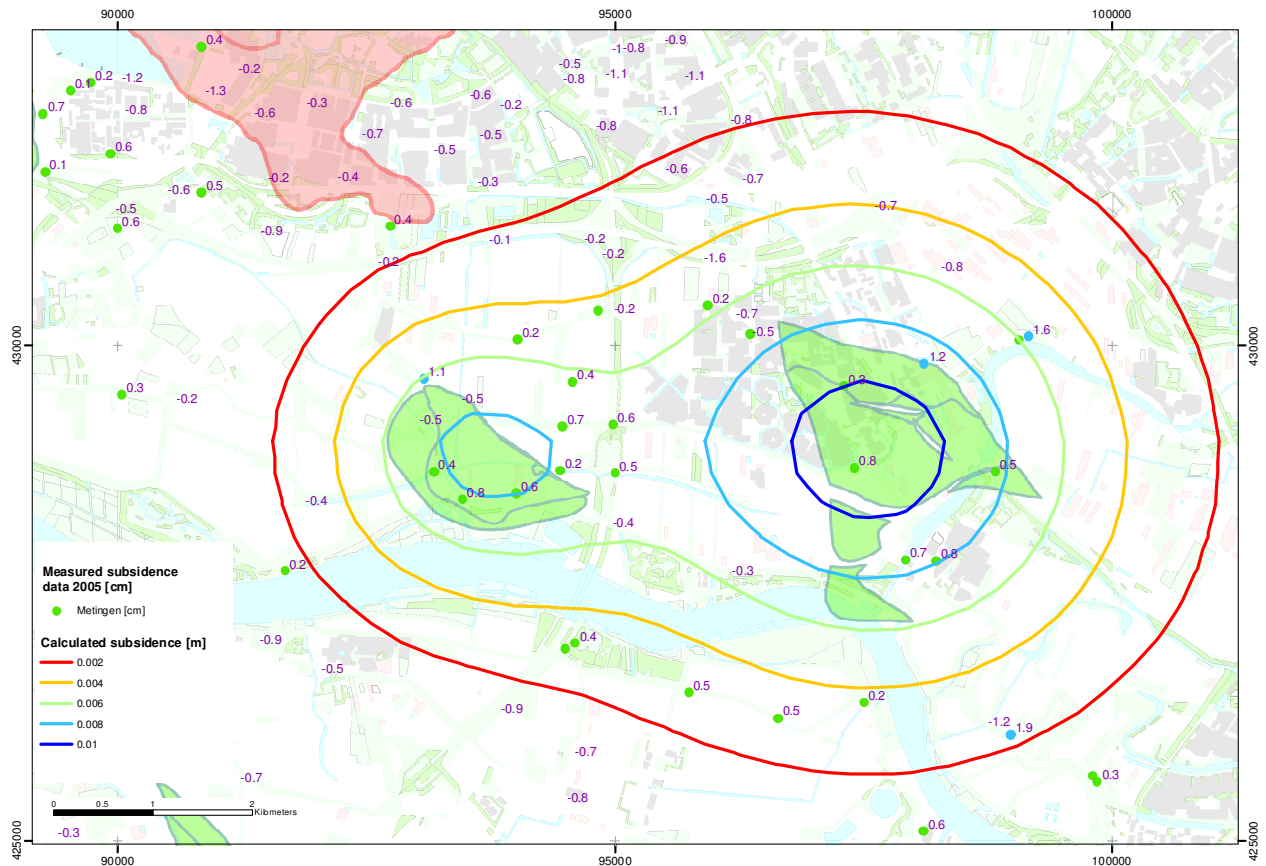
In de provincie Zuid-Holland is bodemdaling door zetting een belangrijk onderwerp, vooral in het oosten van de provincie. In de omgeving van Barendrecht, waar de voorgenomen activiteit plaatsvindt, bestaat de bodem voornamelijk uit klei en zand. In de bodemvisie van de provincie is de bodemdalinggevoeligheid door zetting in dit gebied geclassificeerd als 'niet relevant'.

- Drukafname in gasvelden

Winning van gas kan leiden tot bodemdaling door compactie van het gashoudende gesteente. Dit komt doordat de druk in het diepe reservoir afneemt. De poreuze gashoudende formatie wordt iets ingedrukt door het enorme gewicht van de bovenliggende bodemlagen. Dat verschijnsel wordt 'compactie' genoemd. Aan het aardoppervlak kan de compactie zich vertalen in een gelijkmatige, schotelvormige bodemdaling. Het diepste punt van de schotel ligt boven het centrum van het reservoir. Naar de randen toe wordt de bodemdaling geleidelijk minder.

Tijdens de productie van gas uit de reservoirs Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij is de bodemdaling gemeten. In onderstaande figuur 2.1 is de bodemdaling in 2005 weergegeven, gebaseerd op metingen in die periode.

Aangenomen wordt dat de metingen alleen de effecten van gaswinning weergeven. De metingen geven de resultaten van cumulatieve bodemdaling van meerdere reservoirs in de omgeving. Met name de randen van de schotel van de bodemdaling overlappen met andere schotels (van de Rotterdam en IJsselmonde reservoirs). Voor het centrum van de bodemdaling van Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij geldt dat deze cumulatieve invloed verwaarloosbaar is.



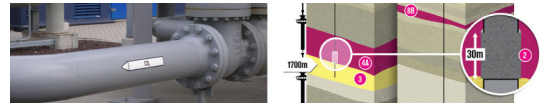
Figuur 2.1 Berekende bodemdaling in 2005 (contouren) en hoogtemetingen uit 2005 boven de reservoirs Barendrecht (links) en Barendrecht-Ziedewij (rechts).

De figuur maakt duidelijk dat de berekende gegevens in grote lijnen overeen komen met de gemeten gegevens. De buitenste rode contour geeft de berekende 0,2 centimeterverlaging weer. De donkerblauwe contour bij de locatie Barendrecht-Ziedewij geeft de berekende 1 centimeterverlaging weer.

Door de winning van aardgas uit het Barendrecht reservoir en uit het Barendrecht-Ziedewij reservoir, is de bodemdaling boven dit veld verspreid over een gebied met een doorsnede van circa 10 km. Gedurende de productiefase is de gemeten bodemdaling in het gebied overal minder dan 2 centimeter. Deze bodemdaling kan in vergelijking met andere gasvelden in Nederland als erg laag worden geclassificeerd.

Bodemtrilling

Naast bodembeweging in de vorm van bodemdaling, kan de winning van aardgas leiden tot bodemtrilling. Door daling van de druk in de ondergrond kunnen spanningsveranderingen optreden. Dit kan leiden tot plotselinge bewegingen langs bestaande breuken of tot het langs elkaar bewegen van verschillende bodemlagen, waardoor een lichte aardbeving plaatsvindt. De winning van aardgas uit de reservoirs Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij heeft in het verleden niet geleid tot bodemtrillingen.



2.3.2. Bodemverstoring

Bodemopbouw

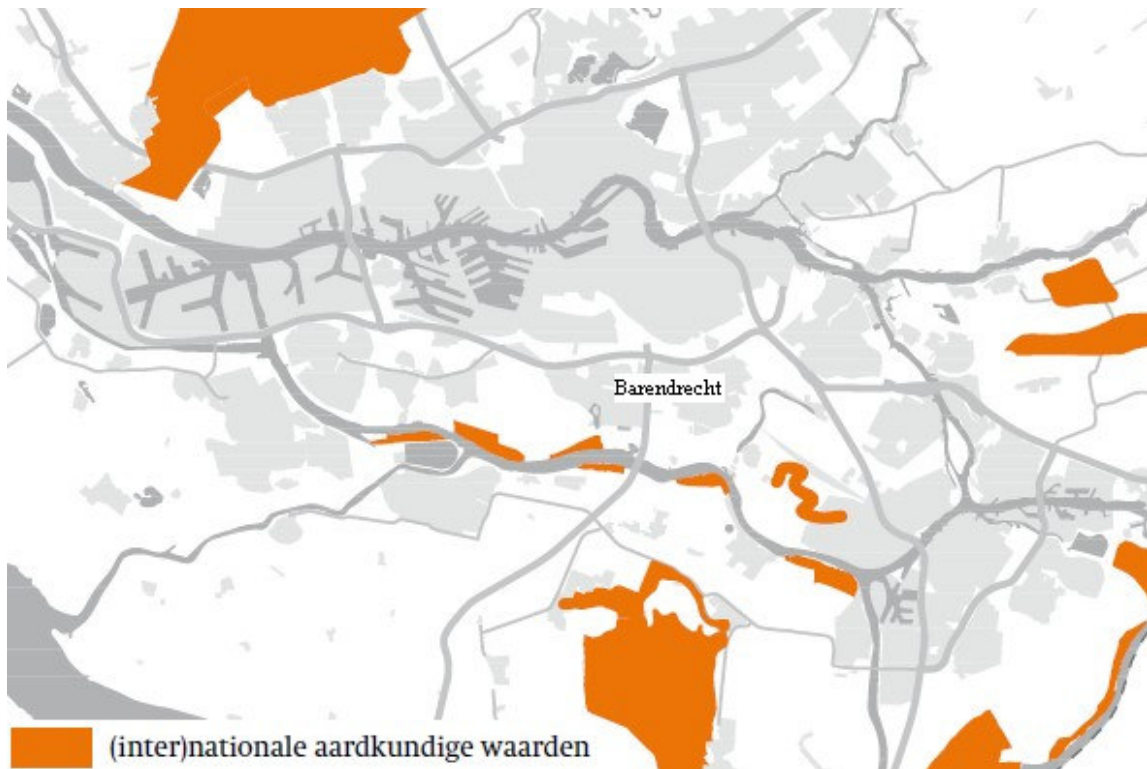
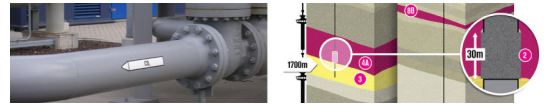
De bovenste bodemlaag in de provincie Zuid-Holland wordt gevormd door veen, klei of slibhoudende zanden. Deze 'Holocene deklaag' is slecht doorlatend. In het westen is de dikte van deze deklaag circa 25 meter. De dikte neemt in het midden van de provincie af tot circa 5 meter. In de omgeving van de voorgenomen activiteit te Barendrecht, is de deklaag 12 tot 20 meter dik. De deklaag bestaat hier voornamelijk uit fijne, slibhoudende zanden en klei. Lokaal komen veenafzettingen voor. De deklaag komt in de gehele provincie voor, afgezien van het duingebied. (bron: Bodemvisie)

Aardkundige waarden

In het kader van de MER Project Mainport Rotterdam /750 hectare [Ministeries van V&W, VROM, LNV, EZ, 2001] is het gebied Midden-IJsselmonde onder meer beoordeeld op aanwezigheid van de effecten op archeologische, cultuurhistorische en geomorfologische waarden. Hieruit valt het volgende op te maken (pagina 86 e.v.):

Door inundaties en kleiafzettingen is (Midden-)IJsselmonde in geomorfologisch opzicht door zijn wijze van ontstaan een betrekkelijk vlak eiland met zeer geringe hoogteverschillen. In dit gebied zijn weinig aardkundige waarden aanwezig. Wel is er een aantal kreekpatronen dat van enig belang is en een aantal wegen en weteringen dat samenloopt met oude kreekruigten. Verder is in het plangebied de Koedood gelegen, een voormalige rivierloop van de Oude Maas naar de Nieuwe Maas. Op de hoogtelijnenkaart is af te lezen dat langs de Essendijk een zone hoger gelegen is dan de rest van het plangebied. Vermoedelijk is dit een oude loop van de Oude Maas.

De aardkundige waarden zijn ook benoemd in de Bodemvisie van de provincie Zuid-Holland (zie figuur 2.2). Op verschillende plaatsen in Zuid-Holland komen aardkundige waarden voor, waaronder in het studiegebied lokaal ten zuiden van Barendrecht. Wat betreft de gebieden langs de zuidzijde van IJsselmonde (ten noorden van de Oude Maas) gaat het om de Rhoonse Grienden, Klein Profijt en de Carnisse Grienden.



Figuur 2.2 Aardkundige waarde in de omgeving van Barendrecht (bron: Provincie Zuid-Holland 2007, Bodemvisie).

2.3.3. Bodemkwaliteit

De milieuhygiënische bodemkwaliteit van een gebied wordt sterk bepaald door het huidige of vroegere bodemgebruik van het gebied. Het studiegebied wordt gekenmerkt door een afwisseling van agrarische en stedelijke gebieden.

In de agrarische gebieden zal de bodem en het grondwater mogelijk relatief hoge gehalten nutriënten en bestrijdingsmiddelen bevatten. In het hoofdstuk 'Water' is de huidige situatie ten aanzien van de waterkwaliteit in het studiegebied beschreven.

Langs de noordoever van de Oude Maas zijn verder enige stortplaatsen van havenslib aanwezig. Het betreft de Johannapolder, de Nieuwe Polder, Hoge Veld, Klein Profijt en de Zegenpoldersedijk (MER PMR 750 hectare, 2001). In het verleden zijn hier diverse onderzoeken naar gedaan en zijn deels ook al saneringen uitgevoerd. Deze stortplaatsen liggen alleen buitendijks en dus buiten het 'invloedsgebied' van het leidingtracé.

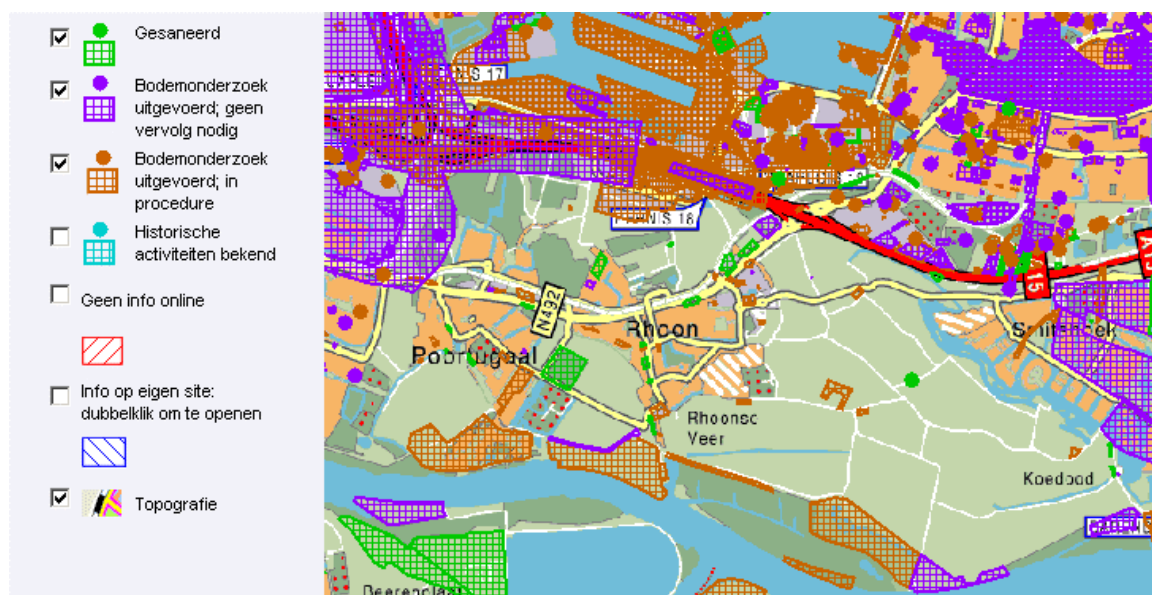
Bodemkwaliteitskaarten

Op grond van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Barendrecht wordt de bodemkwaliteit in de onderscheiden deelgebieden binnen de gemeente beoordeeld als 'schoon' (G1) tot 'licht verontreinigd' (G2). Stoffen die verantwoordelijk zijn voor de situaties 'licht verontreinigd' betreffen koper, lood, zink, nikkel, PAK, Som DDT, Som Drins. Voor de relevante gebieden binnen de gemeente Albrandswaard worden vergelijkbare bodemkwaliteiten aangetroffen (type G1, G2).



(Potentieel) verontreinigde locaties

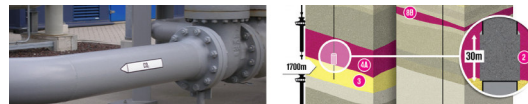
In het kader van het landsdekkend beeld is voor heel Nederland een overzicht opgesteld van de (potentieel) verontreinigde locaties. Gegevens die hiervoor zijn gebruikt betreffen ondermeer Kamer van Koophandelgegevens en gegevens over vergunningen. Van deze locaties is dus nog niet vastgesteld dat er daadwerkelijk sprake is van bodemverontreiniging, maar bestaat een vermoeden op grond van het type uitgevoerde activiteiten en hierbij gebruikte of vrijkomende stoffen. Deze locaties zijn, samen met de locaties waarvan de aanwezigheid van bodemverontreiniging al wel is vastgesteld of waar al maatregelen zijn genomen, samengevoegd in een database die algemeen te raadplegen is. Dit is het bodemloket, digitaal in te zien op www.bodemloket.nl. In de figuren 2.3 en 2.4 is een overzicht gegeven van de bekende en potentiële verontreinigde locaties in het studiegebied.



Figuur 2.3 Bekende verontreinigde locaties (bron: www.bodemloket.nl)



Figuur 2.4 Potentieel verontreinigde locaties (bron: www.bodemloket.nl)



Het merendeel van de weergegeven potentiële locaties in figuur 2.4 betreft slootdempingen of terreinophogingen. Veelal gaat het hierbij om onverdacht dempingmateriaal (lage risicoklasse) of om situaties waarbij slechts sprake is van immobiele verontreinigingen.

Bodemkwaliteit op de injectielocaties

Met een verkennend bodemonderzoek (zie Bijlage 3) is in juni 2008 de nulsituatie voor de locatie Barendrecht opnieuw vastgesteld. Dit onderzoek heeft zich gericht op het deel van de locatie en het deel ten westen van de bestaande verharding van de locatie waar de compressorfaciliteiten gepland zijn. Het onderzoek geeft aan dat sterk verhoogde gehalten cobalt² in het grondwater voorkomen. Daarnaast komen in de grond licht verhoogde gehalten cobalt voor en plaatselijk licht verhoogde gehalten barium, cadmium, kwik, minerale olie, PCB's en PAK. In het grondwater zijn voorts licht verhoogde gehalten aan barium en xylenen aangetroffen. Afgezien van het gehalte aan cobalt in het grondwater, zijn de gemeten gehalten zijn slechts licht verhoogd ten opzichte van de streefwaarde en van een verontreiniging van betekenis is geen sprake. De onderzoeksresultaten geven geen aanleiding tot nader onderzoek en vormen milieuhygiënisch gezien geen belemmering voor gebruik van de locatie. Voor de werkzaamheden op de locatie vormt de verhoogde concentratie cobalt in het grondwater geen probleem.

2.4 Autonome ontwikkelingen

2.4.1. Bodembeweging

Zoals beschreven onder 'huidige situatie', is de gevoeligheid voor bodemdaling door zetting in de omgeving van de voorgenomen activiteit laag. Er wordt dan ook weinig tot geen bodemdaling als gevolg van zetting verwacht als autonome ontwikkeling.

Bodemdaling als gevolg van de gaswinning uit de reservoirs Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij zal doorgaan totdat de gaswinning wordt gestaakt. Maar naar verwachting zal deze de genoemde 2 centimeter niet overschrijden.

Bodemtrilling als gevolg van de gaswinning uit de reservoirs Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij is tot dusver nog niet opgetreden. Voor Barendrecht is vastgesteld dat het risico op trilling gedurende productie nihil (met een onzekerheid van 5%) is. Voor Barendrecht-Ziedewij is een kans van 10% (met een onzekerheid van $\pm 5\%$) vastgesteld (zie paragraaf 2.6, Effectbeschrijving: bodembeweging).

2.4.2. Bodemverstoring

Met name binnen de gemeente Barendrecht wordt nog volop gebouwd. De aardkundige waarden in het gebied zijn echter beperkt. Verwacht wordt dat deze autonome ontwikkeling dan ook geen grote effecten zal hebben op dit bodemaspect.

² Omdat cobalt een nieuwe stof is in het standaardpakket grondwater zijn de ervaringen hieromtrent nog gering en dat maakt een schatting of sprake is van een verhoogde achtergrondwaarde lastig.



2.4.3. Bodemkwaliteit

De doelstelling uit het NMP4 is om voor 2030 alle ernstig verontreinigde locaties in Nederland te saneren dan wel te beheersen. Ernstig en urgente locaties moeten eerder worden gesaneerd. Dit is een autonome ontwikkeling, die plaatsvindt over een relatief lange periode.

Indien de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij niet worden ingezet als injectielocaties voor CO₂ zullen deze locaties bij beëindiging van de gasproductie worden ontmanteld, gesaneerd en een ander gebruik krijgen.

2.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect bodem zijn drie toetsingscriteria vastgesteld:

- Bodembeweging: te verwachten bodemdaling en/of stijging en bodemtrilling in de aanlegfase, injectiefase en post-injectiefase;
- Bodemverstoring: verstoring van afsluitende lagen en omvang van bodemvergraving en grondverzet in de aanlegfase;
- Bodemkwaliteit: vergravingen van verontreinigde bodems in de aanlegfase en bij calamiteiten.

Inventarisatie

In het kader van het MER is een aantal achtergrondrapporten opgesteld, die in belangrijke mate als basis dienen voor de effectbeschrijving in dit hoofdstuk. Deze rapporten betreffen:

- Bijlage 1: Bemalingsrapport voor de aanleg van de 14" CO₂ transportleiding Shell Pernis - Barendrecht, Oranjewoud, 11191-180534, revisie 00, 24 juni 2008.
- Bijlage 3: Cultuurtechnisch rapport (verkort) voor de aanleg van de 14" CO₂-transportleiding Shell Pernis – Barendrecht, Oranjewoud, 11191-180534, revisie 00, 24 juni 2008.
- Bijlage 3: Oranjewoud (2008c). Verkennend bodemonderzoek NAM-locatie Barendrecht (BRT1), 14207-184563, revisie 00, 13 juni 2008.
- Bijlage 3: Oranjewoud (2008d). Verkennend bodemonderzoek NAM-locatie Barendrecht-Ziedewij 1 (BRTZ1), 14207-184564, revisie 00, 13 juni 2008.

De gegevens voor bodemdaling zijn ontleend aan NAM-documenten. Voor de criteria bodemverstoring en bodemkwaliteit is gebruik gemaakt van beschikbare achtergrondrapporten. Daarnaast zijn aanvullende gegevens gebruikt van het bodemloket (www.bodemloket.nl) en van NAM-documenten.



Effectbepaling

Voor de effectbepaling heeft eerst een kwantitatieve effectbepaling plaatsgevonden. Aan de hand van deze kwantitatieve gegevens zijn de effecten (kwalitatief) geclassificeerd. Voor de kwantitatieve effectbepaling zijn voor de toetsingscriteria bodembeweging, bodemverstoring en bodemkwaliteit de volgende eenheden gebruikt:

- Bodembeweging: aantal centimeters daling (of stijging) per jaar en mogelijke trillingen;
- Bodemverstoring: verstoring van het bodemprofiel in (m³ vergraven grond);
- Bodemkwaliteit: aantal doorgravingen van (mogelijk) ernstig verontreinigde locaties en hierbij te saneren aantal m³ verontreinigde grond.

De kwantitatieve effectbepaling is omgezet in een kwalitatieve classificatie van effecten. Hierbij worden scores toegekend aan de geconstateerde effecten. Hierbij wordt aangesloten bij de 7-punts schaal van - - - t/m + + +. In onderstaande tabel 2.1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect bodem nader toegelicht.

Tabel 2.1 Effectclassificatie Bodem		
Effect	Bodembeweging	Bodemverstoring en bodemkwaliteit
---	Gevolgen onacceptabel, risico van trillingen onaanvaardbaar.	Veroorzaken van verontreiniging of ongewenste verspreiding van bestaande verontreiniging
--	Gevolgen voor omgeving duidelijk merkbaar (schade aan gebouwen, wateroverlast), risico voor constructieve schade aan veel gebouwen.	Vergraving van bijzondere bodems
-	Meetbaar effect, risico op lichte niet constructieve schade aan veel gebouwen en matige schade aan enkele gebouwen.	Grondverzet zonder verstoring van bijzondere bodems.
0	Geen of verwaarloosbaar effect	Geen of verwaarloosbaar effect
+	Tot stilstand brengen van bodembeweging, vermindering kans op bodemtrilling.	Sanering van enkele verontreinigde locaties
++	Nvt	Sanering van meerdere verontreinigde locaties
+++	Nvt	Nvt

2.6 Effectbeschrijving: bodembeweging

2.6.1. Voorkeursalternatief

Onderstaand wordt achtereenvolgens aandacht besteed aan mogelijke zettingen, bodemstijging en trillingen.

Aanlegfase – Bodemdaling (zetting) bij de Pijpleiding, (0)

Om de pijpleiding aan te leggen vindt een sleufbemaling plaats. Hierbij wordt de grondwaterstand gedurende korte tijd (circa 5 dagen per leidingstrekking) verlaagd tot onder de onderzijde van de sleuf. De grondwaterstandsverlaging bedraagt hiervoor gemiddeld 0,20 tot 1,35 meter (afhankelijk van het tracé / grondwaterstand). Indien de bemaling nabij dijken plaatsvindt, is extra aandacht voor de stabiliteit van deze dijken noodzakelijk. In de leidingstrook en de Buisleidingstraat is geen zetting te verwachten doordat hier de grondwaterstand al eerder is verlaagd bij de aanleg van andere



leidingen. Hierbuiten geldt dat bij één leidingstrekking mogelijk zetting zou kunnen optreden, maar hier bevindt zich geen bebouwing in de directe omgeving. Het effect van zettingen is dan ook als nihil (0) beoordeeld.

Aanlegfase – Bodemdaling (zetting) – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Plot 16 is opgehoogd waardoor voorbelasting van de ondergrond heeft plaatsgevonden. Ook op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij heeft grondverbetering plaatsgevonden en deels ophoging. Voor alle drie de locaties geldt dat ze al jaren in bedrijf zijn als industriële locaties. De installaties zijn gefundeerd op palen.

De effecten als gevolg van bemaling die plaats zal vinden op de locaties Plot 16, Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, worden als nihil (0) beoordeeld. Ook hier is sprake van een tijdelijke bemaling. De verlaging van de grondwaterstand bedraagt 1,7 tot 1,9 meter. Deze verlaging is berekend uitgaande van de hoogst voorkomende grondwaterstanden (GHG). In de droge periode zullen veel lagere grondwaterstanden voorkomen (zie ook effectbeschrijving hoofdstuk Water).

Injectiefase – Bodemstijging (beweging diepe ondergrond), (0)

Er zal naar verwachting bodemstijging plaatsvinden gedurende de injectiefase, zowel boven het Barendrecht reservoir als boven het Barendrecht-Ziedewij reservoir. De bodemstijging vindt plaats omdat het leeggeproduceerde reservoir wordt gevuld met CO₂. Omdat de reservoirs en de bovenliggende bodemlagen een bepaalde elasticiteit hebben, zal het omgekeerde van bodemdaling, namelijk bodemstijging, optreden.

De elasticiteit van de reservoirs is aangetoond op basis van productie- en injectietests van de Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij reservoirs en andere reservoirs in de omgeving. Uit de tests is niet gebleken dat de productie van gas geleid heeft tot onomkeerbare deformatie van de reservoirs. Dit is op te maken uit het feit dat de productiviteit van de putten niet is afgenomen tijdens de productie, ook niet nu de reservoirs bijna zijn leeggeproduceerd.

De reservoirs worden tot 8 bar lager onder de initiële reservoirdruk gevuld. De initiële druk is de druk in het veld van vóór de gaswinning. De gemeten en berekende bodemdaling tijdens de productiefase van gas bedraagt minder dan 2 centimeter. Verwacht wordt dat de maximale bodemstijging door de CO₂-injectie eveneens minder dan 2 centimeter zal bedragen. Aangezien een dergelijke stijging kleiner is dan de onzekerheid van de berekening en het ook niet mogelijk is een dergelijke kleine stijging met voldoende precisie te meten, wordt het effect van de injectiefase op de bodemstijging als nihil (0) beoordeeld.

De bodemstijging wordt gemeten gedurende de injectiefase. Voor de metingen zal middels een mijnbouwrechtelijk meetplan instemming worden gevraagd van het Staatstoezicht op de Mijnen.



Post-injectiefase – Bodemstijging (beweging diepe ondergrond), (0)

De bodemstijging wordt verwacht te stoppen geringe tijd na het beëindigen van de injectie. De lange termijn menging/ontmenging van CO₂ en achtergebleven koolwaterstoffen wordt verwacht een nihil effect te hebben op bodembeweging (beoordeling: 0).

(Post-)injectiefase – Bodemdaling als gevolg van extra compactie, (0)

Een afname van porositeit leidt niet tot een toename van bodemdaling. In bodemdalingberekeningen, is porositeit één van de parameters. Andere parameters zijn de omvang van het reservoir, de stijfheid van het reservoir, de druk in het reservoir en de dikte en samenstelling van de bovenliggende laag. Uit berekeningen volgt een verwaarloosbare bodemdaling van circa 1 mm als gevolg van de toegenomen porositeit.

De effecten van de bodemdaling als gevolg van de extra-compactie in de post-injectiefase worden dan ook als nihil (0) beoordeeld.

Aanlegfase – Bodemtrilling door werkzaamheden, (0)

Tijdens de bouw van de compressoren is bodemtrilling mogelijk bij funderingswerkzaamheden. Om trillingen te vermijden kan heikwerk uitgevoerd worden in bijvoorbeeld trillingsvrije uitvoering of middels in de grond gevormde palen. Het effect op de omgeving zal echter alleen bij de locatie merkbaar zijn en wordt als nihil (0) beoordeeld.

Injectiefase – Bodemtrilling door compressoren, (0)

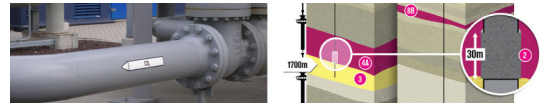
De compressoren worden separaat gefundeerd en zo trillingsvrij mogelijk opgesteld. In de omgeving zal geen trillingseffect merkbaar zijn tijdens het gebruik van de compressoren. Het effect wordt als nihil (0) beoordeeld.

(Post-)injectiefase – Kans op bodemtrilling door CO₂-injectie, (0)

De onttrekking of injectie van gassen leidt tot een verandering van de druk in het reservoir en op omliggende bodemlagen. Hierdoor kunnen bodemlagen langs elkaar gaan schuiven of kunnen plotselinge bewegingen plaatsvinden langs bestaande breuken, met trillingen tot gevolg.

In Nederland zijn bodemtrillingen door de winning van olie en gas voornamelijk het gevolg van bewegingen van bestaande breuken in en rond reservoirs. Deze bewegingen worden veroorzaakt door drukverlaging in, en daardoor compactie van, het reservoir en worden aangeduid als 'geïnduceerde' trillingen.

Er zijn in het verleden geen trillingen waargenomen boven de reservoirs van Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij. Hetzelfde geldt voor ieder ander geproduceerd gas- of olieveld in de regio, ook niet gedurende de productiefase. Daarnaast komen historisch gezien geen natuurlijke bodemtrillingen (onafhankelijk van gas- en olieproductie) in het gebied voor.



Het drukverloop van de fase, waarin gas is geproduceerd, is omkeerbaar voor CO₂-injectie wanneer het reservoir zich volledig elastisch gedraagt. Omdat in het verleden en tijdens de gasproductie geen bodemtrillingen hebben plaatsgevonden met betrekking tot de reservoirs van Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, is het de verwachting dat ook als gevolg van CO₂-injectie geen trilling plaats zal vinden.

TNO heeft in het verleden het seismische risico ingeschat op basis van een studie [van Eijs et al. 2006] waarbij gekeken is naar de correlatie tussen geologische eigenschappen van het reservoir en het wel of niet voorkomen van geïnduceerde trillingen. Drie belangrijke parameters zijn vastgesteld, die de kans op trilling bepalen in een reservoir. Deze parameters zijn:

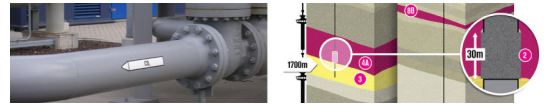
- De hoeveelheid daling van de druk in het reservoir;
- De hoeveelheid breuken die in, en aan de rand van, het reservoir voorkomen;
- De verhouding tussen de stijfheden of compressibiliteiten van het reservoirgesteente en het bovenliggende afdekkende gesteente.

Voor Barendrecht is vastgesteld dat het risico op trilling gedurende injectie nihil (met een onzekerheid van 5%) is. Voor Barendrecht-Ziedewij is een kans van 10% (met een onzekerheid van $\pm 5\%$) vastgesteld. Deze kans op trilling doet geen uitspraak over de mogelijke frequentie of magnitude van de trilling.

In een recent onderzoek heeft TNO de kans op trilling gedurende injectie van CO₂ in Barendrecht-Ziedewij verder onderzocht met behulp van een numeriek model. Deze studie [Orlic et al. 2006]) heeft aangetoond dat de spanningssituatie door CO₂-injectie weer wordt hersteld naar de situatie van voor de gasproductie. Dit herstel leidt tot een afname van de kans dat een geïnduceerde trilling zal plaatsvinden.

Het KNMI heeft geconcludeerd [Van Eck et al., 2004] dat eventuele door gaswinning geïnduceerde trillingen niet zwaarder zullen zijn dan magnitude 3,9 op de schaal van Richter. Dat betekent (kwalitatief) dat in het ernstigste geval in de nabijheid van het reservoir lichte, niet constructieve schade kan optreden aan veel gebouwen en matige schade aan enkele gebouwen.

Uit deze informatie is te herleiden dat bodemtrilling uitsluitend optreedt tijdens de extractie van gas uit het reservoir (de productiefase). Vanwege het feit dat zich geen bodemtrillingen hebben voorgedaan in Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij en dat de kans op bodemtrillingen afneemt als de reservoirs worden gevuld met CO₂, wordt het effect van bodemtrillingen als nihil (0) beoordeeld.



Kwantitatieve samenvatting effecten bodembeweging Voorkeursalternatief

Tabel 2.2 geeft een samenvatting van de effecten (kwantitatieve beschrijving) die optreden bij uitvoering van het Voorkeursalternatief. De kwalitatieve beoordeling is opgenomen in paragraaf 2.6.5.

Tabel 2.2 Samenvatting effecten bodembeweging Voorkeursalternatief			
Fase	Projectonderdeel	Effect	Effectbeoordeling
Aanlegfase	Algemeen	Zetting door bemaling Trilling door werkzaamheden	Nihil Nihil
Injectiefase / Post-injectiefase	BRT	Bodembeweging Bodemtrilling	Stijging nihil (<2 centimeter) Kans op trilling 0%
	BRTZ	Bodembeweging Bodemtrilling	Stijging nihil (<2 centimeter) Kans op trilling 10%

2.6.2. Basisalternatief

De effecten met betrekking tot bodembeweging zullen in het Basisalternatief niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

2.6.3. Hoge druk alternatief

De effecten met betrekking tot bodembeweging zullen in het Hoge druk alternatief niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

2.6.4. Varianten

Variant 28" pijpleiding

Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" stalen leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties wordt uitgevoerd met een diameter van 14".

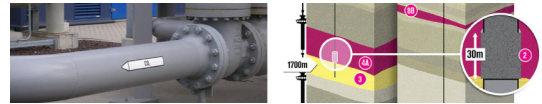
Aanlegfase – Bodemdaling door zetting

Bij uitvoering van de 28" variant zal de te graven sleuf dieper zijn dan in het Voorkeursalternatief. De sleuf zal op de plaats waar sprake is van een 28" leiding circa 0,4 meter dieper worden gegraven. Hierdoor zal meer bemaling nodig zijn dan in het Voorkeursalternatief, met mogelijk meer zetting tot gevolg. Zoals in bijlage 1, het bemalingsrapport, is aangegeven, zijn binnen de buisleidingenstraat en het havengebied reeds meerdere leidingen aangelegd. In het havengebied is de grondwaterstand ook reeds meerdere keren tijdelijk verlaagd. Op basis van dit gegeven zijn er geen extra zettingen als gevolg van nieuwe bemaling te verwachten.

De effecten met betrekking tot bodembeweging zullen bij de verschillende varianten niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

2.6.5. Mitigatie

Ten aanzien van bodembeweging worden gelet op het voorgaande geen mitigerende maatregelen voorgesteld.



2.6.6. Samenvattende tabel

Tabel 2.3 Effectbeoordeling: bodembeweging					
Fase	Projectonderdeel	VA	BA	HDA	Varianten
Bodembeweging door zetting					
Aanlegfase	Leidingtracé Locaties	0 0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Bodembeweging diepe ondergrond					
Injectiefase	Barendrecht Barendrecht-Ziedewij	0 0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Post-injectiefase	Barendrecht Barendrecht-Ziedewij	0 0			
Bodemtrilling					
Aanlegfase	Algemeen (werkzaamheden) Locaties (compressoren)	0 0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Injectiefase	Barendrecht Barendrecht-Ziedewij	0 0			
Post-injectiefase	Barendrecht Barendrecht-Ziedewij	0 0			

2.7 Effectbeschrijving: bodemverstoring

2.7.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase – Plot 16, (0)

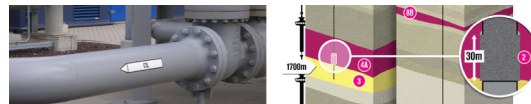
Op Plot 16 van het Compressiestation Pernis zijn twee additionele compressoren benodigd, om het CO₂ voor transport naar de injectielocaties op voldoende druk te brengen. Omdat op de huidige locatie niet genoeg plaats is voor de additionele compressoren, is uitbreiding van de locatie noodzakelijk. De uitbreiding vindt plaats aan de noordoostzijde van de locatie en betreft een oppervlakte van circa 750 m² (zie kaart 1c).

De te bouwen compressoren (twee stuks) op Plot 16 beslaan een oppervlakte van circa 9 bij 7 meter elk. Voor de bouw hiervan wordt per compressor de bodem 1 meter afgegraven over een oppervlakte van 11 bij 9 meter. De compressor wordt geplaatst op een fundament (betonblok) van 6 bij 4 meter, dat tot 2 meter diepte reikt. De afgegraven hoeveelheid grond voor de compressoren is dus circa 270 m³. Inclusief de benodigde vergraving op de plot voor het elektrogebouw, elektriciteitsleiding en bestrating, zal circa 400 m³ vergraven worden.

Onder de gebouwen (compressoren en elektrogebouw) komen gezamenlijk circa 50 heipalen (voornamelijk voor de compressoren) tot 25 meter diepte. De verharding zal bestaan uit stenen en gravel.

Effect bodemverstoring / Verstoring bijzondere bodems

De bodem ter plaatse van Plot 16 bestaat uit een zandige ophooglaag, vermengd met puin, met een dikte van 2 tot 3 meter. Hieronder bevindt zich de oorspronkelijke bodem (deklaag), bestaande uit klei, veen en slibhoudende zanden [Tebodin, 2005]. Het maaiveld ter plaatse ligt op ongeveer NAP



+4 meter. De ontgraving vindt plaats tot een diepte van 2 meter en reikt dus niet tot in de oorspronkelijke bodem. Ook is de bodem van plot 16 verder niet aangemerkt als zijnde bijzonder. Er is geen sprake van aardkundige waarden. Verstoring van bijzondere bodems valt dan ook niet te verwachten (beoordeling 0).

Aanlegfase – Pijpleiding, (-)

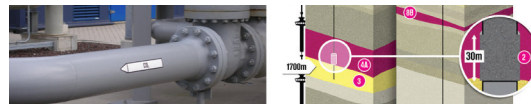
De pijpleiding voor transport van CO₂ wordt ondergronds aangelegd. De diepte van de sleuf voor de aan te leggen leiding bedraagt 1,3 tot 1,5 meter onder maaiveld. De sleufbreedte bedraagt circa 1 meter (zie bijlage 1). Voor de aanleg van de pijpleiding wordt circa 48.000 m³ grond vergraven. Circa 46.000 m³ grond wordt vergraven voor de sleuf en circa 2.000 m³ voor de kruisingen met wegen en watergangen (via gestuurde boringen (HDD) of persingen).

Het tracé voor de pijpleiding is grotendeels geprojecteerd in de leidingstrook van Gemeentewerken Rotterdam en van de Stichting Buisleidingenstraat Nederland. De breedte van deze buisleidingenstraat is circa 100 meter. Langs de randen hiervan liggen reeds leidingen en is de grond reeds vergraven. De buisleidingenstraat wordt vanaf de rand naar het midden opgevuld. Het tracé voor de pijpleiding is geprojecteerd naast een recent gelegde leiding, midden in de buisleidingenstraat. De grond in de buisleidingenstraat is nog niet vergraven, behalve nabij de bestaande leidingen. De particuliere grond die wordt doorkruist betreft grasland en bouwland, die regelmatig door landbouwwerktuigen wordt bewerkt. Het tracé nabij de bestaande leidingen is bij aanleg van deze leidingen al vergraven. Ook het tracé in de buitenberm van het Kilpad bij de bestaande kabels en leidingen is in het verleden al vergraven geweest.

Buiten de leidingstrook/buisleidingenstraat is alleen het tracé in de groenstrook voor de locatie Barendrecht langs en in de middenberm van het Kilpad waarschijnlijk niet vergraven grond.

Effect bodemverstoring / Verstoring bijzondere bodems

Het leidingtracé is niet geprojecteerd in gebieden met (internationale) aardkundige waarden (zie figuur 2.2). Wel loopt de leiding ten noorden van de Carnissegronden en op enkele andere plaatsen over een kort gedeelte door een aanwezige stroomrug in de ondergrond. Door de RACM (Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten) wordt dit deel van de stroomrug als een gebied aangegeven met een hoge trefkans wat betreft archeologische verwachtingswaarden. De effectbeoordeling hiervan vindt plaats als onderdeel van het thema archeologie (zie verder hoofdstuk 6). Ter plaatse van de leidingstrook/buisleidingenstraat is de bodem aan weerszijden van het aan te leggen leidingtracé grotendeels al vergraven. Ter plaatse van de aan te leggen leiding zelf zal dit niet het geval zijn, maar hier wordt geen verstoring van bijzondere bodems verwacht. Ook is de ontgravingsdiepte (1,3 – 1,5 meter) beperkt ten opzichte van de totale dikte van de deklaag (12 tot 20 meter) waarin de leiding komt te liggen. De vergravingen zullen dan ook naar verwachting geen effect hebben op de scheidende werking van de deklaag. Gezien de hoeveelheid grondverzet enerzijds, maar het niet voorkomen van een effect voor bijzondere bodems, wordt het effect van bodemverstoring beoordeeld als licht negatief ('-').



Aanlegfase – Locatie Barendrecht, (0)

Compressor

Een compressor op locatie wordt gebruikt voor de injectie in het Barendrecht reservoir. De compressor bestaat uit een oppervlak van 11 bij 8 meter. Hiervoor wordt een oppervlak van 13 bij 10 meter afgegraven tot 1 meter diepte. De compressor wordt geplaatst op een betonblok van 9 bij 5 meter, eveneens 1 meter dik. De totale ontgravingsdiepte bedraagt dus 2 meter. Voor de compressor wordt in totaal een hoeveelheid van ongeveer 200 m³ afgegraven.

De koelers worden in 4 blokken neergezet, op een oppervlakte van 18 m² per stuk (totaal 72 m²). Hiervoor wordt de grond 1 meter diep afgegraven. Dit betreft dus in totaal 72 m³ afgegraven grond.

Ook worden nog 4 units van 6 bij 3 meter geplaatst op een betonplaat van 0,5 meter dik (diepte). Dit betekent een vergraving van circa 36 m³. Deze units worden gebruikt voor elektriciteitsvoorziening, controleruimte en dergelijke. De hoekbak, voor regenwateropvang, wordt verplaatst.

De totale hoeveelheid te vergraven grond bedraagt hiermee circa 300 m³. Op de locatie worden in totaal circa 50 heipalen (lengte 25 meter) gebruikt, voor de compressor en de koelers tezamen.

De compressorfaciliteiten (compressor, koeling en units) komen deels te staan op het huidige puttenveld en op de huidige parkeerplaats. De huidige rij bomen tussen het puttenveld en de parkeerplaats wordt verwijderd. Er wordt geen extra verharding toegepast, afgezien van de strook van de huidige bomenrij.

Injectie-installaties

De installaties ten behoeve van de injectie op de locatie Barendrecht betreffen de installaties tussen de compressor en de injectieput. Deze installaties komen op het bestaande puttenveld te staan; de locatie zal niet worden uitgebreid. De installaties worden op een zogenaamd KISS-skid³ geplaatst, dat op enkele plaatsen in de grond wordt verankerd. Een dergelijke KISS-skid is een gestandaardiseerde mobiele installatie met regelinstrumentatie, welke wordt gebruikt bij gaswinning. Voor CO₂-injectie kan hetzelfde systeem gebruikt worden. Het KISS-skid is eenvoudig te plaatsen en te verplaatsen.

Het kan zijn dat er een aantal leidingsteunen nodig is voor ondersteuning van de CO₂ injectieleiding. Mogelijk kunnen deze steunen direct op het asfalt geplaatst worden. Indien voor deze steunen echter een fundering nodig is, zullen hiervoor enkele m³ voor worden vergraven.

Work-over injectieput

De interne bebuizing van de put op de locatie Barendrecht moet worden vervangen (work-over). De work-over wordt gezien als normaal onderhoud van de put, en daarom niet als onderdeel van het MER gezien. Voor de work-over wordt een tijdelijke toren geplaatst met een hoogte van 20 meter.

³ KISS = Keep It Smart and Simple, mobiele installatie met regelinstrumentatie.



Deze toren moet op heipalen worden geplaatst. Omdat bij eerdere onderhoudswerkzaamheden een ouder model toren werd gebruikt, moet opnieuw worden geheid.

Effect bodemverstoring / Verstoring bijzondere bodems

Op de locatie Barendrecht heeft in het verleden grondverbetering plaats gevonden, waardoor verwacht wordt dat de bodem van de locatie binnen het diepte traject dat wordt ontgraven reeds verstoord is. In de bovengrond zijn puinresten aangetroffen [Tukkers, 1993]. De aanwezigheid van ongeroerde grondlagen is dan ook zeer onwaarschijnlijk. De bodem op de locatie Barendrecht is niet aangemerkt als zijnde bijzonder; er is geen sprake van (internationale) aardkundige waarden (zie figuur 2.2) (beoordeling '0').

Aanlegfase – Locatie Barendrecht-Ziedewij, (0)

Compressor

Wanneer de injectie in het Barendrecht-Ziedewij reservoir begint wordt de compressor van de locatie Barendrecht verplaatst naar de locatie Barendrecht-Ziedewij, met dezelfde voorzieningen. Na circa 12 jaar CO₂-injectie op de locatie Barendrecht-Ziedewij vindt uitbreiding plaats met nog een compressor. Hiervoor wordt evenveel grond vergraven als bij de eerste compressor en koeling. De units worden naar verwachting met twee stuks uitgebreid (in totaal 6).

Op de locatie Barendrecht-Ziedewij zal geen uitbreiding van de verharding komen, de faciliteiten worden op het terrein gezet dat in de huidige situatie ook met asfalt bedekt is. Wat betreft de heipalen worden voor het eerste deel circa 50 palen van 25 meter gebruikt, na 15 jaar worden nog eens circa 50 palen geplaatst in verband met de tweede compressor.

Injectie-installaties

De injectie-installaties op de locatie Barendrecht-Ziedewij zijn identiek aan de injectie-installaties op de locatie Barendrecht.

Work-over injectieput

Voor de injectieput op de locatie Barendrecht-Ziedewij is geen work-over nodig.

Effect bodemverstoring / Verstoring bijzondere bodems

Evenals voor de locatie Barendrecht geldt voor de locatie Barendrecht-Ziedewij dat in het verleden al grondverbetering heeft plaatsgevonden, waardoor de bodem grotendeels verstoord is. Het maaiveld ligt hier hoger (circa NAP) dan het omringende maaiveld (circa NAP -0,8 meter) als gevolg van ophoging met zand. Ook aan deze locatie worden geen bijzondere (internationale) aardkundige waarden toegekend. Wel ligt de locatie Barendrecht-Ziedewij op een geulafzetting (kreekrug) waardoor dit gebied is gekenschetst als een gebied met een zeer grote kans op archeologische sporen. De effectbeoordeling hiervan vindt plaats in het kader van het thema archeologie (zie verder hoofdstuk 6) (beoordeling 0).



Kwantitatieve samenvatting effecten bodemverstoring Voorkeursalternatief

Tabel 2.4 geeft een samenvatting van de effecten (kwantitatieve beschrijving) die optreden bij uitvoering van het Voorkeursalternatief. De kwalitatieve beoordeling is opgenomen in paragraaf 2.7.6.

Tabel 2.4 Samenvatting effecten aspect bodemverstoring Voorkeursalternatief					
	Plot 16	Pijpleiding	Locatie Barendrecht	Locatie Barendrecht-Ziedewij	
			Fase 1	Fase 2a	Fase 2b
Vergraven grond (m ³)	Ca. 400	48.000	Ca. 300	Ca. 300	Ca. 300
Diepte heien (m-mv)	25	-	25	25	25
Reeds vergraven	Opgehoogd	Gedeeltelijk	Grotendeels	Grotendeels	Grotendeels
Verstoring aardkundige waarden	Geen	Geen	Geen	Geen ¹	Geen ¹

¹ Door de aanwezigheid van een kreekkrug in de ondergrond is hier (plaatselijk) wel sprake van een hoge trefkans wat betreft archeologische waarden. Beoordeling van dit aspect maakt echter onderdeel uit van het thema Archeologie (hoofdstuk 6).

2.7.2. Basisalternatief

In het Basisalternatief is de uitvoering van de pijpleiding gelijk aan de uitvoering in het Voorkeursalternatief. De effecten met betrekking tot bodemverstoring zullen in het Basisalternatief niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

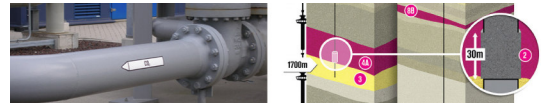
2.7.3. Hoge Druk Alternatief

Aanlegfase – Plot 16, (0)

In het Hoge druk alternatief worden in vergelijking met het Voorkeursalternatief op Plot 16 geen twee, maar drie additionele compressoren geplaatst. Een eerste compressor wordt geplaatst voor de injectie in het Barendrecht reservoir. Wanneer de injectie in het Barendrecht-Ziedewij reservoir begint, wordt een tweede compressor geplaatst en wordt de compressor van de locatie Barendrecht verplaatst naar Plot 16. Dit is de derde additionele compressor. Dit betekent dat de omvang van de vergraving op Plot 16 met circa de helft toe neemt ten opzichte van het Voorkeursalternatief (van circa 400 m³ naar circa 600 m³). Voor het aspect bodemverstoring zal de effectbeoordeling echter niet verschillen van het Voorkeursalternatief.

Aanlegfase – Pijpleiding, (0)

In het Hoge druk alternatief heeft de pijpleiding mogelijk een grotere wanddikte in verband met de hogere ontwerpdruk. Voor het aspect bodemverstoring zal dit echter niet tot een andere beoordeling leiden dan de beoordeling in het Voorkeursalternatief. Van verstoring van aardkundige waarden is geen sprake.



Aanlegfase – Locatie Barendrecht, (0)

In het Hoge druk alternatief is de inrichting van de locatie Barendrecht anders dan in het Voorkeursalternatief, doordat geen compressor nodig is. Het effect voor bodemverstoring is hier nihil.

Aanlegfase – Locatie Barendrecht-Ziedewij, (0)

Op de locatie Barendrecht-Ziedewij wordt op termijn een tweetal pompen gezet, in plaats van compressoren. Dit zal gebeuren nadat de injectie in het Barendrecht-Ziedewij reservoir circa 12 jaar in bedrijf is. De fundering van deze pompen is kleiner in omvang dan de fundering van de compressoren. Vanwege de geringere omvang van de bodemverstoring op de locatie Barendrecht-Ziedewij in het Hoge druk alternatief ten opzichte van het Voorkeursalternatief, wordt het effect ook hier als nihil (0) beoordeeld.

2.7.4. Varianten

De in het MER beschreven varianten hebben betrekking op een aantal kleine wijzigingen in de ligging van de pijpleiding. De verschillen met betrekking tot bodemverstoring zijn echter dermate gering dat de effecten voor de verschillende varianten niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief. Een variant die wel onderscheidend is, betreft de variant voor een gedeeltelijke 28" leiding. Deze variant is hieronder beschreven.

Variant 28" pijpleiding

Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" stalen leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties blijft in deze variant uitgevoerd met een diameter van 14".

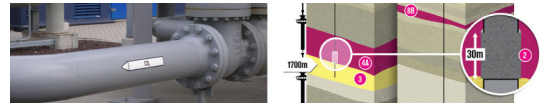
Omvang van vergraving

De pijpleiding voor transport van CO₂ wordt ondergronds aangelegd. Voor de aanleg van de leiding die in vergelijking tot het Voorkeursalternatief gedeeltelijk een grotere diameter heeft, wordt circa 81.000 m³ grond vergraven. Circa 79.000 m³ grond wordt vergraven voor de sleuf en circa 2.000 m³ voor de kruisingen met wegen en watergangen (via gestuurde boringen (HDD) of persingen). De diepte van de sleuf voor de aan te leggen leiding bedraagt 1,7 tot 1,9 meter onder maaiveld. De sleufbreedte bedraagt circa 1 meter.

Het tracé voor de pijpleiding en de ligging in de leidingstrook van Gemeentewerken Rotterdam en van de Buisleidingenstraat is gelijk aan hetgeen bij het Voorkeursalternatief is beschreven.

Effect bodemverstoring / Verstoring bijzondere bodems

Het effect voor bodemverstoring danwel verstoring van bijzondere bodems als gevolg van een gedeeltelijke 28" leiding is gering in vergelijking tot de aanleg van een 14" leiding (Voorkeursalternatief). Verstoring van bijzondere bodems wordt niet verwacht. Ook is de ontgravingsdiepte (1,7 – 1,9 meter) beperkt ten opzichte van de totale dikte van de deklaag (12 tot



20 meter) waarin de leiding komt te liggen. De vergravingen zullen dan ook naar verwachting geen effect hebben op de scheidende werking van de deklaag. Gezien de hoeveelheid grondverzet enerzijds, en het niet voorkomen van een effect voor bijzondere bodems, wordt het effect van bodemverstoring beoordeeld als licht negatief ('-'). De hoeveelheid grondverzet is weliswaar groter dan in het Voorkeursalternatief, de effectbeoordeling is in beide gevallen gelijk.

2.7.5. Mitigatie

Met betrekking tot het aspect bodemverstoring worden gelet op het voorgaande geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

2.7.6. Samenvattende tabel

Tabel 2.5 Effectbeoordeling: bodemverstoring					
Fase	Projectonderdeel	VA	BA	HDA	Varianten
Aanlegfase	Plot 16	0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
	Pijpleiding	-			
	Locatie BRT	0			
	Locatie BRTZ	0			
Injectiefase	Algemeen	Nvt			
Beëindigingsfase	Algemeen	Nvt			
Post-injectiefase	Algemeen	Nvt			

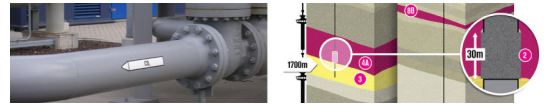
2.8 Effectbeschrijving: bodemkwaliteit

2.8.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase – Plot 16, (0)

Ter plaatse van het aan te leggen deel van Plot 16 is bodemonderzoek uitgevoerd [Tebodin, 2005]. Op basis van dit bodemonderzoek wordt geconcludeerd dat op de locatie een zandige bovenlaag aanwezig is (tot 2 à 2,5 meter onder maaiveld) op een humeuze kleilaag. De zandlaag is vermengd met puin, koolrestjes en dergelijke. Dit betreft een ophooglaag. Uit het bodemonderzoek blijkt dat in de bovengrond (0 tot 0,5 meter onder maaiveld) en/of ondergrond (0,5 tot 4 meter onder maaiveld) slechts licht verhoogde gehalten van diverse zware metalen, PAK, minerale olie en EOX worden aangetroffen. Voor het overige zijn geen parameterwaarden boven de detectiegrens aangetroffen. In het grondwater worden licht verhoogde gehalten arseen en trichloorethaan aangetroffen. De aangetroffen verontreinigingen zijn zeer waarschijnlijk te verklaren doordat de locatie in het verleden is opgehoogd met baggerspecie. Op de onderzoekslocatie is geen sprake van een ernstig en urgent geval van bodemverontreiniging⁴. De het effect van vergraving wordt derhalve als nihil (0) beoordeeld.

⁴ In het huidige bodembeleid wordt gesproken over 'ernstig en spoedeisend'



Aanlegfase – Pijpleiding, (+)

Volgens het Bodemloket is op diverse plaatsen langs het leidingtracé sprake van (potentiële) bodemverontreinigingen. Wat betreft de potentiële verontreinigingen betreft het in de meeste gevallen geregistreerde slootdempingen (niet gespecificeerd). De verwachting is dat het hierbij in de meeste gevallen gaat om slootdempingen met onverdacht dempingmateriaal en dat er dus geen sprake is van verontreinigingen.

Door aanleg van de pijpleiding kunnen bodemverontreinigingen doorgraven worden. Wat betreft de bekende verontreinigingen is de situatie ter hoogte van het leidingtracé als volgt:

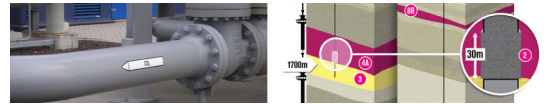
- Het tracé vanaf Plot 16 tot aan de onderdoorgang snelweg A15 maakt onderdeel uit van het havengebied, waarvoor DCMR (gedelegeerd) bevoegd gezag bodem is. Dit gebied is aangemerkt als 'Bodemonderzoek uitgevoerd, geen vervolgonderzoek nodig'. Het gaat om een gebied waar in de bovengrond (lichte) verontreinigingen voor kunnen komen die samenhangen met het opgebrachte zand/baggerspecie ten behoeve van de aanleg van het havengebied.
- Vanaf de A15 loopt het tracé ten noorden van Portugaal en Rhoon in oostelijke tot zuidoostelijke richting naar Barendrecht en onder Barendrecht langs. Tot aan de toekomstige injectielocaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij liggen in de buurt van het leidingtracé enkele locaties die mogelijk samenvallen met het leidingtracé. Het betreft de volgende locaties:
 - Achterdijk 36, Rhoon (DC061300066): Locatie gesaneerd;
 - Groene Kruisweg 399, Rhoon (DC061300051): Bodemonderzoek uitgevoerd, geen vervolg nodig;
 - Rijsdijk, Rhoon (DC061300005): Bodemonderzoek uitgevoerd, in procedure;
 - Koedood 4, Barendrecht (DC048900090): Bodemonderzoek uitgevoerd, geen vervolg nodig;
 - Middeweg 3, Barendrecht (DC048900176): Bodemonderzoek uitgevoerd, in procedure;
 - Middeldijk 45, Barendrecht (DC048900002): Bodemonderzoek uitgevoerd, geen vervolg nodig;
 - 3e Barendrechtseweg 449, Barendrecht (DC048900042): Locatie gesaneerd.

Van de zeven locaties in de nabijheid van het geplande leidingtracé zijn er twee al gesaneerd, is bij drie locaties geen vervolgonderzoek nodig en geldt voor twee locaties dat deze in procedure zijn. Mogelijk geldt voor één of twee van deze locaties dat bij de aanleg van het leidingtracé rekening moet worden gehouden met een sanering (als het tracé hier precies overheen loopt en er daadwerkelijk verontreiniging aanwezig is). In dat geval wordt de hoeveelheid te vergraven (en te saneren) grond op deze locaties ingeschat op ongeveer 200 m³ (2 locaties x 50 meter lengte x 1 meter breedte x 2 meter diepte).

Tijdens het grondonderzoek ten behoeve van het bemalingsrapport zijn (met uitzondering van puinhoudende lagen) geen bijzonderheden opgemerkt die duiden op verontreinigingen. De kans hierop lijkt klein uitgaande van de beschikbare informatie van het bodemloket. Op het totale tracé met een lengte van circa 20 km betreft het hooguit 1 of 2 locaties.

Mogelijk aantrekken grondwaterverontreiniging

Naast doorkruising van bekende verontreinigingen zouden als gevolg van de bemaling eventuele grondwaterverontreinigingen verplaatst kunnen worden. Naast bovengenoemde locaties is in het bemalingsrapport een meer uitgebreide lijst met bekende verontreinigingen opgenomen, waar de



leiding niet alleen doorheen of vlak langs loopt, maar die binnen de invloedssfeer van de bemaling liggen. De verontreinigingen bevinden zich in de deklaag. De grondwaterstroming is hier zeer beperkt, waardoor geen of nauwelijks verplaatsing van bestaande verontreinigingen wordt verwacht (bijlage 1).

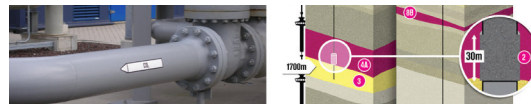
Op grond van bovenstaande beschrijving ten aanzien van vergraving van bodemverontreinigingen en verplaatsen van grondwaterverontreinigingen door bemaling, wordt het effect hiervan in beginsel als niet significant beoordeeld. Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden wordt echter kennis verzameld over de bodemkwaliteitsituatie langs het leidingtracé. Hierdoor zullen mogelijk enkele verontreinigingen gesaneerd worden en zal zekerheid ontstaan over de aanwezigheid van verontreinigingen langs het leidingtracé. Dit wordt beoordeeld als een licht positief effect ('+').

Aanlegfase – Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Volgens informatie van het Bodemloket heeft de locatie Barendrecht de status 'Bodemonderzoek uitgevoerd; geen vervolg nodig'. De conclusies zijn gebaseerd op de resultaten van een BIO (Bijzonder Inventariserend Onderzoek). Ten hoogte van de locatie Barendrecht-Ziedewij komen geen vermeldingen voor op het Bodemloket. In de omgeving van de locatie Barendrecht-Ziedewij komt een aantal slootdempingen voor (niet gespecificeerd).

Ten behoeve van het vaststellen van de bodemkwaliteit op het terrein Barendrecht is in 1993 een nulwaarde onderzoek uitgevoerd [Bijlage 3, Tukkers, 1993]. Tevens wordt zowel op de locatie Barendrecht als de locatie Barendrecht-Ziedewij de grondwaterkwaliteit jaarlijks gemonitord. De laatste monitoringsresultaten betreffen de metingen van 2007 [Bijlage 3, Oranjewoud, 2008c en 2008d]. De resultaten van deze onderzoeken geven voor Barendrecht-Ziedewij aan dat plaatselijk licht verhoogde gehalten aan xylenen worden aangetroffen in het grondwater. Met een verkennend bodemonderzoek [Bijlage 3, Oranjewoud, 2008d] is in juni 2008 de nulsituatie voor de locatie Barendrecht-Ziedewij opnieuw vastgesteld. Dit onderzoek heeft zich gericht op het deel van de locatie waar de compressorfaciliteiten zijn beoogd. Het onderzoek geeft aan dat plaatselijk licht verhoogde gehalten aan cobalt en PCB's worden aangetroffen in de grond en licht verhoogde gehalten aan barium en xylenen in het grondwater. De gemeten gehalten zijn slechts licht verhoogd ten opzichte van de streefwaarde en van een verontreiniging van betekenis is geen sprake. De onderzoeksresultaten geven geen aanleiding tot nader onderzoek en vormen milieuhygiënisch gezien geen belemmering voor gebruik van de locatie.

Op de locatie Barendrecht hebben sinds de in gebruik name in 1997 een aantal incidenten plaatsgevonden, waarbij de bodem verontreinigd is geraakt met diverse stoffen. Deze grondverontreinigingen zijn verwijderd door middel van grondontgravingen (teruggesaneerd tot streefwaarde of tussenwaarde). In het grondwater worden licht verhoogde gehalten aan minerale olie, benzeen en xylenen aangetroffen. Op één plaats is sprake van een sterke restverontreiniging met glycolen. Er zijn voorzieningen getroffen om dit verontreinigde grondwater te verwijderen. Daarnaast bevindt zich op het terrein een sterke grondwaterverontreiniging met benzeen. Ook hiervoor is aanvullend onderzoek voorgesteld (november 2007). Deze grond(water)-verontreinigingen bevinden zich echter niet op de terreindelen waar de compressor is gepland.



Indien bemaling noodzakelijk is kan de waterkwaliteitsbeheerder van het water of de riolering waarop geloosd wordt wel lozingseisen stellen die belemmerend zijn (zie paragraaf 3.7, Effectbeschrijving: oppervlaktewater).

Op grond van bovenstaande wordt geconcludeerd dat op de locatie Barendrecht-Ziedewij geen sprake is van grondverontreiniging (beoordeling '0'). Op de locatie Barendrecht is sprake geweest van diverse grondverontreinigingen, maar deze zijn (grotendeels) verwijderd. Op het terreingedeelte waar de compressor is gepland, is geen sprake van grondverontreiniging. Er is wel een verhoogde concentratie aan cobalt in het grondwater aanwezig. Voor de werkzaamheden (afgezien van bemaling) op de locatie vormt dit geen probleem. Op grond hiervan wordt dit aspect nihil (0) beoordeeld.

Injectiefase – Preventie van bodemverontreiniging – Pijpleiding, Plot 16 en locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Pijpleiding

Tijdens de aanleg van de leiding worden voorzieningen getroffen om eventuele bodemverontreinigingen te voorkomen. Hierbij moet bijvoorbeeld gedacht worden aan de inzet van goedgekeurd (gecertificeerd) materieel, het toepassen van graafmachines en kranen met slangbreukbeveiliging, opslag van brandstof in tanks met dubbele wand of met toepassing van een lekbak. Bij het stralen van de leiding wordt het grit opgevangen. Bij het constateren van bodemverontreiniging tijdens graafwerkzaamheden wordt het bevoegd gezag geïnformeerd en worden de benodigde maatregelen getroffen om de verspreiding te voorkomen.

Bij de gestuurde boringen onder wegen en watergangen worden monsters genomen van de uitkomende boorslurry. Deze worden geanalyseerd conform NEN-pakket en getoetst aan de streef- en interventiewaarden van VROM. Bij overschrijdingen worden maatregelen genomen.

Plot 16, locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij

De locaties moeten conform de Wet Milieubeheer voldoen aan de Nederlandse Richtlijnen Bodembescherming voor bedrijfsmatige installaties (NRB). Dit betekent dat de locaties conform de eisen en voorschriften vloeistofdicht of -kerend moeten zijn opdat daar waar potentieel gevaar bestaat voor bodemverontreiniging het risico voor verontreinigingen verwaarloosbaar is. Voor eventueel gebruik en opslag van chemicaliën gelden de regels van PGS 15 (opslag).

Vloeistofopvang

De verharding op de locaties Plot 16, Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij is asfalt en is vloeistofkerend. In de compressorruimtes van Plot 16, Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij is een olie-opvangbak geplaatst onder de compressoren. De vloer in deze ruimtes is vloeistofdicht, met afsluitbare putjes naar het riool, waarin een olie/vet afvang is geplaatst.



Bij lekkage uit de koelsystemen op Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij wordt het glycol niet opgevangen, maar komt dit op de asfaltverharding terecht, en vervolgens via de milieugoot in de hoekbak. De koelsystemen zijn echter voorzien van lekdetectie en bovendien is er dagelijks toezicht.

Effect preventie van bodemverontreiniging

Vanwege de verschillende maatregelen die worden getroffen om bodemverontreiniging te voorkomen, wordt het effect wat dit betreft als nihil beoordeeld (0).

Kwantitatieve samenvatting effecten bodemverontreiniging Voorkeursalternatief

Tabel 2.6 geeft een kwantitatieve samenvatting van de effecten die optreden bij uitvoering van het Voorkeursalternatief.

Tabel 2.6 Samenvatting effecten aspect bodemkwaliteit Voorkeursalternatief				
	Plot 16	Pijpleiding	Locatie Barendrecht	Locatie Barendrecht-Ziedewij
Aanlegfase				
Aantal doorsneden bodemverontreinigingen	0	1 à 2	0	0
Aantal m ³ te saneren verontreinigde grond	0 (hooguit licht verontreinigde grond)	maximaal 200	0 (hooguit licht verontreinigde grond)	0 (hooguit licht verontreinigde grond)
Injectiefase				
Risico op ontstaan bodemverontreiniging	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil

2.8.2. Basisalternatief

De effecten met betrekking tot bodemverontreiniging zullen in het Basisalternatief niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

2.8.3. Hoge druk alternatief

De effecten met betrekking tot bodemverontreiniging zullen in het Hoge druk alternatief niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

2.8.4. Varianten

De in het MER beschreven varianten hebben betrekking op een aantal wijzigingen in het ontwerp van de pijpleiding. De verschillen met betrekking tot bodemverontreiniging zijn echter dermate gering dat de effecten voor de verschillende varianten niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.



2.8.5. Mitigatie

Ten aanzien van bodemverontreiniging worden gelet op het voorgaande geen aanvullende mitigerende maatregelen voorgesteld.

2.8.6. Calamiteiten

De benoemde calamiteiten hebben betrekking tot het vrijkomen van CO₂. Het vrijkomen van CO₂ in de bodem kan alleen plaatsvinden bij een lekkage uit de pijpleiding of ten gevolge van lekkage uit het reservoir in de diepe ondergrond.

In het AMESCO-rapport is aangegeven dat CO₂ relatief weinig effect heeft op de bodem. Bij een lekkage in een pijpleiding zal lokaal veel CO₂ in de bodem kunnen komen. Dit zal een geringe omvang hebben, zodat het effect als licht negatief is beoordeeld (-).

In deelrapport 3 wordt ingegaan op de mogelijke gevolgen van lekkage uit het reservoir. Hierin komt naar voren dat CO₂ alleen nabij de putten een theoretische mogelijkheid hebben in de biosfeer te komen. In dat geval zal in de directe omgeving van de put de bodem aangetast zijn door CO₂. Dit wordt eveneens als een licht negatief effect beoordeeld (-).

2.8.7. Samenvattende tabel

Tabel 2.7 Effectbeschrijving: bodemkwaliteit					
Fase	Projectonderdeel	VA	BA	HDA	Varianten
Aanlegfase	Plot 16	0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
	Pijpleiding	+			
	Locatie BRT	0			
	Locatie BRTZ	0			
Injectiefase	Algemeen	0			
Beëindigingsfase	Algemeen	Nvt			
Post-injectiefase	Algemeen	Nvt			
Calamiteiten	Pijpleiding en putten	-			



2.9 Effectvergelijking

De belangrijkste effecten voor het thema Bodem zijn:

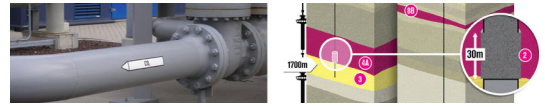
- De meeste potentiële effecten vinden plaats in de aanlegfase, wanneer bodemwerkzaamheden plaatsvinden.
- Effecten in de aanlegfase ten aanzien van bodembeweging, veroorzaakt door mogelijke zettingen als gevolg van de tijdelijke bemalingen, worden niet verwacht.
- In de aanlegfase wordt in de bodem gegraven, met name bij de aanleg van de pijpleiding. Het effect hiervan wordt als licht negatief ('-') beoordeeld, vanwege de hoeveelheid grondverzet. Er worden geen bijzondere bodems vergraven. Bij aanleg van de 28" variant vindt meer grondverzet plaats dan in het Voorkeursalternatief. De effecten blijven lokaal. Voor de aanleg van funderingen voor de compressoren vindt op de drie locaties eveneens beperkte vergraving plaats. Effecten met betrekking tot archeologische waarden in de bodem worden in hoofdstuk 6, Archeologie beschreven.
- Op grond van de beschikbare gegevens ten aanzien van bodemverontreinigingen wordt geconcludeerd dat hooguit ter plaatse van 1 of 2 plaatsen mogelijk verontreinigde grond vrijkomt. In deze gevallen zal de verontreiniging wordt opgeruimd. Dit resulteert in een licht positieve score ('+').
- In de injectiefase vinden effecten plaats met betrekking tot bodembeweging. Dit betreft een bodemstijging van minder dan 2 centimeter, vergelijkbaar met de bodemdaling in het verleden als gevolg van gaswinning. Dit effect wordt als nihil beoordeeld.
- In de injectiefase is er ten aanzien van het reservoir van Barendrecht-Ziedewij een berekende kans van 10% op bodemtrillingen. Vanwege het feit dat de kans op bodemtrillingen afneemt als de reservoirs worden gevuld met CO₂, wordt het effect van bodemtrillingen tijdens de injectiefase en post-injectiefase als niet significant ('0') beoordeeld.

Tabel 2.8 Effectvergelijking Bodem

Bodem	Plot 16	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
Bodembeweging zetting	0	0	0	0
Bodembeweging stijging	Nvt	Nvt	0	0
Bodembeweging trilling	Nvt	Nvt	0	0
Bodemverstoring aanlegfase	0	-	0	0
Bodemkwaliteit aanlegfase	0	+	0	0
Calamiteiten	lokaal langs pijpleiding mogelijk CO ₂ in de bodem			
Basisalternatief	geen verschil met Voorkeursalternatief			
Hoge druk alternatief	minder vergraving op de injectielocaties			
Variant grotere diameter	tot iets grotere diepte afgraven in leidingtracé			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			

2.10 Leemten in kennis

De exacte verontreinigingssituatie langs het tracé is niet bekend. De potentieel verontreinigde locaties zijn niet allemaal in detail onderzocht. Uitspraken hierover zijn gebaseerd op algemene, inventariserende onderzoeken. Aangenomen is dat de slootdempingen, waar het in de meeste gevallen om gaat, geen negatieve effecten hebben op de aanleg van het leidingtracé.



3. Water

3.1 Inleiding

In onderstaand hoofdstuk komt het milieuaspect water aan bod. Het aspect water heeft betrekking op zowel grondwater als oppervlaktewater. In de aanlegfase zal bemaling langs het tracé van de transportleiding plaatsvinden, maar ook in beperkte mate bij de locaties. De bemaling heeft invloed op de grondwaterstanden. Indien het onttrokken water wordt geloosd op oppervlaktewater, kan zowel de hoeveelheid als de kwaliteit van het te lozen water de bestaande watergangen beïnvloeden. In dit hoofdstuk worden deze en nog andere effecten op water beschreven.

Aandachtspunten

In dit hoofdstuk komen de volgende mogelijke effecten bij het milieuaspect water aan bod:

- Grondwater, kwantiteitsaspecten (verandering van de grondwaterstand), waterkwaliteitsaspecten (beïnvloeding grondwaterkwaliteit) en beïnvloeding van de grondwateraanvulling (door verandering hoeveelheid verhard oppervlak).
- Oppervlaktewater, kwantiteitsaspecten (afvoer hoeveelheid geloosd water), kwaliteitsaspecten (beïnvloeding waterkwaliteit oppervlaktewater), watersysteem (kruising van watergangen in de aanlegfase).

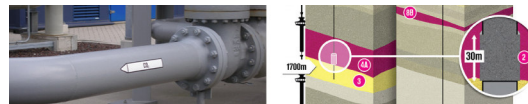
Het diepe grondwater, op meer dan 500 meter diepte valt buiten deze toetsing en komt aan bod in deelrapport 3 over de diepe ondergrond. Ook het Lozingenbesluit bodembescherming (Lbb), wat betreft lozing van CO₂ in de (diepe) bodem, komt in deelrapport 3 aan bod.

Richtlijnen

In de richtlijnen voor het MER zijn geen specifieke zaken ten aanzien van het milieuaspect water opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de startnotitie en het AMESCO-rapport is beschreven.

Opzet van het hoofdstuk

In de eerstvolgende paragraaf (3.2) wordt het beleidskader met betrekking tot water geschetst. Hierbij wordt ingegaan op de wet- en regelgeving voor wat betreft het water, op Europees, nationaal, provinciaal, waterschap en gemeentelijk niveau. In respectievelijk de paragrafen 3.3, 3.4 en 3.5 zijn de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en het beoordelingskader geschetst. In de daarop volgende paragrafen zijn de milieueffecten beschreven. Behandeld worden grondwater (3.6) en oppervlaktewater (3.7). In paragraaf 3.8 is een samenvattende effectvergelijking opgenomen, in paragraaf 3.9 een opsomming van de leemten in kennis.



3.2 Beleid

3.2.1. Europees beleid

Europese Kaderrichtlijn Water

Op Europees niveau is het waterbeleid vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW verdeelt heel Europa in internationale stroomgebieden; een stroomgebied is vervolgens onderverdeeld in deelstroomgebieden en oppervlaktewaterlichamen. Het onderzoeksgebied ligt in het internationale stroomgebied van de Rijn (deelstroomgebied Rijn-West, deelgebied Hollandse Delta). Voor de KRW wordt voor elk stroomgebied een stroomgebiedbeheersplan opgesteld, waarin de doelstellingen per oppervlaktewaterlichaam worden beschreven. Het doel van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het realiseren van natuurlijke of nagenoeg natuurlijke watersystemen, binnen aanvaardbare grenzen qua kosten en veiligheid. In een stroomgebiedbeheersplan wordt ook de huidige situatie vastgelegd en worden de menselijke invloeden op een waterlichaam beschreven. Uiteindelijk worden maatregelen geformuleerd om de gewenste ecologische toestand te bereiken.

De tijdspanne voor de KRW is lang, uiterlijk in 2027 dienen de doelstellingen voor de waterlichamen behaald te zijn. Eind 2009 moeten de stroomgebiedbeheersplannen gereed zijn.

3.2.2. Nationaal beleid

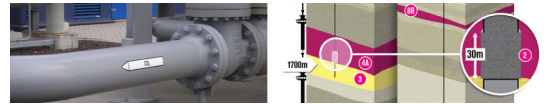
Vierde Nota Waterhuishouding (NW4)

In de vierde Nota waterhuishouding (NW4) wordt voor de uitgangspunten van het emissiebeleid voor water verwezen naar het Indicatief Meerjarenprogramma Water 1985 - 1989 (IMP-Water). De leidende principes van het emissiebeleid zijn:

- Vermindering van de verontreiniging;
- Het stand-still beginsel;
- Het principe 'de vervuiler betaalt'.

Hieraan wordt in NW4 ook voor de langere termijn groot belang gehecht. Conform NW4 gelden deze uitgangspunten voor alle bronnen (diffuus, industrieel en communaal). Voor een beschrijving van deze uitgangspunten wordt in NW4 naar het handboek WVO (Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren) vergunningverlening verwezen.

Met het voorgestelde korte termijnbeleid in de NW4 wordt ernaar gestreefd voor zoveel mogelijk stoffen de minimumkwaliteit, het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR), te realiseren. Het verwaarloosbare risiconiveau (VR) geldt daarbij als streefwaarde voor de lange termijn (2010). Het uiteindelijke doel is streven naar nullozing voor milieuvreemde stoffen in 2025.



Waterbeleid voor de 21e eeuw (WB 21)

In WB21 wordt beschreven op welke wijze Nederland om zou moeten gaan met verwachte ontwikkelingen zoals klimaatveranderingen, ruimtelijke inrichting en ruimtegebruik. In de adviesnota is onder andere de kwantiteitstrijs opgenomen: vasthouden, bergen en afvoeren. Later is de kwaliteitstrijs schoonhouden, scheiden en zuiveren toegevoegd. In de nota wordt een aanzet gegeven voor de regionale stroomgebiedvisie. In de regionale stroomgebiedvisies, een afgeleide van de internationale stroomgebiedbenadering (Europese Kaderrichtlijn Water) dient per regionaal stroomgebied een normenstelsel te worden ingevoerd. Het studiegebied ligt in het regionale stroomgebied Rijn West, deelgebied Hollandse Delta (IJsselmonde).

Daarnaast wordt in de nota een aanzet gegeven voor de watertoets en de wettelijke verankering in de bestaande wetgeving. De watertoets dient te worden toegepast op nieuwe, vanuit waterhuishoudkundig oogpunt relevante, ruimtelijke ontwikkelingen. De CO₂-injectie in Barendrecht met de bijbehorende ruimtelijke ingrepen is een voorbeeld van een dergelijke ontwikkeling. De bedoeling van de watertoets is het voorkomen of compenseren van negatieve gevolgen voor de waterhuishouding. Essentieel hierbij is dat de wateropgave niet mag worden afgewenteld op naastgelegen gebieden of op de toekomst. Het uitgangspunt is dat de initiatiefnemer zorgt voor de opheffing van veroorzaakte knelpunten (veroorzakingsbeginsel).

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Het NBW (juli 2003) kan worden beschouwd als een nadere uitwerking van het waterbeleid voor de 21e eeuw. De bij het NBW betrokken overheden (Rijk, de provincies, het IPO, VNG en de Unie van Waterschappen (UvW)) hebben vastgelegd op welke wijze en met welke middelen en langs welk tijdspad zij gezamenlijk de grote wateropgave voor Nederland in de 21e eeuw willen aanpakken. Het akkoord benadrukt de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het op orde krijgen en houden van het totale watersysteem.

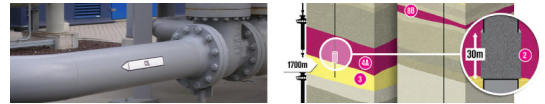
Het geeft aan welke instrumenten ingezet worden om de wateropgave te realiseren, welke taken en verantwoordelijkheden iedere partij daarbij heeft en hoe de partijen elkaar in staat willen stellen hun taken uit te voeren.

Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO)

De WVO (Sb.536, 1969) is de aangewezen wet bij verontreiniging van het oppervlaktewater, of bij een vermoeden daarvan. Het doel van de WVO is het oppervlaktewater te beschermen tegen verontreiniging. Daarom is het verboden om zonder vergunning afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen (in welke vorm dan ook) in het oppervlaktewater te lozen.

Activiteitenbesluit

Met de introductie van het Activiteitenbesluit per 1 januari 2008 wordt een deel van de waterlozingen vanuit inrichtingen – ook wanneer deze nog immer vergunningplichtig zijn zoals de onderhavige type C injectie-inrichtingen – gereguleerd via de algemene regels van de besluit, dan wel maatwerkvoorwaarden.



Grondwaterwet (Gww)

De Grondwaterwet (Gww) regelt het beheer van de hoeveelheid grondwater. Grondwateronttrekkingen door bedrijven en particulieren zijn, afhankelijk van de omvang, meldings-, registratie- of vergunningplichtig. Iedere provincie heeft daarvoor een eigen beleid vastgelegd in het provinciale waterhuishoudingsplan.

Integrale Waterwet

De toekomstige integrale Waterwet moet de bestaande wetgeving op het gebied van waterbeheer moderniseren en integreren. Veel van de huidige wetgeving is versnipperd in verschillende wetten die deels ook nog eens verouderd zijn.

Acht bestaande wetten voor het waterbeheer in Nederland worden vervangen door één Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater. Ook verbetert het de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Daarnaast levert de Waterwet een flinke bijdrage aan kabinetsdoelstellingen zoals vermindering van regels, vergunningstelsels en administratieve lasten. Ook de huidige zes vergunningstelsels op het gebied van water worden gebundeld in de nieuwe Waterwet. (www.minvenw.nl)

Het wetsvoorstel Waterwet regelt niet alles. Voor bepaalde onderwerpen geldt dat deze nader moeten worden uitgewerkt in onderliggende regelgeving. Voor de Waterwet vindt nadere uitwerking van sommige onderwerpen plaats in het Waterbesluit (een algemene maatregel van bestuur), een ministeriële Waterregeling of in verordeningen van waterschappen en provincies.

Nota Ruimte

De Nota Ruimte (ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ; 2004) kent vier hoofddoelstellingen voor het nationaal ruimtelijk beleid:

- versterken van de internationale concurrentiepositie;
- bevorderen van krachtige steden en een vitaal platteland;
- borgen en ontwikkelen van belangrijke (inter)nationale ruimtelijke waarden;
- waarborgen van veiligheid.

‘Water’ wordt in de Nota Ruimte gezien als een structurerend principe dat integraal onderdeel is van de ruimtelijke planvorming. Het ruimtelijke beleid is gebaseerd op meebewegen met en anticiperen op water. Water moet meer ruimte krijgen en waterkwantiteit en -kwaliteit zijn sturend voor de ontwikkeling van het grondgebruik. Provincies en gemeenten moeten bij locatiekeuzen, de (her)inrichting van nieuw of bestaand bebouwd gebied en andere ruimtelijke plannen rekening houden met de wateropgave. Het maken van een watertoets is als verplichting opgenomen in het Besluit op de Ruimtelijke Ordening.



3.2.3. Provinciaal beleid

Bodemvisie: waterberging

In de Bodemvisie van de provincie Zuid-Holland wordt belang gehecht aan het waterbufferend vermogen van de bodem. Enerzijds vanwege de functie om water tijdelijk vast te houden tijdens extreme regenbuien en anderzijds vanwege de filterende en reinigende werking van de bodem. In de Bodemvisie is de ambitie uitgesproken om verder verlies aan open (groene) ruimte, waar de bodem zijn waterbufferende functie vervult, te beperken. Tevens moet het verlies aan waterbufferend vermogen op plaatsen met veel verharding zoveel mogelijk hersteld of gecompenseerd worden.

Bodemvisie: grondwaterkwaliteit

In de provincie Zuid-Holland heeft met betrekking tot het diepere grondwater in de biosfeer (in Zuid-Holland vanaf 10 tot 20 meter beneden maaiveld) de bescherming van het zoete grondwater prioriteit boven de bescherming van het zoute grondwater, vanwege de schaarste van zoet grondwater. Een kwaliteitsverslechtering wordt niet toegestaan en kwaliteitsverbetering tot aan de natuurlijke waarden moet gestimuleerd worden. Voor zout grondwater streeft de provincie naar 'stand still', waarbij opgemerkt wordt dat in kwelgebieden de uiteindelijke kwaliteit moet aansluiten bij de gewenste kwaliteit voor de bovengrondse functie.

Met betrekking tot de ondiepe grondwaterkwaliteit (in het bovenste klei/veenpakket) is het streven om de kwaliteit aan te laten sluiten bij de functie van het gebied.

Bodemvisie: drinkwaterwinning

In Zuid-Holland wordt veel aandacht besteed aan het veiligstellen van grondwater voor drinkwaterwinning. In gebieden waar drinkwaterwinning plaatsvindt, zijn milieubeschermingsgebieden voor grondwater aangewezen. Voor de lange termijn en voor bijzondere omstandigheden zijn grondwaterreserveringsgebieden (strategische voorraad) vastgelegd. Het zoete grondwater mag wel gebruikt, maar niet verbruikt worden.

Grondwaterplan 2007-2013

In het Grondwaterplan 2007-2013 van de provincie Zuid-Holland, is een aantal speerpunten voor strategisch grondwaterbeheer benoemd. De belangrijkste zijn:

- Verzilting en grondwaterkwantiteit (sluit aan bij Bodemvisie);
- Grondwaterkwaliteit (sluit aan bij Bodemvisie);
- Bodemdaling als direct gevolg van menselijk handelen en voorzover de oorzaak en/of de oplossing ligt in het grondwaterbeheer;
- Concurrentie om schaarse ruimte. Hieronder valt onder meer de koppeling van grondwater en Watertoets: grondwater dient, net als de rest van het waterhuishoudkundig systeem, een vaste plek te hebben in het afwegingsproces bij ruimtelijke keuzes;
- Ontwikkelen van integraal, gebiedsgericht beleid voor bepaalde gebieden (afgestemd op (grondwater)functies en bedreigingen).



Grondwaterplan 2007-2013: bemaling

In het Grondwaterplan 2007-2013 is beleid geformuleerd over het tijdelijk onttrekken van grondwater ten behoeve van bouw- en aanlegwerkzaamheden. Hiervoor geldt het algemene beleid rond grondwaterkwantiteit en -kwaliteit. In het grondwaterplan staat hierover het volgende:

“Als er water geretourneerd wordt, moet de kwaliteit van het retourwater voldoen aan de streefwaarden, tenzij sprake is van verhoogde achtergrondgehalten. De provincie geeft de voorkeur aan het beperken van de netto te onttrekken hoeveelheden grondwater door het toepassen van bouwmethoden als onderwaterbeton en schermwanden, en door goed gebruik te maken van de (geo)hydrologische omstandigheden.”

Beleidsnota Water (november 2005)

De Beleidsnota Water vormt een bouwsteen voor het Beleidsplan Groen, Water en Milieu en beschrijft hoe de provincie aankijkt tegen de vernieuwde rolverdeling tussen Rijk, provincie, waterschappen en gemeenten. De Beleidsnota Water bevat ook punten voor de provinciale wateragenda.

Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006 – 2010 (juni 2006)

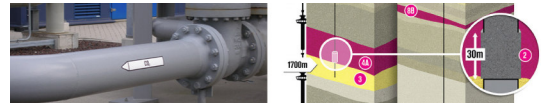
Het Beleidsplan Groen, Water en Milieu vormt het wettelijk verplichte provinciale Waterhuishoudingsplan. In het plan staan doelen voor waterveiligheid, waterkwaliteit en waterbeheersing en wat de provincie doet om de doelen te bereiken en wat van anderen wordt verwacht.

3.2.4. Waterschap Hollandse Delta

Met het oprichten van Waterschap Hollandse Delta (1 januari 2005) zijn de verschillende waterschapstaken voor de Hollandse Eilanden in handen van één organisatie gekomen. De strategie en het beleid is gericht op onder andere bescherming tegen wateroverlast, voldoende en schoon oppervlaktewater, het beheer van de (vaar)wegen en een actieve bijdrage aan de ruimtelijke invulling van het gebied.

Integraal Waterbeheersplan (IWBP)

Voor het goed kunnen uitvoeren van deze taken is inzicht in het watersysteem van essentieel belang. Om dit inzicht te kunnen geven wordt er jaarlijks een watersysteemrapportage opgesteld. In de watersysteemrapportage van 2006 wordt een aantal speerpunten genoemd die moeten worden gezien als aanbevelingen en onderbouwing voor (nieuw) beleid. Voor een deel zijn de genoemde punten reeds bestaand beleid in het IWBP-2 (Integraal waterbeheersplan). Daarnaast wordt een aantal nieuwe punten genoemd. In 2007 is gestart met het opstellen van een nieuw integraal waterbeheersplan (IWBP-3) waarin genoemde speerpunten ter onderbouwing zullen worden meegenomen.



Naar een robuust en veerkrachtig systeem

Klimaatverandering heeft gevolgen voor de wijze waarop het waterschap haar watersysteem moet inrichten en onderhouden. Meer neerslag in kortere perioden en een kwetsbaarder watersysteem als gevolg van hogere watertemperaturen vragen om een watersysteem dat meer dan tot nu toe tegen een stootje kan. De volgende maatregelen zijn gewenst:

- Waterkwantiteitsbeheer: vergroting van het oppervlak aan water of laag gelegen land dat mag inunderen en het zoveel mogelijk vasthouden van water;
- Waterkwaliteitsbeheer: voldoende diepte van het water ten behoeve van een stabiele zuurstofhuishouding. Extensiever slootschoningsbeheer om problemen met de waterkwaliteit te voorkomen;
- Waterkwantiteits- en kwaliteitsbeheer: aanwezigheid van stabiele natuurvriendelijke oevers.

Zoet-zout schommelingen voorkomen

Bewerkstelligen van een meer constant chloridengehalte door het jaar heen in de verschillende oppervlaktewater systemen vormt de basis voor verdere kwaliteitsverbetering van het oppervlaktewater.

Aandacht voor wateraanvoer

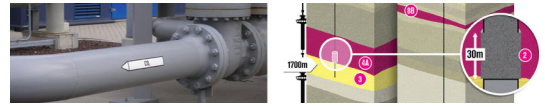
Van oudsher zijn de watersystemen ontworpen om vooral water af te voeren. Wateraanvoer wordt echter steeds belangrijker om verzilting te bestrijden, voor beregening en om door te spoelen om waterkwaliteitsproblemen te voorkomen. De wateraanvoerfunctie van het oppervlaktewatersysteem wordt de komende jaren nadrukkelijker bekeken.

Grondwater

Er bestaat een sterke relatie tussen het grondwater en het oppervlaktewater in het beheersgebied van waterschap Hollandse Delta. Door middel van het beheer van oppervlaktewater stuurt het waterschap tot op zekere hoogte de optredende freatische grondwaterstanden. Ook ten aanzien van de waterkwaliteit bestaat er een sterke relatie. Tot op heden is het beheer van het ondiepe grondwater in het beheersgebied een verantwoordelijkheid van Provincie Zuid-Holland. In de toekomstige Waterwet wordt geregeld dat het beheer van het ondiepe grondwater bij de waterschappen komt te liggen. Vooruitlopend hierop heeft het waterschap in 2007 een grondwatermeetnet in gebruik genomen om het inzicht in het huidige grondwatersysteem en de toekomstige veranderingen in de grondwaterhuishouding te vergroten.

Calamiteiten voorkomen

Door de ontwikkeling van het riolerings- en lozingenbeleid in de afgelopen 10 jaar is het aantal calamiteiten drastisch teruggelopen. Dit heeft er voor gezorgd dat het aantal locaties met een slechte tot zeer slechte waterkwaliteit sterk verminderd zijn. Dat wil echter niet zeggen dat daarmee het watersysteem minder kwetsbaar is geworden. Mede naar aanleiding van een recente calamiteit is Hollandse Delta in 2006 gestart met het gericht monitoren van kwetsbare wateren. Tevens werkt Hollandse Delta aan een signaleringssysteem zodat sneller kan worden opgetreden in het geval van een calamiteit.



Ontwikkelen meetnet voor Kaderrichtlijn water

Ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn in 2006 voorbereidingen getroffen om het voor de KRW vereiste meetnet in 2007 operationeel te maken. Dit meetnet is opgesteld volgens de vereisten van de richtlijnen 'Monitoring oppervlaktewateren Europese Kaderrichtlijn Water'.

3.2.5. Gemeentelijk beleid

Stedelijk waterplan Barendrecht

In het Gemeentelijk Waterplan Barendrecht (2005-2012) is een zevental doelstellingen ten aanzien van de kwaliteit en de kwantiteit van de watersystemen in de gemeente Barendrecht opgenomen. Ook is er een pakket maatregelen in opgenomen om aan de genoemde doelstellingen te kunnen voldoen. Het waterplan is opgesteld in nauwe samenwerking met het waterschap Hollandse Delta.

Waterplan 2 Rotterdam

Het Waterplan 2 Rotterdam beschrijft in hoofdlijnen hoe de gemeente Rotterdam en de waterschappen de komende tijd willen omgaan met het water in de stad. Het is nodig om dat vast te leggen, vooral nu steeds duidelijker wordt, dat het klimaat verandert. Voor Rotterdam kan die verandering grote gevolgen hebben. Om de stad 'waterproof' te maken moet er een nieuwe aanpak komen voor de waterberging, de waterkwaliteit en de bescherming tegen het water. Het waterplan 2 heeft een looptijd tot 2030 en sluit daarmee aan op de looptijd van de Stadsvisie van de gemeente.

Waterplan Albrandswaard

Het Waterplan Albrandswaard, dat in 2004 is vastgesteld, heeft als doel het verbeteren van de kwaliteit van het water en het uitbreiden van de hoeveelheid water in de gemeente. De maatregelen die bij de uitvoering van het waterplan horen, zijn tevens nodig in relatie tot de klimaatsverandering en bodemdaling.

3.3 Huidige situatie

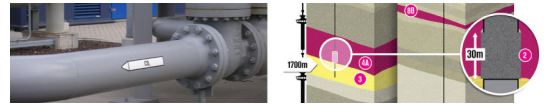
3.3.1. Grondwater

Het grondwatersysteem in de omgeving van Barendrecht is als volgt te typeren:

Bodemopbouw

De Grondwaterkaart van Nederland [TNO-DGV, 1984] geeft de volgende informatie met betrekking tot de bodemopbouw in het studiegebied.

- Vanaf maaiveld (op circa NAP) tot op een diepte van circa NAP -15 meter is een Holocene deklaag aanwezig bestaande uit fijne slibhoudende zanden, kleien en veenafzettingen.
- Hieronder bevindt zich een relatief dun, eerste watervoerend pakket (diepteligging NAP -15 tot -25 meter bestaande uit fluviatiele zandige afzettingen van de Formaties van Urk en Kreftenheye en de mariene afzettingen van de Eem Formatie.



- Op een diepte van circa NAP -25 tot -35 à -40 meter wordt de eerste scheidende laag aangetroffen, bestaande uit kleiige slibhoudende en venige afzettingen behorende tot de Formatie van Kedichem.
- Vanaf een diepte van NAP -35 à -40 meter bevindt zich het tweede watervoerend pakket, bestaande uit zandige afzettingen behorende tot de Formaties van Tegelen en Maassluis. Binnen beide formaties komen kleilagen en fijne slibhoudende zandlagen voor.

Grondwaterstanden en stijghoogten

De freatische grondwaterstand wordt beïnvloed door de lokale hydrologische omstandigheden en ontwateringssituatie. In het studiegebied is sprake van een kunstmatig beheerst oppervlaktewaterpeil (zie onder 'Oppervlaktewater'). De oppervlaktewaterpeilen geven een indicatie van de freatische grondwaterstand. Onder invloed van variaties in neerslag en verdamping en aanwezigheid van een kwel- of infiltratiesituatie zal de grondwaterstand iets hoger of lager zijn dan het oppervlaktewaterpeil.

De grondwaterstand in de dieper liggende watervoerende lagen wordt aangeduid met stijghoogte. De stijghoogte in het regionale, eerste watervoerend pakket wordt in belangrijke mate bepaald door de polderpeilen, aanwezige havens en rivieren en grondwateronttrekkingen. De stijghoogte langs het tracé ligt rond NAP -1,0 meter [TNO-DGV, 1984]. Het tracé ligt ongeveer ter hoogte van een waterscheiding die over de regio IJsselmonde ligt. In noordelijke richting vindt stroming plaats richting het havengebied en het stedelijk gebied van Rotterdam. In zuidelijke richting naar de rivier de Oude Maas.

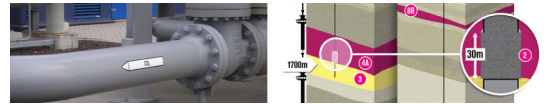
Kwel/infiltratie

Onder invloed van verschillen tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket treedt verticale grondwaterstroming op in opwaartse richting (kwel) of neerwaartse richting (infiltratie). De mate waarin verticale stroming optreedt, is afhankelijk van dit verschil en de hydraulische weerstand van de tussenliggende, scheidende lagen.

Op grond van de hiervoor genoemde verschillen is in deelgebied IJsselmonde overwegend sprake van een kwelsituatie. Alleen langs de Oude Maas, ter hoogte van Hoogvliet en onder Barendrecht zelf is sprake van een infiltratiesituatie [Bodemvisie, provincie Zuid-Holland, 2008].

Chloridengehalte grondwater

Globaal gezien is het grondwater in het eerste watervoerend pakket onder, en ten oosten van Barendrecht zoet. Dit betekent dat hier een laag chloridengehalte voor komt, onder 150 mg/l [Bodemvisie, provincie Zuid-Holland, 2008]. Ten westen van Barendrecht komt brak grondwater voor in het eerste watervoerende pakket. Het eerste watervoerend pakket bevindt zich op een diepte van circa 15 tot 25 meter beneden maaiveld.



Grondwaterbescherming

Ten oosten en ten zuiden van Barendrecht en Rotterdam ligt een aantal grondwaterbeschermingsgebieden voor de drinkwaterwinningen van de drinkwaterbedrijven Oasen en Evides (milieubeschermingsgebieden voor grondwater). De gebieden zijn aangegeven op kaart 1F. Mede in verband hiermee zijn de omringende gebieden door de provincie Zuid-Holland aangewezen als strategische grondwaterreserveringsgebieden voor de drinkwatervoorziening [Bodemvisie, provincie Zuid-Holland, 2008].

3.3.2. Oppervlaktewater

Peilbeheer/waterkwaliteit

In het studiegebied wordt het oppervlaktewaterpeil kunstmatig beheerst. Het voorgestelde leidingtracé loopt door drie peilbeheergebieden, te weten Land van Portugaal, Koedood-west en Koedood-oost. De relevante (zomer- en winter)peilen van het Ontwerp-peilbesluit binnen deze gebieden zijn weergegeven in tabel 3.1.

Waterkwaliteit

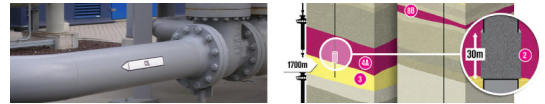
Jaarlijks wordt door het Waterschap Hollandse Delta de waterkwaliteit ten aanzien van een groot aantal biologische en chemische parameters gecontroleerd.

De aanwezigheid van brak grondwater in de ondergrond vertaalt zich ook in de chlorideconcentraties in het oppervlaktewater. In het oostelijke deel van de regio IJsselmonde wordt een chlorideconcentratie < 200 mg/l aangetroffen. Op het westelijke deel van IJsselmonde zijn de chlorideconcentraties hoger, < 300 mg/l tot lokaal < 600 mg/l.

Vanaf 1981 is zowel de stikstof- als de fosforconcentratie in het oppervlaktewater afgenomen en is het percentage wateren dat aan de norm voldoet toegenomen. Ongeveer 55% van de wateren voldoet aan de doelstelling voor stikstof en ongeveer 40% van de wateren voldoet aan de doelstelling voor fosfor. In deelgebied IJsselmonde worden gehalten aangetroffen tussen < streefwaarde en < 2x MTR-waarde.

De concentratie zware metalen in het oppervlaktewater is gedurende de afgelopen 15 jaar eveneens afgenomen. In 2006 overschrijden koper, zink en kwik nog het MTR-niveau (landelijke doelstelling). Overigens wordt ook elders in Nederland dit niveau nog niet gehaald.

Bron: <http://www.waterschaphollandsedelta.nl/smartsite.shtml?id=15238>

**Tabel 3.1 Relevante zomer- en winterpeilen deelgebied IJsselmonde**

Peilvaknummer	Zomerpeil	Winterpeil
Land van Portugal (peilbesluit IJsselmonde-west, juni 2004)		
LVP5	-2,40	-2,40
LVP1	-2,40	-2,55
LVP6	-2,20	-2,20
Koedood-west (peilbesluit IJsselmonde-midden, augustus 2004)		
KAR1	-2,30	-2,50
ZWG6	-2,00	-2,00
BUR1	-1,70	-1,90
ZMP2	-1,75	-1,85
Koedood-oost (peilbesluit IJsselmonde-midden, augustus 2004)		
KDO1	-2,00	-2,20
VCP4	-1,40	-1,40
ZDP1	-2,00	-2,00

Bron: <http://www.waterschaphollandsedelta.nl/smartsite.shtml?id=8734>

3.4 Autonome ontwikkelingen

Verzilting

De zoete grondwatervoorraad in Zuid-Holland wordt geleidelijk kleiner. Dit komt enerzijds door het toestromen van zout water vanuit de zee. Anderzijds verschuift het zoet/zout grensvlak door grondwateronttrekkingen, polderbemalingen, verlaging van polderpeilen en afgravingen.

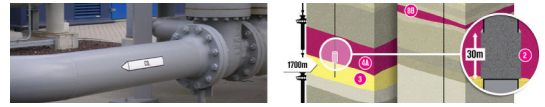
Stijgende zeespiegel en klimaatverandering

Door de stijgende zeespiegel zal de hoeveelheid zoute kwel toenemen. Bovendien zal het oppervlaktewater zouter worden doordat het zeewater verder landinwaarts zal trekken. Ook heeft dit gevolgen voor het zoutgehalte van het ondiepe grondwater.

De klimaatverandering leidt tot meer extreme neerslag en tot langere perioden van extreme droogte. De gevolgen hiervan zullen merkbaar zijn voor de grondwaterstanden, in de zin van wateroverlast en watertekort.

Waterkwaliteit

Door de klimaatveranderingen (meer zachte winters en warme zomers) en de hoeveelheid nutriënten in het watersysteem zullen er vaker problemen optreden met de waterkwaliteit in relatie tot bloei van (blauw)algen.



3.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Het effect op milieuaspect water wordt getoetst op basis van de volgende toetsingscriteria:

- Het effect op grondwater, kwantitatief en kwalitatief.
- Het effect op oppervlaktewater, kwantitatief en kwalitatief.

De effecten op grond- en oppervlaktewater zijn afhankelijk van bemaling en lozing, gebruik van koelwater, verontreinigingen, doorkruising van watergangen en van het waterbergend vermogen.

Inventarisatie

Voor de bepaling van de effecten is gebruik gemaakt van de specifieke deelonderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van het op te stellen milieueffectrapport, te weten:

- Bijlage 1: Bemalingsrapport voor de aanleg van de 14" CO₂-transportleiding Shell Pernis - Barendrecht, Oranjewoud, 11191-180534, revisie 00, 24 juni 2008.
- Bijlage 3: Cultuurtechnisch rapport (verkort) voor de aanleg van de 14" CO₂-transportleiding Shell Pernis – Barendrecht, Oranjewoud, 11191-180534, revisie 00, 24 juni 2008.

Methodiek Bemaling

Bij het noodzakelijk tijdelijk verlagen van de grondwaterstand ten behoeve van de aanleg van constructies wordt vooraf een aantal parameters vastgesteld alvorens tot actie wordt overgegaan. Ten eerste wordt een schatting gemaakt van de te verwachten hoeveelheid en tijdsduur van het te onttrekken grondwater en te lozen bemalingswater. Op grond hiervan dient al of niet een onttrekkingsvergunning (in het kader van de Grondwaterwet) en een lozingsvergunning (in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren) te worden aangevraagd dan wel een melding te worden gedaan. Ook dient in het kader van de lozingsvergunning inzicht te bestaan in de kwaliteit van het te lozen water. De kwaliteit wordt vastgesteld aan de hand van een aantal analyses van de grondwaterkwaliteit (uit peilbuizen) dan wel analyses van grondwatermonsters van een proefbemaling. Als de kwaliteit van het te lozen water bekend is en de noodzakelijke vergunningen beschikbaar zijn, wordt tot actie overgegaan. Bij mogelijke verontreinigingen worden naar gelang de aard en concentratie van de verontreinigingen passende maatregelen genomen. Dit kan zijn het plaatsen van een zuiveringsinstallatie of het (per as) afvoeren van het opgepompte grondwater naar een erkende verwerker.

Effectbepaling

Per alternatief en per fase is gekeken naar de effecten op het oppervlaktewater en het grondwater, zowel kwantitatief als kwalitatief. Aan het eind van dit hoofdstuk zijn de effecten samengevat in een effectentabel. Voor de classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van het standaard 7-punts classificatiemodel voor dit MER. In onderstaande tabel 3.2 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect water nader toegelicht.



Tabel 3.2 Effectclassificatie Water

Effect	Water
- - -	Overschrijding van normen voor waterkwaliteit en/of waterkwantiteit..
- -	Substantiële verslechtering van waterkwaliteit en/of situatie waterkwantiteit.
-	Beperkte verslechtering van waterkwaliteit en/of situatie waterkwantiteit.
0	Geen of verwaarloosbaar effect.
+	Beperkte verbetering van waterkwaliteit en/of situatie waterkwantiteit.
++	Substantiële verbetering van waterkwaliteit en/of situatie waterkwantiteit.
+++	Verbetering van waterkwaliteit en/of situatie waterkwantiteit zodat overschrijding van normen teniet wordt gedaan.

3.6 Effectbeschrijving: grondwater

3.6.1. Voorkeursalternatief

Toelichting grondwaterbemaling

Het effect op grondwater wordt vooral veroorzaakt door de tijdelijke grondwaterstandverlaging in de aanlegfase. De waterkwaliteit van het te onttrekken grondwater komt in hoofdstuk 3.7 aan bod, aangezien dit vooral invloed kan hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Pijpleiding

Per leidingstrekking van het totale tracé vanaf Plot 16 tot aan de locatie Barendrecht-Ziedewij is bepaald hoeveel water er vrijkomt tijdens het bemalen van de sleuf. Ook is per leidingstrekking de kwaliteit van het ondiepe grondwater vastgesteld. Voor de achtergronden bij het onderzoek wordt verwezen naar het bemalingsrapport in bijlage 1. Onderstaand zijn de belangrijkste resultaten van het onderzoek vermeld:

- Het tracé bestaat uit 32 kruisingen met wegen en watergangen. Per kruising wordt gebruik gemaakt van verschillende kruisingsmethoden (persing, open ontgraving, HDD, boring). De benodigde grondwaterstandverlaging ter plaatse van de verschillende kruisingen varieert tussen 1,2 en 5,4 meter. De bemalingsduur per kruising varieert tussen 7 en 28 dagen.
- De bemalingsberekeningen zijn gebaseerd op een bemalingsduur van 5 tot 7 dagen met betrekking tot leidingstrekkingen van 100 meter, verdeeld over 12 leidingstrekkingen (tekeningnummers T570022-L-X-01 tm 06). Het tracé (in open ontgraving) heeft een totale lengte 15,5 km. De benodigde grondwaterstandverlaging per leidingstrekking ligt tussen 0,2 en 1,35 meter. De bemalingsduur per leidingstrekking ligt tussen 5 en 7 dagen.
- Het totale, berekende waterbezwaar bedraagt 93.305 m³ en is als volgt onderverdeeld:
 - Waterbezwaar kruisingen 31.750 m³ (variërend tussen 100 en 7.250 m³ per kruising)
 - Waterbezwaar leidingstrekkingen 61.555 m³ (variërend tussen 1.600 en 7.350 m³ per leidingstrekking).



Plot 16 en injectielocaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij

Voor de bouw van de compressoren zal gedurende 2 maanden (per compressor) bemaling nodig zijn. Uit het bemalingsonderzoek voor de compressorstations volgt een totale hoeveelheid te onttrekken grondwater van circa 10.600 m³. Het gemiddelde uurdebiet (totaal 3 stations) bedraagt ongeveer 7 m³/uur (exclusief extra afvoer in het geval van het incidenteel voorkomen van een maatgevende regenbui).

Vergunningseisen Grondwaterwet

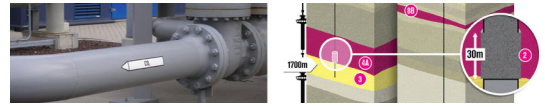
Voor het onttrekken van grondwater is de Provincie Zuid-Holland het bevoegd gezag. In tabel 3.3 zijn de vergunningsnormen weergegeven.

Tabel 3.3 Normen voor grondwateronttrekking ten behoeve van bouwputten (bron: Provincie Zuid-Holland, Verordening grondwater Zuid-Holland, juni 2007)

Norm	Procedure
Tussen 1 m ³ en 10 m ³ /uur, en minder dan 12.000 m ³ /jaar	Melding
Meer dan 10 m ³ /uur en/of meer dan 12.000 m ³ /jaar, waarbij maximaal: - o 150 m³/uur en/of - o 50.000 m³/maand en/of - o 200.000 m³ in totaal en de onttrekking duurt niet langer dan 6 maanden.	Melding met algemene regels
Meer dan: - o 150 m³/uur en/of - o 50.000 m³/maand en/of - o 200.000 m³ in totaal en/of <u>de onttrekking duurt langer dan 6 maanden.</u>	<u>Aanvraag vergunning</u>

Afhankelijk van de exacte uitvoeringswijze van het werk en afhankelijk van hoe het bevoegd gezag aankijkt tegen de uitvoering van het werk (wordt de aanleg van het leidingentracé, de kruisingen en aanleg van compressoren als één werk gezien of mag het tracé/werk worden opgeknipt in deelgebieden) zal een vergunning moeten worden aangevraagd. De totale hoeveelheid te onttrekken water valt binnen de grens voor een 'Melding met algemene regels'. De totale duur van de bemaling is kritischer. Gezien de verwachting dat met de aanleg van de leiding van Plot 16 naar de locatie Barendrecht (fase 1) 8 maanden gemoeid zijn, is een vergunning in het kader van de Grondwaterwet vereist.

Als de bemaling ten behoeve van de aanleg van de compressoren apart kunnen worden gezien van de aanleg van de leiding, kan voor de compressoren worden volstaan met een melding.



Mogelijke effecten ten gevolge van grondwaterbemaling

Het effect van een grondwaterstandverlaging is vooral gerelateerd aan de mogelijke gevolgen van de grondwaterstandverlaging. Dit betekent dat het effect van een verlaging van bijvoorbeeld een halve meter verschilt per gebied. Daarbij speelt tevens de tijdsduur een rol, een langere of permanente grondwaterverlaging heeft meer invloed dan een kortdurende grondwaterstandverlaging. De mogelijke (afgeleide) effecten van grondwaterstandverlaging zijn:

- Zetting (zakking van het maaiveld);
- schade aan bebouwing, wegen, etc.;
- verdrogingseffecten (natuurgebieden, openbaar groen, landbouw);
- aantrekken van grondwaterverontreinigingen uit de omgeving;
- effect op grondwaterbeschermingsgebieden en grondwaterreserveringsgebieden.

Aanlegfase – Bemaling – Pijpleiding, (-)

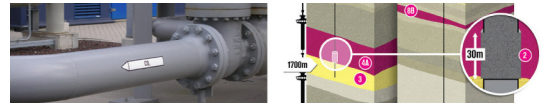
In het bemalingsrapport is berekend wat het invloedsgebied is van de bemalingen ter hoogte van de verschillende leidingtracés. Het berekende invloedsgebied (verlaging > 5 centimeter) ligt tussen 30 en 50 meter. Het tracé doorloopt voornamelijk landelijk gebied of loopt langs bestaande wegen. Langs het tracé komt op enkele plaatsen bebouwing voor. De leiding ligt grotendeels in een leidingstraat waarbinnen al diverse keren verlaging van de grondwaterstand heeft plaatsgevonden voor aanleg van eerdere leidingen. Voor het bepalen van het waterbezwaar (en de bijbehorende effecten) is uitgegaan van de verlaging ten opzichte van de hoogst voorkomende grondwaterstanden (GHG). In de praktijk zakt de grondwaterstand elk jaar in de droge periode naar een lager niveau. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ligt voor de meeste leidingstrekkingen 0,8 tot 1,0 meter lager en voor de leidingstrekkingen ter hoogte van Shell Pernis en Barendrecht-Ziedewij 1,5 tot 2,5 meter. De verlagingen als gevolg van de bemaling van de leidingstrekkingen liggen tussen 0,2 en 1,35 meter. Wat betreft het tracé ter hoogte van Pernis en Barendrecht-Ziedewij valt deze verlaging volledig binnen het GHG-GLG traject. Wat betreft de overige leidingstrekkingen valt de verlaging grotendeels binnen dit GHG-GLG traject (netto resterende verlaging circa 0,5 meter).

Zetting, mogelijke schade en verdroging

Op grond van genoemde argumenten wordt geen zetting van het maaiveld, schade aan gebouwen en infrastructuur en verdrogingseffecten verwacht (zie hoofdstuk 2, bodem).

Grondwaterverontreinigingen

Zoals aangegeven in het hoofdstuk bodem liggen op enkele plaatsen langs het tracé bodemverontreinigingslocaties, die mogelijk relevant zijn in verband met de uit te voeren ontgravingen. Wat betreft het aantrekken van grondwaterverontreinigingen door de bemaling wordt gesteld dat ook hier geen effecten zijn te verwachten: de bemaling is kortdurend (dagen tot weken) en er wordt alleen grondwater onttrokken uit de (slecht doorlatende) deklaag. Hiermee is de stroomsnelheid van het grondwater gering en de adsorptiecapaciteit van de bodem (klei/veen) voor eventueel aanwezige verontreinigingen hoog. Het effect op grondwaterverontreiniging is verder in hoofdstuk 2 geclassificeerd.



(Grondwater)beschermingsgebieden

De locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij en het leidingtracé liggen niet in een grondwaterbeschermingsgebied of milieubeschermingsgebied voor grondwater. Noordoostelijk van de locatie Barendrecht-Ziedewij ligt het beschermingsgebied van de winning Ridderkerk, op circa twee kilometer afstand. De bemalingen zullen daarop geen invloed hebben.

Net ten oosten van de locatie Barendrecht-Ziedewij ligt een grondwaterreserveringsgebied. Ook hiervoor geldt dat de locatie er niet in ligt. Gelet op het feit dat het bij bemaling van de leidingsleuf gaat om tijdelijke effecten en dat het invloedsgebied van de bemaling op de locatie Barendrecht-Ziedewij gering is, is de verwachting dat dit geen gevolgen heeft voor het grondwaterreserveringsgebied.

Ten aanzien van bestaande grondwateronttrekkingen en/of koude-warmte-opslag in het tweede en derde watervoerend pakket is het de vraag of de tijdelijke bemalingen daarop invloed hebben. Aangezien de bemaling voornamelijk in de deklaag plaatsvindt en de winningen zich op grotere diepte bevinden, ligt een effect niet voor de hand. Bovendien is de bemaling tijdelijk, dus zal hooguit sprake zijn van een tijdelijk effect.

Resumerend worden geen significante effecten verwacht van de bemaling op het grondwater. Wel wordt gezien de hoeveelheid te verpompen water een licht negatief effect toegekend met betrekking tot de pijpleiding ('-').

Aanlegfase – Bemaling – Plot 16 en locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (allen 0)

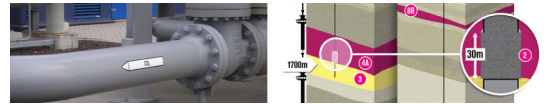
Voor Plot 16 en de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij is het effect beoordeeld als nihil ('0'), gezien de geringe hoeveelheden onttrokken grondwater en het ontbreken van afgeleide effecten in de directe omgeving.

Aanlegfase – Toename verharding – Pijpleiding, (0)

Tijdens de aanleg van de leiding wordt geen substantiële toename aan verhard oppervlak verwacht. Eventueel wordt er rondom de te plaatsen afsluiters ca. 1m² klinkers of tegels aangebracht. Verder wordt tijdens de aanlegfase gebruik gemaakt van werkwegen welke (deels) voorzien worden van stalen rijplaten. Deze rijplaten worden na uitvoering van de werkzaamheden weer verwijderd. Neerslag die tijdens de aanlegfase op de verharding valt zal zijdelings afstromen en alsnog infiltreren in de bodem. Gelet hierop en het beperkte oppervlak waarover dit plaats vindt worden geen negatieve effecten op de grondwateraanvulling verwacht als gevolg van deze verhardingen. De effecten worden dan ook neutraal (0) beoordeeld.

Aanlegfase – Toename verharding – Plot 16, (0)

Verwacht wordt dat de toename van de verharding in totaal circa 750 m² zal bedragen. De verharding bestaat deels uit gravel en stenen. De locatie bevindt zich in een industriële omgeving met diverse installaties, vloeistofdichte bestratingen en andere verhardingen. Een geringe afname van de grondwateraanvulling door toename van de verhardingssituatie zal geen effect hebben op de



‘grondwaterfuncties’. Gelet op de totale oppervlakte van het industriële gebied zal deze toename van de verharding een verwaarloosbaar effect hebben op de belasting van het oppervlaktewatersysteem (toename afvoer via een waterzuiveringsinstallatie en/of bedrijfsriolering). Dit effect wordt dan ook als nihil (0) beoordeeld.

Aanlegfase – Toename verharding – Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De installaties op de locatie Barendrecht worden op de bestaande verharding geplaatst. Er vindt dan ook geen uitbreiding van de verharding plaats, afgezien ter hoogte van de strook van de huidige bomerij (die verdwijnt) tussen de parkeerplaats en het puttenterrein. De grootte van dit terrein is verwaarloosbaar klein.

Voor de locatie Barendrecht-Ziedewij is eveneens geen extra verharding voorzien. De installatie wordt hier op het bestaande puttenterrein geplaatst.

De effecten worden dan ook als nihil (0) beoordeeld.

Beëindigingsfase – Afname verharding – Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (+)

In principe worden de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij in zijn geheel verlaten. Bij de locatie Barendrecht blijft de GBI wel operationeel. In de praktijk wordt de locatie opgeleverd conform toekomstig gebruik. Het kan zijn dat in overleg met de (toekomstig) eigenaar een deel van de verharding blijft liggen. Voor Barendrecht is dit mogelijk, voor Barendrecht-Ziedewij bestaat een grote kans dat de locatie wordt ingepast in de omringende situatie. Verwacht wordt dat netto sprake zal zijn van een afname van de verhardingssituatie.

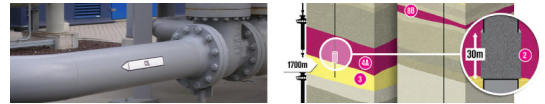
In de huidige situatie is de locatie Barendrecht-Ziedewij grotendeels verhard. In de huidige situatie zal neerslagwater dus vrijwel volledig worden afgevoerd naar bedrijfsriolering of oppervlakkig afstromen richting oppervlaktewater. Mocht de locatie (in zijn geheel) weer onverhard worden dan levert dit een substantiële toename van de grondwateraanvulling op. De locatie Barendrecht zal in de beëindigingsfase naar verwachting op eenzelfde wijze opgeruimd worden als voorzien is in de referentiesituatie. Het effect van de afname van de verharding wordt dan ook zowel voor de locatie Barendrecht als Barendrecht-Ziedewij als beperkt positief (+) beoordeeld.

3.6.2. Basisalternatief

De effecten met betrekking tot grondwater zullen in het Basisalternatief niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

3.6.3. Hoge druk alternatief

De effecten met betrekking tot grondwater zullen in het Hoge druk alternatief niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.



3.6.4. Varianten

Variant 28" pijpleiding

Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" stalen leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties wordt uitgevoerd met een diameter van 14".

Aanlegfase – bemaling pijpleiding

Door aanleg van de 28" leiding in het havengebied en de buisleidingenstraat zal een diepere sleuf gegraven moeten worden dan bij aanleg van een 14" leiding, zoals het geval is in het Voorkeursalternatief. Hierdoor zal ook meer bemaling moeten plaatsvinden. Zoals berekend in het bemalingsrapport, gaat het om een extra te onttrekken hoeveelheid grondwater van 20.445 m³, variërend tussen 1.900 en 3.200 m³ per leidingstrekking. De totale hoeveelheid te onttrekken water in de 28" variant per leidingstrekking in havengebied en in de buisleidingstraat varieert tussen 4.800 en 10.325 m³.

De hoeveelheid te onttrekken bemalingswater is weliswaar groter dan in het Voorkeursalternatief, het verschil is niet zodanig dat het leidt tot een andere beoordeling van de effecten van de bemaling.

Overige varianten

De overige in het MER beschreven varianten hebben betrekking op een aantal wijzigingen in de ligging van de pijpleiding. De verschillen ten opzichte van het Voorkeursalternatief zijn echter dermate gering dat de effecten voor de verschillende varianten ten aanzien van grondwater niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

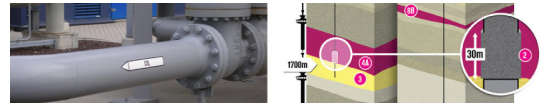
3.6.5. Mitigatie

Ten aanzien van grondwater worden gelet op het voorgaande geen aanvullende mitigerende maatregelen voorgesteld.

3.6.6. Samenvattende tabel

Tabel 3.4 Effectbeschrijving: grondwater

Fase	Project onderdeel	VA	BA	HDA	Varianten
Aanlegfase (bemaling)	Locatie Pernis	0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
	Pijpleiding	-			
	Locatie BRT	0			
	Locatie BRTZ	0			
Aanlegfase (toename verharding)	Locatie Pernis	0			
	Pijpleiding	0			
	Locatie BRT	0			
	Locatie BRTZ	0			
Injectiefase	Algemeen	Nvt			
Beëindigingsfase (afname verharding)	Locatie Pernis	0			
	Locatie BRT	+			
	Locatie BRTZ	+			
Post-injectiefase	Algemeen	Nvt			



3.7 Effectbeschrijving: oppervlaktewater

3.7.1. Voorkeursalternatief

Toelichting waterkwaliteit

Langs het tracé is in totaal op 30 plaatsen de macrochemische kwaliteit van het ondiepe grondwater geanalyseerd (diepte tot circa 5 m-mv). Het grondwater is, conform de eisen van het Waterschap Hollandse Delta geanalyseerd op de volgende stoffen: BZV, CZV, N-totaal (NO_x en Stikstof-kjeldahl), P-totaal, Chloride, IJzer, Sulfaat, Zuurstof, Zuurgraad en onopgeloste bestanddelen (met nog een aantal andere parameters).

De analyseresultaten (range van gemeten concentraties) zijn samenvat in tabel 3.5. De tabel geeft over een overzicht van de normen die het Waterschap Hollandse Delta hanteert voor lozing van (grond)water op oppervlaktewater.

Naast eisen aan de kwaliteit van het te lozen water, stelt het Waterschap ook eisen aan de hoeveelheid te lozen water en de duur van de lozing. Er kan worden volstaan met een gedoogbeschikking indien de hoeveelheid te lozen water van een werk kleiner of gelijk aan 20 m³/uur en de lozingsperiode kleiner of gelijk aan 6 maanden. Indien aan één van deze eisen niet wordt voldaan dient een Wvo-vergunning te worden aangevraagd. Een gedoogbeschikking wordt binnen 6 weken afgegeven. Een vergunningsprocedure neemt maximaal 6 maanden in beslag.

Tabel 3.5 Samenvatting macrochemische waterkwaliteit

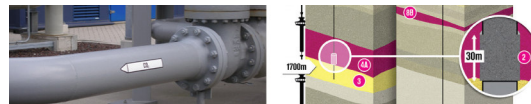
Analyse	Eenheid	Range gemeten concentraties	Lozingsnorm Hollandse Delta ¹
Arseen	µg/l	< 5 - 160	-
Mangaan	µg/l	700 - 11.000	-
IJzer	µg/l	690 - 83.000	5.000
Fosfaat (totaal)	mg/l	0,2 - 12	0,5
Chloride	mg/l	10 - 1400	200
BZV (5 dagen)	mg/l	< 3 - 7,6	10
CZV	mg/l	15 - 725	50
Kjeldahl-stikstof	mg N/l	2,0 - 70	-
Nitriet	mg/l	< detectie	-
Nitraat	mg/l	< 0,4 - 15	-
Onopgeloste stof / zwevende bestanddelen	mg/l	15 - 10.000	20
Zuurstof	mg/l	< 0,5 - 4,6	> 5
Sulfaat	mg/l	< 4 - 530	-
Stikstof (totaal)	mg N/l	2,0 - 73	10

¹ 'Lozen van bronneringswater, daar zijn regels voor', brochure Waterschap Hollandse Delta (concentratie in enig monster).

Aspecten oppervlaktewater

Onderstaand wordt ingegaan op de volgende mogelijke effecten op het oppervlaktewater:

- kwantiteitsaspecten (afvoer hoeveelheid geloosd water);
- kwaliteitsaspecten (beïnvloeding waterkwaliteit oppervlaktewater);
- watersysteem (kruising van watergangen in de aanlegfase).



In de vorige paragraaf zijn de resultaten van de grondwateranalyses gepresenteerd, inclusief de lozingsnormen van het waterschap Hollandse Delta. Het onttrokken grondwater zal worden geloosd op het oppervlaktewater, eventueel met aanvullende zuivering. Indien dit niet mogelijk is, zal het water worden geloosd op de riolering.

Aanlegfase – Oppervlaktewaterkwaliteit bij lozing – Pijpleidingtracé, (-)

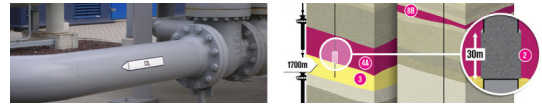
Lozing van het vrijkomende bemalingswater vindt plaats op oppervlaktewater. Uit tabel 3.5 valt op te maken dat het te lozen water niet overal langs het leidingtracé zal voldoen aan de lozingsnormen voor oppervlaktewater. Voor de meeste leidingstrekkingen overschrijdt de concentratie ijzer en fosfaat de lozingsnormen. Ook de concentraties chloride en nitraat zijn in veel gevallen te hoog. Verder is het zuurstofgehalte vaak te laag. Om te voldoen aan de lozingsnormen zijn dan ook aanvullende maatregelen nodig zoals bijvoorbeeld beluchting en bezinking, cascade en/of zandfiltratie. Aangezien de metingen puntwaarnemingen betreffen en er tijdens de bemaling water vanuit diverse richtingen wordt aangetroffen kunnen de genoemde waarden in de praktijk anders uitvallen.

Naast de macrochemische kwaliteit van het grondwater kan de microchemische waterkwaliteit lokaal ook van belang zijn. In het hoofdstuk bodem is aangegeven dat op twee plaatsen in de nabijheid van het leidingtracé mogelijk sprake is van een bodemverontreiniging. In de nabijheid van deze locaties dient de kwaliteit van het te lozen water ook te worden gecontroleerd op aanwezigheid van microchemische verontreinigingen. Zonodig dienen hier ook aanvullende maatregelen te worden genomen, hetzij zuiveringstechnisch, hetzij door een deel van het bemalingswater niet te lozen, maar per as af te voeren naar een bevoegd verwerker. Overigens wordt verwacht dat dit slechts op een enkele plaats langs het leidingtracé van belang zou kunnen zijn. De gegevens van het Waterschap Hollandse Delta geven aan dat, in het geval lozing van verontreinigd grondwater (met niet-natuurlijke componenten) wordt verwacht, er in ieder geval een Wvo-vergunning moet worden aangevraagd.

In het Voorkeursalternatief wordt er van uitgegaan dat met aanvullende maatregelen binnen de voorwaarden van het waterschap het bemalen water kan worden geloosd op het oppervlaktewater, of indien dit niet mogelijk is dat het water via een riolering kan worden afgevoerd. Het effect wordt inclusief de aanvullende maatregelen als licht negatief beschouwd ('-').

Aanlegfase – Oppervlaktewaterkwantiteit bij lozing – Pijpleidingtracé, (-)

De hoeveelheid water die per leidingstrekking wordt geloosd op oppervlaktewater ligt tussen 1.600 en 7.350 m³. Dit komt neer op circa 13 tot 60 m³/uur. Daarmee overschrijdt het te lozen debiet ter plaatse van een aantal leidingstrekkingen het maximaal toegestane lozingsdebiet om te kunnen volstaan met een gedoogbeschikking (20 m³/uur). Er zal dan ook een Wvo-vergunning moeten worden aangevraagd. De lozingspunten op het oppervlaktewater langs het tracé dienen zo te worden gekozen dat de hoeveelheid vrijkomend water kan worden afgevoerd zonder dat dit problemen gaat geven met de doorvoer van het oppervlaktewatersysteem. Zonodig dienen hiervoor aanvullende maatregelen te worden genomen. In overleg met de vergunningverlener dient dit nader te worden uitgewerkt.



Aanlegfase – Oppervlaktewatersysteem bij kruisingen – Pijpleidingtracé, (-)

Bij de aanleg van de leiding worden diverse watergangen, wegen en leidingen gekruist. In tabel 3.6 is een overzicht gegeven van de kruisingen en de hierbij gehanteerde uitvoeringsmethode.

Tabel 3.6. Te kruisen infrastructuur

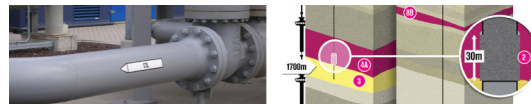
Type kruising	Aantal	Uitvoeringsmethode
Wegen	1	Persing
	2	HDD
	4	Boring
Spoorwegen	1	Persing
Leidingen	12	Open ontgraving
Watergangen	6	Open ontgraving
Koelwaterstation	1	Persing
Leidingenstrook / weg	1	Open ontgraving
Metrokruising	1	Open ontgraving
Dijklichaam en sloten	1	HDD
Weg / plantsoen	1	HDD
Aansluiting HDD	1	HDD

Per kruising wordt een uitvoeringsperiode (stremming van de watergang) van 1 tot 4 weken verwacht. Op instructie van Waterschap Hollandse Delta zullen voorzieningen worden getroffen om de afvoer van water te garanderen, bijvoorbeeld middels tijdelijke duikers.

Om de diverse kruisingen uit te kunnen voeren is bemaling noodzakelijk. Voor een overzicht van te bemalen hoeveelheden grondwater wordt verwezen naar voorgaande paragraaf. Het water dat vrijkomt bij deze bemalingen wordt eveneens geloosd op nabijgelegen oppervlaktewater volgens de, door het waterschap gehanteerde normen. Het te lozen debiet per kruising ligt tussen 100 en 7.250 m³. Rekening houdend met de verschillen in duur van de bemaling komt dit neer op 1 tot 10 m³/uur. De hoeveelheid is hiermee kleiner dan 20 m³/uur, grens voor het al dan niet aanvragen van een Wvo-vergunning. Ook voor het bemalingswater geldt dat er door het kiezen van geschikte locaties voor lozing, zonodig in combinatie met aanvullende voorzieningen, een voldoende afvoer van water moet worden gegarandeerd.

Aanlegfase – lozing Plot 16, (0)

Ter plaatse van Plot 16 is bedrijfsriolering aanwezig. Het opgepompte grondwater dat vrijkomt tijdens bemaling kan worden geloosd op het bedrijfsriool. De macrochemische kwaliteit van het opgepompte grondwater zal vergelijkbaar zijn met de kwaliteit zoals eerder geschetst. Daarnaast kunnen licht verhoogde gehalten aan microchemische stoffen worden verwacht, te weten arseen en trichloorethaan (zie hoofdstuk 2, Bodem). Dit betreft hooguit streefwaarde overschrijdingen. Deze gehalten vormen naar verwachting geen probleem voor de bedrijfsriolering en achterliggende zuivering. Het effect op het oppervlaktewater is als nihil aangeduid (0).



Aanlegfase – Lozing Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Bij de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij is geen bedrijfsriolering (met achterliggende zuivering) aanwezig. Hier zijn alleen waterbakken aanwezig welke tijdens normaal bedrijf open staan naar het oppervlaktewater. De waterbakken zijn met behulp van afsluiters te isoleren van het oppervlaktewater indien aflopende systemen vervuild zijn danwel vervuild dreigen te worden.

Mits het opgepompte water voldoet aan de normen voor lozing op oppervlaktewater, zal het opgepompte grondwater via deze bakken op het oppervlaktewater worden geloosd. In hoofdstuk 2 (paragraaf 2.8, Effectbeschrijving: bodemverontreiniging) is aangegeven dat op de locatie Barendrecht een sterk verhoogde concentratie cobalt in het grondwater voorkomt. Daarom zijn op deze locatie mogelijk (in overleg met de waterkwaliteitsbeheerder) aanvullende zuiveringsmaatregelen nodig om te voldoen aan de lozingsnormen.

Effecten aanlegfase

Op grond van voorgaande wordt geconcludeerd dat de voornaamste aandachtspunten wat betreft de effecten op oppervlaktewater tijdens de aanleg fase zijn:

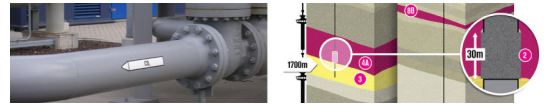
- de hoeveelheid te lozen water en de verdeling hiervan over het oppervlaktewatersysteem, zodat voldoende afvoer kan worden gegarandeerd (geldt met name voor de bemaling van de leidingstrekkingen). Op grond van de berekende uurdebieten (maar ook de totale verwachte uitvoeringsduur van de bemaling) is het aanvragen van een Wvo-vergunning noodzakelijk;
- de macrochemische grondwaterkwaliteit in relatie tot lozingsnormen voor oppervlaktewater;
- de eventuele aanwezigheid van (geringe concentraties) microverontreinigingen (minerale olie, aromaten) in het bemalingswater op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij in relatie tot de lozingsnormen voor oppervlaktewater;

Injectiefase – koelwater – Plot 16, (0)

De bestaande compressoren op Plot 16 worden gekoeld met water uit de Oude Maas. Op de locatie is een doorstroomkoelwatersysteem aanwezig met een capaciteit van maximaal 2.000 m³/uur. De nieuwe compressoren die op deze locatie worden geplaatst kunnen gebruik maken van de bestaande koelcapaciteit.

Voor de koeling van de compressoren op Plot 16 wordt een gesloten koelsysteem gebruikt met glycol. Het glycol wordt gekoeld met water uit de Oude Maas. Dit is een bestaand systeem voor koeling van de huidige compressoren, met genoeg capaciteit (is ook vergund) om ook de nieuwe compressoren aan te sluiten (doorstroomkoelwatersysteem 2.000 m³/uur). Door de nieuwe activiteiten zal niet meer water worden verpompt, maar zal het water wel wat meer opwarmen (ca. 0,6 °C). De maximaal vergunde lozingstemperatuur is 30 °C en zal (naar verwachting) niet worden overschreden, temeer omdat het glycol al redelijk afkoelt op weg naar de warmtewisselaar, waar warmte wordt gewisseld met het water uit de Oude Maas. Op het koelsysteem zit een installatie waarmee chloor (max 0,2 mg/l vergund) aan het Maaswater kan worden toegevoegd ter voorkoming van aanslag in het systeem.

Op grond hiervan worden de effecten ten aanzien van dit aspect nihil (0) beoordeeld.



Calamiteiten – Plot 16 en Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (-)

Locatie noodplannen

Voor de locaties Plot 16, Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij zijn locatie noodplannen opgesteld. Deze plannen zijn overeengekomen met het lokaal verantwoordelijke brandweer korps en zullen worden geactualiseerd op basis van het voorgenomen project.

Opvangen verontreinigd water

Met betrekking tot CO₂-calamiteiten is, gelet op de eigenschappen van CO₂, geen bluswater benodigd. Desalniettemin kan blussen anderszins niet worden uitgesloten.

Op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij zijn waterbakken aanwezig welke tijdens normaal bedrijf open staan naar het oppervlaktewater. De waterbakken zijn met behulp van afsluiters te isoleren van het oppervlaktewater indien aflopende systemen vervuild zijn danwel vervuild dreigen te worden.

Effect calamiteiten

Op grond van bovenstaande wordt geconcludeerd dat in geval van calamiteiten wordt gehandeld in lijn met de noodplannen. Een negatief effect ten aanzien van verontreiniging van oppervlaktewater als gevolg van afstromen bluswater kan echter niet worden uitgesloten. Vandaar dat de effecten ten aanzien van dit aspect licht negatief (-) zijn beoordeeld.

3.7.2. Basisalternatief

Aanlegfase – lozing Pijpleiding, (- - -)

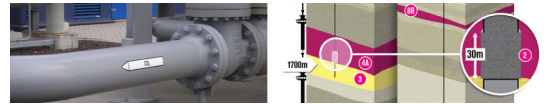
De effecten met betrekking tot oppervlaktewater wijken in het Basisalternatief af van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief. In het Basisalternatief worden de mitigerende maatregelen niet meegenomen bij de lozing van bemalingswater in relatie tot de pijpleiding en de locatie Barendrecht. Hierdoor is voor de pijpleiding sprake van een zeer negatief effect (- - -), waarbij door verhoging van concentraties in het te lozen water de normen van het Waterschap Hollandse Delta worden overschreden.

Aanlegfase – lozing locatie Barendrecht, (-)

Voor de locatie Barendrecht geldt de verhoging van concentraties voor de stof cobalt. Omdat de normen die het Waterschap voor deze stof hanteert niet bekend zijn, wordt een licht negatieve beoordeling gegeven (-).

3.7.3. Hoge druk alternatief

De effecten met betrekking tot oppervlaktewater zullen in het Hoge druk alternatief niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.



3.7.4. Varianten

Variant 28" pijpleiding

Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" stalen leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties wordt uitgevoerd met een diameter van 14".

Aanlegfase – lozing pijpleiding

Door aanleg van de 28" leiding in het havengebied en de buisleidingenstraat zal een diepere sleuf gegraven moeten worden dan bij aanleg van een 14" leiding, zoals het geval is in het Voorkeursalternatief. Hierdoor zal ook meer lozing van bemalingswater moeten plaatsvinden. De hoeveelheid water die per leidingstrekking in havengebied en in de buisleidingstraat geloosd dient te worden op het oppervlaktewater varieert in de 28" variant tussen 4.800 en 10.325 m³, in plaats van tussen 1.600 en 7.350 m³. De hoeveelheid te op het oppervlaktewater te lozen bemalingswater is weliswaar groter dan in het Voorkeursalternatief, het verschil is niet zodanig dat het leidt tot een andere beoordeling van de effecten van de lozing.

Overige varianten

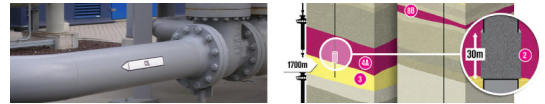
De overige in het MER beschreven varianten hebben betrekking op een aantal wijzigingen in de ligging van de pijpleiding. De verschillen ten opzichte van het Voorkeursalternatief zijn echter dermate gering dat de effecten voor de verschillende varianten ten aanzien van oppervlaktewater niet afwijken van de effecten zoals beschreven in het Voorkeursalternatief.

3.7.5. Mitigatie

Mitigerende maatregelen kunnen worden uitgevoerd bij lozing van bemalingswater de verhoogde concentraties stoffen te verkleinen. Dit kan gebeuren door lozing via stro (om ijzer te verwijderen), lozing via een cascade of via een zandfilter.

3.7.6. Samenvattende tabel

Tabel 3.7 Effectbeschrijving: oppervlaktewater						
Fase	Projectonderdeel	VA	BA	HDA	Varianten	Effect mitigatie t.o.v. BA
Aanlegfase (lozing)	Locatie Pernis	0	Idem VA	Idem VA	Idem VA	Nvt
	Pijpleiding	-	---			0
	Kwaliteit	-	-			
	kwantiteit	-	-			
	watersysteem	-	-			
	Locatie BRT	0	-			0
	Locatie BRTZ	0	Idem VA			Nvt
Injectiefase (koeling)	Locatie Pernis	0				
Beëindigingsfase	Algemeen	Nvt				
Post-injectiefase	Algemeen	Nvt				
Calamiteiten	Algemeen	-				



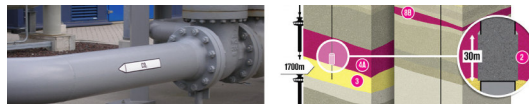
3.8 Effectvergelijking

De belangrijkste effecten voor het milieuaspect Water zijn:

- In de aanlegfase kunnen effecten voorkomen ten aanzien van grondwater als gevolg van bemaling. De verlaging van de grondwaterstand zal grotendeels binnen het normale traject tussen gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand vallen. Bovendien is de bemaling van tijdelijke aard, waarbij ook de kans op het aantrekken van verontreinigingen gering is. Enig significant effect wordt dan ook niet verwacht. De hoeveelheid onttrokken grondwater voor de aanleg van de pijpleiding, maakt dat voor dit onderdeel een licht negatief effect ('-') wordt toegekend.
- De aanlegperiode voor de pijpleiding is groter dan 6 maanden, zodat voor de bemaling een vergunning in het kader van de grondwaterwet moet worden aangevraagd.
- In de aanlegfase vindt toename van verharding plaats. Deze toename is echter dermate gering dat dit geen significant effect zal hebben op de grondwateraanvulling. Na beëindiging zal het verhard oppervlak bij de injectielocaties verwijderd worden, waardoor meer bergend vermogen ontstaat.
- In de aanlegfase wordt bemalingswater geloosd op het oppervlaktewater. Vanwege te nemen zuiveringstechnische maatregelen (in ieder geval voor de macrochemische waterkwaliteit en zonodig ook voor de microchemische waterkwaliteit) wordt met mitigerende maatregelen voorkomen dat lozingsnormen worden overschreden. Wel zal er voor de lozing van bemalingswater voor aanleg van de pijpleiding naar verwachting een licht negatief effect optreden ('-') in het Voorkeursalternatief, in plaats van een zeer negatief effect ('- - -') in het Basisalternatief.
- Het is noodzakelijk in het geval lozing van verontreinigd grondwater (met niet-natuurlijke componenten) in ieder geval een Wvo-vergunning aan te vragen. In het kader hiervan zullen de te nemen maatregelen nader worden afgestemd.
- Gezien de hoeveelheid op de watergangen te lozen water dient eveneens een Wvo-vergunning aangevraagd te worden.
- In de injectiefase vindt een geringe toename van de temperatuur van te lozen koelwater nabij Plot 16 plaats, als gevolg van grotere belasting van het koelsysteem aldaar. Deze toename is echter gering (maximaal 0,6 °C) en valt binnen de marges van de wettelijke randvoorwaarden. Het effect op het oppervlaktewater wordt dan ook als niet significant beoordeeld.

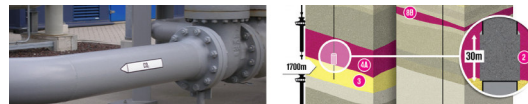
Tabel 3.8 Effectvergelijking Water

Water	Plot 16	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
Grondwater kwantiteit (aanlegfase)	0	-	0	0
Oppervlaktewater kwaliteit (aanleg)	0	-	0	0
Oppervlaktewater kwantiteit (aanleg)	0	-	0	0
Oppervlaktewatersysteem (aanleg)	0	-	0	0
Waterberging	0	0	0	0
Waterberging (na beëindiging)	0	0	+	+
Calamiteiten	lokaal mogelijk CO ₂ in het grondwater licht negatief voor mogelijk bluswater in het oppervlaktewater			
Basisalternatief	bij Basisalternatief treden effecten op bij lozing bemalingswater			
Hoge druk alternatief	minder bemaling op locatie			
Variant grotere diameter	meer bemaling doordat pijpleiding dieper komt te liggen			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			



3.9 Leemten in kennis

De leemte in kennis die in hoofdstuk 2, 'Bodem' is genoemd, speelt hier ook. Vanwege de onzekerheid ten aanzien van (potentiële) verontreinigingen kunnen bij bemaling (grondwater) verontreinigingen worden aangetrokken, met als gevolg dat bij lozing hiervan normen worden overschreden. Voor deze overschrijdingen kunnen echter maatregelen getroffen worden.



4. Ecologie

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten ten aanzien van het milieuaspect 'Ecologie' besproken. Effecten op ecologie kunnen het gevolg zijn van versturende werkzaamheden in de aanlegfase, bijvoorbeeld door vergravingen of door verstoring van de rust door geluidseffecten. In de injectiefase is met name verstoring van de rust door geluidseffecten van belang.

Aandachtspunten

De verstoring ten aanzien van het milieuaspect ecologie heeft betrekking op:

- Effecten ten aanzien van gebieden; gekeken is naar de effecten op het Natura 2000-gebied Oude Maas, de (provinciale) ecologische hoofdstructuur ((P)EHS) en stiltegebieden.
- Effecten ten aanzien van beschermde soorten; gekeken is naar de effecten op beschermde soorten (planten en dieren) volgens de Flora- en Faunawet en specifiek beschermde soorten en habitattypen van het Natura 2000-gebied Oude Maas.
- Effecten ten aanzien van overige soorten (planten en dieren).

Richtlijnen

In de richtlijnen voor het MER is ten aanzien van ecologie specifiek het volgende opgenomen:

Werk de mogelijke effecten op natuur conform de startnotitie uit. Ga tevens in op de gevolgen van de voorgenomen activiteit op het nabij gelegen Natura 2000-gebied Oude Maas, en indien van toepassing, de Ecologische Hoofdstructuur. Ga na voor welke soorten er eventueel een ontheffing ingevolge de Flora- en faunawet zal (moeten) worden aangevraagd. Neem in het MER kaarten op waarop de ligging van het Natura 2000-gebied, de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en ecologische verbindingen ten opzichte van het voornemen duidelijk staan aangegeven.

Mochten op grond van objectieve gegevens significante gevolgen op het Natura-2000 gebied Oude Maas niet met zekerheid uit te sluiten zijn, dan is een passende beoordeling nodig op grond van de Natuurbeschermingswetgeving. Indien een passende beoordeling wordt gedaan adviseert de Commissie deze in het MER op te nemen.

Geef aan welke ruimte de planning voor de aanleg en ingebruikname van de gastransportleidingen laat om milieueffecten (met name effecten op de natuur) zoveel mogelijk te vermijden.

Opbouw van het hoofdstuk

In de volgende paragrafen is eerst ingegaan op de wet- en regelgeving en beleid (4.2), wat het kader vormt voor de effectbepaling. Deze dient als een belangrijk uitgangspunt voor de beoordelingscriteria. Daarna volgt een beschrijving van de huidige situatie (4.3), de autonome ontwikkeling (4.4). In paragraaf 4.5 volgt een beschrijving van de verschillende beoordelingscriteria en de waarderings-systematiek. In de paragrafen 4.6, 4.7 en 4.8 wordt de effectbeschrijving gegeven van respectievelijk de effecten op gebieden, de effecten op beschermde soorten en effecten op overige soorten. In paragraaf 4.9 is een samenvattende effectvergelijking opgenomen en in paragraaf 4.10 wordt ingegaan op de leemten in kennis.



4.2 Beleid

4.2.1. Europees beleid

Vogel- en Habitatrichtlijn

Op Europees niveau bestaan twee richtlijnen die bepalend zijn voor het natuurbeleid in de verschillende lidstaten: de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn.

De Europese Vogelrichtlijn is opgesteld in 1979 en heeft als doelstellingen:

- Beschermen van alle in het wild levende vogels en hun leefgebieden. Extra bescherming trekvogels en bedreigde vogelsoorten door aanwijzing Speciale Beschermingszones (SBZ's).
- Opstellen beheersmaatregelen om de SBZ's in gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen (instandhoudingsdoelen).
- Passende beoordeling van gevolgen van plannen of projecten, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen.

De Habitatrichtlijn is in 1992 opgesteld ter bevordering van de biodiversiteit in Europa. De doelstellingen van de Habitatrichtlijn luiden:

- Bescherming biodiversiteit door Speciale Beschermingszones (SBZ's) aan te wijzen voor bedreigde planten en dieren (behalve vogels) en hun leefgebieden.
- Opstellen beheersmaatregelen om de SBZ's in gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen (instandhoudingsdoelen).
- Passende beoordeling van gevolgen van plannen of projecten, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen.

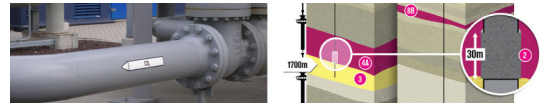
Met de inwerkingtreding van de laatste revisie van de Natuurbeschermingswet en de Flora en faunawet zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd.

Natura 2000

De Speciale Beschermingszones zoals geformuleerd in de Habitatrichtlijn, vormen, samen met de vogelrichtlijngebieden een netwerk in Europa, Natura 2000. Doel van Natura 2000 is om de biodiversiteit op langere termijn te behouden, waarbij menselijke activiteiten geïntegreerd worden vanuit een optiek van duurzame ontwikkeling. Nabij het leidingentracé ligt het Natura 2000-gebied Oude Maas. Hieronder wordt dit gebied kort beschreven.

Natura 2000-gebied Oude Maas

Het Natura 2000-gebied Oude Maas is een rivier die onder invloed staat van eb en vloed. De dynamiek van het tij is met het afsluiten van het Haringvliet afgenomen, waardoor de hoge delen van het gebied niet meer regelmatig overspoeld raken. De Oude Maas is het grootste zoetwatergetijdengebied van Nederland.



Het gebied is als Natura 2000 gebied aangemeld vanwege het voorkomen van kenmerkende rivierbegeleidende biotopen zoals slikoevers, zoomvormende ruigten en alluviale bossen. Daarnaast komt de Habitatrichtlijnsoort Noordse woelmuis voor.

4.2.2. Nationaal beleid

Algemeen

De Nederlandse natuurwetgeving is onder te verdelen in soortenbescherming en gebiedsbescherming. Een groot aantal in Nederland voorkomende soorten is beschermd door de Flora- en faunawet. Deze wet is sinds 1 april 2002 van kracht. De Flora- en faunawet beschermt planten en dieren tegen negatieve invloeden en bevat hiervoor diverse concrete verbodsbepalingen:

- Beschermde inheemse dieren mogen niet verstoord, gevangen of gedood worden;
- Beschermde inheemse plantensoorten mogen niet vernield, beschadigd of ontworteld worden;
- Nesten, rustplaatsen en voortplantingsplaatsen van beschermde soorten mogen niet verstoord of vernield worden.

De Natuurbeschermingswet 1998 (2005) regelt de aanwijzing en bescherming van gebieden. De volgende gebieden staan daarin centraal:

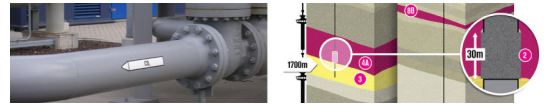
- Natura 2000-gebieden (Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden);
- Beschermde (staats)natuurmonumenten;
- Wetlands.

Uit het Structuurschema Groene Ruimte is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) afkomstig. De EHS moet in Nederland een netwerk vormen, waarmee het behoud van de biodiversiteit geborgd wordt. Het Netwerk bestaat uit kerngebieden die met elkaar verbonden worden door verbindingzones. Daarnaast vindt er natuurontwikkeling plaats. De verschillende provincies dienen te zorgen voor een exacte invulling en begrenzing van de EHS.

De Natuurbeschermingswet biedt een beschermingskader voor de flora en fauna en hun leefgebieden binnen de bovengenoemde gebieden. Het belangrijkste onderdeel van de wet is dat er een aparte vergunning nodig is voor activiteiten die mogelijk schadelijk zijn voor de beschermde natuur. Het maakt daarbij niet uit waar die activiteiten plaatsvinden, dat kan zowel binnen als buiten het natuurgebied zijn (de zogenaamde 'externe werking').

Nota natuur, bos en landschap in de 21ste eeuw

Op nationaal niveau is de Nota natuur, bos en landschap in de 21ste eeuw, "Natuur voor mensen, mensen voor natuur" (juli 2000) kaderstellend. Deze nota bevat de strategie voor het natuurbesleid tot 2010 met een doorkijk naar 2020. De nota is een vervolg op het Natuurbeleidsplan 1990. Het hoofddoel laat zich omschrijven als behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van natuur en landschap als essentiële bijdrage aan een leefbare en duurzame samenleving. Belangrijke stappen



om deze hoofddoelen te bereiken zijn: het realiseren 'robuuste verbindingzones' (natte as), de 'groen-blauwe kwaliteitsimpuls buitengebied' en de 'natte natuur' van de ICES afspraken. Daarbij is ook opgenomen het realiseren van de Nederlandse bijdrage aan het Europese netwerk 'Natura 2000'. Verder zet de nota het ingezette beleid ten aanzien van de Ecologische Hoofdstructuur, evenals het soortenbeleid voort.

4.2.3. Provinciaal beleid

Algemeen

Op provinciaal niveau zijn de hoofdlijnen voor het natuurbeleid neergelegd in de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2020 (PRSV) en verder uitgewerkt in het Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006-2010 (juni 2006). Een van de centrale opgaven is dat de kernkwaliteiten van de Randstad worden versterkt, waaronder de waterrijke natuurlandschappen. Groen en water vormen belangrijke pijlers in het ontwikkelen van een aantrekkelijk woon-, leef- en vestigingsmilieu. Water, natuur, recreatie en agrarische bedrijvigheid moeten beter met elkaar in balans worden gebracht. De onderstaande kernopgaven welke de richting bepalen van het groen- en natuurbeleid van de provincie Zuid- Holland, kunnen van belang zijn in het kader van het CO₂-leidingtracé:

- robuust, samenhangend en gevarieerd groenblauw raamwerk en een duurzaam watersysteem ontwikkelen;
- balans vinden tussen restrictief beleid in open landschappen en ontwikkelingsbeleid in transformatiezones;
- ecologische hoofdstructuur realiseren;
- biodiversiteit in Zuid-Holland behouden.

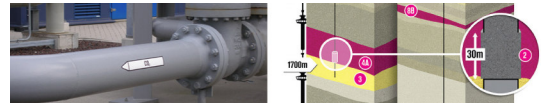
Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS)

De Oude Maas is begrensd als bestaand natuurgebied in de provinciale ecologische hoofdstructuur (PEHS). Naast de Oude Maas is in het plangebied het landschapspark Buytenland gepland. Dit gebied zal worden heringericht in het kader van compensatie van de aanleg van de Tweede Maasvlakte en is nu gepland als onderdeel van de PEHS. De polder is als open graslandgebied van belang voor weidevogels en als overwinteringsgebied voor vogels uit noordelijke streken. Als laatste is het landgoed bij het kasteel van Rhoon onderdeel van de PEHS.

Om de noodzakelijke biologische uitwisseling tussen de verschillende natuurgebieden in de streek blijvend veilig te stellen, dienen enkele droge en natte ecologische verbindingzones te worden gerealiseerd. Deze verbindingzones maken tevens deel uit van deze PEHS. In het plangebied voor de CO₂-leiding zijn geen verbindingzones gepland.

Stiltegebieden

Binnen de provincie Zuid-Holland zijn in totaal 16 stiltegebieden aangewezen. Dit zijn gebieden die door de provincie zijn aangemerkt als plek waar rust en stilte ervaren kunnen worden en waar gebiedseigen geluiden overheersen. Het wettelijk kader voor de stiltegebieden is de Wet milieubeheer. In de Provinciale Milieuverordening zijn de regels opgenomen over het beperken van geluidhinder in



stiltegebieden. Voor sommige kortdurende lawaaimakende activiteiten kan de provincie ontheffing verlenen. Door middel van bestemmingsplannen kunnen lawaaimakende activiteiten in stiltegebieden zoveel mogelijk worden voorkomen.

Op kaart 4a en 4b is de ligging van de Natura 2000-gebieden, (provinciale) ecologische hoofdstructuur en stiltegebieden weergegeven.

4.3 Huidige situatie

Het studiegebied kent een verscheidenheid aan biotopen. Grote delen van het tracé liggen in de bestaande leidingenstraten van Gemeentewerken Rotterdam en de Stichting Buisleidingenstraat Nederland. Daarnaast komen open agrarische landschappen en enkele watergangen voor.

Tracébeschrijving

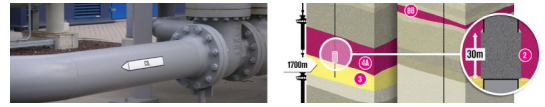
De bron, pijpleidingen en de locaties bevinden zich in het Rotterdam-Rijnmond gebied. De Shell Raffinaderij te Pernis bevindt zich in een landschap dat wordt gedomineerd door raffinaderijen, pijpleidingen en opslagtanks. Dit industrielandchap wordt afgewisseld en omgrensd door intensieve tuin- en kasbouw en woningbouw. De woningbouw wordt gekarakteriseerd door tuinderwoningen langs oude dijkjes, afgewisseld met nieuwbouwprojecten in rechte en gebogen wijken.

Het traject van de pijpleiding van Pernis naar Barendrecht is geprojecteerd via de Vondelingenweg en de buisleidingstraten van het Havenbedrijf Rotterdam en de Stichting Buisleidingenstraat Nederland. Het voorziene tracé volgt vrijwel geheel bestaande buisleidingen en ligt in grond die meermalen is opengelegd en gesloten. De pijpleiding tussen Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij zal eveneens nabij bestaande leidingen aangelegd worden.

De locatie Barendrecht bevindt zich in de zogeheten Zuid Polder, binnen de gemeente Barendrecht. Het maakt onderdeel uit van het bedrijventerrein Vaanpark, gesitueerd naast de Rijksweg A29. De (Vinex) woningbouwlocaties Carnisselande ligt ten westen van de locatie. De locatie Barendrecht-Ziedewij ligt ten oosten van Barendrecht, eveneens binnen de gemeente Barendrecht en op ongeveer 175 meter van de rondweg die de zuidelijke begrenzing vormt van de bebouwde kom van Barendrecht. De dichtstbijzijnde woonbebouwing is gelegen op een afstand van circa 200 meter.

Natuurwaarden langs het tracé

In de natuurtoets is een verkenning naar de natuurwaarden langs het leidingtracé uitgevoerd (bijlage 2). De informatie uit deze paragraaf is afkomstig uit dit onderzoek. Het gedeelte van het tracé dat loopt van Plot 16 bij Pernis tot aan het begin van de buisleidingenstraat, kenmerkt zich door intensieve industrie met veel wegen en andere verhardingen van het landschap. Natuurwaarden ontbreken grotendeels; slechts enkele (gras)bermen vormen een groene invulling van het landschap. De aanwezige vegetatie bestaat uit met name Engels raaigras, afgewisseld met struweel en een aantal populieren.



Het tracédeel buisleidingenstraat is in landbouwkundig gebruik. Vanwege het gebruik van mest- en bestrijdingsmiddelen komen er nauwelijks soorten voor op de percelen en omdat de percelen vrijgemaakt zijn van kruisende sloten, zijn ook overhoekjes en verruigde stukken schaars. In de kruisende wegbermen groeien algemene soorten als Duizendblad, Gewone rolklaver en Vertakte leeuwentand. Het agrarisch gebied is van belang voor broedende weidevogels als Kievit, Scholekster en Gele kwikstaart. In de schaarse overhoekjes broeden incidenteel Patrijs en Roodborsttapuit. 's Winters is het gebied van belang voor overwinterende ganzensoorten.

Het tracédeel vanaf de buisleidingenstraat naar de injectielocaties bestaat voornamelijk uit agrarisch gebied en wegbermen. In de vegetatie zijn zeer algemeen voorkomende soorten als Engels raigras, Kruipende boterbloem en Paardebloem waargenomen. De graslanden zijn geschikt als broedbiotoop voor weidevogels.

4.4 Autonome ontwikkeling

Woningbouw, industrie en tuinbouw zijn door de voortgaande groei en intensivering in de loop der jaren naar elkaar toegegroeid en sterk verweven geraakt. Het is de verwachting dat die intensivering de komende jaren alleen maar zal toenemen. Gelet op het vigerende winningsplan voor de locatie Barendrecht zal de gaswinning binnenkort gestaakt worden waarna de locatie normaliter wordt verlaten. De gasbehandelingsinstallatie (GBI) van Barendrecht blijft overigens nog enkele jaren in gebruik, omdat deze het aardgas van nog producerende velden in de omgeving verwerkt. Op de locatie Barendrecht-Ziedewij zal volgens de autonome ontwikkelingen nog gas gewonnen worden tot 2014, waarna de locatie wordt verlaten.

In de autonome ontwikkeling is de ontwikkeling van landschapspark Buytenland voorzien. In hoofdstuk 5.2.3 wordt hier uitgebreid op ingegaan. Deze ontwikkeling zal geen invloed hebben op bestaande beschermde gebieden. Wel zal dit landschapspark worden opgenomen in de (P)EHS. Ook wordt dit gebied begrensd als stiltegebied.

4.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Het effect op milieuaspect ecologie wordt getoetst op basis van toetsingscriteria die zijn opgesteld op basis van de richtlijnen voor het MER en de randvoorwaarden die voortkomen uit wet- en regelgeving en/of het vigerende overheidsbeleid. Deze laatste zijn in het volgend kader weergegeven.



Randvoorwaarden wet- en regelgeving

- Behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van natuur en landschap (op de langere termijn), waarbij menselijke activiteiten geïntegreerd worden vanuit een optiek van duurzame ontwikkeling.
- Ten aanzien van soorten geldt:
 - Beschermde inheemse dieren mogen niet verstoord, gevangen of gedood worden (Flora- en faunawet);
 - Beschermde inheemse plantensoorten mogen niet vernield, beschadigd of ontworteld worden (Flora- en faunawet);
 - Nesten, rustplaatsen en voortplantingsplaatsen van beschermde soorten mogen niet verstoord of vernield worden (Flora- en faunawet);
- Ten aanzien van gebieden geldt:
 - Flora en fauna en hun leefgebieden binnen de gebieden met een speciaal beschermingsregime (Natura 2000, Beschermd natuurmonument, EHS) mogen niet verstoord of beschadigd worden;
 - Herstel en ontwikkeling van een robuust, samenhangend en gevarieerd groenblauw raamwerk ontwikkelen.

In onderstaand schema worden de aspecten weergegeven waar de effectbeoordeling zich op zal richten. Per aspect is aangegeven welk criterium gehanteerd wordt en welke methode toegepast zal worden.

Tabel 4.1 Beoordelingscriteria Ecologie

Wijze van beoordelen	Methode	Toetsingscriterium
Natura 2000-gebieden	Kwantitatief	Aantal hectare
(P)EHS	Kwantitatief	Aantal hectare
Geluidsbelasting (P)EHS	Kwantitatief	Aantal hectare
Stiltegebieden	Kwantitatief	Aantal hectare
Overige natuurwaarden	Kwantitatief	Aantal hectare
Beschermde soorten Flora- en faunawet;	Kwalitatief	Duurzame staat van instandhouding van de populatie
Beschermde soorten en habitattypen Natura2000;	Kwantitatief en kwalitatief	Populatie, oppervlakte en leefgebied
Overige soorten	Kwalitatief	Duurzame staat van instandhouding van de populatie

In en nabij het studiegebied liggen verschillende beschermde (natuur)gebieden: een Natura 2000-gebied, (provinciale) ecologische hoofdstructuur ((P)EHS) en stiltegebieden. Getoetst wordt of de alternatieven of varianten in deze gebieden liggen en daarmee ruimtebeslag innemen.

Effecten op soorten en habitattypen worden kwalitatief beoordeeld. Ingeschat wordt welke effecten er zijn op populatieniveau en daarmee op de duurzame staat van instandhouding. Voor soorten en habitattypen van Natura 2000-gebieden wordt tevens een kwantitatieve beoordeling betreffende het leefgebied en areaal uitgevoerd.



Inventarisatie

De effectbepaling ten aanzien van de aanwezigheid van beschermde gebieden is gebaseerd op de kaarten horend bij de wettelijke en provinciale regelingen zoals genoemd in paragraaf 4.2. Voor het tracé is het ruimtebeslag in beschermde gebieden berekend. Hierbij is alleen het netto ruimtebeslag van de leiding bepaald. Het bepalen van de geluidbelasting vormt onderdeel van het akoestisch onderzoek dat heeft plaatsgevonden in het kader van deze MER (zie deelrapport 2, hoofdstuk 7, Geluid).

De effectbepaling ten aanzien van soorten flora en fauna is gebaseerd op de gegevens uit de in het kader van dit MER uitgevoerde Natuurtoets:

- Bijlage 2: Natuurtoets CO₂-leiding Shell NAM voor de aanleg van de 14" CO₂ transportleiding Shell Pernis – Barendrecht, Oranjewoud, 11191-180534, revisie 00, 24 juni 2008.

Tabel 4.2 Inventarisatiemethodiek en –periode flora en fauna

Soort	Doel	Onderzoeksmethode	Onderzoekperiode
Flora	Inzicht te krijgen in de aanwezigheid van beschermde soorten	Literatuuronderzoek aangevuld met een veldbezoek	Aanvullend veldbezoek op 3 april 2008
Vissen	Inzicht te krijgen in de aanwezigheid van beschermde soorten	Literatuuronderzoek aangevuld met een veldbezoek	Aanvullend veldbezoek op 3 april 2008
Amfibieën	Inzicht krijgen in de aanwezigheid van soorten en hun voortplantingslocaties	Literatuuronderzoek aangevuld met een veldbezoek	Aanvullend veldbezoek op 3 april 2008
Reptielen	Inzicht krijgen in de aanwezigheid van beschermde soorten	Literatuuronderzoek aangevuld met een veldbezoek	Aanvullend veldbezoek op 3 april 2008
Broedvogels	Inzicht krijgen in de aanwezige soorten en hun verspreiding	Literatuuronderzoek aangevuld met een veldbezoek	Aanvullend veldbezoek op 3 april 2008
Zoogdieren	In het algemeen inzicht te krijgen in de aanwezige soorten en in het bijzonder inzicht krijgen in het voorkomen van foeragerende en langs vliegende vleermuissoorten	Literatuuronderzoek aangevuld met een veldbezoek	Aanvullend veldbezoek op 3 april 2008
Overige soorten	Inzicht krijgen in de aanwezige soorten en hun verspreiding	Literatuuronderzoek aangevuld met een veldbezoek	Aanvullend veldbezoek op 3 april 2008

Studiegebied

Het studiegebied betreft een zone van circa 25 meter langs het tracé van de CO₂-leiding. Deze breedte is nodig om de ontgraven grond tijdelijk op te slaan. Daar waar sloten, waterlopen of wegen gekruist worden is de werkstrook mogelijk iets breder. Daarnaast is het studiegebied bepaald door de omgeving van de locaties Plot 16, Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij.

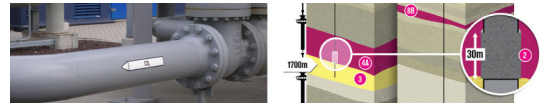
Effectbeoordeling

In deze paragraaf wordt de waarderingssystematiek weergegeven. Voor de classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van het standaard 7-punts classificatiemodel voor dit MER. Voor het milieuaspect ecologie is het classificatiemodel nader uitgewerkt. De effecten zijn vergeleken ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Daarom is in de waarderingssystematiek de toe- of afname ten opzichte van de autonome ontwikkeling gekwantificeerd.



Tabel 4.3: Classificatiemodel Ecologie

Wijze van beoor-delen	Methode	Toetsings-criterium	waarderingssystematiek	
Natura 2000-gebied	Kwantitatief	Aantal hectare	+++	n.v.t.
			++	n.v.t.
			+	ontstaan en benutten van een kans
			0	geen effect
			-	geringe afname van oppervlakte
			--	(kans op een) wezenlijke (significante) afname van oppervlakte
			---	Significante afname (>5% van het oppervlak van het gebied)
(P)EHS	Kwantitatief	Aantal hectare	+++	n.v.t.
			++	n.v.t.
			+	ontstaan en benutten van een kans
			0	geen effect
			-	geringe afname van oppervlakte (voor geluid zie hierna)
			--	wezenlijke afname van oppervlakte (voor geluid zie hierna)
			---	Significante afname (>5% van het oppervlak van het gebied)
Geluidbelasting (P)EHS	Kwantitatief	Aantal hectare > 45 dB(A)	+++	n.v.t.
			++	n.v.t.
			+	n.v.t.
			0	0 ha
			-	1 - 10 ha
			--	11 - 20 ha
			---	>20 ha
Geluid belasting stiltegebied	Kwantitatief	Aantal hectare > 40 dB(A)	+++	n.v.t.
			++	n.v.t.
			+	n.v.t.
			0	geen effect
			-	1-30 ha
			--	31-60 ha
			---	>60 ha
Beschermden soorten Flora- en faunawet;	Kwalitatief	Gunstige staat van instand-houding	+++	n.v.t.
			++	n.v.t.
			+	ontstaan en benutten van een kans
			0	geen effect
			-	afname populatie; gunstige staat van instandhouding komt niet in gevaar
			--	afname populatie; gunstige staat van instandhouding komt in gevaar
			---	Uitsterven (lokale) populatie
Beschermden soorten en habitattypen Natura2000;	Kwalitatief en kwantitatief	Oppervlakte cq leef-gebied en populatie	+++	n.v.t.
			++	n.v.t.
			+	ontstaan en benutten van een kans
			0	geen effect
			-	geringe afname van kwantiteit of kwaliteit oppervlakte cq leefgebied of populatie
			--	(kans op een) wezenlijke (significante) afname van kwantiteit of kwaliteit oppervlakte cq leefgebied of populatie
			---	Verdwijnen cq. uitsterven van kwantiteit of kwaliteit oppervlakte cq leefgebied of populatie
Overige soorten	Kwalitatief	Populatie	+++	n.v.t.
			++	n.v.t.
			+	ontstaan en benutten van een kans
			0	geen effect
			-	afname populatie; gunstige staat van instandhouding komt niet in gevaar
			--	afname populatie; gunstige staat van instandhouding komt in gevaar
			---	Uitsterven populatie



4.6 Effectbeschrijving: gebieden

4.6.1. Voorkeursalternatief

In deze paragraaf volgt de effectbeoordeling van het voorgenomen initiatief op de beschreven gebieden. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase, de injectiefase, de beëindigingsfase, de post-beëindigingsfase en mogelijke calamiteiten.

Natura 2000-gebied

Aanlegfase – Pijpleiding, (0)

Het leidingentracé ligt niet in een Natura 2000-gebied. In de directe omgeving ligt het gebied Oude Maas. Op twee plaatsen nadert de leiding het gebied tot circa 200 meter. De werkzaamheden zijn lokaal van aard en de omvang van het Natura 2000-gebied wordt niet beïnvloed door het voorgenomen initiatief. Effecten op dit Natura 2000-gebied zijn dan ook niet voorzien en er is daarom een waardering nihil (0) toegekend.

Aanlegfase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De verschillende locaties zijn niet in het Natura 2000-gebied gelegen. Daarom is een waardering nihil (0) toegekend.

Injectiefase – Pijpleiding, (0)

De pijpleiding is niet in het Natura 2000-gebied gelegen. Daarom is een waardering nihil (0) toegekend.

Injectiefase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De verschillende locaties zijn niet in het Natura 2000-gebied gelegen. Daarom is een waardering nihil (0) toegekend.

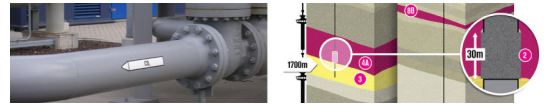
Invloed lekkage CO₂ uit de diepe ondergrond, (0)

In deelrapport 3 wordt uitgebreid ingegaan op de mogelijkheid dat CO₂ vanuit de diepe reservoirs naar bovenliggende lagen kan migreren. Daarbij wordt duidelijk dat alleen in het geval van calamiteiten direct naast de putten deze mogelijkheid zich eventueel zou kunnen voordoen. Op grotere afstand, bij het Natura 2000-gebied zal dit effect niet optreden. Het effect is daarom nihil.

(P)EHS

Aanlegfase – Pijpleiding, (0)

Het leidingentracé doorkruist een gepland deel van de (P)EHS. De leiding wordt ondergronds aangelegd en na realisatie heeft er geen oppervlakteverlies plaats. Daarom is een waardering nihil (0) toegekend.



Direct boven de buisleiding gelden beperkingen ten aanzien van eventuele toekomstige inrichting, met name waar het gaat om opgaande beplanting. Dit heeft naar inschatting geen effect voor het oordeel voor de (P)EHS. De leiding komt immers voor een groot gedeelte langs bestaande leidingen te liggen (vanaf Plot 16 tot de locatie Barendrecht), waar reeds beperkingen voor de inrichting gelden.

Aanlegfase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De verschillende locaties zijn niet in de (P)EHS gelegen. Daarom is een nihil waardering (0) toegekend.

Injectiefase – Pijpleiding, (0)

Het leidingentracé doorkuist een gepland deel van de (P)EHS. De leiding wordt ondergronds aangelegd en het transport van CO₂ heeft geen effect op de omvang van de (P)EHS. Daarom is een nihil waardering (0) toegekend.

Injectiefase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De verschillende locaties zijn niet in de (P)EHS gelegen. Daarom is een nihil waardering (0) toegekend.

Geluidsbelasting (P)EHS

Aanlegfase – Pijpleiding, (-)

Tijdens de aanlegfase kan er tijdelijk, als gevolg van de werkzaamheden geluidsverstoring optreden. Dit is een tijdelijk effect. Na afloop van de werkzaamheden vindt er geen geluidsbelasting meer plaats. Er is een licht negatieve waardering (-) toegekend.

Aanlegfase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

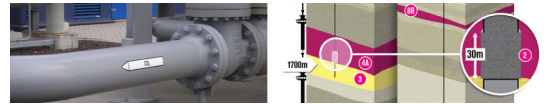
De werkzaamheden op de locaties leiden niet tot een overschrijding van de geluidslimiet in de (P)EHS. Er is daarom een nihil (0) waardering toegekend.

Injectiefase – Pijpleiding, (0)

Het transport van CO₂ door de leiding leidt niet tot een overschrijding van de geluidslimiet in de (P)EHS. Er is daarom een nihil (0) waardering toegekend.

Injectiefase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De werking van de installaties op de verschillende locaties leidt niet tot een overschrijding van de geluidslimiet in de (P)EHS. Er is daarom een nihil (0) waardering toegekend.



Stiltegebieden

Aanlegfase – Pijpleiding, (-)

Het leidingentracé doorkruist een stiltegebied. Tijdens de aanlegfase kan er tijdelijk, als gevolg van de werkzaamheden, geluidsverstoring optreden. Na afloop van de werkzaamheden vindt er geen geluidsbelasting meer plaats. Er is een licht negatieve waardering (-) toegekend.

Aanlegfase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De werkzaamheden op de locaties leiden niet tot een overschrijding van de geluidslimiet in de stiltegebieden. Er is daarom een waardering nihil (0) toegekend.

Injectiefase – Pijpleiding, (0)

Het transport van CO₂ door de leiding leidt niet tot een overschrijding van de geluidslimiet in de stiltegebieden. Er is daarom een waardering nihil (0) toegekend.

Injectiefase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De werking van de installaties op de verschillende locaties leidt niet tot een overschrijding van de geluidslimiet in de stiltegebieden. Er is daarom een nihil (0) waardering toegekend.

Beëindigingsfase, (0)

Na de beëindiging van de injectie van CO₂ zullen de locaties verlaten worden. De locatie Ziedewij zal worden ontmanteld en waarschijnlijk landschappelijk ingepast worden. Er zullen geen effecten op het Natura 2000-gebied, de (P)EHS en stiltegebieden optreden. Er is een waardering nihil (0) toegekend.

Post-beëindigingsfase, (0)

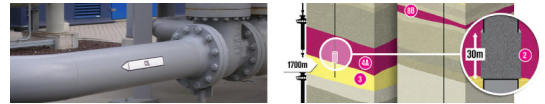
Na de beëindiging van de injectie van CO₂ zal er geen effecten op het Natura 2000-gebied, de (P)EHS en stiltegebieden optreden. Er is een waardering nihil (0) toegekend.

Calamiteiten, (0)

In het geval van een calamiteit lekt er CO₂ in de bodem, waardoor er (tijdelijk) zuurstofloosheid op kan treden. Dit zal geen effect hebben op de oppervlakte van het Natura 2000-gebied of de (P)EHS. Er is hierdoor een waardering nihil (0) toegekend.

4.6.2. Basisalternatief

Ten opzichte van het voorkeursalternatief bestaan in het basisalternatief geen verschillen met betrekking tot gebieden. Ruimtelijk gezien zijn er, op een paar details na, geen verschillen tussen de tracés. Op een paar punten zijn er mogelijkheden om het tracé te verleggen, maar de verschillen bedragen hooguit enkele tientallen meters. De waardering wijkt hierdoor niet af van de waardering die bij het voorkeursalternatief is beschreven.



4.6.3. Hoge druk alternatief

Bij het Hoge druk alternatief zijn de geluidscontouren op Plot 16 iets groter, op de locatie Barendrecht gelijk en op de locatie Barendrecht-Ziedewij kleiner (zie milieuaspect 'Geluid'). Dit zal geen effect hebben op het Natura 2000-gebied, de (P)EHS en/ of het Stiltegebied. Er is daarom geen aparte toetsing uitgevoerd voor dit alternatief. De waardering wijkt dan ook niet af van de waardering in het voorkeursalternatief.

4.6.4. Varianten

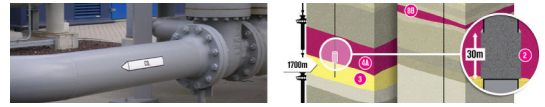
Ruimtelijk gezien zijn er, op een paar details na, geen verschillen tussen de tracés. Op een paar punten zijn er mogelijkheden om het tracé te verleggen, maar de verschillen bedragen hooguit enkele tientallen meters. De waardering wijkt hierdoor niet af van de waardering die bij het voorkeursalternatief is beschreven. Er is daarom geen aparte beoordeling voor deze varianten uitgevoerd. De waardering wijkt dan ook niet af van de waardering in het voorkeursalternatief.

4.6.5. Mitigatie

Er worden geen effecten voorzien op Natura 2000-gebieden, (P)EHS of stiltegebieden. Het formuleren van mitigerende maatregelen is derhalve niet aan de orde.

4.6.6. Samenvattende tabel

Tabel 4.4 Effectbeoordeling Ecologie: gebieden					
Fase	Projectonderdeel	VA	BA	HDA	Varianten
Natura 2000 gebied					
Aanlegfase	Pijpleiding Locaties	0 0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Injectiefase	Pijpleiding Locaties	0 0			
(P)EHS					
Aanlegfase	Pijpleiding Locaties	0 0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Injectiefase	Pijpleiding Locaties	0 0			
Geluidsbelasting (P)EHS					
Aanlegfase	Pijpleiding Locaties	- 0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Injectiefase	Pijpleiding Locaties	0 0			
Stiltegebieden					
Aanlegfase	Pijpleiding Locaties	- 0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Injectiefase	Pijpleiding Locaties	0 0			
Algemeen					
Beëindigingsfase	Algemeen	0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Post-beëindigingsfase	Algemeen	0			
Calamiteiten	Algemeen	0			



Er worden geen effecten voorzien op Natura 2000-gebieden, (P)EHS of stiltegebieden. Dit betekent dat geen passende beoordeling moet worden uitgevoerd.

4.7 Effectbeschrijving: beschermde soorten

4.7.1. Voorkeursalternatief

Beschermde soorten Flora- en faunawet

Aanlegfase – Pijpleiding, (0)

Tijdens de aanlegfase kunnen beschermde diersoorten door visuele en akoestische effecten verstoord worden. In de tracégedeelten vanaf Plot 16 in Pernis tot en met de buisleidingstraat komen geen beschermde soorten voor. Vanaf de aftakking van de buisleidingstraat tot en met de injectielocaties komen wel beschermde soorten voor. Het gaat hierbij om broedvogels, groundbewonende zoogdieren en amfibieën. Voor geen van deze soortgroepen zullen de werkzaamheden echter leiden tot een effect op de gunstige staat van instandhouding van de soort. Er zal een tijdelijke verstoring van deze dieren plaats kunnen vinden. Na realisatie van de werkzaamheden zal er geen effect meer optreden. Deze tijdelijke verstoring wordt gewaardeerd als licht negatief, waardoor zonder maatregelen ontheffing van de Flora en faunawet nodig zou zijn (zie paragraaf 4.7.2). Beschermde plantensoorten zijn in het gebied niet aangetroffen.

Als onderdeel van het Voorkeursalternatief worden echter mitigerende maatregelen uitgevoerd zoals weergegeven in paragraaf 4.7.5, mitigatie. Bij uitvoering van deze maatregelen wordt het effect ten aanzien van de pijpleiding in de aanlegfase als nihil (0) gewaardeerd. Ontheffing van de Flora en faunawet is dan niet nodig.

Voor het gedeelte van het tracé in de buisleidingenstraat geldt dat voor het aanleggen van leidingen in de Buisleidingenstraat in 2007 een gedragscode is opgesteld en goedgekeurd door het ministerie van LNV. Indien volgens de voorschriften van de gedragscode wordt gewerkt, zullen geen negatieve effecten optreden voor de gunstige instandhouding van de aanwezige soorten.

Aanlegfase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Tijdens de aanlegfase kunnen beschermde soorten door visuele en akoestische effecten verstoord worden. Nabij de compressorpunten komen beschermde soorten voor. Het gaat hierbij om broedvogels en groundbewonende zoogdieren. Voor geen van deze soortgroepen zullen de werkzaamheden leiden tot een effect op de gunstige staat van instandhouding van de soort. Er zal een tijdelijke verstoring van deze dieren plaats kunnen vinden. Na realisatie van de werkzaamheden zal er geen effect meer optreden. Deze tijdelijke verstoring wordt gewaardeerd als licht negatief, waardoor zonder maatregelen ontheffing van de Flora en faunawet nodig zou zijn.

Als onderdeel van het Voorkeursalternatief worden echter mitigerende maatregelen uitgevoerd zoals weergegeven in paragraaf 4.7.5, mitigatie. Bij uitvoering van deze maatregelen wordt het effect ten aanzien van de locaties in de aanlegfase als nihil (0) gewaardeerd. Ontheffing van de Flora en faunawet is dan niet nodig.



Injectiefase – Pijpleiding, (0)

Tijdens de injectiefase treedt er geen effect op beschermde soorten op. Er is daarom een waardering nihil (0) toegekend.

Injectiefase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Tijdens de injectiefase treedt er geen effect op beschermde soorten op. Er is daarom een waardering nihil (0) toegekend.

Beschermde soorten en habitattypen Natura 2000

Aanlegfase – Pijpleiding, (0)

Het leidingentracé doorkruist niet het Natura 2000-gebied. Effecten op soorten of habitattypen van Natura 2000 zijn derhalve niet voorzien. De Noordse woelmuis is bekend van Klein profijt en de Berenplaat. Deze liggen op een zodanige afstand van het leidingentracé dat er geen effect op de soort verwacht wordt. De habitattypen worden tijdens de aanleg- en gebruiksfase niet aangetast. Ook in het geval van calamiteiten wordt er geen invloed op de omvang en kwaliteit van de habitattypen voorzien. Er is een waardering nihil (0) toegekend.

Aanlegfase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

In de nabijheid van de verschillende locaties liggen geen Natura 2000-gebieden. Het gebied Oude Maas ligt buiten de verstoringzone van de locaties. Er zal daarom geen effect optreden op de beschermde waarden van het Natura 2000-gebied. Er is een waardering nihil (0) toegekend.

Injectiefase – Pijpleiding, (0)

Tijdens de injectiefase treedt er geen effect op beschermde soorten en habitattypen van het Natura 2000-gebied Oude Maas op. Er is een waardering nihil (0) toegekend.

Injectiefase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Tijdens de injectiefase treedt er geen effect op beschermde soorten en habitattypen van het Natura 2000-gebied Oude Maas op. Er is een waardering nihil (0) toegekend.

Beëindigingsfase (+)

De beëindigingsfase is de fase waarin de injectie klaar is en de installaties worden opgeruimd. Het transportnetwerk blijft (grotendeels) liggen, de installaties op Plot 16 worden mogelijk hergebruikt en de injectielocaties Barendrecht en Barendrecht Ziedewij worden opgeruimd. De locatie Barendrecht Ziedewij wordt aansluitend volgens de dan geldende wensen landschappelijk ingericht. De exacte inrichting is nog niet bepaald. Deze inrichting van locatie Barendrecht Ziedewij biedt kansen voor beschermde soorten (met name broedvogels en kleine zoogdieren) om zich hier te vestigen. Er is daarom een licht positieve waardering (+) toegekend.



Post-beëindigingsfase, (0)

Na beëindiging van de injectie van CO₂ in de reservoirs zal er niets veranderen op het gebied van verstoring van beschermde natuurwaarden. Er is daarom als waardering nihil (0) toegekend.

Calamiteiten, (-)

In het geval van een calamiteit kan CO₂ in de bodem lekken waardoor er (tijdelijk) hogere concentraties CO₂ op kan treden. Mogelijk treedt er sterfte op, waarna de natuur zich naar verwachting kan herstellen. Er is hierdoor een licht negatieve waardering (-) toegekend.

4.7.2. Basisalternatief

Aanlegfase – Pijpleiding, (-)

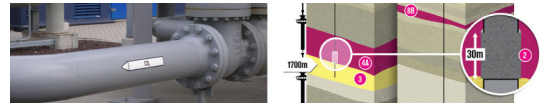
Het Basisalternatief wijkt af van het Voorkeursalternatief in die zin dat geen mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. In het Basisalternatief wordt derhalve het effect van de aanleg van de pijpleiding en de verschillende locaties als licht negatief beoordeeld. Hoewel de gunstige staat van instandhouding van de beschermde soorten ook zonder uitvoering van de mitigerende maatregelen niet in gevaar komen, is bij uitvoering van het Basisalternatief wel een ontheffing van de Flora- en faunawet nodig.

4.7.3. Hoge druk alternatief

Bij de Hoge druk alternatief zijn de geluidscontouren op Plot 16 iets groter, op de locatie Barendrecht gelijk en op de locatie Barendrecht-Ziedewij kleiner. Deze veranderingen hebben geen invloed op de aanwezigheid van beschermde soorten. Er is daarom geen aparte toetsing uitgevoerd voor dit alternatief. De waardering wijkt dan ook niet af van de waardering in het voorkeursalternatief.

4.7.4. Varianten

Ruimtelijk gezien zijn er, op een paar details na, geen verschillen tussen de tracés. Op een paar punten zijn er mogelijkheden om het tracé te verleggen, maar de verschillen bedragen hooguit enkele tientallen meters. De waardering wijkt hierdoor niet af van de waardering die bij het voorkeursalternatief is beschreven.



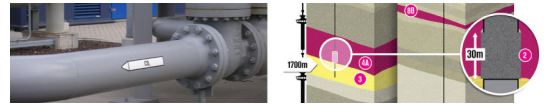
4.7.5. Mitigatie

Voor alle te verwachten soortgroepen worden hier maatregelen aanbevolen om schade tot een minimum te beperken. De mitigerende maatregelen zijn opgenomen in het Voorkeursalternatief.

- ter plaatse van trajecten die worden uitgevoerd in de periode tussen half maart en eind juli maatregelen nemen om het werkterrein en de directe omgeving onaantrekkelijk te maken voor broedende vogels. Deze maatregelen bestaan uit:
 - de werkstrook en een strook van circa 15 m aan weerszijden onaantrekkelijk maken voor broedende vogels door het plaatsen van bewegende linten en/of vliegers met roofvogelsilhouet;
 - bomen en struiken ter plaatse van het tracé buiten het vogelbroedseizoen verwijderen;
 - voor het verwijderen van bomen en struiken de strook inspecteren op aanwezigheid van vogelnesten en amfibieën;
- voorafgaand aan de werkzaamheden het werkgebied en een strook van circa 15 m aan weerszijden inspecteren op nesten, amfibieën en overige soorten;
- aanwezige exemplaren invangen en verplaatsten tot op voldoende afstand van het werkgebied;
- voor het aanbrengen van een grond dam en het volledig droogleggen van een deel van de sloot, deze inspecteren op de aanwezigheid van amfibieën (en eventueel eitjes of larven) en vissen;
- aanwezige exemplaren invangen en verplaatsen naar een andere geschikte sloot;
- lozing van bronneringswater op het oppervlaktewater niet rechtstreeks lozen maar via een filter, bijvoorbeeld in de vorm van stobalen. Hierdoor wordt de kracht, waarmee het water wordt geloosd, afgevlakt en worden eventuele fijne deeltjes (bijvoorbeeld ijzer) grotendeels eruit gefilterd. Daarmee wordt onbedoelde schade verder op in het watersysteem zo veel mogelijk voorkomen;
- in het kader van de zorgplicht met betrekking tot zoogdieren wordt aanbevolen om de aanwezige vegetatie zo kort mogelijk te maaien, voordat in een later stadium het grondverzet begint. Het leefgebied wordt hierdoor eerst minder geschikt gemaakte en kan dan tijdig door de aanwezige zoogdieren worden verlaten. Tevens zullen tijdens het grondverzet nog aanwezige exemplaren bij gebrek aan dekking eerder verjaagd worden.

4.7.6. Samenvattende tabel

Tabel 4.5 Effectbeoordeling Ecologie: beschermde soorten						
Fase	Projectonderdeel	VA	BA	HDA	Varianten	Effect mitigatie t.o.v. BA
Beschermde soorten Flora- en faunawet						
Aanlegfase	Pijpleiding	0	-	Idem VA	Idem VA	0
	Locaties	0	-			0
Injectiefase	Pijpleiding	0	0			0
	Locaties	0	0			0
Beschermde soorten en habitattypen Natura 2000						
Aanlegfase	Pijpleiding	0	Idem VA	Idem VA	Idem VA	Nvt
	Locaties	0				
Injectiefase	Pijpleiding	0				
	Locaties	0				
Algemeen						
Beëindigingsfase	Algemeen	+	Idem VA	Idem VA	Idem VA	Nvt
Post-beëindigingsfase	Algemeen	0				
Calamiteiten	Algemeen	-				



4.8 Effectbeschrijving: overige soorten

4.8.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase – Pijpleiding, (0)

Tijdens de aanlegfase kunnen planten- en diersoorten door graafwerkzaamheden, visuele en akoestische effecten verstoord worden. Voor geen van deze soortgroepen zullen de werkzaamheden leiden tot een effect op de gunstige staat van instandhouding van de soort. Er zal een tijdelijke verstoring van deze dieren plaats kunnen vinden. Na realisatie van de werkzaamheden zal er geen effect meer optreden. Deze tijdelijke verstoring wordt gewaardeerd als licht negatief (zie paragraaf 4.8.2).

Als onderdeel van het Voorkeursalternatief worden echter mitigerende maatregelen uitgevoerd zoals weergegeven in paragraaf 4.8.5, mitigatie. Bij uitvoering van deze maatregelen wordt het effect ten aanzien van de pijpleiding in de aanlegfase als nihil (0) gewaardeerd.

Voor het gedeelte van het tracé in de buisleidingenstraat geldt dat voor het aanleggen van leidingen in de Buisleidingenstraat in 2007 een gedragscode is opgesteld en goedgekeurd door het ministerie van LNV. Indien volgens de voorschriften van de gedragscode wordt gewerkt, zullen geen negatieve effecten optreden voor de gunstige instandhouding van de aanwezige soorten.

Aanlegfase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Tijdens de aanlegfase kunnen planten- en diersoorten door graafwerkzaamheden, visuele en akoestische effecten verstoord worden. Voor geen van deze soortgroepen zullen de werkzaamheden leiden tot een effect op de gunstige staat van instandhouding van de soort. Er zal een tijdelijke verstoring van deze dieren plaats kunnen vinden. Na realisatie van de werkzaamheden zal er geen effect meer optreden. Deze tijdelijke verstoring wordt gewaardeerd als licht negatief.

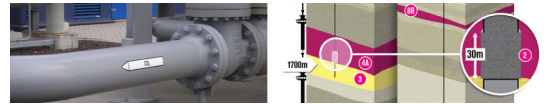
Als onderdeel van het Voorkeursalternatief worden de mitigerende maatregelen uitgevoerd zoals weergegeven in paragraaf 4.8.5, mitigatie. Bij uitvoering van deze maatregelen wordt het effect ten aanzien van de pijpleiding in de aanlegfase als nihil (0) gewaardeerd.

Injectiefase – Pijpleiding, (0)

Tijdens de injectiefase treedt er geen effect op de aanwezige soorten op. Er is daarom een waardering nihil (0) toegekend.

Injectiefase – Plot 16, Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

Tijdens de injectiefase treedt er geen effect op aanwezige soorten op. Er is daarom een waardering nihil (0) toegekend.



Beëindigingsfase, (+)

De beëindigingsfase is de fase waarin de injectie klaar is en de installaties worden opgeruimd. Het transportnetwerk blijft (grotendeels) liggen, de installaties op Plot 16 worden mogelijk hergebruikt en de injectielocaties Barendrecht en Barendrecht Ziedewij worden opgeruimd. De locatie Barendrecht Ziedewij wordt daarna volgens de dan geldende wensen landschappelijk ingericht. De exacte inrichting is nog niet bepaald. Deze inrichting van locatie Barendrecht Ziedewij biedt kansen voor beschermde soorten (met name broedvogels en kleine zoogdieren) om zich hier te vestigen. Er is daarom een licht positieve waardering (+) toegekend.

Post-beëindigingsfase, (0)

Na beëindiging van de injectie van CO₂ in de reservoirs zal er niets veranderen op het gebied van verstoring van aanwezige natuurwaarden. Het effect wordt als nihil aangeduid (0).

Calamiteiten, (-)

In het geval van een calamiteit lekt er CO₂ in de bodem, waardoor er (tijdelijk) zuurstofloosheid op kan treden. Mogelijk treedt er sterfte op, waarna de natuur zich al dan niet kan herstellen. Er is hierdoor een licht negatieve waardering (-) toegekend.

4.8.2. Basisalternatief

Aanlegfase – Pijpleiding, (-)

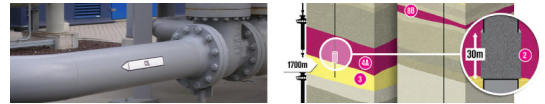
Het Basisalternatief wijkt af van het Voorkeursalternatief in die zin dat geen mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. In het Basisalternatief wordt derhalve het effect van de aanleg van de pijpleiding en de verschillende locaties als licht negatief beoordeeld. De gunstige staat van instandhouding van de overige soorten komen ook zonder uitvoering van de mitigerende maatregelen echter niet in gevaar.

4.8.3. Hoge druk alternatief

Bij de hoge druk alternatief zijn de geluidscontouren op Plot 16 iets groter, op de locatie Barendrecht gelijk en op de locatie Barendrecht-Ziedewij kleiner. Deze veranderingen hebben geen invloed op de aanwezigheid van beschermde soorten. Er is daarom geen aparte toetsing uitgevoerd voor dit alternatief. De waardering wijkt dan ook niet af van de waardering in het voorkeursalternatief.

4.8.4. Varianten

Ruimtelijk gezien zijn er, op een paar details na, geen verschillen tussen de tracés. Op een paar punten zijn er mogelijkheden om het tracé te verleggen, maar de verschillen bedragen hooguit enkele tientallen meters. De waardering wijkt hierdoor niet af van de waardering die bij het voorkeursalternatief is beschreven.



4.8.5. Mitigatie

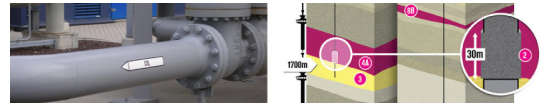
Voor alle te verwachten soortgroepen worden hier maatregelen aanbevolen om schade tot een minimum te beperken.

Ter plaatse van trajecten die worden uitgevoerd in de periode tussen half maart en eind juli maatregelen nemen om het werkterrein en de directe omgeving onaantrekkelijk te maken voor broedende vogels. Deze maatregelen bestaan uit:

- de werkstrook en een strook van circa 15 m aan weerszijden onaantrekkelijk maken voor broedende vogels door het plaatsen van bewegende linten en/of vliegers met roofvogelsilhouet;
- bomen en struiken ter plaatse van het tracé buiten het vogelbroedseizoen verwijderen;
- voor het verwijderen van bomen en struiken de strook inspecteren op aanwezigheid van vogelnesten en amfibieën;
- voorafgaand aan de werkzaamheden het werkgebied en een strook van circa 15 m aan weerszijden inspecteren op nesten, amfibieën en overige soorten;
- aanwezige exemplaren invangen en verplaatsten voldoende afstand van het werkgebied;
- voor het aanbrengen van een gronddam en het volledig droogleggen van een deel van de sloot, deze inspecteren op de aanwezigheid van amfibieën (en eventueel eitjes of larven) en vissen;
- aanwezige exemplaren invangen en verplaatsen naar een andere geschikte sloot;
- lozing van bronneringswater op het oppervlaktewater niet rechtstreeks lozen maar via een filter, bijvoorbeeld in de vorm van stobalen. Hierdoor wordt de kracht, waarmee het water wordt geloosd, afgevlakt en worden eventuele fijne deeltjes (bijvoorbeeld ijzer) grotendeels eruit gefilterd. Daarmee wordt onbedoelde schade verder op in het watersysteem zo veel mogelijk voorkomen;
- in het kader van de zorgplicht met betrekking tot zoogdieren wordt aanbevolen om de aanwezige vegetatie zo kort mogelijk te maaien, voordat in een later stadium het grondverzet begint. Het leefgebied wordt hierdoor eerst minder geschikt gemaakte en kan dan tijdig door de aanwezige zoogdieren worden verlaten. Tevens zullen tijdens het grondverzet nog aanwezige exemplaren bij gebrek aan dekking eerder verjaagd worden.

4.8.6. Samenvattende tabel

Tabel 4.6 Effectbeoordeling Ecologie: overige soorten							
Fase	Project onderdeel	VA	BA	HDA	Varianten	Effect mitigatie t.o.v. BA	
Aanlegfase	Pijpleiding	0	-	Idem VA	Idem VA	0	
	Locaties	0	-			0	
Injectiefase	Pijpleiding	0	Idem VA				Nvt
	Locaties	0					
Beëindigingsfase	Algemeen	+					
Post-beëindigingsfase	Algemeen	0					
Calamiteiten	Algemeen	-					



4.9 Effectvergelijking

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste effecten ten aanzien van ecologie weergegeven.

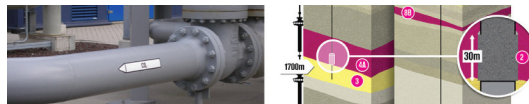
Tabel 4.7 Effectvergelijking Ecologie				
Ecologie	Plot 16	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
Gebieden aanlegfase (geluidbelasting)	0	-	0	0
Beschermde soorten in aanlegfase	0	0	0	0
Overige soorten in aanlegfase	0	0	0	0
Gebieden, beschermde- en overige soorten injectiefase	0	0	0	0
Calamiteiten	lokaal indirect door CO ₂ in bodem, water of lucht			
Basisalternatief	mogelijk effect op weidevogels tijdens broedseizoen			
Hoge druk alternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant grotere diameter	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			

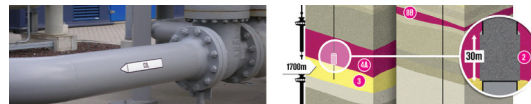
De belangrijkste conclusies zijn:

- In de aanlegfase is een licht negatief effect te verwachten ten aanzien van geluidsbelasting in de (P)EHS, met betrekking tot de aanleg van de pijpleiding.
- In de omgeving van de voorgenomen activiteit bevindt zich het Natura 2000-gebied 'Oude Maas'. De werkzaamheden tijdens de aanleg van de transportleiding zijn lokaal van aard en omvang en hebben geen invloed op het Natura 2000-gebied. Ook tijdens de injectiefase treedt geen verstoring op van het gebied. Vanuit de opslagreservoirs vindt geen transport plaats van CO₂ naar het Natura 2000-gebied aan de oppervlakte. Een passende beoordeling hoeft daarom niet gemaakt te worden.
- Andere (licht) negatieve effecten zijn in beginsel te verwachten ten aanzien van beschermde- en overige soorten, tijdens de aanlegfase van de pijpleiding. Deze effecten zijn van tijdelijke aard. Voor de beschermde soorten gaat het om verstoring van broedvogels, grondbewonende zoogdieren en amfibieën. Deze effecten zijn te mitigeren door de maatregelen uit paragraaf (4.7.5 en 4.8.5, mitigatie) op te volgen. Het uitvoeren van deze mitigerende maatregelen is onderdeel van het Voorkeursalternatief, waardoor deze (licht) negatieve effecten zich niet voor zullen doen. Een ontheffing van de Flora- en faunawet is dan ook niet vereist.
- Na realisatie van de aanleg van de leidingen treden er geen negatieve effecten op. Voor de injectiefase en de post-beëindigingsfase zijn geen effecten beschreven. In de beëindigingsfase wordt een positief effect bereikt op de aanwezigheid van (beschermde) soorten door de landschappelijke inpassing van locatie Barendrecht Ziedewij na ontmanteling van de injectie-installatie.
- Ten aanzien van de verschillende alternatieven en varianten zal er geen verschil in effecten optreden.

4.10 Leemten in kennis

De gegevens over flora en fauna is gebaseerd op beperkte inventarisatiegegevens van derden, literatuuronderzoek en een aanvullend eenmalig veldbezoek. Natuur is geen statisch geheel en soms moeilijk voorspelbaar. Er kunnen nog niet gesignaleerde (beschermde) soorten voor komen. Daarnaast is nooit met zekerheid te zeggen wat de invloed van verschillende activiteiten op (beschermde) soorten zal zijn.





5. Landschap en cultuurhistorie

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de voorgenomen activiteit samenhangende milieueffecten voor landschap en cultuurhistorie beschreven. De voorgenomen activiteit bestaat uit het ingraven van een buisleiding, grotendeels langs bestaande buisleidingtracé's, en het oprichten van enkele bouwwerken op locaties waar zich thans reeds bovengrondse installaties bevinden voor de aardgaswinning. De impact op het landschap lijkt daarom op voorhand gering te zullen zijn. Toch is enige voorzichtigheid geboden. Ten behoeve van de grote buisleidingenstraat, die IJsselmonde doorkruist, is indertijd de Molenpolderse Zeedijk over een flinke lengte afgegraven en is daarmee een historisch landschappelijk 'monument' blijvend beschadigd. Ook zijn de 'bovengrondse uitsteeksels' van de buisleidingen soms nogal prominent in het landschap zichtbaar. Dit zal dan ook zoveel mogelijk voorkomen moeten worden. Daar staat weer tegenover dat vanuit veiligheidsoverwegingen buisleidingen met gevaarlijke stoffen in het veld gemarkeerd zijn. Dit biedt een signalerende functie voor graafwerkzaamheden en zicht op de ligging van de leiding in het geval van een calamiteit.

Aandachtspunten

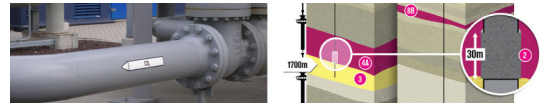
In dit hoofdstuk over landschap en cultuurhistorie is gekeken naar de landschappelijk waardevolle gebieden, lijnen en elementen van het buisleidingtracé. Ten aanzien van de nieuwe bovengrondse bouwwerken is met name aangegeven hoe de impact op het landschap (zichtbaarheid bouwwerk, lichthinder, 'onrust') kan worden beperkt door inpassingmaatregelen.

Richtlijnen

In de richtlijnen voor het MER zijn geen specifieke zaken ten aanzien van het milieuaspect landschap en cultuurhistorie opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de startnotitie en het AMESCO-rapport [AMESCO, 2007] is beschreven.

Opzet van het hoofdstuk

In de eerstvolgende paragraaf (5.2) wordt het beleidskader met betrekking tot landschap en cultuurhistorie geschetst. Hierbij wordt ingegaan op nationaal, provinciaal, regionaal en gemeentelijk beleid voor wat betreft landschap en cultuurhistorie. In paragraaf 5.3 wordt de huidige situatie uitgebreid beschreven. Achtereenvolgens wordt ten aanzien van het gebied een korte landschapshistorische schets gegeven en worden de landschappelijke eenheden en de waarden met betrekking tot de Cultuurhistorische Hoofdstructuur beschreven. Tenslotte wordt hier een beknopte beschrijving van het landschap gegeven ten aanzien van het geprojecteerde leidingtracé. Voorts wordt in paragraaf 5.4 ingegaan op de autonome ontwikkeling en wordt in paragraaf 5.5 het beoordelingskader geschetst. In de daarop volgende paragraaf 5.6 is plaats voor de daadwerkelijke effectbeschrijving. Een samenvattende effectvergelijking (5.7) en een opsomming van de leemten in kennis (5.8) completeren het hoofdstuk.



5.2 Beleid

5.2.1 Nationaal beleid

Nota Ruimte

Het rijksbeleid met betrekking tot landschap en cultuurhistorie is opgenomen in de Nota Ruimte [Ministerie van VROM, 2006]. In deze nota staat dat landschappelijke en cultuurhistorische waarden een volwaardige plaats verdienen bij ruimtelijke afwegingen. Dit geldt voor zowel Werelderfgoederen en Nationale landschappen, waarvoor het rijk een specifieke verantwoordelijkheid heeft, als voor niet als zodanig aangewezen gebieden. De provincies zijn primair verantwoordelijk voor de basiskwaliteit van het landschap. Het rijk heeft met name een stimulerende rol.

In de Nota Ruimte is een aantal kernkwaliteiten geformuleerd ter stimulering van landschapskwaliteit:

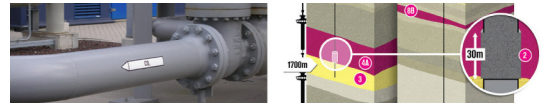
- natuurlijke kwaliteit: bodem, water, reliëf, aardkunde, flora en fauna;
- culturele kwaliteit: cultuurhistorie, culturele vernieuwing en architectonische vormgeving;
- gebruikskwaliteit: (recreatieve) toegankelijkheid, bereikbaarheid en meervoudig ruimtegebruik, aanwezigheid van toeristisch-recreatieve voorzieningen;
- beleevingskwaliteit: ruimtelijke afwisseling, informatiewaarde, contrast met de stedelijke omgeving, groen karakter, rust, ruimte, stilte en donkerte.

Planologische Kernbeslissing Mainport Rotterdam

De uitbreiding van het haven- en industriecomplex en daaraan gelieerde plannen zijn opgenomen in het Project Mainport Rotterdam (PMR). Deze is door het rijk vastgesteld als planologische kernbeslissing en omvat drie elementen: de landaanwinning met de Tweede Maasvlakte, de aanleg van 750 hectare natuur in de regio Rotterdam en een aantal projecten in het 'Bestaand Rotterdams Gebied'. Deze laatste projecten hebben een intensivering van het ruimtegebruik en een vergroting van de leefbaarheid tot doel.

De aanleg van 750 hectare natuur is verbonden aan de aanleg van de Tweede Maasvlakte. De bedoeling ervan is om de leefomgeving en het vestigingsklimaat in de regio te verbeteren, parallel aan de versterking van de economie door de landaanwinning bij de Maasvlakte. Het project bestaat uit vier deelprojecten:

- 600 ha op Midden-IJsselmonde;
- 100 ha in de Schiebroekse Polder en Zuidpolder;
- 50 ha in de Schiezone;
- één of meer groene verbindingen over de A15 en de Betuweroute.



5.2.2. Provinciaal beleid

Algemeen

Het provinciaal beleid voor het studie- en plangebied is nauw verweven met het specifiek hierop gerichte beleid van rijk, regio en gemeente. De hoofdlijnen van het provinciaal ruimtelijk beleid is opgenomen in streekplannen. Voor de regio Rijnmond heeft het RR2020 de status van streekplan (zie paragraaf 5.2.3). Daarnaast heeft de Provincie Zuid-Holland haar beleid ten aanzien van het cultuurhistorisch en historisch-landschappelijk erfgoed op het provinciaal grondgebied concreet vertaald in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van Zuid-Holland (CHS). Dit is in hoofdzaak een set kaarten waarop de betreffende waarden en kenmerken zijn ingetekend en van een waardering zijn voorzien. De provincie ziet erop toe dat deze waarden worden gerespecteerd in ruimtelijke plannen. Op de voor het plangebied relevante waarden wordt nader ingegaan in paragraaf 5.3.3. De CHS is voorzien van een beleidskader (Handreiking CHS) die van toepassing is op bestemmingsplannen.

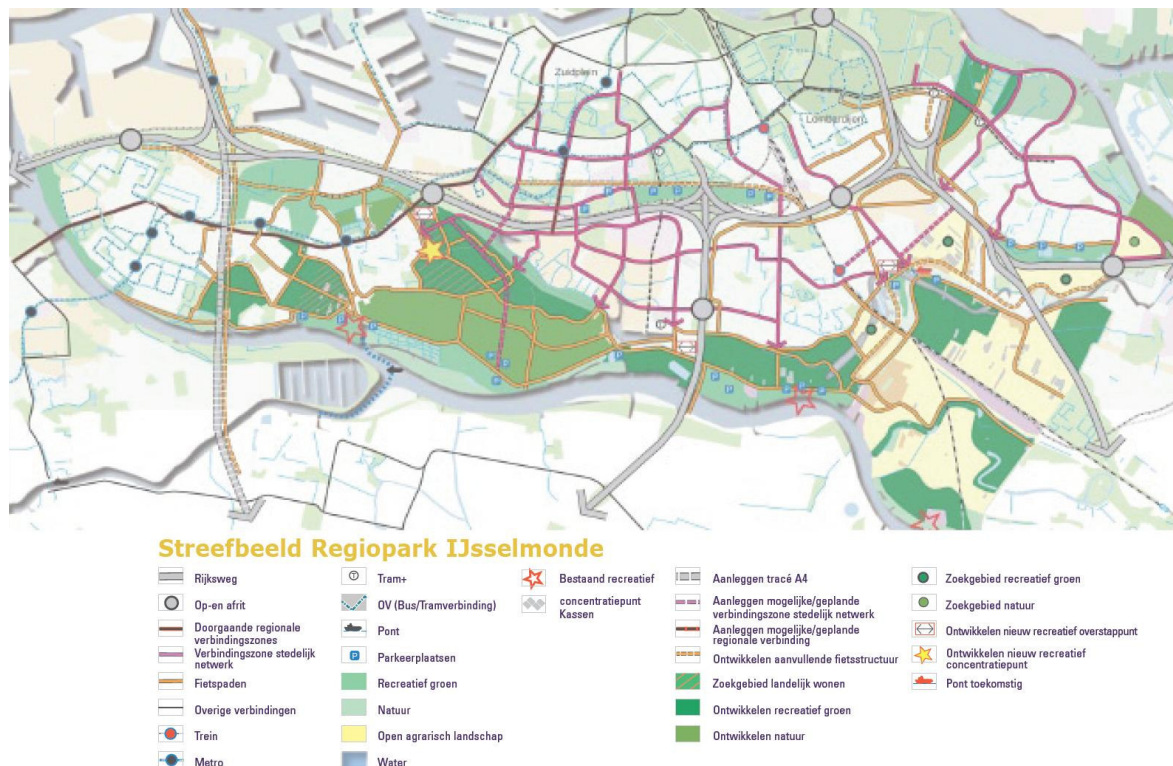
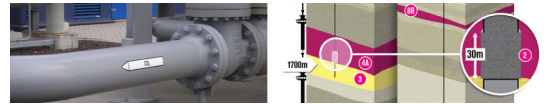
5.2.3. Regionaal beleid

Ruimtelijke Plan Regio Rotterdam 2020 (RR2020)

De regio IJsselmonde is het enige regiopark in het zeeleilandschap. Karakteristiek is het onregelmatige dijkpatroon met beplantingen en bebouwingslinten, afgewisseld met landgoederen en bossen, en het natuurlijke karakter van rivieren en kreken. Dat gegeven moet terugkeren in de inrichting van het park. Landbouw is in IJsselmonde nog aanwezig, maar zal een kleinschalig karakter behouden.

IJsselmonde ligt vooralsnog gescheiden van de Rotterdamse woonbebouwing, doordat de rijksweg A15 er tussendoor loopt. Een goede verbinding over de A15 heen is cruciaal voor de ontwikkeling als regiopark. Die ontwikkeling vloeit voort uit de behoefte aan groen- en recreatiegebied in de omliggende wijken (waaronder de Vinex-uitbreidingen in deze omgeving). Een te ontwikkelen recreatief concentratiepunt ligt bij de rand van Rhoon.

In het noorden grenst IJsselmonde aan de stedelijke bebouwing. Daar zal de recreatie dan ook de boventoon gaan voeren. In het zuiden nemen de ecologische kwaliteiten toe. De ecologische kwaliteit is vooral langs de oever van de Oude Maas hoog. Deze geniet dan ook bescherming volgens de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Er liggen bovendien goede kansen voor waterberging en voor verbetering van de waterkwaliteit door natuurlijke zuivering. Plaatselijk kunnen hoogwaardige aquatische ecosystemen ontstaan. De aanleg van 600 hectare groen maakt deel uit van de planologische kernbeslissing Project Mainport Rotterdam.



Figuur 5.1 Streefbeeld Regiopark IJsselmonde (bron: RR2020).

Tweede Regionaal Groenblauw Structuurplan (RGSP2)

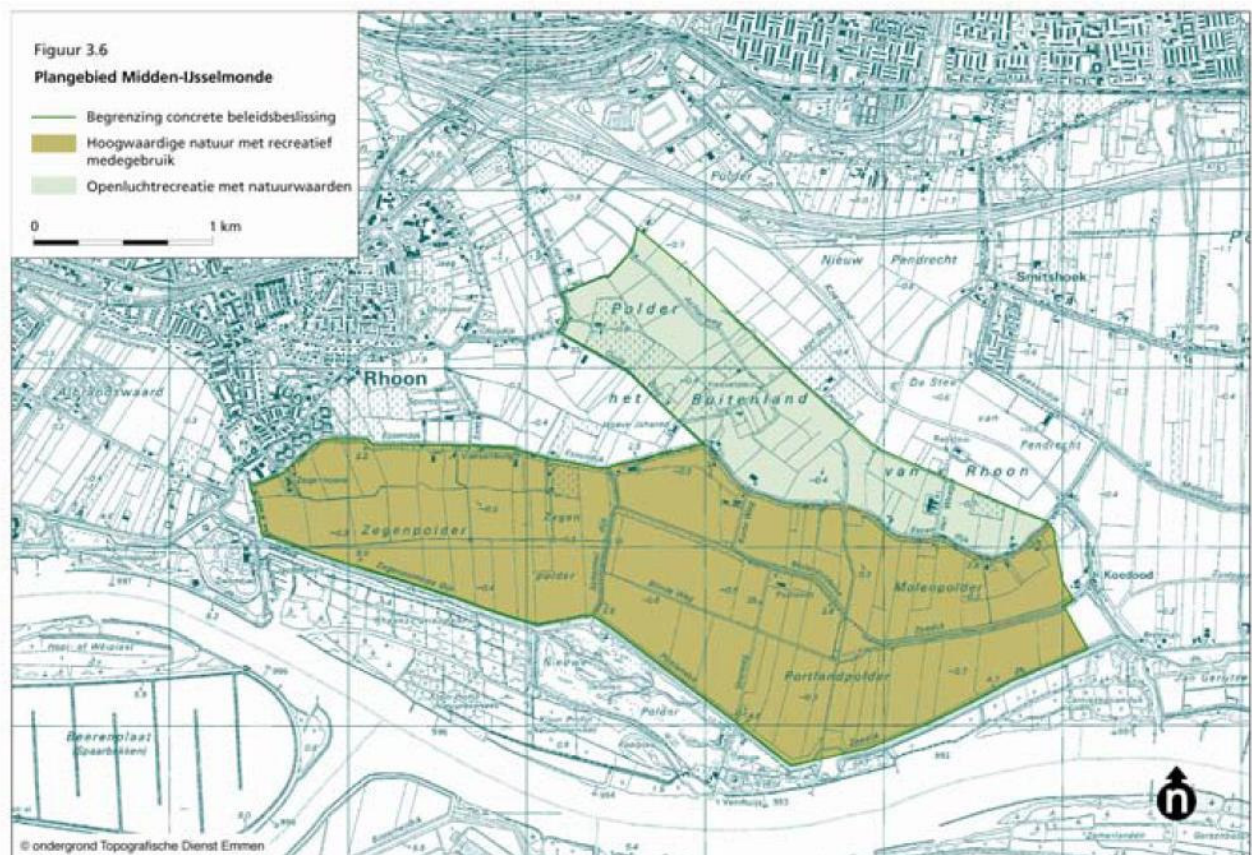
Het belangrijkste integrale plandocument voor het groenblauwe netwerk is het RGSP2, het tweede Regionaal Groenblauw Structuurplan. In het voorjaar van 2004 hebben Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland en het Dagelijks Bestuur van de stadsregio Rotterdam het ontwerp gezamenlijk vastgesteld als bouwsteen voor RR2020. In het RGSP2 is de visie op de huidige en toekomstige groenblauwe structuur van de regio neergelegd. De aandacht in dit plan gaat uit naar het buitengebied en de groene verbindingen in het stedelijk gebied. Water in de stad en lokale groenvoorzieningen vallen er buiten. Inmiddels is het uitvoeringsprogramma bij het RGSP2 gereed.

RR2020 en het RGSP2 lopen procesmatig gelijk op. Tijdens de voorbereiding zijn beide plannen voortdurend op elkaar afgestemd. Het visiedeel van het RGSP2 komt in hoofdlijnen terug in RR2020. Regioparken, (landschappelijke) groenzones en het beleid voor het landelijk gebied van Voorne-Putten zijn ook in het RGSP2 te vinden. De belangrijkste aanvulling in het RR2020 is de visie op het landelijk wonen, waarbij in integrale gebiedsontwikkelingsplannen ruimte ontstaat voor landschapsontwikkeling in combinatie met landelijke woonmilieus.

Een deel van het programma voor natuur en recreatie is als concrete beleidsbeslissing vastgelegd in het Project Mainport Rotterdam, de planologische kernbeslissing van het rijk. Deze concrete beleidsbeslissingen moeten doorwerken in het RR2020. Ze luiden als volgt:



"In het gebied Midden-IJsselmonde wordt binnen de begrenzing die is aangegeven op figuur 3.6 (van de concrete beleidsbeslissing) een openbaar toegankelijk natuur- en recreatiegebied gerealiseerd met een oppervlak van circa 600 hectare. Het gebied ten noorden van de Essendijk zal de hoofdfunctie openluchtrecreatie met natuurwaarden worden gegeven. Het gebied ten zuiden van de Essendijk gelegen zal de hoofdfunctie hoogwaardige natuur met recreatief medegebruik krijgen. Bij de transformatie van Midden-IJsselmonde zal ruimte blijven voor agrarische bedrijvigheid en zullen de bestaande landschappelijke en cultuurhistorische elementen zoveel mogelijk behouden blijven." Onderstaand is de betreffende figuur 3.6 weergegeven.

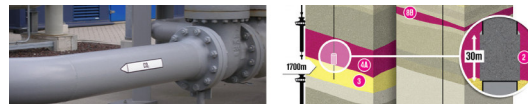


Figuur 5.2 Plangebied Midden IJsselmonde.

5.2.4. Gemeentelijk beleid

Landschapspark Buytenland

Het onder RGSP2 (paragraaf 5.2.2, regionaal beleid) genoemde, begrensde groengebied van 600 hectare ligt op het grondgebied van de gemeente Albrandswaard. In de nadere uitwerking voert Albrandswaard de regie, met nauwe betrokkenheid van provincie en regio. Het gebied heeft de naam 'Landschapspark Buytenland' gekregen, en er is een stuurgroep in het leven geroepen. Het is de bedoeling zowel de ontwikkeling van 'Landschapspark Buytenland' als ontwikkelingen in de directe omgeving zo nauw mogelijk op elkaar af te stemmen, onder meer: de Koedoodzone, de 'aanlanding' van een groene verbinding over A15 en spoor (4e deelproject PKB) nabij het noordelijk uiteinde van de Koedood, de omgeving van gemaal Breeman / Gaatkensplas / Carnissegronden.



5.3 Huidige situatie

5.3.1. Korte landschapshistorische schets

Het studiegebied waarin de voorgenomen activiteit is geprojecteerd betreft het cultuurlandschap van de regio IJsselmonde. Het gebied is deels verstedelijkt (Hoogvliet / Pernis; Rhoon / Poortugaal; Barendrecht), maar heeft evenzogoed nog veel bewaard van zijn historisch-landschappelijke kenmerken.

Wat nu IJsselmonde heet, of 'Rijnmond', was duizenden jaren lang de Maasmond. Deze lag in een ter weerszijden door veen overgroeid landschap achter de beschermende Hollandse duinkust. In de Middeleeuwen werd de Maasmond in toenemende mate een prooi voor zee en rivier. In de wat diepere ondergrond liggen nog de sporen van oude rivierbeddingen en zee-inbraken (bijvoorbeeld langs de Essendijk tussen Rhoon en Barendrecht), terwijl de Koedood, die het huidige eiland IJsselmonde in tweeën deelt / deelde, nog in de 17e eeuw een - stervende - rivierarm was. In de Maasmond is het veenlandschap ofwel grotendeels weggespoeld, ofwel overdekt met zand, maar vooral klei, neergelegd door de zee en de rivier.

Over de prehistorische en middeleeuwse bewoningsgeschiedenis - en het toenmalige landschap - is nog veel onbekend. Men mag aannemen dat alleen het 'eiland van Rhoon' min of meer gespaard is gebleven voor een volledige ondergang, terwijl de streken rond Hoogvliet en Barendrecht tamelijk grondig zijn overspoeld. Al in de Middeleeuwen (zeg vanaf het jaar 1000) werden er dijken gebouwd om het buitenwater te keren. Dat is redelijk 'duurzaam' gelukt met het 'oude land' van Rhoon - maar niet met andere stukken van IJsselmonde. De meeste dijken in het studiegebied zijn wat later aangelegd om opgeslibde op- en aanwassen van de riviermond in gebruik te kunnen nemen als - vruchtbaar - cultuurland. Er hangen jaartallen aan: Molenpolder 1660, Zegenpolder 1676, Buitenland van Rhoon 1680 en Portlandpolder 1769. Voor de Zuidpolder is dit niet bekend.

Mensen vestigden zich aan de dijken: boeren verspreid langs de dijk, neringdoenden en bestuurderen aan kruisingen van dijken en wegen, waar nóg meer te doen was. De huidige dorpen zijn merendeels en in essentie dijknederzettingen. Zij zijn in de afgelopen 50 jaar - als dijknederzetting - vrijwel tot onherkenbaarheid uitgegroeid door de industrialisatie en de verstedelijking van de (historische) Rijnmond. Die slibde dicht (bij Katwijk), verplaatste zich naar het zuiden, werd geholpen door een kanaal (Nieuwe Waterweg) en maakte Rotterdam / Rijnmond tot een wereldhaven. IJsselmonde is voller en drukker dan het ooit was. Van het gespaarde cultuurlandschap zijn de dijken de dragers, de nog onbebouwde vlakken de kern.



5.3.2. Landschappelijke eenheden in het plangebied

Ten behoeve van de effectbeschrijving laat het plangebied zich ruwweg in drie stukken verdelen:

- een verstedelijkt en door een zware infrastructuurlijn getekend noordwestelijk deel (Pernis, met bovengrondse installaties, buisleidingenstraat daarna parallel aan A15 en spoor);
- een 'landschappelijk midden', deels samenvallend met het 600 ha grote 'Landschapspark Buytenland' (zie onder regionaal en gemeentelijk beleid);
- een zuidoostelijk deel (ten oosten van de Koedood die de regio IJsselmonde in tweeën deelt) langs de zuidrand van Barendrecht (buisleiding met aan het eind twee bovengrondse installaties).

Eventuele negatieve effecten van de voorgenomen activiteit worden eigenlijk alleen verwacht in de hoofdzakelijk 'groene' gebieden die door de nieuwe buisleiding worden beroerd. Daarbij zij aangetekend dat van Pernis tot de Molenpolderse Zeedijk een bestaande buisleidingenstraat wordt gevolgd, zodat de 'impact' over het algemeen gering zal zijn.

Ter oriëntatie worden deze groene gebieden hieronder benoemd, voorzover zij min of meer te begrenzen zijn. Met een asterisk (*) is aangegeven of het gebied onderdeel uitmaakt van het geprojecteerde 'Landschapspark Buytenland', met een dubbele asterisk (**) of het gebied een rol speelt in de integrale afstemming van ontwikkelingen, zoals voorgestaan door de stuurgroep 'Landschapspark Buytenland'.

- Bos Valckesteyn;
- Polder Zwaardijk;
- Polder het Binnenland van Rhoon;
- Polder het Buitenland van Rhoon (* gedeeltelijk; voorts ** mede in verband met 'aanlanding' groene verbinding over A15 en spoorlijn);
- Molenpolder *;
- Portlandpolder *;
- Koedood (nabij gemaal Breeman) **;
- Zuidpolder ('onder' Barendrecht).

5.3.3. Geautoriseerde waarden: Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland

Om het historisch-landschappelijk erfgoed een rol te laten spelen in allerlei planvorming heeft de Provincie Zuid-Holland een waardering aangebracht. Voor het studiegebied zijn de volgende 'kaartrapportages' relevant:

- regio Hoeksche Waard, IJsselmonde en Dordrecht;
- stadsregio Rijnmond.



Hieronder volgt een opsomming van de bijzondere waarden zoals die door de Provincie worden onderkend (voorzover eventueel relevant voor het project):

Historisch-landschappelijke vlakken van zeer hoge waarde

- Zegenpolder;
- Klein Profijt / Rhoonse Grienden / Carnissegrienden (alle buitendijs langs de Oude Maas).

Historisch-landschappelijke vlakken van redelijk hoge waarde

- Molenpolder.

Historisch-landschappelijke lijnen van hoge waarde

- Rijsdijk;
- Essendijk;
- dijk langs de Koedood tussen Essendijk en gemaal Breeman.

Historisch-landschappelijke lijnen van redelijk hoge waarde

- Oud Rhoonse Dijk;
- Molenpolderse Zeedijk;
- Zegenpolderse Dijk - Portlandse Zeedijk – Achterzeedijk;
- Barendrechtseweg (tussen Barendrecht en Barendrechtse Veer).

Invloedszone landgoed (kasteel Rhoon)

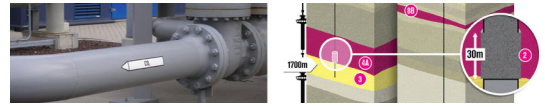
- de bestaande buisleidingenstraat vormt hiervan min of meer de noordgrens.

Stiltegebied (straal 750 meter), waarde zeer hoog

- Klein Profijt / Veerhuis.

5.3.4. Beknopte beschrijving van het landschap van het geprojecteerd leidingtracé (met de bouwwerken)

Om vast te stellen welke (cultuur)landschappelijke waarden in het geding zouden kunnen zijn worden hier – in kort bestek – de landschappelijke eenheden en elementen benoemd, gekarakteriseerd en eventueel van een waarde-oordeel voorzien die tezamen het plangebied vormen. Daartoe is een indeling gemaakt van het tracé in deeltrajecten en daarbinnen weer in 'sub-deeltrajecten', volgens praktische en landschappelijke criteria, en duidelijk gerelateerd aan de voorgenomen activiteit. De deeltrajecten en sub-deeltrajecten zijn genummerd om ze op een topografische ondergrond duidelijk te kunnen aangeven.



Op kaarten 5a en 5b zijn de (sub)deeltrajecten op met bijbehorende typoniemen weergegeven.

Deeltraject A: gebundeld met bestaande buisleidingenstraten

01: vanaf Plot 16 (oostoever monding Oude Maas in Nieuwe Maas / Nieuwe Waterweg)

De geprojecteerde leiding begint op het terrein Plot16, naast de Shell Nederland Raffinaderij. Ter plaatse is het landschap volledig getekend door de aardolieverwerking, met zijn krakers en buizen (en de haven). Tegenover – of net als – het 'nostalgische landschap van toen' zoals dat elders op IJsselmonde nog bestaat, gaat het om een van de meest fascinerende landschappen van het moderne Nederland.

02: gebundeld met A15 en spoorlijn tot net voorbij snelwegknooppunt Benelux

Het landschap wordt gedomineerd door de weg- en spoorinfrastructuur. De buisleidingenstraat valt amper op.

03: buigt scherp zuidwaarts door Bos Valckesteyn en noordpunt van Polder Zwaardijk

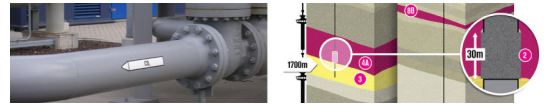
Het bos Valckesteyn maakt deel uit van een groot en aaneengesloten beheersgebied van Staatsbosbeheer aan de noordwestrand van Rhoon. Het is een nog niet zo oud bos, maar het is al behoorlijk uitgegroeid. Het is er goed toeven voor de recreërende bezoeker.

In dit gebied valt de bestaande buisleidingenstraat zeer op: een open, grazige corridor door nieuw bos en oud landschap. De zone van de buisleidingenstraat ligt in gras, en wordt hier en daar gemarkeerd door meest felgekleurde verticale buizen, die niet erg ver boven het maaiveld uitsteken. Een en ander verradt op die wijze wat er zich onder de grond afspeelt, en je zou kunnen spreken van een – op deze plek tamelijk fraai - 'buisleidingenstraatlandschap'.

04: buigt oostwaarts, snijdt net door noordpunt van Polder Zwaardijk

05: volgt vervolgens de noordrand van Polder het Binnenland van Rhoon

Ook hier een buisleidingenstraatlandschap, echter in de schaduw van de Rotterdamse haven, hier in de vorm van Distripark Eemhaven (noordzijde). Aan de zuidzijde bos – De Huijters – als andere ruimtebegrenzing. Historisch-landschappelijk gaat het hier om de Polder het Binnenland van Rhoon, een zéér oude IJsselmondse polder. Het kasteel van Rhoon gaat schuil achter geboomte.



06: buigt met Koedood in zuidoostelijke richting door Polder het Buitenland van Rhoon

De buisleidingenstraat volgt hier een tracé door een wat nieuwere, grootschaliger polder, die toch al weer dateert van 1680. Ook hier verradert het ondergrondse zich door de bovengrondse uitingen: markeringen, pijpjes, ventielen.

07: buigt zuidwaarts en gaat onder Essendijk door

08: verlaat buisleidingenstraat bij coupure in Molenpolderse Zeedijk

Een zeer oude dijk (Essendijk) wordt hier ondergronds gepasseerd. Even verderop in westwaartse richting is te zien hoe men ook op minder succesvolle wijze een buisleidingenstraat kan inpassen in het landschap. De dijk (Molenpolderse Zeedijk) is daar over tientallen meters afgegraven; het is daardoor geen dijk meer, ook niet in cultuurlandschappelijke zin. De buisleidingenstraat manifesteert zich hier als een scheur in het landschap.

Deeltraject B: gebundeld met bestaande leidingen tot locatie Barendrecht

09: vanaf coupure scherp oostwaarts langs Molenpolderse Zeedijk (zuidzijde)

De Molenpolderse Zeedijk is een cultuurmonument. Op het dijklichaam staan zeer oude bomen, en de dijk ligt prominent in het landschap. De Provincie Zuid-Holland waardeert de dijk slechts als 'historisch landschappelijke lijn van redelijk hoge waarde'; in het veld daarentegen toont zich een schitterend landschappelijk fenomeen. Bij zo'n dijk hoort een soort 'dijkzone', bestaande uit de dijk zelf plus de dijktenen tot en met de berm sloten.

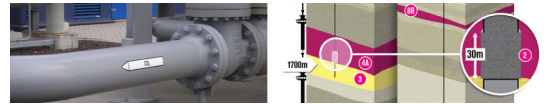
10: scherp zuidoostwaarts tot Portlandse Zeedijk ter hoogte van Gemaal Breeman

De buis ligt hier ingegraven in het akkerland. Nabij gemaal Breeman moet de buis op een of andere manier door een complex van historisch-landschappelijk (zeer) waardevolle dijken, en een al even waardevol ontmoetingspunt ('scharnierpunt') van polders. De ruimtelijke toestand van de locatie is zeer bijzonder. De nieuwste uitbreidingen van Barendrecht zijn duidelijk zichtbaar, maar in zuidelijke blikrichting domineert de dijk langs de Oude Maas (en het gemaal). Er is veel hoog geboomte.

11: scherp oostwaarts onder dijk door, en verder langs zuidoever Gaatkensplas

De nieuwe buis ligt op de kaarsrechte zuidoever van de plas, gebundeld met een bestaande gasleiding. Dit betekent wel dat er hier geen bomen (kunnen) groeien.

12: bij einde plas scherp noordwaarts langs weg, kruist Kilweg ter hoogte van rotonde



13: voorlopig eindpunt locatie Barendrecht

De locatie Barendrecht ligt aan de zuidrand van de bebouwing, aan de afslag van de A29. Gezichtsbepalend voor de locatie zijn de (gas)installaties in NAM-blauw.

Deeltraject C: nieuw tracé van locatie Barendrecht tot locatie Barendrecht-Ziedewij

14: vanaf locatie Barendrecht oostwaarts door Zuidpolder, gebundeld met Kilweg-Leedeweg

Het landschap aan de zuidzijde van de weg wordt bepaald door de uitgestrekte akkerbouwpercelen van de Zuidpolder. Belangrijk is het slotenpatroon. De nieuwe buisleiding volgt het tracé van de weg.

15: eindpunt locatie Barendrecht-Ziedewij

Deze locatie ligt nogal kaal in het open landschap aan de zuidzijde van de weg. Er is weinig beplanting.

5.4 Autonome ontwikkelingen

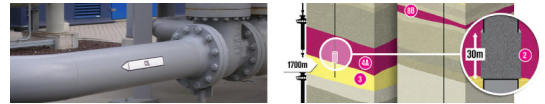
De voor het aspect 'landschap' meest relevante autonome ontwikkeling is die van het geprojecteerde 'Landschapspark Buytenland', een van de compenserende maatregelen in het kader van de aanleg van Maasvlakte II. De initiatiefnemer is de gemeente Albrandswaard. Het landschapspark behelst het veiligstellen van het cultuurlandschap van (vooral) nog Polder het Buitenland van Rhoon, de Molenpolder (gedeeltelijk) en de Portlandpolder. Daarnaast is het de bedoeling te investeren in maatregelen ter bevordering van het recreatief (mede)gebruik en de natuur (geen 'woeste natuur', maar natuur die past in het cultuurlandschap). Het concept 'landschapspark' heeft tevens geleid tot bezinning over de gebieden die grenzen aan de begrensde omtrek van het landschapspark (bijvoorbeeld ook in de naburige gemeente Barendrecht (omgeving gemaal Breeman, Gaatkensplas).

De locatie Barendrecht-Ziedewij ligt nogal opvallend in het landschap. Indien de voorgenomen activiteit niet door zou gaan, zou de locatie op relatief korte termijn worden gesloten, en zou de vrijgekomen ruimte ter beschikking komen voor herstel of ontwikkeling van het landschap ter plekke.

5.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect 'landschap en cultuurhistorie' wordt in het MER getoetst aan de mate van aantasting van landschappelijke en cultuurhistorische waarden.



Inventarisatie

Voor de vaststelling van de huidige situatie ter plekke is het gehele tracé van de buisleiding 'in het veld' grondig in ogenschouw genomen, evenals de locaties van de bovengrondse installaties. Voor een geautoriseerde waardebeoordeling is gebruik gemaakt van de kaartenset 'Cultuurhistorische Hoofdstructuur van Zuid-Holland'. Voor de schets van het beleid en van de autonome ontwikkeling is gebruik gemaakt van openbaar toegankelijke documenten, waaronder de website van de Provincie Zuid-Holland.

Effectbepaling

De effecten van de aanleg van de buisleiding en de oprichting van bouwwerken voor landschap en cultuurhistorie worden op kwalitatieve wijze bepaald. De huidige situatie met autonome ontwikkeling vormt de referentiesituatie.

Voor de classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van het standaard 7-punts classificatiemodel voor dit MER van ' - - - ' tot ' + + + '. In onderstaande tabel 5.1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect landschap en cultuurhistorie nader toegelicht.

Tabel 5.1 Effectclassificatie Landschap en cultuurhistorie	
Effect	Landschap en cultuurhistorie
- - -	Grove aantasting van landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken, grote zichtbaarheid in het landschap.
- -	Substantiële aantasting van landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken, zichtbaarheid in het landschap.
-	Beperkte aantasting van landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken, beperkte zichtbaarheid in het landschap.
0	Geen of verwaarloosbare aantasting van landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken, geen of verwaarloosbare zichtbaarheid in het landschap
+	Beperkte versterking van bestaande landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken, verhullen van storende landschapselementen.
+ +	Substantiële versterking van bestaande landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken, wegnemen van storende landschapselementen.
+ + +	Zeer grote bijdrage aan versterking van bestaande landschappelijke en cultuurhistorische karakteristieken, wegnemen en herinrichten van storende landschapselementen.

5.6 Effectbeschrijving: landschap en cultuurhistorie

5.6.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase – Pijpleiding, Plot 16 en Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

In de aanlegfase wordt de pijpleiding ingegraven en vinden werkzaamheden plaats op de locaties Plot 16, Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij. De werkzaamheden zijn van tijdelijke aard en hebben als zodanig geen invloed op het landschap. Bovendien is het voorkomen van machines in de omgeving niet vreemd, met het oog op bouwactiviteiten, landbouw, infrastructuur en industrie. Het effect voor landschap en cultuurhistorie in de aanlegfase wordt dan ook als nihil ('0') beoordeeld.



Injectiefase – Pijpleiding, (0)

De pijpleiding wordt ondergronds aangelegd. Effecten op het merendeels als waardevol te kenschetsen cultuurlandschap zullen nihil (beoordeling '0') zijn.

Om eventuele negatieve effecten voor de inpassing van de pijpleiding in het landschap te voorkomen wordt met onderstaande zaken rekening gehouden:

- Er wordt geen zichtbare schade toegebracht aan de dijken en hun eventuele boombeplanting, daar waar het leidingtracé deze dijken kruist.
- Er worden geen sloten definitief gedempt of op niet-passende wijze omgelegd. Sloten worden wel tijdelijk gedempt.
- Het maaiveld wordt met zorg afgewerkt.
- Terughoudendheid wordt betracht met eventuele bovengrondse 'uitsteeksels' van de leiding, in principe overall, doch met name in of nabij de eerder opgesomde waardevolle (onder)delen van het cultuurlandschap. Hier tegenover staat dat de markeringen een belangrijke signaalfunctie hebben over hetgeen zich onder maaiveld bevindt.

Voorts verdient het aanbeveling voor alle bouwwerken (inclusief eventuele bovengrondse uitsteeksels van de buisleiding) te streven naar terughoudendheid in vormgeving en kleur- en materiaalgebruik. Subtiel is hier het devies. Dat neemt niet weg dat het mooi zou zijn als de bij dit demonstratieproject behorende bouwwerken een fraai en herkenbaar 'eigen gezicht' zouden krijgen.

Tenslotte zij erop gewezen dat direct boven de buisleiding beperkingen gelden ten aanzien van eventuele toekomstige inrichting, met name waar het gaat om opgaande beplanting. Dit heeft naar inschatting geen effect voor het oordeel voor landschap en cultuurhistorie. De leiding komt immers voor een groot gedeelte langs bestaande leidingen te liggen (vanaf Plot 16 tot de locatie Barendrecht), waar reeds beperkingen voor de inrichting gelden.

Injectiefase – Plot 16, (0)

Op Plot 16 worden twee compressoren geplaatst. De hoogte van deze compressoren zal met maximaal 5 meter gelijk zijn aan de hoogte van de bestaande compressoren op de locatie. De compressoren beslaan per stuk een oppervlak van 9 bij 7 meter. De bouwwerken zullen vrijwel volledig opgaan in het industrielandchap van Pernis. De visuele impact is derhalve gering en het effect nihil ('0').



Injectiefase – Locatie Barendrecht, (0)

Op de locatie Barendrecht komen de volgende onderdelen te staan:

- Compressor. De afmetingen zijn 11 bij 8 meter in de lengte en de breedte, met een hoogte van 6 meter. Bij/op de compressor wordt een pijp geïnstalleerd van 8 meter hoogte, voor het van druk aflaten van de compressor.
- Koelers. Deze worden geplaatst in 4 blokken van circa 9 bij 2 meter in lengte en breedte, met een hoogte van 2,5 meter.
- Units. Er worden 4 units geplaatst (controleruimte e.d.) van 6 bij 3 per stuk, met een hoogte van circa 3 meter.
- KISS skid. De installaties die geplaatst worden tussen de compressoren en de put (het KISS-skid) hebben een hoogte van circa 1 meter, met een pijp van 4 meter hoogte om druk af te laten.

De maximale bouwhoogte volgens het bestemmingsplan is 6 meter, met een uitzondering voor installatieonderdelen zoals aflatpijpen. Hiermee vallen de installaties op de locatie Barendrecht qua omvang binnen die voorwaarden.

De locatie ligt weliswaar aan de (zuid)rand van de bebouwing, doch behoort in visueel-ruimtelijke zin tot het bedrijventerrein Vaan Park. Aan de oostzijde wordt de locatie 'afgeschermd' door de verhoogd gelegen A29. Ook hier geldt dat de visuele impact gering mag worden genoemd, en het effect als nihil wordt beschouwd ('0').

Injectiefase – Locatie Barendrecht-Ziedewij, (- -)

Op de locatie Barendrecht-Ziedewij komen dezelfde onderdelen te staan als op de locatie Barendrecht. Na 12 jaar injectie op deze locatie wordt echter een tweede compressor geplaatst van gelijke omvang. Dit betekent ook een verdubbeling van het aantal koelers. Het aantal units neemt met 2 stuks toe en het KISS-skid blijft gelijk.

De maximale bouwhoogte volgens het bestemmingsplan is voor de locatie Barendrecht-Ziedewij 8 meter.

Juist omdat de locatie zo kaal in het landschap ligt is de impact van nieuwe bouwwerken relatief fors. Daarbij komt dat de autonome ontwikkeling zou leiden tot sluiting van de locatie, hetgeen herstel of ontwikkeling van het landschap ter plekke mogelijk zou maken. Het effect op het landschap wordt derhalve als negatief beoordeeld ('- -').

Injectiefase – Licht en geluid

Effecten van verlichting en geluid kunnen van invloed zijn op de landschappelijke en cultuurhistorische waarde. Deze effecten zijn alleen relevant voorzover het om het buitengebied gaat. Daar geldt als algemeen beleid het zoveel mogelijk streven naar (behoud van) rust, stilte en donkerte. Derhalve worden alleen de effecten beschouwd die optreden op de locatie Barendrecht-Ziedewij, daar deze locatie min of meer 'los' in het landschap ligt (zij het nabij de Leedeweg). De effecten met betrekking tot geluid worden beoordeeld in hoofdstuk 7, geluid en de effecten van licht in hoofdstuk 8, emissies.



Beëindigingsfase

Na de injectiefase vindt ontmanteling of herbestemming van de verschillende projectonderdelen plaats.

- Pijpleiding: deze blijft grotendeels in de bodem achter en blijft mogelijk in gebruik voor CO₂-transport. Geen effect voor landschap en cultuurhistorie ('0').
- Plot 16: de compressoren blijven in gebruik voor CO₂-transport of deze worden ontmanteld. Gezien de omgeving van Plot 16 wordt in beide gevallen geen effect verwacht voor landschap en cultuurhistorie ('0').
- Locatie Barendrecht: de installaties en de locatie worden grotendeels ontmanteld. De putten blijven bereikbaar voor monitoringsactiviteiten. Gezien de omgeving van de locatie wordt geen effect verwacht voor landschap en cultuurhistorie ('0').
- Locatie Barendrecht-Ziedewij: de installaties en de locatie worden grotendeels ontmanteld. De putten blijven nog enige tijd bereikbaar voor monitoringsactiviteiten. De locatie zal beschikbaar gesteld worden, zodat deze naar dan geldende wensen kan worden ingericht. Ten opzichte van de referentiesituatie is dit een licht positief ('+') effect.

Na beëindiging van alle injectie- en monitoringsactiviteiten wordt(en) de locatie(s) definitief verlaten en wordt alle overbodige infrastructuur verwijderd.

Post-beëindigingsfase

In de post-beëindigingsfase is de situatie voor landschap en cultuurhistorie gelijkwaardig aan de situatie in de referentiesituatie. Het effect is dan niet van toepassing.

5.6.2. Basisalternatief

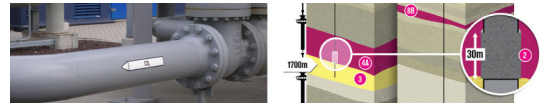
Voor landschap en cultuurhistorie is het Basisalternatief niet onderscheidend ten opzichte van het Voorkeursalternatief. De effecten zijn gelijkwaardig aan de effecten in het Voorkeursalternatief.

5.6.3. Hoge druk alternatief

In het Hoge druk alternatief vindt de verdeling van compressoren over de locaties op een andere wijze plaats. Ten opzichte van het voorkeursalternatief houdt dit wijzigingen in voor de locaties Plot 16 en Barendrecht-Ziedewij. Met betrekking tot de locatie Barendrecht en de pijpleiding bestaan geen verschillen qua landschap.

Injectiefase – Plot 16, (0)

Wanneer de injectie op de locatie Barendrecht-Ziedewij begint, zal de compressor van de locatie Barendrecht naar Plot 16 worden verplaatst, in plaats van naar Barendrecht-Ziedewij. Dit betekent dat ten opzichte van het voorkeursalternatief een extra compressor (met koelers) op Plot 16 komt. De invloed voor landschap en cultuurhistorie zal ook in het Hoge druk alternatief gering zijn, omdat de bouwwerken vrijwel volledig zullen opgaan in het industrielandchap van Pernis. Het effect is daarom nihil ('0').



Injectiefase – locatie Barendrecht-Ziedewij, (- -)

Op de locatie Barendrecht-Ziedewij zal in het Hoge druk alternatief de eerste 12 jaar geen compressoren worden geplaatst. Na 12 jaar worden twee pompen geplaatst, in plaats van een compressor zoals in het Voorkeursalternatief. Deze pompen zijn nodig vanwege de steeds hogere druk in het reservoir. De locatie en de installaties zullen zichtbaar zijn in het landschap, terwijl in de referentiesituatie de locatie wordt opgeruimd. Het effect wordt daarom, net als in het Voorkeursalternatief, als negatief ('- -') beoordeeld.

5.6.4. Varianten

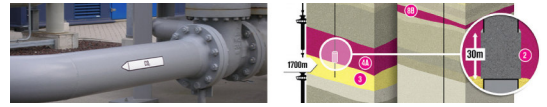
De in het MER onderscheiden varianten hebben betrekking op een aantal kleine variaties in de ligging van het tracé van de pijpleiding. Deze verschillen bedragen hooguit enkele tientallen meters. De waardering wijkt hierdoor niet af van de waardering die bij het voorkeursalternatief is beschreven.

5.6.5. Mitigatie

Als belangrijkste maatregel wordt voorgesteld de locatie Barendrecht Ziedewij op een sterk verbeterde wijze in het landschap in te passen. Dit zou het beste kunnen door met beplante grondlichamen een zekere mate van afscherming te creëren, overigens zonder daarbij te streven naar totale afscherming (en het middel niet erger te laten zijn dan de kwaal). Voor de vormgeving zou kunnen worden aangesloten bij de beplante grondlichamen zoals die – in een ander kader – reeds werden aangelegd in de Zuidpolder. Het negatieve effect kan hierdoor worden omgebogen naar een licht negatief of verwaarloosbaar effect.

5.6.6. Samenvattende tabel

Tabel 5.2 Effectbeoordeling: Landschap en Cultuurhistorie				
Landschap	Plot 16	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
Zichtbaarheid	0	0	0	- -
Aantasting landschappelijke waarden	0	0	0	0
Calamiteiten	Nihil			
Basisalternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Hoge druk alternatief	minder zichtbare elementen op injectielocatie BRTZ			
Variant grotere diameter	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			

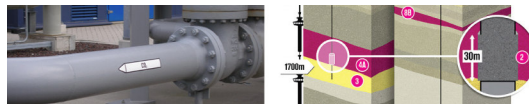


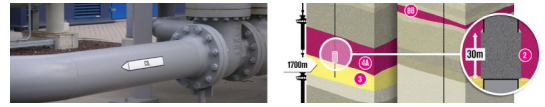
5.7 Effectvergelijking

Het belangrijkste effect voor het milieuaspect 'landschap en cultuurhistorie' is een negatief effect in de injectiefase voor de locatie Barendrecht-Ziedewij. Het gaat hier specifiek om het effect op landschappelijke waarden. De redenen hiervoor zijn het langer in gebruik houden van de locatie, in combinatie met de bouwwerken die op de locatie worden geplaatst. Dit negatieve effect kan worden gemitigeerd door de locatie op een sterk verbeterde wijze landschappelijk in te passen.

5.8 Leemten in kennis

Met betrekking tot het aspect Landschap en Cultuurhistorie is er een kennisleemte met betrekking tot de locatie Barendrecht-Ziedewij in de beëindigingfase. De bedoeling is om de locatie op te ruimen nadat de CO₂ in de diepe ondergrond is geïnjecteerd. De manier waarop dat gebeurt hangt af van de dan (rond 2040) geldende wensen.





6. Archeologie

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de ontwikkeling van de CO₂ samenhangende effecten voor het milieuaspect archeologie beschreven.

Aandachtspunten

Verstorende invloeden op archeologisch waardevolle gebieden vormen de aandachtspunten in dit hoofdstuk. Dit kan optreden bij vergraving en verstoring van nog niet eerder verstoorde grond. Om dit risico zoveel mogelijk te beperken wordt:

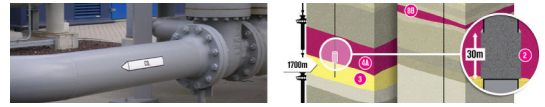
- Een beschrijving gegeven van de bekende waardevolle archeologische structuren in het plangebied.
- Een beschrijving gegeven van de te verwachten waardevolle archeologische structuren in het plangebied.
- Een kwalitatieve inschatting gegeven van de effecten op de (verwachte) archeologische resten die de aanleg van de leiding zal hebben. Deze beschrijving geschiedt aan de hand van een archeologische verwachtingskaart waarop het archeologisch potentieel (verwachte en bekende archeologische waarden) staat aangegeven.

Richtlijnen

In de richtlijnen voor het MER zijn geen specifieke zaken ten aanzien van het milieuaspect archeologie opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de startnotitie en het AMESCO-rapport is beschreven.

Opzet van het hoofdstuk

Hiertoe is het eerst het beleid ten aanzien van archeologie geschetst (paragraaf 6.2). Vervolgens zijn de huidige situatie (paragraaf 6.3) en de autonome ontwikkelingen (paragraaf 6.4) op dit gebied besproken. In paragraaf 6.5 komt het beoordelingskader aan bod. Hier is de onderzoeksmethodiek beschreven en de manier waarop effecten zijn beoordeeld. De effectbeschrijving is weergegeven in paragraaf 6.6. In paragraaf 6.7 zijn de milieueffecten samengevat. Tot slot is er plaats voor een opsomming van de leemten in kennis (paragraaf 6.8).



6.2 Beleid

6.2.1. Nationaal beleid

Verdrag van Valetta

In 1992 heeft Nederland het Verdrag van Valetta ondertekend. Dit verdrag gaat over de bescherming van het archeologisch erfgoed en heeft tot doel het beperken en waar mogelijk voorkomen van schade aan het bodemarchief. In het verdrag is vastgelegd dat archeologische aspecten meegewogen dienen te worden bij ruimtelijke besluitvorming. Waar mogelijk dienen archeologische waarden te worden ontzien en moet gestreefd worden naar behoud in-situ. Wat betreft de kosten die dit met zich meeneemt wordt het principe “de verstoorder betaalt” gehanteerd. Dit houdt in dat de verstoorder van archeologische waarden de kosten van archeologisch onderzoek draagt.

Monumentenwet 1988

De monumentenwet 1988 is het wettelijk kader voor aanwijzing en bescherming van archeologische monumenten. Belangrijk onderdeel van de wet is dat niets aan een monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Ook het opgraven van archeologische resten is aan regels gebonden. In de Monumentenwet 1988 staan voorschriften met betrekking tot de opgravingsvergunning en de melding van archeologische vondsten. De zorg voor archeologische monumenten is in handen van de Rijksdienst voor archeologie, cultuurlandschap en monumenten (RACM).

Wet op de archeologische monumentenzorg

De werking van de Monumentenwet 1988 is veranderd op het moment dat de de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) in september 2007 in werking trad. In deze wet is het verdrag van Valetta opgenomen. Voorheen werd al “in de geest van Valetta” gewerkt, maar met de inwerkingtreding in 2007 is dit ook wettelijk vastgelegd. Tevens wordt de verantwoordelijkheid voor archeologische monumentenzorg bij de gemeente gelegd. Dit betekent dat gemeenten bij de vaststelling van bestemmingsplannen rekening dienen te houden met archeologie. Daarnaast is het “de veroorzaker betaalt”-principe in de wet verankerd. In verband met dit principe regelt de wet ook de te volgen procedures en de financiering van archeologisch (voor)onderzoek en het eigendom en beheer van archeologische vondsten.

6.2.2. Provinciaal beleid

Nota Archeologie

De Nota Archeologie is een uitwerking en verdieping van de hoofdlijnen die beschreven worden in het Cultuurplan Provincie Zuid-Holland 2005-2008. De Provincie heeft een voornamelijk toetsende rol vooraf. Een belangrijk punt is dat er niet alleen gekeken wordt naar behoud maar ook naar het benutten van de archeologische waarden. Archeologie heeft daarmee raakvlakken met beleidsterreinen zoals educatie, recreatie en toerisme. Hierdoor ontstaat ook een breder maatschappelijk draagvlak voor het behouden van archeologische waarden.



6.2.3. Gemeentelijk beleid

Gemeentelijk archeologisch beleid

Met ingang van september 2007 zijn gemeenten zelf verantwoordelijk voor hun beleid aangaande archeologie. Zij zullen hiervoor archeologische verwachtingskaarten en beleidsadvieskaarten opstellen. Ook zullen op aanwijzing van de Provincie attentiegebieden worden ingepast in bestemmingsplannen. Net als de Provincie heeft de gemeente als taak bij het uitvoeren van een MER ook aandacht te laten besteden aan archeologie.

6.3 Huidige situatie

In het kader van het MER is een bureauonderzoek uitgevoerd ten aanzien van de archeologische verwachtingswaarden in het onderzoeksgebied voor de aanleg van het leidingtracé. De beschrijving van de huidige situatie voor archeologie is gebaseerd op het bijbehorende archeologierapport (bijlage 4a, rapportage RAAP uit 2008). Voor het pijpleidingtracé in de Buisleidingenstraat is onderzoek uitgevoerd door Grontmij, in opdracht van SBN. Dit heeft er toe geleid dat in de strook van de Buisleidingenstraat aanvullende opgravingen zijn uitgevoerd. De bevindingen uit dit onderzoek zijn eveneens meegenomen in het MER.

6.3.1. Archeologische verwachtingwaarde

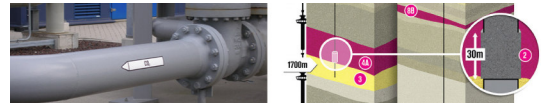
Het archeologisch bureauonderzoek (Bijlage 4, RAAP, 2008) meldt:

Een archeologische verwachtingskaart is gebaseerd op het principe dat het voorkomen van nog onbekende archeologische nederzettingsterreinen kan worden voorspeld aan de hand van de ligging van bekende archeologische vindplaatsen en de kenmerken van het landschap. Archeologische nederzettingen zijn namelijk niet willekeurig over het landschap verspreid, maar gerelateerd aan bepaalde landschappelijke eenheden of elementen die het meest geschikt waren voor bewoning of kortstondig verblijf per specifieke periode.

Op de verwachtingskaart zijn door middel van kleurvlakken de verschillende verwachtingswaarden aangegeven: de deelgebieden met een hoge, middelhoge dan wel lage verwachte dichtheid aan archeologische nederzettingen.

6.3.2. Historische geografie

Het onderzoeksgebied ligt in zijn geheel in de regio IJsselmonde. Het voormalige eiland IJsselmonde ligt in de Rijn-/Maasdelta en was ooit het meest noordelijk gelegen Zuid-Hollandse eiland. Het werd (en wordt) begrensd door de Nieuwe Maas in het noorden, de Oude Maas in het zuiden en westen en De Noord in het Oosten.



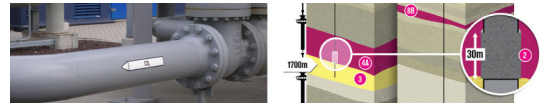
Al in de Romeinse tijd moet het eiland ongeveer de vorm hebben gehad zoals deze nog te herkennen is. Het feitelijke aanzien van het eiland is echter pas door invloed van de stormvloed in de Late Middeleeuwen bepaald. Daarvoor, rond circa 1000 na Chr. werd begonnen met de ontginning van het uitgestrekte veengebied. Het ingedijkte land werd beschermd door de aanleg van dijken en kaden. Ondanks die bedijkingen kwamen in de Late Middeleeuwen grote delen van het gebied regelmatig onder water te staan. In de tweede helft van de 12e eeuw overstroomde het westelijk deel van IJsselmonde, waarbij een deel van het oude landschap werd geërodeerd. In het middendeel van IJsselmonde werd het veen met een laag klei afgedekt. In het navolgende bedijkingsproces kreeg de Riederwaard vorm, die in 1373 evenwel weer overstroomde. In de periode tot de herindijking in de 15e en 16e eeuw werd een enkele meters dik pakket zand afgezet. Het duurde tot in de 18e eeuw voordat het eiland IJsselmonde weer zijn oude omvang had.

In de tweede helft van de 20^e eeuw onderging het gebied enorme veranderingen. De kernen Hoogvliet en Barendrecht en in mindere mate Rhoon en Poortugaal groeien sterk, maar vooral de expansie van de Rotterdamse haven heeft aanzienlijke gevolgen. De Shell Raffinaderij wordt aangelegd, havenbekkens worden uitgegraven en er wordt de nodige infrastructuur aangelegd. Tegenwoordig heeft alleen de zone tussen Rhoon en Barendrecht een nog enigszins landelijk aanzien binnen het onderzoeksgebied.

6.3.3. Vindplaatsen binnen het onderzoeksgebied

Als onderzoeksgebied is een gebied gedefinieerd met een buffer van 100 meter aan weerszijden van de hartlijn van het tracé. In deze zone liggen drie monumenten en vier waarnemingen. Het betreft:

- Een monument (nr 6469) aan de noordzijde van de polder Zwaardijk in Poortugaal (Archis-waarnemingsnummer 24543, 234011, 24544). Op deze vindplaats zijn sporen van bewoning aangetroffen uit de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen. Het terrein heeft een grootte van circa 1,4 ha en heeft een status van hoge archeologische waarde. Het tracé van de leiding snijdt door de noordelijke helft van de vindplaats. In 1958 is bij het leggen van de oliepijpleiding van Pernis naar Duitsland een 10-15 centimeter dikke cultuurlaag (waarnemingsnummer 24543) aangetroffen met daarin inheems-Romeins aardewerk. Deze laag lag op ongeveer 60 centimeter-mv. Iets ten zuiden van deze waarneming is inheems-Romeins en middeleeuws aardewerk aangetroffen op een dunne laag grof zand op veen op circa 1,25 m-mv (waarnemingsnummer 24546). Het betreft waarschijnlijk een uitgebreid nederzittingscomplex uit diverse perioden.
- Een monument (nr 6471) eveneens aan de noordzijde van de polder Zwaardijk in Poortugaal (Archis-waarnemingsnr 24542 en 23415). Het terrein, met de status "zeer hoge archeologische waarde" grenst noordoostelijk aan het bovengenoemde monument en wordt door het beoogde tracé doorsneden. Op de vindplaats zijn naast sporen van bewoning uit de Midden-IJzertijd en de Midden-tot Laat-Romeinse tijd ook de resten van de ridderhofstad Valkenstein aangetroffen (waarnemingsnr 24542). Valkenstein is rond 1350 gebouwd en in 1828 afgebroken. De funderingen zijn nog aanwezig. In het veld is nog een vierkante verhoging zichtbaar waar Valkenstein heeft gestaan. De vondsten uit de IJzertijd en Romeinse tijd zijn onder een 2 meter dikke ophogingslaag aangetroffen. Als bijzondere vondst mag gelden een brug die in de IJzertijd wordt gedateerd.



- Een monument (nr 16138) aan de zuidzijde van de Waterkant, een nieuwbouwcomplex ten westen van Barendrecht. Dit terrein heeft de status van hoge archeologische waarde sinds april 2007. Des te merkwaardiger is het dat het terrein bijna volledig is vergraven: er ligt een waterpartij. Archis heeft hier geen enkele melding over. Op het terrein zijn sporen van bewoning uit de Midden IJzertijd en Romeinse tijd aangetroffen. Er zijn goed geconserveerde houten paaltjes gevonden en zogenaamd briquetage-aardewerk, aardewerk dat duidt op de productie en handel van zout. De vindplaats ligt direct ten noorden van de hartlijn van het tracé.

In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn nog enkele “groepen” vindplaatsen te onderscheiden. Deze zijn kenmerkend voor de regio en indicatief voor het opstellen van de archeologische verwachting. In de eerste plaats zijn dit neolithische vindplaatsen die zijn aangetroffen in en langs geulsystemen die tot het Laagpakket van Wormer kunnen worden gerekend. Zo is in de noordoosthoek van de Molenpolder bij een booronderzoek een vindplaats aangetroffen waar houtskool, verbrande visresten en een mogelijk grondspoor werden gevonden (monumentnr. 16103).

In de tweede plaats zijn er in IJsselmonde veel vindplaatsen uit de periode Midden-IJzertijd tot en met Romeinse tijd aangetroffen. In feite schuilt er in IJsselmonde een complex fossiel landschap. (Post)middeleeuwse afzettingen hebben delen van het landschap geërodeerd, maar ook grote delen afgedekt en daarmee eventuele archeologische resten geconserveerd. Resten uit de IJzertijd en Romeinse tijd zijn aangetroffen op ontwaterd veen, op kleidekken (gerekend tot de “oudere” afzettingen van de Laagpakket van Walcheren) op het veen en op de oevers van rivieren.

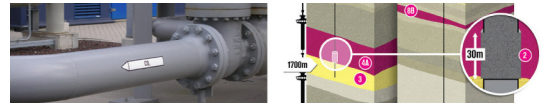
6.3.4. Gespecificeerde archeologische verwachting

Het archeologisch onderzoek (bijlage 4a) meldt:

“In het onderzoeksgebied komen ten westen en zuiden van het Distripark Eemhaven bij Rhoon pleistocene rivierduinafzettingen in de ondergrond voor. Dit impliceert dat in deze zone zogenaamde rivierduinen (“donken”) kunnen voorkomen. Het is niet bekend of dit in het onderzoeksgebied het geval is. Toch geldt voor deze zone een hoge archeologische verwachting. Op deze donken kunnen zich vondsten uit het Mesolithicum tot het Neolithicum bevinden. Sterker nog, in vrijwel alle gevallen dat donken archeologisch onderzocht zijn, bleek dit ook het geval. Donken zijn in dat opzicht archeologische “hot spots”. Bij het type vindplaats moet vooral worden gedacht aan kleine semi-agrarische nederzettingen.

Op drie plaatsen (voor zover bekend) komen in de ondergrond geulen voor die gerekend worden tot het Laagpakket van Wormer. Hier kunnen sporen uit het Neolithicum worden verwacht. De archeologische verwachting voor deze systemen is dan ook hoog.

Op het Hollandveen Laagpakket kunnen bewoningsresten uit de IJzertijd (en mogelijk zelfs de Romeinse tijd en Middeleeuwen) voorkomen. Hageman (1991) stelt dat de kans hierop het grootst is waar het veen ontwaterde op de Maas, ter hoogte van Poortugaal. Daarbij kan gesteld worden dat wanneer de “oudere” afzettingen van het Laagpakket van Walcheren nog aanwezig zijn (afzettingen van Duinkerke 0 t/m II), het veen niet geërodeerd zal zijn door de latere stormvloed. In dat laatste geval kunnen op het veen waarschijnlijk alleen resten uit de IJzertijd worden aangetroffen. Voor de genoemde geologische zones geldt dan ook een middelhoge archeologische verwachting op resten uit de IJzertijd en/of Romeinse tijd. Deze vindplaatsen kunnen zeer variabel zijn: nederzettingen, huisterpjes e.d.



In de zones waar de “oudere” afzettingen van het Laagpakket van Walcheren (voorheen: Afzettingen van Duinkerke 0 t/m II) nog aanwezig zijn kunnen eveneens sporen uit de Middeleeuwen, waaronder zelfs verdrinken dorpen, worden aangetroffen. De kans hierop wordt middelhoog ingeschat.

Tenslotte zijn er zones waar alleen “jongere” afzettingen van het Laagpakket van Walcheren voorkomen. Dit is met namen in het westelijke deel van het plangebied. Voor deze zones geldt een lage archeologische verwachting. Dit geldt eveneens voor die zones waar deze afzettingen het oudere fossiele landschap (waarschijnlijk) hebben geërodeerd.

Verstoringen

Opgemerkt dient te worden dat er geen grootschalige verstoringen van de ondergrond bekend zijn en de archeologische verwachting dan ook niet is bijgesteld. Het feit dat deze niet bekend zijn wil uiteraard niet zeggen dat ze niet aanwezig zijn.

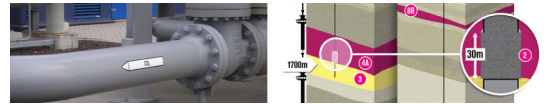
Het gegeven dat de leiding in een bestaande leidingstraat wordt aangelegd impliceert een vergaande verstoring. Deze leiding zal echter naast de bestaande leidingen worden gelegd. Hooguit is de archeologisch weinig interessante toplaag door de aanleg van de werkwegen e.d. verstoord. Voor de onderliggende (interessante) lagen zal dit niet gelden.”

6.3.5. Vindplaatsen in de Buisleidingenstraat

Er zijn vondsten gedaan in de Buisleidingenstraat uit de Romeinse Tijd en uit de Hoge Middeleeuwen (de periode 11^e -13^e eeuw). Dit laatste betreft onder meer delen van de omgrachting van het voorterrein van het noordelijker gelegen slot Valkenstein (bijlage 4b en 4c).

Naar aanleiding van eerder onderzoek is een programma van eisen opgesteld (bijlage 4d). Hierin is opgenomen:

In de gemeente Albrandswaard doorsnijdt het tracé van de buisleidingenstraat in de polder Het Land van Poortugaal een terrein van zeer hoge archeologische waarde, dat wordt aangeduid met monumentnummer AMK-6471. In dit traject is in 1978 bij de aanleg van een olietransportleiding een 16e-eeuwse bakstenen fundering en opgaand muurwerk met aan de zuidzijde daarvan een gedempte laagte aangetroffen. Onder de fundering bevond zich een niveau met 12/13e-eeuws aardewerk. De fundering en het opgaande muurwerk vormen de resten van het poortgebouw van de voorburch van Slot Valkenstein; de gedempte laagte kan mogelijk worden geïnterpreteerd als een deel van de gracht om het kasteelcomplex. De vindplaats wordt binnen de diverse registratiesystemen aangeduid met Archis-waarnemingsnummer 23415, Archis-objectcode 37GN-88 en BOOR-vindplaatscode 12-26. In het vervolg van dit PvE wordt enkel de code 37GN-88 gebruikt als benaming van de vindplaats. Het karterend inventariserend veldonderzoek van Grontmij Nederland bv op en nabij de locatie van de waarneming van 1978 (boringen (37, 37 en 112) leverde geen archeologische indicatoren op. Hierdoor is geen verder inzicht verkregen in de ligging (horizontale begrenzing), diepteligging (verticale begrenzing) en stratigrafische positie van deze vindplaats. De omvang, exacte aard, exacte datering en fysieke en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats konden evenmin worden vastgesteld. Om deze reden heeft Grontmij Nederland bv in haar rapport het bevoegd gezag (in deze de provincie Zuid-Holland) geadviseerd een vervolgonderzoek in de vorm van een proefsleuvenonderzoek op vindplaats 37GN-88 uit te voeren.



In opdracht van SBN (Stichting Buisleidingenstraat Nederland) is in de periode juli/ augustus 2008 door Grontmij en bureau BOOR in de Buisleidingenstraat nabij Rhoon een proefsleuven onderzoek uitgevoerd. Bij dit onderzoek zijn over een deel van het tracé in de Buisleidingenstraat archeologische vondsten gedaan (bijlage 4e). Deze zijn door Grontmij beschreven in een "Kort verslag voortgang uitwerking archeologisch onderzoek BN Poortugaal-Rhoon, gem. Albrandswaard, toponiem Valkesteinsche Blok". In het aansluitende overleg met de Provincie Zuid-Holland zijn afspraken gemaakt over dit deel van de Buisleidingenstraat. Dit gebied in de Buisleidingenstraat zal ex-situ onderzocht en vrijgemaakt worden. Een nieuw Programma van Eisen is ingediend bij de Provincie Zuid-Holland. Als dit is goedgekeurd, vormt dat de basis waarop werkzaamheden worden uitgevoerd.

6.3.6. Conclusies naar aanleiding van het bureauonderzoek

Op basis van geologische, archeologische en historische gegevens is een archeologische verwachtingskaart opgesteld. Voor het grootste deel van het onderzoeksgebied geldt een middelhoge verwachtingswaarde. Aan enkele kleinere zones kan, op basis van geologische opbouw, een hoge verwachting worden toegekend:

- Hoge verwachting: voor de delen van het onderzoeksgebied waar in de ondergrond pleistocene rivierduinen liggen geldt een hoge archeologische verwachting. Deze verwachting heeft betrekking op drie, verticaal gescheiden, landschappelijke en archeologische niveaus: mesolithische en/of neolithische bewoning op de rivierduinafzettingen, bewoning uit de IJzertijd en/of Romeinse bewoning op het afdekkende veenpakket en middeleeuwse resten op de "oudere afzettingen" van het Laagpakket van Walcheren.
- Hoge verwachting: voor de delen van het onderzoeksgebied waar in de ondergrond geulsystemen (Laagpakket van Wormer) aanwezig zijn geldt eveneens een hoge archeologische verwachting. Ten aanzien van (de oeverwallen van) dergelijke geulen dient rekening te worden gehouden met bewoningsresten uit het Midden- en Laat Neolithicum.
- Middelmatische verwachting: Voor de delen waar het veen onder het Laagpakket van Walcheren nog intact is geldt een middelmatische archeologische verwachting. Voor de top van het Hollandveen dient rekening gehouden te worden met bewoning uit de IJzertijd en/of Romeinse tijd en middeleeuwse bewoningsresten op de "oudere afzettingen" van het Laagpakket van Walcheren.
- Lage verwachting: voor de overige delen van het onderzoeksgebied geldt een lage archeologische verwachting.

6.4 Autonome ontwikkelingen

Diverse ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied voor de ontwikkeling van het leidingtracé kunnen leiden tot het aantasten of blootleggen van archeologische waarden. Zie hiervoor de in het hoofdrapport beschreven autonome ontwikkelingen.

Specifiek voor de Buisleidingenstraat geldt dat verwacht mag worden dat de gehele strook uiteindelijk benut zal worden voor de aanleg van leidingen. Op korte termijn heeft waterbedrijf Evides plannen een pijpleiding aan te leggen, waarvoor ook archeologisch onderzoek van SBN wordt benut.



6.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect archeologie is als toetsingscriterium vastgesteld: de verstoring van archeologische waarden. Archeologische waarden kunnen verstoord worden door werkzaamheden in de aanlegfase. Daarnaast kan verstoring plaatsvinden als gevolg van calamiteiten.

Inventarisatie

Ten aanzien van het milieuaspect archeologie heeft RAAP B.V. in het kader van dit MER een bureauonderzoek uitgevoerd. In bijlage 4 zijn de volgende onderzoeken opgenomen:

- Tracé CO₂-transportleiding van Pernis naar Barendrecht-Ziedewij, Gemeente Rotterdam, Albrands-waarde en Barendrecht, Archeologisch vooronderzoek: een bureau-onderzoek in het kader van de m.e.r.-procedure; RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., RAAP-notitie 2686, april 2008.

Voor dit bureauonderzoek en voor dit MER is ook gebruik gemaakt van de hieronder vermelde eerder uitgevoerde onderzoeken en documenten:

- Archeologisch onderzoek Buisleidingenstraat te Rhoon, inventariserend veldonderzoek, Grontmij Archeologische rapporten 325, 2007.
- Archeologisch onderzoek Buisleidingenstraat te Rhoon, inventariserend onderzoek d.m.v. proefsleuven, Grontmij Archeologische rapporten 396, 2006.
- Programma van Eisen, Land van Poortugaal - voorburcht Slot Valkenstein, Bureau Oudheidkundig Onderzoek van de Gemeente Rotterdam, 2008.
- Programma van Eisen, Land van Poortugaal – Romeinse tijd- Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam, 2008

De resultaten van het bureauonderzoek zijn weergegeven in de beschrijving van de huidige situatie (paragraaf 6.3).

AMZ-cyclus

Archeologisch onderzoek wordt in de meeste gevallen uitgevoerd binnen het kader van de zogenaamde Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen. Wanneer een plangebied in een zone ligt met een archeologische verwachting, dan zal een onderzoek moeten worden uitgevoerd om te bepalen of archeologische resten aanwezig zijn.

De eerste fase van de AMZ-cyclus bestaat uit een bureauonderzoek. Op basis hiervan wordt bepaald of een veldonderzoek noodzakelijk is.

Het inventariserend veldonderzoek is de tweede fase van de cyclus. Deze fase kan in drieën worden gedeeld: het verkennend, het karterend en het waarderend onderzoek. Met het verkennend onderzoek kunnen de uitkomsten van het bureauonderzoek worden getoetst. Met het karterend wordt de omvang van vindplaatsen bepaald. Indien geen archeologische vindplaatsen worden aangetroffen



of wanneer blijkt dat deze geheel zijn verstoord of van geen waarde zijn, is dat meestal het eindpunt van de AMZ-cyclus. Als wel archeologische vindplaatsen worden aangetroffen of blijkt dat deze met grote zekerheid kunnen worden verwacht, dan dient een waarderend onderzoek te worden uitgevoerd. Voor een waardestelling is informatie nodig over de aard van de vindplaats, de exacte begrenzing in omvang en diepteligging, de datering en de mate van conservering en intactheid. Deze informatie kan verkregen worden door middel van boringen of proefsleuven.

De derde fase van de AMZ-cyclus betreft het selectiebesluit. Op basis van het waarderend onderzoek wordt besloten of de plannen doorgang kunnen vinden, onder begeleiding van archeologen moeten worden uitgevoerd, moeten worden aangepast of dat de archeologische resten dienen te worden opgegraven.

Effectbepaling

Voor de effectbepaling van verstoring van archeologische waarden is het uitgevoerde bureau-onderzoek van belang met betrekking tot de archeologische verwachting. Daarnaast wordt gekeken naar verstoring van bestaande vindplaatsen. Voor de classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van het standaard 7-punts classificatiemodel voor dit MER. Omdat een positieve score voor archeologie niet mag worden verwacht, zijn de positieve scores voor archeologie achterwege gelaten. De specifieke toepassing van dit model voor het aspect Archeologie is onderstaand weergegeven.

Tabel 6.1 Effectclassificatie archeologie

Effect	Verstoring van archeologische waarden
- - -	Doorkruising van beschermde archeologische terreinen van zeer hoge waarde.
- -	Doorkruising van bekende archeologische terreinen. Hoge verwachtingswaarde, inventariserend archeologisch booronderzoek uitvoeren
-	Middelmatige verwachtingswaarde, inventariserend archeologisch booronderzoek uitvoeren.
0	Lage verwachtingswaarde, geen verstoring van archeologische waarden.

6.6 Effectbeschrijving: verstoring van archeologische waarden

6.6.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase – Pijpleiding, (- -)

Zoals in het bureauonderzoek vermeldt, is het onderzoeksgebied gedefinieerd als gebied met een buffer van 100 meter aan weerszijden van de hartlijn van het tracé. Met dit uitgangspunt als basis zullen zowel het basialternatief als het voorkeursalternatief dezelfde effecten veroorzaken wat betreft het milieuaspect archeologie. Het tracé loopt deels door de eerder beschreven monumenten 6469 en 6471. Het terrein van monument 6469 is een terrein van "hoge archeologische waarde" en het terrein van monument 6471 is een terrein van "zeer hoge archeologische waarde". Daarnaast wordt het terrein van monument 16138, dat van "hoge archeologische waarde" is, op korte afstand gepasseerd. Verder loopt het tracé door diverse gebieden met middelhoge of hoge verwachting van archeologische waarden.



De doorkruising van het pijpleidingtracé door enkele monumenten, waarvan één van zeer hoge archeologische waarde, maakt dat het effect in beginsel wordt beoordeeld als zeer negatief. Echter het monument 16238 is reeds vergraven, waardoor het effect op dit monument zeer beperkt zal zijn. Daarnaast wordt een aantal mitigerende maatregelen toegepast:

- De overige twee monumenten (6469 en 6471) bevinden zich in de Buisleidingenstraat. Ter hoogte van deze monumenten is in de maanden juli en augustus een proefsleuvenonderzoek gehouden door Grontmij (bijlage 4e). Het onderzoek maakt het waarschijnlijk dat zich hier archeologische waarden bevinden. Deze waarden zullen door de vergraving verstoord worden. De waarden worden opgegraven en gedocumenteerd alvorens de leiding wordt aangelegd
- Daarnaast wordt buiten de leidingstraten het gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde nabij de Koedood met een gestuurde boring (HDD) gepasseerd.
- Voor de uitvoering van de werkzaamheden (in de Buisleidingenstraat) wordt aangesloten bij de uitkomsten van overleg met het bevoegd gezag (de provincie Zuid-Holland).
- Door de Stichting Buisleidingenstraat Zuid-West Nederland zijn de archeologisch waardevolle gebieden in de Buisleidingenstraat voor aanleg van de leiding reeds ex-situ gekarteerd en beschreven.

Vanwege bovenstaande mitigerende maatregelen wordt het effect van de aanleg van de pijpleiding voor archeologie niet als zeer negatief beoordeeld maar in de leidingstraten als negatief ('- -') en buiten de leidingstraten als nihil ('0').

De score van '- -' kan gezien worden als relatief zwaar. Immers de aanleg van de pijpleiding leidt er toe dat de aanwezige archeologische waarden worden afgegraven, maar dit zou als een autonome ontwikkeling kunnen worden gezien. Door de reservering van het gebied als buisleidingenstraat mag worden aangenomen dat op termijn hier pijpleidingen worden aangelegd en de aanwezige archeologische waarden worden vergraven. Dit betekent dat indien de vergraving niet in de project plaatsvindt, er een volgend project komt en de vergraving alsnog plaatsvindt.

Om het milieueffect zichtbaar te maken is de vergraving in deze MER echter niet als autonome ontwikkeling meegenomen.

Aanlegfase – Plot 16, (0)

De archeologische verwachting op Plot 16 is laag. Verstoring van archeologische waarden zal zich hier niet voordoen, het effect wordt als nihil ('0') gewaardeerd.

Aanlegfase – Locatie Barendrecht, (0)

Locatie Barendrecht: De archeologische verwachting op de Locatie Barendrecht is laag. Verstoring van archeologische waarden zal zich hier niet voordoen, het effect wordt als nihil ('0') gewaardeerd.

Aanlegfase – Locatie Barendrecht-Ziedewij, (-)

Locatie Barendrecht-Ziedewij: De archeologische verwachting op de locatie Barendrecht-Ziedewij is Middelmatig. Het effect hiervan wordt beoordeeld als licht negatief ('-'). Het uitvoeren van een inventariserend archeologisch booronderzoek wordt geadviseerd.



Injectiefase, beëindigingsfase en post-beëindigingsfase, (0)

Na de aanlegfase vinden geen bodemwerkzaamheden plaats die invloed kunnen hebben op archeologische waarden. Er wordt in de Injectiefase, beëindigingsfase en post-beëindigingsfase geen verstoring van archeologische waarden verwacht.

Calamiteiten, (0)

In het geval van lekkage van de pijpleiding zal reparatie moeten plaatsvinden. De werkzaamheden die hiervoor zullen moeten worden uitgevoerd zullen waarschijnlijk plaatsvinden in een gebied dat reeds verstoord is. Er zullen naar verwachting dan ook geen archeologische resten verloren gaan bij repareren van eventuele lekkage in het leidingtracé (score '0').

6.6.2. Basisalternatief

Aanlegfase – Pijpleiding, (- - -)

In het Basisalternatief worden dezelfde monumenten doorkruist als in het Voorkeursalternatief. Verschil met het Voorkeursalternatief is dat bij de beoordeling van het Basisalternatief geen rekening wordt gehouden met de invloed van de mitigerende maatregelen. Hierdoor wordt het effect van de aanleg van de pijpleiding voor het milieuaspect archeologie beoordeeld als zeer negatief ('- - -').

6.6.3. Hoge druk alternatief

In het Hoge druk alternatief worden dezelfde monumenten doorkruist als in het Voorkeursalternatief. De effecten in het Hoge druk alternatief worden dan ook gelijk beoordeeld als in het Voorkeursalternatief.

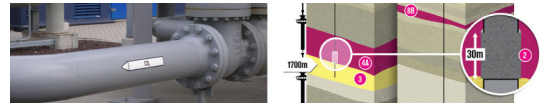
6.6.4. Varianten

Variant 28" pijpleiding

Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" stalen leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties wordt uitgevoerd met een diameter van 14".

Aanlegfase

In de aanlegfase zal bij uitvoering van de 28" variant in de buisleidingenstraat een diepere sleuf gegraven worden dan in het Voorkeursalternatief. Ook is deze sleuf breder. Dit betekent waarschijnlijk dat meer verstoring van archeologische waarden plaats zal vinden in de buisleidingenstraat dan in het Voorkeursalternatief. Dit houdt in beginsel in dat sprake is van een zeer negatief ('- - -') effect, maar dat door mitigerende maatregelen dit kan worden bijgesteld naar negatief ('- -') op basis van de gemaakte afspraken met de Provincie Zuid-Holland.



Door de Stichting Buisleidingenstraat Zuid-West Nederland zijn de archeologisch waardevolle gebieden in de Buisleidingenstraat voor aanleg van de 28" leiding reeds ex-situ gekarteerd en beschreven.

Overige varianten

Bij de verschillende overige varianten wijkt de ligging van het pijpleidingtracé op een aantal punten af van de ligging in het Voorkeursalternatief, echter worden dezelfde monumenten doorkruist als in het Voorkeursalternatief. De effecten bij de overige varianten worden dan ook gelijk beoordeeld als in het Voorkeursalternatief.

6.6.5. Mitigatie

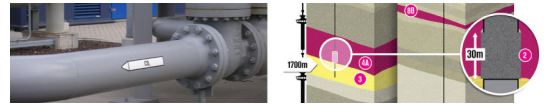
Ter mitigatie van negatieve effecten voor archeologie zijn verschillende mogelijkheden voorhanden:

- Een mogelijkheid is om nader onderzoek uit te voeren. Om te voorkomen dat bij de aanleg van het leidingtracé archeologische waarden worden verstoord of vernietigd, kunnen van te voren boringen worden gezet of proefsleuven worden gegraven. Hiermee kan worden bepaald in welke mate archeologische resten worden verstoord en of deze eventueel kunnen worden ontweken.
- Een andere manier om effecten te mitigeren is het archeologisch begeleiden van de werkzaamheden. Op deze manier kunnen tijdens de werkzaamheden eventuele vondsten worden vastgelegd.
- Ook kunnen bijzondere terreinen worden ontzien door met een gestuurde boring (HDD) er onderdoor te gaan.

Toepassing van bovengenoemde mitigerende maatregelen kan plaatsvinden door bijvoorbeeld het uitvoeren van de werkzaamheden volgens een met de provinciaal archeoloog gesloten overeenkomst.

6.6.6. Samenvattende tabel

Tabel 6.2 Effectbeoordeling: verstoring van archeologische waarden					
Archeologie	Plot 16	Pijpleiding		Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
		Leiding-straten	Overig trace		
Aanlegfase	0	--	0	0	-
Overige fasen	0	0	0	0	0
Calamiteiten	nihil: lokaal indirect door CO ₂ in bodem of water				
Basisalternatief	groter effect langs leidingtracé				
Hoge druk alternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief				
Variant grotere diameter	mogelijk groter effect langs leidingtracé				
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief				



6.7 Effectvergelijking

Effecten met betrekking op archeologie doen zich voor in de aanlegfase. De bevindingen hieromtrent zijn:

- Het leidingtracé doorkruist diverse gebieden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Daarnaast doorkruist of passeert de leiding een aantal terreinen van hoge en zeer hoge archeologische waarde. Deze terreinen zijn echter reeds vergraven, of er wordt bij de aanleg gewerkt volgens afspraken met het bevoegd gezag (provincie Zuid-Holland). Op één locatie met een hoge archeologische verwachting wordt bovendien een gestuurde boring toegepast, waardoor eventueel aanwezige waarden worden ontzien. Gezien de bovenstaande maatregelen, wordt geen zeer negatief effect toegekend, maar een negatief effect ('- -').
- Ten aanzien van de locatie Barendrecht-Ziedewij is sprake van een middelhoge verwachting, waardoor de werkzaamheden in de aanlegfase hier als licht negatief ('-') worden gewaardeerd.
- Geadviseerd worden om voor de locatie Barendrecht-Ziedewij een inventariserend archeologische booronderzoek te doen. Dit onderzoek kan tegelijk worden uitgevoerd met het onderzoek ten bate van de pijpleiding.

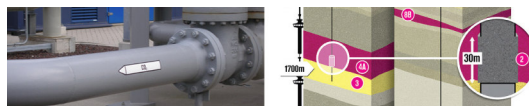
6.8 Leemten in Kennis

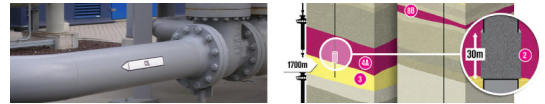
Archeologische verwachting

De voor de archeologische kaart gebruikte informatie (o.a. Indicatieve kaart archeologische verwachting) is verkregen op basis van de opbouw van de bodem en aanwezigheid van andere vondstlocaties in de omgeving. Op basis hiervan is nagegaan in hoeverre een gebied in verschillende periodes toegankelijk was voor de mens. De archeologische verwachtingswaarde is verkregen op basis van interpretatie. Hierbij dient rekening te worden gehouden met een zekere foutmarge.

Bekende vindplaatsen

Exacte locaties van archeologische vondsten uit andere dan de gebruikte bronnen zijn niet bekend. Het is mogelijk dat een leidingtracé deze locaties doorkruist of er zeer dichtbij ligt. Dit is echter niet vast te stellen.





7. Geluid

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten met betrekking tot het milieuaspect 'Geluid' beschreven. Het gaat hier met name om geluidseffecten van de installaties die op de verschillende locaties gebouwd worden.

Aandachtspunten

Binnen het hoofdstuk geluid worden de volgende aspecten in beeld gebracht:

- Geluidhinder als gevolg van de compressoren op Plot 16;
- Geluidhinder als gevolg van de installaties op de locatie Barendrecht;
- Geluidhinder als gevolg van de installaties op de locatie Barendrecht-Ziedewij.

De gevolgen van geluidhinder voor natuur zijn in het hoofdstuk 4 Ecologie beschreven.

Richtlijnen

In de richtlijnen voor het MER is ten aanzien van geluid specifiek het volgende opgenomen:

Beschrijf (voor beide fasen) de productie van geluid tijdens de verschillende activiteiten. Beschrijf of en welke maatregelen genomen worden om geluid- en lichthinder te beperken.

Om de gevolgen voor geluidsbelasting op de woningen in de omgeving van de injectieputten inzichtelijk te maken adviseert de Commissie om de onderstaande situaties in het MER te onderzoeken en te presenteren:

de referentiesituatie zoals in paragraaf 4.3 van dit advies omschreven;

de totale geluidsbelasting van de voorgenomen activiteit (indien van toepassing voor de verschillende alternatieven).

Toets de totale geluidsbelasting aan de wettelijke randvoorwaarden voor geluid.

Opzet van het hoofdstuk

In de eerstvolgende paragraaf (7.2) wordt het beleidskader voor geluid. In respectievelijk de paragrafen 7.3, 7.4 en 7.5 worden de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en het beoordelingskader voor dit geluid geschetst. In paragraaf 7.3 is de omvang van de geluidseffecten beschreven, gevolgd door een samenvatting (7.7) en een opsomming van de leemten in kennis (7.8).



7.2 Beleid

7.2.1. Nationaal beleid

Algemeen

Voor de beoordeling van industrielawaai in het kader van de verlening van een vergunning Wet milieubeheer wordt in de 'Handreiking industrielawaai en vergunningverlening' uit 1998 (in het vervolg kortweg de Handreiking) toegepast. De systematiek, die hierin beschreven wordt, geldt voor het grootste deel van de inrichtingen. Slechts voor een kleine groep inrichtingen, de zogenaamde grote lawaaimakers, is een ander beoordelingskader van toepassing. Het kader voor dergelijke inrichtingen wordt bepaald door de eisen volgend uit de Wet geluidhinder. De bedrijven, die tot de laatste groep behoren, zijn aangewezen in het Inrichtingen- en vergunningsbesluit milieubeheer. Aardgasbehandelingsinstallaties en gasverzamelstations worden bijvoorbeeld als zodanig aangemerkt, wanneer deze een capaciteit hebben van meer dan 10 miljoen m³ per dag. Grote lawaaimakers dienen gevestigd te zijn op een gezoneerd industrieterrein.

Handreiking industrielawaai en vergunningverlening

De Handreiking regelt het beleid ten aanzien van de op te nemen geluidsgrenswaarden in een vergunning in het kader van de Wet milieubeheer. Op basis van de Handreiking kan een gemeente, in afweging van ondermeer het gemeentelijk milieu-, ruimtelijke ordeningsbeleid en economisch beleid, een beleid vaststellen met betrekking tot industrielawaai en vergunningverlening. Dit zou kunnen plaatsvinden door middel van een op te stellen beleidsnota industrielawaai. Zolang een gemeente nog geen beleid ten aanzien van industrielawaai heeft vastgesteld kan nog niet van de in de Handreiking opgenomen richtlijnen voor te stellen grenswaarden gebruik worden gemaakt. In deze overgangssituatie moet dan nog gebruik gemaakt worden van de normstellingsystematiek zoals die in de Circulaire industrielawaai (VROM 1979) (verder de Circulaire genoemd) is opgenomen. In hoofdstuk 4 van de Handreiking wordt deze systematiek eveneens beschreven.

Equivalente geluidsniveaus / Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

De Circulaire industrielawaai maakt een onderscheid tussen nieuwe en bestaande situaties. Voor de activiteiten voor de verschillende locaties met betrekking tot de injectie van CO₂, is sprake van een nieuwe situatie. Voor de beoordeling van de equivalente geluidsniveaus geldt dan de volgende systematiek:

1. Bij het verlenen van een nieuwe vergunning wordt getoetst aan de richtwaarden voor woonomgevingen: landelijke omgeving, rustige woonwijk met weinig verkeer, woonwijk in de stad;
2. Overschrijding van de richtwaarde is mogelijk op grond van een bestuurlijk afwegingsproces, waarbij het referentieniveau van het omgevingsgeluid een belangrijke rol speelt;
3. Als maximum geldt 50 dB(A) op de gevel van de dichtstbijzijnde woningen of het referentieniveau van het omgevingsgeluid.



Wet geluidhinder

Rondom een industrieterrein dient een zone te worden vastgesteld waarbuiten geen geluidsniveaus hoger dan 50 dB(A) mogen optreden ten gevolge van de activiteiten op het terrein. Deze eis geldt voor alle bedrijven samen op een dergelijk industrieterrein. Voor het vaststellen van een geluidszone is een officieel zonebesluit nodig en op dit Besluit is de normale bezwaar- en beroepsprocedure van toepassing. Voor woningen binnen deze zone worden Maximaal Toelaatbare Grenswaarden (MTG's) vastgesteld. Deze waarden mogen voor bestaande en in aanbouw zijnde woningen niet hoger zijn dan 60 dB(A) en mogen evenmin worden overschreden.

Besluit algemene regels milieu mijnbouw

Om de injectieput van Barendrecht gereed te maken voor injectie wordt er tijdelijk met een mobiele installatie werkzaamheden verricht in die put (de zogeheten 'work-over'). De geluidbelasting door die work-over is een onderdeel van het besluit algemene regels milieu mijnbouw (Stb. 2008, 125).

7.2.2. Lokaal beleid

Gemeente Barendrecht: Visie op het geluidbeleid (november 2006)

De gemeente Barendrecht heeft de ambitie om zo veel mogelijk het "stand-still" principe te hanteren voor de geluidsbelasting vanwege het weg-, het spoorwegverkeer en de industrie. Voor bedrijventerreinen zoals het Vaanpark, waar de locatie Barendrecht gelegen is, betekent dit dat de huidige geluidsniveaus ten gevolge van het bedrijventerrein ter plaatse van woningen niet zal toenemen, tenzij toekomstplannen andere geluidsniveaus wenselijk maken. Bij vergunningverlening (of melding) zal rekening worden gehouden met de vastgestelde geluidsniveaus rondom het bedrijventerrein.

Ook ten aanzien van bedrijven die niet op een bedrijventerrein gelegen zijn, streeft de gemeente Barendrecht naar het "stand-still" principe. Bij vergunningverlening en het stellen van nadere eisen wordt zodanig rekening gehouden met de vigerende geluidsbelasting vanwege het wegverkeer, dat de bijdrage van de inrichting geen noemenswaardige bijdrage heeft op de vigerende geluidsbelasting. Met andere woorden ook hier streeft de gemeente naar het "stand-still" principe.

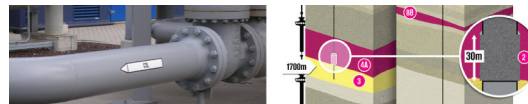
7.3 Huidige situatie

7.3.1. Geluidsbronnen

Plot 16

Vergunning

In de huidige vergunning voor Plot 16 zijn ten aanzien van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau (L_{Ar,LT}) de onderstaande normen (tabel 7.1) opgenomen. Deze normen zijn precies de berekende geluidsemissie van het bestaande compressorstation op Plot 16.



Tabel 7.1. Vergunde waarden langtijdgemiddeld beoordelingsniveau Plot 16 (bron: bijlage 5a, rapportage Peutz uit 2008)

Vergunningsimmissiepunt				Waarneem hoogte [m]	Dag 07 – 19 [dB(A)]	Avond 19 – 23 [dB(A)]	Nacht 23 – 07 [dB(A)]
Nr	Omschrijving	X	Y				
11	VIP Vondelingenweg Z bij uitrit	82121	433123	5	38	38	38
12	VIP Vondelingenweg NW bij zijweg	82096	433353	5	41	41	41

Geluidszone

Rond het industrieterrein Botlek-Pernis is op grond van de Wet geluidhinder (Wgh) een geluidzone vastgesteld. Voor het industrieterrein Botlek-Pernis hanteert de Milieudienst Rijnmond (DCMR) hiertoe het zonebeheersysteem 'Informatiesysteem Industrielawaai' (SI2). Per bedrijf is ten behoeve van de bewaking van de grenswaarde (50 dB(A) op de zonegrens en de MTG's bij woningen) een maximum aan de geluidbijdrage gesteld (het zogenaamde immissiebudget).

Voor de bewaking van de zonegrens is een aantal zonepunten gedefinieerd ten opzichte waarvan geluidsberekeningen kunnen worden uitgevoerd. Het bestaande compressorstation levert met name een bijdrage op de zonepunten ZIP 6, 7, 14 en ZIP 15. Op alle overige posities is de bijdrage dermate laag dat toetsing van de geluidimmissie ten gevolge van de huidige activiteiten op deze posities geen toegevoegde waarde meer heeft.

Locatie Barendrecht

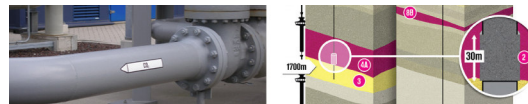
In de huidige situatie wordt op de locatie Barendrecht gas gewonnen. Hiervoor staan op de locatie afsluiters en pompen, die een bepaalde geluidsemissie hebben. Door het bevoegd gezag is rondom de locatie Barendrecht een 50 dB(A) geluidscontour vastgesteld. Deze contour is vastgesteld voor de locatie Barendrecht, inclusief de aangrenzende gasbehandelingsinstallatie. Door de huidige activiteiten wordt deze 50 dB(A) geluidscontour niet volledig opgevuld.

Locatie Barendrecht-Ziedewij

Op de locatie Barendrecht-Ziedewij wordt in de huidige situatie gas gewonnen. Op de locatie wordt geluid geproduceerd door de gaswinningsinstallaties. In de huidige vergunning zijn voor geluidsbelasting ten aanzien van een drietal adressen grenswaarden vastgesteld, die niet overschreden mogen worden. Het gaat hier om de drie dichtstbijzijnde woningen bij de locatie. In onderstaande tabel 7.2 zijn de grenswaarden weergegeven.

Tabel 7.2. Grenswaarden geluidsbelasting nabij locatie Barendrecht-Ziedewij

Woning	Grenswaarde
Middeldijk 1	41,7 dB(A) etmaalwaarde
Middeldijk 5	42,2 dB(A) etmaalwaarde
Ziedewijdsdijk 46	44,9 dB(A) etmaalwaarde



7.4 Autonome ontwikkelingen

Locatie Barendrecht

In 2010 zal de gaswinning vanaf de locatie Barendrecht zijn gestaakt. Dit betekent dat in de autonome ontwikkeling vanaf 2010 alleen de naastgelegen gasbehandelingsinstallatie (GBI) nog geluid produceert. Kaart 7B toont de berekende geluidscontouren voor de referentiesituatie. In de autonome ontwikkeling blijft het geluidsniveau binnen de vastgestelde 50 dB(A) contour.

Locatie Barendrecht-Ziedewij

De locatie Barendrecht-Ziedewij is naar verwachting in 2014 uitgeproduceerd. De autonome ontwikkeling bestaat uit de situatie waarbij de gaswinning is gestopt en geen geluid wordt geproduceerd.

7.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect geluid is getoetst op geluidhinder. De bevindingen met betrekking tot geluidhinder worden in dit hoofdstuk vastgesteld. De mogelijke gevolgen voor ecologie worden in hoofdstuk 4 Ecologie beschreven.

Inventarisatie

De gegevens voor de effectbeschrijving voor geluidhinder gevelbelasting zijn ontleend aan twee geluidsrapporten (zie bijlage 5):

- Rapport Geluid naar de omgeving ten gevolge van de uitbreiding van het CO₂-compressorstation op Plot 16 te Pernis, Rapportnummer FA 16723-1A, Peutz, 2008.
- Geluidsprognose injectielocaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, NAA3603, NAA, 2008.

Voor de effectbeschrijving voor geluidhinder ecologie wordt aangehaakt bij hoofdstuk 4 (ecologie).

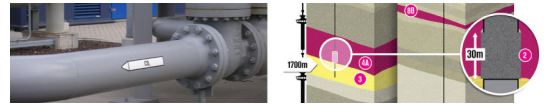
Methodiek

Etmaalwaarden

De geluidsniveaus veroorzaakt door activiteiten op de inrichting naar de omgeving zijn beoordeeld in drie beoordelingsperioden:

- de dagperiode van 07:00 tot 19:00 uur,
- de avondperiode van 19:00 tot 23:00 uur,
- de nachtperiode van 23:00 tot 07:00 uur.

Binnen geluidsberekeningen is de etmaalwaarde van het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau maatgevend. De etmaalwaarde wordt berekend door de maximale waarde te nemen van de geluidsbelasting in de avondperiode, de geluidsbelasting in de avondperiode + 5 dB(A) en de geluidsbelasting in de nachtperiode + 10 dB(A).



Voor geluidsbelasting zijn in de “Handreiking industrielawaai en vergunningverlening” richtwaarden geformuleerd waaraan zoveel mogelijk voldaan moet worden. Overschrijding van richtwaarden kan toelaatbaar zijn op grond van een bestuurlijk afwegingsproces. De te hanteren richtwaarden voor geluidsbelasting zijn afhankelijk van de aard van de woonomgeving. Hiervoor worden gebiedstyperingen onderscheiden met daaraan gekoppeld de richtwaarden voor de geluidsbelasting, zoals weergegeven in tabel 7.3.

Tabel 7.3 Richtwaarden voor woonomgevingen

Aard van de omgeving	Aanbevolen richtwaarden in de woonomgeving in dB(A)			
	dagperiode	avondperiode	nachtperiode	etmaalwaarde
landelijke omgeving	40	35	30	40
rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35	45
woonwijk in de stad	50	45	40	50

In de berekeningen is er vanuit gegaan dat de installaties op de verschillende locaties 24 uur per dag in bedrijf zijn. De nachtperiode is derhalve maatgevend voor de geluidbelasting.

Maximale geluidsniveau

Op grond van de Handreiking moet gestreefd worden naar het voorkomen van maximale geluidsniveaus die het aanwezige equivalente geluidsniveau over de betreffende periode (etmaalwaarde) meer dan 10 dB(A) overschrijden. Dit worden grenswaarden genoemd.

Effectbepaling

Bij de kwalitatieve classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van de 7-punts schaal voor dit MER, van ‘- - -’ tot ‘+ + +’.

Tabel 7.4 Effectclassificatie geluid

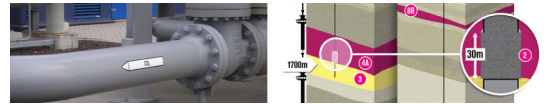
Effect	Geluid
- - -	Geluidsniveau boven toegestane waarde
- -	Berekende dB(A) contour tot buiten de locatie
-	Berekend geluidsniveau op de locatie 50 dB(A)
0	Berekende geluidsniveaus minder dan 50 dB(A)

7.6 Effectbeschrijving: geluidhinder

7.6.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase – algemeen - niet gekwantificeerd, (-)

De werkzaamheden in de aanlegfase zullen geluidhinder opleveren. Daarbij wordt gedacht aan werkzaamheden voor de aanleg van het leidingtracé, maar ook het heien van heipalen als fundering voor ondermeer de compressoren. Vanwege de tijdelijkheid van dit negatieve effect, wordt dit als licht negatief ('-') beoordeeld.



Injectiefase – Plot 16, (0)

De beide compressoren worden in twee aparte gebouwen geplaatst. De compressoren en de gebouwen zijn akoestisch vergelijkbaar met het bestaande gebouw. De ventilatieroosters, deuren en leidingdoorvoeren zijn eveneens akoestisch vergelijkbaar. In één van de gebouwen komen twee kleine koelwaterpompjes, die qua geluidemissie geheel verwaarloosbaar zijn.

In tabel 7.5 zijn de berekende geluidimmissieniveaus (L_{Ar}, L_T) in dB(A) vermeld op de vergunningpunten 11 en 12 en op zonepunten 6, 7, 14 en 15.

Tabel 7.5. Geluidimmissieniveau ten gevolge van Compressorstation Plot 16 (bron: Peutz, 2008)

Positie	Geluidbijdrage in omgeving dB(A)		
	Bestaand	Uitbreiding	Totaal
Vergunningpunten			
VIP Vondelingenweg Z inrit	38*	32	39
VIP Vondelingenweg NW zijweg	41*	42	45
Relevante zonepunten			
Vlaardingen West (ZIP 6)	8	8	11
Vlaardingen Midden (ZIP 7)	12	12	15
Hoogvliet West (ZIP 14)	12	10	14
Spijkenisse Oost (ZIP 15)	11	7	12

* Vergund langtijdgemiddeld beoordelingsniveau vigerende vergunning

Effect ten opzichte van vergunning

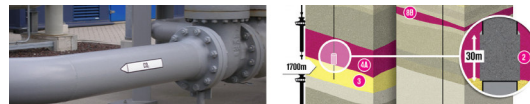
Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de geluidimmissie van de gehele inrichting inclusief de uitbreiding de vigerende vergunning overschrijdt met 1 dB(A) op het vergunningpunt VIP Vondelingenweg Z inrit en met 4 dB(A) op VIP Vondelingenweg NW zijweg.

Effect ten opzichte van geluidszone

De geluidimmissie van de gehele inrichting inclusief de uitbreiding levert geen relevante bijdrage op de zonegrens. Ervan uitgaande dat de totale geluidimmissie ten gevolge van het gezoneerde industrieterrein ter plaatse van het zonepunt ZIP 7 juist voldoet aan 50 dB(A), dan leidt de geplande uitbreiding tot een volstrekt verwaarloosbare toename van minder 0,001 dB(A). Derhalve is de uitbreiding van Plot 16 inpasbaar binnen de geluidzone en het effect als nihil gewaardeerd (0).

Best Beschikbare Techniek

De nieuwe combinaties van compressoren en omkastingen kan evenals de bestaande installaties als Best Beschikbare Techniek (BBT) beschouwd worden.



Totaal Effect

Het totale effect van de extra geluidsemissie op Plot 16 wordt voor het MER als nihil ('0') beoordeeld. Er is weliswaar een overschrijding van de vigerende vergunning, de uitbreiding op Plot 16 is ruim inpasbaar binnen de geluidszone. Ook gezien de aard van de omgeving waarin de activiteiten plaatsvinden, industrie, wordt geen negatief effect verwacht.

Injectiefase – Locatie Barendrecht, (0)

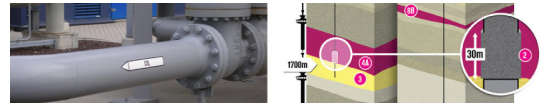
Het plaatsen van de nieuwe installaties zal effect hebben op de vastgestelde geluidscontour van 50 dB(A) aan de zuidzijde. Met berekeningen is bepaald wat het geluidsvermogen van het compressorgebouw mag zijn en het bronvermogen van het totaal aantal luchtkoelers samen. Kaart 7a en 7b tonen de berekende geluidscontouren.

Voor het compressorgebouw geldt dat deze een uitstraling mag hebben van 70 dB(A) of minder per gevel. Eventuele (aanzuig)roosters en dergelijke zullen voorzien dienen te worden van goede geluidsgedempte voorzieningen. Met het toepassen van een degelijke spouwconstructie van 600 kg/m² kan er een binnenniveau heersen van 110 dB(A) in deze ruimte waar de compressoren opgesteld staan. Met geluidsabsorberende maatregelen in deze ruimte moet hieraan kunnen worden voldaan.

Om binnen de 50 dB(A) geluidscontour te blijven is een bronvermogen van alle koelunits samen toegestaan van 87 dB(A). Het bronvermogen per koelunit zal teruggerekend dienen te worden uit het totale bronvermogen. Bijvoorbeeld wanneer er 4 koelunits geplaatst worden, mag het bronvermogen per unit 81 dB(A) bedragen. Per verdubbeling van het aantal koelunits wordt het toegestane bronvermogen per unit 3 dB(A) lager.

In het begin van de injectie is de benodigde koelbehoefte kleiner dan de maximale capaciteit van het koelsysteem, omdat de injectiedruk nog relatief laag is. Gedurende de injectieperiode neemt de injectiedruk, evenals de koelbehoefte toe. Aan het eind van de injectieperiode, bij een maximale injectiedruk, is de koelbehoefte maximaal en wordt het maximale geluidsniveau bereikt. Desalniettemin zal de aangegeven maximale geluidsbelasting niet worden bereikt, omdat deze berekend is op de maximale capaciteit van het systeem in de zomerperiode. Omdat in de zomerperiode de injectie op een laag pitje draait vanwege de grote afname van CO₂ door de tuinders, zal het systeem alleen in de winter op maximale capaciteit in bedrijf zijn. In de winter is de koelbehoefte van nature minder dan in de zomer, ten opzichte waarvan de berekeningen zijn uitgevoerd.

De toename van het daadwerkelijke geluidsniveau op de vastgestelde geluidscontour is niet meer dan enkele dB(A). Daarnaast wordt gezien de omgeving, bedrijventerrein met op korte afstand de snelweg A29, geen groot geluidseffect verwacht. Het effect van de geluidsuitbreiding op de locatie Barendrecht wordt als nihil ('0') beoordeeld.



Best Beschikbare Techniek

Voor het type installatie dat wordt gebruikt op de locatie Barendrecht is geen passend BBT-document beschikbaar. Wel zijn inspanningen gedaan om de geluidsemissie beperkt te houden. Dit heeft geresulteerd in:

- Het afschakelen van koelers wanneer minder of geen koeling nodig is;
- Het bereiken van een lager toerental van de ventilatoren van de koelers, resulterend in een lagere geluidsemissie. Dit lagere toerental is bereikt door het vergroten van het oppervlak van de koelers tezamen, enerzijds door het plaatsen van een extra koeler (4 in plaats van 3) en door het vergroten van de individuele koelers.

Injectiefase – Locatie Barendrecht-Ziedewij, (- -)

Voor de locatie Barendrecht-Ziedewij geldt dat hier drie situaties te onderscheiden zijn:

- Eerste periode met een compressor en gaswinning, gedurende circa 1 jaar.
- Tweede periode met een compressor, gedurende circa 11 jaar.
- Derde periode met twee compressoren.

Deze laatste periode is als maatgevend gebruikt voor het maximale geluidsniveau. Uit de berekeningen blijkt dat de 50 dB(A) contour tot buiten de locatie reikt. De aanwezigheid van een 50 dB(A) contour geeft een score van '-'. Het feit dat deze tot buiten de locatie reikt geeft een score van '- -' (zie kaart 7c).

Voor de drie woningen nabij de locatie zijn de berekende geluidswaarden in de onderstaande tabel opgenomen. Ter vergelijking zijn de huidige vergunde grenswaarden in de tabel opgenomen (dit is niet de referentiewaarde maar de huidige situatie). De berekende geluidsniveaus blijven onder deze huidige grenswaarden.

Tabel 7.3. Grenswaarden geluidsbelasting nabij locatie Barendrecht-Ziedewij

Woning	Huidige Grenswaarde dB(A) etmaalwaarde	Dagwaarde dB(A)	Etmaalwaarde dB(A)
Middeldijk 1	41,7	29,5	39,5
Middeldijk 5	42,2	30,9	40,9
Ziedewijdsdijk 46	44,9	34,7	44,7

Injectiefase – Pijpleiding, (0)

Voor het leidingtracé worden geen geluidseffecten verwacht in de injectiefase. De leiding ligt ondergronds, eventuele ruisachtige geluiden als gevolg van het CO₂-transport worden door de bodem gedempt. Het effect van geluidsemissie van het leidingtracé in de injectiefase wordt beoordeeld als nihil ('0').



Beëindigingsfase, niet gekwantificeerd, (-)

In de beëindigingsfase vinden op de diverse locaties werkzaamheden plaats. Mogelijk wordt hierbij ten aanzien van de dichtst bij zijnde woning op de locatie Barendrecht-Ziedewij de richtwaarde van 40 dB(A) voor de landelijke omgeving overschreden. Gezien de tijdelijkheid van dit effect, wordt dit als licht negatief ('-') beoordeeld.

Post-injectiefase, (0)

De inschatting is dat de werkzaamheden in de post-injectiefase gepaard gaan met een zeer geringe geluidsbelasting. Dit effect wordt als nihil ('0') beoordeeld.

Calamiteiten, (-)

Bij calamiteiten kan het voorkomen dat maatregelen getroffen dienen te worden als gevolg waarvan geluidhinder ontstaat. Dit wordt gezien als negatief. Vanwege de tijdelijkheid wordt het effect echter als licht negatief ('-') beoordeeld.

Ecologie

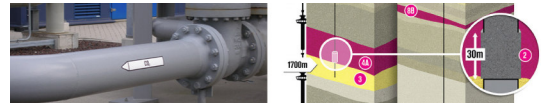
De effecten van geluid ten aanzien van ecologie zijn beschreven in hoofdstuk 4, Ecologie.

7.6.2. Basisalternatief

In het Basisalternatief worden geen andere effecten met betrekking tot geluidhinder verwacht als in het Voorkeursalternatief.

7.6.3. Samenvattende tabel

Tabel 7.5 Samenvatting effecten geluidhinder				
Geluid	Plot 16	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
Aanlegfase (kwalitatief)	-	0	-	-
Injectiefase	0	0	0	-
Calamiteiten	lokaal geluid bij lekkage			
Basisalternatief	mogelijk geluidhinder voor weidevogels tijdens broedseizoen			
Hoge druk alternatief	meer geluid bij Plot 16, minder bij de injectielocaties			
Variant grotere diameter	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			



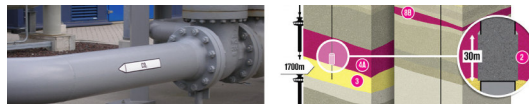
7.7 Effectvergelijking

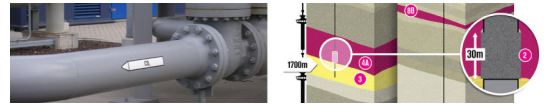
De geluidsberekeningen laten zien dat:

- In de aanlegfase zullen de benodigde werkzaamheden leiden tot geluid, vooral bij de aanleg van aanvullende funderingen op de locaties.
- In de injectiefase zal voor de locatie Plot 16 en de locatie Barendrecht vrijwel geen aanvullend geluid ontstaan, naast het al aanwezige geluid in de directe omgeving.
- Voor de locatie Barendrecht-Ziedewij geldt dat wel aanvullend geluid ontstaat in de omgeving, waarbij de 50 dB(A)-contour tot buiten de locatie komt.
- Bij het Hoge druk alternatief zal naar verwachting minder geluid op de locatie Barendrecht-Ziedewij optreden, doordat hier minder compressoren worden geplaatst en gedurende een kortere periode.
- De varianten hebben geen invloed op het geluidsniveau.

7.8 Leemten in kennis

De effecten van geluidshinder zijn gebaseerd op berekeningen. Deze vormen een vereenvoudiging van de werkelijkheid, met aannames van de bronniveaus en omgevingsfactoren.





8. Emissies (inclusief geur en licht)

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de injectie van CO₂ in de lege gasvelden van Barendrecht samenhangende effecten voor het milieuaspect emissies beschreven. Het gaat hier om de mogelijke effecten op luchtkwaliteit en om geureffecten, aangevuld met de mogelijke lichteffecten.

De indirecte CO₂-emissies als gevolg van het energieverbruik van de compressoren en de vermeden CO₂-uitstoot bij SNR door de ondergrondse opslag, worden in hoofdstuk 9 'Energie- en CO₂-balans' beschreven.

Aandachtspunten

Binnen het hoofdstuk emissies worden de volgende aspecten in beeld gebracht:

- CO₂-emissies die verband houden met de uitvoering van werkzaamheden, zoals CO₂-emissies in de aanlegfase, incidentele CO₂-emissies die voorkomen bij het van druk aflaten van de installaties en CO₂-emissies bij monitoring van de putten.
- Beïnvloeding van de luchtkwaliteit ten gevolge van overige emissies, inclusief mogelijke geureffecten.
- Effecten ten gevolge van verlichting van de locaties (het gebruik van licht kan als hinderlijk worden opgevat).

Richtlijnen

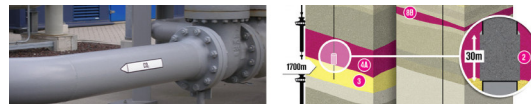
In de richtlijnen voor het MER is ten aanzien van lichtemissies het volgende opgenomen:

Beschrijf (voor beide fasen) de productie van licht tijdens de verschillende activiteiten. Beschrijf of en welke maatregelen genomen worden om lichthinder te beperken.

Voor overige emissies zijn in de richtlijnen voor het MER zijn geen specifieke zaken opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de startnotitie en het AMESCO-rapport is beschreven.

Opzet van het hoofdstuk

In de eerstvolgende paragraaf (8.2) wordt het beleidskader met betrekking tot emissies geschetst. Hierbij wordt met name ingegaan op de 'overige emissies', naast CO₂-emissies. Het beleidskader voor CO₂-emissies wordt behandeld van deelrapport 1 van het MER. In respectievelijk de paragrafen 8.3, 8.4 en 8.5 worden de huidige situatie met betrekking tot luchtkwaliteit, de autonome ontwikkeling en het beoordelingskader voor dit hoofdstuk geschetst. In de daarop volgende paragrafen (8.6 t/m 8.8) worden de milieueffecten beschreven, gevolgd door een samenvatting (8.9) en een opsomming van de leemten in kennis (8.10).



8.2 Beleid

Het beleid met betrekking tot de reductie van CO₂-emissies is beschreven in hoofdstuk 3 van deelrapport 1.

8.2.1. Europees beleid

Europese Kaderrichtlijn en dochterrichtlijnen luchtkwaliteit

Officieel de 'Richtlijn 96/62/EG inzake de beoordeling en het beheer van de luchtkwaliteit' van 27 september 1996. In deze kaderrichtlijn staan de grondbeginselen van het Europese luchtkwaliteitsbeleid. In enkele dochterrichtlijnen zijn verder grenswaarden uitgewerkt voor verschillende stoffen. Met name de eerste en tweede dochterrichtlijnen geven grenswaarden aan voor stoffen die relevant zijn voor de voorgenomen activiteit.

In de eerste dochterrichtlijn luchtkwaliteit (1999/30/EG) zijn grenswaarden en alarmdrempels opgenomen voor zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, zwevende deeltjes en lood in de lucht. De tweede dochterrichtlijn luchtkwaliteit (2000/69/EG) vult de Europese Kaderrichtlijn luchtkwaliteit aan met specifieke grenswaarden voor benzeen en koolmonoxide. Volgens deze richtlijn moeten de lidstaten het publiek ook systematisch informeren over de concentraties van beide stoffen in de lucht.

Ontwikkelingen in Europa

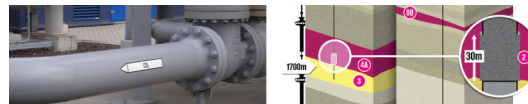
In september 2005 is door de Europese Commissie de 'Mededeling over de thematische strategie voor luchtkwaliteit' en het voorstel voor de richtlijn over 'Ambient air quality and cleaner air for Europe' gepresenteerd. Beide ontwikkelingen van wet- en regelgeving doorlopen momenteel het besluitvormingstraject in het Europese Parlement en de Raad. De EU heeft 14 april 2008 een besluit genomen over het invoeren van een nieuwe richtlijn voor luchtkwaliteit met onder andere een norm voor PM_{2,5}:

- Een grenswaarde voor PM_{2,5}: jaarnorm van 25 µg/m³ voor 2015;
- Een grenswaarde voor PM_{2,5}: ECO-norm van 20 µg/m³ voor 2015.

8.2.2. Nationaal beleid

Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP-4)

Het Nationale Milieubeleidsplan 4 (Ministerie van VROM, juni 2001) is een beleidsnota waarin het kabinet het gevoerde of te voeren beleid schetst op het gebied van o.a. duurzaamheid, energie, externe veiligheid, geluid en lucht. Via de diverse milieuthema's werkt deze nota door. Het NMP-4 heeft het verzuringsbeleid uit de eerdere NMP's vertaald naar een richtinggevende reductiedoelstelling op de lange termijn (2030) van 80 tot 90% ten opzichte van 1990. Dit geldt voor zowel NO_x (70-120 kton) als SO₂ (25-40 kton). Met betrekking tot zure depositie bedraagt de doelstelling 1.400 mol/ha/jaar in 2010.



Nederlandse emissierichtlijn Lucht (NeR)

In de NeR staan algemene eisen aan emissieconcentraties en geuremissies, die overeenkomen met de stand van de techniek van emissiebeperking. De NeR is op de inrichting van toepassing als gevolg van de installaties (compressoren) waarbij emissie naar de lucht plaats vindt.

Wet luchtkwaliteit (WLK)

Het toetsingskader in relatie tot luchtkwaliteit is de Wet Milieubeheer, hoofdstuk 5 luchtkwaliteitseisen, ook wel de Wet Luchtkwaliteit (WLK) genoemd. Deze wet is de Nederlandse implementatie van de Europese richtlijnen met betrekking tot Luchtkwaliteit⁵ en vervangt het Besluit luchtkwaliteit 2005. De wet geeft voor een aantal stoffen de normen waaraan de luchtkwaliteit moet voldoen. Per 15 november 2007 is het hoofdstuk luchtkwaliteitseisen van de Wet milieubeheer van kracht geworden. Daarbij zijn tevens een aantal nieuwe besluiten/regelingen van kracht geworden:

- De Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Staatscourant 13 november 2007, nr. 220);
- De Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007 (Staatscourant 9 november 2007, nr. 218);
- Het Besluit niet in betekende mate bijdragen (Staatsblad 2007, nr. 440);
- De Regeling niet in betekende mate bijdragen (Staatscourant 9 november 2007, nr 218).

Tabel 8.1 Normen Wet milieubeheer, hoofdstuk luchtkwaliteitseisen

Stof	Norm	Niveau	Status
NO ₂	Jaargemiddelde	40 µg/m ³	Grenswaarde geldig vanaf 2010
	Uurgemiddelde; overschrijding is toegestaan op niet meer dan 18 uur per jaar	200 µg/m ³	Grenswaarde geldig vanaf 2010
	Uurgemiddelde waargenomen gedurende 3 opeenvolgende uren in een gebied van meer dan 100 km ²	400 µg/m ³	Alarmdrempel
NO _x	Jaargemiddelde	30 µg/m ³	Grenswaarde voor grootschalige ecosystemen
Fijn stof (PM ₁₀)	Jaargemiddelde	40 µg/m ³	Grenswaarde
	Daggemiddelde; overschrijding is toegestaan op niet meer dan 35 dagen per jaar	50 µg/m ³	Grenswaarde
SO ₂	Daggemiddelde; overschrijding is toegestaan op niet meer dan 3 dagen per jaar	125 µg/m ³	Grenswaarde
	Uurgemiddelde overschrijding is toegestaan op niet meer dan 24 uur per jaar	350 µg/m ³	Grenswaarde
	Uurgemiddelde waargenomen gedurende 3 opeenvolgende uren in een gebied van minimaal 100 km ²	500 µg/m ³	Alarmdrempel
	Jaargemiddelde en wintergemiddelde (van 1 oktober tot en met 31 maart)	20 µg/m ³	Grenswaarde voor grootschalige ecosystemen
Lood	Jaargemiddelde	0,5 µg/m ³	Grenswaarde
Benzeen	Jaargemiddelde	5 µg/m ³	Grenswaarde vanaf 2010
CO	99,9-percentiel van uurgemiddelden	40.000 µg/m ³	Grenswaarde geldig vanaf 2005

⁵ Richtlijn nr. 2004/107/EG van 15 december 2004, betreffende arseen, cadmium, nikkel, en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in de lucht (PbEG L23);

Richtlijn nr. 2002/3/EG van 12 februari 2002, betreffende ozon in de lucht (PbEG L67);

Richtlijn nr. 2000/69/EG van 16 november 2000, betreffende grenswaarden voor benzeen en koolmonoxide in de lucht (PbEG L 313);

Richtlijn nr. 1999/30/EG van 22 april 1999, betreffende grenswaarden voor zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, zwevende deeltjes en lood in de lucht (PbEG L 163);

Richtlijn nr. 96/62/EG van 27 september 1996 inzake de beoordeling en het beheer van de luchtkwaliteit (PbEG L296).

**Tabel 8.1 Normen Wet milieubeheer, hoofdstuk luchtkwaliteitseisen**

Stof	Norm	Niveau	Status
	Hoogste overschrijdend 8-uurgemiddelde	10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Ozon	Hoogste overschrijdend 8-uurgemiddelde per dag; overschrijding is toegestaan op niet meer dan 25 dagen per jaar	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Streefwaarde
	Uurgemiddelde	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Informatiedrempel
	Uurgemiddelde waargenomen gedurende 3 opeenvolgende uren in een gebied van minimaal 100 km ²	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	alarmdrempel
Arseen	Jaargemiddelde concentratie, gedefinieerd als totaal gehalte in de PM ₁₀ fractie	6 ng/m ³	Richtwaarde die op 1 januari 2013 zoveel mogelijk is bereikt
Cadmium	Jaargemiddelde concentratie, gedefinieerd als totaal gehalte in de PM ₁₀ fractie	5 ng/m ³	Richtwaarde die op 1 januari 2013 zoveel mogelijk is bereikt
Nikkel	Jaargemiddelde concentratie, gedefinieerd als totaal gehalte in de PM ₁₀ fractie	20 ng/m ³	Richtwaarde die op 1 januari 2013 zoveel mogelijk is bereikt
Benzo(a)pyreen	Jaargemiddelde concentratie, gedefinieerd als totaal gehalte in de PM ₁₀ fractie	1 ng/m ³	Richtwaarde die op 1 januari 2013 zoveel mogelijk is bereikt
Kwik	-	-	Geen richtwaarde of grenswaarde aangegeven

Bij ruimtelijke ontwikkelingsprojecten dient de Wet Luchtkwaliteit in acht te worden genomen. De wet geeft voor een aantal stoffen de normen waaraan de luchtkwaliteit moet voldoen.

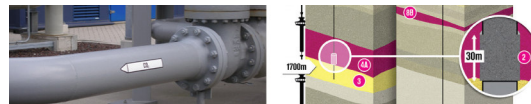
De eisen in het hoofdstuk luchtkwaliteitseisen waaraan de luchtkwaliteit moet voldoen, richten zich op stikstofoxiden (NO_x), stikstofdioxiden (NO₂), zwaveldioxide (SO₂), koolmonoxide (CO), fijn stof (PM₁₀), benzeen, lood, arseen, cadmium, nikkel en PAK (benzo(a)pyreen). Vooral de wettelijk bepaalde grenswaarden zijn voor deze stoffen van belang. De grenswaarden geven aan welk niveau van buitenluchtkwaliteit bereikt moet zijn in een bepaald jaar. Voor PM₁₀ geldt bijvoorbeeld het jaar 2005, voor NO₂ (stikstofdioxide) geldt het jaar 2010. Tabel 8.1 geeft een overzicht van de normen die gelden op het gebied van luchtkwaliteit.

Regeling beoordeling luchtkwaliteit

In het hoofdstuk luchtkwaliteitseisen en de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is vastgelegd dat bijdragen uit natuurlijke bronnen, zoals zeezout in de lucht, buiten beschouwing gelaten kan worden bij de beoordeling van de concentraties fijn stof.

Met de Regeling beoordeling luchtkwaliteit wordt beoogd de uniformiteit en nauwkeurigheid te bevorderen ten aanzien van het meten en rekenen aan de huidige en toekomstige luchtkwaliteit. Het gaat daarbij om het uniformeren van:

- de invoergegevens (concentratiegegevens, emissiefactoren, meteorologie, ruwheid);
- de rekenmethoden voor het bepalen van luchtkwaliteit bij wegen en inrichtingen;
- de resultaten (afstand tot de weg, nauwkeurigheidseisen).



Regeling projectsaldering luchtkwaliteit

De Wet luchtkwaliteit biedt de mogelijkheid om nieuwe ontwikkelingen mogelijk te maken in gebieden waar de normen van de wet reeds worden overschreden. Die ontwikkelingen kunnen doorgaan als de concentratie niet verder verslechtert of mogelijk zelfs verbetert. Het kan ook zijn dat er sprake is van een beperkte toename van de concentratie. De ontwikkeling kan dan doorgang vinden als de situatie door extra maatregelen, of door een rechtstreeks optredend gunstig effect van de ontwikkeling elders, per saldo verbetert. Dit wordt de saldobenadering of saldering genoemd. Saldering is alleen mogelijk binnen overschrijdingsgebieden (het is bijvoorbeeld niet mogelijk om een verslechtering op een overschrijdingslocatie te compenseren met een verbetering op een situatie zonder overschrijdingen). Bij saldering is het, met het oog op het waarborgen van de volksgezondheid, onder meer van belang een idee te krijgen van het aantal blootgestelde personen dat zich in een overschrijdingsgebied bevindt. De regels hiervoor zijn nader uitgewerkt in de Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007.

Daarnaast is in de Wet luchtkwaliteit de bepaling geïntroduceerd dat het voor projecten die niet 'in betekenende mate' bijdragen aan de concentraties in de lucht, geen toetsing plaats hoeft te vinden aan de grenswaarden. Dit is uitgewerkt in het Besluit en de Regeling "niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)".

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit

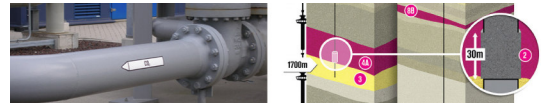
In Nederland is de belangrijkste ontwikkeling, de ruimere mogelijkheden tot saldering, uitgedrukt in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Dit NSL wordt opgesteld op grond van de Wet luchtkwaliteit. In de overschrijdingsgebieden werken overheden gezamenlijk aan dit programma waarin zowel maatregelen (algemeen en lokaal) als grote projecten zijn opgenomen. De positieve effecten van de maatregelen moeten niet alleen de negatieve effecten van de projecten overtreffen, maar zullen er ook toe moeten leiden dat de van toepassing zijn de grenswaarden worden gehaald. Er worden afrekenbare resultaten afgesproken zodat de overschrijdingsgebieden kleiner worden.

Geurbeleid

Het landelijke geurbeleid is gericht op het voorkomen van nieuwe geurhinder dan wel het verminderen van bestaande geurhinder. In een brief van de minister van VROM van 30 juni 1995 [VROM, 1995] wordt dit beleid nader toegelicht.

Het bepalen van een acceptabel hinderniveau bestaat enerzijds uit een onderzoek naar de geursituatie en het hinderniveau. Anderzijds bestaat het uit een overweging wat acceptabel is. Samengevat wordt de volgende beleidslijn gevolgd:

- Als er *geen hinder* is zijn maatregelen niet nodig;
- Als er *wel hinder* is worden maatregelen op basis van het BBT principe (best beschikbare techniek principe) afgeleid. Bij het bestrijden van geurhinder wordt aangesloten bij het begrip "hoog beschermingsniveau" uit de IPPC richtlijn. Het begrip hoog beschermingsniveau is in 2005 opgenomen in de Wm, waarbij een hoog beschermingsniveau in de NeR gelijkgesteld wordt aan het acceptabel hinderniveau.



- De *mate van hinder* kan onder andere worden bepaald via een belevingsonderzoek. Hinderenquête, klachtenregistratie etc. Onderzoek zal bij nieuwe situaties in de meeste gevallen beperkt blijven tot indicatieve methoden;
- De *mate van hinder* die nog acceptabel is wordt vastgesteld door het bevoegd bestuursorgaan. De overwegingen die op lokaal niveau kunnen spelen om te komen tot een afgewogen beslissing zijn wegens het specifieke karakter hiervan niet in de hindersystematiek uitgewerkt, de van belang zijnde aspecten wel.

Algemeen kan gesteld worden dat geen geurhinder optreedt indien de jaargemiddelde geuremissie de 1 ge/m³ (98 percentiel) niet overschrijdt bij geurgevoelige objecten, zoals aaneengesloten woonbebouwing. Dit is ook het strengste toetsingskader zoals verwoord in de Bijzondere Regelingen voor diverse geurrelevante bedrijfstakken uit de NeR.

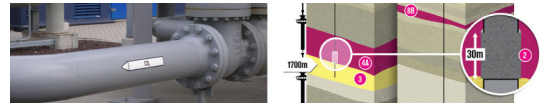
8.2.3. Provinciaal beleid

Geurbeleid

Het beleid van de provincie Zuid-Holland is opgenomen in de nota "Uitvoering Stankbeleid, Plan van Aanpak" van augustus 1995 en is een uitwerking van het stankbeleid van de minister en stemt overeen met de hoofdstukken over geur in de Nederlandse emissie Richtlijnen (NeR). In het landelijk geurbeleid en in het provinciaal Zuid-Holland beleid is nadrukkelijk uitgesproken dat een speciale aanpak nodig is voor complexe industriegebieden, zoals onder andere het Rijnmondgebied. De aanwezigheid van een grote hoeveelheid geurbronnen op een relatief klein gebied maakt het noodzakelijk om rekening te houden met een reeds aanwezige (hoge) geurbelasting. In de beleidsregels "Geuraanpak kerngebied Rijnmond" van 5 juli 2005 (hierna te noemen "Geuraanpak") is de speciale aanpak van geur binnen een "kerngebied" nader uitgewerkt.

De Geuraanpak is gebaseerd op het gegeven dat er in het kerngebied binnen de Rijnmond reeds sprake is van hinder als gevolg van cumulatie van geur afkomstig van een groot aantal bronnen. In een zwaar belast gebied als het Rijnmondgebied is het daarom van belang dat niet elk bedrijf de "geurruimte" gaat opvullen door precies uit te rekenen bij welke uitworp (van het individuele bedrijf) er bij de dichtbijgelegen woonbebouwing nog net geen sprake is van geurhinder.

Uitgangspunt van het beleid is het voorkomen van nieuwe hinder. Dit wordt voor het kerngebied nader vertaald in "het voorkomen van (nieuwe) hinder ten gevolge van cumulatie van meerdere geurbronnen".



8.3 Huidige situatie

CO₂-emissies in Nederland

In 2005 bedroeg de Nederlandse emissie van broeikasgassen 212 Mton CO₂-equivalenten⁶ [MNP, 2007]. Ten opzichte van 1990 is dit een daling van 4 Mton. Deze daling van broeikasgasemissies is te danken aan een daling van broeikasgassen, niet zijnde CO₂, met 17 Mton CO₂-equivalenten in de periode 1990-2005. In deze periode is de CO₂-emissie gestegen met 13 Mton. Volgens de referentieraming van het RIVM en ECN uit 2003, bedraagt de hoeveelheid CO₂-emissies in 2005 183,6 Mton [ECN, RIVM, 2003].

Luchtkwaliteit in Nederland

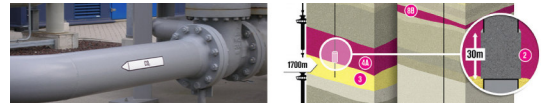
Op verzoek van het ministerie van VROM levert het Milieu en Natuur Planbureau (MNP) jaarlijks kaarten met grootschalige concentratie- en depositieniveau's voor Nederland van diverse luchtverontreinigende stoffen waarvoor Europese regelgeving bestaat (zie MNP rapport 500088002/2008 Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland rapportage 2008). De grootschalige concentratiekaarten (GCN-kaarten genoemd) zijn gebaseerd op een combinatie van modelberekeningen en metingen en zijn bedoeld voor het geven van een grootschalig beeld van de luchtkwaliteit in Nederland zowel voor jaren in het verleden als in de toekomst.

De met modellen berekende concentraties worden gekalibreerd op meetresultaten. De concentraties in verkeersrijke omgevingen, zoals drukke straten en snelwegen, worden vervolgens vastgesteld door de concentratie in de (stedelijke) achtergrond (uit de GCN-kaarten) te verhogen met de extra bijdrage door het wegverkeer berekend met bijvoorbeeld verspreidingsmodellen voor stadswegen en snelwegen. De GCN-kaarten (maart 2008) zijn geleverd voor NO₂, PM₁₀, ozon, SO₂, CO en benzeen voor de jaren 2007 tot en met 2020 inclusief emissiefactoren voor wegverkeer en zijn gebaseerd op vaststaand en voorgenomen Nederlands en Europees beleid. Dat wil zeggen dat er van uit wordt gegaan dat de nationale emissieplafonds [National Emissions Ceilings, NEC; EU, 2001] voor 2010 en de plafonds behorende bij de ambitie van de Thematische Strategie van de Europese Commissie voor 2020 door alle landen in Europa worden gehaald.

Luchtkwaliteit omgeving Barendrecht

De luchtkwaliteit in het Rijnmondgebied voldoet in de huidige situatie op een aantal plaatsen niet aan de normen zoals vastgelegd in de Wet Luchtkwaliteit (WLK). Het gaat daarbij vooral om NO₂ en fijn stof (PM₁₀). Voor de overige in de WLK genoemde componenten, zoals SO₂, CO en benzeen, geldt dat de achtergrondconcentraties zo laag zijn dat een mogelijke overschrijding van grenswaarden niet in het geding is.

⁶ Dit betreft de temperatuurgecorrigeerde hoeveelheid CO₂-emissies, inclusief de emissies van overige broeikasgassen omgerekend naar CO₂-equivalenten.



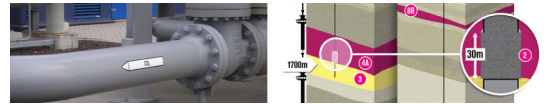
Tabel 8.2 Jaargemiddelde grootschalige achtergrondconcentratie voor NO_x, stof, SO₂, CO, en benzeen ter hoogte van OCAP Plot 16, Barendrecht (BRT) en Barendrecht Ziedewij (BRTZ)

Com- ponent	Type norm	Grens- waarde	Jaargemiddelde achter- grond concentratie in 2007 ¹⁾			Geprognosticeerde GCN 2010 ¹⁾			Geprognosticeerde GCN 2020 ¹⁾		
			Locatie			Locatie			Locatie		
			Plot 16	BRT	BRTZ	Plot 16	BRT	BRTZ	Plot 16	BRT	BRTZ
NO _x (als NO ₂)	Jaargemiddelde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	31,2	32,7	29,9	27,5	26,4	24,3	24,0	19,9	18,7
	Aantal keer per jaar dat het 1-uurgemiddelde van 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt overschreden	18x	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stof (PM ₁₀) ³⁾	Jaargemiddelde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	21,2	23,1	22,5	19,8	20,8	20,4	18,4	18,9	18,5
	Aantal keer per jaar dat het 24-uurgemiddelde van 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt overschreden	35x	15	18	16	12	12	11	8	7	7
SO ₂	Jaargemiddelde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	9,9	5,0	4,6	6,5	3,4	3,1	7,1	3,1	2,9
	Aantal keer per jaar dat het 24-uurgemiddelde van 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt overschreden	3x	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO	98-percentiel van 8- uurgemiddelden	3.600 ⁴⁾	713	670	672	811	745	736	811	745	736
Benzeen	Jaargemiddelde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	10 ²⁾	1,4	0,7	0,7	1,4	0,7	0,7	1,4	0,7	0,7

- 1) Jaargemiddelde concentraties zijn ontleend aan GCN-kaarten van MNP mei 2008. Aantal overschrijdingen zijn berekend met correlaties in Handleiding CAR II versie 7.0 van TNO, maart 2008. Plot 16: X = 82.200, Y = 433.300; BRT: X = 94.650, Y = 428.850; BRTZ: X = 97.500, Y = 428.550.
- 2) De grenswaarde voor benzeen wordt in 2010 aangescherpt tot 5 mg/m^3 ;
- 3) De berekende waarde voor fijn stof zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout:
 - jaargemiddelde achtergrond concentratie: -6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor Pernis en -5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor Barendrecht;
 - aantal overschrijdingen daggemiddelde concentratie: -6 overschrijdingen.
- 4) 98-percentiel van de 8 uurgemiddelde van 3.600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als equivalent van de feitelijke CO grenswaarde (10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 8 uurgemiddelde concentratie).

De regionale luchtkwaliteit wordt voor een groot deel bepaald door import van de verontreinigende stoffen NO₂, SO₂ en PM₁₀ van buiten de regio. In de regio veroorzaken vooral het wegverkeer en de scheepvaart (binnenvaart en zeevaart) een bijdrage aan de concentratie van NO₂. De regionale bijdrage aan de fijn stof concentratie is vooral afkomstig van de industrie en het wegverkeer en in mindere mate van de scheepvaart (binnenvaart en zeevaart).

Voor de beschrijving van de algemene luchtkwaliteit wordt gebruik gemaakt van de gegevens afkomstig van de historische en geprognosticeerde Grootschalige Concentraties Nederland ('achtergrondconcentraties') zoals bepaald door het MNP. De jaargemiddelde achtergrondconcentraties voor de relevante locaties van de voorgenomen activiteit voor de relevante componenten zijn opgenomen in tabel 8.2. Aandachtspunten zijn vooral de concentraties aan stikstofoxiden en fijn stof.



Voor PM_{2,5} zijn geen officiële GCN kaarten beschikbaar gesteld door MNP. Het MNP meldt wel in de rapportage 2008: Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland (rapport 500088002/2008) dat als vanaf 2011 aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt voldaan dan wordt naar verwachting ook aan de grenswaarde voor PM_{2,5} voldaan.

Geur

In de huidige situatie bevinden zich op de locatie Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij geen geur relevante emissiebronnen. De terreinen zijn immers leegstaande putterterreinen. Op het terrein van de OCAP site (Plot 16) waar extra elektrisch aangedreven compressoren komen voor de voorgenomen activiteit staan geen geur relevante bronnen. De bestaande elektrische compressoren op het OCAP terrein zijn geen geur relevante bronnen.

Het Rijnmondgebied is een complexe industriegebied met de aanwezigheid van een grote hoeveelheid geurbronnen op een relatief klein gebied. De cumulatie van geur afkomstig van een groot aantal bronnen veroorzaakt dan ook een reeds aanwezige (hoge) geurbelasting. In het document "Geuraanpak kerngebied Rijnmond" van 5 juli 2005 is een theoretisch geval beschouwd van de cumulatieve geurbelasting van bedrijven in het Rijnmondgebied. Voor dit theoretische geval zijn indicatieve berekeningen van de cumulatieve geurbelasting opgenomen in het document. Het bepalen van de cumulatieve geurbelasting is in ieder geval moeilijk, aangezien door de bedrijven verschillende geurstoffen worden geëmitteerd, die niet zonder meer bij elkaar kunnen worden opgeteld, aangezien de beleving van iedere geur anders is.

Licht

In de huidige situatie wordt het beeld voor wat betreft directe lichtinval bepaald door de openbare verlichting van de infrastructuur in de omgeving van de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij. Voor het aspect zichtbaarheid geldt dat met name andere lichtbronnen een bijdrage leveren. Dit zijn ook bronnen op een grotere afstand van de twee injectielocaties. Hierbij kan gedacht worden aan assimilatieverlichting van glastuinbouw, verlichting sportvelden en de verlichting van grote bedrijfs- en distributieterreinen.

8.4 Autonome ontwikkelingen

CO₂-emissies

In de Milieubalans 2007 [MNP, 2007] verwacht het MNP voor het jaar 2010 een broeikasgasemissie van 216 Mton CO₂-equivalenten. In een gezamenlijke studie van ECN en MNP wordt voor het jaar 2020 een broeikasgasemissie van 246 Mton verwacht, uitgaande van het zogenaamde Global Economy met hoge prijzen scenario. Met dit scenario wordt uitgegaan van een relatief hoge economische groei van 2,9% per jaar. Met uitvoering van het huidige kabinetsbeleid (werkprogramma Schoon en Zuinig) kan in 2020 een emissie van 158 tot 173 Mton bereikt worden [ECN/NMP, 2007].



Luchtkwaliteit

De verwachting van autonome ontwikkeling ten aanzien van de luchtkwaliteit is dat de relevante achtergrondconcentraties langzaam lager zullen worden (zie tabel 8.2). Dit wordt veroorzaakt door het Europese en Nederlandse beleid ten aanzien van luchtmissies. Het verkeer is een grote bron voor de NO_x en PM₁₀-emissies. Auto's en vrachtwagens zullen door verdergaande reducerende maatregelen steeds minder NO_x en PM₁₀ uitstoten. Voorts wordt de NO_x en PM₁₀-emissie van de industrie steeds verder beperkt. Ten aanzien van de overige componenten zoals opgenomen in het WLK, zoals SO₂, CO en benzeen, is de achtergrondconcentratie al laag. Overschrijding van de grenswaarden vindt niet plaats. Voor verdere details wordt verwezen naar MNP rapport 500088002/2008 Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland rapportage 2008.

Op basis van het ECN/MNP rapport [ECN/MNP, 2005] kan worden gesteld dat::

- De CO₂ emissies zullen toenemen. Vooral de extra vraag naar energie is hiervan de oorzaak, maar ook in de andere sectoren is een stijging te zien.
- NO_x en PM₁₀ emissies zullen de komende 15 jaar afnemen. Vooral de emissies van het wegverkeer zullen vanwege strengere normen verminderen.

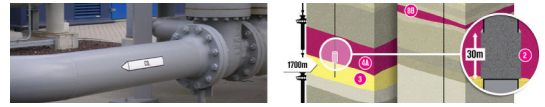
Uit prognoses van het Milieu en Natuur Planbureau [ECN, 2008] blijkt dat de luchtkwaliteit in het Rijnmondgebied de komende jaren dusdanig zal verbeteren dat op veel, maar niet alle plaatsen aan de normen wordt voldaan. Het aantal overschrijdingen van de Europese grenswaarden voor fijn stof en stikstofdioxide daalt naar verwachting met 70-90% in de periode tot 2011, respectievelijk 2015, in Nederland. Uitgaande van het vastgestelde en voorgenomen nationale en Europese beleid zullen de grenswaarden voor fijn stof vanaf 2011 en voor stikdioxide vanaf 2015 op een klein aantal locaties in Nederland nog worden overschreden. Dit zal vooral plaatsvinden in de Randstad langs de snelwegen rondom de grote steden en in de drukste straten in de grote steden.

Geur

In de autonome ontwikkeling bevinden zich op de locatie Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij geen geur relevante emissiebronnen. Op het terrein van de OCAP site (Plot 16), waar extra elektrisch aangedreven compressoren komen voor de voorgenomen activiteit, staan in de autonome ontwikkeling geen geur relevante bronnen.

Licht

In de autonome ontwikkeling kan de zichtbaarheid van de lichtwaas in de omgeving toenemen door woningbouw en bijbehorende infrastructurele ontwikkelingen. Door de technische ontwikkelingen met betrekking tot openbare verlichting, kan daarentegen de lichtuitstraling van verlichting naar de omgeving afnemen. Over de concrete toepassing van dit soort verlichting in de omgeving van Barendrecht zijn geen gegevens bekend.



8.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect emissies, wordt getoetst op basis van de volgende criteria:

- CO₂-emissies, als gevolg van de uitvoering van de werkzaamheden.
- Overige emissies, emissies van verschillende stoffen in relatie tot de wettelijke normen voor luchtkwaliteit, inclusief geur.
- Licht, het effect op duisternis als gevolg van lichtemissies.

Inventarisatie

Luchtkwaliteit

De toetsing van de normen bij het onderzoek naar de luchtkwaliteit zijn de stoffen NO₂ en fijn stof, de belangrijkste probleemstoffen (meest kritische componenten in Nederland). Voor de overige stoffen worden de normen in Nederland nergens (meer) overschreden.

Voor de bepaling van de huidige en toekomstige (autonome ontwikkeling) luchtkwaliteit is gebruik gemaakt van de jaarlijks door het Milieu en Natuur Planbureau gepubliceerde Grootschalige Concentratiekaarten Nederland zoals vrijgegeven door het ministerie van VROM.

Licht en lichthinder

Verlichting wordt toegepast om visuele waarneming in het donker mogelijk te maken, groei van gewassen te stimuleren en/of aandacht te vestigen op objecten. In het eerste geval kan gedacht worden aan het verlichten van industrieterreinen en bijvoorbeeld wegen. Een voorbeeld van het tweede is assimilatiebelichting in kassen.

Elke verlichtingsinstallatie heeft effect op de omgeving rondom het object of het terrein dat wordt verlicht. Ten gevolge van een verlichtingsinstallatie kunnen visuele neveneffecten ontstaan bij personen en bij flora en fauna. In dat geval spreken we van lichthinder.

Voor lichthinder zijn in het kader van dit MER de doelgroepen omwonenden en mogelijk natuur van belang. Voor deze doelgroepen kunnen verschillende visuele effecten mogelijk hinder veroorzaken. Ten behoeve van het MER zijn de volgende twee effecten van belang, vanwege mogelijk onderscheidende waarde:

- Lichtinval: vooral daar waar het normaal gesproken donker (= lage achtergrond lichtsterkte) is (slaapkamers, natuurgebieden);
- Zichtbaarheid: Het hebben van zicht op een lichtwaas die ontstaat door verstrooiing van het van de lichtbronnen afkomstige licht en van het door de grond naar boven gereflecteerde licht.



Voor twee andere visuele effecten die tot lichthinder kunnen leiden wordt niet verwacht dat deze tot onderscheid tussen varianten en alternatieven zullen leiden. Deze effecten worden daarom hier niet verder beschouwd. Het gaat hierbij om:

- Direct zicht op:
 - (te) heldere verlichtingsarmaturen;
 - heldere objecten met een zekere oppervlakte (reclameborden, verlichte etalages, etc.);
- een veelheid aan lichtbronnen met verschillende kleuren en intensiteiten;
- bewegend of knipperend licht;
- Het effect van het gebruik van een bepaalde kleurstelling of spectrale energieverdeling van het licht.

In de directe omgeving van de voorgenomen activiteit zijn woningen aanwezig. Een mogelijk effect kan dan ook enerzijds betrekking hebben op de potentieel verminderde beleving van het verschil tussen licht en duisternis en anderzijds mogelijk op slaapverstoring. Alterra heeft onderzoek⁷ gedaan naar de beleving van licht en duisternis. Nachtelijke duisternis is, gezien dit onderzoek, vooral een gevoelskwestie: veiligheid versus de schoonheid van de nachtelijke sterrenhemel. In woongebieden is vooral veiligheid belangrijk. Duisternis vinden Nederlandse burgers vooral belangrijk in het buitengebied. Positieve associaties met duisternis hebben vooral betrekking op natuur en natuurbeleving.

Effectbepaling

De kwantitatieve effectbepaling wordt omgezet in een kwalitatieve classificatie van effecten. Bij de kwalitatieve classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van de 7-punts schaal voor dit MER, van ' - - - ' tot ' + + + '. In onderstaande tabel 8.3 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect emissies nader toegelicht.

Tabel 8.3 Effectclassificatie Emissies	
Effect	Emissies
- - -	Overschrijding van normen voor luchtkwaliteit.
- -	Verslechtering van de luchtkwaliteit.
-	Bepaalde hoeveelheid emissies.
0	Geen of verwaarloosbare hoeveelheid emissies.
+	Nvt
+ +	Nvt
+ + +	Nvt

⁷ Alterra (2005) Donkere nachten; de beleving van nachtelijke duisternis door burgers; Alterra-rapport / Reeks Belevingsonderzoek 1137 / 13, Alterra, Wageningen



8.6 Effectbeschrijving: CO₂-emissies

8.6.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase – CO₂-emissies, (-)

In de aanlegfase vindt een beperkte hoeveelheid CO₂-emissies plaats als gevolg van de inzet van materieel bij de bouw en als gevolg van verkeersbewegingen. In onderstaande tabel is hiervan een inschatting weergegeven. Het betreft het totaal aantal verkeer- en vervoersbewegingen voor werkzaamheden op Plot 16, aanleg van de pijpleiding en werkzaamheden op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij.

Tabel 8.4 Inschatting CO ₂ -emissies aanlegfase			
Bron	CO ₂ -emissiefactor	Aantal	CO ₂ -emissie
Licht verkeer	ca. 200 g/km *	ca. 35.000 stuks****	< 0,01 Mton
Zwaar verkeer	ca. 900 g/km **	ca. 8.000 stuks****	< 0,01 Mton
Bouwmaterieel	max. 1 ton/dag ***	ca. 6.000 dagen****	< 0,01 Mton
Totaal			circa 0,01 Mton

* uitgaande van 100 km per voertuig: 0,70 kton CO₂ [MNP, 2006].

** uitgaande van 200 km per voertuig: 1,44 kton CO₂ [MNP, 2006].

*** uitgaande van zwaar verkeer (80 km/uur; 8 uur/dag, naar boven afgerond): 6 kton CO₂.

**** zie paragraaf 10.6; Effectbeschrijving: verkeersbewegingen.

Deze hoeveelheid CO₂ emissies van circa 0,01 Mton wordt ten opzichte van de vermeden CO₂ emissies als beperkt ingeschat en het effect derhalve licht negatief ('-').

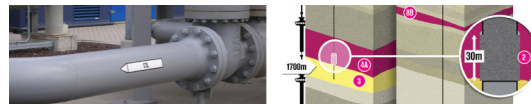
Injectiefase

Voor de injectiefase is een inschatting gemaakt van de te verwachten CO₂-emissies. Daarbij is onderscheid gemaakt naar:

- continue emissies;
- incidentele emissies;
- indirecte emissies.

Injectiefase – Continue CO₂-emissies

Tijdens normaal bedrijf zullen er geen continue emissies zijn op de locaties, behalve eventueel zeer geringe lekverliezen van de compressoren en verliezen via flensverbindingen. Het gaat hier om zeer geringe hoeveelheden.



De lekverliezen voor de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij bedragen per compressor 4,4 kg/uur. Bij vervanging van de verbindingen zal het zijn opgelopen tot maximaal 60,6 kg/uur. Uitgaande van maximale condities, wordt door de compressoren op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij maximaal 0,02 Mton CO₂ per jaar door lekverliezen geëmitteerd. In de praktijk zal deze bijdrage echte vele malen lager zijn, omdat de compressoren niet gedurende het hele jaar op vollast draaien en dat de verbindingen niet continu aan vervanging toe zijn. De precieze bepaling van de lekverliezen zal onderdeel zijn van de emissievergunning voor het project.

Injectiefase – Incidentele CO₂-emissies

Tijdens de injectiefase kunnen incidenteel CO₂-emissies vrijkomen. Ook deze zullen een onderdeel zijn van de emissievergunning. Het betreft onder meer de emissies die vrijkomen bij:

- Overdrukventielen;
- Van druk afdrukken van installaties.

Overdrukventielen

Op de verschillende compressoren op de locaties Plot 16, Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij worden overdrukventielen geïnstalleerd. Emissie via deze ventielen zullen alleen emissies in ongeplande, niet wenselijke situaties plaatsvinden bij overdrukken in het proces. De overdrukventielen dienen als uiterste systeembeveiliging tegen overdruk. De maximale hoeveelheid vrijkomend CO₂ in dit soort situaties is onderstaand beschreven (van druk af laten compressorfaciliteiten).

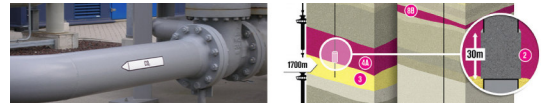
Voor de faciliteit (zogenoeten 'hook-up' met een omgekeerd 'KISS skid') welke het compressorsysteem met de injectieput verbindt worden geen overdrukventielen geïnstalleerd. Hier wordt gewerkt met een zogenaamd HIPPS⁸ systeem voor beveiliging tegen overdruk, welke emissieloos is. Een HIPPS is een kleppensysteem dat heel snel reageert wanneer de druk te hoog wordt tussen de put en de compressor faciliteiten. Het HIPPS maakt standaard onderdeel uit van het KISS-skid en zorgt ervoor dat de druk in het achterliggende systeem niet te hoog wordt.

Van druk afdrukken compressorfaciliteiten OCAP

In geval van calamiteiten of bij gepland onderhoud en inspectie kunnen de compressoren op Plot 16 en op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij van druk worden gelaten. Dit gebeurt via een geïnstalleerd afdruksysteem met afdrukpomp naar een veilige locatie van voldoende hoogte om voldoende dispersie van CO₂ in de atmosfeer te garanderen.

Bij afdrukken van druk op Plot 16 zal voor de bestaande compressoren maximaal circa 375 Nm³ worden geëmitteerd (3 compressoren, 125 Nm³ per compressor, 0-20 bar). Voor de nieuwe compressoren wordt maximaal 360 Nm³ CO₂ geëmitteerd (2 compressoren, 180 Nm³ per compressor, 20-40 bar). Het CO₂ wordt in dit soort (nood)gevallen via een bestaande pijp in de lucht gebracht.

⁸ HIPPS = High Integrity Pressure Protection System.



Bij aflaten van druk op de locatie Barendrecht zal maximaal 1.000 Nm³ worden geëmitteerd. Deze maximale hoeveelheid wordt gehaald aan het einde van de CO₂-injectie in dit reservoir, wanneer de injectiedruk 160 bar is.

Bij het aflaten van druk op de locatie Barendrecht-Ziedewij geldt een maximale CO₂-emissie van ca. 500 Nm³ voor de eerste injectieperiode, wanneer op deze locatie één compressor in gebruik is. De maximale injectiedruk is in deze periode (na 14 jaar) circa 80 bar. In de tweede periode, wanneer twee compressoren op de locatie in gebruik zijn en de injectiedruk na 28 jaar oploopt tot 160 bar, zal de CO₂-emissie maximaal verdubbelen.

Voor het emitteren van CO₂ bij het aflaten van druk van de compressoren op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij wordt een pijp van 8 meter hoogte gebouwd.

Van druk aflaten faciliteiten op de injectielocaties

De hook-up faciliteit die de compressoren op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij met de injectieput verbindt, zal alleen bij gepland onderhoud of inspectie van druk worden gelaten. Dit gebeurt door middel van een aflaatpijp op het KISS-skid van vier meter hoogte. De hoeveelheid vrijkomend CO₂ bij het van druk aflaten van deze injectiefaciliteiten op de locatie Barendrecht zal in de uiterste situatie, wanneer de injectiedruk 120 bar is, circa 130 Nm³ bedragen. Op de locatie Barendrecht-Ziedewij is de maximale injectiedruk 160 bar, zijn de leidingen van de installatie groter en komt de maximale hoeveelheid vrijkomend CO₂ op circa 300 Nm³.

Tabel 8.5. Overzicht incidentele CO₂-emissies bij het van druk aflaten in het Voorkeursalternatief.

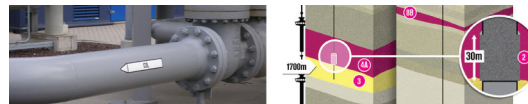
Onderdeel	Maximale druk (bar)	Maximale CO ₂ -emissie bij van druk aflaten (Nm ³)
Plot 16 bestaande compressoren	20	375
Plot 16 nieuwe compressoren	40	360
Locatie BRT compressor	120	1.000
Locatie BRT injectie faciliteit	120	130
Locatie BRTZ compressoren	160	2 x 1.000
Locatie BRTZ injectie faciliteit	160	300

CO₂ zal alleen gasvormig worden afgelaten en alleen als het goed mengt in de atmosfeer. Met het ontwerp van de verschillende installaties wordt dit als randvoorwaarde meegenomen.

Injectiefase – Indirecte CO₂-emissies

Tijdens de injectiefase vinden indirecte CO₂-emissies plaats als gevolg van:

- elektriciteitsgebruik;
- verkeersbewegingen.



Elektriciteitsgebruik

In de injectiefase wordt veel elektriciteit gebruikt voor de compressoren. Als deze elektrische energie wordt beschouwd te zijn opgewekt door alleen het verbranden van fossiele brandstoffen, dan bedragen de indirecte emissies ca. 0,02 Mton CO₂ per jaar gemiddeld over de injectieperiode in Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij. De bestaande compressoren op Pernis en de nieuwe compressoren voor het project consumeren bijna alle energie voor het project. De effecten hiervan zijn meegenomen in paragraaf 9.5.1, Effectbeschrijving: energie- en CO₂-balans.

Verkeersbewegingen

De verkeersbewegingen tijdens de injectiefase betreffen één à twee personenauto's van en naar de locaties per dag ter controle van de werking van de installaties.

Injectiefase – Totaal CO₂-emissies, (-)

Het CO₂ dat wordt geïnjecteerd in de diepe ondergrond zal niet in de atmosfeer terecht komen. De vermeden CO₂-emissie zal niet meetbaar zijn in termen van concentratie CO₂ in de lucht. Er zijn dan ook geen effecten te verwachten voor de lucht in de regio Pernis en Barendrecht.

De CO₂-emissies zoals bovenstaand beschreven zijn beperkt ten opzichte van de te injecteren hoeveelheid CO₂ van ruim 10 Mton (zie paragraaf 9.5.1, Effectbeschrijving: energiebalans). Het effect van CO₂-emissies in de injectiefase wordt met de score '-' beoordeeld.

Beëindigingsfase, (0)

In de beëindigingsfase zal de hoeveelheid CO₂-emissies ten gevolge van aan- en afvoer van materiaal en materieel minder zijn dan de emissies in de aanlegfase. Er wordt dan ook de score '0' toegekend.

Post-injectiefase, (0)

In de post-injectiefase zullen indirecte CO₂-emissies plaatsvinden als gevolg van verkeersbewegingen ten behoeve van monitoringswerkzaamheden. De hoeveelheden CO₂-emissies zijn wat dit betreft verwaarloosbaar (score '0').

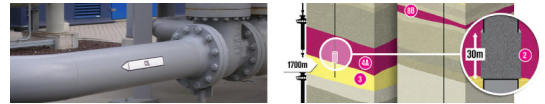
Calamiteiten, (-)

In het geval van calamiteiten zullen maximaal de CO₂-emissies plaats vinden zoals bovenstaand beschreven onder discontinue emissies. Ten opzichte van de vermeden CO₂-uitstoot wordt deze hoeveelheid als beperkt beoordeeld (score '-').

8.6.2. Basisalternatief

Van druk aflatende pijpleiding

Ten opzichte van het Voorkeursalternatief verschilt het Basisalternatief voor wat betreft de CO₂-emissie bij het van druk aflatende van de pijpleiding in de injectiefase (discontinue CO₂-emissies).



De hoeveelheid CO₂-emissie bij het van druk aflaten van de pijpleiding heeft in het Basisalternatief geen significante invloed ten opzichte van de totale hoeveelheid vermeden CO₂-emissie in het Voorkeursalternatief.

8.6.3. Hoge druk alternatief

Injectiefase – Incidentele CO₂-emissies

Ten opzichte van het Voorkeursalternatief verschilt het Hoge druk alternatief wat betreft de CO₂-emissie bij het van druk aflaten van de compressorfaciliteiten, de NAM-faciliteiten op de injectielocaties en de pijpleiding in de injectiefase (discontinue CO₂-emissies).

Tabel 8.6. Overzicht discontinue CO₂-emissies bij het van druk aflaten in het Hoge druk alternatief.

Onderdeel	Maximale druk (bar)	Maximale CO ₂ -emissie bij van druk aflaten (Nm ³)
Plot 16 bestaande compressoren	20	375
Plot 16 nieuwe compressoren	40	360
Locatie BRT compressor	120	1.000
Locatie BRT NAM faciliteit	120	130
Plot 16 nieuwe compressor fase 2	120	1.000
Locatie BRTZ pompen	160	1.000
Locatie BRTZ NAM faciliteit	160	300

De hoeveelheden CO₂-emissies bij het van druk aflaten van de verschillende installaties hebben in het Hoge druk alternatief geen significante invloed ten opzichte van de totale hoeveelheid vermeden CO₂-emissie in het Voorkeursalternatief.

8.6.4. Varianten

Variant 28" pijpleiding

Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" stalen leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties wordt uitgevoerd met een diameter van 14".

Aanlegfase

Ten opzichte van het Voorkeursalternatief vinden in de aanlegfase bij uitvoering van een 28" variant meer verkeersbewegingen plaats en is meer bouwmaterieel nodig. In onderstaande tabel is de totale emissie van CO₂ in de aanlegfase weergegeven. Het betreft het totaal aantal verkeer- en vervoersbewegingen voor werkzaamheden op Plot 16, aanleg van de pijpleiding en werkzaamheden op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij.



Deze tabel geeft weer dat bij uitvoering van de 28" variant meer CO₂-emissies plaatsvinden in de aanlegfase dan bij het Voorkeursalternatief het geval is. Deze hoeveelheid CO₂ emissies van circa 0,01 Mton is weliswaar groter dan in het Voorkeursalternatief, echter is het verschil niet dusdanig dat het effect anders beoordeeld wordt.

Tabel 8.7 Grove inschatting CO₂-emissies aanlegfase variant 28" pijpleiding

Bron	CO ₂ -emissiefactor	Aantal	CO ₂ -emissie
Licht verkeer	ca. 200 g/km *	ca. 37.000 stuks****	< 0,01 Mton
Zwaar verkeer	ca. 900 g/km **	ca. 8.500 stuks****	< 0,01 Mton
Bouwmaterieel	max. 1 ton/dag ***	ca. 8.000 dagen****	< 0,01 Mton
Totaal			ca. 0,01 Mton

* uitgaande van 100 km per voertuig: 0,74 kton CO₂ [MNP, 2006].

** uitgaande van 200 km per voertuig: 1,53 kton CO₂ [MNP, 2006].

*** uitgaande van zwaar verkeer (80 km/uur; 8 uur/dag, naar boven afgerond): 8 kton CO₂.

**** zie paragraaf 10.6; Effectbeschrijving: verkeersbewegingen.

Injectiefase - Van druk aflaten pijpleiding

Het gevolg van de aanleg van pijpleiding met een deels grotere diameter, is dat bij het van druk aflaten van de pijpleiding meer CO₂ wordt geëmitteerd naar de atmosfeer.

Overige varianten

De overige varianten met betrekking tot de ligging van de pijpleiding hebben geen significante invloed op de hoeveelheid vermeden CO₂-emissies.

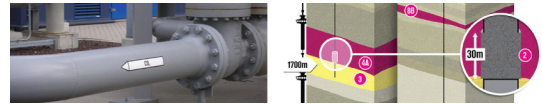
8.6.5. Mitigatie

Ten aanzien van overige emissies worden geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

8.6.6. Samenvattende tabel

Tabel 8.8 Effecten reductie CO₂-emissies

Fase	Onderdeel	VA	BA	HDA	Varianten	Mitigatie
Aanlegfase	Algemeen	-	Idem VA	Idem VA	Idem VA	Nvt
Injectiefase	CO ₂ -emissies	-				
	Calamiteiten	-				
Beëindiging	Algemeen	0				
Post-injectiefase	Algemeen	0				



8.7 Effectbeschrijving: overige emissies

8.7.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase, (-)

In de aanlegfase zullen overige emissies (naast CO₂) plaatsvinden als gevolg van bouwverkeer en dergelijke. Het gaat hier met name om NO_x en PM₁₀ emissies. De hoeveelheid verkeersbewegingen (per locatie circa 20 auto's per dag en 5 vrachtwagens per dag) en bouw materieel is ten opzichte van het verkeer in de omgeving beperkt. De emissies van voertuigen en materieel zullen 'niet in betekende mate' bijdragen (jaargemiddelde NO₂ en PM₁₀ bijdrage <0,4 µg/m³) aan de luchtverontreinigingen. Daarom kan gesteld worden dat conform het Besluit 'niet in betekende mate' niet getoetst hoeft te worden aan de wettelijke luchtkwaliteitsnormen. Hoewel sprake is van een niet significante bijdrage ten opzichte van de luchtkwaliteit, is er sprake van een beperkte hoeveelheid emissies. Dit betekent dat het effect als licht negatief ('-') kan worden beschouwd. Zie ook Verkeer en vervoer paragraaf 10.6.1.

Injectiefase – Verkeer, (0)

In de injectiefase zullen overige emissies (naast CO₂) plaatsvinden als gevolg van verkeer. Ten opzichte van de referentiesituatie gaat het om een dermate geringe toename van emissies. De emissies ten gevolge van een toename van enkele motorvoertuigen per dag zal 'niet in betekende mate' bijdragen (jaargemiddelde NO₂ en PM₁₀ bijdrage < 0,4 µg/m³) aan de luchtverontreinigingen. Daarom kan gesteld worden dat conform de Besluit 'niet in betekende mate' niet getoetst hoeft te worden aan de wettelijke luchtkwaliteitsnormen. Er is sprake van een niet significante bijdrage ten opzichte van de luchtkwaliteit. De hoeveelheid emissies is echter dermate gering, dat het effect hiervan als nihil ('0') kan worden beschouwd. Zie ook Verkeer en vervoer paragraaf 10.6.1.

Injectiefase – Directe continue emissies compressoren, (-)

De verschillende (elektrisch aangedreven) compressoren emitteren oliedamp, als onderdeel van de normale werking ervan (emissies van overige componenten treden niet op). De huidige compressoren op Plot 16 emitteren op deze manier maximaal 50 kg per jaar aan olie. Voor de nieuwe compressoren op Plot 16, BRT en BRTZ is de verwachting dat ook hier per compressor een maximale emissie van 50 kg/jaar plaatsvindt.

Tabel 8.9. Emissie oliedamp Voorkeursalternatief

Jaar	Locatie	Aantal compressoren	Maximale oliedamp emissie per jaar	Totale oliedamp emissie
1-3	Plot 16	2 (excl. 3 bestaande)	150 kg	450 kg
	BRT	1		
4-15	Plot 16	2 (excl. 3 bestaande)	150 kg	1.800 kg
	BRTZ	1		
16-28	Plot 16	2 (excl. 3 bestaande)	200 kg per jaar	2.400 kg
	BRTZ	2		
Totaal				4.650 kg



De oliedamp emissie per compressor is maximaal 50 kg/jaar oftewel circa 0,006 kg/uur. In de NeR zijn emissie-eisen opgenomen voor organische stoffen (oliedamp wordt beschouwd als een organische stof). In de NeR is 0,10 kg/uur voor organische stoffen de laagste emissievracht waarvoor een emissie-eis geldt. De oliedamp emissie van de compressoren valt niet in de klassen zoals opgenomen in de NeR en hebben een dermate kleine emissievracht dat het hoger is dan de laagste emissievracht voor organische stoffen waarvoor een emissie-eis geldt. De oliedamp emissies van de compressoren wordt als licht negatief beschouwd ('-').

Injectiefase – Koolwaterstofgasemissies (fakkel), (-)

Eens per 1 tot 3 jaar zal op de locatie Barendrecht een monitoringsput worden getest. Een dergelijke test duurt circa 1 werkdag. Bij het testen van de monitoringsputten zal in 'worst case' ongeveer één inhoud van de monitoringsput van maximaal 1.500 m³ gas (1.800 meter diepte, 3,5 inch diameter) worden afgefakkeld. Dit testen wordt gedaan om een monster van het gas te nemen, waarmee de verhouding tussen gas en CO₂ kan worden bepaald. Vervolgens kan de spreiding van CO₂ in het reservoir worden bepaald en kan het model worden getest waarmee het gedrag van CO₂ in het reservoir is bepaald.

Op de locatie Barendrecht-Ziedewij zal eens per 1 tot 2 jaar voor een periode van maximaal 6 jaar de monitoringsput worden getest. In 'worst case' wordt ongeveer één inhoud van de monitoringsput van maximaal 3.000 m³ gas (3.500 meter diepte, 5 inch diameter) afgefakkeld.

De emissies van het affakkelen van gas zal in de omgeving geen significante effecten hebben met betrekking tot de luchtkwaliteit.

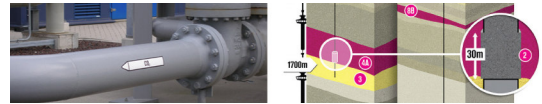
De emissie van overige gassen (niet CO₂) als gevolg van het af en toe affakkelen van koolwaterstofgas bij de monitoringsput op de locatie Barendrecht, wordt beoordeeld als licht negatief ('-'). Er is geen sprake van een significant effect op de luchtkwaliteit.

Injectiefase – Calamiteiten, (- -)

Wanneer sprake is van een calamiteit (zoals brand) op de locaties Plot 16, Barendrecht of Barendrecht-Ziedewij of op het leidingtracé, dan bestaat de kans dat een grote hoeveelheid schadelijke stoffen naar de lucht wordt geëmitteerd. Het effect hiervan wordt als negatief ('- -') beoordeeld.

Aanlegfase en injectiefase – Geur, (0)

In de voorgenomen activiteit treden er geen significante emissies op en/of zijn er geen geur relevante emissiebronnen aanwezig. Daarom kan gesteld worden dat als gevolg van de voorgenomen activiteit geen geurhinder zal optreden bij geurgevoelige objecten in de omgeving (score '0').



Beëindigingsfase, (0)

In de beëindigingsfase zullen emissies naar de lucht voorkomen als gevolg van verkeer. Gelijk als in de aanlegfase kan de tijdelijke toename van verkeersbewegingen leiden tot een lokale verslechtering van de luchtkwaliteit. Het effect wordt, vergelijkbaar met de aanlegfase, als niet significant ('0') beoordeeld.

Post-beëindigingsfase, (0)

In de post-beëindigingsfase zullen emissies naar de lucht voorkomen als gevolg van verkeer in verband met monitoringswerkzaamheden. Het effect wordt, vergelijkbaar met de aanlegfase, als nihil ('0') beoordeeld.

8.7.2. Basisalternatief

In het Basisalternatief zijn er geen verschillen ten opzichte van het Voorkeursalternatief met betrekking tot overige emissies.

8.7.3. Hoge druk alternatief

In het Hoge druk alternatief is de emissie van oliedamp lager dan in het Voorkeursalternatief (zie tabel 8.10). De reden hiervoor is dat in het Hoge druk alternatief op de locatie Barendrecht-Ziedewij in de laatste 12 jaar van de injectiefase wordt gewerkt met pompen in plaats van met een compressor. Deze pompen hebben geen emissie. Het effect wordt – net als in het Voorkeursalternatief – beoordeeld als beperkt negatief (score '-').

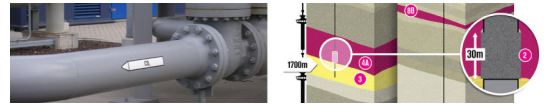
Tabel 8.10. Emissie oliedamp Hoge druk alternatief

Jaar	Locatie	Aantal compressoren	Maximale oliedamp emissie per jaar	Totale oliedamp emissie
1-3	Plot 16	2 (excl. 3 bestaande)	150 kg	450 kg
	BRT	1		
4-15	Plot 16	3 (excl. 3 bestaande)	150 kg	1.800 kg
	BRTZ	0		
16-28	Plot 16	3 (excl. 3 bestaande)	150 kg	1.800 kg
	BRTZ	0		
Totaal				4.050 kg

8.7.4. Varianten

Variant 28" pijpleiding

Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" stalen leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties wordt uitgevoerd met een diameter van 14".



Aanlegfase

Ten opzichte van het Voorkeursalternatief vinden in de aanlegfase bij uitvoering van een 28" variant meer verkeersbewegingen plaats en is meer bouw materieel nodig. Dit leidt tot meer overige emissies. Deze hoeveelheid is weliswaar groter dan in het Voorkeursalternatief, echter is het verschil niet dusdanig dat het effect anders beoordeeld wordt.

Overige varianten

De effecten van de overige varianten voor de uitvoering van de voorgenomen activiteit verschillen voor het aspect overige emissies niet van hetgeen beschreven is voor het Voorkeursalternatief.

8.7.5. Mitigatie

Injectiefase – Koolwaterstofgas- en CO₂-emissies, (0)

Als mitigerende maatregel voor het emitteren van koolwaterstofgas en CO₂ bij het testen van de monitoringputten, kunnen de monitoringputten worden gevuld met stikstof. Wanneer de monitoringputten worden getest, zal eerst het stikstof worden afgelaten, waardoor geen gas hoeft te worden afgefakkeld. Zodra het stikstof is geëmitteerd, wordt een monster genomen. Hierdoor zal de hoeveelheid koolwaterstofgasemissie sterk afnemen, zodat het effect als nihil wordt gezien (0).

8.7.6. Samenvattende tabel

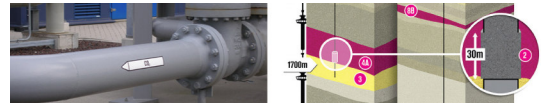
Tabel 8.11. Effecten overige emissies					
Fase	Projectonderdeel	VA	BA	HDA	Varianten
Aanlegfase	Algemeen	-	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Injectiefase	Verkeer	0			
	Compressoren discontinu	-			
	Fakkels	-			
	Calamiteiten	--			
Aanleg/injectiefase	Geur	0			
Beëindiging	Algemeen	0			
Post-injectiefase	Algemeen	0			

8.8 Effectbeschrijving: licht

8.8.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase – Plot 16 en Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

De bouw van de compressoren op Plot 16 en op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij vindt overdag plaats. In de vroege en late uren in de winterperiode kan extra verlichting worden ingezet. Het gaat hier om tijdelijke extra verlichting voor hooguit enkele uren achtereen. Deze extra lichtuitstraling die hier vanuit gaat is dermate beperkt, mede gezien de hoeveelheid bestaande verlichting in de omgeving, dat deze als nihil wordt beoordeeld ('0').



Aanlegfase – Leidingtracé, (0)

De werkzaamheden voor de aanleg van de pijpleiding vinden overdag plaats. Gezien de geplande uitvoeringsperiode (maart tot oktober) wordt er bij de reguliere aanleg van de leiding geen verlichting geplaatst. Wel is het mogelijk dat bij kruisingen met wegen en watergangen (HDD's en persingen) en bij incidentele werkzaamheden extra verlichting wordt gebruikt. Daarnaast kan uit veiligheidsoverwegingen besloten worden om keetlocaties te verlichten. Deze mogelijke extra lichtuitstraling die hier vanuit gaat is dermate beperkt, mede gezien de hoeveelheid bestaande verlichting in de omgeving, dat deze als nihil wordt beoordeeld ('0').

Injectiefase – Plot 16, (0)

Op de bestaande locatie van Plot 16 is verlichting aangebracht. De uitbreiding van deze locatie zal op gelijke wijze worden verlicht. De omgeving van Plot 16 is industrieel, met relatief veel verlichting. Hierdoor zal de extra verlichting voor het compressorstation geen substantiële vermeerdering inhouden. Het verlichtingseffect op de omgeving wordt als nihil ('0') beoordeeld.

Injectiefase – Locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij, (0)

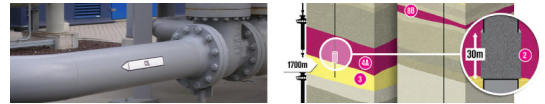
In de voorgenomen activiteit is er sprake van de realisatie van twee injectielocaties. Deze injectielocaties worden gerealiseerd op de terreinen waar nu reeds gasbehandelingsinstallaties staan. Voor het aspect licht betekent dit dat op een bestaand terrein een beperkt aantal extra lichtmasten wordt aangebracht. Deze lichtmasten zijn voor wat betreft de afstraling van licht vergelijkbaar met normale openbare verlichting. Op basis van expert judgement wordt gesteld dat deze extra verlichting geen effect zal hebben noch voor het aspect directe lichtinval, noch voor het aspect zichtbaarheid. Voor directe lichtinval is dit met name gebaseerd op de afstand die er is tussen de injectielocaties en de dichtstbijzijnde woningbouw. Deze afstand is in de orde grootte van 500 meter. Terwijl de effecten van wegverlichting voor directe lichtinval een reikwijdte kennen van ca. 50 meter. Voor zichtbaarheid geldt dat met name de hoeveelheid omhoog gestraald licht een bijdrage levert. Openbare verlichting voor infrastructuur, zoals hier toegepast, is er met name op gericht om neerwaarts te stralen en reflecties naar boven zullen slechts beperkt optreden. Een effect wordt daarom niet verwacht (score nihil '0').

Calamiteiten, (-)

Wanneer sprake is van een calamiteit op de locaties Plot 16, Barendrecht of Barendrecht-Ziedewij of op het leidingtracé, dan bestaat de kans dat verlichting op de plaats van de calamiteit nodig is. Het effect hiervan wordt als licht negatief ('-') beoordeeld.

Beëindigingsfase, (0)

In de beëindigingsfase worden alle bovengrondse en ondergrondse constructies, inclusief verlichting, voor zover redelijkerwijs mogelijk verwijderd. De verlichtingssituatie wordt dan in feite in overeenstemming gebracht met de referentiesituatie, waarin ook geen verlichting plaatsvindt. Dit effect wordt dan ook als nihil ('0') beoordeeld.



8.8.2. Basisalternatief

De effecten ten aanzien van licht verschillen in het Basisalternatief niet van de effecten in het Voorkeursalternatief.

8.8.3. Varianten

De effecten ten aanzien van licht verschillen bij de varianten niet van de effecten in het Voorkeursalternatief.

8.8.4. Mitigatie

Door toepassing van aangepaste armaturen, het doelmatig gebruik van verlichting en het inzetten van milieuvriendelijke "groene" verlichting kan de lichtuitstraling worden gereduceerd.

8.8.5. Samenvattende tabel

Tabel 8.9 Effecten licht					
Fase	Projectonderdeel	VA	BA	HDA	Varianten
Aanlegfase	Locaties	0	Idem VA	Idem VA	Idem VA
	Pijpleiding	0			
Injectiefase	Plot 16	0			
	Locatie BRT	0			
	Locatie BRTZ	0			
Beëindiging	Algemeen	0			
Calamiteiten	Algemeen	-			

8.9 Effectvergelijking

De belangrijkste effecten met betrekking tot Emissies zijn:

- In de aanlegfase van de voorgenomen activiteit vinden CO₂-emissies en overige emissies plaats door verkeer- en vervoersbewegingen en door gebruik van materieel. Dit wordt zowel voor de CO₂-emissies als de overige emissies beoordeeld als een licht negatief effect ('-'). Bij aanleg van de 28^e variant zijn de hoeveelheden groter, omdat meer werkzaamheden nodig zijn voor de aanleg van de pijpleiding. De hoeveelheden zijn in beide gevallen echter beperkt waardoor de beoordeling in beide gevallen gelijk is.
- Tijdens de aanlegfase, bij de aanpassing van de injectieput op de locatie Barendrecht, is sprake van een licht negatief effect ten aanzien van licht. Er wordt dan 24 uur per dag gewerkt, echter zijn deze werkzaamheden van tijdelijke aard. Overig effecten als gevolg van lichtuitstraling op de verschillende locaties zijn niet significant.



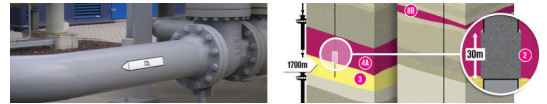
- In de injectiefase vindt (afgezien van indirecte CO₂-emissies als gevolg van elektriciteitsgebruik door compressoren, deze worden beoordeeld in hoofdstuk 9, energie en CO₂-balans) een beperkte hoeveelheid CO₂-emissie plaats. Deze hebben betrekking op lekverliezen bij de compressoren, op het van druk aflaten van installaties bij onderhoud en op het affakkelen van gas bij monitoring van de monitoringsput op de locatie Barendrecht. Dit wordt als een licht negatief effect beoordeeld ('-'). Bij het van druk aflaten van de pijpleiding zijn de hoeveelheden CO₂-emissies in het Hoge druk alternatief groter dan in het Voorkeursalternatief, omdat het CO₂ onder hoge druk in de pijpleiding zit. De hoeveelheden zijn in beide gevallen echter beperkt waardoor de beoordeling in beide gevallen gelijk is.
- In de injectiefase vinden koolwaterstofgasemissies (niet CO₂) plaats als gevolg van het af en toe affakkelen van koolwaterstofgas bij de monitoringsput op de locatie Barendrecht, wordt beoordeeld als licht negatief ('-'). Er is geen sprake van een significant effect op de luchtkwaliteit. Deze emissies kunnen gemitigeerd worden door de put te vullen met stikstof, waardoor de inhoud van de put niet hoeft te worden afgefakkeld. Bij toepassing van deze maatregel wordt het effect beoordeeld als verwaarloosbaar ('0').
- In de injectiefase vinden overige emissies plaats, als gevolg van verkeer- en vervoersbewegingen, gebruik van materieel en uitstoot van oliedamp van de compressoren. De hoeveelheid overige emissies als gevolg van verkeer- en vervoersbewegingen wordt als verwaarloosbaar beoordeeld ('0'). De hoeveelheid oliedamp heeft geen bijdrage ten opzichte van de luchtkwaliteit, maar van een beperkt effect is wel sprake. Dit wordt beoordeeld als licht negatief ('-'). Bij het Hoge druk alternatief zijn de hoeveelheden oliedamp weliswaar kleiner, de hoeveelheden zijn in beide gevallen beperkt waardoor de beoordeling in beide gevallen gelijk is.
- Tijdens calamiteiten kunnen allerlei emissies vrijkomen. Voor wat betreft vrijkomende CO₂-emissies gaat het met name om het vrijkomen van de inhoud van de installaties, wat een beperkte hoeveelheid is (beoordeling '-'). Qua overige emissies kunnen significante hoeveelheden vrijkomen, waarbij mogelijk een tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit plaatsvindt (beoordeling '-'). Daarnaast kunnen bij calamiteiten tijdelijke lichtemissies plaatsvinden, die nodig zijn ter bestrijding van de calamiteit (beoordeling '-').

Tabel 8.10 Effecten Emissies

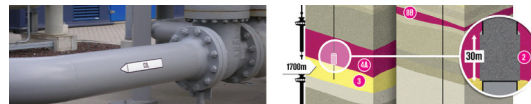
Emissies	Plot 16 (Pernis)	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
CO ₂ -emissie (aanleg fase)	-	-	-	-
Overige emissies (aanleg fase)	-	-	-	-
Overige emissies (injectie fase)	0	0	-	-
Licht	0	0	0	0
Calamiteiten	zowel CO ₂ als andere emissies			
Basisalternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Hoge druk alternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant grotere diameter	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			

8.10 Leemten in kennis

De CO₂-emissie in de aanlegfase is gebaseerd op een inschatting van het aantal verkeer- en vervoersbewegingen dat nodig is, en op een inschatting van het gebruik van divers materieel.



Van de hoeveelheid vrijkomende overige emissies bij calamiteiten, zijn geen getallen beschikbaar. Gezien de onvoorspelbaarheid van de omvang van een calamiteit, bijvoorbeeld brand, is de effectbeoordeling een inschatting.



9. Energie- en CO₂-balans

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden effecten met betrekking tot energieverbruik beschreven. Bij CCS projecten dient er mee rekening gehouden te worden, dat afvang van CO₂ uit de geproduceerde gassen leidt tot een reductie van het rendement in een fabriek. Doordat in dit project de afvang betrekking heeft op vrijwel puur CO₂ en in de huidige situatie al plaats vindt, hoeft hier geen rekening gehouden te worden met beperking van het rendement. Als gevolg hiervan wordt het energieverbruik beperkt, tot vooral de compressoren, die nodig zijn voor de CO₂-injectie. Het energieverbruik maakt onderdeel uit van de CO₂-balans, doordat de productie van de benodigde energie leidt tot CO₂-emissies. Deze hoeveelheid CO₂-emissies wordt vergeleken met het opslagvolume van de ondergrondse gasvelden, die bestemd zijn voor de opslag van CO₂.

Aandachtspunten

In de energie- en CO₂-balans is met name de vermeden CO₂-emissie als gevolg van het project interessant. Met de vermeden CO₂-emissie wordt bedoeld de hoeveelheid CO₂ die niet in de atmosfeer wordt gebracht als gevolg van de CO₂-injectie. Hiervoor wordt in beeld gebracht:

- Energieverbruik van de compressoren, omgerekend naar CO₂-emissies.
- Overige energieverbruik of CO₂-emissies (zie hoofdstuk 8, emissies).
- Opslagvolume lege gasvelden Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij.

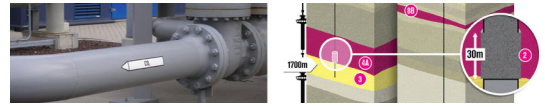
De vermeden CO₂-emissie is berekend als het opslagvolume van de lege gasvelden minus de CO₂-emissies als gevolg van het energieverbruik.

Richtlijnen

Voor de energie- en CO₂-balans zijn in de richtlijnen voor het MER zijn geen specifieke zaken opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de startnotitie en het AMESCO-rapport is beschreven.

Opzet van het hoofdstuk

Het beleidskader voor klimaat en CO₂ wordt behandeld van deelrapport 1 van het MER. In respectievelijk de paragrafen 9.3, 9.4 en 9.5 worden de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en het beoordelingskader geschetst. In de daarop volgende paragraaf (9.6) wordt de berekening gegeven voor de energie- en CO₂-balans. De berekende vermeden CO₂-emissie wordt vergeleken met de nationale CO₂-emissie en de CO₂-emissie op Pernis. Deze beschrijving wordt gevolgd door een samenvatting (9.7) en een opsomming van de leemten in kennis (9.8).



9.2 Beleid

Het voor dit MER relevante beleid met betrekking tot klimaat en CO₂ is beschreven in hoofdstuk 3 van deelrapport 1. Onderstaand worden kort een aantal kernpunten van het Nederlandse beleid weergegeven.

Eén van de peilers van het Nederlandse regeerakkoord voor 2007-2011 van 7 februari 2007 is een Duurzaam Milieu. Hierbij zijn de volgende beleidsdoelen voor energie voor Nederland vastgesteld:

- Een aandeel van 20% duurzame energie in 2020, bestaande uit een combinatie van groene elektriciteit, groen gas en biobrandstoffen.
- Elk jaar 2% meer energie-efficiëntie.
- Geen nieuwe kerncentrales.
- CO₂-opslag (CCS) is één van de maatregelen voor het realiseren van de gewenste vermindering-doelstelling.

De huidige en toekomstige broeikasgasreductie-strategie in Nederland is gebaseerd op een combinatie van reductiemaatregelen in Nederland en in het buitenland in het kader van het Joint Implementation (JI) en Clean Development Mechanism (CDM).

9.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Huidige afvanginstallaties

In de huidige situatie wordt energie verbruikt door de huidige compressoren op Plot 16, waarmee CO₂ naar de tuinders wordt getransporteerd. Volgens de autonome ontwikkeling zal deze installatie voorlopig blijven staan.

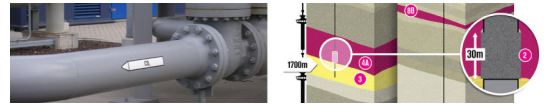
Beëindiging van gaswinning

Voor de gaswinning vanuit de reservoirs Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij wordt in de huidige situatie energie verbruikt. Volgens de autonome ontwikkeling zal gaswinning binnen enkele jaren worden gestaakt. Het energieverbruik zal dan tot nul afnemen.

9.4 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het thema energie wordt inzicht gegeven in het energieverbruik. Omdat energieverbruik sterk gerelateerd is aan emissie van CO₂, vindt de effectbeoordeling plaats aan de hand van de CO₂-balans van de voorgenomen activiteit.



Inventarisatie

De energiegegevens en verbruiken zijn ontleend aan de opgaven uit diverse documenten van de NAM en van OCAP. Daarbij is voor de bepaling van de CO₂-emissie als gevolg van het energieverbruik van de compressoren uitgegaan van de efficiëntie van een gemiddelde Nederlandse gasgestookte energiecentrale.

De gepresenteerde hoeveelheden energieverbruik worden uitgedrukt in J, kJ, MJ, GJ en TJ. Daarbij geldt:

- Tera Joule = TJ = 1.000 GJ;
- Giga Joule = GJ = 1.000 MJ;
- Mega Joule = MJ = 1.000 kJ;
- Kilo Joule = kJ = 1.000 J.

Effectbepaling

De kwantitatieve effectbepaling wordt omgezet in een kwalitatieve classificatie van effecten. Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van ' - - - ' tot ' + + + '. In onderstaande tabel 9.1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect energie- en CO₂-balans nader toegelicht.

Tabel 9.1 Effectclassificatie Energie- en CO₂-balans

Effect	Energie- en CO ₂ -balans
- - -	Nvt
- -	Nvt
-	Nvt
0	Zeer geringe hoeveelheid CO ₂ -opslag met een slechte efficiëntie.
+	Beperkte hoeveelheid CO ₂ -opslag.
+ +	Beperkte tot substantiële hoeveelheid CO ₂ -opslag met een goede efficiëntie.
+ + +	Grote hoeveelheid CO ₂ -opslag met een goede efficiëntie.

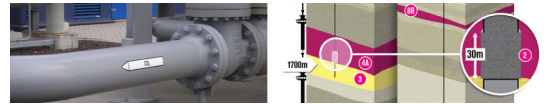
9.5 Effectbeschrijving: energie- en CO₂-balans

9.5.1. Voorkeursalternatief

Algemeen

De bulk van het energieverbruik ten behoeve van het project komt voor rekening van de compressoren op de verschillende locaties. In de aanlegfase is het energieverbruik beperkt. Vanaf het begin van de injectiefase neemt het energieverbruik langzaam toe naar een maximum aan het eind van de injectiefase.

De compressoren zullen volledig elektrisch worden aangedreven. Op Plot 16 is voldoende elektrische capaciteit voor de aanvullende compressor. Op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij is aanvullende elektrische capaciteit benodigd.



De effecten in de verschillende fasen (aanlegfase, injectiefase, etc.) worden niet afzonderlijk beoordeeld; een beoordeling vindt plaats aan de hand van de totale vermeden CO₂-emissie, zoals aan het eind van deze paragraaf is weergegeven.

Aanlegfase

De benodigde energie voor de aanleg van de leiding en de opbouw van de verschillende locaties kan vertaald worden naar het gebruik van (groot) materieel en de transporten. Uitgaande van circa 0,01 Mton CO₂-emissie door voornamelijk dieselmotoren (zie hoofdstuk 8 Emissie, paragraaf 8.6.1) komt dit neer op een hoeveelheid energie die ten opzichte van het totale energieverbruik voor het project beperkt is. Bovendien gaat het om een tijdelijke energiebehoefte.

Injectiefase

In de injectiefase wordt energie verbruikt door de verschillende compressoren:

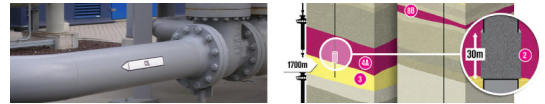
- De bestaande compressoren op Plot 16.
- De aanvullende booster compressoren op het Plot 16.
- De injectiecompressor(en) op de injectielocaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij.

In onderstaande tabel is het energieverbruik weergegeven van de verschillende compressoren.

Tabel 9.2 Energieverbruik compressoren		
Onderdeel	Energieverbruik (MWh)	
	Fase injectie BRT (3 jaar)	Fase injectie BRTZ (25 jaar)
Bestaande compressoren Plot 16	53.800	674.000
Aanvullende compressoren Plot 16	10.700	138.400
Compressor Locatie Barendrecht	4.500	
Compressor(en) Locatie Barendrecht-Ziedewij		80.000
Totaal	69.000	892.400

Voor de injectie van CO₂ in het Barendrechtreservoir wordt 69.000 MWh verbruikt en voor de injectie van CO₂ in het Barendrecht-Ziedewij reservoir 892.400 MWh. Het totale energieverbruik gedurende de injectiefase zal afgerond bijna 1 miljoen MWh ofwel 1 TWh (TeraWattuur) bedragen.

De hoeveelheid verbruikte energie kan omgerekend worden naar een hoeveelheid CO₂-emissie. Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 8 emissies.



Beëindigingsfase

In de beëindigingsfase wordt energie verbruikt als gevolg van de afbouwwerkzaamheden van de locaties. Het gaat hier met name om energieverbruik van materieel en transport. Naar verwachting zal het energieverbruik in de beëindigingsfase aanzienlijk minder zijn dan het energieverbruik in de aanlegfase, mede gezien de voorkeur om de leiding te laten liggen en niet op te ruimen.

Post-injectiefase

Energieverbruik in de post-injectiefase vindt plaats ten gevolge van monitoringswerkzaamheden. Concreet gezien gaat het om verkeersbewegingen van en naar de voormalige injectieput, op regelmatige basis. De hoeveelheid hiervoor verbruikte energie is in verhouding tot het totale energieverbruik van het project niet significant.

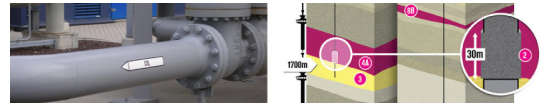
Totaal Effect: Efficiëntie, (+)

Het overgrote deel van de emissie van CO₂ komt voor rekening van het elektriciteitsverbruik van de compressoren in de injectiefase. De CO₂-emissies in de aanlegfase, beëindigingsfase en de post-injectiefase, evenals de overige CO₂-emissies zoals beschreven in hoofdstuk 8 'Emissies', vallen hierbij in het niet. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de verhouding tussen de te injecteren en de te emitteren hoeveelheid CO₂ en daarmee van de vermeden CO₂-uitstoot.

Tabel 9.3 Overzicht vermeden CO₂-uitstoot.

	Gemiddeld per jaar (Mton)	Totaal (Mton)	Efficiëntie
CO₂ injectie	0,363	10,15	100 %
CO₂ emissie			
CO ₂ emissie extra energieverbruik bestaande compressoren Plot 16	0,014	0,38	ca. 4 %
CO ₂ emissie energieverbruik aanvullende compressoren Plot 16	0,003	0,08	ca. 1 %
CO ₂ emissie energieverbruik compressoren BRT en BRTZ	0,001	0,04	
CO ₂ emissie eenmalig tijdens de aanlegfase (zie hoofdstuk 8)		0,01	
Totaal	0,018	0,51	ca. 5%
Vermeden CO₂ emissies	0,344	9,64	ca. 95%

De vermeden CO₂-uitstoot is gemiddeld 0,34 Mton CO₂ per jaar. Over een injectieperiode van 28 jaar komt dit in totaal op bijna 10 Mton vermeden CO₂-uitstoot. De gemiddelde CO₂-efficiëntie van het project is ongeveer 95%. De 5% CO₂-emissie is opgebouwd uit 4% CO₂-emissie ten gevolge van de bestaande compressoren op Plot 16 en 1% ten gevolge van de nieuwe compressoren en eenmalige emissies in de aanlegfase. De relatief grote bijdrage van de bestaande compressoren komt doordat deze compressoren energietechnisch de grootste compressieslag maken (van atmosferische druk naar 20-40 bar). Het aantal draaiuren van deze compressoren zal als gevolg van het project nagenoeg verdubbelen. De behaalde efficiëntie van 95% wordt als een licht positief effect gezien (+).



Vermeden CO₂-emissies ten opzichte van nationale emissie van broeikasgassen

De opslag van CO₂ in de diepe ondergrond bij Barendrecht draagt bij aan de reductie van emissie van broeikasgassen. In onderstaande tabel 9.4 is de vermeden CO₂-emissie weergegeven, in vergelijking tot de nationale emissie van broeikasgassen. Ten opzichte van de nationale emissie van 183 Mton CO₂-equivalenten in 2004 [AMESCO, 2006], betreft een vermeden CO₂-emissie van 0,34 Mton per jaar circa 0,19% van de reductie van broeikasgassen.

Tabel 9.4. Vergelijking vermeden CO₂-emissies t.o.v. nationale CO₂-emissie

Jaar	Nationale CO ₂ -emissie (Mton CO ₂)	Vermeden CO ₂ -emissie Barendrecht (gemiddeld Mton/jaar)	procentuele bijdrage
2004	183	0,34	0,19%

Vermeden CO₂-emissies ten opzichte van CO₂-emissie op Pernis

In onderstaande tabel 9.5 is de vermeden CO₂-emissie weergegeven, in vergelijking tot de CO₂-emissie op Pernis. De jaarlijkse CO₂-emissie op Pernis bedraagt circa 5 Mton. Een vermeden CO₂-emissie van 0,34 Mton per jaar door injectie in de diepe ondergrond betekent een reductie van circa 7%.

Tabel 9.5 Vergelijking vermeden CO₂-emissies t.o.v. CO₂-emissie Pernis

Jaar	Emissie broeikasgassen Pernis (Mton CO ₂)	Vermeden CO ₂ -emissie Barendrecht (gemiddeld Mton/jaar)	procentuele bijdrage
Jaarlijks	5	0,34	7%

Totaal Effect: Vermeden CO₂-emissie, (+ +)

Het effect van de vermeden CO₂-emissie wordt als positief beoordeeld. Hoewel dit ten opzichte van de nationale CO₂-emissies een relatief beperkt effect is, is het effect ten opzichte van de CO₂-emissie op Pernis substantieel. In combinatie met het rendement van 95%, wordt het effect als positief beoordeeld ('+ +').

9.5.2. Basisalternatief

Het energieverbruik en de CO₂-balans in het basisalternatief zal gelijk zijn als in het Voorkeursalternatief.

9.5.3. Hoge druk alternatief

Ten opzichte van het Voorkeursalternatief, verschilt het energieverbruik in het Hoge druk alternatief in de injectiefase. Energie is nodig voor elektriciteit en voor verwarming.

In de beginperiode van CO₂-opslag bij de locatie Barendrecht-Ziedewij is de CO₂-druk in de transportleiding hoger dan in het reservoir. Bij injectie zal het CO₂ sterk uitzetten en als gevolg daarvan afkoelen. Om er voor te zorgen dat het CO₂ bij de gewenste temperatuur wordt geïnjecteerd, zal in de eerste 10 tot 12 jaar bij dit alternatief aanvullende verwarming van het CO₂ nodig zijn. Dit kost relatief veel energie.



In de laatste 12 jaar van de injectiefase wordt op de locatie Barendrecht-Ziedewij gebruik gemaakt van een tweetal vloeistofpompen, in plaats van een compressor. Het energieverbruik van de vloeistofpompen is lager dan het energieverbruik van de compressor. Op het totale energieverbruik voor de compressie van CO₂ is het verschil echter zeer gering. De redenen hiervoor zijn enerzijds dat veruit de meeste energie wordt verbruikt bij de voorliggende compressieslagen (van 1 tot 120 bar), en anderzijds dat de vloeistofpompen pas de laatste 12 jaar worden ingezet.

Voor de CO₂-balans zoals beschreven in het Voorkeursalternatief is de benodigde energie voor opwarming in de eerste periode dermate hoog, dat de vermeden CO₂-emissie in het Hoge druk alternatief als groter wordt beoordeeld dan in het Voorkeursalternatief.

9.5.4. Varianten

De varianten voor de uitvoering van de voorgenomen activiteit verschillen voor het thema energie niet van het Voorkeursalternatief.

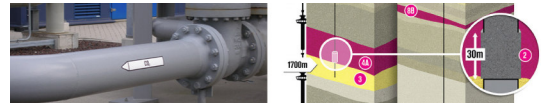
9.5.5. Mitigatie

Ten aanzien van energie en CO₂-balans worden geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

9.6 Effectvergelijking

Tabel 9.6 Effectbeschrijving: Energie- en CO₂-balans

Energie en CO ₂ -balans	Plot 16 (Pernis)	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
Energierendement	+	0	0	0
Vermeden CO ₂ -emissie	++	0	0	0
Calamiteiten	negatief, doordat (veel) CO ₂ ontsnapt			
Basisalternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Hoge druk alternatief	Aanzienlijk meer energie nodig dan in het Voorkeursalternatief			
Variant grotere diameter	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			

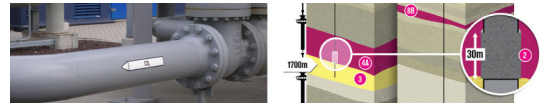


Het milieuaspect Energie hangt sterk samen met de emissie van CO₂. De effecten voor dit milieuaspect zijn weergegeven in termen van vermeden CO₂-emissies. De belangrijkste effecten ten aanzien van energie- en CO₂-balans zijn.

- Voor de verschillende alternatieven in het MER betreft de hoeveelheid te injecteren CO₂ circa 0,2% van de nationale CO₂-emissie en 7% van de CO₂-emissie op Pernis. Voor het nationale is dit effect relatief beperkt, maar voor Pernis is het een substantieel effect.
- De gemiddelde CO₂-efficiëntie van het project is ongeveer 95%. Dit betekent dat ten opzichte van het geïnjecteerde CO₂ een hoeveelheid van 5% CO₂-emissie plaatsvindt als gevolg van energieverbruik voor de injectie van CO₂. Voor een CO₂-opslagproject is dit een zeer hoge efficiëntie.
- De combinatie van de vermeden CO₂-emissie en het hoge rendement, leiden tot een positieve beoordeling voor het milieuaspect energie- en CO₂-balans.
- Voor de verschillende alternatieven en varianten is de beoordeling gelijk, behalve voor het Hoge druk alternatief, met een lager energierendement.

9.7 Leemten in kennis

De berekeningen van energieverbruik zijn gebaseerd op verwachtingen en gemiddelde waarden. In de praktijk kunnen kleine afwijkingen verwacht worden, waarmee het geschetste beeld niet wezenlijk zal veranderen.



10. Verkeer en vervoer

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de voorgenomen activiteit samenhangende milieueffecten met betrekking tot verkeer en vervoer beschreven. Verkeer- en vervoersbewegingen vinden met name plaats in de aanlegfase van het project. Tijdens de injectiefase zal voor onderhoud op de locaties en inspectie nog transport plaatsvinden.

Aandachtspunten

Op het gebied van verkeer en vervoer is aan de volgende onderdelen aandacht besteed:

- Verkeersbewegingen, waarbij het aantal verkeersbewegingen bepalend is;
- Afgeleide effecten: verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder en luchtkwaliteit, als gevolg van verkeersbewegingen die tot hinder in de omgeving kunnen leiden.

Richtlijnen

Voor verkeer en vervoer zijn in de richtlijnen voor het MER zijn geen specifieke zaken opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de startnotitie en het AMESCO-rapport is beschreven.

Opzet van het hoofdstuk

In de eerstvolgende paragraaf (10.2) wordt het beleidskader voor verkeer en vervoer behandeld. In respectievelijk de paragrafen 10.3, 10.4 en 10.5 worden de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en het beoordelingskader geschetst. In de daarop volgende paragrafen zijn de toename van het aantal verkeersbewegingen (9.6) en afgeleide effecten daarvan (10.7) beschreven. Deze effectbeschrijving wordt gevolgd door een samenvattende effectvergelijking (10.7) en een opsomming van de leemten in kennis (10.8).

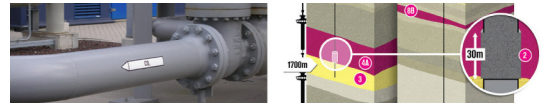
10.2 Beleid

10.2.1. Nationaal beleid

Nota Mobiliteit

Op 8 september 2005 is de Nota Mobiliteit deel 3 gepresenteerd, inclusief het uitvoeringsprogramma. Het doel van de Nota Mobiliteit is dat 95% van de reizigers in 2020 op tijd op zijn of haar plaats van bestemming aankomt, zonder dat de lokale luchtkwaliteit vermindert, deze moet zelfs verbeteren. Uitgangspunten zijn:

- de economie krijgt voorrang;
- het kabinet kiest ervoor, gezien de maatschappelijke betekenis, de mobiliteitsgroei in goede banen te leiden;



- er wordt niet gekozen voor 'modal shift' beleid (verschuiving in vervoerwijzen). Elke vervoerwijze heeft zijn eigen markt en doelgroep, de uitwisselbaarheid tussen typen vervoer is gering. Overigens wordt voor het personenvervoer de fiets wel expliciet benoemd als de schoonste modaliteit en een goed alternatief voor vele korte autoritten;
- bewuste keuze voor meer verantwoordelijkheid voor de regio's;
- handhaving uitgangspunt van betrouwbare en voorspelbare reistijden;
- reis van deur tot deur staat centraal.

Veel nadruk ligt op het uitgangspunt dat mobiliteit een kwestie is van samenwerken. Via publiekprivate samenwerking en decentralisatie krijgen bedrijven en andere overheden een grotere rol bij de verbetering van de mobiliteit, verkeersveiligheid en leefomgeving. Verder wordt verschillende keren gerefereerd aan het begrip netwerkanalyse, waarbij verschillende infrastructuurnetten en vervoerwijzen in samenhang moeten worden bekeken.

10.2.2. Provinciaal beleid

Provinciaal Verkeer en Vervoerplan (PVVP)

Met het Provinciaal Verkeer en Vervoerplan (PVVP) 2002-2020 heeft de provincie een lange termijn verkeer en vervoerbeleid opgesteld. Met de vaststelling van deel B van het PVVP in 2005 heeft de provincie de beleidsagenda vastgesteld. Volgens deze visie valt het gebied in de omgeving van Barendrecht binnen de corridor Schiphol – Den Haag – Rotterdam – Breda en binnen de corridor Europoort - Nijmegen.

Het provinciale verkeersbeleid binnen deze corridors is met name gericht op het bewerkstelligen van betrouwbaarheid en garanties voor doorstroming op de hoofdwegen.

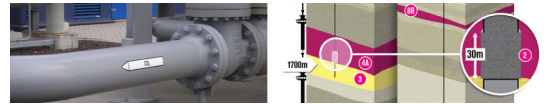
10.3 Huidige situatie

10.3.1. Ontsluitingsstructuur

De belangrijkste ontsluitingsweg in het gebied tussen injectielocaties te Barendrecht en Plot 16 is de A15. Deze snelweg loopt in oost-west richting door het gebied. Nabij Pernis sluit de A4 op de A15 aan richting het noorden en nabij Barendrecht sluit de A29 op de A15 aan richting het zuiden. Aan de oostkant van Rotterdam en Barendrecht kruist de A15 met de in noord-zuid richting liggende A16.

Andere belangrijke wegen in het gebied zijn:

- de N492 (Groene Kruisweg), die vanuit Rotterdam richting Hoogvliet en Spijkenisse loopt, ten zuiden van de A15;
- de Vondelingenweg, die vanuit Rotterdam parallel ligt aan de A15 loopt en ten noorden van Hoogvliet uitkomt;
- de Kilweg/Leedeweg/Boezemweg/Tuindersweg/Veren Ambachtseweg, die langs de zuidoostkant van Barendrecht ligt en aansluit op zowel de A29 als de A15.



De interne verkeersafwikkeling in het gebied verloopt over lokale wegen. Deze wegen hebben nu voornamelijk een functie als gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen.

De verkeersdruk op het wegennet in het gebied is groot, waarbij op de A15 sprake is van toenemende congestiekans (kans op filevorming). Van de voertuigen op de A15 is gemiddeld 45% havengebonden (25 % auto's en 20% vrachtwagens) en 55% niet havengebonden (voornamelijk auto's)⁹.

Ontsluiting Plot 16

Plot 16 is ontsloten via de Vondelingenweg. Vanaf de Vondelingenweg kan de A15 worden bereikt.

Ontsluiting locatie Barendrecht

De locatie Barendrecht is gesitueerd op het bedrijventerrein Vaanpark-1, dat ontsloten is via de Kilweg. Nabij de het bedrijventerrein sluit de Kilweg aan op de A29

Ontsluiting locatie Barendrecht-Ziedewij

De locatie Barendrecht-Ziedewij ligt aan de Ziedewijdsedijk, die (deels) parallel ligt aan de Leedeweg. Nabij de locatie sluit de Ziedewijdsedijk aan op de Leedeweg/Boezemweg, waarlangs de A29 en de A15 bereikt kunnen worden.

Bereikbaarheid leidingtracé

Het leidingtracé is bereikbaar via de verschillende lokale wegen in het gebied. Het verkeersplan van de Stichting Buisleidingenstraat kan gebruikt worden tijdens de aanleg van de pijpleiding.

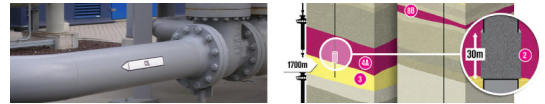
10.3.2. Verkeersintensiteit

Volgens de provincie Zuid-Holland¹⁰ is op de A15 is de verkeersintensiteit over het jaar 2005 berekend als gemiddeld 100.000 tot 150.000 voertuigen per dag tussen de kruising met de A16 en de kruising met de N218 (nabij Spijkenisse). Tussen de A16 en de kruising met de N492 is circa 20% van het verkeer vrachtverkeer; tussen de kruising met de N492 en de kruising met de N218 is het aandeel vrachtverkeer 15% tot 20%.

De verkeersintensiteit op de A29 over het jaar 2005 is berekend als gemiddeld 100.000 tot 150.000 voertuigen per dag tussen de aansluiting met de A15 en de afrit Barendrecht. Ten zuiden van de afrit Barendrecht gaat het om 50.000 tot 100.000 voertuigen per dag. Het percentage vrachtauto's op de A29 nabij Barendrecht is 10% tot 15%.

⁹ V&W et al. (2001) MER Project Mainportontwikkeling Rotterdam, Deelnota 750 hectare natuur- en recreatiegebied, Ministeries van V&W, VROM, LNV en EZ, Den Haag.

¹⁰ Zuid-Holland (2007) *Zuid-Holland in vogelvlucht*, Provincie Zuid-Holland, Den Haag.



10.4 Autonome ontwikkelingen

In het Meerjarenprogramma Investerings Provinciale Infrastructuur 2006-2010 staan de infrastructuurprojecten die de provincie Zuid-Holland in deze periode wil uitvoeren. In dit programma is de MaVa (A15 Maasvlakte – Vaanplein) genoemd binnen het plangebied.

10.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect Verkeer en vervoer zijn vijf toetsingscriteria vastgesteld:

- Verkeersbewegingen (hoeveelheid verkeersbewegingen uitgedrukt in voertuigen over de dag in beide fasen, kwantitatief);
- Routes en alternatieve routes (routing, kwalitatief);
- Verkeersveiligheid (potentiële conflictpunten en -situaties, kwalitatief);
- Geluid- en trillingshinder door toename zwaar verkeer (verwachte overlast, kwalitatief);
- Luchtkwaliteit door toename zwaar verkeer (verwachte overlast, kwalitatief).

Inventarisatie

Voor de beschrijving van de effecten op verkeer en vervoer is gebruik gemaakt van basisgegevens van de NAM, van OCAP en van openbaar toegankelijk kaartmateriaal. Daarnaast is gebruik gemaakt van ervaringsgegevens.

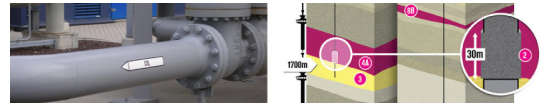
Effectbepaling

De voorgenomen activiteit zal vooral in de aanlegfase een hoeveelheid transport genereren. De beschrijving van de effecten richt zich met name op deze fase. In de aanlegfase gaat het om aan- en afvoer van bouwmaterialen en bouwpersoneel.

De kwantitatieve effectbepaling wordt omgezet in een kwalitatieve classificatie van effecten. Hierbij worden scores toegekend aan de geconstateerde effecten. Hierbij wordt aangesloten bij de 7-punts schaal van ' - - ' t/m ' + + + '. In tabel 10.1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect verkeer en vervoer nader toegelicht.

Tabel 10.1 Effectclassificatie Verkeer en vervoer

Effect	Verkeer en vervoer
---	Ontstaan van gevaarlijke verkeerssituaties
--	Regionaal effect met gevolgen voor de doorstroming
-	Lokaal effect
0	Geen of verwaarloosbaar effect
x	Nvt



10.6 Effectbeschrijving: verkeersbewegingen

10.6.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase, (-)

Met de bouw van compressoren, de aanpassing van de putten en de aanleg van de pijpleiding is een toename van het aantal vervoersbewegingen gemoeid. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de geraamde hoeveelheden verkeersbewegingen. Er is onderscheid gemaakt tussen de verkeersbewegingen benodigd voor voornamelijk woon-werk verkeer (licht verkeer) en transporten om materiaal en materieel op het werk te krijgen (zwaar verkeer). Eén verkeersbeweging wordt gezien als een heenreis plus een terugreis.

Het woon-werk verkeer (licht verkeer) zal doorgaans plaatsvinden voor 07.00 uur en na 16.00 uur. De transporten (zwaar verkeer) arriveren doorgaans tussen 07.00 uur en 16.00 uur op de locaties. Alleen de werkzaamheden ten bate van de aanpassing van de put BRT-2B vinden 24 uur per dag plaats. Dit betekent dat met name het woon-werk verkeer naar de locatie Barendrecht tijdens deze werkzaamheden verspreid over de dag plaatsvindt.

Tabel 10.2 Verkeersbewegingen aanlegfase

Projectonderdeel Aanlegfase	Licht verkeer (aantal, circa)	Zwaar verkeer (aantal, circa)
Pijpleiding	4.000	1.450
Plot 16 OCAP faciliteiten (2 compressoren)	15.000	3.000
Locatie Barendrecht OCAP faciliteiten (compressor) NAM faciliteiten (KISS skid) Aanpassing put BRT-2B	7.500 8 750 (25 dagen workover)	1.500 1 300 (25 dagen workover met DS 2 rig)
Locatie Barendrecht-Ziedewij fase 2a OCAP faciliteiten (compressor) NAM faciliteiten (KISS skid)	7.500 8	1.500 1
Locatie Barendrecht-Ziedewij fase 2b OCAP faciliteiten (compressor)	7.500	1.500
Totaal	42.000	9.000

De werkzaamheden vinden per projectonderdeel plaats gedurende een periode van circa 1 jaar. De meeste verkeersbewegingen zullen plaatsvinden in het jaar waarin de pijpleiding wordt aangelegd en de locaties Plot 16 en Barendrecht worden opgebouwd. Gedurende dit jaar vinden per dag gemiddeld 100 tot 130 verkeersbewegingen plaats van licht verkeer en gemiddeld 20 tot 30 bewegingen van zwaar verkeer. Ten opzichte van de totale hoeveelheid verkeer- en vervoersbewegingen in de omgeving is dit minder dan 0,1%. Voor de totale hoeveelheid verkeer- en vervoersbewegingen is dit niet significant. Lokaal is de toename van verkeer- en vervoersbewegingen echter wel merkbaar. Daarom wordt een licht negatieve beoordeling toegekend ('-').



Gedurende de aanleg van de pijpleiding van de locatie Barendrecht naar de locatie Barendrecht-Ziedewij en de werkzaamheden op de locatie Barendrecht-Ziedewij vindt ongeveer een derde van het aantal verkeersbewegingen plaats als ten tijde van de eerdere aanlegperiode. Ook hier geldt dat ten opzichte van het aantal verkeer- en vervoersbewegingen in de omgeving het effect niet significant is, maar dat lokaal wel effecten merkbaar zijn. Daarom wordt een licht negatieve beoordeling toegekend ('-').

Injectiefase, (0)

In de injectiefase vinden geen grote vervoersbewegingen plaats. Het gaat hier met name om licht verkeer met betrekking tot controle- en onderhoudswerkzaamheden. Incidenteel zal ook zwaar verkeer op de locaties aanwezig zijn, bijvoorbeeld wanneer het glycol van de koelsystemen voor de compressoren op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij wordt vervangen.

Tabel 10.3 Verkeersbewegingen injectielocaties injectiefase

Projectonderdeel Injectiefase	Licht verkeer (aantal, circa)	Zwaar verkeer (aantal, circa)
compressoren locatie Barendrecht	3 per dag	enkele per jaar
Injectiefaciliteiten locatie Barendrecht	1 per week	6 per jaar (wellservices, wireline, onderhoud)
Compressoren locatie Barendrecht-Ziedewij	3 per dag	enkele per jaar
Injectiefaciliteiten locatie Barendrecht-Ziedewij	1 per week	6 per jaar (wellservices, wireline, onderhoud)

Het aantal vervoersbewegingen in de injectiefase is dermate gering, dat het effect hiervan als nihil ('0') wordt beoordeeld.

Beëindigingsfase, (0)

Het uitgangspunt is dat deze leiding na beëindiging van het injecteren niet verwijderd, maar hergebruikt wordt. Dit levert dus geen verkeersbewegingen op.

In de beëindigingsfase zal verkeer gegenereerd worden ten bate van de afbouw van de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij. Het aantal vervoersbewegingen is dermate gering, dat het effect hiervan als nihil ('0') wordt beoordeeld.

Post-injectiefase, (0)

In de post-injectiefase zullen enkele verkeersbewegingen plaatsvinden ten behoeve van monitoringsactiviteiten met betrekking tot het reservoir. De hoeveelheid van deze verkeersbewegingen is dermate gering dat het effect hiervan als nihil ('0') wordt beoordeeld.



Calamiteiten, (-)

Wanneer zich een calamiteit voordoet, zullen verkeersbewegingen gegenereerd worden teneinde de calamiteit te bestrijden. Het gaat hier om een kortdurende en in verhouding van het totale verkeersaanbod relatief kleine toename van het aantal verkeersbewegingen. Omdat lokaal wel een effect merkbaar zal zijn, wordt het effect als licht negatief beoordeeld. ('-').

10.6.2. Basisalternatief

Voor wat betreft aantallen verkeersbewegingen verschillen de effecten van het Basisalternatief niet van de effecten van het Voorkeursalternatief.

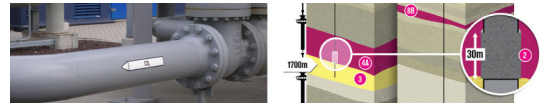
10.6.3. Hoge druk alternatief

Aanlegfase, (-)

In de aanlegfase verschilt het aantal verkeersbewegingen in het Hoge druk alternatief ten opzichte van het Voorkeursalternatief. De verschillen zitten enerzijds in de bestemming van de verkeersbewegingen. Anderzijds is het totale aantal verkeersbewegingen lager, omdat voor de opbouw van de pompen op de locatie Barendrecht-Ziedewij, die in de laatste 12 jaar van de injectiefase worden gebruikt, ongeveer de helft van het aantal verkeersbewegingen benodigd is als voor de opbouw van de compressor op deze locatie voor deze periode in het Voorkeursalternatief. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven.

Tabel 10.4 Verkeersbewegingen injectielocaties aanlegfase		
Projectonderdeel	Licht verkeer (aantal, circa)	Zwaar verkeer (aantal, circa)
Pijpleiding	4.000	1.450
Plot 16 fase 1 OCAP faciliteiten (2 compressoren)	15.000	3.000
Plot 16 fase 2 OCAP faciliteiten (compressor)	7.500	1.500
Locatie Barendrecht OCAP faciliteiten (compressor) NAM faciliteiten (KISS skid) Aanpassing put BRT-2B	7.500 8 750 (25 dagen workover)	1.500 1 300 (25 dagen workover met DS 2 rig)
Locatie Barendrecht-Ziedewij fase 2a NAM faciliteiten (KISS skid)	8	1
Locatie Barendrecht-Ziedewij fase 2b OCAP faciliteiten (pompen)	3.750	750
Totaal	39.000	9.000

Het aantal verkeersbewegingen in het drukste jaar qua werkzaamheden, het jaar waarin de pijpleiding wordt aangelegd en de locaties Plot 16 en Barendrecht worden opgebouwd, is gelijk aan het aantal verkeersbewegingen in het Voorkeursalternatief. Ten opzichte van de totale hoeveelheid verkeer- en vervoersbewegingen in de omgeving is dit niet significant, maar lokaal is een effect merkbaar. Hierdoor wordt een licht negatieve beoordeling toegekend ('-').



Ook voor de overige perioden waarin werkzaamheden plaatsvinden is de beoordeling ten aanzien van verkeersbewegingen licht negatief ('-').

Injectiefase, (0)

In de injectiefase vinden ten opzichte van het Voorkeursalternatief minder verkeersbewegingen in het Hoge druk alternatief, omdat in fase 2a geen verkeersbewegingen nodig zijn voor controlewerkzaamheden op de locatie Barendrecht-Ziedewij. In fase 2b zijn deze verkeersbewegingen wel weer nodig.

Tabel 10.5 Verkeersbewegingen injectielocaties injectiefase

Projectonderdeel	Licht verkeer (aantal, circa)	Zwaar verkeer (aantal, circa)
Injectiefase		
OCAP locatie Barendrecht	3 per dag	enkele per jaar
NAM locatie Barendrecht	1 per week (OCI)	6 per jaar (wellservices, wireline, onderhoud)
OCAP locatie Barendrecht-Ziedewij fase 2a	geen	geen
OCAP locatie Barendrecht-Ziedewij fase 2b	3 per dag	enkele per jaar
NAM locatie Barendrecht-Ziedewij	1 per week (OCI)	6 per jaar (wellservices, wireline, onderhoud)

Het aantal vervoersbewegingen in de injectiefase is dermate gering, dat het effect hiervan als nihil ('0') wordt beoordeeld.

10.6.4. Varianten

Variant 28" pijpleiding

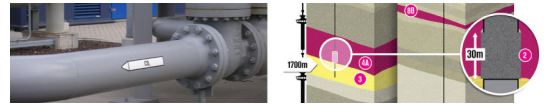
Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" stalen leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties wordt uitgevoerd met een diameter van 14".

Aanlegfase

Ten opzichte van het Voorkeursalternatief vinden in de aanlegfase bij uitvoering van een 28" variant meer verkeersbewegingen plaats. In plaats van 4.000 zullen er naar schatting 6.000 bewegingen van licht verkeer plaatsvinden en voor zwaar verkeer 2.000 in plaats van 1.450. De hoeveelheid verkeersbewegingen bij de 28" variant is weliswaar groter dan in het Voorkeursalternatief, maar is het verschil niet dusdanig dat het effect anders beoordeeld wordt.

Overige varianten

De effecten van de overige varianten voor de uitvoering van de voorgenomen activiteit verschillen voor het aspect verkeersbewegingen niet van hetgeen beschreven is voor het Voorkeursalternatief.



10.6.5. Mitigatie

Het aantal verkeersbewegingen in de aanlegfase kan in theorie worden verkleind door het slim plannen van vervoer van materiaal en materieel. Ook kan door carpoolen van werknemers op de bouwlocaties het aantal verkeersbewegingen worden teruggebracht.

10.6.6. Samenvattende tabel

In onderstaande tabel zijn de effecten ten aanzien van het aantal verkeersbewegingen voor de verschillende alternatieven weergegeven.

Tabel 10.6 Effectbeschrijving: Verkeersbewegingen				
Fase	VA	BA	HDA	Varianten
Aanlegfase	-	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Injectiefase	0			
Beëindiging	0			
Post-injectiefase	0			
Calamiteiten	-			

10.7 Effectbeschrijving: afgeleide effecten (verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder)

10.7.1. Voorkeursalternatief

Aanlegfase, (-)

De verkeersbewegingen in de aanlegfase hebben lokaal een negatief effect voor verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder. Daarbij wordt voor de aanleg van het de pijpleiding meer gebruik gemaakt van lokale wegen dan voor de aanlegwerkzaamheden op Plot 16 en op de injectielocaties het geval is. De afgeleide effecten voor de aanleg van de pijpleiding zijn daarom als licht negatief ('-'), terwijl deze voor de locaties nihil is (0).

Injectiefase, (0)

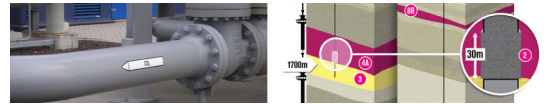
De aantallen verkeersbewegingen in de injectiefase zijn dermate beperkt, dat mogelijke effecten op verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder als nihil ('0') worden beschouwd.

Beëindigingsfase, (0)

In de beëindigingsfase vinden geen verkeersbewegingen plaats met betrekking tot de pijpleiding, omdat deze in de grond zal blijven liggen. Het lokale weggennet zal dan ook niet worden belast, zoals in de aanlegfase het geval is. De afgeleide effecten van verkeersbewegingen worden in de beëindigingsfase als nihil ('0') beoordeeld.

Post-injectiefase, (0)

De aantallen verkeersbewegingen in de post- injectiefase zijn dermate beperkt, dat mogelijke effecten op verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder als nihil ('0') worden beschouwd.



Calamiteiten, (-)

Wanneer zich een calamiteit voordoet, zullen verkeersbewegingen gegenereerd worden teneinde de calamiteit te bestrijden. Het gaat hier om kortdurende en in verhouding tot het totale verkeersaanbod relatief kleine toename van het aantal verkeersbewegingen. Het effect van calamiteiten zal voor verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder dan ook alleen lokaal en tijdelijk merkbaar zijn en wordt als licht negatief beoordeeld ('-').

10.7.2. Basisalternatief

Voor wat betreft afgeleide effecten van verkeersbewegingen, verschillen de effecten van het Basisalternatief niet van de effecten van het Voorkeursalternatief.

10.7.3. Hoge druk alternatief

Voor wat betreft de afgeleide effecten van verkeersbewegingen, verschillen de effecten van het Hoge druk alternatief niet van de effecten in het Voorkeursalternatief.

10.7.4. Varianten

Voor wat betreft de afgeleide effecten van verkeersbewegingen, verschillen de effecten voor de verschillende varianten niet van de effecten in het Voorkeursalternatief.

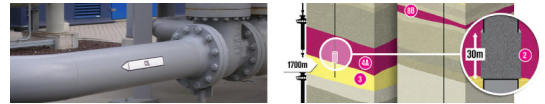
10.7.5. Mitigatie

Met betrekking tot het aspect verkeer en vervoer, worden in het MER geen mitigerende maatregelen voorgesteld.

10.7.6. Samenvattende tabel

In onderstaande tabel zijn de effecten ten aanzien van afgeleide effecten van de verkeersbewegingen voor de verschillende alternatieven weergegeven.

Tabel 10.7 Effectbeschrijving: Afgeleide effecten (Verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder en luchtkwaliteit)				
Fase	VA	BA	HDA	Varianten
Aanlegfase pijpleiding	-	Idem VA	Idem VA	Idem VA
Aanlegfase locaties	0			
Injectiefase	0			
Beëindiging	0			
Post-injectiefase	0			
Calamiteiten	-			



10.8 Effectvergelijking

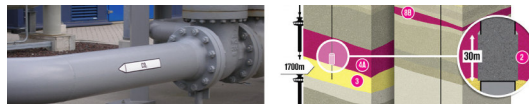
Tabel 10.8 Effectbeschrijving Verkeer en Vervoer				
Verkeer en vervoer	Plot 16 (Pernis)	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
Verkeersbewegingen	-	-	-	-
Afgeleide effecten	0	-	0	0
Calamiteiten	beperkt en lokaal verkeer bij calamiteiten reacties			
Basisalternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Hoge druk alternatief	minder transport naar injectielocaties tijdens de aanlegfase			
Variant grotere diameter	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			

De belangrijkste effecten ten aanzien van Verkeer en vervoer zijn:

- De toename van verkeer- en vervoersbewegingen in de aanlegfase is lokaal merkbaar, waardoor sprake is van een licht negatief effect. Ten opzichte van het totaal aantal verkeer- en vervoersbewegingen in de omgeving is het effect echter niet significant.
- In de aanlegfase is voor de aanleg van de transportleiding een licht negatief effect voorzien ten aanzien van afgeleide effecten van verkeersbewegingen, te weten verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder. Dit heeft te maken met de belasting van lokale wegen voor de aanlegwerkzaamheden.
- Bij calamiteiten zal lokaal en tijdelijk een licht negatief effect merkbaar zijn als gevolg van het aantal toegenomen verkeersbewegingen en de afgeleide effecten voor verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder.

10.9 Leemten in kennis

Tijdens de aanleg van de pijpleiding in de Buisleidingenstraat kan gebruik gemaakt worden van het verkeersplan van de Stichting Buisleidingenstraat Nederland. Voor de aanleg van de pijpleiding buiten de Buisleidingenstraat is geen verkeersplan beschikbaar. De mogelijke rijroutes voor licht en zwaar verkeer zijn niet in kaart gebracht.





11. Externe veiligheid

11.1 Inleiding

Het hoofdstuk externe veiligheid heeft betrekking op de veiligheid van de transportleiding, de installaties bij Plot 16 en de beide injectielocaties. De externe veiligheid is gekwantificeerd met behulp van modelberekeningen. Verschillende situaties zijn in de modellen doorgerekend, waardoor kan worden bepaald in hoeverre de externe risico's onder de wettelijk voorgeschreven normen blijven.

Effecten diepe ondergrond worden beschreven in rapport 3

De berekeningen hebben geen betrekking op het leeggeproduceerde gasreservoir en de omringende diepe ondergrond. Voor de diepe ondergrond is een alternatieve aanpak toegepast, zoals beschreven in rapport 3.

Richtlijnen MER

In de richtlijnen voor het MER is met betrekking tot externe veiligheid het volgende opgenomen:

In de startnotitie staat aangegeven dat een veiligheidsanalyse van de voorgenomen activiteit wordt uitgevoerd (plaatsgebonden risico en groepsrisico) waarbij een onderscheid gemaakt wordt naar de pijpleiding en de locaties. Ga in het MER in op het risico van activiteiten in de omgeving voor de installaties en de pijpleidingen: beschrijf de huidige en de in de bestemmingsplannen genoemde activiteiten in de nabijheid. Geef aan of de uitvoering van dit initiatief kan leiden tot tijdelijke of permanente gebruiksbependingen voor activiteiten in de omgeving.

Op basis van de plaatsgebonden risicocontouren en het groepsrisico zal in het MER duidelijk moeten worden gemaakt welke eventuele veiligheidsknelpunten en -aandachtspunten er zijn. Het effect op eventueel geprojecteerde bebouwing dient hierbij meegenomen te worden. Geef aan hoe deze knel- en aandachtspunten zullen worden opgelost. Geef daarbij inzicht in het ruimtebeslag van de nieuwe leiding (zonering), het invloedsgebied voor het groepsrisico en de maatregelen die worden getroffen om het ruimtebeslag te minimaliseren, waarbij de veiligheid van omwonenden gewaarborgd blijft.

Verwijzend naar de reacties tijdens de informatieavond en de inspraakreacties op de startnotitie blijkt er bij belanghebbenden bezorgdheid te bestaan over de risico's met betrekking tot het vrijkomen van een CO₂ 'wolk'. Hoewel hier ook al in de QRA rekening mee wordt gehouden, wordt aanbevolen in meer detail inzicht te geven in de onderliggende faaloorzaken, verspreiding en gevolgen van vrijkomend CO₂ in geval van een breuk in de pijpleiding, technisch falen van de installaties en een worst-case scenario bij de injectie in de ondergrond.

Opbouw van het hoofdstuk

Het beleid met betrekking tot externe veiligheid voor de transportleiding en voor de locaties wordt besproken in hoofdstuk 11.2. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in het huidige vigerende beleid en de ontwikkelingen op beleidsgebied (mogelijk toekomstig beleid). Het beleid geeft de randvoorwaarden, waaraan bij de modelberekeningen is getoetst. Hoofdstuk 11.3 geeft een overzicht van de huidige situatie met betrekking tot externe veiligheidsaspecten op en nabij de transportleiding



en de locaties. Vervolgens is in hoofdstuk 11.4 ingegaan op de berekeningsmethodiek en de beoordelingsmethodiek, zoals toegepast in dit MER. Daarna wordt aandacht besteed aan mogelijke faaloorzaken van de transportleiding en de installaties. Met behulp van modelberekeningen zijn verschillende situaties in beeld gebracht. De berekeningen geven inzicht in de concentraties en de tijdsduur van hierbij mogelijk vrijkomend CO₂. Deze informatie wordt in hoofdstuk 11.5 gegeven.

Vanaf hoofdstuk 11.6 worden de berekende effecten beschreven van de verschillende onderdelen, met:

- Plot 16 in hoofdstuk 11.6;
- Transportleiding in hoofdstuk 11.7;
- Locatie Barendrecht in hoofdstuk 11.8;
- Locatie Barendrecht-Ziedewij in hoofdstuk 11.9.

De effecten worden samengebracht in hoofdstuk 11.10, met een analyse van de eventueel benodigde aanvullende maatregelen.

Bijlagenrapport externe veiligheid

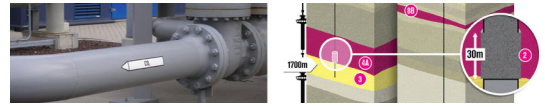
Zoals bovenstaand is aangegeven, is voor het bepalen van de externe veiligheid gebruik gemaakt van modelberekeningen. Dit zijn kwantitatieve risico analyses, veelal aangeduid met de engelse afkorting QRA (quantitative risk assessment). De berekeningen zijn uitgevoerd door Tebodin in nauw overleg met de initiatiefnemer en de toetsende overheidsinstanties (RIVM, DCMR en SodM). De rapportage van de veiligheidsanalyse, welke de basis vormt voor de hier gepresenteerde resultaten, is opgenomen als bijlage bij dit MER (Bijlagenrapport 6, Tebodin, 2008).

Varianten en alternatieven

Voor het milieuaspect externe veiligheid zijn er geen relevante verschillen tussen het Voorkeursalternatief en het Basisalternatief. Het Hoge druk Alternatief wijkt wel duidelijk af van het Voorkeursalternatief, doordat compressoren gebundeld zijn op Plot 16 en de risico's van een hoge druk transportleiding afwijken van een lagere druk transportleiding. Daarnaast is van belang de variant met een grotere diameter van de transportleiding in de leidingstrook in het havengebied en Buisleidingenstraat.

11.2 Beleid

Voor het beleid wordt onderscheid gemaakt tussen de installaties op de locaties (inrichting) en de transportleidingen (transportas). Onderstaand worden eerst de termen plaatsgebonden risico en groepsrisico toegelicht (11.2.1). Daarna wordt ingegaan op het beleid met betrekking tot de installaties (11.2.2) en de transportleidingen (11.2.3).



Onder de vigerende wetgeving wordt CO₂ niet aangeduid als een gevaarlijke stof. Bij het bepalen en toetsen van de risico's externe veiligheid is CO₂ wel beschouwd als een gevaarlijke stof. Dit leidt tot striktere randvoorwaarden, waarmee in dit MER rekening is gehouden.

11.2.1. Landelijk beleid externe veiligheid

Algemeen

Voor het aspect externe veiligheid is beleid geformuleerd op nationaal niveau. Bij externe veiligheid gaat het om de risico's die samenhangen met het produceren, verwerken, opslaan en vervoeren van gevaarlijke stoffen. Deze risico's doen zich voor zowel rondom risicovolle inrichtingen als transportassen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd.

BEVI en Circulaire

In Nederland is in 2004 het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) en de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen in werking getreden. Hiermee zijn de risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven (stationaire inrichtingen) met gevaarlijke stoffen en het transport ervan vastgelegd. Het besluit en de circulaire hebben als doel zowel individuele als groepen burgers een minimum beschermingsniveau te bieden tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Om dit doel te bereiken verplicht het besluit de bevoegde gezagen Wet milieubeheer (Wm) en Wet op de ruimtelijke ordening (WRO) – in deze de gemeenten en provincies – afstand te houden tussen gevoelige objecten en risicovolle bedrijven/transportroutes. Tevens beperkt het besluit het totale aantal aanwezige personen in de directe omgeving van een risicovol bedrijf en/of transportroute.

Plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR)

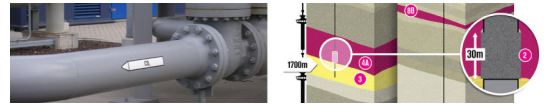
Voor externe veiligheid zijn twee maten opgesteld: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

- PR: Bij het plaatsgebonden risico gaat het om de kans dat een persoon overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, als deze persoon zich voortdurend en onbeschermd in de nabijheid van een risicovolle inrichting of transportas bevindt. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven als een contour rondom de risicovolle inrichting of de transportas.
- GR: Het groepsrisico is de kans dat een groep personen van een bepaalde omvang overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico wordt weergegeven als een grafiek met het aantal personen op de horizontale as en de kans op overlijden op de verticale as.

11.2.2. Vigerend beleid inrichtingen (locaties)

Locaties – toepassen Besluit externe veiligheid inrichtingen

Veiligheidsrisico's met betrekking tot inrichtingen worden getoetst aan de richt- en grenswaarden (zie onderstaand) zoals opgenomen in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) uit 2004. Plot 16 is Bevi-plichtig, wat inhoudt dat de activiteiten op Plot 16 dienen te voldoen aan Bevi. Hoewel mijnbouwinstallaties bij de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij voorsnog niet Bevi-plichtig zijn, houdt dit project zich al wel aan de in het Bevi gestelde risiconormering.



Richt- en grenswaarden voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

In het Bevi wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten.

- Kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld woningen, ziekenhuizen en dergelijke. De norm voor kwetsbare objecten is een grenswaarde¹¹ waar aan moet worden voldaan.
- Beperkt kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld kleinere kantoorgebouwen of bedrijfsgebouwen. De norm voor beperkt kwetsbare objecten is een richtwaarde¹².

PR toetsen aan 10⁻⁶-contour

Voor nieuwe situaties geldt voor kwetsbare objecten een grenswaarde voor het *plaatsgebonden risico* van 10⁻⁶ per jaar. Dit betekent dat er een kans van 10⁻⁶ per jaar is, dat een persoon overlijdt als gevolg van een ongeval. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een richtwaarde van eveneens 10⁻⁶ per jaar. Doordat beide waarden gelijk zijn, kan in dit MER worden volstaan met een toetsing aan de grenswaarde.

GR toetsen aan oriëntatiewaarde

Voor het *groepsrisico* is een oriëntatiewaarde vastgelegd. Dit houdt in dat hier gemotiveerd van kan worden afgeweken. Dit is gebonden aan een verantwoordingsplicht. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico voor inrichtingen is:

- De kans op een ongeval met 10 dodelijke slachtoffers is ten hoogste 10⁻⁵ per jaar;
- De kans op een ongeval met 100 dodelijke slachtoffers is ten hoogste 10⁻⁷ per jaar;
- De kans op een ongeval met 1.000 dodelijke slachtoffers is ten hoogste 10⁻⁹ per jaar.

11.2.3. Beleid transportas (transportleidingen)

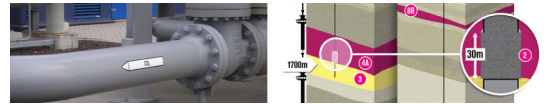
Het beleid met betrekking tot externe veiligheid voor transportassen, waaronder ook de transportleiding valt zoals in dit project is voorzien, is in ontwikkeling. Onderstaand wordt het vigerend beleid beschreven, gevolgd door de nieuwe beleidsontwikkelingen waarvoor een AMvB Buisleidingen wordt opgesteld. Tot slot wordt beschreven hoe in dit project wordt uitgegaan van vigerend beleid, maar tevens rekening wordt gehouden met mogelijk toekomstig beleid.

Vigerend beleid - Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

Voor een CO₂-leiding dient onder vigerend beleid een QRA te worden uitgevoerd volgens PGS3 (publicatiereeks gevaarlijke stoffen 3), die getoetst dient te worden aan de risiconormering gevaarlijke stoffen. PGS3 geeft hierbij de methodiek voor het bepalen van ondermeer de faalkansen. De Circulaire Risiconormering geeft de toetsingscriteria.

¹¹ Grenswaarde: hier moet aan worden voldaan.

¹² Richtwaarde: hier moet zoveel mogelijk aan worden voldaan.



De Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen betreft de veiligheidsbelangen die te maken hebben met het vervoer van gevaarlijke stoffen. In de circulaire wordt zoveel mogelijk aangesloten bij het Bevi, als het gaat om de uitwerking van normen voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico en de definiëring van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. De pijpleidingen die onder de (oude) Circulaire Risiconormering 1984 vallen zijn expliciet uitgesloten. De in dit project aan te leggen transportleiding dient wel te voldoen aan de Circulaire Risiconormering gevaarlijke stoffen.

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is in de circulaire iets anders geformuleerd dan in het Bevi. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4} voor een ongeval met 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met 100 slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met 1.000 slachtoffers;
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

Ontwikkelingen in beleid transportas - AMvB Buisleidingen

In het rapport 'Samen voor de buis' van ir. M.E.E. Enthoven (2004) wordt onder andere geconstateerd dat er een gebrekkige wettelijke basis is voor aanlegprocedures, het stellen van technische eisen, kwaliteitsborging en de registratie van essentiële gegevens. De wettelijke verankering zal ingevuld worden door een nieuw op te stellen AMvB Buisleidingen. Deze AMvB zal ook gelden voor stoffen anders dan aardgas. De nieuwe inzichten worden voornamelijk gedreven door onderzoek uitgevoerd door Gasunie en partners.

11.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De huidige situatie met betrekking tot externe veiligheid wordt gekenmerkt door bestaande CO₂-activiteiten op Plot 16, de aanwezigheid van andere transportleidingen direct langs de geplande route van de nieuw aan te leggen transportleiding en de gaswinning op beide toekomstige injectielocaties. Zowel voor de huidige situatie als bij het uitvoeren van het project zijn de kwetsbare en beperkte objecten in de directe omgeving van belang. Onderstaand wordt ingegaan op de huidige situatie met betrekking tot externe veiligheid, de kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten in de omgeving en de gevolgen van mogelijke toekomstige ontwikkelingen (mede gebaseerd op bestemmingsplannen).

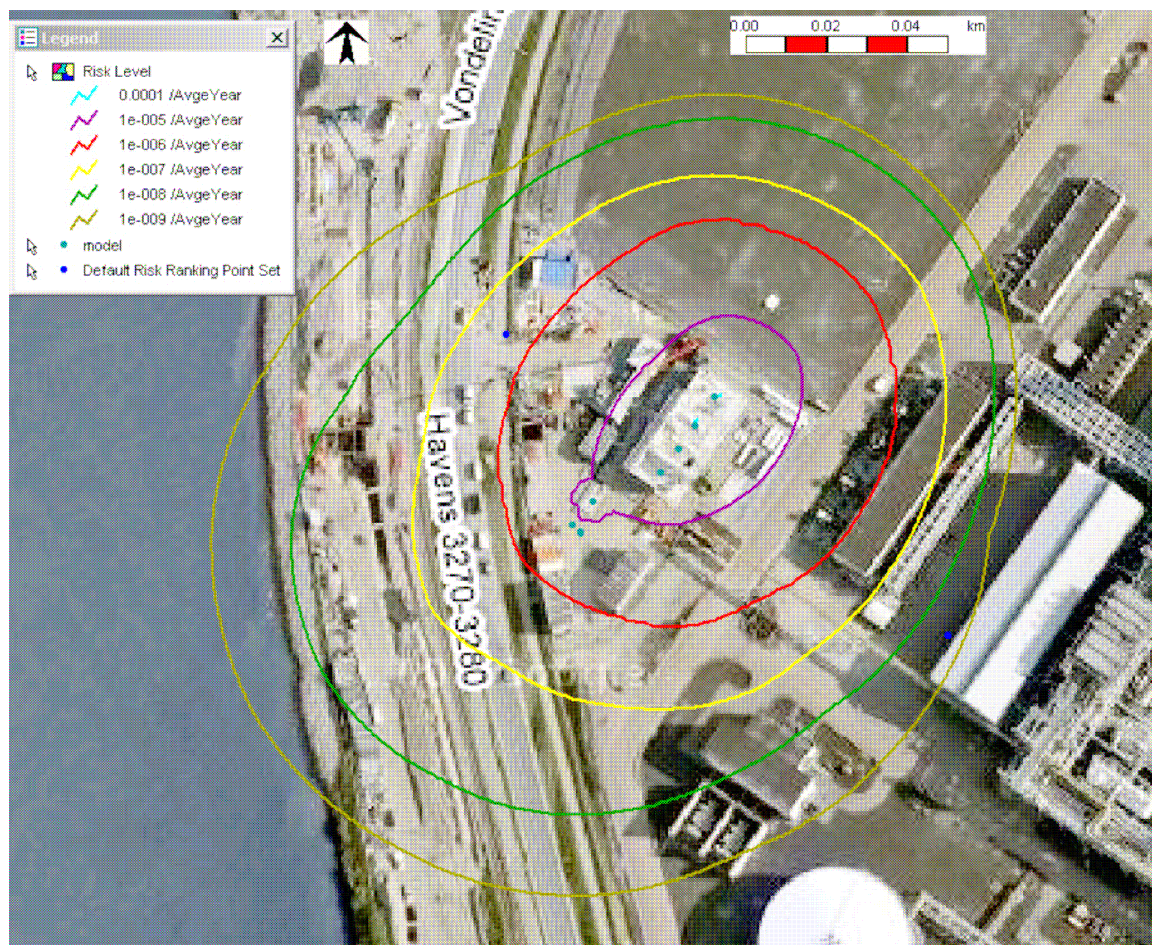
11.3.1. Plot 16 (Compressiestation Pernis)

Huidige situatie externe veiligheid Plot 16

In de huidige situatie wordt op het Plot 16 CO₂ op druk gebracht voor verder transport naar afnemers in de glastuinbouw of naar industriële afnemers. In figuur 11.1 zijn de PR-contouren gegeven van Plot 16 in de huidige situatie. De rode lijn in de figuur geeft de grenswaarde voor plaatsgebonden risico aan (contour voor een kans van 10^{-6} per jaar, kortweg de 10^{-6} contour genoemd).



De rode 10^{-6} contour is voor de beoordeling van het plaatsgebonden risico maatgevend. De figuur toont aan dat in de huidige situatie de 10^{-6} contour buiten het grondgebied van Plot 16 komt. Aan de zuidwest zijde bevindt de huidige contour zich tot aan de rand van de Vondelingenweg. Verder ligt de 10^{-6} contour vrijwel geheel op de bedrijfslocaties. Binnen de 10^{-6} contour bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten. Voor het groepsrisico is in de figuur tevens de maximale effectafstand weergegeven via de 10^{-9} risicocontour. Dit wordt gezien als de maximale invloedssfeer. Hierbinnen bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten.



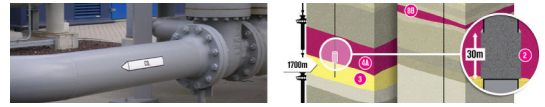
Figuur 11.1 PR-contouren CO₂-compressie huidige situatie bij Plot 16, Pernis.

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten bij plot 16

In de omgeving bevinden zich de fabrieken en installaties van Pernis. In de directe omgeving komt de raffinaderij van Shell voor, de Vondelingenweg als transportroute naar het havengebied, de Oude Maas en de leidingstraat. Transportroutes en wegen zijn niet geclassificeerd als kwetsbaar of beperkt kwetsbaar (zie BEVI).

Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen nieuwe ontwikkelingen voorzien in de nabijheid van Plot 16 waarmee rekening moet worden gehouden bij het interpreteren van de externe veiligheidsberekeningen.



11.3.2. Transportleiding

Huidige situatie externe veiligheid transportleiding

De pijpleiding van het Plot 16 naar de beide injectielocaties kan onderverdeeld worden in de volgende segmenten:

- Vanaf Plot 16 in de leidingstrook van het havengebied.
- In de Buisleidingenstraat, onder beheer van de Stichting Buisleidingenstraat Nederland (SBN).
- Nabij bestaande NAM-leiding naar de locatie Barendrecht.
- Nabij bestaande NAM-leiding van de locatie Barendrecht naar de locatie Barendrecht-Ziedewij.

Voor de NAM-leidingen geldt, dat deze zijn aangelegd met inachtnahme van de gebiedsklassen, toetsingsafstanden en bebouwingsafstanden uit de Circulaire 1984.

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten langs tracé transportleiding

In de omgeving van het tracé van de transportleiding bevinden zich kwetsbare objecten, zoals:

- Geodis Vitesse Nederland, kantoorgebouwen met 250 tot 500 personen (Rhoon langs de A15) op circa 200 meter.
- CSG Calvijn en Walburgcollege, onderwijsinstellingen met 250 tot 500 personen (tussen de locatie Barendrecht en de locatie Barendrecht-Ziedewij) op circa 200 meter van de transportleiding.
- Lokaal komt er woonbebouwing voor op circa 200 meter.
- In het gebied Koedood komt de transportleiding binnen 200 meter langs verspreide woonbebouwing.

Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen nieuwe ontwikkelingen voorzien in de nabijheid van het tracé van de transportleiding waarmee rekening moet worden gehouden bij het interpreteren van de externe veiligheidsberekeningen.

11.3.3. Locatie Barendrecht

Huidige situatie externe veiligheid locatie Barendrecht

In de huidige situatie wordt op de locatie Barendrecht gas gewonnen. De gaswinning zal worden gestaakt alvorens de CO₂ wordt geïnjecteerd. Voor de huidige situatie is een veiligheidscontour bepaald, waarbij de nabij gelegen Gas Behandeling Installatie (GBI) en de gaswinlocatie Barendrecht een gezamenlijke veiligheidscontour hebben.



Doordat de gaswinlocatie Barendrecht gebruikt gaat worden voor CO₂-injectie, wordt de huidige gecombineerde locatie gesplitst in twee inrichtingen, de locatie GBI en de injectielocatie. In de referentiesituatie voor dit MER geldt, dat de GBI nog operationeel is, en de gaswinning bij de locatie Barendrecht is gestopt, waarbij de putten nog toegankelijk zijn.

Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten nabij de locatie Barendrecht

De locatie Barendrecht wordt omringd door bedrijven, kantoren, de Rijksweg 29 en een tankstation. In onderstaande figuur is de locatie Barendrecht en de omgeving in beeld gebracht. De kantoren en fitness aan de westzijde van de locatie vormen kwetsbare objecten. Een kwetsbaar object is tevens op een wat grotere afstand de IKEA-vestiging. De overige bedrijven en het tankstation, zoals op de figuur aangegeven, vallen in de categorie beperkt kwetsbare objecten.

Het tankstation zelf is op de risicokaart van de provincie Zuid-Holland aangegeven als een locatie met risicocontour vanwege de LPG-tanks. De 10⁻⁶ risicocontour heeft een straal van circa 110 meter en valt daardoor buiten de grenzen van de eigen locatie en gedeeltelijk over de locatie van Barendrecht.

Tabel 11.1 Huidige situatie omgeving locatie Barendrecht

Bedrijfsnaam	Aantal personen (dag)	Aantal personen (nacht)	Soort object
Kraajeveld (bouwbedrijf)	100	-	Beperkt kwetsbaar
Sligro groothandel (3.200 m ²)	107	-	Beperkt kwetsbaar
Shell pompstation	3	-	Beperkt kwetsbaar
Gemeentewerf/brandweer	10	-	Beperkt kwetsbaar
Kantoren en fitness (8.000 m ²)	270	-	Kwetsbaar
IKEA	valt niet binnen invloedsgebied	-	Kwetsbaar



Figuur 11.2 De omgeving van de injectielocatie Barendrecht (met rode omlijning aangegeven).

Autonome ontwikkelingen

IKEA heeft plannen de vestiging uit te breiden. De geplande uitbreiding is binnen de eigen locatie aansluitend aan de huidige vestiging, in figuur 11.2. Met de gehele locatie van IKEA dient zodoende rekening gehouden te worden. In de directe omgeving zijn geen andere nieuwe ontwikkelingen voorzien, welke invloed hebben op de externe veiligheid nabij de locatie Barendrecht. Het stopzetten van de gaswinning en de opsplitsing van de locatie in een GBI-gedeelte en een injectielocatie vormen daarmee de autonome ontwikkelingen.

11.3.4. Locatie Barendrecht-Ziedewij

Huidige situatie externe veiligheid locatie Barendrecht-Ziedewij

In de huidige situatie wordt op de locatie Barendrecht-Ziedewij gas gewonnen. De gaswinning zal worden gestaakt kort nadat het CO₂ wordt geïnjecteerd. Als referentiesituatie wordt uitgegaan van aanwezige putten, maar geen gaswinning.

Op onderstaande figuur is de locatie Barendrecht-Ziedewij en de omgeving in beeld gebracht. Uit de figuur blijkt dat in de directe omgeving vooral landbouwgebied voorkomt. Aan de noordzijde bevindt zich bebouwd gebied. In de landelijke omgeving bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Er moet uiteraard wel rekening worden gehouden met de bebouwing.



Autonome ontwikkelingen

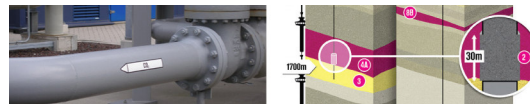
In de directe omgeving zijn geen nieuwe ontwikkelingen voorzien, welke invloed hebben op de externe veiligheid nabij de locatie Barendrecht-Ziedewij.

11.4 Beoordelingskader en methodiek

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect externe veiligheid zijn twee toetsingscriteria:

- Plaatsgebonden risico (PR), middels de PR-contouren rond Plot 16, de pijpleiding, de locatie Barendrecht en de locatie Barendrecht-Ziedewij.
- Groepsrisico (GR), bij Plot 16, de pijpleiding, de locatie Barendrecht en de locatie Barendrecht-Ziedewij.



Inventarisatie

Voor het project is onder vigerend beleid een QRA uitgevoerd volgens PGS3 (publicatiereeks gevaarlijke stoffen 3), die getoetst is aan de risiconormering gevaarlijke stoffen. Als basis voor de effectbeschrijving voor externe veiligheid is het bijlagenrapport 6 gebruikt, Veiligheidsanalyse Ondergrondse Opslag van CO₂ in Barendrecht (Bijlage 6, Tebodin, 2008).

Methodiek

Concentraties CO₂

Onderzoek wijst uit dat mensen, afhankelijk van de duur van de blootstelling, bij een concentratie van 1% CO₂ nog geen fysiologische effecten ondervinden. Langere blootstelling aan concentraties boven 5% kan een fysiologisch effect hebben, terwijl boven 10% tot bewusteloosheid kan leiden.

Vanaf 5%, gedurende circa 30 minuten, wordt over het algemeen de concentratie als mogelijk schadelijk gezien, mede afhankelijk van de tijdsduur. In een zeer grote hoeveelheid, bijvoorbeeld in een wolk en gedurende langere tijd, kan CO₂ gevaar opleveren, aangezien het zwaarder is dan zuurstof en daardoor zuurstof in de lucht tijdelijk kan verdringen. Een dergelijke wolk in de open lucht bestaat tijdelijk, aangezien de CO₂ zich vervolgens vermengt met de lucht.

Tijdsduur

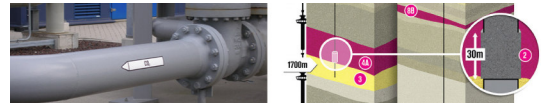
De tijdsduur heeft te maken met de periode dat nieuwe CO₂ blijft lekken en de mate van verdunning, welke kan optreden in de buitenlucht. In een afgesloten ruimte zal geen vermenging optreden, zodat hier hogere concentraties kunnen blijven bestaan. Bij de berekeningen wordt standaard uitgegaan van een blootstellingsperiode van 30 minuten.

Grote en kleine lekkages

Bij de scenario's wordt onderscheid gemaakt tussen kleine lekkage en grote lekkages. Bij een grote lekkage zoals een leidingbreuk, komt in korte tijd veel CO₂ vrij. Dit lijkt op het eerste oog erger dan een kleine lekkage, maar over het algemeen zal een grote lekkage sneller worden onderkend. Bij een kleine lekkage kan geleidelijk aan CO₂ zich lokaal ophopen. Hierdoor zouden ongemerkt verhoogde lokale concentraties kunnen ontstaan. Dit kan echter eveneens als mogelijk gevaarlijk gezien worden. Daarom worden beide situaties steeds afzonderlijk behandeld.

Berekeningsmodel Safeti-NL voor installaties

In overleg met RIVM is afgesproken de installaties te modelleren met behulp van Safeti-NL. Bij Safeti-NL is nog geen Probitrelatie voor CO₂ aanwezig (onderstaand wordt de Probitrelatie toegelicht). Als gevolg van het ontbreken van bestaande Probitrelaties, zijn hiervoor bij dit project afspraken gemaakt. Door RIVM is een versie ter beschikking gesteld waarmee Safeti-NL in staat is ook te rekenen met superkritisch CO₂.



Berekeningsmodel Safeti-NL voor transportleiding

De CO₂-leiding valt onder de categorie 'overige leidingen', waarvoor in Nederland nog geen berekeningsmethodiek is vastgesteld. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van PGS3.

Probitrelatie

Om in staat te zijn de risico contouren en het groepsrisico ten gevolge van de CO₂-opslag te bepalen, kan een Probitrelatie worden bepaald. De Probitrelatie geeft de mate van letaliteit aan bij verschillende CO₂-concentraties. Een Probitrelatie geeft dus voor een gevaarlijke stof de relatie weer van concentratie – tijd – sterfte – respons. Voor een aantal gevaarlijke stoffen zijn de Probitrelaties vastgelegd door het bevoegd gezag. Voor CO₂ wordt van het RIVM eind 2008 een voorlopige Probitrelatie verwacht, waarna deze nog goedgekeurd dient te worden binnen een toetsingscommissie.

Vooruitlopend op de door RIVM vast te stellen definitieve Probitrelaties, zijn na een literatuurstudie (check buitenlandse richtlijnen) verschillende Probitrelaties bepaald. Deze Probitrelaties zijn niet gebaseerd op toxiciteitgegevens, maar gebruiken verschillende gegevens uit de literatuur. De meest conservatieve Probitrelatie is gebaseerd op de volgende ankerpunten, afkomstig uit publicaties van bevoegd gezag en Europese richtlijnen. De constanten zijn bepaald op basis van de bovengenoemde ankerpunten. De invloed van de tijdsduur is bepaald door gebruik te maken van de relatie concentratie CO₂ en tijd tot bewusteloosheid uit het onderzoek van Speitel in 1995. (ref 4):

- Bij een CO₂-concentratie van beneden de 5% worden geen sterftegevallen verwacht.
- Een CO₂-concentratie van 10% of meer wordt aangenomen als 100% dodelijk.
- De blootstellingstijd van 30 minuten is maatgevend.

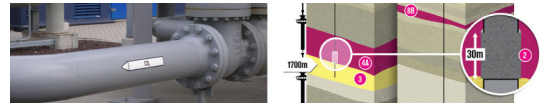
De minst conservatieve Probitrelatie is gebaseerd op inerte gassen en gekoppeld aan effecten op de ademhaling.

Door de Probitrelatie te baseren op conservatieve aannames zal het risico van de activiteiten met CO₂ worden overschat. Een nauwkeuriger Probitrelatie, zoals vast te stellen door het RIVM zal bij narekenen van deze risicoanalyses een lager risico opleveren.

De huidige benadering is gehanteerd voor dit project bij afwezigheid van een geaccordeerd kader zonder de pretentie dat dit voor de aansluitende besluitvorming en toekomstige ontwikkelingen de te gebruiken Probitrelatie zal zijn.

Classificatie van effecten in het MER

Voor de MER-scores wordt bij het aspect externe veiligheid gebruik gemaakt van de plaatsgebonden risicocontour van 10⁻⁶ per jaar en het bepaalde groepsrisico. De effecten worden geclassificeerd met behulp van '+' en '-', volgens een 7-punts schaal.

**Tabel 11.2 Effectclassificatie plaatsgebonden risico nieuw leidingtracé en winlocatie**

Effect	Plaatsgebonden risico
---	Overschrijding van wettelijke normen (kwetsbare objecten binnen 10 ⁻⁶ contour)
--	10 ⁻⁶ contour (of toename van bestaande contour) op afstand van pijpleiding of buiten de locatie, op openbaar gebied, maar geen (beperkt) kwetsbare objecten
-	10 ⁻⁶ contour (of toename van bestaande contour) bovenop de pijpleiding of binnen het terrein van de locatie
0	Geen 10 ⁻⁶ contour
Effect	Groepsrisico
---	Berekend groepsrisico geheel boven de oriëntatiewaarde
--	Berekend groepsrisico gedeeltelijk boven de oriëntatiewaarde
-	Berekend groepsrisico onder de oriëntatiewaarde
0	Geen groepsrisico

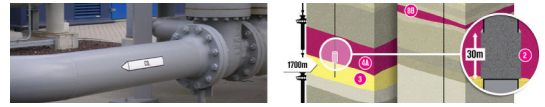
Ten aanzien van het plaatsgebonden risico wordt een ‘-’ score gegeven wanneer de contour op de pijpleiding ligt of binnen het terrein van een locatie. Een ‘- -’ score wordt gegeven wanneer de 10⁻⁶ contour op afstand van de pijpleiding of locatie ligt, op openbaar gebied, waarbij zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de contour bevinden. Kwetsbare objecten mogen wettelijk gezien niet binnen de 10⁻⁶ contour voorkomen. Wanneer dit toch dreigt te gebeuren, dan wordt een ‘- - -’ score toegekend. De aanleg en gebruik van pijpleiding en de locaties zullen niet tot een verbeterde situatie op het gebied van externe veiligheid (ten opzichte van de referentiesituatie) leiden, zodat de ‘+’ scores hier niet relevant zijn.

Voor het groepsrisico is een vergelijkbare indeling opgesteld, waarbij de oriëntatiewaarde bepalend is. Indien binnen het invloedsgebied geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten voorkomen, is er geen groepsrisico. Indien dit wel het geval is, maar het berekende groepsrisico onder de oriëntatiewaarde blijft, wordt dit als een negatief effect gezien, maar beperkt, dus een ‘-’ score. Indien de grafiek van het groepsrisico voor een deel boven de oriëntatiewaarde uitkomt, vormt dit een negatief effect, met score ‘- -’. Zodra het groepsrisico geheel boven de oriëntatiewaarde uitkomt, geldt een score van ‘- - -’.

11.5 Modellerings van vrijkomend CO₂

Verwijzend naar de reacties tijdens de informatieavond en de inspraakreacties op de startnotitie blijkt er bij belanghebbenden bezorgdheid te bestaan over de risico's met betrekking tot het vrijkomen van een CO₂ 'wolk'. Hoewel hier ook al in de QRA rekening mee wordt gehouden, wordt aanbevolen in meer detail inzicht te geven in de onderliggende faaloorzaken, verspreiding en gevolgen van vrijkomend CO₂ in geval van een breuk in de pijpleiding, technisch falen van de installaties en een worst-case scenario bij de injectie in de ondergrond.

De geldende regels voor een veiligheidsanalyse geven geen uitsluit over (met name) de toxiciteit van CO₂. In deze veiligheidsanalyse is dan ook bijzondere aandacht besteed aan de wijze waarop de gevolgen van blootstelling aan CO₂ kunnen worden bepaald. Specifiek is in deze veiligheidsanalyse aandacht besteed aan het inzichtelijk maken van de dispersie van CO₂ bij het falen van een deel van de installatie of buisleiding onder druk. Daar CO₂ uiteindelijk onder superkritische condities in het reservoir zal worden geïnjecteerd is ook aandacht besteed aan de modellering van CO₂ bij deze condities.



Voorafgaand aan de QRA berekeningen is daarom een aantal mogelijke faaloorzaken bestudeerd, waarbij CO₂ kan vrijkomen. Voor de transportleiding is gekeken naar de uitstroom van CO₂ bij een breuk in de transportleiding of een gat in de transportleiding. Bij de drie locaties is onderzocht, wat er gebeurt bij een flenslekkage en bij het bezwijken van een CO₂-compressor. Op beide injectielocaties is aanvullend bekeken wat er gebeurt als CO₂ ontsnapt uit de injectieleiding of bij een blow out bij de injectieput. Onderstaand worden de bevindingen besproken. Daaraan voorafgaand worden een aantal termen nader toegelicht.

Bij de uitstroomberekeningen blijkt dat in eerste instantie het CO₂ onder hoge druk vrij komt. Geleidelijk aan neemt de druk af en daarmee de uitstroom. De afname van de uitstroom is afhankelijk van de hoeveelheid CO₂ dat aanwezig is het systeem, zoals de transportleiding en de compressoren, en de snelheid waarmee toevoer van meer CO₂ wordt beperkt. Dit laatste is onderdeel van het lekdetectiemechanisme en het reactieplan.

In een QRA worden alleen letale effecten beschouwd, andere gevolgen zijn nu eenmaal lastig te kwantificeren. Uit de tabel wordt duidelijk dat blootstelling aan hoge concentraties CO₂ kan leiden tot dodelijke slachtoffers. In een QRA wordt, om de gevolgen te berekenen van blootstelling aan gevaarlijke stoffen, de Probitrelatie gebruikt. De Probitrelatie maakt het mogelijk om de letale effecten van een stof te bepalen gebruik makend van de volgende parameters:

- Blootstellingswijze, (inademing van CO₂).
- Blootstellingsduur.
- Concentratie.

Concentratie CO₂, letaliteit, risicocontour

De berekeningsresultaten worden gepresenteerd aan de hand van een drietal soorten contouren:

- concentratie CO₂-contouren.

Op een bepaald tijdstip kan de CO₂-concentratie worden weergegeven. De hogere concentraties bij het lek en lagere concentraties op grotere afstand worden met behulp van contouren zichtbaar gemaakt. De concentraties zijn uitgedrukt in ppm, zoals 10.000 ppm (oftewel 1%) en 50.000 ppm (oftewel 5%).

- letaliteitcontouren.



Letaliteit of “mate van dodelijkheid” wordt bepaald door de concentratie CO₂ in combinatie met de tijdsduur. Letaliteit kan uitgedrukt worden in een percentage mensen dat in een dergelijke situatie komt te overlijden. Bij de berekeningen worden 0,1%, 1%, 10% en 100% bepaald. De letaliteitsgrens van 1% wordt onderstaand als maatgevend gehouden, deze wordt normaliter aangeduid als effectafstand.

- risicocontour.

De risicocontour is gebaseerd op een combinatie van verschillende mogelijke scenario's en windrichting. Een risicocontour wordt uitgedrukt in de kans op overlijden van iemand die permanent op een plek aanwezig is, zonder beschermende middelen. Deze plaatsgebonden risicocontouren worden bepaald voor een risico van 10^{-7} per jaar, 10^{-6} per jaar en 10^{-5} per jaar. Maatgevend voor plaatsgebonden risico's is de contour van 10^{-6} per jaar.

Horizontale of verticale uitstroom

De richting van uitstroom kan van belang zijn. Over het algemeen geeft een verticale uitstroom voor de omgeving relatief kleine risicocontouren, aangezien het CO₂ direct hoger in de atmosfeer komt (onderstaande foto toont dit principe). Bij een horizontale uitstroom kan het CO₂ in een groter gebied terecht komen en dient rekening gehouden te worden met het feit, dat CO₂ zwaarder is dan lucht en daardoor slechts geleidelijk vermengd. Bij de berekeningen komt daarom de nadruk meer te liggen op de effecten van horizontale uitstroom. Voor zowel de verticale als horizontale uitstroom geldt dat bij een hoge uitstroomsnelheid turbulentie ontstaat, waardoor er een snelle menging met de lucht plaatsvindt.



Foto: Verticale uitstroom van CO₂ uit een proefinstallatie.



Transportleiding

De transportleiding bevindt zich ondergronds. Bij lekkage zal de uitstroming verticaal gericht zijn conform PGS3 en richtlijnen.

Een lekkage in de ondergrondse transportleiding leidt in de modellering dus tot een verticale uitstroom, waarbij CO₂ de atmosfeer in wordt geblazen en door de snelheid geforceerd zal opmengen met de omringende lucht. Berekeningen geven aan dat na circa 6 minuten een stabiele situatie ontstaat. Concentraties van 1% CO₂ blijven in de eerste 10 meter uitstroming naar boven beperkt tot minder dan 5 meter van de leiding. Op grotere hoogten zal een pluim ontstaan, die geleidelijk mengt in deze luchtlagen. De maximale concentratie op grondniveau bedraagt 10.000 ppm oftewel 1%. De 1% letaliteitscontour ligt op ongeveer 2 meter van de breuklocatie.

Leidingtunnels als onderdeel van de transportleiding

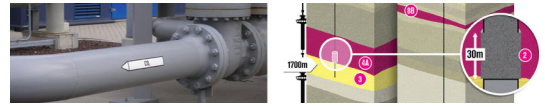
Op twee segmenten bevindt het leidingtracé zich in een leidingtunnel. De leidingtunnels zijn bedoeld om de verschillende leidingen samen bestaande infrastructuur te laten kruisen. Het betreft de:

- Leidingtunnel bij de Benelux (onder de A4, lengte 300 meter). Deze tunnel is nog niet gebouwd. De constructie zal eind 2008 beginnen. Voor de faalscenario's is gebruik gemaakt van de ontwerptekeningen.
- Leidingtunnel Groene Kruisweg (lengte 74 meter).

Na het optreden van een volledige breuk van de transportleiding in de leidingtunnel zal het CO₂ tweezijdig uitstromen (toevoer en terugstroming). Hierdoor zal de druk in de leidingtunnel snel oplopen. Aan de uiteinden van de leidingtunnel bevinden zich stalen luiken. Deze stalen luiken worden door hun eigen gewicht op hun plaats gehouden. Gezien de constructie van deze luiken wordt verwacht dat deze weggeblazen zullen worden. Bij het vrijkomen van de CO₂ in de leidingtunnel zal een gedeelte van de hoge uitstroomsnelheid afnemen. Vervolgens zal het CO₂ verticaal uit leidingtunnel stromen. Bij een uitstroming in de buitenlucht zal de hoge uitstroomsnelheid zorgen voor inmenging van lucht in het uitstromende CO₂ waardoor snel verdunning plaatsvindt naar lagere, minder gevaarlijke CO₂-concentraties. Dit vindt bij tunnels in mindere mate plaats.

Compressoren

Er zullen continu metingen worden uitgevoerd om de toestand van de compressor te monitoren. Wanneer vooraf bepaalde waarden worden overschreden kan de compressor beschadigd raken. Om dit te voorkomen treedt automatisch het compressor beveiligingssysteem in werking dat de compressor stil zet en insluit. Indien de meetwaarden hiervoor aanleiding geven kan ook de gehele compressor-eenheid worden ingesloten.



Het worst case scenario dat hier kan optreden is dat de toevoerleiding naar de compressor of de compressor zelf faalt. De maximale concentratie van 50.000 ppm is hier berekend op circa 75 meter. Na circa 22 minuten zal een stabiele uitstroming ontstaan. In deze situatie bevindt zich een letale concentratie van 50.000 ppm op circa 50 meter van de compressor. Op een afstand van ca 55 meter van de installatie is een letaliteit van 1% berekend, de waarde waarbij het risico op een dodelijk effect verwaarloosbaar is.

Installaties

Indien bij een flens een kleine lekkage optreedt, vindt in het minst gunstige geval horizontale uitstroom plaats. Een lek van 3 mm bij een CO₂ druk van 150 bar levert 1% concentratie CO₂ tot 7 meter en 5% tot circa 1,5 meter. Dit betekent dat deze waarden in de nabijheid van de installaties blijven en dus op de locatie zelf.

Indien er een groter gat ontstaat, bijvoorbeeld door het afbreken een meetinstrument, kan een gat van 25 mm ontstaan. In dat geval komt 1% concentratie voor tot 180 meter afstand en 5% tot circa 15 meter. De eerste contour (van 1%) komt daarmee deels buiten de locatie terwijl de 5% contour geheel binnen de locatie zal blijven.

Deze situaties zullen niet lang voorkomen, omdat CO₂-detectoren op de locatie alarm zullen slaan. Vervolgens wordt de installatie ingesloten en afgeblazen.

Injectieleiding

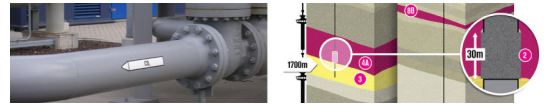
Bij de injectieleiding wordt het CO₂ na de laatste compressiestap afgevoerd om onder hoge druk in de injectieput gebracht te worden. De druk loopt gedurende het project op aangezien de druk in het reservoir steeds hoger wordt.

Indien CO₂ ontsnapt uit de injectieleiding, bij de locatie Barendrecht of bij de locatie Barendrecht-Ziedewij, zal initieel een zeer grote hoeveelheid uitstromen, maar daarna loopt de leiding snel leeg.

Uitgaande van een horizontale uitstroom zal de maximale afstand met hoge concentraties (50.000 ppm) 80 meter bedragen. Binnen circa 40 meter van de installatie wordt een letaliteit van 1% berekend.

Blow out bij put

Bij een blow out bezwijkt de verbuizing van de put en stroomt CO₂ vanuit het reservoir naar het aardoppervlak. Door de snelle afname van druk, van uiteindelijk boven 100 bar tot atmosferische druk, koelt het CO₂ snel af en treedt ijsvorming op. Daarnaast zal de lucht snel afkoelen, waardoor bij de aanwezige waterdeeltjes ijsvorming optreedt.



De blow out geeft een verticale CO₂-kolom, welke in de hogere luchtlagen vermengt. Indien CO₂-ijsvorming optreedt, zal dit in de nabijheid van de put terechtkomen, en vervolgens verdampen. Hierdoor ontstaan in de directe omgeving van de put verhoogde concentraties.

Superkritisch CO₂

CO₂ zal als gas worden getransporteerd van Shell Pernis naar Barendrecht. Op de injectielocaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij zal door de injectiecompressor de druk worden verhoogd tot de benodigde injectiedruk. Bij de toenemende injectiedrukken komt het CO₂ uiteindelijk in het superkritische gebied. Bij drukken hoger dan 73,15 Bar(a) en een temperatuur hoger dan 31°C is het gas superkritisch en zijn er geen fase veranderingen van vloeistof naar gas. In het reservoir zullen deze superkritische condities eerder worden bereikt door de aanwezige hydrostatische druk van de CO₂-kolom in de injectieput. Bij het vrijkomen van superkritisch CO₂ (bijvoorbeeld door lekkage of volledig falen van de injectieleiding of een blow-out van de put) is er een mogelijkheid dat CO₂ in vaste vorm (droog ijs) vrijkomt. Droog ijs sublimeert bij atmosferische druk direct naar gas zonder eerst vloeistof te vormen, waarbij warmte vanuit de omgeving moet worden toegevoerd. De vorming van droog ijs bij een superkritische uitstroming is bij deze risicoanalyse meegenomen.

11.6 Plot 16

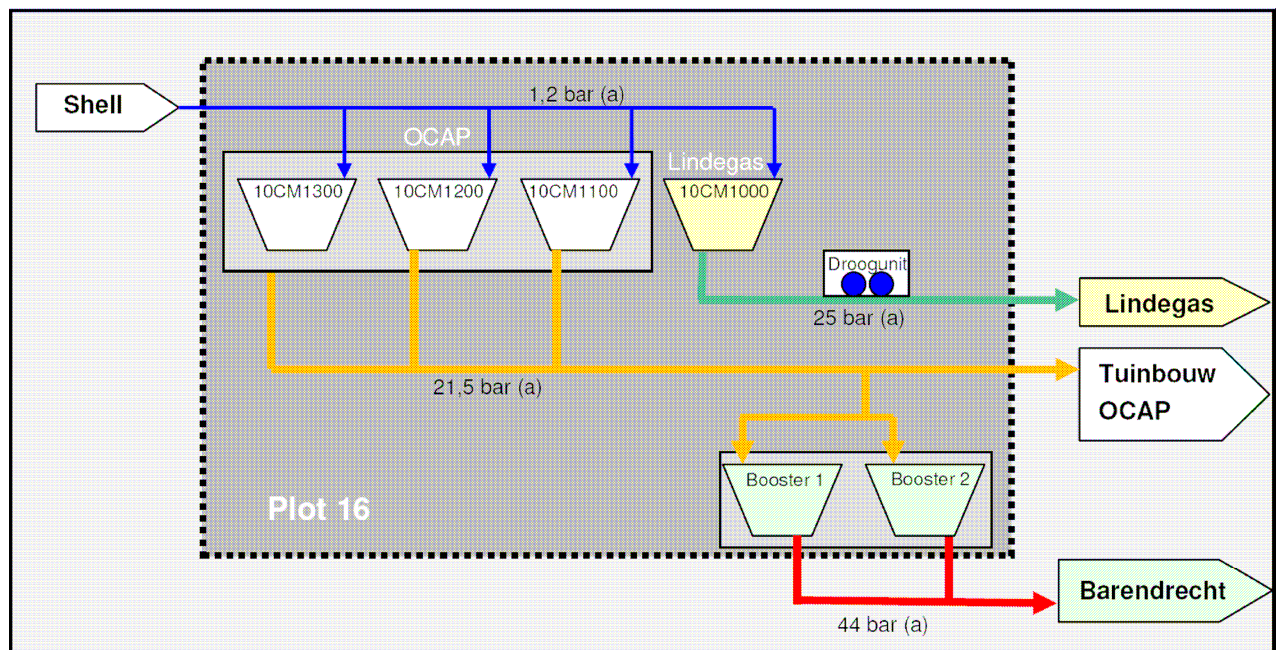
11.6.1. Voorkeursalternatief en basisalternatief

Voor de ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht zal het CO₂ onder een hogere druk worden getransporteerd dan in de huidige situatie voor transport naar de tuinbouw het geval is. Hiervoor zijn extra compressoren voorzien op Plot 16, waardoor het risico met betrekking tot externe veiligheid toeneemt. De bestaande compressoren zullen daarbij intensiever worden benut.

De CO₂ bevattende onderdelen van het CO₂-compressorstation Plot 16 zijn onder te verdelen in:

- Compressoren;
- Warmtewisselaars;
- (Proces-) leidingen (het deel van de leidingen dat zich op Plot 16 bevindt);
- Procesvaten.

Voor de berekeningen ten aanzien van deze onderdelen is uitgegaan van de randvoorwaarden zoals aangegeven in de veiligheidsanalyse (bijlage 6, Tebodin, 2008). De compressoren zijn uitgevoerd met een terugslagklep en een inblokbeveiliging aan de perszijde. Dit betekent dat bij een calamiteit de verbinding tussen de compressoren en de transportleiding wordt afgesloten.



Figuur 11.4 Schematisch overzicht van de compressiestappen en gasstromen bij Plot 16 (Nadere toelichting in bijlage 6, het externe veiligheidsrapport).

Plaatsgebonden risico, effect (-)

De berekende plaatsgebonden risicocontouren zijn in de onderstaande figuur weergegeven. Maatgevend is de rode 10^{-6} contour, welke voornamelijk op het fabrieksterrein ligt en slechts voor een zeer klein deel buiten de locatie komt. De contour geeft de nieuwe situatie weer, inclusief de huidige onderdelen.

Ten opzichte van de referentiesituatie is het verschil tussen de 10^{-6} contouren gering. Door de nieuwe compressoren aan de noordoostzijde is hier de rode contour wat groter. Het betreft geen openbaar gebied.

Het effect voor dit project wordt als licht negatief ('-') beoordeeld, aangezien ten gevolge van de uitbreiding de bestaande 10^{-6} contour aan de kant van de Vondelingenweg niet groter wordt.

Groepsrisico, (0)

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen kwetsbare objecten. Daarom is er geen groepsrisico. Het effect op groepsrisico is nihil.



Figuur 11.5 Plaatsgebonden risico Plot 16. De rode contour geeft de 10⁻⁶ risicocontour weer, maatgevend voor het plaatsgebonden risico.

11.6.2. Alternatieven en varianten

Hoge druk alternatief

Voor het Hoge druk alternatief zijn bij Plot 16 geen gedetailleerde berekeningen uitgevoerd. Indien de compressie tot een veel hogere druk van circa 80 bar wordt uitgevoerd, zullen de contouren naar verwachting groter zijn. De beoordeling met betrekking tot externe veiligheid is voor het Hoge druk alternatief negatief ('- -') als het gaat om het plaatsgebonden risico.

Binnen het invloedsgebied en de directe omgeving hiervan bevinden zich geen (beperkt) kwetsbaar objecten. Dit betekent dat het Hoge druk alternatief een beoordeling nihil ('0') krijgt voor het groepsrisico.

Varianten

De varianten binnen het MER hebben geen betrekking op Plot 16.

Mitigatie

De ligging van de nieuwe installaties bij Plot 16 is zodanig gekozen, dat zo min mogelijk externe veiligheid effecten optreden. Dit heeft tot gevolg dat veranderingen buiten het industrieterrein verwaarloosbaar zijn, en alleen op Plot 16 en het omringende industrieterrein een kleine toename optreedt. Aanvullende mitigerende maatregelen zijn daarom niet voorzien.



11.6.3. Samenvattende tabel

De veiligheidsberekeningen geven aan dat bij Plot 16 de grenswaarden voor Plaatsgebonden risico niet worden overschreden. Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten, zodat er geen Groepsrisico is.

De berekeningen geven aan dat er bij Plot 16 een klein negatief effect optreedt voor Plaatsgebonden risico ten gevolge van een iets uitgebreidere 10^{-6} contour op de industrieterreinen. Effecten bij alternatieven en varianten geven een zelfde score, hoewel de Hoge druk alternatief zal leiden tot iets grotere risicocontouren. Dit uit zich in een negatief effect voor Plaatsgebonden risico.

Tabel 11.3 Effecten Compressiestation Plot 16 bij Pernis

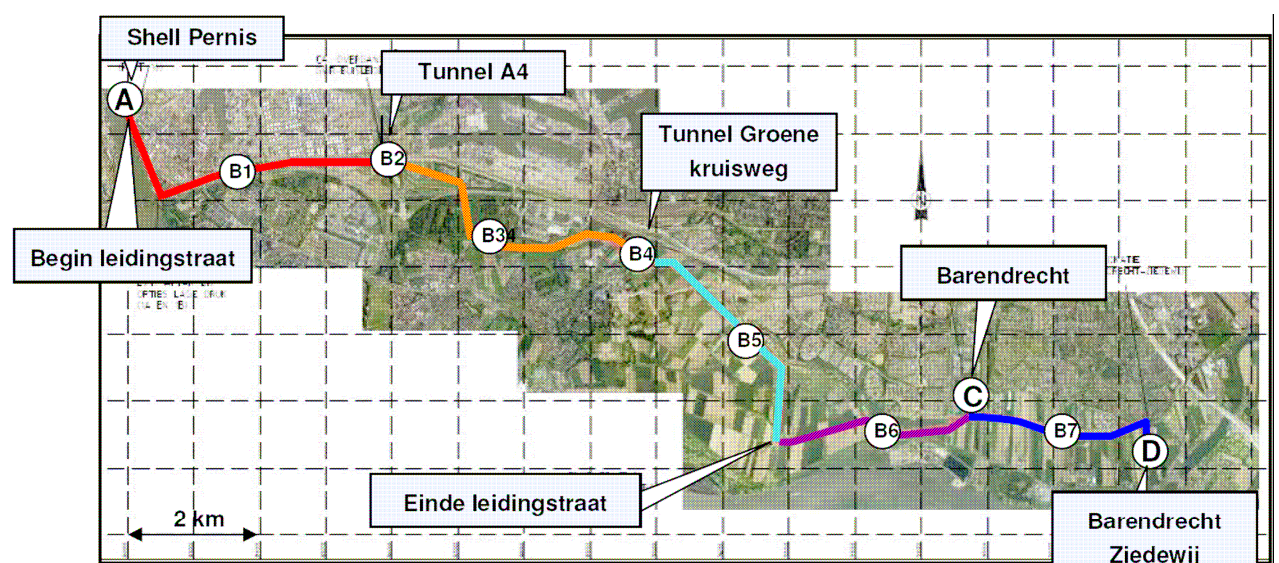
Milieuaspect	VA	BA	HDA	Varianten
Plaatsgebonden risico	-	-	--	nvt
Groepsrisico	0	0	0	nvt

11.7 Transportleiding

Voor de transportleiding is onderscheid gemaakt tussen de ondergrondse ligging van de transportleiding en de gedeelten die in een integrale leidingentunnel liggen. Er zijn twee leidingtunnels in het tracé:

- De (aan te leggen) leidingtunnel bij het Beneluxkruispunt (A4).
- De (bestaande) leidingtunnel bij de Groene Kruisweg.

Bij de transportleiding is onderscheid gemaakt naar de diameter van de pijpleiding. Standaard wordt uitgegaan van een 14"-leiding. Er is een variant met 28"-leiding.



Figuur 11.6 Ligging transportleiding.



11.7.1. Voorkeursalternatief

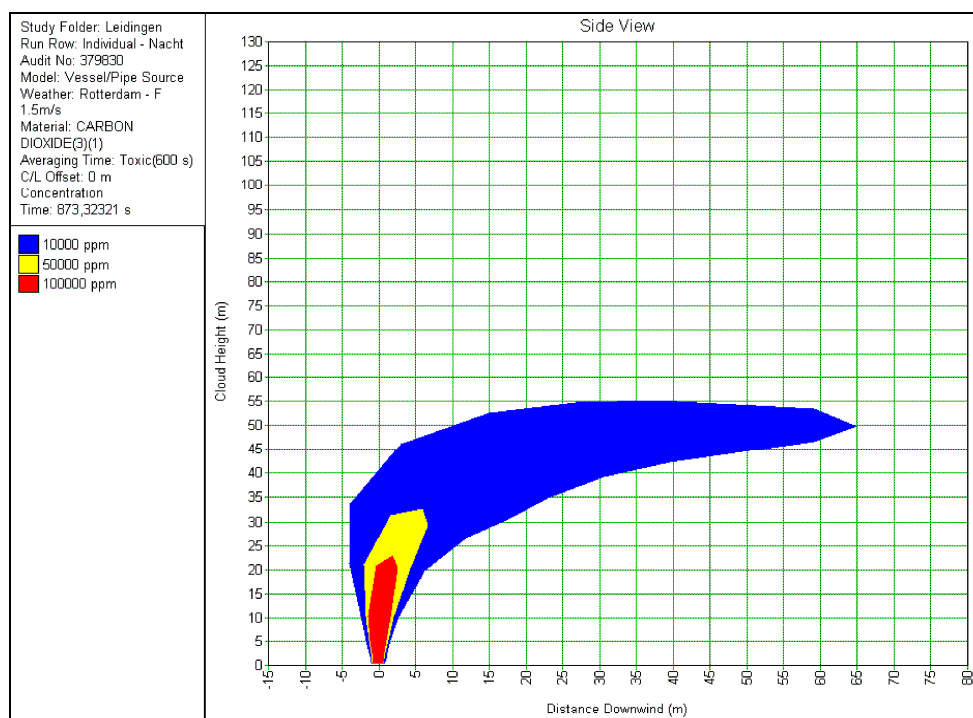
De ondergrondse leiding ligt hoofdzakelijk in de grond en zal tevens door een tweetal leidingtunnels lopen. Deze beide situaties worden apart van elkaar beschouwd.

Plaatsgebonden risico

Ondergrondse leiding, (0)

De modellering van de effecten van een leidingbreuk is gebaseerd op tweezijdige uitstroming, waarbij CO₂ vanuit beide richtingen van de leiding naar de opening stroomt (toevoer en terugstroming). Na het falen van een CO₂-leiding zal CO₂ in het begin met een zeer hoog uitstroomdebiet uitstromen. Door de dalende druk zal het uitstroomdebiet snel teruglopen. Na enige tijd zal er CO₂ uit de leiding stromen met hetzelfde debiet als waarmee het in Plot 16 in de leiding wordt gepompt en ontstaat een stabiele situatie.

In de beginfase zijn de snelheden waarmee het CO₂ verticaal zal uitstromen dermate hoog dat er geen risico's te verwachten zijn buiten de uitstromende CO₂-stroom. Na de eerste 6 minuten van CO₂-uitstroming ontstaat een stabiele verticale pluim zoals afgebeeld in figuur 11.6. Uit de figuur is op te maken dat alleen op zeer korte afstand van de pijpleiding, bij de uitstroomopening, een verhoogde concentratie CO₂ aanwezig is. Door de hoge snelheid zal er een hoge mate van opmenging met de lucht zijn, daarnaast zal het CO₂ hoog opgeworpen worden. CO₂ is zwaarder dan lucht, maar voordat het CO₂ tot grondniveau is gedaald, is de concentratie afgenomen tot een lager niveau. Door beperkte effectafstand in combinatie met de faalkans en windrichting is het berekende risico bij ondergrondse ligging lager dan 10⁻⁶ per jaar.



Figuur 11.7 Concentratieprofiel stabiele verticale CO₂-uitstroming.

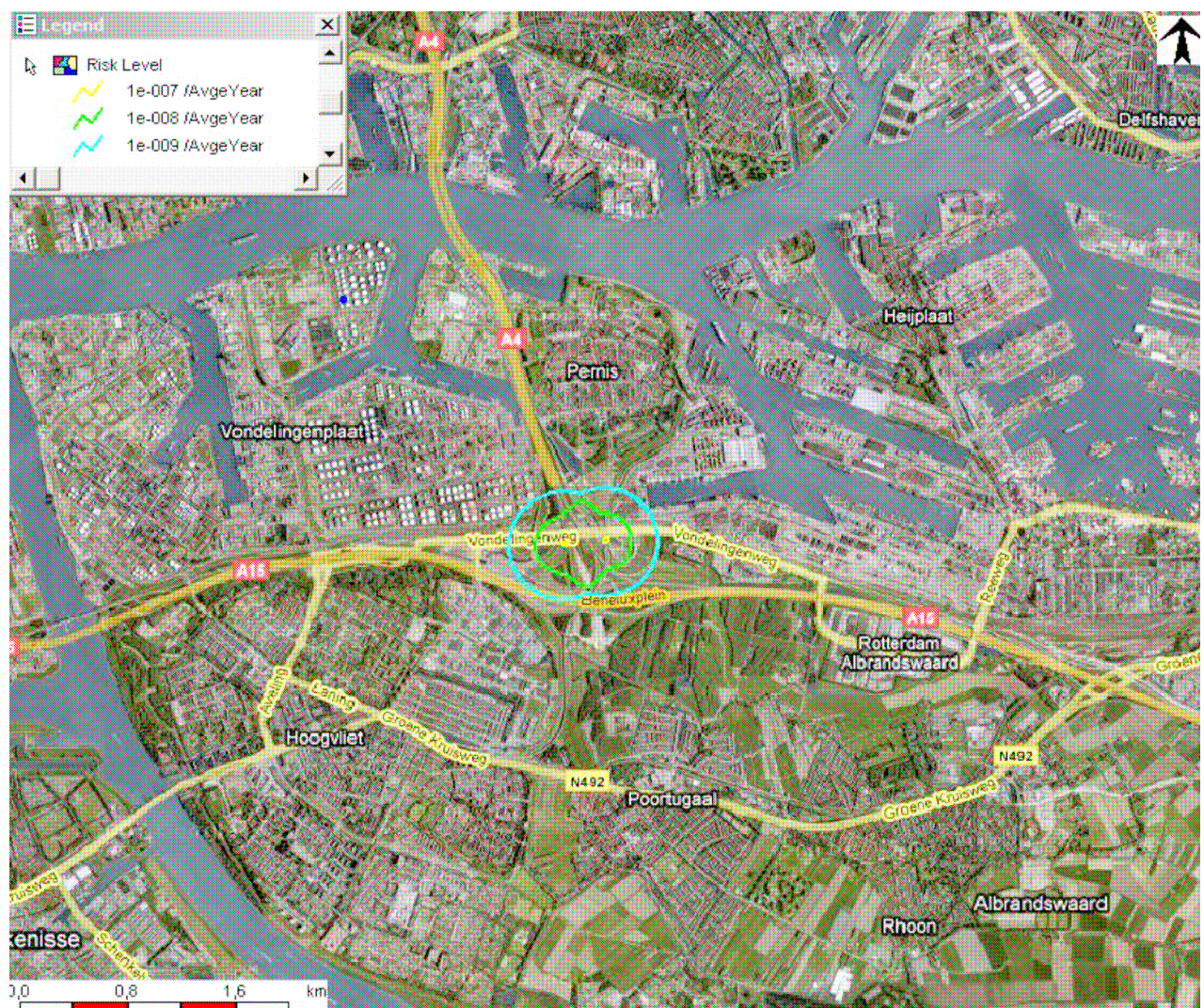


Het effect met betrekking tot het plaatsgebonden risico voor de ondergrondse pijpleiding wordt beoordeeld als nihil, doordat geen significante concentraties zijn berekend ('0').

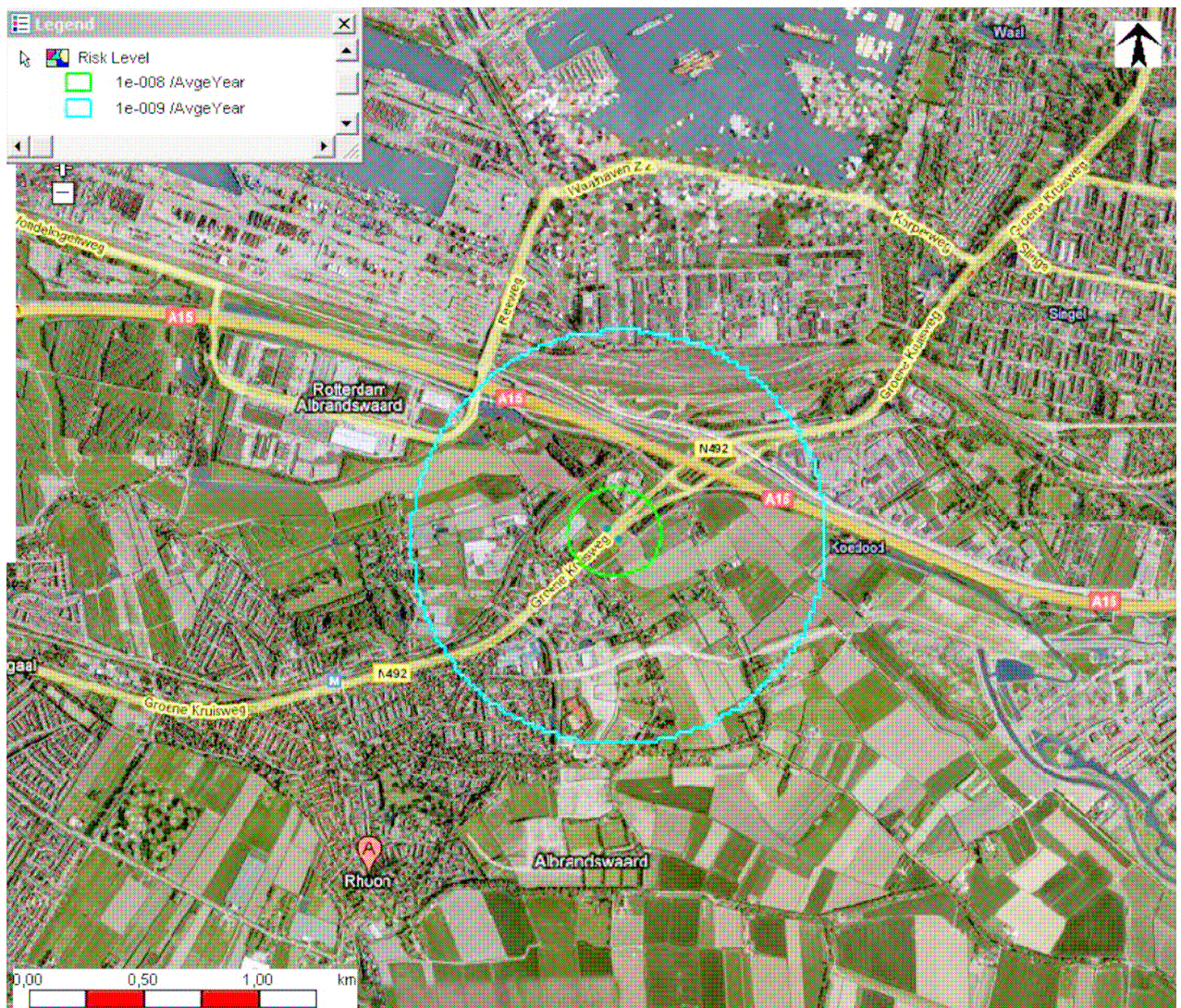
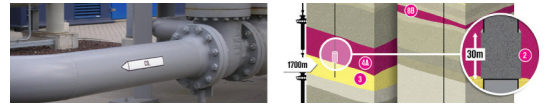
Leidingtunnels, (0)

In figuur 11.8 zijn de risicocontouren weergegeven voor de leidingtunnel Beneluxplein. Maatgevend is de 10^{-6} -contour, die niet voorkomt bij deze situatie. Het berekende plaatsgebonden risico is lager dan de grenswaarde. Het effect wordt als nihil gezien.

In figuur 11.9 is de risicocontour weergegeven voor de leidingtunnel Groene Kruisweg. Ook hier is het plaatsgebonden risico lager dan de grenswaarde van 10^{-6} per jaar. Het effect is hier eveneens nihil.



Figuur 11.8 Contouren plaatsgebonden risico 14" pijpleiding bij de leidingtunnel Beneluxplein



Figuur 11.9 Contouren plaatsgebonden risico 14" pijpleiding bij de leidingtunnel Groene Kruisweg

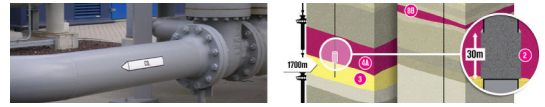
Groepsrisico

Ondergrondse leiding, (0)

Voor de transportleiding is er geen sprake van een groepsrisico. De risicocontouren bevinden zich binnen het tracé van de pijpleiding. Hier bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten.

Leidingtunnels, effect (-)

Bij de leidingtunnels zijn de aanwezigen bepaald, gezien de indicatieve status en de grote mogelijke effecten op basis van het groene boek (PGS 1 deel 6) en inwonersaantallen van de locaties binnen het berekende invloedsgebied. Het groepsrisico laat geen overschrijding zien van de oriëntatiewaarde. De aanwezigheid van (beperkt) kwetsbare objecten binnen de invloedsfeer, maar het niet overschrijden van de oriëntatiewaarde, leidt tot een licht negatieve score ('-').



11.7.2. Alternatieven en varianten

Basisalternatief

De effecten voor externe veiligheid, met betrekking tot de pijpleiding zijn in het basisalternatief gelijk aan het voorkeursalternatief.

Hoge druk alternatief

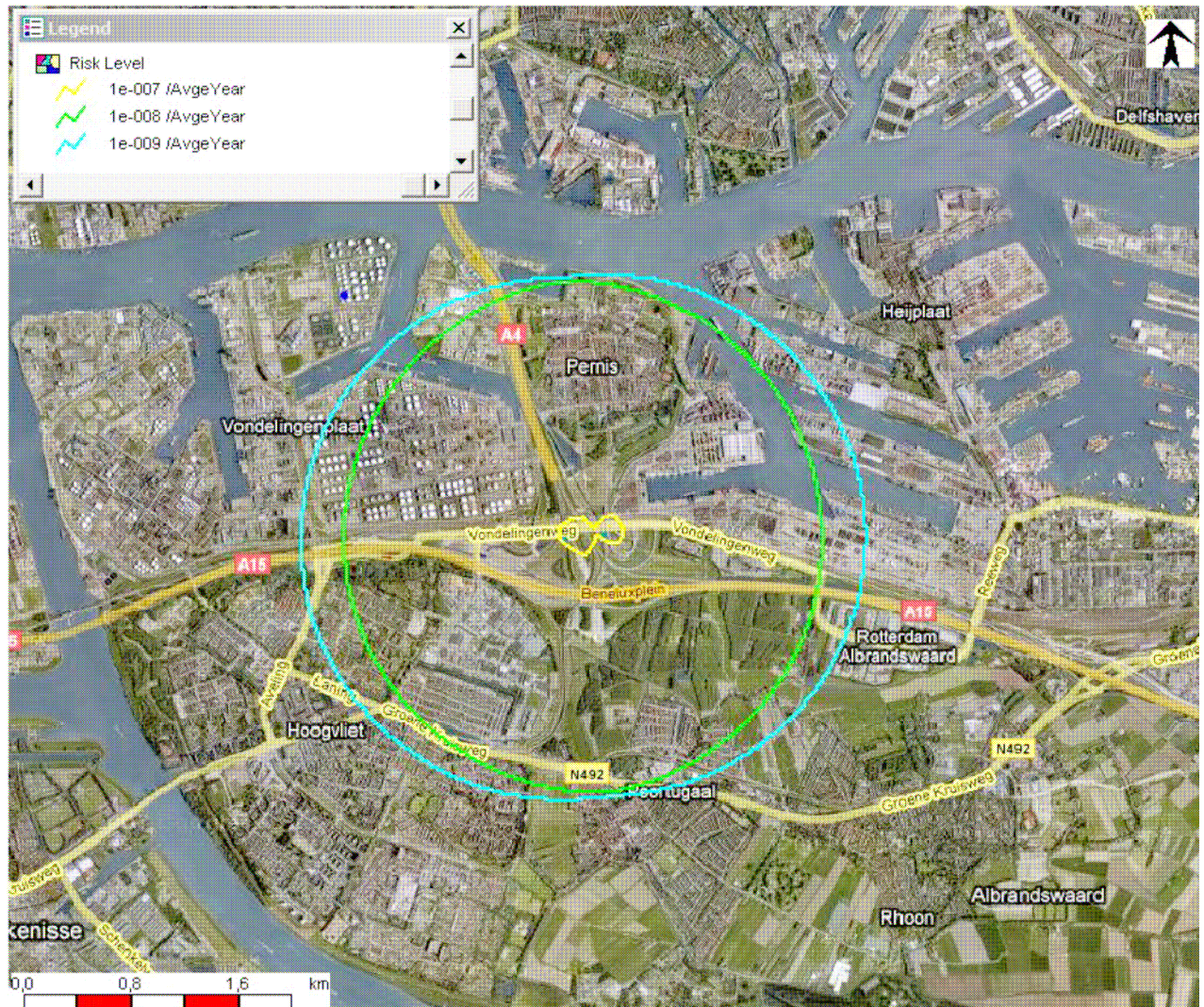
Bij in Nederland heersende omgevingstemperaturen kan CO₂ ook superkritisch worden getransporteerd bij een druk hoger dan 73.15 bar. Een buisleiding gevuld met superkritisch CO₂ kan bij het falen van de leiding resulteren in het uitstromen van CO₂ in gasfase en als "droog ijs". Door de lage leidingtemperatuur zal het grootste deel van de uitstroming "droog ijs" betreffen. Men kan er van uitgaan, dat dit "droge ijs" zal neer regenen rond de locatie van de leidingbreuk en dat dit op grond niveau tot mogelijk letale effecten kan leiden. Het totale effect zal afhankelijk zijn van de snelheid waarmee dit "droge ijs" tot gas sublimeert. Bij het uitstromen van CO₂ bij een breuk van een ondergrondse CO₂-leiding gevuld met gasvormig CO₂ treden er geen letale effecten op, op grondniveau. Het risico van transport van gasvormig CO₂ is daardoor beduidend lager.

Voor het Hoge druk alternatief zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd. De aanwezigheid van superkritisch CO₂ in de transportleiding leidt tot een grotere uitstroom, maar tevens tot sneeuwvorming bij lekkage. De beoordeling met betrekking tot externe veiligheid is voor het Hoge druk alternatief niet helemaal vergelijkbaar met het Voorkeursalternatief, doordat het slechts indicatieve berekeningen betreft. Voor zowel het Plaatsgebonden risico als het Groepsrisico wordt een iets hogere score aangehouden, respectievelijk licht negatief ('-') voor het Plaatsgebonden risico in het ondergrondse gedeelte en negatief voor het Groepsrisico in de leidingtunnels ('- -').



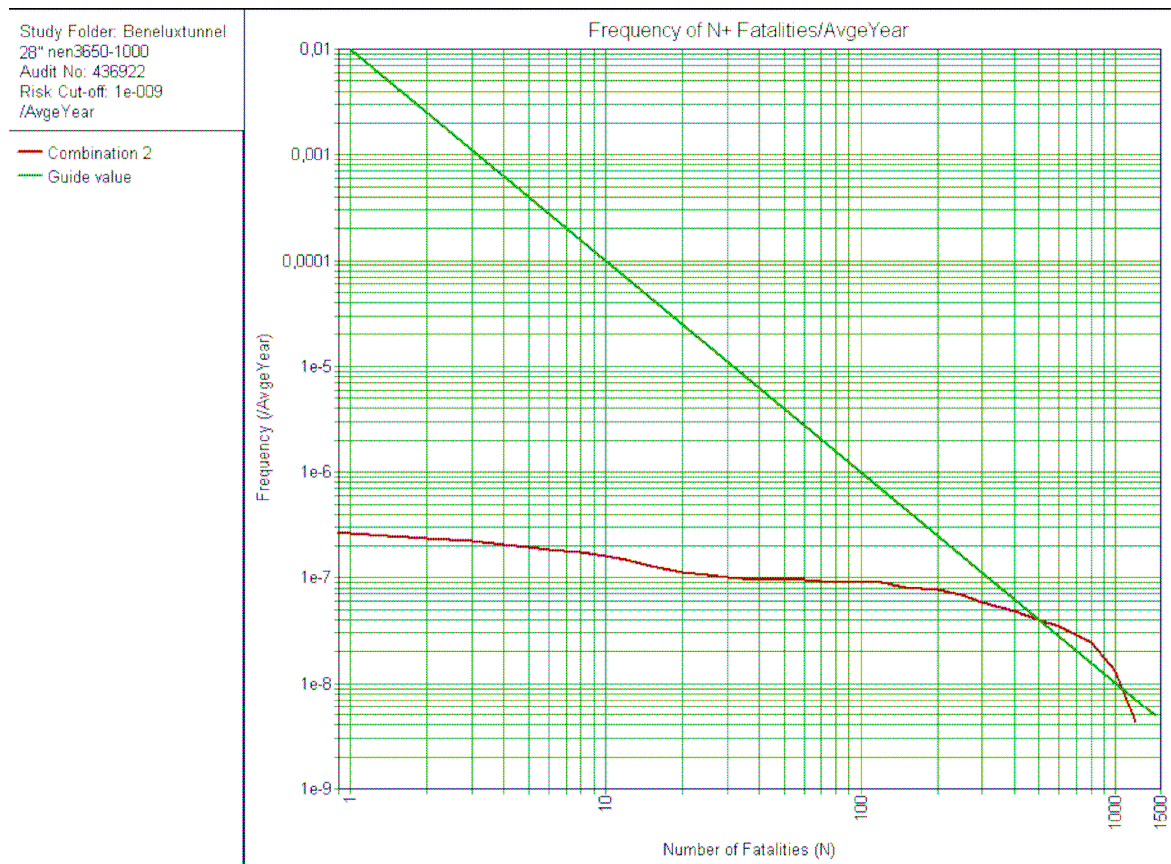
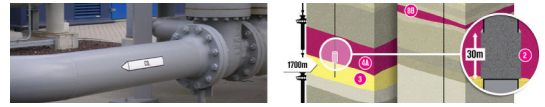
Varianten - 28" variant

Binnen het MER is een aantal varianten beschreven. Eén hiervan is het uitvoeren van een deel van de leiding met een diameter van 28" in plaats van 14". Deze vergrote diameter geldt voor het leidingdeel tussen Plot 16 en het punt waar de leiding de Buisleidingenstraat verlaat, richting de locatie Barendrecht.



Figuur 11.10 Contouren plaatsgebonden risico 28" pijpleiding bij de leidingtunnel Beneluxplein

Voor het ondergrondse leidingtracé geldt dat plaatsgebonden risico en groepsrisico onder de grenswaarde en oriëntatiewaarde blijven.

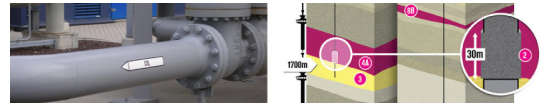


Figuur 11.11 Groepsrisico 28" pijpleiding bij de leidingtunnel Beneluxplein

Het plaatsgebonden risico is minder dan 10^{-6} per jaar, zodat het effect als nihil wordt beschouwd. Het groepsrisico komt voor de leidingtunnel Beneluxplein uit boven de oriëntatiewaarde. Dit wordt als een lokaal negatief effect gezien, score '- -'. Bij de tweede leidingtunnel, Groene Kruisweg, blijft het groepsrisico lager dan de oriëntatiewaarde, wat leidt tot een score van '- '.

Mitigatie

Berekende effecten treden vooral op bij mogelijk groepsrisico nabij de leidingtunnels. Bij de berekening is uitgegaan van de faalfrequentie voor leidingen met een reductiefactor, doordat externe beschadiging met bijvoorbeeld landbouwwerktuigen hier niet zullen optreden. Het is aannemelijk dat de faalfrequentie van CO₂-leidingen in een leidingtunnel significant lager zal liggen dan in de berekeningen is gebruikt. Het groepsrisico bij leidingtunnels zou nog kunnen worden verkleind door het plaatsen van detectoren. Er worden geen verdere mitigerende maatregelen voorgesteld.



11.7.3. Samenvattende tabel

Resultaten ondergrondse transportleidingen

Bij de ondergrondse transportleiding blijkt dat de berekende risico's lager dan 10^{-6} zijn. Er is hierdoor geen Plaatsgebonden risico. Er is eveneens geen Groepsrisico aangezien er geen (beperkt) kwetsbare objecten voor komen binnen het invloedsgebied nabij de leiding.

De snelheden waarmee het CO₂ verticaal zal uitstromen, zijn dermate hoog dat er geen 10^{-6} risicocontouren vastgesteld zijn. Door de hoge snelheid zal er een hoge mate van opmenging met de lucht zijn, daarnaast zal het CO₂ hoog opgeworpen worden. CO₂ is zwaarder dan lucht, echter, alvorens de CO₂ tot grondniveau gedaald is, is de concentratie gezakt tot een niveau dat deze niet meer letaal is. De berekeningen leiden dan ook niet tot risicocontouren.

Resultaten transportleidingen in een leidingtunnel

Bij de leidingtunnels blijkt dat de berekende risico's lager dan 10^{-6} zijn. Er is hierdoor geen Plaatsgebonden risico. Er is eveneens geen Groepsrisico aangezien er geen (beperkt) kwetsbare objecten voor komen binnen het invloedsgebied nabij de leidingtunnels.

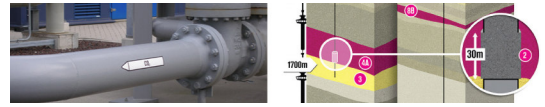
Bij het Hoge druk alternatief geven indicatieve berekeningen aan dat grotere risicocontouren zullen optreden. De berekeningen van een grotere leidingdiameter geven voor de leidingtunnels hogere Groepsrisico's aan, waarbij voor de leidingtunnel onder het Beneluxplein een (geringe) overschrijding van de oriëntatiewaarde optreedt.

Tabel 11.13 Effecten pijpleiding vanaf Plot 16 tot locatie Barendrecht-Ziedewij					
Onderdelen	Milieuaspect	VA	BA	HDA kwalitatief	Variant 28"
Leidingen	Plaatsgebonden risico	0	0	-	0
	Groepsrisico	0	0	0	0
Leidingtunnels	Plaatsgebonden risico	0	0	0	0
	Groepsrisico Beneluxplein	-	-	-	-
	Groepsrisico Groene Kruisweg	-	-	-	-

11.8 Locatie Barendrecht

De CO₂ bevattende onderdelen van het CO₂-injectie-installatie op de injectielocatie Barendrecht zijn onder te verdelen in:

- Compressor;
- Warmtewisselaar;
- (Proces-) leidingen;
- (Aard-)gasputten



Voor de berekeningen ten aanzien van deze onderdelen is uitgegaan van de randvoorwaarden en aannames zoals aangegeven in de veiligheidsanalyse (Tebodin, 2008). De risico's op de injectielocatie Barendrecht worden vooral bepaald door de risico's bij de compressor, bij de CO₂-injectieleiding en de mogelijke blow-out. Voor de injectielocatie worden drie fasen onderscheiden:

- de overgangsfase waarin nog relatief veel aardgas in het reservoir aanwezig is.
- injectiefase.
- post-injectiefase (monitoring na afronding).

11.8.1. Voorkeursalternatief

Overgangsfase aardgas naar CO₂

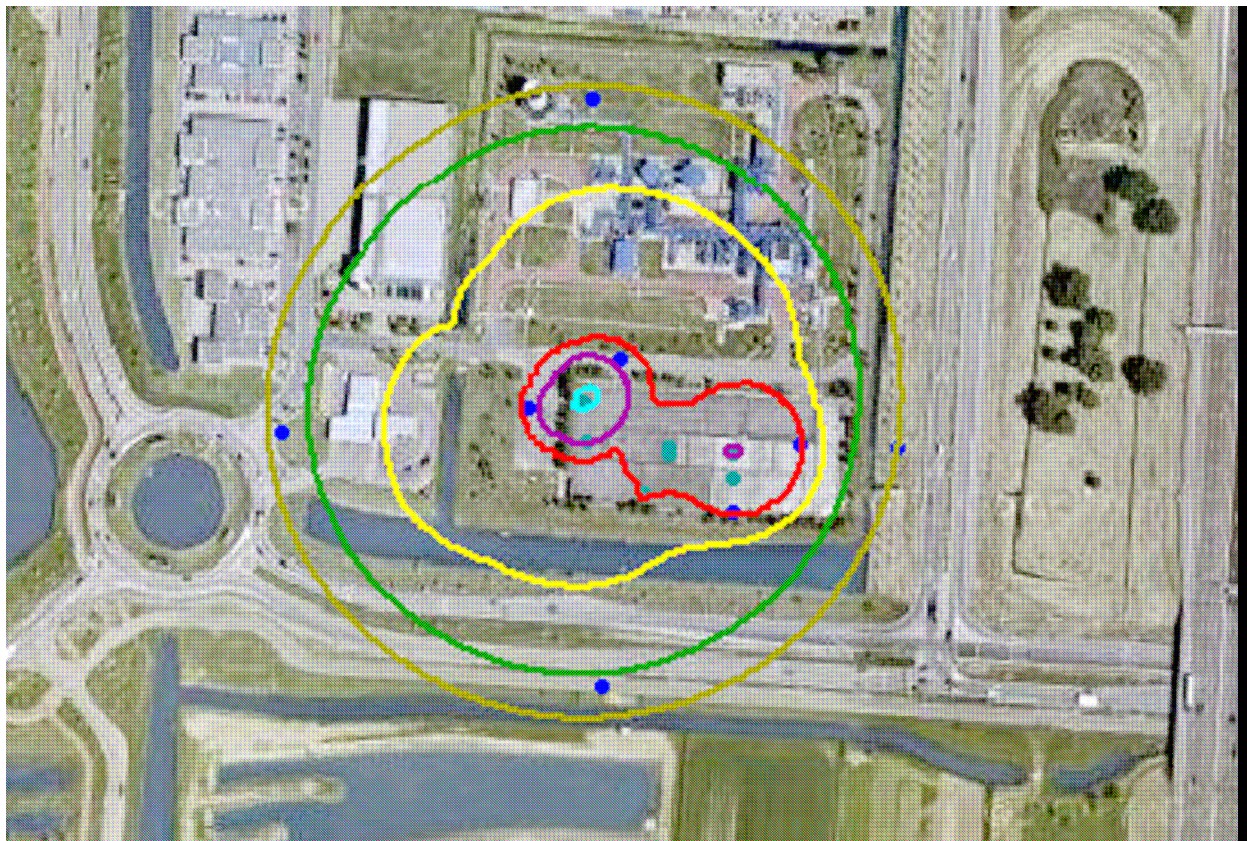
Zodra is gestart met de CO₂-opslag zal het veld langzaam worden gevuld met CO₂. Bij een blow-out in de beginjaren van de injectieput of één van de observatieputten bestaat de mogelijkheid, dat na enige tijd methaan zal worden uitgestoten met de daarbij behorende effecten. Om de daarbij behorende risico's in deze inventarisatie voor CO₂-injectie volledig mee te nemen, zijn naast de blow-out scenario's voor CO₂ ook de volledige blow-out scenario's voor aardgas meegenomen. Hierdoor is de overgangssituatie conservatief gemodelleerd, daar voor beide scenario's de kans op een blow-out volledig is meegenomen.

Plaatsgebonden risico, (-)

De berekende plaatsgebonden risicocontouren zijn in de onderstaande figuur 11.14 weergegeven. De maatgevende contour voor het plaatsgebonden risico is de 10⁻⁶ risicocontour, die met rood is aangegeven in figuur 11.14. Zoals de figuur laat zien, is er een overschrijding van de 10⁻⁶ risico (wat scoort als een '-') en bevindt deze zich gedeeltelijk buiten de inrichtingsgrenzen van de locatie. De 10⁻⁶ risicocontour blijft echter binnen de grenzen van de oorspronkelijke gecombineerde locatie met de GBI, en komt zodoende niet op openbaar gebied. Er liggen binnen de 10⁻⁶ risicocontour geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten. Ten opzichte van de referentiesituatie, waarbij de gaswinning wordt gestaakt, neemt het berekende risico toe, maar blijft onder de wettelijke grenswaarde voor het plaatsgebonden risico. Het effect wordt beoordeeld als licht negatief ('-').

Groepsrisico, (0)

Het Groepsrisico is berekend voor periode tijdens injectie. Binnen de invloedssfeer komen geen (beperkt) kwetsbare objecten voor. Het effect is daarom nihil.



Figuur 11.12 Plaatsgebonden risico tijdens CO₂-opslag Barendrecht.

Post-injectiefase, (0)

Nadat de injectie is afgerond zal gedurende een beperkte periode nog monitoring plaats vinden van de putten. Voor deze periode is de risicocontour bepaald, zoals blijkt uit onderstaande figuur. De 10^{-6} contour komt in deze situatie nog nauwelijks voor en is geheel binnen de locatie.

11.8.2. Alternatieven en varianten

Basisalternatief

Het Basisalternatief is niet onderscheidend ten opzichte van het Voorkeursalternatief.

Hoge druk alternatief

In het Hoge druk alternatief wordt de CO₂ getransporteerd op een hogere druk dan in het Voorkeursalternatief. In het Voorkeursalternatief wordt de druk op de locatie echter op een zelfde hoogte gebracht als in het Hoge druk alternatief. Met andere woorden, de maximale druk op de locatie Barendrecht is in beide alternatieven gelijk.

Varianten

De varianten zijn niet onderscheidend ten opzichte van het Voorkeursalternatief.



Mitigatie

De compressoren zijn in hoge mate bepalend voor de risicocontouren. De compressoren zijn op afstand van de openbare weg geplaatst, zodat de risicocontouren eveneens zover mogelijk verwijderd zijn van de openbare weg. Dit leidt tot een licht negatief effect, waarvoor verder geen aanvullende mitigerende maatregelen worden voorgesteld.

11.8.3. Samenvattende tabel

Bij de locatie Barendrecht komt de berekende 10^{-6} contour in de injectiefase buiten de locatie, maar niet buiten de oorspronkelijke grenzen van de gecombineerde locatie met de GBI. Dit scoort als een '-' effect. In de post-injectiefase na de injectieperiode is afgesloten, komt deze risicocontour niet buiten de locatie. Hierin komt geen verandering bij het Hoge druk alternatief of de varianten. Er is geen sprake van een mogelijk groepsrisico.

Tabel 11.15 Effecten locatie Barendrecht					
Milieuaspect	VA	BA	HDA	Varianten	Mitigatie
Plaatsgebonden risico	-	-	-	-	Nvt
Groepsrisico	0	0	0	0	Nvt

11.9 Locatie Barendrecht-Ziedewij

De CO₂ bevattende onderdelen van het CO₂-injectie-installatie op de locatie Barendrecht-Ziedewij zijn onder te verdelen in:

- Compressor;
- Warmtewisselaar;
- (Proces-) leidingen;
- (Aard-)gasputten

Voor de berekeningen ten aanzien van deze onderdelen is uitgegaan van de randvoorwaarden en aannames zoals aangegeven in de veiligheidsanalyse (bijlage 6, Tebodin, 2008). De risico's op de injectielocatie Barendrecht-Ziedewij worden vooral bepaald door de risico's bij de compressor, bij de CO₂-injectieleiding en de mogelijke blow-out. Voor de injectielocatie worden drie fasen onderscheiden:

- de overgangsfase waarin nog relatief veel aardgas in het reservoir aanwezig is.
- injectiefase.
- post-injectiefase (monitoring na afronding).



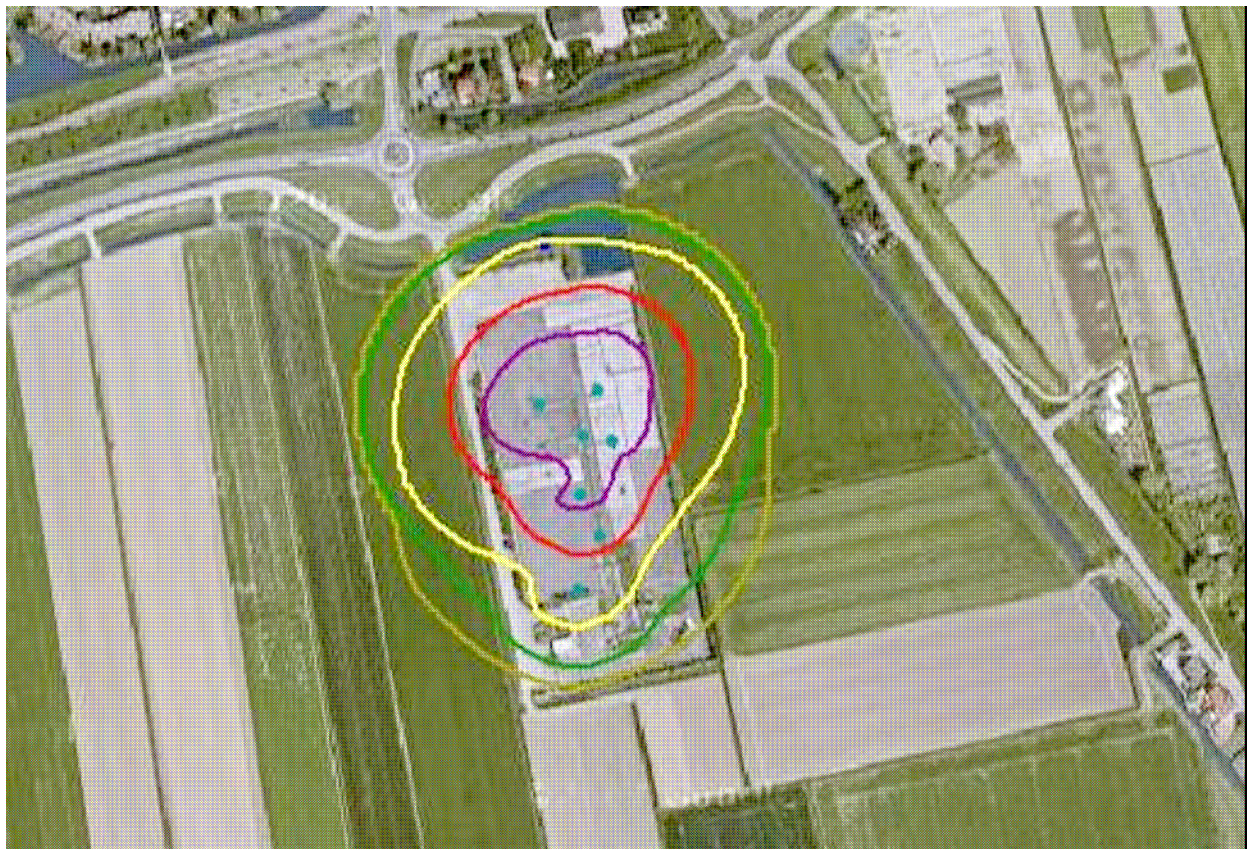
11.9.1. Voorkeursalternatief

Overgangsfase aardgas naar CO₂

Bij de locatie Barendrecht-Ziedewij zal, in tegenstelling tot de locatie Barendrecht, een periode de gaswinning doorgaan terwijl de CO₂-injectie al is gestart. Dit geeft een aanvullende veiligheids situatie, namelijk een scenario van een blow-out in het eerste jaar van CO₂-injectie, waarbij naast CO₂ ook methaan zal worden uitgestoten. Om de daarbij behorende risico's in deze inventarisatie voor CO₂ injectie volledig mee te nemen, zijn naast de blow-out scenario's voor CO₂ ook de volledige blow-out scenario's voor aardgas meegenomen. Hierdoor is de overgangssituatie conservatief gemodelleerd, daar voor beide scenario's de kans op een blow-out volledig is meegenomen.

Plaatsgebonden risico, (- -)

De berekende plaatsgebonden risicocontouren zijn in de onderstaande figuur 11.11 weergegeven. Zoals de figuur laat zien, ligt de 10⁻⁶ risicocontour vrijwel geheel binnen de inrichtingsgrenzen van de locatie, maar aan de oostzijde en westzijde nog net buiten de locatie op particulier grondgebied. Er liggen hierdoor geen (beperkt) kwetsbare bestemmingen binnen de 10⁻⁶ risicocontour. Het effect voor het plaatsgebonden risico wordt beoordeeld als negatief ('- -').



Figuur 11.13 Plaatsgebonden risico tijdens CO₂-injectie Barendrecht-Ziedewij.



Groepsrisico, (0)

Voor de locatie Barendrecht-Ziedewij bevinden zich geen woningen of bedrijven binnen het invloedsgebied. Hierdoor zijn geen resultaten verkregen voor het groepsrisico van de bestaande situatie. Het effect voor groepsrisico is daarom nihil ('0')

Post-injectiefase, (-)

Nadat de injectie is afgerond zal gedurende een beperkte periode nog monitoring plaatsvinden van de putten. Voor deze periode is de risicocontour bepaald. De 10^{-6} contour komt in deze situatie nog steeds aan de oostzijde buiten de locatie.

11.9.2. Alternatieven en varianten

Basisalternatief

Het Basisalternatief is niet onderscheidend ten opzichte van het Voorkeursalternatief.

Hoge druk alternatief

In het Hoge druk alternatief wordt de CO₂ getransporteerd op een hogere druk dan in het Voorkeursalternatief. In het Voorkeursalternatief wordt de druk op de locatie echter op een zelfde hoogte gebracht als in het Hoge druk alternatief. De maximale druk op de locatie Barendrecht-Ziedewij is in beide alternatieven gelijk. Daarnaast zijn in het Hoge druk alternatief in plaats van een tweetal compressoren een tweetal pompen op de locatie Barendrecht-Ziedewij nodig, waardoor een kleinere risicocontour te verwachten is. Voor de beoordeling voor externe veiligheid is dit echter niet onderscheidend ten opzichte van het Voorkeursalternatief.

Varianten

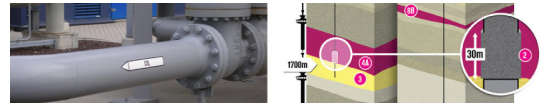
De varianten zijn niet onderscheidend ten opzichte van het Voorkeursalternatief.

Mitigatie

Mitigatie zou kunnen bestaan uit maatregelen om de 10^{-6} contouren binnen de locatie te houden. Doordat dit een beperkt gebied betreft, zijn geen mitigerende maatregelen uitgewerkt.

11.9.3. Samenvattende tabel

Bij de locatie Barendrecht-Ziedewij komt de berekende 10^{-6} contour zowel in de injectiefase als in de Monitoringsfase nadat de injectieperiode is afgesloten, aan de oostzijde en westzijde buiten de locatie. Dit scoort als een '-' effect. Hierin komt geen verandering bij het Hoge druk alternatief of de varianten. Bebouwing bevindt zich op circa 200 meter buiten deze contour, zelfs nog buiten de 10^{-9} contour. Hierdoor is er geen sprake van een mogelijk groepsrisico.

**Tabel 11.15 Effecten locatie Barendrecht-Ziedewij**

Milieuaspect	VA	BA	HDA	Varianten	Mitigatie
Plaatsgebonden risico	--	--	--	--	nvt
Groepsrisico	0	0	0	0	0

11.10 Overzicht effecten

Met behulp van veiligheidsberekeningen zijn het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico bepaald voor de verschillende onderdelen van het project.

Tabel 11.16 Overzicht berekende effecten externe veiligheid

Externe veiligheid	Plot 16	Pijpleiding		Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
		Ondergrond	Leiding tunnel		
Plaatsgebonden risico	-	0	0	-	--
Groepsrisico	0	0	-	0	0
Calamiteiten	Niet van toepassing				
Basisalternatief	mindere score door minder monitoring				
Hoge druk alternatief	mindere score doordat meer CO ₂ kan ontsnappen				
Variant grotere diameter	mindere score doordat meer CO ₂ kan ontsnappen groepsrisico bij leidingtunnel boven oriëntatiewaarde				
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief				

Geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen berekende 10⁻⁶ contour

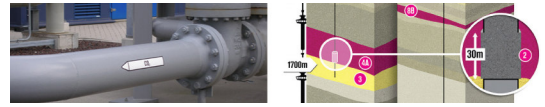
Voor het Plaatsgebonden risico is de 10⁻⁶ risicocontour bepalend. Er komen geen kwetsbare objecten dan wel beperkt kwetsbare objecten voor binnen de berekende 10⁻⁶ contour. Op basis van de resultaten van deze veiligheidsanalyse blijkt dat alle situaties voldoen aan de grenswaarde voor het Plaatsgebonden Risico zoals gesteld in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen.

Wel 10⁻⁶ contour buiten locatie maar niet bij het transportleidingtracé

De 10⁻⁶ risicocontour bevindt zich zowel bij Plot 16 als bij de injectielocatie Barendrecht op de locatie zelf of in de directe omgeving, maar niet op openbare gronden. Bij de locatie Barendrecht-Ziedewij komen binnen de 10⁻⁶ risicocontour wel openbare gronden voor. Voor de transportleiding geldt, zowel voor het ondergrondse deel als de leidingtunnels, dat de risico's kleiner zijn dan 10⁻⁶ per jaar.

Alleen groepsrisico bij leidingtunnels

Binnen de invloedssfeer bij de locaties en de transportleiding komen vrijwel geen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten voor. Het berekende groepsrisico overschrijdt bij het Voorkeursalternatief de oriënterende waarde niet. Alleen bij de variant met leidingdiameter van 28 inch vindt bij de leidingtunnel Beneluxplein een overschrijding van het groepsrisico plaats.



Alternatieven en varianten

De belangrijkste effecten zijn:

- Het voorkeursalternatief verschilt niet van het basisalternatief.
- Het Hoge druk alternatief geeft een negatievere score dan het voorkeursalternatief. Er zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd, die aangeven dat de risicocontouren bij de transportleiding groter zijn dan bij het Voorkeursalternatief.
- De 28" variant voor het leidingtracé geeft een negatievere score dan het voorkeursalternatief. Het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde ter plaatse van de toekomstige leidingtunnel Beneluxplein.

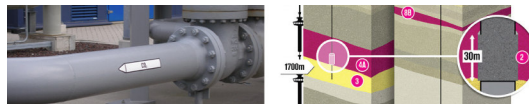
Uit bovenstaande blijkt het volgende:

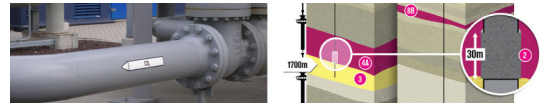
- De uitvoering van dit initiatief zal vrijwel niet leiden tot tijdelijke of permanente gebruiksbeperkingen voor activiteiten in de omgeving. In het landelijk gebied in directe omgeving van de locatie Barendrecht-Ziedewij moet rekening worden gehouden met de berekende 10^{-6} risicocontour.
- Er worden geen veiligheidsknelpunten en -aandachtspunten voorzien
- De belangrijkste maatregelen die worden getroffen om de veiligheid van omwonenden te waarborgen bestaan uit het aanleggen van de transportleiding grotendeels in leidingstraten of nabij bestaande leidingen. Op de locaties is de ligging van installaties zodanig gekozen dat zo min mogelijk effect buiten de locatie ontstaat.
- Bij een lekkage kan CO₂ vrijkomen, maar in dermate kleine hoeveelheden dat een 'wolk' rond maaiveld niet voorkomt.

11.11 Leemten in kennis

Bij de veiligheidsberekeningen zijn bij het ontbreken van een goedgekeurde Probitrelatie, verschillende Probitrelaties afgeleid en is de meest conservatieve gebruikt voor de QRA. Het is goed denkbaar dat bij nadere overwegingen uiteindelijk een minder strenge Probitrelatie als standaard gekozen zal worden. Dit zal in een vergelijkbaar project leiden tot kleinere risicocontouren.

De Handleiding Risicoberekeningen en het Parse boek (CPR 18E) geven geen faalfrequenties voor leidingen in leidingtunnels. Bij de QRA berekeningen is daarom de faalfrequentie in de leidingtunnels afgeleid.





12. Afvalstoffen

12.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de effecten op het aspect afvalstoffen, welke verband houden met de aanlegfase en injectiefase van het project Ondergrondse opslag CO₂ in de reservoirs van Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij. Tevens wordt vooruit gekeken op mogelijke effecten bij de beëindiging van het project.

Aandachtspunten

Het CO₂ wordt gezien als een afvalstof, zodat in feite het gehele project en in het verlengde hiervan dit MER gebaseerd is op de verwerking van een afvalstof. In dit hoofdstuk komt de nadruk te liggen op de overige afvalstoffen. Het milieuaspect voor de overige afvalstoffen heeft betrekking op:

- De afvalstoffen die ontstaan als onderdeel van het project;
- De afhandeling van de afvalstromen.

Richtlijnen

Voor afvalstoffen zijn in de richtlijnen voor het MER zijn geen specifieke zaken opgenomen, als het gaat om effecten in de biosfeer. Volstaan kan worden met een uitwerking, zoals in de startnotitie en het AMESCO-rapport is beschreven.

Opzet van het hoofdstuk

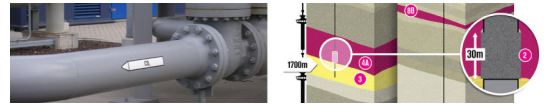
In de eerstvolgende paragraaf (12.2) wordt het beleidskader voor afvalstoffen behandeld. In respectievelijk de paragrafen 12.3, 12.4 en 12.5 worden de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en het beoordelingskader geschetst. In de daarop volgende paragrafen worden de effectbeschrijving voor het ontstaan en de verwerking van afvalstoffen gegeven (12.6). Deze effectbeschrijving wordt gevolgd door een samenvattende effectvergelijking (12.7) en een opsomming van de leemten in kennis (12.8).

12.2 Beleid

12.2.1. Nationaal beleid

Landelijk Afvalbeheerplan (LAP)

In het Landelijk Afvalbeheerplan van 2003 (de vierde wijziging van het LAP heeft ter inzage gelegen van 20 februari tot en met 21 maart 2008) is het beleid voor alle afvalstromen opgenomen, dus voor gevaarlijk en niet-gevaarlijk afval. Het LAP is door de minister van VROM vastgesteld. In het plan worden het beleid voor gevaarlijke (MJP-GA) en niet-gevaarlijke afvalstoffen (TJP-A) geïntegreerd en wordt het beleid grotendeels op landelijk niveau gebracht. Bij de opstelling zijn overheden, bedrijfsleven, maatschappelijke- en milieuorganisaties actief betrokken geweest.



Het LAP bevat het beleid voor de verwijdering van afvalstoffen tot 2009, met een doorkijk tot 2012. Het plan bestaat uit drie delen (Afval Overleg Orgaan & Ministerie van VROM, 2003):

1. Het beleidskader, dat de hoofdlijnen van het beleid voor afvalpreventie en afvalbeheer bevat;
2. De sectorplannen, waarin het beleid uit deel 1 uitgewerkt is voor specifieke (categorieën van) afvalstoffen;
3. De capaciteitsplannen, waarin wordt ingegaan op de capaciteitsplanning voor het verwijderen van afval door verbranden en storten.

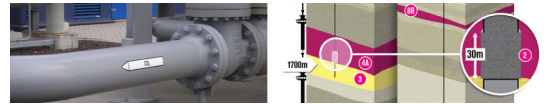
De doelstellingen van het LAP zijn:

1. Het stimuleren van preventie van afvalstoffen;
2. Het stimuleren van nuttige toepassing van afvalstoffen, met name door het stimuleren van afvalscheiding aan de bron en na scheiding van afvalstromen. De mate van nuttige toepassing moet hierdoor stijgen van 77% in 2000 tot ruim 83% in 2012;
3. Het optimaal benutten van de energie-inhoud van afval dat niet kan worden hergebruikt, waarbij binnen een periode van 5 jaar een verbod op het storten van brandbaar afval geldt;
4. Het beperken van de hoeveelheid te verwijderen afval;
5. Het realiseren van een gelijk Europees speelveld voor afvalbeheer, het bevorderen van marktwerking en het stimuleren van innovatie bij preventie en afvalbeheer.

Het afvalbeheer voor de periode waarop het LAP betrekking heeft, is gericht op preventie en het beperken van de milieudruk als gevolg van het beheer van afvalstoffen. Voor zover product- of materiaalhergebruik niet mogelijk is, wordt gestreefd naar het inzetten van afvalstoffen als brandstof. Dit wordt met name gestimuleerd door het stapsgewijs fors duurder maken van het storten van afval en het niet uitbreiden van de huidige capaciteit voor verbranden van afvalstoffen.

Tevens wordt in het kader van het LAP de regelgeving op Europees, nationaal, regionaal en lokaal niveau tegen het licht gehouden om een goede onderlinge afstemming te realiseren. In het LAP worden de Europese definities en benamingen overgenomen.

De hoofdlijnen van het beleid zoals hiervoor omschreven, worden in deel 2 van het LAP uitgewerkt in sectorplannen voor specifieke (categorieën) van afvalstoffen. Per sectorplan is een afbakening van de sector gegeven, wordt het beleid van de betreffende sector beschreven, komen aspecten van vergunningverlening aan de orde, worden specifieke aandachtspunten voor in- en uitvoer behandeld, wordt inzicht gegeven in de monitoring en worden eventuele actiepunten opgevoerd. Voor afvalstoffen waarvoor geen specifiek beleid is opgesteld, geldt het algemene beleid zoals in deel 1 van het LAP omschreven.



In het kader van de voorgenomen activiteit zijn de volgende sectorplannen relevant.

Tabel 12.1 Relevante sectorplannen LAP

Nummer sectorplan	Categorie afvalstof
1	Huishoudelijk restafval
2	Procesafhankelijk industrieel afval
13	Bouw- en sloopafval en daarmee vergelijkbare afvalstoffen
14	Verpakkingsafval
17	KCA/KGA en chemicaliënverpakkingen
21	Metaalafvalstoffen
22	Ernstig verontreinigde grond
23	Oliehoudende afvalstoffen
27	Industrieel afvalwater
32	Overige gevaarlijke afvalstoffen
31	Oplosmiddelen en koudemiddelen
33	Zuren, basen en metaalhoudende afvalwaterstromen

Het toepassen van het LAP op de berging van de afvalstof CO₂ is niet aan de orde in dit hoofdstuk. Het gaat hier om reguliere afvalstoffen, die vrijkomen binnen dit project.

12.2.2. Provinciaal beleid

De provincie gebruikt het LAP als kader bij de uitoefening van hun bevoegdheden krachtens de Wet milieubeheer, onder meer in de vergunningen voor inrichtingen waar afval vrijkomt. Bij het bewerken en verwerken van afvalstoffen dient voldaan te worden aan de in de sectorplannen opgenomen minimumstandaard. Het betreft hier ook binnen de inrichting vrijkomende afvalstromen die binnen dezelfde inrichting worden hergebruikt en/of worden be- en/of verwerkt.

De minimumstandaard geldt niet als de vergunningsaanvraag zelf voorziet in een verwerkingswijze die verder gaat dan de minimumstandaard.

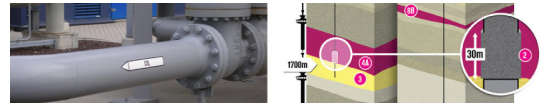
De provincie Zuid-Holland heeft in de provinciale milieuverordening (PMV) regels opgesteld ten aanzien van de inzameling van huishoudelijk afval, het gescheiden houden van bedrijfsafval en ontheffingen ten aanzien van afvalwater.

12.3 Huidige situatie

Momenteel is in het plangebied geen sprake van bijzondere omstandigheden met betrekking tot het aspect afval. OCAP en Shell hebben voor hun huidige operationele activiteiten gespecialiseerde afvalverwerkers.

12.4 Autonome ontwikkelingen

Naar verwachting zal het Barendrecht reservoir in 2010 en het Barendrecht-Ziedewij reservoir in 2014 zijn leeggeproduceerd. Volgens de autonome ontwikkeling worden de winlocaties na afloop van de gaswinning (terug)gebracht naar de originele of naar de lokaal gewenste staat. Hierbij komt met name sloopafval vrij. Het bij sloop vrijkomende afval wordt afgevoerd en verwerkt volgens de daarvoor geldende richtlijnen.



12.5 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Als toetsingscriteria voor het milieuaspect afvalstoffen zijn vastgesteld het ontstaan van afvalstoffen en de verwerking van afvalstoffen.

Inventarisatie

De gegevens met betrekking tot het vrijkomen van afvalstoffen zijn afkomstig van de Shell en van OCAP en betreffen een inschatting op basis van eerdere projecten. De methode van verwerking is tevens op basis van ervaring ingeschat.

Classificatie

Op kwantitatieve wijze zal worden berekend hoeveel afval ontstaat door de activiteiten. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de standaard 7-punts schaal voor dit MER van ‘- - -’ tot ‘+ + +’. In onderstaande tabel 12.2 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect afvalstoffen nader toegelicht.

Tabel 12.2 Effectclassificatie Afvalstoffen

Effect	Ontstaan en afhandelen van afvalstromen
---	Relatief grote hoeveelheden gevaarlijk afval, die niet of moeilijk zijn af te voeren.
--	Relatief grote hoeveelheden afval, op geëigende wijze af te voeren
-	Relatief kleine hoeveelheden afval, op geëigende wijze af te voeren of waarbij hergebruik mogelijk is.
0	Nauwelijks tot geen afval, waarbij hergebruik mogelijk is.
+	Nvt
++	Nvt
+++	Nvt

12.6 Effectbeschrijving: ontstaan en verwerking van afvalstoffen

12.6.1. Voorkeursalternatief

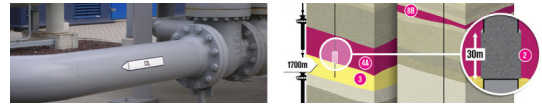
Aanlegfase, (-)

Tijdens de aanleg van de pijpleiding en de bouw van de installaties op Plot 16 en de injectielocaties zal afval vrijkomen. In onderstaande tabel is de hoeveelheid vrijkomend afval in de aanlegfase bij benadering weergegeven, inclusief de methode van verwerking.

**Tabel 12.3 Vrijkomende afvalstoffen in de aanlegfase**

Afvalstoffen	Hoeveelheid (circa)	Methode van verwerking
Plot 16		
Puin, bouwafval, verpakkingsmateriaal	ca. 100 m ³	Afvoeren als bouwafval
Huishoudelijk afval	20 m ³	Afvoeren als restafval
Oliehoudend afval	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
Chemicaliën	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
Pijpleiding		
Puin, bouwafval, verpakkingsmateriaal	500 m ³	Afvoeren als bouwafval
Huishoudelijk afval	20 m ³	Afvoeren als restafval
Oliehoudend afval	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
Grit van het stralen	< 10 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
Cuttings, zand bij de boringen / persingen en grond	Ca. 2.000 m ³	Hergebruik
Overtollige buis (oud ijzer)	enkele m ³	Hergebruik
Locatie Barendrecht		
Aanpassen put BRT-2B		
Huishoudelijk afval	5 m ³	Afvoeren als restafval
Olieervuild afval	20 ton	Afvoeren als gevaarlijk afval
Sanitair afval bij aanpassen put BRT	10 m ³	Afvoeren als restafval
Hoekbakwater bij aanpassen put BRT	400 ton	Afvoeren naar erkend verwerker
Compressorgedeelte OCAP		
Puin, bouwafval, verpakkingsmateriaal	500 m ³	Afvoeren als bouwafval
Huishoudelijk afval	20 m ³	Afvoeren als restafval
Oliehoudend afval	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
SCS-installaties		
Puin, bouwafval, verpakkingsmateriaal NAM	4 m ³	Afvoeren als bouwafval
Huishoudelijk afval NAM	4 m ³	Afvoeren als restafval
Oliehoudend afval NAM	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
Chemicaliën NAM	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
Locatie Barendrecht-Ziedewij		
Compressorgedeelte OCAP (fase 2a)		
Puin, bouwafval, verpakkingsmateriaal	500 m ³	Afvoeren als bouwafval
Huishoudelijk afval	20 m ³	Afvoeren als restafval
Oliehoudend afval	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
Compressorgedeelte OCAP (fase 2b)		
Puin, bouwafval, verpakkingsmateriaal	500 m ³	Afvoeren als bouwafval
Huishoudelijk afval	20 m ³	Afvoeren als restafval
Oliehoudend afval	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
SCS-installaties		
Puin, bouwafval, verpakkingsmateriaal	4 m ³ per locatie	Afvoeren als bouwafval
Huishoudelijk afval	4 m ³	Afvoeren als restafval
Oliehoudend afval	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval
Chemicaliën	< 1 m ³	Afvoeren als gevaarlijk afval

De afvalstromen in de aanlegfase zijn relatief beperkt, en worden op een daarvoor geëigende wijze verwerkt. Het effect van de vrijkomende hoeveelheid afvalstoffen in de aanlegfase wordt als licht negatief ('-') beoordeeld.



Injectiefase, (-)

In de injectiefase komen voornamelijk procesafhankelijke afvalstoffen vrij. Het gaat hier om:

- Afgewerkte olie: eens per 3 of 4 jaar wordt de olie (2.500 liter) in de compressoren gewisseld, afhankelijk van oliemonstertests. De olie wordt afgevoerd naar een erkend verwerker.
- Koelvloeistof (glycol): eens per circa 10 jaar wordt het glycol in de koelinstallaties voor de compressoren vervangen. Het gaat om 5 m³ per koelsysteem (per compressor). De glycol wordt afgevoerd naar een erkend verwerker.

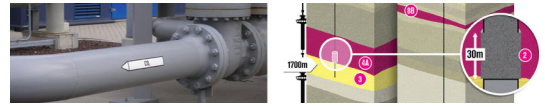
Overige afvalstoffen die vrijkomen op de verschillende locaties zijn:

- Afgewerkte smeerolie (afvoeren als gevaarlijk afval);
- Huishoudelijk afval (afvoeren als restafval);
- Huishoudelijk afvalwater (afvoeren per riool of opvang in een IBA)
- Incidenteel vervuild hemelwater (opvangen in hoekbak op locaties, afvoeren als gevaarlijk afval)

Tabel 12.4 Vrijkomende afvalstoffen in de injectiefase (Voorkeursalternatief)

Afvalstoffen	Hoeveelheid (ca.)	Methode van verwerking
Plot 16		
Olie (fase 1, 2 compressoren)	5.000 liter	Naar erkend verwerker
Olie (fase 2a, 2 compressoren)	15.000 tot 20.000 liter	Naar erkend verwerker
Olie (fase 2b, 2 compressoren)	15.000 tot 20.000 liter	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 1, 1 compressor)	5 m ³	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 2a, 2 compressoren)	10 m ³	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 2b, 2 compressoren)	10 m ³	Naar erkend verwerker
Locatie Barendrecht		
Compressorgedeelte OCAP		
Olie (fase 1, 1 compressor)	2.500 liter	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 1, 1 compressor)	5 m ³	Naar erkend verwerker
Injectie-installaties KISS skid		
Olie	20 liter	Naar erkend verwerker
Oliehoudende poetsdoeken	20 kg	Afvoeren als gevaarlijk afval
Locatie Barendrecht-Ziedewij		
Compressorgedeelte OCAP		
Olie (fase 2a, 1 compressor)	7.500 tot 10.000 liter	Naar erkend verwerker
Olie (fase 2b, 2 compressoren)	15.000 tot 20.000 liter	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 2a, 1 compressor)	5 m ³	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 2b, 2 compressoren)	10 m ³	Naar erkend verwerker
Injectie-installaties KISS skid		
Olie	100 liter	Naar erkend verwerker
Oliehoudende poetsdoeken	100 kg	Afvoeren als gevaarlijk afval

De afvalstromen in de injectiefase zijn relatief beperkt, en worden op een daarvoor geëigende wijze verwerkt. Het effect van de vrijkomende hoeveelheid afvalstoffen in de injectiefase wordt daarom als licht negatief ('-') beoordeeld.



Beëindigingsfase

Na afronding van de injectiefase worden de installaties op de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij afgebroken en afgevoerd. Het gaat voornamelijk om puin en bouwafval, huishoudelijk afval en oliehoudend afval. Zoveel mogelijk afvalstoffen zullen worden hergebruikt. De afvalstoffen die niet voor hergebruik in aanmerking komen zullen op erkende wijze worden verwerkt.

Naar verwachting zal de pijpleiding in de grond blijven liggen en wordt deze mogelijk in de toekomst ook gebruikt met betrekking tot CO₂-transport. Voor de compressoren op Plot 16 geldt dat ook deze na beëindiging mogelijk in gebruik blijven.

In de referentiesituatie worden de locaties Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij al eerder opgeruimd en verlaten. Hierbij komt een grote hoeveelheid afval vrij, die bij uitvoering van de voorgenomen activiteit in feite wordt doorgeschoven naar de beëindigingsfase. Deze autonome afvalstoffen worden niet meegenomen in de effect beoordeling van dit MER.

Het effect van de vrijkomende hoeveelheid afvalstoffen met betrekking tot het opruimen van de installaties wordt als licht negatief ('-') beoordeeld.

Post-injectiefase

In de post-injectiefase komen na verwachting geen afvalstoffen vrij die verband houden met de injectie van CO₂ in de reservoirs Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij. Het effect voor het milieuaspect afvalstoffen wordt dan ook als neutraal ('0') beoordeeld.

Calamiteiten

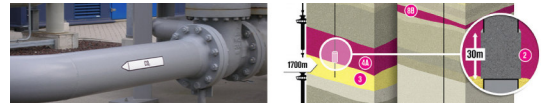
Bij calamiteiten kunnen diverse afvalstoffen vrijkomen. Zoveel mogelijk van deze onverhoopt vrijkomende afvalstoffen zullen worden opgevangen en op erkende wijze worden verwerkt. Het effect hiervan voor het milieuaspect afvalstoffen wordt als licht negatief ('-') beoordeeld.

12.6.2. Basisalternatief

Voor wat betreft afvalstoffen, verschillen de effecten van het Basisalternatief niet significant van de effecten van het Voorkeursalternatief.

12.6.3. Hoge druk alternatief

In het Hoge druk alternatief bestaan enkele verschillen met betrekking tot afvalstoffen ten opzichte van het voorkeursalternatief. Deze verschillen komen doordat in het HDA de compressor van de locatie Barendrecht na de eerste fase wordt verplaatst naar Plot 16 in plaats van naar de locatie Barendrecht-Ziedewij. Daarnaast wordt in fase 2b op de locatie Barendrecht in plaats van een compressor een tweetal (vloeistof)pompen geïnstalleerd. Deze pompen zijn kleiner van omvang dan de compressor.



Aanlegfase

De verschillen met het Voorkeursalternatief zijn:

- De afvalstoffen die in het VA op de locatie Barendrecht-Ziedewij in fase 2a vrijkomen, zullen in het HDA op Plot 16 vrijkomen.
- De hoeveelheid afvalstoffen die in het VA op de locatie Barendrecht-Ziedewij in fase 2b vrijkomt, zal in het HDA circa de helft (250 m³ in plaats van 500 m³) van de hoeveelheid puin, bouwafval en verpakkingsmaterialen vrijkomt. De hoeveelheden huishoudelijk afval en oliehoudend afval blijft ongeveer gelijk.

Ten opzichte van het Voorkeursalternatief zijn de verschillen niet significant. Het effect wordt dan ook gelijk het Voorkeursalternatief als licht negatief ('-') beoordeeld.

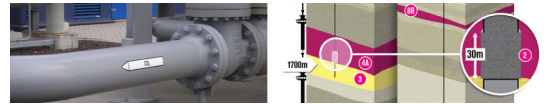
Injectiefase

De verschillen met het Voorkeursalternatief zijn:

- Injectiefase: de afvalstoffen die in het VA op de locatie Barendrecht-Ziedewij in fase 2a en de helft van de afvalstoffen die in het VA op de locatie Barendrecht-Ziedewij in fase 2b vrijkomen, zullen in het HDA op Plot 16 vrijkomen.
- Injectiefase: van de overige helft van de afvalstoffen die in het VA op de locatie Barendrecht-Ziedewij in fase 2b vrijkomen, zal in het HDA circa de helft vrijkomen, er vanuit gaande dat de pompen circa de helft van de hoeveelheid olie gebruiken als de compressor.

Tabel 12.5 Vrijkomende afvalstoffen in de injectiefase (Hoge druk alternatief)

Afvalstoffen	Hoeveelheid (ca.)	Methode van verwerking
Plot 16		
Olie (fase 1, 2 compressoren)	5.000 liter	Naar erkend verwerker
Olie (fase 2a, 3 compressoren)	22.500 tot 30.000 liter	Naar erkend verwerker
Olie (fase 2b, 3 compressoren)	22.500 tot 30.000 liter	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 2a, 3 compressoren)	15 m ³	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 2b, 3 compressoren)	15 m ³	Naar erkend verwerker
Locatie Barendrecht		
Compressorgedeelte OCAP		
Olie (fase 1, 1 compressor)	2.500 liter	Naar erkend verwerker
Glycol (fase 1, 1 compressor)	5 m ³	Naar erkend verwerker
Injectie-installaties KISS skid		
Olie	20 liter	Naar erkend verwerker
Oliehoudende poetsdoeken	20 kg	Afvoeren als gevaarlijk afval
Locatie Barendrecht-Ziedewij		
Compressorgedeelte OCAP		
Olie (fase 2b, 2 (vloeistof)pompen)	3.750 tot 5.000 liter	Naar erkend verwerker
Injectie-installaties KISS skid		
Olie	100 liter	Naar erkend verwerker
Oliehoudende poetsdoeken	100 kg	Afvoeren als gevaarlijk afval



Ten opzichte van het Voorkeursalternatief zijn de verschillen niet significant. Het effect wordt dan ook gelijk het Voorkeursalternatief als licht negatief ('-') beoordeeld.

12.6.4. Varianten

Variant 28" pijpleiding

Als variant voor de aanleg van de pijpleiding wordt de leiding in de gronden van Gemeentewerken Rotterdam en Stichting Buisleidingenstraat Nederland met een 28" leiding uitgevoerd. Het vervolg van het tracé naar beide injectielocaties wordt uitgevoerd met een diameter van 14". De 28"-leiding zal meer materiaal vergen en iets meer grondverzet, maar niet noodzakelijk meer afval.

Overige varianten

Voor wat betreft afvalstoffen, verschillen de effecten van de overige varianten niet significant van de effecten van het Voorkeursalternatief.

12.6.5. Mitigatie

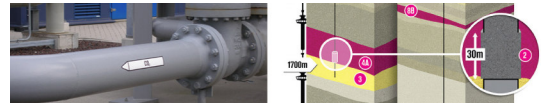
Voor afvalstoffen worden geen mitigerende maatregelen voorgesteld. In het voorkeursalternatief worden de verschillende afvalstoffen op de daarvoor geëigende manier verwerkt of hergebruikt.

12.6.6. Samenvattende tabel

Tabel 12.6 Effectbeschrijving: Ontstaan en verwerking van afvalstoffen				
Afvalstoffen	Plot 16 (Pernis)	Pijpleiding	Barendrecht	Barendrecht-Ziedewij
Aanlegfase	-	-	-	-
Injectiefase	-	0	-	-
Calamiteiten	geen of vrijwel geen aanvullende afvalstoffen			
Basisalternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Hoge druk alternatief	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant grotere diameter	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			
Variant andere tracédelen	vergelijkbaar met Voorkeursalternatief			

12.7 Effectvergelijking

Uit de bovenstaande beschrijving blijkt dat naar verwachting relatief weinig afval vrij komt bij zowel de aanlegfase als de injectiefase. Het type afval dat vrij komt is geen (ernstig) verontreinigde grond. Er zal naar verwachting oliehoudend afval vrijkomen, wat wordt gezien als een gevaarlijke stof. Hergebruik is beperkt mogelijk, alleen voor het materiaal dat bij de aanleg van de pijpleiding wordt gebruikt.



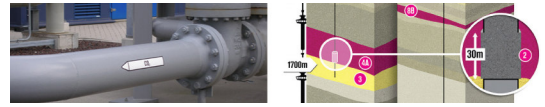
In de samenvattende tabel zijn de classificaties voor afvalstoffen weergegeven. In de verschillende alternatieven komen afvalstoffen vrij, maar deze kunnen volgens bestaande methoden en zonder complicaties verwerkt worden. Bijzondere effecten doen zich niet voor.

Op het aspect afvalstoffen worden geen verschillen tussen de alternatieven onderscheiden. Er zijn geen verdere mitigerende maatregelen nodig om de te verwachten effecten te beperken, aangezien de effecten zeer beperkt zijn en voldaan wordt aan de reguliere voorwaarden.

12.8 Leemten in kennis

Voor het milieuaspect afvalstoffen is een globale inschatting gemaakt van hoeveelheden van de belangrijkste stoffen. Tijdens de uitvoering van werkzaamheden zal enigszins worden afgeweken, maar niet zodanig dat dit tot een ander beeld leidt.

Indien zich calamiteiten voordoen, ontstaan vooraf niet voorziene hoeveelheden afvalstoffen. Hierbij kunnen slechts de benodigde maatregelen om een calamiteit te voorkomen worden genoemd en de maatregelen in het reactieplan om effecten in een dergelijke situatie zo klein mogelijk te houden.



13. Referenties

Alterra (2005). Donkere nachten; de beleving van nachtelijke duisternis door burgers; Alterra-rapport / Reeks Belevingsonderzoek 1137 / 13, Alterra, Wageningen.

AMESCO (2007). Algemene Milieu Effecten Studie CO₂-opslag (AMESCO). Royal Haskoning, Ecofys, CE, TNO en Golder Associates, 1 juli 2007, Final Report, 9S0742

Commissie voor de m.e.r. (2008). Ondergrondse Opslag van CO₂ in Barendrecht Advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport. 20 maart 2008 / rapportnummer 2047-54.

Commissie voor de m.e.r. (2007). Advies inzake AMESCO

CSO (2006). Bodemkwaliteitskaart gemeente Barendrecht.

van Eck et al. (2004). Seismic hazard due to small shallow induced earthquakes. KNMI scientific report WR 2004-01.

ECN & RIVM (2003). Sectorale CO₂-emissies tot 2010, Update referentieramingen ten behoeve van besluitvorming over streefwaarden.

ECN/MNP (2005). Referentieramingen energie en emissies 2005-2020 (nr. 773001031), pp. 11-17 + 191-193.

ECN/MNP (2007). Beoordeling werkprogramma Schoon en Zuinig, Effecten op energiebesparing, hernieuwbare energie en uitstoot van broeikasgassen, Energieonderzoekcentrum Nederland/Milieu en Natuur Planbureau.

van Eijs et al. (2006). Correlation between hydrocarbon reservoir properties and induced seismicity in the Netherlands. Engineering Geology, Volume 84, Issues 3-4, 16 May 2006, Pages 99-111

Enthoven (2004). Samen voor de buis. Advies over het dossier Buisleidingen. Den Haag, 21 december 2004.

Ministeries van V&W, VROM, LNV, EZ (2001). MER Project Mainport Rotterdam /750 hectare.



MNP (2006). Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving, MNP rapport 500076002/2006, oktober 2006.

MNP (2007). Milieubalans 2007, Milieu en Natuur Planbureau, Bilthoven.

MNP (2008). Milieu- en Natuur Planbureau. Concentratiekaarten grootschalige luchtverontreiniging in Nederland, rapportage 2008. Rapportnummer 500088002/2008 . Bilthoven, 2008.

NAM (1998). Geluidinventarisatie NAM-lokatie Barendrecht Ziedewij, deel 2: Berekeningen van de geluidsoverdracht, d.d. september 1998.

NAM (2003). Akoestisch onderzoek NAM Barendrecht na realisatie tweede trap compressie, Kenmerk 2530/NNA/jv/fw/2, d.d. 23 oktober 2003

Orlic et al. (2006). Feasibility of CO₂ Storage in De Lier Holland Greensand: Caprock and Fault Integrity Study. TNO Built Environment & Geosciences - TNO report 2006-U-R0144/C, 2006.

Provincie Zuid-Holland (2004). Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2020 (PRSV).

Provincie Zuid-Holland (2005). Ruimtelijk Plan Regio Rotterdam (RR2020).

Provincie Zuid-Holland/DCMR (2005). Geuraanpak kerngebied Rijnmond.

Provincie Zuid-Holland (2007). Bodemvisie

Provincie Zuid-Holland (2007). Zuid-Holland in vogelvlucht, Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

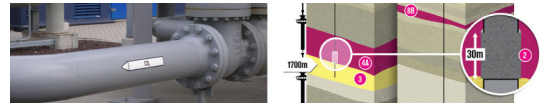
Speitel, Louise C. (1995). Toxicity assessment of combustion gases and development of a survival model, US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Washington D.C. Report DOT/FAA/AR-95/.

Syncera (2006). Bodemkwaliteitskaart en Bodembeheerplan Albrandswaard, Bernisse, Brielle, Krimpen aan den IJssel, Westvoorne en Rozenburg, (in opdracht van DCMR).

TNO-DGV (1984). Grondwaterkaart van Nederland, Rotterdam 37west, 37oost.

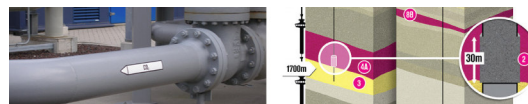
Vrom (1979). Circulaire industrielawaai.

V&W et al. (2001). MER Project Mainportontwikkeling Rotterdam, Deelnota 750 hectare natuur- en recreatiegebied, Ministeries van V&W, VROM, LNV en EZ, Den Haag.



Afkortingen en begrippen

AMESCO	Algemene Milieu Effecten Studie CO ₂ Opslag
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
BBR	Best Beschikbare Regelgeving
BBT	Best Beschikbare Techniek
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen
BRT	(locatie of veld) Barendrecht
BRTZ	(locatie of veld) Barendrecht-Ziedewij
BRT-x	put op locatie Barendrecht, nummer x
BRTZ-y	put op locatie Barendrecht-Ziedewij, nummer y
Brzo	Besluit risico's zware ongevallen
CATO	CO ₂ Afvang, Transport en Opslag
CCS	Carbon dioxide Capture and Storage
CDM	Clean Development Mechanism
DCMR	Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond
ECO	Exposure Concentration Obligation = stedelijke achtergrondconcentratie
EOR	Enhanced Oil Recovery
ETS	Emission Trading System
EU	Europese Unie
EZ	Minister(ie) van Economische Zaken
GBI	Gas Behandelings Installatie
GR	Groepsrisico
JI	Joint Implementation
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
KISS	Keep It Smart and Simple, mobiele installatie met regelinstrumentatie
KWO	Koude Warmte Opslag (ook als WKO)
LAP	Landelijk Afvalbeheer Plan
m.e.r.	milieu effect rapportage
mer-commissie	Commissie voor de milieu effect rapportage
MER	Milieu Effect Rapport
MMA	Meest Milieuvriendelijk Alternatief
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
NEa	Nederlandse Emissieautoriteit



OCAP	Organic Carbon dioxide for Assimilation of Plants (OCAP v.o.f.), alsmede andere aan OCAP gelieerde ondernemingen, waaronder OCAP CO ₂ Transport BV.
PGS3	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3
PR	Plaatsgebonden risico
QRA	Quantitative Risk Assessment
RCI	Rotterdam Climate Initiative
RGSP2	tweede Regionaal Groenblauw Structuurplan
RR2020	Ruimtelijk Plan Regio Rotterdam
SBN	Stichting Buisleidingenstraat Nederland
SCS	Shell CO ₂ Storage B.V.
SGHP	Shell Gasification Hydrogen Plant
SIEP	Shell International Exploration & Production
SNR	Shell Nederland Raffinaderij
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek
VG-document	Veiligheids- en Gezondheidsdocument
VN	Verenigde Naties
VROM	ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
WKO	Warmte Koude Opslag (ook als KWO)
Wm	Wet milieubeheer
WVO	Wet Verontreiniging Oppervlaktewater