

Milieueffectrapport

Gasopslag Bergermeer

Hoofdrapport



TAQA

Gasopslag Bergermeer is een project van de Bergermeer Partnergroep bestaande uit TAQA Energy B.V., Petro-Canada Netherlands B.V., Dyas B.V. en Energie Beheer Nederland B.V.

Initiatiefnemer:

TAQA Energy B.V.
www.taqaenergy.nl

Correspondentieadres:

TAQA Energy B.V.
Ter attentie van Dhr. P.J.G. van der Sman
Postbus 233
1800 AE Alkmaar

Contactpersoon TAQA Energy B.V.

Dhr. P.J.G. van der Sman
Projectleider Vergunningen Gasopslag Bergermeer
Helderseweg 54
1817 BB Alkmaar
070 3337593
peter.vandersman@taqa.eu

TAQA Energy B.V.
November 2008
BGS-UR-5029

Dit MER is opgesteld door DHV B.V.
Auteur: Robert van der Velde
MD-MV20081035

The copyright of this document is vested in TAQA Energy B.V., 's Gravenhage, 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.
© TAQA Energy B.V., 's Gravenhage, The Netherlands.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	13
1.1 Het voornemen	13
1.2 De m.e.r. procedure	13
1.2.1 De project m.e.r. plicht	13
1.2.2 De plan m.e.r. plicht	16
1.2.3 Het m.e.r. traject	16
1.3 Betrokken partijen	18
1.3.1 Initiatiefnemer	18
1.3.2 Te nemen besluiten en te volgen procedures	19
1.3.3 Commissie voor de milieueffectrapportage	20
1.4 Leeswijzer	20
1.5 Omvang van het MER	21
1.5.1 Afwijkingen ten opzichte van startnotitie	21
1.5.2 Wat wel en wat niet in het MER	22
1.5.3 Verantwoording opvolging richtlijnen m.e.r. en vindplaats in het MER	22
2. Doel, plaats en motivatie van de activiteiten	23
2.1 Doel en motivatie	23
2.1.1 Inleiding	23
2.1.2 Waarom ondergrondse gasopslag?	23
2.1.3 Waarom het Bergermeerveld?	24
2.1.4 Waarom behandeling en compressie op Boekelermeer Zuid-2?	26
2.2 Planning	26
2.3 Plaats van de activiteiten	27
3. Wettelijk kader, beleid en besluitvorming	28
3.1 Europese wetgeving en beleid	28
3.1.1 Natura 2000	28
3.1.2 Integrated Pollution Prevention and Control	28
3.1.3 Kaderrichtlijn Water	28
3.1.4 Verdrag van Malta	29
3.2 Nationale wetgeving	29
3.2.1 Wet milieubeheer (Wm)	29
3.2.2 Besluit milieueffectrapportage	30
3.2.3 Mijnbouwwet (Mbw), Mijnbouwbesluit (Mbb), Mijnbouwregeling (Mbr), Besluit algemene regels milieu mijnbouw (AMvB mijnbouw)	30
3.2.4 Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en Wet op de waterhuishouding (Wwh)	31
3.2.5 Grondwaterwet (Gww)	31
3.2.6 Flora- en faunawet (FFw)	32
3.2.7 Natuurbeschermingswet (Nbw)	32
3.2.8 Wet Bodembescherming (Wbb) en Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB)	32
3.2.9 Monumentenwet 1988 (Mw)	33
3.2.10 Wet beheer Rijkswaterstaatwerken (Wbr)	33
3.2.11 Spoorwegwet (Sw)	33
3.2.12 Boswet (Bw)	34
3.2.13 Woningwet (Ww)	34
3.2.14 Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wro)	35
3.2.15 Wegenwet en Wegenverkeerswet 1994 (WVW)	35
3.2.16 Belemmeringenwet Privaatrecht (BP) / Concessie buisleidingen / Erkenning openbaar belang	35
3.3 Nationaal beleid	36
3.3.1 Structuurschema Groene Ruimte	36
3.3.2 Nationaal milieubeleidsplan	36
3.3.3 Nota Ruimte	36
3.3.4 Beleidsnota Belvédère	36
3.3.5 Vierde nota waterhuishouding	36
3.3.6 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)	37

3.3.7	Natuur voor mensen, mensen voor natuur	37
3.3.8	Spelregels EHS	37
3.3.9	Structuurschema buisleidingen	37
3.3.10	Circulaire zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen (VROM, 1984)	37
3.3.11	Circulaire zonering langs transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1/ K2/K3 categorie (VROM 1991)	38
3.3.12	Memo Risicoafstanden voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen K1/K2/K3 (RIVM 2008)	38
3.3.13	Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen	38
3.3.14	Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen (V&W, 1998)	38
3.3.15	Ontwerp Algemene Maatregel van Bestuur Externe Veiligheid Buisleidingen	38
3.4	Provinciale wetgeving en beleid	39
3.4.1	Provinciale Milieuverordening Noord-Holland	39
3.4.2	Provinciaal Milieubeleidsplan 2002-2007	39
3.4.3	Leidraad Ruimtelijk Provinciaal Beleid	39
3.4.4	Beleidsvisie ontwikkeling Provinciaal Ecologische Hoofdstructuur 1993	40
3.4.5	Streekplan Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord 2004	40
3.4.6	Streekplanherziening begrenzing Nationaal Landschap Laag Holland 2006	40
3.4.7	Noord-Holland Natuurlijk! Nota natuurbeleid 2005	40
3.4.8	Bewust omgaan met water: Provinciaal Waterplan 2006 - 2010	40
3.4.9	Partiële herziening streekplan 'Noord-Holland / Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord' en beleidsregel 'Compensatie natuur en recreatie Noord-Holland'	41
3.4.10	Gebiedsplan Noord-Kennemerland West	41
3.4.11	Provinciale Grondwaterverordeningen	41
3.4.12	Scheepvaartwegenverordening (1995)	41
3.4.13	Verordening op grond van de Waterschapswet	41
3.5	Gemeentelijke wetgeving en beleid	42
3.5.1	Bouwverordening	42
3.5.2	Monumentenverordening Heiloo	42
3.5.3	Bestemmingsplannen	42
3.5.4	Conceptstructuurplan Westrand Alkmaar	43
3.5.5	Concept gebiedsvisie van de gemeente Bergen	43
3.5.6	Het ontwerpstructuurplan Locatiebeleid van de gemeente Alkmaar	43
3.6	Afspraken en overeenkomsten	43
3.6.1	Convenant olie- en gasindustrie	43
3.6.2	Meerjarenafpraak Energie	44
3.6.3	Winnings- en opslagvergunning Bergen	44
3.6.4	Pachtovereenkomst Bergermeer	44
3.7	VGM zorgsysteem	44
4.	Beschrijving van het voornemen en de alternatieven	46
4.1	De hoofdlijnen van het project	46
4.1.1	Het voornemen	46
4.1.2	Plaats van de activiteiten	46
4.1.3	Projectplanning	48
4.2	Overzicht van het voornemen en de alternatieven	48
4.2.1	Het voorkeursalternatief	48
4.2.2	Alternatieven	49
4.3	De puttenlocatie Bergermeer (BGM)	49
4.3.1	Het voorkeursalternatief BGM	50
4.3.2	Faciliteiten op de BGM puttenlocatie	55
4.3.3	Milieumaatregelen	56
4.3.4	Alternatieve puttenlocaties	57
4.4	Het boren van de gasputten op de locatie Bergermeer	60
4.4.1	Het voorkeursalternatief	60
4.4.2	Alternatieven met betrekking tot boringen	69
4.5	Behandelings- en compressie-installatie op industrieterrein BKMZ-2	70
4.5.1	Het voorkeursalternatief	70
4.5.2	Technologie behandelings- en compressie-installatie	79

4.5.3	Alternatieven behandelings- en compressie-installatie	87
4.6	Pijpleidingen en leidingloop	92
4.6.1	Planning van de activiteiten	93
4.6.2	Overzicht aanlegmethoden ondergrondse transportleidingen	93
4.6.3	Het voorkeursalternatief	96
4.6.4	Alternatieven pijpleidingen	99
4.7	Verwijdering van de installaties	102
5.	Gebiedsbeschrijving	103
5.1	Algemeen	103
5.2	Natuurwaarden	105
5.2.1	Onderzoeksgebied natuurwaarden	105
5.2.2	Landschappelijke elementen, natuurgebieden	106
5.2.3	Flora en vegetatie	107
5.2.4	Broedvogels	115
5.2.5	Recent onderzoek vogelaantallen rond de Loterijlanden	119
5.2.6	Amfibieën	122
5.2.7	Vissen	124
5.2.8	Zoogdieren	125
5.2.9	Vleermuizen	126
5.2.10	Ongewervelden: vlinders, libellen en sprinkhanen	127
5.2.11	Overige flora en fauna	128
5.3	Autonome ontwikkeling natuur	128
5.3.1	Algemeen	128
5.3.2	Visies	130
5.3.3	Verwachte autonome ontwikkeling op basis van de visies	132
5.4	Archeologische waarden van het studiegebied	133
5.4.1	Archeologische gebiedskenmerken	134
5.4.2	Archeologische verwachting per periode	134
5.4.3	Archeologische gebiedskenmerken per locatie	135
5.5	Landschap, cultuurhistorie en beeldkwaliteit	137
5.5.1	Landschappelijke waarden	137
5.5.2	Kenmerken van de locatie en alternatieven	139
5.6	Overige gebruiksfuncties van het studiegebied	141
6.	Effecten van het voornemen en de alternatieven	144
6.1	Effecten ten gevolge van het voornemen	144
6.1.1	Het aanpassen van de bestaande puttenlocatie Bergermeer	144
6.1.2	Het boren van de gasputten op de locatie Bergermeer	148
6.1.3	Operatie van de BGM puttenlocatie	158
6.1.4	Realisatie compressie- en productie-installaties BKM	160
6.1.5	Operatie van de compressie- en injectie-installaties.	167
6.1.6	Pijpleidingen en de aanleg daarvan	173
6.1.7	Verwijdering van de installaties	182
6.2	Effecten van de alternatieven	182
6.2.1	Locatiealternatieven puttenlocatie	183
6.2.2	Locatiealternatieven behandelings- en compressie-installaties	184
6.2.3	Samenvatting effecten van de locatiealternatieven	187
6.2.4	Alternatief gestuurde boring leidingen onder Loterijlanden	190
7.	Incidentele gebeurtenissen	191
7.1	Inleiding	191
7.2	Mogelijke incidentele gebeurtenissen	191
7.3	Risico's met betrekking tot de externe veiligheid: QRA's en maatregelen	192
7.3.1	Mijnbouwinstallaties en het Bevi	193
7.3.2	Kwantitatieve Risico Analyse puttenlocatie	194
7.3.3	Kwantitatieve Risico Analyse behandelings en compressie-installatie	197
7.3.4	Kwantitatieve Risico Analyse pijpleidingen	200
7.3.5	Maatregelen veiligheid en risicobeperking	205

7.4	Bodemrisico	208
7.4.1	Doel en methodiek NRB of bodemrisicoanalyse	208
7.4.2	NRB analyses Bergermeer en Boekelermeer	209
7.4.3	Milieumaatregelen bodem	211
7.5	Milieueffecten incidentele gebeurtenissen	212
7.5.1	Blow out	213
7.5.2	Lekkage of breuk van gashoudende leidingen of apparatuur	214
7.5.3	Lekkage of breuk van leidingen met milieugevaarlijke vloeistoffen	214
7.5.4	Morsingen van milieugevaarlijke vloeistoffen	215
7.5.5	Lekkage van de condensaat- of wateropslagtank	215
7.5.6	Het afblazen van het systeem via de afblaaspip	215
7.5.7	Milieueffecten van bluswater	215
7.6	Transportrisico's	215
8.	Geomechanische aspecten	217
8.1	Achtergrond en historie	217
8.2	Geomechanische verwachting	219
8.3	Conclusies en aanbevelingen geomechanica	220
9.	Vergelijking van voornemen en alternatieven	222
9.1	Methodiek	222
9.2	Vergelijkingscriteria	222
9.2.1	Natuur	223
9.2.2	Geohydrologie, geomorfologie, bodem en water	223
9.2.3	Geluid, licht en lucht	223
9.2.4	Duurzaamheid	223
9.2.5	Archeologie en cultuurhistorie	223
9.2.6	Ruimtelijke omgeving en landschap	223
9.2.7	Externe veiligheid en incidenten	224
9.2.8	Planologie en bestuurlijke haalbaarheid	224
9.2.9	Technische en economische haalbaarheid en milieuzorg	224
9.3	Referentiesituaties	224
9.4	Beoordelingskader effectbeschrijving	225
9.5	Beoordeling van de effecten	225
9.5.1	Beoordeling locatie behandelings- en compressie-installatie	226
9.5.2	Beoordeling locatie puttenterrein	228
9.5.3	Beoordeling aanlegmethode leidingen onder de Loterijlanden	231
9.6	Mitigerende maatregelen	232
9.6.1	Reeds voorziene maatregelen	232
9.6.2	Mogelijke aanvullende maatregelen	234
10.	Ontwikkeling MMA en vaststelling uitvoeringsalternatief	236
10.1	Ontwikkeling MMA	236
10.2	Keuze uitvoeringsalternatief	238
10.3	Compensatie	239
11.	Overzicht onzekerheden en leemten in kennis	241
11.1	Uitvoeringswijze boringen en putten	241
11.2	Ontwerp van de installaties	241
11.3	Keuze aanlegtechnieken leidingen	241
11.4	QRA methodiek voor mijnbouwinstallaties	241
11.5	Autonome ontwikkelingen in het plangebied	241
11.6	Bevolkingsdichtheid industriegebied Boekelermeer Zuid-2	242
11.7	Geluidsregimes boringen in gevoelige gebieden	242
11.8	Gebiedsvisies Alkmaar en Bergen voor het binnenduigebied	242

11.9 Wettelijke eisen voor verwijdering van de installaties en pijpleidingen aan het eind van de levensduur	242
11.10 Route leidingtracés	242
12. Evaluatieprogramma	244
12.1 Monitoring van seismische trillingen	244
12.2 Monitoring van bodemdaling of bodemstijging	244
12.3 Monitoring onttrokken grondwater	244
12.4 Controle van gastransportleidingen	244
12.5 Monitoring van de grondwaterkwaliteit	245
12.6 Monitoring van geluidsemissies	245
12.7 Registratie en rapportage van afvalstromen	245
13. Lijst met begrippen en afkortingen	246
14. Referenties	250
14.1 Overzicht rapporten achtergrondstudies	250
14.2 Overige geraadpleegde literatuur	251
15. Bijlage en achtergronddocumenten	252

Bijlagen

- Bijlage 1. Verantwoording behandeling richtlijnen m.e.r.
- Bijlage 2. Processtroomdiagram en Plattegronden

Achtergronddocumenten

1. Beschrijving van natuurwaarden en -ontwikkeling plangebied BGS project (VdG&G Natuur 2008)
2. Effectenstudie Natuur BGS project (Alterra Natuur 2008)
3. Toetsing Flora- en faunawet Puttenlocatie BGM (VdG&G FFwet BGM 2008)
4. Zoogdierenonderzoek Puttenlocatie BGM (VdG&G Zoogdieren BGM 2008)
5. Archeologische effectenrapportage BGS project, (AAC Archeologie 2008)
6. Oplegnotitie Archeologie (Oranjewoud Archeologie 2008)
7. Beeldkwaliteitsonderzoek BGS project (HzA Beeldkwaliteit 2008)
8. IPPC toets BGS project (DHV IPPC 2008)
9. Energie-efficiency Scan BGS project (DHV Energie 2008)
10. Geluidprognose Gasboringen BGM (DHV Geluid BGM 2008)
11. Geluidprognose Gasbehandeling en compressie BKM (DHV Geluid BKM 2008)
12. Luchtemissiestudie boringen en operaties BGM (DHV Lucht BGM 2008)
13. Luchtemissiestudie gasbehandeling- en compressie BKM (DHV Lucht BKM 2008)
14. Bodemrisicoanalyse puttenlocatie BGM (DHV NRB BGM 2008)
15. Bodemrisicoanalyse behandelingen en compressie-installatie BKM (DHV NRB BKM 2008)
16. Achtergrondrapport aanleg pijpleidingen BGS project (Oranjewoud Leidingen 2008)
17. Bemalingsrapport ten behoeve van MER (Oranjewoud Bemaling 2008)
18. Kwantitatieve risicoanalyse puttenlocatie BGM (DHV QRA BGM 2008)
19. Kwantitatieve risicoanalyse gasbehandeling- en compressie BKM (DHV QRA BKM 2008)
20. Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleidingen (Gasunie QRA leidingen 2008)
21. Logistiek plan boringen BGM (Oranjewoud logistiek BGM 2008)
22. Seismicity study BGM (TNO Geo 2008)

Tabellen

Tabel 1.3-1:	Overzicht van de nog te nemen besluiten voor het BGS project, inclusief de wettelijke kaders en bevoegde gezagen	20
Tabel 2.1-1:	Overzicht van de gasreservoirs in de TAQA winningsvergunning Bergen en de geschiktheid hiervan voor ondergrondse gasopslag	25
Tabel 3.2-1:	Overzicht van de mogelijk m.e.r. (beoordelings)plichtige activiteiten van het BGS project	30
Tabel 4.5-1:	Samenvatting evaluatie gasdrogingstechnieken	81
Tabel 4.5-2:	Samenvatting evaluatie compressoraandrijving	83
Tabel 5.2-1:	Aanwezige broedvogelterritoria in het Heilooërbos in een aantal jaren tussen 1970 en 2007, a = aanwezig, niet geteld	117
Tabel 5.2-2:	Overige tijdens de PNI in het plangebied aangetroffen vogelsoorten. Van soorten gemarkeerd met een * wordt het broeden vermoed	119
Tabel 5.2-3:	Gevonden aantallen weidevogels, watervogels, ganzen, meeuwen en Visdieven in de periode 1988 - 2003 in het reservaatgebied van de Loterijlanden	120
Tabel 5.2-4:	Aanwezige vissoorten met abundantie in enkele deelgebieden van het plangebied. ++ = algemeen, + = aanwezig, +- = waarschijnlijk, zz = zeldzaam	125
Tabel 5.2-5:	Verwachte soorten zoogdieren (m.u.v. vleermuizen) in het plangebied op grond van landelijk onderzoek in de periode 1970 - 1988 (Broekwoningen, 1992), regionaal onderzoek uit 2003 (Westvleugel, Van Groen et al., 2003) en overig onderzoek	126
Tabel 5.2-6:	Vastgestelde foeragerende en in de zomer verblijvende vleermuissoorten binnen het plangebied. + = aanwezig, (HB) = alleen in het Heilooërbos	127
Tabel 5.2-7:	In en rond het plangebied voorkomende ongewervelden (vlinders, libellen en sprinkhanen) op grond van landelijke verspreidingsgegevens op uurhokniveau, aangevuld met gegevens uit een detailstudie in de Westvleugel bij Alkmaar (vlinders en libellen). ? = mogelijk voorkomend, * = waarneming J.J. Spaargaren & T. Damm (<1985)	128
Tabel 5.4-1:	Overzicht van de omvang van de te verstoren locatie en de verwachting per alternatief inclusief tracé (NEO = Neolithicum; BT = Bronstijd; IJz / Rom = IJzertijd / Romeinse tijd; ME = Middeleeuwen; NT = Nieuwe tijd)	136
Tabel 5.4-2:	AMK en CHW terreinen, ARCHIS waarnemingen en PWN vindplaatsen	137
Tabel 6.1-1	Verwachte hoeveelheden (ton) vrijkomend afval ter verwerking af te voeren voor de eerste 14 te boren putten	149
Tabel 6.1-2:	Vergelijking alternatieven voor de puttenlocatie op basis van oppervlakte EHS en aantallen woningen binnen diverse geluidscontouren	153
Tabel 6.1-3:	Resultaat geluidsberekeningen voor de meest geluidproducerende variant (nachtsituatie productie + compressie) en de relatie met de beschikbare geluidruimte	169
Tabel 6.1-4:	Vergelijking geluidseffecten van de locatiealternatieven op basis van oppervlakte EHS en aantallen woningen binnen diverse geluidscontouren voor het geval productie met compressie	169
Tabel 6.1-5:	-Vergelijking van de alternatieven op grond van archeologische aspecten	179
Tabel 6.2-1:	Overzicht van de belangrijkste verschillen tussen de effecten van de locatiealternatieven ten opzichte van het voorkeursalternatief.	189
Tabel 7.3-1:	Vergelijking veiligheidsaspecten van de locatiealternatieven BGM op basis van het PR en het GR	196
Tabel 7.3-2:	Vergelijking veiligheidsaspecten van de boringen voor de locatiealternatieven op basis van het PR en het GR	197
Tabel 7.3-3:	Vergelijking veiligheidsaspecten van de locatiealternatieven BKM op basis van het PR en het GR	200

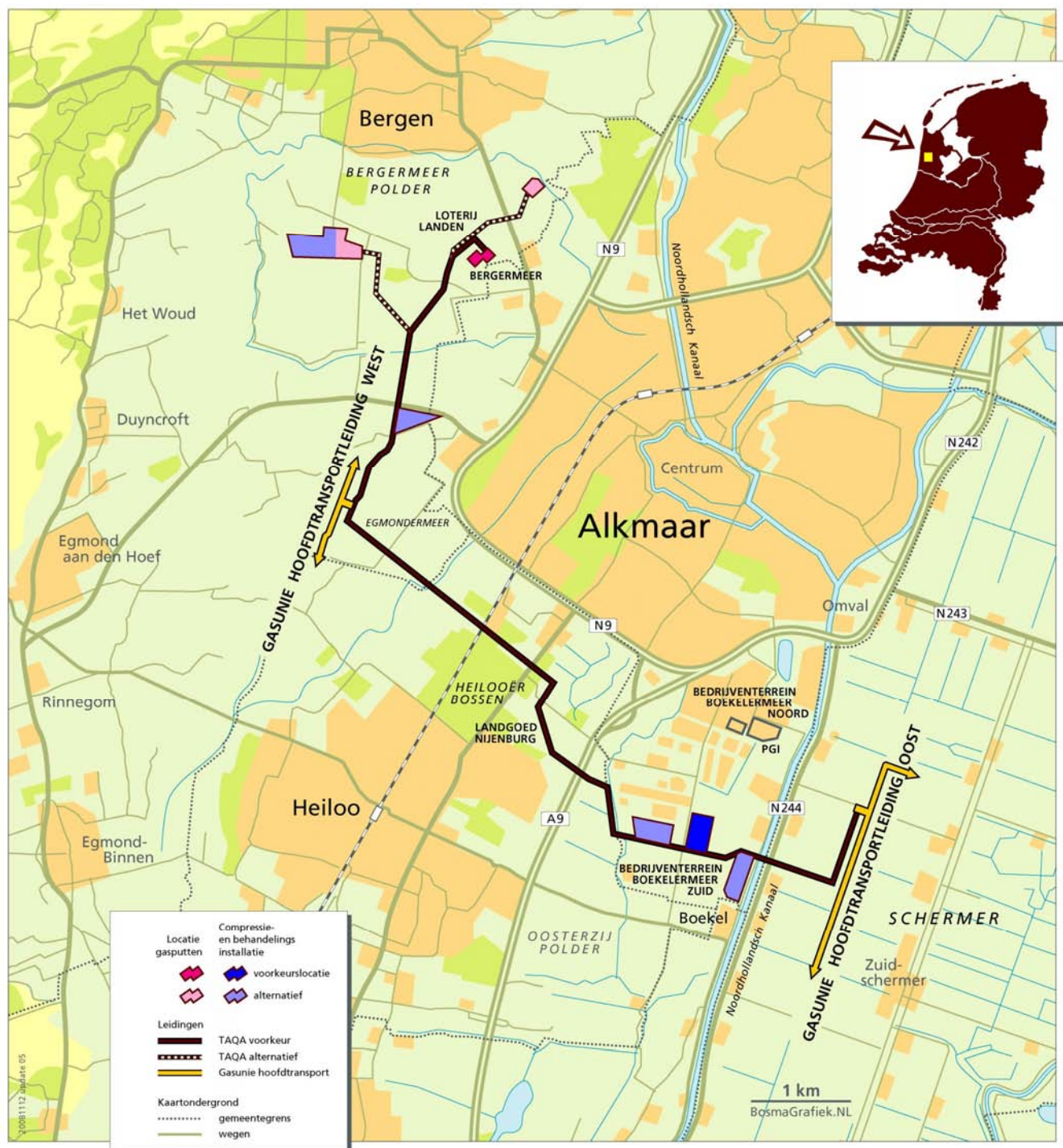
Tabel 7.3-4:	Vergelijking voldoen van de verschillende leidingtracés voor de locatiealternatieven aan wettelijke normering op basis van het PR, GR en bebouwingsafstanden	205
Tabel 7.3-5:	Samenvatting van de veiligheidsaspecten van de verschillende leidingtracés voor de locatiealternatieven op basis van het PR, het GR en lengtes / aantal	205
Tabel 7.4-1:	Emissiescore per bodemrisicocategorie	209
Tabel 7.5-1:	Samenstelling uitstromende stoffen bij een blow out	213
Tabel 8.1-1:	Opgetreden trillingen in de omgeving van het Bergermeerveld als gevolg van de gaswinning	218
Tabel 8.1-2:	Schaal van Richter voor aardbevingen	218
Tabel 9.4-1:	Betekenis scores 7-puntschaal	225
Tabel 9.5-1:	Scorekaart van de vergelijking van de referentiesituatie met het voornemen en de alternatieve locaties voor de behandelingen- en compressie-installatie	226
Tabel 9.5-2:	Scorekaart van de vergelijking van de referentiesituatie met het voornemen en de alternatieve locaties voor het puttenterrein	228
Tabel 9.5-3:	Scorekaart van de vergelijking van de referentiesituatie met het voornemen en het alternatief voor de leidingaanleg door de Loterijlanden	231

Figuren

Figuur 1.1-1:	Overzichtskaart van het gebied met de locaties van het voornemen en de alternatieven	12
Figuur 1.2-1:	Overzichtskaart met de plaats van de locaties en de leidingtracés	14
Figuur 1.2-2:	Schema met de procedures voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) en milieuvergunningen	18
Figuur 2.1-1:	Nederland als Gasrotonde van Europa	24
Figuur 2.1-2:	De plaats van het Bergermeerveld in het Nederlands aardgasnet	25
Figuur 2.2-1:	De voorlopige planning BGS project	27
Figuur 4.1-1:	Overzichtskaart met de belangrijkste locaties en alternatieven van het BGS project	47
Figuur 4.3-1:	Overzicht van de bestaande Bergermeerlocatie	50
Figuur 4.3-2:	De huidige situatie van de BGM (eerste foto) en een artist impression van het terrein naar afloop van de boringen en afwerking	52
Figuur 4.3-3:	Impressie van het Bergermeer gasreservoir met gasputten	53
Figuur 4.3-4:	Overzicht mogelijk zoekgebied voor alternatieve locatie van het puttenterrein in samenhang met de ligging van het ondergrondse reservoir	58
Figuur 4.4-1:	Impressie van een landboorinstallatie met faciliteiten in de duinen bij Groet	62
Figuur 4.4-2:	Schematische afbeelding van een gecompleteerde boorput	63
Figuur 4.4-3:	Schematisch overzicht van een typische verticale en horizontale put	67
Figuur 4.5-1:	De voorkeurslocatie voor de behandelingen- en compressiefaciliteiten	71
Figuur 4.5-2:	Artist impression van de ligging en inrichting van de behandelingen- en compressie-installaties volgens het voorkeursalternatief	72
Figuur 4.5-3:	Schematische weergave van de gascompressie op BKM	73
Figuur 4.5-4:	Schematische weergave van de gasproductie op BKM	74
Figuur 4.5-5:	Keuzesystematiek van de m.e.r. alternatieven	91
Figuur 4.6-1:	Schematisch overzicht van de leidingloop	92
Figuur 4.6-2:	Aanleg van transportleiding met open ontgraving	93
Figuur 4.6-3:	Schematisch overzicht van een horizontaal gestuurde boring	94
Figuur 4.6-4:	Principe schets van Gesloten Front Techniek (schildboring).	95

Figuur 4.6-5:	Kaart met het tracé voor de gestuurde boringen onder de Loterijlanden, de Molensloot en de Groeneweg	100
Figuur 4.6-6:	Kaart met het tracé voor het locatiealternatief MOB Bergen	101
Figuur 5.1-1:	Overzicht van de verschillende gebieden	103
Figuur 5.2-1:	Overzichtskaart met de natuurgebieden in de omgeving van het plangebied	105
Figuur 5.2-2:	Gebieden in beheer bij Natuurmonumenten in het plangebied met typering van natuurtype	107
Figuur 5.2-3:	Graslandtypen in het plangebied, toegewezen tijdens inventarisaties in het kader van de PNI	108
Figuur 5.2-4:	Verspreiding van de Zwanenbloem in het plangebied. Voorkomen in lijnen zijn gegevens verzameld tijdens PNI inventarisaties in 1993	109
Figuur 5.2-5:	Verspreiding van Rietorchis, Gewone vogelmelk en Daslook in het plangebied. Voorkomen in lijnen en vlakken zijn gegevens verzameld tijdens PNI inventarisaties in 1993 - 1995 en in 2007, stippen zijn gegevens verzameld door Natuurmonumenten in de periode 1996 - 2007	110
Figuur 5.2-6:	Verspreiding van Gewone dotterbloem, Grote kaardenbol en Koningsvaren in het plangebied. Voorkomen in lijnen en vlakken zijn gegevens verzameld tijdens PNI inventarisaties in 1993 - 1995 en in 2007, stippen zijn gegevens verzameld door Natuurmonumenten in de periode 1996 - 2007	111
Figuur 5.2-7:	Overige beschermde plantensoorten vastgesteld tijdens inventarisaties van Natuurmonumenten in de periode 1996 - 2007	112
Figuur 5.2-8:	Sloten en percelen in het plangebied waar één of meer kwelsoorten zijn aan- getroffen tijdens PNI inventarisaties in 1993 - 1995 en in 2007	114
Figuur 5.2-9:	Voorkomen van primaire weidevogels in het plangebied op grond van gegevens uit PNI inventarisaties van verschillende jaren en detailstudies in de Westvleugel en de Boekelermeer bij Alkmaar	115
Figuur 5.2-10:	Voorkomen van secundaire weidevogelsoorten (eenden) in het plangebied op grond van gegevens uit PNI inventarisaties van verschillende jaren en detailstudies in de Westvleugel en de Boekelermeer bij Alkmaar	116
Figuur 5.2-11:	Voorkomen van secundaire weidevogelsoorten (overige) in het plangebied op grond van gegevens uit PNI inventarisaties van verschillende jaren en detailstudies in de Westvleugel en de Boekelermeer bij Alkmaar	118
Figuur 5.2-12:	Ligging reservaatgebied 'Loterijlanden', geïnventariseerd op broedvogels tussen 1988 en 2003 en ligging van de gebieden die worden gebruikt als slaapplaats van steltlopers	121
Figuur 5.2-13:	Voorkomen van amfibieën in het plangebied op grond van gegevens van de PMI Noord-Holland in 1979. Gegevens uit de Boekelermeer en de Westvleugel zijn betrokken uit detailstudies van die gebieden	122
Figuur 5.2-14:	Voorkomen van de Rugstreeppad in het plangebied in de periode 1992 - 2006 per kilometerhok op grond van informatie afkomstig van het Natuurloket	123
Figuur 5.2-15:	Voorkomen van de Bittervoorn in het plangebied in de periode 1992 - 2006 per kilometerhok op grond van informatie afkomstig van het Natuurloket	124
Figuur 5.3-1:	Natuurdoelenkaart Provincie Noord-Holland	129
Figuur 5.3-2:	Globale Kaart EHS en weidevogelgebieden Noord-Holland	130
Figuur 5.3-3:	Invulling Natuurgebiedsplan Kennemerland Noord in deel van het plangebied	131
Figuur 5.3-4:	Gewenste natuurtypen van terreinen binnen het plangebied en in beheer bij Natuurmonumenten	132
Figuur 5.4-1:	Archeologische monumenten (oranje) in het plangebied geprojecteerd op de IKAW met daarop weer gegeven de ligging van de strandwallen en haakwallen aangegeven met een hoge verwachting (bleek rood), in licht oranje de middelhoge en in geel de lage verwachting	133

Figuur 5.5-1:	Het vlakke open polderlandschap tegen het decor van hoger opgaande elementen	138
Figuur 6.1-1:	Optionele maatregel om de puttenlocatie in de Bergermeer landschappelijk in te passen door natuurlijke invulling met glooiende verhoogde terreinbermen om asfalt aan het oog te onttrekken,	147
Figuur 6.1-2:	Geluidsprognose boringen: 50 dB(A) nachtcontouren van verschillende boorvarianten	152
Figuur 6.1-3:	Foto van een vergelijkbare boortoren	155
Figuur 6.1-4:	Optionele maatregelen om de beeldkwaliteit van het ontwerp van het terrein en de installaties langs de Boekelermeerweg te versterken	166
Figuur 6.1-5:	Geluidsprognose gasbehandeling en compressie: 40 dB(A) nachtwaardecontouren budget en prognosesituatie voor de meest geluidsproducerende situatie (productie met compressie)	168
Figuur 6.1-6:	Het AMZ proces	181
Figuur 7.3-1:	De 10^{-6} risicocontour voor het plaatsgebonden risico van de BGM	195
Figuur 7.3-2:	10^{-6} Risicocontour van het plaatsgebonden risico van boringen op BGM Voorkeur in het eerste jaar (2010 - 2011)	196
Figuur 7.3-3:	10^{-6} Risicocontour van het plaatsgebonden risico van boringen op BGM Voorkeur in het tweede jaar (2011-2012)	196
Figuur 7.3-4:	10^{-6} Risicocontour van het plaatsgebonden risico van boringen op BGM Voorkeur in het derde jaar (2012-2013)	197
Figuur 7.3-5:	De 10^{-6} risicocontour voor het plaatsgebonden risico van de BKM	199
Figuur 7.3-6:	PR profiel 30" gasleidingen, in voorkeursalternatief en alternatieven 3, 4 en 6	204
Figuur 7.3-7:	PR profiel 30" gasleidingen in voorkeursalternatief en alternatieven 3, 4 en 6, zowel met als zonder domino-effect	204
Figuur 8.1-1:	Bodemdaling 1972 - 2007 in mm als gevolg van gaswinning rond Bergen (gecorrigeerd voor natuurlijke inklinking bovengrond)	217



Figuur 1.1-1: Overzichtsk kaart van het gebied met de locaties van het voornemen en de alternatieven

1. INLEIDING

1.1 Het voornemen

TAQA Energy B.V. is voornemens om nabij Alkmaar een ondergrondse gasopslag te ontwikkelen onder de naam Gasopslag Bergermeer (BGS - Bergermeer Gas Storage). Het doel van dit project is om tijdens een hoge aardgasvraag snel extra gas te kunnen leveren. Hiermee wordt bijgedragen aan de gasleveringszekerheid in Nederland. Voor het project wordt aardgas opgeslagen in een nu nagevoeg uitgeput ondergronds aardgasveld dat ligt tussen Alkmaar en Bergen. Om dit voornemen te realiseren zijn de volgende voorzieningen en activiteiten voorzien:

- Renovatie en geschikt maken van de bestaande bovengrondse Bergermeer puttenlocatie voor boringen;
- Het boren van nieuwe aardgasputten naar het aardgasreservoir;
- Het bouwen van een nieuwe behandelings- en compressie-installatie op het industrieterrein Boekelermeer Zuid-2;
- Het leggen van leidingen tussen de puttenlocatie en de behandelingsinstallatie (circa 8 km) en tussen de behandelingsinstallatie en het landelijke gastransportnet (4 respectievelijk 6 km);
- Het aardgasveld weer op druk brengen door injectie van aardgas uit het gasnet;
- Het daadwerkelijk opereren van de installaties, bestaande uit het leveren van gas tijdens piekuren en het weer op druk brengen van het veld tijdens daluren. Dit betekent in zijn algemeenheid: gas injecteren in de zomer en gas produceren in de winter.

De aanleg van de installaties en het weer op druk brengen van het veld zal naar verwachting circa 5 jaar duren. Het is de verwachting dat de installaties daarna tenminste 40 - 50 jaar in bedrijf zijn.

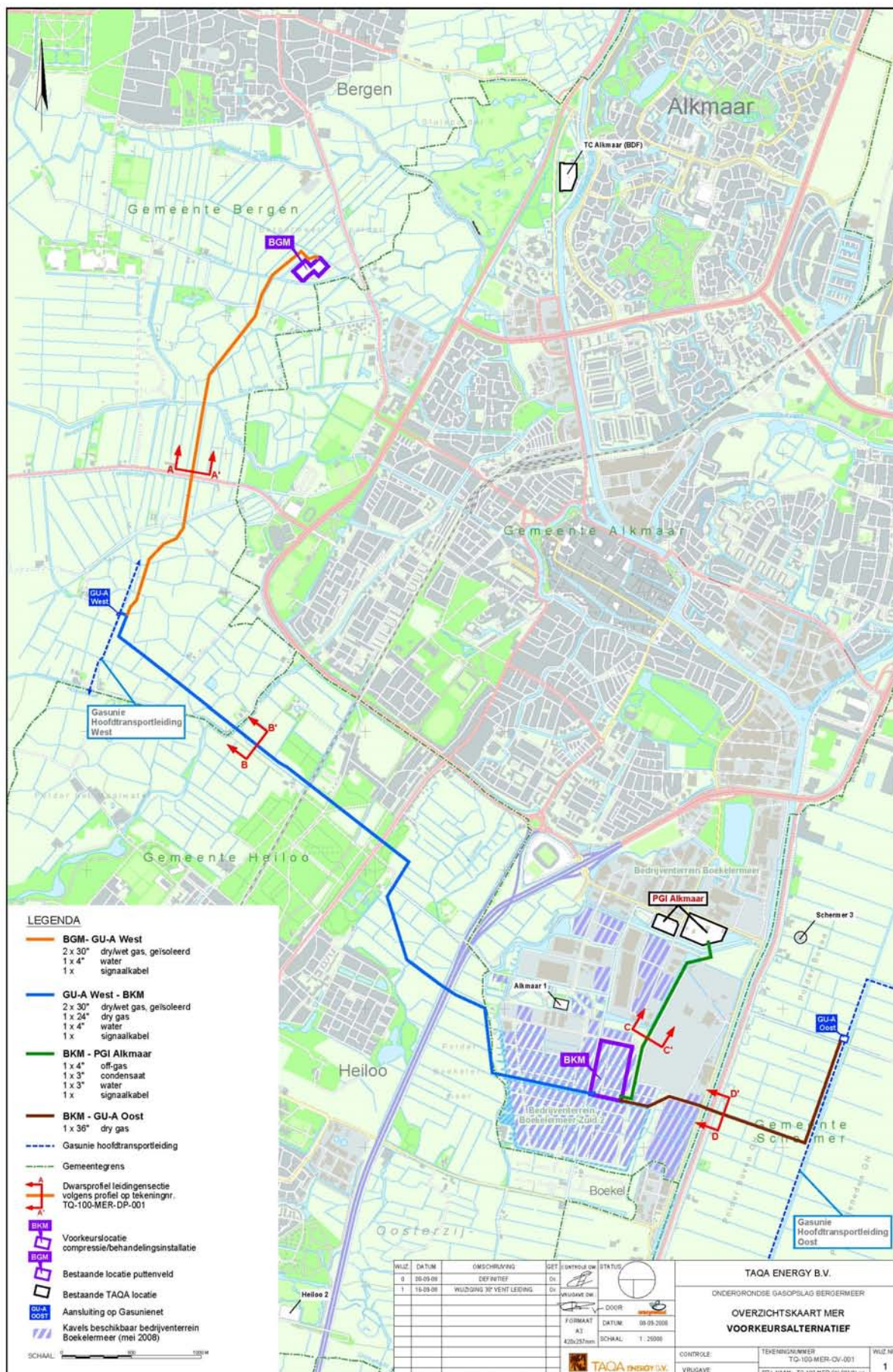
De puttenlocatie 'Bergermeer' ligt ten westen van Alkmaar in de gemeente Bergen. Het industrieterrein Boekelermeer Zuid-2 ligt ten zuiden van Alkmaar ten oosten van de A9. De locaties zijn aangegeven op de kaart in Figuur 1.2-1.

1.2 De m.e.r. procedure

1.2.1 De project m.e.r. plicht

Op grond van de Nederlandse wetgeving moeten, voordat de hierboven beschreven installaties mogen worden gebouwd en in gebruik worden genomen, eerst de vereiste vergunningen zijn verleend. Voor dit project zijn onder meer vergunningen vereist in het kader van de Wet milieubeheer (Wm) en het Mijnbouwbesluit (Mbb). In bepaalde gevallen is het daarbij ook vereist om samen met de aanvraag voor de vergunningen een MilieuEffectRapport (MER) in te dienen. De procedure m.e.r. die hieraan voorafgaat, heeft ten doel het milieubelang een volwaardige plaats te geven in het besluitvormingsproces over activiteiten die mogelijk nadelige gevolgen kunnen hebben voor het milieu.

De plicht tot het opstellen van een MER en de eisen waaraan deze moet voldoen is geregeld in het zogenaamde Besluit m.e.r. 1994, laatst gewijzigd 2006. Hierin zijn ondermeer lijsten met activiteiten opgenomen die m.e.r. plichtig zijn. Hierbij wordt nog onderscheid gemaakt tussen activiteiten die altijd m.e.r. plichtig zijn en activiteiten waarvan de overheid moet beoordelen of zij voor hun besluitvorming een MER behoeven. Deze laatsten worden 'beoordelingsplichtige' activiteiten genoemd.



Figuur 1.2-1: Overzichtskaart met de plaats van de locaties en de leidingtracés

Voor de diverse activiteiten van dit project (boringen, leidingen, behandelingsinstallaties, etc.) zijn diverse categorieën uit het Besluit m.e.r. mogelijk van toepassing:

Onderdeel C (verplichte m.e.r.):

- *Categorie: 17.12 De winning van aardolie en aardgas.* Omdat bij dit project eerst gas in het reservoir wordt ingebracht, dat er later weer wordt uitgehaald, is deze categorie volgens het Besluit m.e.r. en de toelichting daarop niet van toepassing.

Overige categorieën in onderdeel C zijn ook niet van toepassing zodat kan worden geconcludeerd dat de activiteit niet direct m.e.r. plichtig is.

Onderdeel D (m.e.r. beoordelingsplicht):

- *Categorie 8.2: De aanleg, wijziging of uitbreiding van een buisleiding voor het transport van aardgas in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een buisleiding die over een lengte van 5 kilometer of meer is gelegen of geprojecteerd in een gevoelig gebied. Het tracé door gevoelig gebied (Ecologische Hoofdstructuur) tussen Bergen en Alkmaar bedraagt ongeveer 1.3 kilometer. Het gebied tussen Bergen en Alkmaar is als (provinciale) ecologische hoofdstructuur aangewezen en dit wordt in het Besluit m.e.r. 1994 beschouwd als gevoelig gebied. Daarmee is deze categorie van toepassing voor dit project, waarbij het m.e.r. plichtig besluit de vergunning op grond van artikel 94 van het Mijnbouwbesluit is;*
- *Categorie 15.1: Bronbemalingen bij bouwputten, bodemsaneringen en proefprojecten voor waterwinning dan wel wijziging of uitbreiding daarvan, in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 3 miljoen m³ of meer per jaar.* Tijdens de aanleg van de faciliteiten ten behoeve van gasinjectie, productie, compressie en behandeling en ten behoeve van de aanleg van de pijpleidingen zal bronbemaling nodig zijn. Naar de huidige inzichten zal voor het voorkeustracé in het meest extreme geval (natte periode) bronbemaling nodig zijn van in totaal circa 3.3 miljoen m³ water. De verwachting is dat het volledige leidingstelsel voor het project aangelegd zal kunnen worden binnen een periode van 12 maanden. Dit betekent dat afhankelijk van deze benodigde periode voor aanleg, alsmede de actuele situatie tijdens bemaling (droge/natte periode), het besluit op de vergunning op grond van artikel 14 van de Grondwaterwet een m.e.r. plichtig besluit kan zijn.
- *Categorie 17.2: Diepboringen dan wel een wijziging of uitbreiding daarvan, m.u.v. diepboringen in het kader van: a. onderzoek naar de stabiliteit van grond; b. archeologisch onderzoek, of c. de opsporing of winning van aardolie, aardgas of zout.* Omdat de activiteit geen gaswinning is (zie hierboven), is uitzondering c. niet relevant en is deze categorie dus waarschijnlijk van toepassing. Het m.e.r. plichtig besluit hierbij is het besluit, bedoeld in artikel 40, tweede lid, van de Mijnbouwwet, maar in de praktijk van de bestaande milieuvergunning het besluit op de revisievergunning op grond van de Wet milieubeheer.
- *Categorie 18.3: De wijziging of uitbreiding van een inrichting bestemd voor het beheer van afvalstoffen, bedoeld in de categorieën 18.2, 18.3, 18.4 of 18.5 van onderdeel C van deze bijlage of de categorieën 18.1 of 18.2 van onderdeel D van deze bijlage, in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 2° het storten of opslaan van andere afvalstoffen dan bedoeld onder 1°; in een hoeveelheid van 250.000 m³ of meer.* Voor de bestaande waterinjectie is in 2006 door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland voor onbepaalde tijd een revisievergunning op grond van de Wet milieubeheer inzake de ontheffing ingevolge art 25a van het Lozingenbesluit bodembescherming voor de waterinjectie-installatie afgegeven. Op dit moment wordt niet voorzien dat de injectiecapaciteit die met deze aanvraag vergund is, moet worden uitgebreid, of dat met de nieuwe activiteiten de grenswaarde van 250.000 m³ zal worden overschreden. Er wordt daarom vooralsnog op dit moment geen nieuwe revisievergunning noodzakelijk geacht.
- *Categorie 25.3: De aanleg, wijziging of uitbreiding van een ondergrondse opslag van aardgas in gevallen waarin ten behoeve van de opslag een ruimte wordt gecreëerd van 1 miljoen m³ of meer.* Deze categorie betreft ondergrondse opslagen die speciaal hiervoor speciaal worden gecreëerd, bijvoorbeeld in zoutcavernes die hiervoor eerst worden uitgeoogd. Omdat bij dit project een natuurlijk gasreservoir wordt gebruikt, is deze categorie niet van toepassing.

De conclusie is dat de activiteit m.e.r. beoordelingsplichtig is op grond van in ieder geval de categorieën D 17.2 en mogelijk D 15.1. TAQA Energy B.V. heeft echter besloten om de beoordelingsprocedure niet te doorlopen maar, gezien de omvang van het project en de gevoeligheden die er ter plaatse liggen, op eigen initiatief een m.e.r. procedure te starten. Het bevoegd gezag voor het nemen van het m.e.r. plichtige besluit en de m.e.r. procedure is de Minister van Economische Zaken. De vergunningaanvragen voor de activiteiten gerelateerd aan de diepboringen en het aanleggen van de pijpleidingen door gevoelig gebied zullen tegelijkertijd met aanbieding van dit MER worden ingediend. De vergunningaanvraag voor het onttrekken van grondwater volgt later. Dit MER heeft echter mede betrekking op de m.e.r. beoordelingsplichtige grondwateronttrekking.

1.2.2 De plan m.e.r. plicht

Voor het BGS project wordt de project m.e.r. procedure gevolgd. Voor de herziening van de bestemmingsplannen is echter ook de plan m.e.r. procedure van toepassing. In onderstaand kader wordt de relatie tussen project en plan m.e.r. procedure toegelicht.

Implementatie SMB richtlijn in de Nederlandse wet- en regelgeving

Per 29 september 2006 is de Europese richtlijn nummer 2001/42/EG betreffende de milieubeoordeling van plannen en programma's (ook wel Strategische Milieubeoordeling (SMB) genoemd) geïmplementeerd in de Wet milieubeheer (Wm) en het hieraan gekoppelde Besluit m.e.r. 1994. Er bestaan daarmee in de Nederlandse wetgeving nu twee soorten milieueffectrapportages (m.e.r.):

- M.e.r. voor projecten (project m.e.r.).
- M.e.r. voor plannen (plan m.e.r.).

De project m.e.r. betreft de oorspronkelijke 'm.e.r.'. In het Besluit m.e.r. is de project m.e.r. plicht veelal gekoppeld aan m.e.r. (beoordelings)plichtige vergunningen (zie Besluit m.e.r., kolom 4 bijlage C en D). Slechts in sommige gevallen waar een dergelijke vergunning ontbreekt, is de m.e.r. plicht gekoppeld aan het ruimtelijk plan dat als laagste in de hiërarchie is en het meest concreet is (een zogenaamd *finaal* besluit). De plan m.e.r. geldt voor wettelijk of bestuursrechtelijk verplichte plannen indien het betreffende plan een kader vormt voor toekomstige m.e.r. (beoordelings)plichtige activiteiten en/of er voor het betreffende plan een passende beoordeling moet worden opgesteld op grond van de artikelen 6 en 7 van de Habitatrichtlijn (richtlijn nr. 92/43/EEG) (zie Besluit m.e.r., kolom 3 bijlage C en D).

Het BGS project is plan m.e.r. plichtig omdat voor het realiseren van de leidingen en de installaties diverse bestemmingsplannen moeten worden aangepast welke het kader vormen voor project m.e.r. (beoordelings)plichtige besluiten. De diverse gemeenten (Alkmaar, Bergen, Schermer en Heiloo) zijn het bevoegd gezag voor dergelijke besluiten. Gezien de tijdelijke ruimtelijke effecten die de leidingaanleg heeft in het gebied dat behoort tot het uitsluitingsgebied voor stedelijke functies in het vigerend streekplan (Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord) is door de provincie Noord-Holland voortsnog geconcludeerd dat aanpassing van het Streekplan niet nodig is voor het BGS project. Er is dus geen plan m.e.r. plichtig besluit te nemen op provinciaal niveau.

Besluit m.e.r. omvat plan m.e.r.

Voor het BGS project wordt de project m.e.r. procedure gevolgd. De vereisten voor een plan m.e.r. procedure zijn lichter dan die voor een project m.e.r. procedure. Dit betekent dat door het doorlopen van de zwaarste procedure, die van de project m.e.r., tevens invulling wordt gegeven aan de procedurele vereisten van een plan m.e.r. procedure. Ook inhoudelijk wordt aan de vereisten van beide m.e.r. procedures voldaan.

1.2.3 Het m.e.r. traject

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

1. Voorfase;
2. Opstellen van richtlijnen;
3. Opstellen van het milieueffectrapport;

4. Aanvaardbaarheidsbeoordeling;
5. Advisering, inspraak en toetsing;
6. Besluitvorming;
7. Evaluatie.

Voorfase

De m.e.r. procedure is van start gegaan met de publicatie van de startnotitie m.e.r. in november 2007.

Opstellen richtlijnen

Na inspraak heeft de onafhankelijke Commissie m.e.r. in januari 2008 een advies opgesteld voor de inhoud van de richtlijnen. Aansluitend heeft het coördinerend bevoegd gezag (het Ministerie van Economische Zaken) op 24 januari 2008 de richtlijnen voor de inhoud van het MER definitief vastgesteld. De gemeenten Alkmaar, Bergen, Heiloo en Schermer hebben in de daarop volgende maanden hun richtlijnen vastgesteld. Deze richtlijnen geven aan welke onderwerpen in het milieueffectenonderzoek moeten worden onderzocht. Voorliggend MER is aan de hand van deze richtlijnen opgesteld.

Opstellen van het Milieueffectrapport

Het milieueffectrapport is door DHV opgesteld, in opdracht van TAQA. Ter ondersteuning zijn verschillende adviesbureaus ingeschakeld. Met het hier gepresenteerde MER wordt deze fase afgerond.

Aanvaardbaarheidsbeoordeling

Als het MER door het bevoegd gezag getoetst is aan de richtlijnen en wordt aanvaard, wordt het MER openbaar bekend gemaakt door de minister van Economische Zaken (het coördinerende bevoegd gezag) en de diverse betrokken gemeenten. Het MER komt dan minimaal zes weken ter inzage te liggen. Dit gebeurt veelal samen met de vergunningaanvragen.

Advisering, inspraak en toetsing

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

Besluitvorming

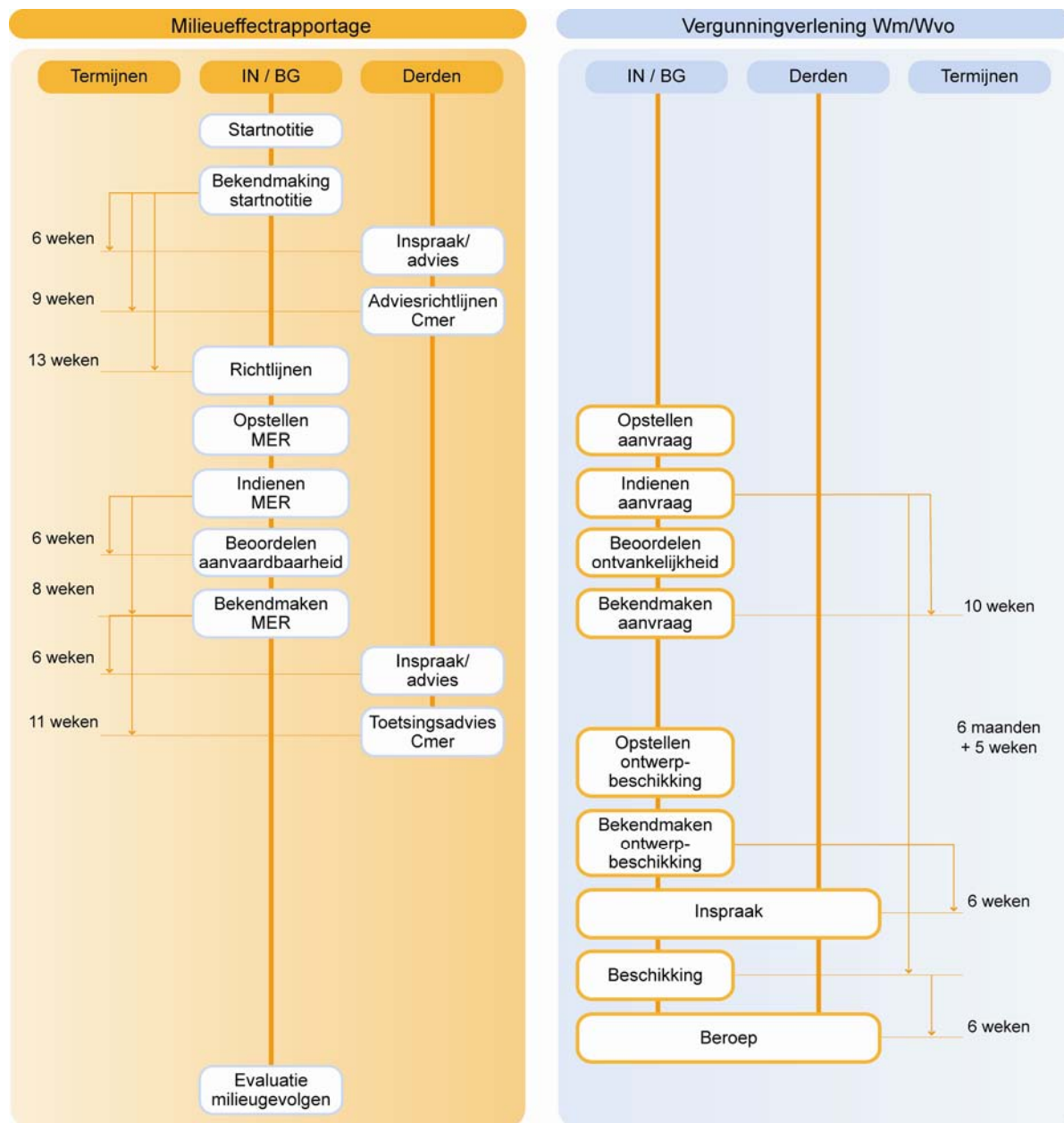
Over het algemeen neemt het bevoegd gezag een besluit na het advies van de Commissie m.e.r. Het kan zijn dat het bevoegd gezag geen besluit neemt omdat de omstandigheden, waarvan bij het maken van het MER is uitgegaan, te sterk veranderd zijn. Dan kan er voor gekozen worden het MER eerst aan te passen naar de gewijzigde omstandigheden. Bij het nemen van een besluit moet het bevoegd gezag een aantal zaken aangeven:

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

Evaluatie

Tijdens of na de uitvoering van de voorgenomen activiteit wordt een evaluatie uitgevoerd, waarbij gekeken wordt naar de voorspelde effecten en de werkelijke effecten van de ingreep op de omgeving. Het moment van de evaluatie wordt al aangegeven bij het genomen besluit. Mochten effecten

groter zijn dan verwacht, dan moet het bevoegd gezag aanvullende maatregelen treffen. Deze procedure voor de milieueffectrapportage is samengevat in Figuur 1.2-2.



Figuur 1.2-2: Schema met de procedures voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) en milieuvergunningen

1.3 Betrokken partijen

1.3.1 Initiatiefnemer

De initiatiefnemer voor het realiseren van het BGS project is:

TAQA Energy B.V.

Postbus 233

1800 AE Alkmaar

Contactpersoon: Dhr. P.J.G. van der Sman (070 3337593; peter.vandersman@taqa.eu)

Gasopslag Bergermeer is een project van de Bergermeer Partnergroep bestaande uit TAQA Energy B.V., Petro-Canada Netherlands B.V., Dyas B.V. en Energie Beheer Nederland B.V. TAQA Energy B.V. heeft in het project de leidende rol voor de realisatie van het project en zal ook daarna operator van de gasopslag zijn.

TAQA Energy B.V. is één van de Nederlandse aardgasproducenten en houdt zich in Noord-Holland en op het Nederlands deel van de Noordzee bezig met de opsporing en winning van aardgas en aardolie. TAQA Energy heeft recent de Nederlandse olie- en gaswinnings- en gasopslagactiviteiten van BP Nederland Energie B.V. overgenomen, inclusief de Nederlandse staf, die sinds de jaren zeventig in Nederland actief is. TAQA Energy B.V. is een dochter van TAQA Europe B.V. Voor meer informatie zie www.taqaenergy.nl

1.3.2 Te nemen besluiten en te volgen procedures

Bij het project zijn diverse bevoegde gezagen betrokken. De m.e.r. wordt in ieder geval gekoppeld aan de besluitvormingsprocedure voor de wijziging van de vigerende Wm vergunning van de locatie Bergermeer en het besluit op grond van art. 94 van het Mijnbouwbesluit voor het leggen van leidingen tussen mijnbouwwerken in gevoelige gebieden over een lengte van meer dan 5 km. Mogelijk wordt de m.e.r. procedure ook gekoppeld aan de besluitvormingsprocedure voor de grondwateronttrekkingsvergunning. Het Ministerie van Economische zaken zal voor de m.e.r. procedure optreden als het coördinerend bevoegd gezag.

Een aantal besluiten dat de initiatiefnemer het recht geeft de voorgenomen activiteit uit te voeren, moet nog genomen worden. In tabel hieronder is weergegeven welke besluiten dit in ieder geval zijn, binnen welke wettelijke kaders deze besluiten moeten worden genomen en bij welk bevoegd gezag hiervoor een aanvraag moet worden gedaan.

Voor het realiseren van de leidingen en de installaties moeten bestemmingsplannen mogelijk worden aangepast. Deze bestemmingsplannen kunnen het kader vormen voor project m.e.r. (beoordelings)plichtige besluiten. Het bevoegd gezag voor dergelijke besluiten zijn de diverse gemeenten.

Wettelijk kader	Bevoegd gezag	Te nemen besluiten o.a.
Wet milieubeheer	Ministerie van Economische Zaken	– Milieuvergunningen gasbehandelingsinstallatie Boekelermeer Zuid-2 en bovengrondse delen inrichting Bergermeer (art. 8.1 respectievelijk art.8.4 Wm)
Wet milieubeheer	Gedeputeerde Staten van Noord-Holland	– Ondergrondse delen inrichting Bergermeer (art. 8.4 Wm)
Mijnbouwwet	Ministerie van Economische Zaken	– Goedkeuring opslagplan – Vergunning aardgastransportleiding(en) tussen Bergermeer en Boekelermeer Zuid-2 over een gebied meer dan 5 km (art. 94 Mbb) – Instemming ingebruikneming aardgastransportleidingen tussen Bergermeer en Boekelermeer Zuid-2 en tussen Boekelermeer Zuid-2 en de Piekgasinstallatie (art. 97 Mbb).
Monumentenwet	Provincie Noord-Holland / Gemeenten Bergen, Alkmaar, Schermer en Heiloo	– Archeologisch onderzoek aanleg transportleidingen
Monumentenwet 1998	Gemeente Heiloo	– Monumentenvergunning art.11 Mw (door RACM niet nodig geacht)
Wet beheer Rijkswaterstaatwerken	Rijkswaterstaat	– Wbr vergunning pijpleidingkruising Rijksweg A9 (art. 2 Wbr)
Spoorwegwet	ProRail (namens de Minister van Verkeer en Waterstaat)	– Vergunning voor pijpleidingkruising spoor (art. 19 Spoorwegwet)

Wettelijk kader	Bevoegd gezag	Te nemen besluiten o.a.
Wet ruimtelijke ordening	Provincie Noord-Holland	– Herziening van streekplan (art 2.2 Wro) vooralsnog niet nodig geacht
Wet ruimtelijke ordening	Gemeenten Bergen, Heiloo, Schermer en Alkmaar	– Toetsing aan / herziening van bestemmingsplannen – Aanlegvergunningen voor grondwerken
Woningwet	Gemeenten Bergen en Alkmaar	– Toetsing aan bestemmingsplannen/herziening bestemmingsplannen – Bouwvergunningen voor tijdelijke en permanente faciliteiten op de locaties Bergermeer en Boekelermeer Zuid-2 – Sloopvergunning Bergermeer
Flora en faunawet	Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit	– Ontheffing voor overtreding verbodsbepalingen tijdens de aanleg van de aardgas transportleidingen (art. 75 F&Fw) – Ontheffing aanleg / aanpassingen locatie Boekelermeer Zuid-2 en Bergermeer (art. 75 F&Fw)
Wegenwet en Wegenverkeerswet 1994	Rijkswaterstaat, Dienst wegverkeer	– Vergunning voor het (tijdelijk) beïnvloeden van de verkeersbewegingen op de openbare weg
Grondwaterwet	Provincie Noord-Holland	– Onttrekkingsvergunningen bronneringswater constructiewerkzaamheden locaties en aanleg transportleidingen (art. 14 Gww)
Boswet	Gemeenten	– Kappen van bomen (art. 13 Boswet)
Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wet op de waterhuishouding)	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	– Lozingsvergunningen voor water van bronbemaaling (art. 1 Wvo)
Wet op de waterhuishouding	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	– Lozingsvergunningen voor water van bronbemaaling (art. 24 Wwh) (ter beoordeling van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)
Verordening o.g.v. Waterschapswet art. 78: Keur Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 2006	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	– Ontheffing van de Keur aanleg transportleidingen (kruisen van waterlopen en -keringen inclusief Noordhollands Kanaal)
Scheepvaartwegenverordening 1995	Provincie Noord-Holland	– Vergunning of ontheffing ingevolge de Scheepvaartverordening 1995 voor kruising Noordhollands kanaal
Provinciale Milieuverordening	Provincie Noord-Holland	– Eventuele ontheffing stiltegebied op grond van de Provinciale Milieuverordening Noord-Holland (vooralsnog niet nodig geacht)

Tabel 1.3-1: Overzicht van de nog te nemen besluiten voor het BGS project, inclusief de wettelijke kaders en bevoegde gezagen

1.3.3 Commissie voor de milieueffectrapportage

De Commissie voor de Milieueffectrapportage (hierna: Commissie m.e.r.) adviseert het bevoegd gezag na inspraak en advies op de startnotitie in een advies over de Richtlijnen welke onderwerpen in het MER aan de orde moeten komen. Na inspraak en advies op dit MER zal de Commissie m.e.r. een toetsingsadvies geven over het MER.

1.4 Leeswijzer

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

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

In hoofdstuk 4 worden de voorgenomen activiteit en de onderzochte alternatieven en varianten beschreven en in hoofdstuk 5 wordt de bestaande toestand van het milieu en de verwachte autonome ontwikkeling in het onderzoeksgebied inclusief sociaal economische gebruiksfuncties beschreven. Hoofdstuk 6 beschrijft de verwachte effecten en verstoringen bij de reguliere operatie van het voor-nemen en de alternatieven en hoofdstuk 7 gaat in op de kans van optreden en de mogelijke milieu-aspecten van calamiteiten. In hoofdstuk 8 wordt specifiek ingegaan op de geomechanische aspecten van de opslag van gas in een leeg gasveld.

In hoofdstuk 9 worden de vergelijkingscriteria gekozen op basis waarvan de voorgenomen activiteit en de alternatieven en varianten worden vergeleken. In hoofdstuk 10 wordt op basis van de vergelijking het Meest Milieu Vriendelijke Alternatief (MMA) ontwikkeld en het uiteindelijke uitvoeringsalternatief vastgesteld. Het MER wordt afgesloten met een overzicht van de leemten in kennis, het voor-ziene evaluatieprogramma tijdens de bouw en operatie van de installaties, een verklaring van afkorting en begrippen en een overzicht van de geraadpleegde literatuur.

Ten behoeve van het MER en de realisatie van het project is een groot aantal studies uitgevoerd onder meer op het gebied van natuur, luchtemissies, veiligheid, geologie, archeologie, landschap, etc. Het resultaat van deze studies is gerapporteerd als zelfstandig leesbare rapporten. Het MER is voor de betreffende onderwerpen in essentie gebaseerd op deze studies. Deze rapporten van deze studies maken daarom ook als achtergronddocumenten deel uit van dit MER.

1.5 Omvang van het MER

1.5.1 Afwijkingen ten opzichte van startnotitie

Na de publicatie heeft TAQA Energy het project verder uitgewerkt. Dit heeft ertoe geleid dat op een beperkt aantal punten de huidige voorziene ontwikkeling van het veld afwijkt van de in de startnotitie beschreven uitvoeringswijze. Ook heeft het bevoegd gezag in de richtlijnen gevraagd een aantal punten te onderzoeken in aanvulling op de voorgestelde omvang van het onderzoek in de startnotitie. Dit heeft er toe geleid dat ten opzicht van de startnotitie op hoofdlijnen de volgende wijzigingen zijn opgetreden ten aanzien van het project en de omvang van de te onderzoeken effecten en alternatieven:

- Conform de richtlijnen wordt als extra alternatief onderzocht om de leidingen onder de Loterijlanden aan te leggen met gestuurde boringen in plaats van het ingraven van de leiding;
- In de startnotitie was aangegeven dat de voorkeurslocatie voor de behandelings- en compressie-installaties een perceel aan de westzijde van het industrieterrein Boekelermeer Zuid-2 (BK-MZ-2) was (zie de kaart in Figuur 1.2-1). Na overleg met de Gemeente Alkmaar over de beschikbaarheid van percelen op de BKMZ-2 en de geschiktheid van deze percelen voor de behandelings- en compressie-installaties bleek dat een perceel meer centraal op de BKMZ-2 de voorkeur van de gemeente had. Daarom wordt in dit MER de centraal gelegen locatie (BKM Voorkeur) als voorkeurslocatie aangenomen. De westelijke locatie wordt nog wel meegenomen als alternatief (BKM West).
- De waterinjectieactiviteit, waarbij de productiewaterstromen afkomstig uit de velden binnen de Bergen winningsvergunning (Bergermeer, Groet, Bergen en Schermer) op de Bergermeerlocatie terug in de ondergrond wordt gebracht, wordt kort beschreven. Omdat deze activiteit echter al vergund is – en de vergunning in overleg met het bevoegd gezag niet hoeft te worden aangepast – wordt deze activiteit in dit MER alleen op hoofdlijnen beschreven;
- Bij het opstellen van de startnotitie werd er nog van uitgegaan dat methanolinjectie in pijpleidingen met nat gas nodig zou zijn ter voorkoming van het ontstaan van gashydraten. Dit zijn een soort ijsachtige verbindingen van gas en water, die leidingen geheel kunnen blokkeren. Om het ontstaan van hydraten te voorkomen worden hulpstoffen geïnjecteerd (glycol of methanol) of moet het gas warm genoeg gehouden worden. Bij het nader ontwerp is er voor gekozen om tussen het puttenterrein en de behandelingsinstallatie een ringleiding aan te leggen, die door circulatie warm kan worden gehouden. Hierdoor hoeft geen hydraat-inhibitor meer te worden geïnjecteerd en is de methanolleiding tussen het puttenterrein en de behandelingsinstallatie komen te

vervallen. Alleen bij het opstarten van de putten kan het nodig zijn gedurende korte tijd een beperkte hoeveelheid methanol te injecteren. Hiervoor wordt op de puttenlocatie een opslag- en injectie-unit geplaatst;

- Een aantal kleinere technische wijzigingen zoals een reductie van het aantal te boren putten, het aantal compressoren op BKM, etc. Deze wijzigingen hebben echter nauwelijks invloed op de externe effecten van het project.

1.5.2 Wat wel en wat niet in het MER

Uit het bovenstaande blijkt dat er alleen op de leidingen en het boren een eventuele m.e.r. beoordelingsplicht rust en niet op de behandelings- en compressie-installatie, die voorzien is op het industriegebied van de Boekelermeer. Met name op verzoek van de gemeente Alkmaar worden echter in dit MER naast alternatieven voor het boren van de putten, de plaats van de verschillende locaties en de leidingen inclusief de te volgen tracés, ook de plaats voor de behandelings- en compressie-installaties onderzocht. Ook worden van de verschillende installaties (technische) uitvoeringsalternatieven beschreven. Om duidelijk inzicht te bieden in alle te verwachten effecten zullen alle onderdelen van het project in het MER integraal worden beschreven, inclusief de relevante milieuaspecten in het hele gebied waar de activiteiten plaatsvinden. Het inbrengen van zienswijzen (inspraak) op deze installaties is mogelijk via de procedure ten behoeve van de aanvraag voor een milieuvergunning op grond van de Wet milieubeheer.

Conform de wettelijke eisen zullen alle installaties worden gebouwd in lijn met de Best Beschikbare Technologie (BBT), waardoor wordt zeker gesteld dat deze voldoen aan de laatste inzichten op het gebied van milieu en veiligheid.

1.5.3 Verantwoording opvolging richtlijnen m.e.r. en vindplaats in het MER

In bijlage 1 is een verantwoording opgenomen hoe in dit MER is omgegaan met de eisen uit de richtlijnen m.e.r. van het Ministerie van Economische Zaken en de diverse gemeentebesturen. In dit overzicht is per punt uit de richtlijnen een kruisverwijzing gegeven naar de plaats waar de gevraagde informatie in dit MER te vinden is.

2. DOEL, PLAATS EN MOTIVATIE VAN DE ACTIVITEITEN

2.1 Doel en motivatie

2.1.1 Inleiding

Het doel van de voorgenomen activiteit is het realiseren van een faciliteit voor ondergrondse gasopslag ten behoeve van de leveringszekerheid van het Nederlandse aardgassysteem op een milieu-technisch en economisch verantwoorde wijze. De daadwerkelijke gasopslag zal plaatsvinden in het nu nagenoeg leeggeproduceerd aardgasveld 'Bergermeer'. De geplande capaciteit omvat de levering van maximaal 57 miljoen Nm³ aardgas per dag bij gasvraag en de injectie van maximaal 42 miljoen Nm³ aardgas per dag om het veld tijdens 'daluren' weer op te vullen.

Uitgangspunt is dat het project op een milieu- en veiligheidstechnisch verantwoorde wijze wordt gerealiseerd door toepassing van gebruikelijke en nieuwe inzichten voor veilige en milieuverantwoorde gasopslag. Randvoorwaarden hiervoor worden onder meer gesteld in het ISO 14001 gecertificeerde zorgsysteem van TAQA Energy voor veiligheid, gezondheid en milieu, het bedrijfsmilieuplan, de wettelijke voorschriften met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu en afspraken die zijn gemaakt in het convenant tussen de olie- en gaswinningindustrie en de overheid.

Opslag van aardgas is in lijn met de doelstelling van het Nederlandse energiebeleid. Ondergrondse gasopslag is in dit kader zowel belangrijk voor de nationale leveringszekerheid van aardgas, het zo lang mogelijk kunnen winnen van gas uit kleine velden als het functioneren van Nederland als gasrotunde van Europa. Op deze zaken wordt in het hieronder nader ingegaan.

2.1.2 Waarom ondergrondse gasopslag?

Aardgas is zowel voor Nederland als voor Europa een belangrijke brandstof en grondstof en is van groot belang voor onze samenleving en economie. De winning van de Nederlandse gasvoorraden heeft een grote bijdrage geleverd aan de Nederlandse welvaart en zorgt nog steeds jaarlijks voor miljarden aan baten. Nederlands aardgas speelt een grote rol in de voorzienings- en leveringszekerheid binnen Nederland en de Europese Unie en kan dit met de juiste investeringen ook in de komende decennia blijven doen. Aardgas is de schoonste fossiele brandstof en speelt daarom een belangrijke rol in de transitie naar een duurzame energiehuishouding.

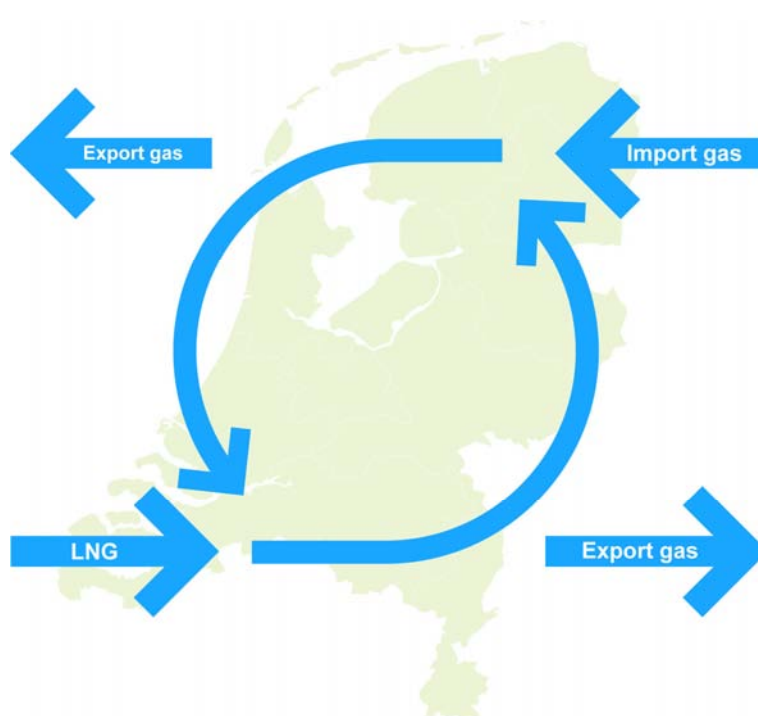
De gasvoorraden in Nederland zullen de komende jaren fors teruglopen. Uiteindelijk zal steeds meer gas van steeds verder moeten worden aangevoerd en zal Nederland moeten omschakelen van gasproductie en gasexport naar gasimport. Ondergrondse opslagvoorzieningen zijn daarom in de toekomst essentieel om gasvraag en -aanbod op elkaar te laten aansluiten. Gezien de centrale positie van Nederland in Noordwest Europa, de hoogwaardige kennis van gastecnologie en gasopslag in leeggeproduceerde gasvelden, de uitstekende gasinfrastructuur en de mogelijkheden voor ondergrondse gasopslag heeft Nederland de potentie nieuwe gasstromen aan te trekken en te verdelen en hiermee een aanbieder van gasflexibiliteit op de Noordwest-Europese gasmarkt te worden.

Het kabinet heeft recentelijk zijn energievisie uiteen gezet in het Energierapport 2008. Het Energierapport is een integrale energievisie op grond van de Elektriciteitswet 1998 en de Gaswet - juni 2008. Hierin is beschreven wat het kabinet de komende jaren gaat doen en wat het van andere partijen verwacht.

Wat betreft de ondergrondse opslag van aardgas wordt in het Energierapport 2008 gesteld dat het van belang is dat zowel wordt geïnvesteerd in een sterk gastransportnet als gasopslag. De fluctuerende gasvraag vanwege wisselende seizoenen (globaal genomen is de gasvraag in de winter drie keer zo hoog als in de zomer) vereist een flexibele gasproductie. Tot op heden is daar in Nederland in voorzien door flexibele gasproductie uit het Groningenveld, vanaf 1995 ondersteund door drie opslagfaciliteiten. Omdat vanaf ca. 2020 door de dalende reservoirdruk geen flexibele gasproductie uit het Groningenveld meer mogelijk zal zijn, moet door marktpartijen worden geïnvesteerd in nieuwe gasopslagen om ook in de toekomst de voorzieningszekerheid te kunnen waarborgen.

Nederland is vanwege haar gunstige geologische en geografische positie een bij uitstek geschikte locatie voor gasopslag; niet alleen voor de eigen vraag, maar ook ten behoeve van de Noordwest-Europese markt. In Nederland zijn al drie ondergrondse gasopslagen, twee in het noorden (Norg en Grijpskerk) en de PGI van TAQA Energy in Alkmaar. Bij verdere uitputting van de Nederlandse gasvelden is echter uitbreiding van deze opslagmogelijkheden vereist.

Het is ook het streven van de Nederlandse overheid dat Nederland ook een belangrijke rol krijgt in de borging van de voorzieningszekerheid voor Noordwest Europa en hierin gaat optreden als zogenaamde gasrotonde. Een goed werkende gasrotonde steunt op drie belangrijke pijlers:



Figuur 2.1-1: Nederland als Gasrotonde van Europa

1. Een sterk gastransportnet dat gasstromen vanuit diverse bronnen naar de Nederlandse markt verzorgt en een strategisch gepositioneerd knooppunt vormt van het Europese net;
2. Voldoende opslagcapaciteit om aan piekvragen te kunnen voldoen en
3. De aanvoer van aardgas van buiten de Europese unie bijvoorbeeld per pijpleiding uit Noorwegen en Rusland en vloeibaar per LNG tanker met aanlanding in Europoort en de Eemshaven.

De realisatie van de gasrotonde is zowel van belang voor de voorzieningszekerheid van aardgas in Nederland als voor de nationale economie.

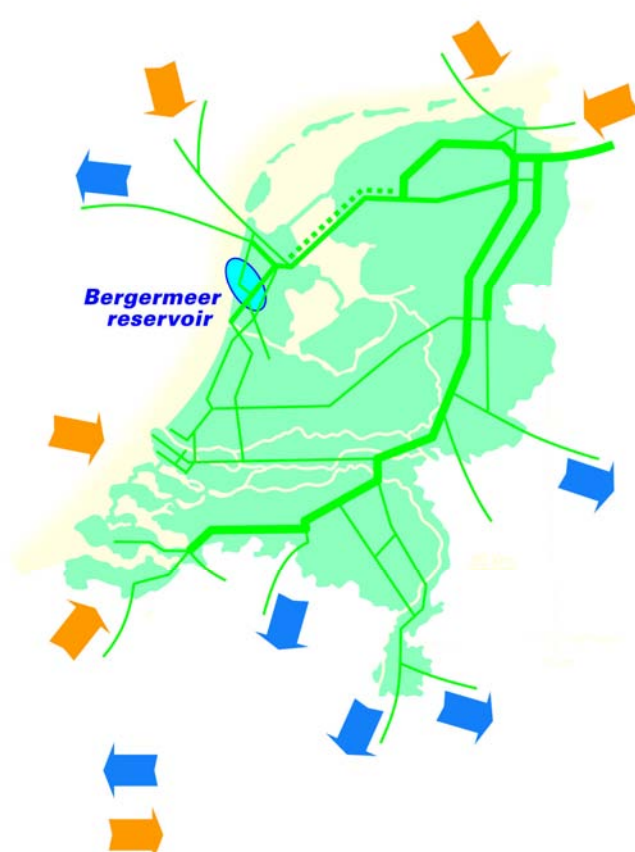
2.1.3 Waarom het Bergermeerveld?

Toen in de jaren 80 van de vorige eeuw duidelijk werd dat in Nederland op termijn behoefte zou ontstaan naar ondergrondse opslag van aardgas, is onderzoek gestart welke gasvelden hiervoor het meest geschikt zouden zijn. Uit dit onderzoek bleek dat in Nederland voor de beoogde bufferfunctie twee reservoirs door de reservoirkarakteristieken, de omvang en toegankelijkheid het meest geschikt zouden zijn: het Norgveld (Langelo) en het Bergermeerveld. De ondergrondse gasopslag bij Norg is inmiddels in gebruik genomen, evenals opslagen bij Alkmaar en Grijpskerk. Geschikte aardgasreservoirs voor de ondergrondse opslag van aardgas dienen aan een aantal voorwaarden te voldoen:

1. Het reservoir moet de juiste opslagcapaciteit hebben: Te kleine velden hebben te weinig capaciteit om aan de gewenste vraag te voldoen en in te grote velden moet te veel gas worden geïnjecteerd om in het gewenste drukgebied te kunnen opereren. De voor dit project gewenste opslagcapaciteit vraagt om een gasveld met een volume in de orde van 16.8 miljard kubieke meter;
2. Het reservoir moet een hoge productiviteit hebben. De productiviteit is een maat hoe makkelijk het gas het reservoir in en uit kan stromen. Reservoirs met een te lage productiviteit kunnen niet het gewenste debiet leveren of vereisen hiervoor een onevenredig groot aantal putten;
3. Het reservoir moet voor de aan- en afvoer van gas in de nabijheid van de gastransportinfrastructuur liggen;
4. Het reservoir moet voor de levering van gas in de nabijheid van de gasconsumenten liggen;
5. De opslag moet veilig en reservoirtechnisch (geologisch en geotechnisch) geschikt zijn.

TAQA Energy B.V. wint in Nederland momenteel gas uit twee winningsgebieden of winningsvergunningen (vroeger concessie geheuten), onshore de winningsvergunning Bergen en offshore de winningsvergunning P15/P18. De winningsvergunning P15/P18 ligt ca. 15 km uit de kust van Hoek van Holland en is verbonden met de Maasvlakte door een 26" gasleiding. TAQA onderzoekt of dit winningsgebied in de toekomst gebruikt kan worden voor gasopslag, eventueel met LNG overslag op zee. TAQA verwacht dat in Nederland op termijn een tekort aan gasopslag zal ontstaan en deze mogelijkheid, naast de Bergermeer Gasopslag, economisch haalbaar wordt. Op korte termijn biedt de winningsvergunning Bergen de beste mogelijkheden.

De winningsvergunning Bergen strekt zich uit van de Schermer ten oosten van Alkmaar tot Bergen aan Zee en ligt geografisch uitermate geschikt in de nabijheid van hoofdgastransportleidingen. De winningsvergunning Bergen omvat een aantal reservoirs, die deels nog in productie zijn en deels zijn uitgeput. In de onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van deze reservoirs met een kwalificatie over hun geschiktheid voor ondergrondse gasopslag. Alle reservoirs van de winningsvergunning Bergen liggen geografisch gunstig, maar de velden in de directe nabijheid van Alkmaar vereisen de kortste leidingen naar de hoofdgastransportleidingen.



Figuur 2.1-2: De plaats van het Bergermeerveld in het Nederlands aardgasnet

Reservoir	Aspecten geschiktheid voor gasopslag
Groet 1	Capaciteit niet optimaal
Groet Oost	Capaciteit niet optimaal
Bergen aan Zee Rotliegendes	Qua grootte geschikt, maar minder preferent gezien de ligging onder het duingebied (Natura 2000) en de grotere afstand tot het gasnet en mogelijke locaties voor de gasbehandeling en compressie
Bergen aan Zee Bunter	Te klein en slechte reservoir eigenschappen
Bergermeer	Opslagcapaciteit in juiste bereik, hoge productiviteit en reservoirtechnisch geschikt. Daarom het voorkeursveld voor het BGS project
Alkmaar	Al in gebruik voor gasopslag voor de PGI
Boekel	Capaciteit niet optimaal en slechte reservoir eigenschappen
Schermer Rotliegendes	Capaciteit niet optimaal
Schermer Bunter	Capaciteit niet optimaal en slechte reservoir eigenschappen
Zuid Schermer Platten	Capaciteit niet optimaal en slechte reservoir eigenschappen
Strandmeer Platten	Capaciteit niet optimaal en slechte reservoir eigenschappen

Tabel 2.1-1: Overzicht van de gasreservoirs in de TAQA winningsvergunning Bergen en de geschiktheid hiervan voor ondergrondse gasopslag

Onderzoek heeft aangetoond dat het Bergermeerveld, waarin de beoogde ondergrondse opslag zal gaan plaatsvinden, door de geologische karakteristieken het meest geschikte reservoir is. De uitstekende gasinfrastructuur in Noord-Holland en de nabijheid van de Randstad draagt verder bij aan gunstige ligging van dit reservoir als opslagvoorziening. Om deze redenen is het Bergermeer reservoir het meest geschikte gasreservoir is voor dit project.

2.1.4 Waarom behandeling en compressie op Boekelermeer Zuid-2?

Voor gasopslag is naast een geschikt ondergronds reservoir ook een bovengrondse behandelings- en compressie-installatie nodig. Deze installatie dient enerzijds om het aangeleverde gas op druk te brengen om het tijdens periode van lage gasvraag in het reservoir te injecteren. De tweede functie is om het geproduceerde gas te reinigen van onder meer water en putbenzine (condensaat) die worden meegeproduceerd uit het reservoir. Het heeft de voorkeur om de behandelings- en compressie-installatie samen met de putten op één gezamenlijke locatie te plaatsen. Bij de drie bestaande gasopslagen in Nederland (Norg, Grijskerk en Alkmaar) is dit het geval. Plaatsing op één locatie biedt onder meer voordelen op het gebied van het aantal en de lengte van de benodigde leidingen, het vereiste vermogen voor de compressie van het gas, het energiegebruik en de operatie van de installaties.

Voor het BGS project zou dit betekenen dat de behandelings- en compressie-installatie in de Bergermeer zou moeten worden geplaatst. Omdat plaatsing van de behandelings- en compressie-installatie in de Bergermeerpolder het open karakter van dit gebied en de natuur- en landschappelijke waarden zou aantasten, is al in de conceptuele fase van het project geoordeeld dat dit bestuurlijk en maatschappelijk niet haalbaar zou zijn. Tevens stemt het niet overeen met de duurzaamheidsdoelstellingen van TAQA. Daarom zijn al vroegtijdig de mogelijkheden onderzocht om de behandelings- en compressie-installatie op een industrieterrein te realiseren. Een mogelijke alternatieve locatie dient wel te voldoen aan een aantal eisen en randvoorwaarden:

- De beschikbaarheid van een voldoende groot perceel, bij voorkeur gelegen op een industrieterrein met de juiste milieucategorie en geluidsruimte;
- Ligging zo dicht mogelijk bij de puttenlocatie;
- Ligging nabij hoofdgastransportleidingen voor de aanvoer en afvoer van gas.

De ligging op een zo kort mogelijke afstand is een belangrijke eis omdat bij grotere afstand meer compressie en langere pijpleidingen vereist zijn. Hierdoor stijgen zowel voor de realisatie als de operatie zowel het energieverbruik, de milieueffecten, de investering als de operationele kosten. Bij te hoge kosten is het project niet meer economisch haalbaar. Ligging van de behandelings- en compressie-installatie in de omgeving van Alkmaar is daarom een essentiële voorwaarde voor de realisatie van het project.

Het aantal mogelijke locaties in de omgeving dat aan deze voorwaarden voldoet is beperkt. Op basis van een afweging van voor- en nadelen is daarom gekozen voor realisatie van de behandelings- en compressie-installatie op de Boekelermeer Zuid-2, een nieuw in ontwikkeling zijnd industrieterrein.

2.2 Planning

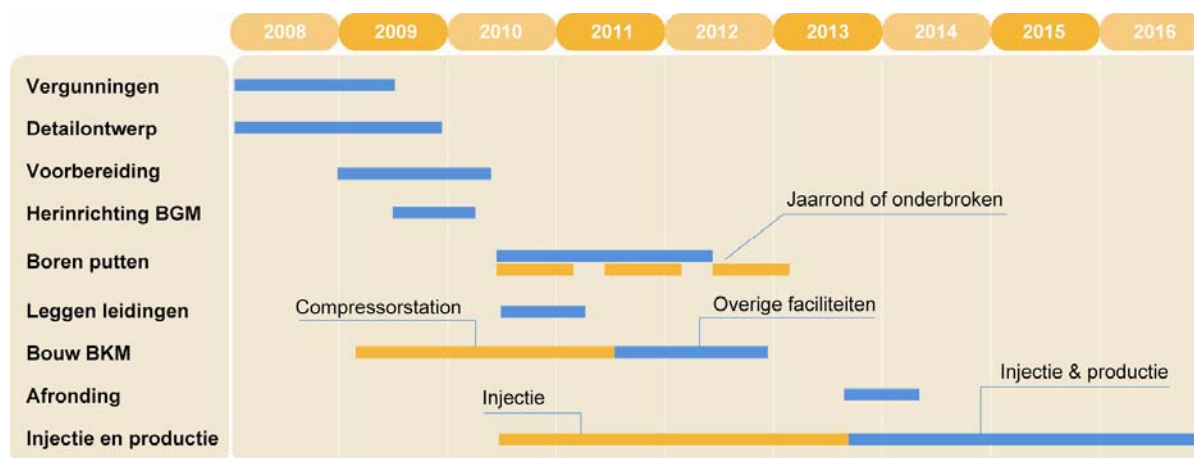
Het project omvat een viertal fases:

- Aanleggen van de faciliteiten en het leggen van de buisleidingen;
- Het initieel weer op druk brengen van het gasveld;
- De daadwerkelijke operatie van de BGS;
- Afsluiting van de activiteiten, verwijderen van de installaties en het weer terugbrengen van de locaties in de oorspronkelijke staat.

Een voorlopige planning is weergegeven in Figuur 2.2-1, op basis van de aanname dat de benodigde vergunningen in de loop van 2009 worden verleend¹. De planning is dat vanaf eind 2013 gas kan

¹ Bij latere vergunningverlening schuift de planning op.

worden geleverd zodat vanaf dan wordt bijgedragen aan de leveringszekerheid van het Nederlandse gassysteem. De verwachte levensduur van de BGS is 40 tot 50 jaar.



Figuur 2.2-1: De voorlopige planning BGS project

2.3 Plaats van de activiteiten

De puttenlocatie Bergermeer ligt westelijk van Alkmaar aan de Bergerweg tussen Alkmaar en Bergen, tegenover nr. 141 (Kadastrale gemeente Bergen Sectie E, Nrs. 163 & 172) boven het bestaande Bergermeerveld. Uit technische overwegingen moet een puttenlocatie zo recht mogelijk boven het reservoir liggen.

De beoogde behandelingslocatie ligt op het bedrijventerrein Boekelermeer Zuid-2 ten zuiden van Alkmaar. Boekelermeer Zuid-2 is ingesloten door de Ringsloot om de polder Boekelermeer, de Rijksweg A9, het bedrijventerrein Boekelermeer Noord (waar de huidige PiekGasInstallatie (PGI) van TAQA is gevestigd), het bedrijventerrein Boekelermeer Zuid-1, de afvalstort van de firma Groot, het Noordhollands Kanaal en de gemeentegrens met Castricum (kern Akersloot) en met Heiloo cq. het toekomstig bedrijventerrein Boekelermeer Zuid-3. De Boekelermeer Zuid-2 wordt de komende jaren verder in ontwikkeling gebracht en is bestemd voor onder meer industriële activiteiten.

Het geplande tracé van de pijpleidingen is weergegeven op de kaart in Figuur 1.2-1. De leidingen worden ondergronds gelegd met een minimale gronddekking van 1.25 meter.

Het studiegebied voor de MER bestaat uit het gebied waar eventuele milieueffecten te verwachten zijn en omvat de directe omgeving van de locaties en de transportleidingen.

3. WETTELIJK KADER, BELEID EN BESLUITVORMING

De hoofdlijnen van wetgeving en beleid ten aanzien van de voorgenomen activiteit worden in dit hoofdstuk uiteengezet. Centraal staan de besluiten die van het bevoegd gezag worden gevraagd om de voorgenomen activiteiten te mogen uitvoeren. Van deze besluiten is de directe relevantie voor het BGS project aangegeven. Voorts is in meer algemene termen de inpassing van het project in bestaand beleid aangegeven waarvoor geen directe besluiten hoeven te worden genomen.

3.1 Europese wetgeving en beleid

De hieronder beschreven stukken Europese wetgeving en Europees beleid hebben geen rechtstreekse juridische doorwerking. De wettelijke toepasbaarheid is geregeld in diverse Nederlandse wetgeving. Deze nationale wetgeving en eventueel te nemen besluiten worden in §3.2 beschreven.

3.1.1 Natura 2000

Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk vormt de hoeksteen van het beleid van de EU voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura 2000 beoogt niet uitsluitend de bescherming van gebieden (habitats), maar draagt ook bij aan soortenbescherming. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Voor Nederland gaat het in totaal om 162 gebieden. Deze Natura 2000 gebieden wijst Nederland op dit moment aan. Inmiddels zijn er 119 gebieden voor definitieve aanwijzing in procedure gebracht. De Vogel- en Habitatrichtlijnen zijn in Nederland vertaald naar de Natuurbeschermingswet (gebiedsbescherming) en de Flora- en faunawet (soortbescherming).

Relevantie (indirect):

Het onderzoeksgebied voor het BGS project ligt niet in de directe omgeving van een Natura 2000 gebied en de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn dus niet van toepassing.

3.1.2 Integrated Pollution Prevention and Control

De IPPC richtlijn (Europese Richtlijn 96/61/EG inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging; gecodificeerd 2008/1/EG) verplicht de EU lidstaten om grote milieuvervuulende bedrijven te reguleren middels een integrale vergunning gebaseerd op de Beste Beschikbare Technieken (BBT). In Bijlage 1 van de Richtlijn is een overzicht opgenomen van bedoelde categorieën bedrijven, en eventuele drempelwaarden, van industriële activiteiten die IPPC plichtig zijn. In Nederland is de Richtlijn sinds 1 december 2005 geïmplementeerd in de Wet milieubeheer (Wm) en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo).

Relevantie (indirect):

In bijlage I van de IPPC wordt onder 1.2 de aardolie- en gasraffinaderijen aangemerkt. Het BAT reference document Raffinaderijen dekt deze categorie 1.2. Met aardgasraffinaderijen worden eigenlijk installaties bedoeld voor de zuivering van aardgas. Het gaat hierbij om aardgas ontdoen van onzuiverheden als SO₂, CO₂ en H₂S (informatie InfoMil). In het BREF zelf staan vier onshore aardgasbehandelingsinstallaties specifiek genoemd waarop deze BREF van toepassing is verklaard. Drie van deze vier installaties bevinden zich in Nederland, één in Noorwegen. De installaties die in Nederland onder deze BREF vallen zijn de aardgasbehandelingsinstallaties in Den Helder, Emmen en Uithuizermeeden. In Nederland moet het bevoegd gezag echter ook de stand der techniek toetsen bij bedrijven van niet aangewezen categorieën, aan de hand van de Best Beschikbare Techniek Referentiedocumenten (BREF's) uit de IPPC Richtlijn. Voor de voorgenomen activiteit is vrijwillig een IPPC toets uitgevoerd aan de hand van relevante BBT richtlijnen.

3.1.3 Kaderrichtlijn Water

Op Europees niveau is het waterbeleid vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Die moet ervoor zorgen dat de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa in 2015 op orde is. De KRW verdeelt heel Europa in internationale stroomgebieden; een stroomgebied is vervolgens

onderverdeeld in deelstroomgebieden en oppervlaktewaterlichamen. Voor de KRW wordt voor elk stroomgebied een stroomgebiedbeheersplan opgesteld, waarin de doelstellingen per oppervlaktewaterlichaam worden beschreven. Uiteindelijk worden maatregelen geformuleerd om de gewenste ecologische toestand te bereiken. Via de Implementatiewet EG-kaderrichtlijn water is de KRW vertaald in de Nederlandse wetgeving. De Implementatiewet heeft de vorm van een wijzigingswet, met drie artikelen, en wijzigt de Wet op de waterhuishouding (Wwh) en de Wet milieubeheer (Wm).

Relevantie (indirect):

Het onderzoeksgebied van het BGS project ligt in het stroomgebied van de Rijn (deelstroomgebied Rijn-West). Het BGS project zal in lijn met de maatregelen die voor dit stroomgebied zijn opgesteld opereren.

3.1.4 Verdrag van Malta

Het Europese Verdrag van Valletta uit 1992, ook wel het Verdrag van Malta genoemd, regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen: de verstoorder betaalt. Nederland heeft dit verdrag ondertekend en goedgekeurd. Invoering van het verdrag in Nederland gebeurt door aanpassing van de Monumentenwet 1988 en enkele andere wetten (Wet op de archeologische monumentenzorg). De nieuwe Wet op de archeologische Monumentenzorg is sinds 2007 in werking. Het verdrag van Malta is verwerkt in de nieuwe Monumentenwet.

Relevantie (indirect):

Delen van het onderzoeksgebied staan bekend als een gebied met een hoge archeologische trefkans. Dit is vooral van belang bij de aanleg van de leidingen, die archeologisch interessante gebieden kunnen doorsnijden of archeologische vindplaatsen kunnen verstoren. Vooraf zal dan ook archeologisch onderzoek worden uitgevoerd om na te gaan of er rekening moet worden gehouden met archeologische waarden (bureauonderzoek en in geval van hoge trefkans het uitvoeren van veldonderzoek ter plaatse voorafgaand of tijdens de bouw/aanlegwerkzaamheden). Indien dit het geval is worden de werkzaamheden hierop afgestemd conform de geldende wet- en regelgeving (zie ook §3.2.9).

3.2 Nationale wetgeving

3.2.1 Wet milieubeheer (Wm)

De Wet milieubeheer (Wm) heeft tot doel het milieu te beschermen en een integrale beoordeling te maken van de gevolgen die inrichtingen voor het milieu kunnen hebben. De brede beslissingsgrondslag - het belang van de bescherming van het milieu - maakt het mogelijk structurele brongerichte maatregelen te treffen, waarbij een integrale aanpak van milieuproblemen mogelijk wordt. Er worden in de wet regels gesteld omtrent bijvoorbeeld de vergunningverlening, de totstandkoming van besluiten, de handhaving van vergunningsvoorschriften en het instellen van beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak. Met de op 1 december 2005 in werking getreden Wet tot wijziging van de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren is in de Wm ook opgenomen dat relevante bestaande vergunningen en technieken uiterlijk 30 oktober 2007 geactualiseerd dienen te zijn op het beschermingsniveau van de IPPC richtlijn. De IPPC richtlijn houdt in dat de grote, zware industriële bedrijven de beste beschikbare technieken (BBT) moeten toepassen in hun bedrijfsvoering.

Relevantie:

Voor het oprichten en in werking hebben van de gasbehandelings- en compressie-installatie op de locatie Boekelermeer Zuid-2 en voor de bovengrondse én ondergrondse delen van de inrichting op de puttenlocatie Bergermeer is de Wm (artikel 8.1) van toepassing en is er daarom een milieuvergunning vereist. Voorzover het niet betreft de ondergronds gelegen delen van de inrichting is het bevoegd gezag het Ministerie van Economische Zaken. Voor de ondergrondse delen (Bergermeer) is Gedupeerde Staten van Noord-Holland bevoegd gezag. De installaties zijn niet IPPC plichtig volgens de IPPC Richtlijn maar worden wel aan de stand der techniek worden getoetst (IPPC toets).

3.2.2 Besluit milieueffectrapportage

Artikel 7.2 van de Wet milieubeheer vormt de basis voor m.e.r.-plichtige activiteiten. Het gaat hierbij om activiteiten die aangewezen zijn bij algemene maatregel van bestuur die belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen hebben. Deze algemene maatregel van bestuur is het Besluit milieueffectrapportage (1994, laatst gewijzigd 2006). In het m.e.r. Besluit wordt aangegeven welke procedures en regels van toepassing zijn voor de milieueffectrapportage. Tevens wordt in de bijlagen van het Besluit aangegeven welke installaties m.e.r.-plichtig zijn.

Relevantie:

Voor dit project zijn de volgende activiteiten mogelijk m.e.r. (beoordelings)plichtig:

Categorieën Gewijzigd Besluit m.e.r. 1994	m.e.r.-(beoordelings)-plichtige activiteit	Besluit	Bevoegd gezag
C 17.2	De winning van aardgas ²	Vergunning op basis van de Mijnbouwwet	Minister van Economische Zaken
D 8.2	De aanleg van een buisleiding voor het transport van aardgas	Vergunning op basis van het Mijnbouwbesluit	Minister van Economische Zaken
D 15.1	De onttrekking van grondwater uit de bodem	Vergunning op basis van de Grondwaterwet	Gedeputeerde Staten van Noord-Holland
D 17.2	Diepboringen	Vergunning op basis van de Mijnbouwwet	Minister van Economische Zaken
D 25.3	De aanleg van een ondergrondse opslag van aardgas	Vergunning op basis van de Mijnbouwwet	Minister van Economische Zaken

Tabel 3.2-1: Overzicht van de mogelijk m.e.r. (beoordelings)plichtige activiteiten van het BGS project

3.2.3 Mijnbouwwet (Mbw), Mijnbouwbesluit (Mbb), Mijnbouwregeling (Mbr), Besluit algemene regels milieu mijnbouw (AMvB mijnbouw)

Vanaf 1 januari 2003 is de nieuwe Mijnbouwwet van kracht. Hierin zijn de vier wetten die van toepassing waren op de mijnbouw op zowel het land als het Continentaal Plat, zijnde de Mijnwet 1810, de Mijnwet 1903, de Wet opsporing delfstoffen en de Mijnwet Continentaal Plat, tot één integrale Mijnbouwwet samengevoegd. Het Mijnbouwbesluit en de Mijnbouwregeling geven uitvoering aan de Mijnbouwwet. In de Mijnbouwregeling worden met name technische details geregeld. De nieuwe mijnbouwwetgeving regelt zaken op het terrein van het verkennen, opsporen en winnen van delfstoffen (zoals aardgas), aardwarmte en de opslag van stoffen. Daarnaast worden in de wetgeving voorwaarden gesteld waaraan mijnbouwmaatschappijen moeten voldoen bij de winning van delfstoffen.

Relevantie:

TAQA heeft reeds een aantal vergunningen in het kader van de Mijnbouwwetgeving gekregen. Voor het aanleggen van een deel van een pijpleidingen moet, op grond van het Mijnbouwbesluit, Artikel 94, nog een vergunning worden aangevraagd. Ook is, ingevolge Artikel 97 van het Mijnbouwbesluit, instemming nodig van het Ministerie van Economische Zaken alvorens de pijpleiding in gebruik genomen wordt. Ten slotte dient het ex artikel 39 van de Mijnbouwwet en Artikel 26 van het Mijnbouwbesluit opgestelde opslagplan, waarin o.a. een beschrijving van de stoffen, de reservoirkenmerken, risico's en beheersmaatregelen staat aangegeven, nog goedgekeurd worden door het Ministerie van EZ.

Sinds de van kracht wordende van het Besluit algemene regels milieu mijnbouw zijn voor een aantal typen van mobiele mijnbouwinstallaties algemene regels van kracht waardoor de separate vergunningplicht op grond van artikel 40 van de Mijnbouwwet is komen te vervallen. Voor mobiele mijnbouw-

² Zoals de startnotitie stelt is het onzeker of categorie 17.2 van het Besluit m.e.r. van toepassing is. Weliswaar wordt gas gewonnen uit het gasveld, maar niet dan nadat het gas er eerst is ingestopt.

winstallaties geplaatst op bestaande inrichtingen die beschikken over een milieuvergunning op grond van de Wet milieubeheer wordt de milieuhygiënische toetsing met de revisievergunning voor de Bergermeerlocatie op grond van artikel 8.4 van de Wet milieubeheer in één procedure behandeld.

3.2.4 Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en Wet op de waterhuishouding (Wwh)

In de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO) is het waterkwaliteitsbeheer geregeld. In de WVO staat dat het verboden is om zonder vergunning verontreinigende stoffen in het oppervlaktewater te lozen. Het waterschap is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit betekent dat het waterschap er op toeziet dat er zo min mogelijk vervuiling in het oppervlaktewater terecht komt. De Wvo voorziet in een aantal instrumenten, te weten een vergunningenstelsel en een stelsel van heffingen en bijdragen ter financiering van de te treffen maatregelen. Verder zijn er instrumenten als een stelsel van planvorming, normstelling en algemene regels. Artikel 1 van de Wvo stelt dat het verboden is om zonder vergunning met behulp van een werk afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen, in welke vorm ook, te brengen in oppervlaktewateren.

Relevantie:

Tijdens de aanlegfase ontstaat afvalwater, bestaande uit afvalwater van de boringen en water van de bronbemaling van de locaties en de pijpleidingen. Afhankelijk van de samenstelling van dit water zal dit water ter verwerking worden afgevoerd naar een geautoriseerde verwerker respectievelijk worden geloosd. Voor de lozing op het oppervlaktewater is een lozingsvergunning op basis van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) nodig. Deze dient te worden aangevraagd bij het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Een aparte lozingsvergunning in het kader van de Wet op de waterhuishouding (Wwh) is vereist indien grote hoeveelheden water worden geloosd of worden onttrokken aan het oppervlaktewater. In de verordening of de Keur staan de drempelwaarden aangegeven. In de Keur van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is opgenomen dat het verboden is om zonder vergunning water af te voeren naar, aan te voeren uit, te lozen op of te onttrekken aan wateren indien hierbij: a. meer dan 100 m³ water per uur kan worden afgevoerd naar, aangevoerd uit, geloosd op of onttrokken aan primaire wateren of b. meer dan 20 m³ water per uur kan worden afgevoerd naar, aangevoerd uit, geloosd op of onttrokken aan overige wateren. In overleg met het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier zal moeten worden beoordeeld waar het bronneringswater kan worden geloosd (oppervlaktewater/boezemwater) en of dit een vergunning op grond van de Wet op de waterhuishouding noodzakelijk maakt.

3.2.5 Grondwaterwet (Gww)

De Grondwaterwet (22 mei 1981) omvat het wettelijk kader voor het onttrekken (en infiltreren) van grondwater. Het doel van de Grondwaterwet is 'de verzekering van een doelmatig gebruik' van de totale hoeveelheid grondwater. De uitvoering van de Grondwaterwet ligt bij de provincies. Deze hebben als aanvulling op de wet een Provinciale Grondwaterverordening, die administratieve aspecten bevat. De invulling van de Provinciale Grondwaterverordening verschilt per provincie. Het is in principe verboden grondwater te onttrekken of water te retourneren tenzij daarvoor door Gedeputeerde Staten van de Provincie een vergunning is verleend. Op korte termijn zal de vergunningverlening in het kader van de Grondwaterwet worden overgedragen naar de waterschappen.

Relevantie:

Tijdens de aanleg van de faciliteiten ten behoeve van gasinjectie, productie, compressie en behandeling en ten behoeve van de aanleg van de pijpleidingen zal door bronbemaling grondwater worden onttrokken, waarbij naar verwachting maximaal 3.3 miljoen m³ water kan vrijkomen. Op grond van de Grondwaterverordening Noord-Holland, welke een vergunning verplicht stelt indien meer dan > 8 000 m³ / maand (voor kwetsbare gebieden) of meer dan 15 000 m³ / maand (daarbuiten) wordt onttrokken of indien onttrekking gedurende een periode van meer dan 6 maanden plaatsvindt, is een onttrekkingsvergunning verplicht. Besluitvorming over deze vergunning zal vanwege de over te dragen bevoegdheden naar het waterschap in een nauwe samenwerking van de provincie Noord-Holland en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier plaatsvinden.

3.2.6 Flora- en faunawet (FFw)

De Flora- en faunawet is met ingang van 1 april 2002 in werking getreden. Deze wet heeft betrekking op alle ingrepen die gepleegd worden en van enige invloed kunnen zijn op flora en fauna. Om aan de wet te voldoen dient voor de ingreep onderzocht te zijn wat de invloed is op de verschillende beschermde soorten. Verder dient er alles aan gedaan te zijn om de negatieve effecten tot een minimum te beperken. Wanneer er door de ingreep verstoring van soorten wordt verwacht en dit niet te voorkomen is, dient een ontheffing aangevraagd te worden.

Relevantie:

De werkzaamheden en de installaties kunnen leiden tot een (tijdelijke) verstoring van de flora en fauna in het gebied. Daarom zijn, afhankelijk van uitvoering en planning van de uitvoering (jaargetijde), mogelijk ontheffingen nodig op grond van Artikel 75 van de Flora- en faunawet voor de aanleg van de aardgastransportleidingen, de locatie Boekelermeer Zuid-2 en mogelijk de aanpassingen en boringen op de bestaande locatie in de Bergermeer.

3.2.7 Natuurbeschermingswet (Nbw)

Op 1 oktober 2005 is de Natuurbeschermingswet 1998 in werking getreden. Deze wet regelt de bescherming van waardevolle natuurgebieden. De wet kent drie typen natuurgebieden: (1) Natura 2000 gebieden; (2) Beschermde natuurmonumenten; en (3) Gebieden die de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) aanwijst ter uitvoering van verdragen of andere internationale verplichtingen (met uitzondering van verplichtingen op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn), zoals Wetlands. Voor activiteiten in of nabij een natuurgebied die gevolgen hebben op soorten en/of habitattypen, is een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet nodig die door de Minister van LNV afgegeven wordt.

Relevantie:

De werkzaamheden vinden niet in of in de directe nabijheid van een natuurgebied plaats die in de Natuurbeschermingswet zijn beschermd en er hoeft daarom geen vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet aangevraagd te worden.

3.2.8 Wet Bodembescherming (Wbb) en Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB)

De Wet bodembescherming (Wbb) geeft het beoordelingskader voor bodemverontreiniging, bodemsanering en het omgaan met schone en verontreinigde grond. De wet ziet ook toe op het voorkomen van bodemverontreiniging. Uitgangspunt bij bodembescherming is het 'stand still' principe. Dit houdt in dat geen nieuwe bodemverontreinigingen mogen ontstaan en dat bestaande verontreinigingen niet mogen verspreiden. Iedereen die bij werkzaamheden bodemvervuiling veroorzaakt of opmerkt, moet dat direct melden.

Relevantie:

De locaties worden ingericht met maatregelen ter bescherming van grond en grondwater tegen verontreinigingen. Dit houdt in dat voordat met de boringen wordt begonnen, het gehele terrein als boorlocatie wordt uitgevoerd, dat wil zeggen dat vloeistofkerende, en waar noodzakelijk – dichte, verhardingen wordt aangelegd met een opslag voor mogelijk vervuilde neerslag. De bodem en het grondwater zouden verontreinigd kunnen raken door lekkages van de tijdelijke en permanente installaties. Het ontwerp van de installaties is er echter op gericht dat er geen emissies optreden naar de bodem of het grondwater door het vermijden van potentiële lekkagebronnen, het toepassen van opvangvoorzieningen bij kritische apparatuur en het aanleggen van vloeistofdichte vloeren. Hierdoor is de kans op bodem- of grondwaterverontreiniging geminimaliseerd. Mocht er onverhoopt toch vervuiling optreden dan zal dit zo snel mogelijk worden opgeruimd en zal de bodem worden gesaneerd. Tijdens de hele gebruiksduur zal de bodem regelmatig worden gecontroleerd volgens een strikt monitoringsregime. Voor zowel het puttenterrein als het terrein waar de gasbehandelings- en compressie-installaties zullen worden gerealiseerd wordt in het kader van de te verlenen milieuvergunning een zogenaamde NRB analyse uitgevoerd (Nederlandse Richtlijn Bodembescherming) waarmee wordt

aangetoond dat de kans op verontreiniging van de bodem als gevolg van de activiteiten tot een verwaarloosbaar risico wordt teruggebracht.

De Wbb is bij de aanleg van een aardgastransportleiding van toepassing indien er sprake is van:

- Ontgraving van zowel vervuilde land- als waterbodems, dit wordt namelijk gezien als sanering en hiervoor dient een saneringsplan opgesteld te worden;
- Beïnvloeding van aanwezige grondwaterverontreinigingen. Verspreiding van een aanwezige grondwaterverontreiniging is ongewenst. De onttrekking van een grondwaterverontreiniging wordt als sanering gezien en hiervoor dient een saneringsplan opgesteld te worden.

3.2.9 Monumentenwet 1988 (Mw)

In de Monumentenwet 1988 is geregeld hoe monumenten aangewezen kunnen worden als beschermd monument. In de Monumentenwet is in de archeologische paragraaf de aanwijzing van wettelijk beschermde monumenten, de vergunningverlening, vondstmeldingen en eigendom, opgravingsbevoegdheid en depots voor bodemvondsten geregeld. Niet alle archeologische terreinen zijn monumenten in de zin van de Monumentenwet. Alleen als een archeologisch terrein bijzonder belangrijk of representatief is voor onze nationale of internationale geschiedenis. Sinds 1961 zijn ongeveer 1500 archeologische monumenten tot officieel beschermd monument aangewezen. Om het archeologisch monument goed te kunnen beschermen zegt de wet dat het monument niet zonder vergunning mag worden gewijzigd of verstoord.

Relevantie:

Een deel van het onderzoeksgebied is aangewezen als Rijksmonument. In het geval sprake is van werkzaamheden met een bodemverstoring karakter zal een vergunning worden aangevraagd op grond van de Monumentenwet. Op grond van de gekozen methodieken van het doorkruisen van het gebied waarin zich dit Rijksmonument bevindt, is door de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM) na consultatie van de gemeente waarin dit Rijksmonument is gelegen, geconcludeerd dat geen vergunning noodzakelijk is.

3.2.10 Wet beheer Rijkswaterstaatwerken (Wbr)

Rijkswegen, wateren, waterwegen, bruggen, viaducten, gemalen, sluizen en stuwen die in beheer zijn bij het Rijk, moeten in stand worden gehouden en veilig en doelmatig worden gebruikt. De Wet beheer rijkswaterstaatwerken biedt Rijkswaterstaat de mogelijkheid deze waterstaatswerken naar behoren te beheren en te onderhouden. In de toepassing van deze wet worden niet alleen belangen van Rijkswaterstaat, maar ook andere betrokken belangen meegewogen. Om aan het doel van deze wet te voldoen is het in principe verboden om zonder vergunning van de Minister van Verkeer en Waterstaat gebruik te maken van een waterstaatswerk, wanneer men anders dan waartoe het bestemd is: (1) daarin, daaronder, daarop, of daarover werken wil maken of behouden; of (2) daarin, daaronder, of daarop vaste stoffen of voorwerpen wil storten, plaatsen of neerleggen, of deze te laten staan of liggen.

Relevantie:

Voor de kruising van de pijpleiding ten behoeve van het aardgastransport met de Rijksweg A9 zal een vergunning conform Artikel 2 van de Wet beheer Rijkswaterstaatwerken worden aangevraagd.

3.2.11 Spoorwegwet (Sw)

Op 1 januari 2005 is de nieuwe Spoorwegwet in werking getreden. De Spoorwegwet bepaalt de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de partijen die bij het spoor zijn betrokken: overheid, infrabeheerder, vervoerders en toezichthouders. De wet schrijft voor dat het beheer en het verdelen van capaciteit op het spoorwegnet wordt gescheiden van het verzorgen van vervoer over het spoorwegnet. De eigendom van het spoorwegnet berust bij de staat. Het beheer van het spoorwegnet (hoofdspoorinfrastructuur) wordt verzorgd door een beheerder, een 'rail infra manager' (ProRail). Voor de aanleg van kabels en leidingen, de bouw van nutsfaciliteiten en gebouwen of andere werkzaamheden in het beheergebied van ProRail is een vergunning nodig.

Relevantie:

Voor de kruising(en) van de pijpleiding ten behoeve van het aardgastransport met het spoor zal een vergunning conform Artikel 9 van de Spoorwegwet worden aangevraagd.

3.2.12 Boswet (Bw)

De Boswet heeft tot doel om bossen te beschermen. In het kort zegt de Boswet: wat bos is, moet bos blijven. Bos dat wordt gekapt, moet worden herplant. Als dat niet kan op dezelfde plaats, dan elders (compensatie). Alleen bij een groot maatschappelijk belang wijkt de Boswet. De Boswet is van toepassing op alle bossen en houtopstanden buiten de 'bebouwde kom Boswet' groter dan 1000 m² en rijbeplantingen van meer dan 20 bomen. Als een bouseigenaar of bosbeheerder van plan is om bos of bomen te kappen, geldt er op basis van de Boswet een meldingsplicht. Bij elke melding wordt beoordeeld of de voorgenomen velling aanvaardbaar is. In uitzonderlijke gevallen kan een kapverbod overwogen worden. Wanneer er geen bezwaar is om bos te kappen, moet de grond waarop het bos stond binnen 3 jaar opnieuw worden beplant.

Bebouwde komgrens Boswet

De Boswet is in principe buiten de bebouwde kom van kracht. Echter, de bebouwde komgrens van de Boswet valt niet per definitie samen met de bebouwde komgrens volgens de wegenverkeerswet. De bebouwde komgrens volgens de Boswet moet door de gemeenteraad bij besluit worden vastgesteld en door Gedeputeerde Staten zijn goedgekeurd. Dat betekent dat de gemeente dan zelf verantwoordelijk is voor houtopstanden binnen de 'bebouwde komgrens Boswet' en daarbij niet gebonden is aan de melding- en herplantplicht van de Boswet. De gemeente kan in een kapverordening of in de Algemene Plaatselijke Verordening regels opstellen voor het vellen van bomen. Het niet vaststellen van een bebouwde kom in de zin van de Boswet heeft tot gevolg dat het gehele grondgebied van de gemeente onder de Boswet valt.

Relevantie:

Indien de projectactiviteiten leiden tot velling van beplantingen die onder het werkingsgebied van de Boswet vallen geldt een melding- (aan het Ministerie van LNV) en herbeplantingsplicht. Voor projectactiviteiten die onder de 'bebouwde komgrens Boswet' vallen gelden de plaatselijke, gemeentelijke regels. Mogelijk moet hiervoor dan een vergunning worden aangevraagd. Indien de velling nodig is strikt ter uitvoering van een werk overeenkomstig een goedgekeurd bestemmingsplan, is de meldingsplicht en herplantplicht niet van toepassing. Als voor de uitvoering van een werk de bestemming moet worden gewijzigd, treedt de provinciale richtlijn 'Compensatie natuur en bos' in werking.

3.2.13 Woningwet (Ww)

De overheid heeft in de Woningwet vastgelegd wanneer voor het bouwen (of verbouwen) wel of geen bouwvergunning nodig is en regelt de procedure die gevolgd moet worden bij bouwvergunningaanvraag en -verlening (of weigering). Voor de meeste grote bouwwerken geldt een reguliere bouwvergunning. Deze moet aangevraagd worden bij de betreffende gemeente onder toelevering van een bouwplan. De gemeente toetst het bouwplan (een regulier vergunningsplichtig bouwwerk wordt getoetst aan het bestemmingsplan en welstand en aan de gehele gemeentelijke bouwverordening en alle eisen uit het Bouwbesluit) en laat binnen de wettelijk vastgestelde termijnen weten of de bouwvergunning wordt verleend.

Relevantie:

Voor de tijdelijke en permanente faciliteiten op de locaties Bergermeer en Boekelermeer Zuid-2 dient een (tijdelijke) bouwvergunning bij de gemeenten (Bergen en Alkmaar) te worden aangevraagd. De vergunning wordt door de gemeenten getoetst aan het bestemmingsplan. Als het bouwplan waarvoor de vergunning wordt aangevraagd strijdig is met het bestemmingsplan (met betrekking tot ofwel de gebruiksfunctie als de toegestane bouwhoogtes), kan de gemeente ontheffing verlenen van dat bestemmingsplan volgens de regels van de Wet op de Ruimtelijke Ordening. Daarnaast kan ook een

sloopvergunning nodig zijn. De gemeente bepaalt in deze. De voorwaarden voor een sloopvergunning staan in de gemeentelijke bouwverordening³.

3.2.14 Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wro)

Rijk, provincies en gemeenten leggen in ruimtelijke plannen vast hoe Nederland er nu en in de toekomst uit gaat zien. De Wet ruimtelijke ordening (Wro) regelt hoe deze plannen gemaakt en gewijzigd worden. De Wro is o.a. van toepassing bij het bouwen of verbouwen. De nieuwe Wro maakt procedures korter en sneller, overzichtelijker en eenvoudiger. Op 1 juli 2008 is de nieuwe Wro ingegaan. De nieuwe wet maakt duidelijk welke overheid - Rijk, provincie of gemeente - waarvoor verantwoordelijk is. Voorheen werden zogenaamde vrijstellingsprocedures veelvuldig toegepast wanneer een bouwplan afweek van het geldende bestemmingsplan. In de nieuwe wet zijn deze procedures vervallen. Wil een gemeente afwijken van het bestemmingsplan, dan kan zij dat doen door middel van een ontheffing, wijziging of herziening van het bestemmingsplan. Wanneer een initiatiefnemer een bouwplan heeft (voor een inrichting of een leiding) dat niet past in het bestaande bestemmingsplan, kan hij/zij een zogenaamd principeverzoek indienen. De gemeente weegt vervolgens alle belangen en waarden af, en kan besluiten tot een ontheffing, wijziging of herziening van bestemmingsplan.

Op grond van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (Artikel. 3.3, aanhef en onder a, Wro) kan tevens worden bepaald dat bepaalde werkzaamheden niet zonder aanlegvergunning mogen worden uitgevoerd. Deze gegevens zijn terug te vinden in het bestemmingsplan. Dit kan, bijvoorbeeld, zijn het kappen van bomen, het aanleggen van een sloot, het aanleggen van een pijpleiding of het verharderen van een pad. Het gaat hierbij om niet-bouwvergunningsplichtige werkzaamheden.

Relevantie:

Om te beoordelen of de bouwactiviteiten afwijken van het bestemmingsplan dient een toetsing plaats te vinden. Indien de ontwikkeling aanvaardbaar wordt geacht door de gemeente, kan zij besluiten tot een ontheffing, wijziging of herziening van bestemmingsplan. Voor de aanleg van de grondwerken (verhardingen, pijpleidingen, tijdelijke wegen) kan een aanlegvergunning nodig zijn als het bestemmingsplan dit vereist voor werkzaamheden die niet als bouwen aan te merken zijn. Het bestemmingsplan omschrijft voor welk gebruik van de grond een vergunning is vereist.

3.2.15 Wegenwet en Wegenverkeerswet 1994 (WvW)

De Wegenverkeerswet 1994 (WvW) vormt de basis voor de regelgeving van het wegverkeer in Nederland. Wanneer iemand ontheffing wenst van één van de bepalingen van de Wegenverkeerswet 1994 kan dit worden aangevraagd bij de beheerder van de weg. Daar waar de aanvraag betrekking heeft op wegen onder beheer van het Rijk, wordt ontheffing verleend door de Minister van Verkeer en Waterstaat.

Relevantie:

Voor het (tijdelijk) beïnvloeden van de verkeersbewegingen op de openbare weg dient een vergunning aangevraagd te worden bij Rijkswaterstaat.

3.2.16 Belemmeringenwet Privaatrecht (BP) / Concessie buisleidingen / Erkenning openbaar belang

Indien over de aanleg van de gasleidingen geen overeenstemming wordt verkregen met de grondeigenaren, kan op grond van art. 2 lid 5 Belemmeringenwet Privaatrecht (BP) een gedoogplicht worden opgelegd. Om deze gedoogplicht in te kunnen roepen is een Concessie buisleidingen nodig. Deze wordt verleend door de Kroon, op grond van haar algemene bestuursbevoegdheid, op voordracht van de minister van Economische Zaken. De beslissing van de Kroon tot verlening van een concessie is een besluit in de zin van art. 1:3 Awb. Tegen het besluit tot verlenen van een concessie

³ In de meeste gemeenten is een sloopvergunning nodig als de hoeveelheid sloopafval meer dan 10 m³ zal zijn en/of als bij de sloop ook asbest verwijderd moet worden.

kunnen belanghebbenden dus in bezwaar en/of beroep. Voor toepassing van de gedoogplicht op grond van de Belemmeringenwet Privaatrecht is, naast een Concessie buisleidingen, nodig:

- Een erkenning van openbaar belang, of
- Het algemeen nut moet bij wet zijn erkend.

Relevantie:

Voor de aanleg van gasleidingen geldt dat het werken betreft waarvan het algemeen nut niet bij wet is erkend. In een uitspraak van de rechtbank van Leeuwarden is bepaald dat leidingen niet kunnen worden aangemerkt als 'werken die worden uitgevoerd ten behoeve van het opslaan van stoffen'. Voor de leidingen is een aanvraag ingediend tot het bevorderen van de totstandkoming van het Koninklijk Besluit tot concessieverlening ingevolge art 1 Belemmeringenwet Privaatrecht bij de Kroon (aanvraag ingediend bij het Ministerie van VROM). Daarnaast is bij het Ministerie van V&W een aanvraag ingediend en verleend tot het bevorderen van de totstandkoming van het Koninklijk Besluit tot erkenning openbaar belang bij de Kroon (Besluitnummer 08.003144 van 31 oktober 2008).

3.3 Nationaal beleid

3.3.1 Structuurschema Groene Ruimte

Het structuurschema Groene Ruimte (SGR) is één van de structuurschema's waarin de visie van het Rijk over natuur en landelijk gebied is vastgelegd. De nota richt zich op het behoud, herstel en ontwikkeling van wezenlijke natuurlijke kenmerken en waarden. Het SGR is een zogeheten planologische kernbeslissing (PKB). Het Rijk verwacht dat provincies en gemeenten het SGR laten doorwerken in hun ruimtelijke plannen, zoals het streekplan en het bestemmingsplan.

3.3.2 Nationaal milieubeleidsplan

Het Nationale Milieubeleidsplan 4 is een beleidsnota. In een beleidsnota schetst het kabinet het gevoerde of te voeren beleid. Het NMP4 verscheen in 2001 onder de titel 'Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid'. Doelstelling van het beleid zoals geformuleerd in het NMP4 is het beëindigen van het afwentelen van milieulasten op de generaties na ons en op de minder ontwikkelde regio's in de wereld.

3.3.3 Nota Ruimte

De Nota Ruimte omvat de visie van het kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland en beschrijft de ruimtelijke bijdrage aan een sterke economie, een veilige en leefbare samenleving en een aantrekkelijk land. Leidend motto is 'decentraal wat kan, centraal wat moet'. De Nota verschuift het accent van het stellen van ruimtelijke beperkingen naar het stimuleren van gewenste ontwikkelingen. De Nota ondersteunt verder gebiedsgerichte ontwikkeling.

3.3.4 Beleidsnota Belvédère

Nota Belvédère is een Nederlandse beleidsnota over de relatie tussen cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting. De doelstelling van de nota is de cultuurhistorische waarde meer prioriteit te geven bij de inrichting van Nederland. De beleidsnota Belvédère is een nota die bedoeld is om de beleidsmaker, marktpartijen, cultuurhistorische en ruimtelijke beroepsgroepen op nieuwe gedachten te brengen. Geen wet, geen regelgeving, maar wel een bron van inspiratie voor provinciaal en lokaal beleid voor concrete ontwerpgegevens en ruimtelijke plannen.

3.3.5 Vierde nota waterhuishouding

De Vierde nota waterhuishouding legt de belangrijkste beleidsdoelstellingen voor waterbeheer vast voor met name de periode 1998-2006. Evenals de Derde nota waterhuishouding, gaat de Vierde nota waterhuishouding uit van integraal waterbeheer en een watersysteembenadering. De Nota is tevens gebaseerd op het 'stand-still' beginsel, het voorzorgprincipe en het principe dat de vervuiler betaalt. De hoofddoelstelling van de Nota is het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land

en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtig watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd.

3.3.6 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is in 2004 in werking getreden. Hiermee zijn de risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen wettelijk vastgelegd. Het besluit heeft als doel zowel individuele als groepen burgers een minimum beschermingsniveau te garanderen tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Om dit doel te bereiken verplicht het besluit de bevoegde gezagen Wet milieubeheer en Wet ruimtelijke ordening afstand te houden van tussen gevoelige objecten en risicovolle bedrijven. Tevens beperkt het besluit het totale aantal aanwezige personen in de directe omgeving van een risicovol bedrijf. Kernbegrippen voor de normering in het besluit zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Gemeenten en provincie moeten de normen uit het besluit naleven bij het opstellen en wijzigen van bestemmingsplannen en bij het verlenen van milieuvergunningen.

Relevantie

Het Bevi is op dit moment niet van toepassing op mijnbouwinrichtingen. Voor het toetsen of aan het Bevi wordt voldaan dienen voorgeschreven rekenvoorschriften worden gebruikt. Deze rekenvoorschriften zijn, net zoals de normering uit het Bevi, formeel voor de installaties van het BGS project niet van toepassing. De aanwijzing van de van toepassing zijn van het Bevi op mijnbouwinrichtingen wordt medio 2009 verwacht. Kort daarop zullen de voor mijnbouwinrichtingen toegespitste rekenvoorschriften bekend worden. Om toch vooruit te kunnen kijken naar de toekomstige situatie en een eventuele saneringsverplichting te voorkomen, is voor dit project een rekenmethodiek opgesteld die gebaseerd is op de Bevi rekenvoorschriften maar die meer gericht is op de aan deze installaties. Dit is in overleg met het Centrum voor Externe Veiligheid van het RIVM en in overleg met de brancheorganisatie NOGEPA (Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie) gebeurt.

3.3.7 Natuur voor mensen, mensen voor natuur

In de nota 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur' (Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw) wordt de aanpak van het natuurbeleid voor de komende tien jaar geschetst vanuit het besef dat natuur en landschap een essentiële bijdrage leveren aan een leefbare en duurzame samenleving.

3.3.8 Spelregels EHS

De Ecologische Hoofdstructuur, ook wel bekend als EHS, is het Nederlandse netwerk van natuurgebieden. Met dit netwerk worden planten en dieren in onze waardevolle natuurgebieden beschermd. Dit betekent niet dat in de EHS voortaan alles verboden is, bijvoorbeeld woningbouw of bedrijvigheid. Onder bepaalde voorwaarden zijn er toch nog wel ontwikkelingen mogelijk. Welke ingrepen wel en welke niet kunnen in de EHS en wat dan de voorwaarden zijn, daarvoor zijn spelregels afgesproken door het Rijk en de provincies, in overleg met gemeenten en maatschappelijke organisaties. Deze afspraken zijn vastgelegd in de 'Spelregels EHS'.

3.3.9 Structuurschema buisleidingen

Het rijksbeleid voor nieuwe transportleidingen staat in het Structuurschema buisleidingen (SBUI) uit het midden van de jaren tachtig. Het uitgangspunt is dat provincies in streekplannen zones of stroken opnemen voor buisleidingen. Het SBUI gaat in 2008 op in een Nota Buisleidingen, waarin de visie van het Rijk op buisleidingen voor de komende jaren wordt vastgelegd.

3.3.10 Circulaire zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen (VROM, 1984)

Middels de circulaire zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen uit 1984 heeft het Ministerie van VROM beoogd aan te geven op welke wijze een verantwoorde zonering toegepast kan worden langs nieuwe tracés van aardgastransportleidingen en bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in

de omgeving van bestaande aardgastransportleidingen. In de circulaire zijn veiligheidsafstanden vastgelegd voor transportleidingen waarin aardgas onder hoge druk wordt getransporteerd.

3.3.11 Circulaire zonering langs transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1/K2/K3 categorie (VROM 1991)

In deze circulaire uit 1991 zijn veiligheidsafstanden vastgelegd. De circulaire geeft aan op welke wijze een uit het oogpunt van externe veiligheid verantwoorde zonering kan worden toegepast langs nieuwe tracés van transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1, K2 en K3 categorie en bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van bestaande transportleidingen. K1-vloeistoffen zijn licht ontvlambaar (bijvoorbeeld benzine en spiritus). K2-vloeistoffen zijn ontvlambaar (bijvoorbeeld petroleum, terpentine en thinner). Onder K3-vloeistoffen vallen gas- en dieselolie. De circulaire geeft bebouwingsafstanden langs nieuwe tracés van transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1, K2 en K3 categorie.

3.3.12 Memo Risicoafstanden voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen K1/K2/K3 (RIVM 2008)

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee voor de omgeving. Om deze risico's in de hand te houden worden er veiligheidsafstanden aangehouden tussen het transport en bebouwing in de omgeving. Voor leidingen voor het transport van brandbare vloeistoffen van de categorie K1, K2 en K3 zijn deze afstanden vastgelegd in een circulaire uit 1991. Momenteel wordt nieuwe regelgeving ontwikkeld die deze circulaire gaat vervangen. Verwacht wordt dat de afstanden uit de circulaire worden vervangen door nieuwe afstanden die zijn gebaseerd op het plaatsgebonden risico. De plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar gaat dan gelden als bebouwingsafstand. Het RIVM heeft deze nieuwe afstanden tot de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar berekend. Deze afstanden hebben uitsluitend betrekking op de condensaatleiding van 3" die tussen de PGI en BKMZ-2 is gepland. Deze leiding bevat gestabiliseerd condensaat dat moet worden beschouwd als K1 vloeistof. Het RIVM/Centrum voor Externe veiligheid heeft deze nieuwe afstanden tot de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar berekend en het ministerie van VROM heeft per brief aangegeven op manier de risicoafstanden moeten worden gebruikt tot de nieuwe regelgeving in werking is getreden. Deze afstanden vervangen de bebouwingsafstanden uit de circulaire 'Bekendmaking van beleid ten behoeve van de zonering langs transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1, K2 en K3 categorie'. Op deze wijze wordt geanticipeerd op de vervanging van de circulaire door een nieuwe AMvB Buisleidingen, waarin de nieuwe afstanden worden opgenomen.

3.3.13 Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen

Met deze circulaire maken de ministers van Verkeer en Waterstaat (V en W) en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en de staatssecretaris van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) hun beleid bekend over de afweging van veiligheidsbelangen die een rol spelen bij het vervoer van gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving. In de circulaire wordt de risicobenadering uitgewerkt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

3.3.14 Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen (V&W, 1998)

Met deze handreiking geven het ministerie van Verkeer en Waterstaat en het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer antwoord op vragen over hoe om te gaan met de inrichting van de omgeving van routes en buisleidingen waarlangs gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Ook staat erin hoe kan worden omgegaan met nieuwe vervoersstromen. De handreiking is een praktische uitwerking van het beleid dat staat geformuleerd in de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, die in 1996 is aangeboden aan de Tweede Kamer.

3.3.15 Ontwerp Algemene Maatregel van Bestuur Externe Veiligheid Buisleidingen

In de AMvB Externe Veiligheid Buisleidingen zullen regels worden gesteld aan risiconormering en zonering langs buisleidingen, het opnemen van voorschriften in bestemmingsplannen, technische eisen, het aanwijzen van een toezichthouder, melding van incidenten en beschikbaarheid van nood-

plannen. Een voorstel voor deze AMvB zal medio 2009 naar de Tweede Kamer worden gezonden. In deze AMvB zullen veiligheidsafstanden worden opgenomen voor hoge druk aardgasbuisleidingen, maar de veiligheidsafstanden zijn momenteel nog onderwerp van onderzoek.

Met de algemene maatregel van bestuur wordt beoogd het beleid voor buisleidingen in lijn te brengen met het externe veiligheidsbeleid voor activiteiten met gevaarlijke stoffen. Het externe veiligheidsbeleid streeft naar een situatie waarin een basisveiligheidsniveau is gerealiseerd waarbij zich binnen de PR 10^{-6} -contour geen kwetsbare bestemming bevinden; de 10^{-6} -contour fungeert daarbij als grenswaarde zoals gedefinieerd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen en geldt voor nieuwe situaties (nieuw aan te leggen leiding, nieuwe ruimtelijke ontwikkeling). Bestaande situaties moeten binnen een bepaalde termijn en gefaseerd aan de grenswaarde voldoen, behoudens incidentele situaties in verband met de haalbaarheid en betaalbaarheid van de saneringsverplichting. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt in zijn algemeenheid de 10^{-6} -contour voor het plaatsgebonden risico als richtwaarde ingeval van nieuwe situaties, dat wil zeggen dat in een besluit over een nieuw aan te leggen leiding of over een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling gemotiveerd van de richtwaarde kan worden afgeweken.

Relevantie:

Voor het BGS project zijn de risico's van de diverse leidingtracés getoetst aan de bestaande regelgeving (referentie naar paragraaf 3.3.6) en aan de nieuwe regelgeving, voor zover reeds ontwikkeld op het moment van uitvoeren van de risicoanalyses.

3.4 Provinciale wetgeving en beleid

3.4.1 Provinciale Milieuverordening Noord-Holland

De Wet milieubeheer biedt de provincies in Nederland de mogelijkheid om een Provinciale Milieuverordening (PMV) te maken. In de PMV kunnen de provincies extra regels opnemen voor specifieke problemen in de provincies. Een van de onderwerpen die bij alle provincies, en ook bij de provincie Noord-Holland, in de PMV staat is het afvalstoffenbeleid en de milieubeschermingsgebieden voor stilte en voor grondwater. De PMV Noord-Holland heeft Bergermeer en omstreken aangeduid als 'milieubeschermingsgebied categorie stilte'. In een dergelijk gebied is het verboden om zonder noodzaak geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen in zodanige mate dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied kennelijk is of wordt verstoord.

Relevantie:

Op grond van de Provinciale Milieuverordening (PMV) van de Provincie Noord-Holland is het gebied 'Bergermeer en omstreken' aangewezen als stiltegebied. Ingevolge artikel 5.5.2 lid 2 sub b van deze verordening gelden de regels ten aanzien van milieubeschermingsgebieden niet voor het oprichten, het veranderen of het in werking hebben van een inrichting of op het veranderen van de werking daarvan. Op grond hiervan is voor de voorgenomen activiteiten waarschijnlijk geen ontheffing benodigd.

3.4.2 Provinciaal Milieubeleidsplan 2002-2007

Het Provinciaal Milieubeleidsplan 2002-2006 (PMP) 'Waar een wil is, is een weg' bepaalt het milieubeleid in Noord-Holland tot 2006. Duurzaamheid is de rode lijn in dit plan. Het plan is geschreven met HART voor het milieu: Herkenbaar, Aansprekend, Realistisch en Toetsbaar. Het accent ligt op ambitieuze maar realistische doelstellingen en een afrekenbare uitvoering van dit beleid. Het PMP vormt samen met de streekplannen, Waterhuishoudingsplan, Verkeers- en Vervoersplannen het strategisch beleidskader van de provincie.

3.4.3 Leidraad Ruimtelijk Provinciaal Beleid

De Leidraad Provinciaal Ruimtelijk Beleid is een on-line leidraad welke een handig en actueel overzicht geeft van het geldende ruimtelijk beleid (dit beleid is ook te vinden in de streekplannen en diverse beleidsnota's en notities van de provincie). Aan de hand van het hierin verwoorde ruimtelijk beleid worden door de provincie plannen beoordeeld, zoals bijvoorbeeld bestemmingsplannen. Door

de Leidraad bij de planvorming te betrekken is het betrekkelijk eenvoudig op voorhand de haalbaarheid van ruimtelijke plannen in te schatten. De bestaande papieren versie van de Leidraad Provinciaal Omgevingsbeleid uit 1996 is ingetrokken. De Leidraad is door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland vastgesteld op 26 november 2002. Nadien is deze enige malen herzien.

3.4.4 Beleidsvisie ontwikkeling Provinciaal Ecologische Hoofdstructuur 1993

Provinciale Staten van Noord-Holland hebben in mei 1993 de Beleidsvisie Ontwikkeling Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS) vastgesteld. Met deze beleidsvisie in de hand stelt de provincie zich ten doel om een belangrijk deel van de EHS te realiseren en te versterken. De beleidsvisie is richtinggevend voor toepassing van het instrumentarium op gebied van natuur en landschap in de provincie. Recentelijk is het begrip EHS komen te vervallen, er wordt nu beoordeeld op EHS en weidevogelgebieden.

3.4.5 Streekplan Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord 2004

In oktober 2004 hebben Provinciale Staten het Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord vastgesteld. Dit plan geeft antwoord op de vraag hoe we Noord-Holland Noord een aantrekkelijke, leefbare en welvarende toekomst kunnen bieden. De provincie heeft het Ontwikkelingsbeeld in nauwe samenwerking met de regio opgesteld. Doel is ervoor te zorgen dat Noord-Holland Noord, met behoud van kwaliteit, een eigen identiteit kan ontwikkelen. De provincie is al gestart met het uitvoeren van projecten die bijdragen aan de realisatie van de genoemde doelstellingen.

Actualisering streekplannen

Op 19 november en 17 december 2007 hebben Provinciale Staten van Noord-Holland de partiële herziening van het Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord (en van het streekplan Noord-Holland Zuid) vastgesteld. Met deze partiële herziening zijn de beide streekplannen in lijn gebracht met de Nota Ruimte van het Rijk en is ingespeeld op een aantal actuele ontwikkelingen. Deze herziening omvat 12 onderwerpen, onder andere met betrekking tot de wijziging van het beschermings- en compensatieregime.

3.4.6 Streekplanherziening begrenzing Nationaal Landschap Laag Holland 2006

Het in 2004 vastgestelde ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord en het streekplan Noord-Holland Zuid voorzien al in grote mate in de beleidslijnen voor het nationaal landschap Laag Holland. Het bestaande beleid uit de bovenstaande plannen wordt gehandhaafd. De streekplanherziening is gericht op het vaststellen van de definitieve grenzen van Laag Holland. Het ontwerp streekplanherziening is op 9 mei 2006 vastgesteld.

3.4.7 Noord-Holland Natuurlijk! Nota natuurbeleid 2005

Noord-Holland Natuurlijk is een op hoofdlijnen geschreven nota met het doel om met het Provinciale natuurbeleid aan te kunnen koersen op resultaten. Tegelijkertijd is de nota bedoeld als routeplanner voor de veranderingen die zich op dit beleidsterrein aandienen en waar de Provincie nadere invulling aan zal gaan geven. In deze zin is de nota ook te beschouwen als agenda, nader te specificeren zodra de ontwikkelingen en actualiteiten daar aanleiding toe geven.

3.4.8 Bewust omgaan met water: Provinciaal Waterplan 2006 - 2010

In dit plan wordt in hoofdlijnen weergegeven voor welke opgave de provincie, de waterschappen en de gemeenten zich in de komende vier jaar (2006 - 2010) gesteld zien om het waterbeheer op orde te krijgen en te houden. Waar mogelijk worden relaties en dwarsverbanden met andere onderwerpen zoals natuur, milieu, landschap, recreatie, landbouw en stedelijke ontwikkeling gelegd. Het Provinciaal Waterplan is een strategisch beleidsplan gericht op uitvoering. De uitvoering ligt voor het overgrote deel in handen van de waterschappen en de gemeenten.

3.4.9 **Partiële herziening streekplan 'Noord-Holland / Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord' en beleidsregel 'Compensatie natuur en recreatie Noord-Holland'**

De ecologische hoofdstructuur (EHS), provinciale ecologische verbindingzones en de weidevogelgebieden uit de streekplannen worden beschermd volgens het 'nee, tenzij'-beginsel. Dat houdt in dat ingrepen die de (potentiële) natuurwaarden substantieel aantasten in principe niet zijn toegestaan. In bepaalde situaties wordt onder voorwaarden toch toestemming gegeven. Die voorwaarden zijn in de streekplannen beschreven. Als een ingreep wordt toegestaan, moeten de (potentiële) natuurwaarden die verloren gaan op kosten van de initiatiefnemer worden gecompenseerd. De eisen die aan de compensatie worden gesteld, staan in de Beleidsregel compensatie natuur en recreatie.

Relevantie:

De voor de realisatie van het Gasopslag Bergermeer project benodigde projectfasen en activiteiten hebben voor wat betreft de ruimtelijke effecten in de ecologische hoofdstructuur en weidevogelgebieden een tijdelijk karakter. De Beleidsregel compensatie natuur en recreatie stelt compensatie uitsluitend verplicht voor permanente ruimtelijke effecten. Het initiatief lijkt vooralsnog niet verplicht tot compensatie op grond van deze beleidsregel. Desalniettemin is TAQA voornemens om in overleg met lokale partijen te komen tot een investering in duurzame natuurontwikkeling voor het gebied.

3.4.10 **Gebiedsplan Noord-Kennemerland West**

Het gebiedsplan vormt een belangrijk instrument voor de realisering van het rijks en provinciaal natuur- en landschapsbeleid. In het plan worden de verschillende beleidskaders geschetst waar dit plan uitvoering aan geeft of raakvlak mee heeft. Dit plan geeft specifiek uitvoering aan de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Naast natuurgebieden biedt het plan mogelijkheden voor agrarisch natuurbeheer in de vorm van '1 op 1' begrensde beheersgebieden en 'Ruime Jas' beheersgebieden.

3.4.11 **Provinciale Grondwaterverordeningen**

In de Provinciale Grondwaterverordeningen is de grondwaterwet nader uitgewerkt. Ondermeer wordt in de verordeningen de meldings-, registratie- en vergunningsplicht geregeld voor grondwateronttrekkingen, zoals tijdelijke bemalingen. Voor de provincie Noord-Holland is de Grondwaterverordening Noord-Holland van kracht.

Relevantie:

Tijdens het aanleggen van de leidingen en de locaties zal grondwater moeten worden onttrokken. Voor de tijdelijke bemalingen zullen vergunningen worden aangevraagd bij de provincie Noord-Holland en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

3.4.12 **Scheepvaartwegenverordening (1995)**

De Scheepvaartwegenverordening is een provinciale verordening op grond van artikel 145 Provinciewet, houdende bepalingen in verband met de scheepvaart en in het belang van de bescherming, de instandhouding en de bruikbaarheid van scheepvaartwegen, de daartoe behorende kunstwerken en de daarlangs gelegen oevers en oeverwerken. Deze bepalingen worden mede gegeven met het oog op landschappelijke, ecologische en andere natuurwetenschappelijke waarden.

Relevantie:

Ingevolge de scheepvaartwegenverordening dient bij Gedeputeerde Staten van Noord-Holland een vergunning of ontheffing aangevraagd worden voor de kruising van de pijpleiding(en) met het Noordhollandsch Kanaal.

3.4.13 **Verordening op grond van de Waterschapswet**

De waterschapswet regelt onder andere de status van Waterschappen als publiekrechtelijk orgaan. Waterschappen kunnen onder de Waterschapswet verordeningen maken met gebods- en verbodsbepalingen in hun beheergebied. Het gaat dan om zaken als regulering van het onderhoud en beheer van waterlopen. De 'keur' is hiervan een voorbeeld. De keur is een verordening van het water-

schap die vooral handelt over zaken als: inrichting, beheer en onderhoud van waterkeringen en waterlopen, afrasteringen, ontvangst van baggerspecie, dempen of graven van sloten. In de keur staat welke handelingen in, op of in de buurt van waterstaatswerken (sloten, kades, gemalen en stuwen) verboden zijn. Wie – bijvoorbeeld - wil bouwen op een dijk, moet daarvoor eerst een keurvergunning aanvragen bij het waterschap.

Relevantie:

Voor de aanleg van de transportleidingen (kruisen van waterlopen en waterkeringen alsmede het Noordhollandsch Kanaal) dient een ontheffing van de Keur te worden aangevraagd bij het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

3.5 Gemeentelijke wetgeving en beleid

3.5.1 Bouwverordening

In de bouwverordening staan voorschriften voor bijvoorbeeld het gebruik van woningen en terreinen of het uitvoeren van bouwwerkzaamheden. De gemeente stelt de bouwverordening op. Bij de gemeente kan worden nagevraagd of de bouwplannen voldoen aan de bouwverordening.

Relevantie:

Voor het indienen van de bouwaanvragen zal getoetst worden aan de eisen van de bouwverordening van de betreffende gemeenten.

3.5.2 Monumentenverordening Heiloo

Heiloo probeert oude, karakteristieke monumenten zo veel mogelijk te behouden. Om dat te bereiken bestaat sinds 1994 een gemeentelijke monumentenverordening. Deze regeling wordt toegepast naast de Monumentenwet uit 1988 van de Rijksoverheid. In Heiloo zijn 14 gebouwen tot Rijksmonument verklaard en zijn er 55 gebouwen op de gemeentelijke monumentenlijst geplaatst. De gemeentelijke monumentenlijst beschermt niet alleen gebouwen. Alles wat is ontstaan en waaraan door het gebruik van de mens in de loop van de geschiedenis een cultuurhistorische waarde kan worden toegekend, kan tot beschermd monument worden verklaard. Dit kan een bouwwerk zijn, maar net zo goed een gebied, park, tuin of een perceel met één of meer bomen. Om tot een zorgvuldige selectie te komen is de Heilooër Monumentencommissie ingesteld. Deze commissie velt een deskundig oordeel op basis van onderzoek en informatie zoals het raadplegen van literatuur, het verrichten van veldwerk en archiefonderzoek.

Relevantie:

Op grond van de gekozen methodieken van het doorkruisen van het gebied waarin zich dit Rijksmonument bevindt, is door de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM) na consultatie van de gemeente waarin dit Rijksmonument is gelegen, geconcludeerd dat geen vergunning noodzakelijk is.

3.5.3 Bestemmingsplannen

In het projectgebied gelden diverse bestemmingsplannen, waaronder:

- Bestemmingsplan Boekelermeer Zuid-2 (gemeente Alkmaar)
- Bestemmingsplan Weidegebied (gemeente Bergen)
- Bestemmingsplan Landelijk gebied 2003 (gemeente Schermer)
- Bestemmingsplan Landelijk gebied Heiloo (gemeente Heiloo)

De inhoud van deze bestemmingsplannen is te raadplegen bij de betreffende gemeente.

Bestemmingsplannen kunnen voorzien in een aanlegvergunningstelsel. Anders dan bij de bouwvergunning is de aanlegvergunning slechts vereist voorzover dat uitdrukkelijk is bepaald in het bestemmingsplan of het voorbereidingsbesluit. Voorbeelden waarvoor een aanlegvergunning moet worden aangevraagd is bij het opnieuw verharderen van terreinen, het dempen of graven van sloten en het

aanleggen van wegen of leidingen. In het geval de bestemmingsplannen voor verbreding van de tracés worden herzien, zal in de herziening een aanlegvergunning worden opgenomen voor werkzaamheden die mogelijk de leidingen zouden kunnen beschadigen (diepploegen, aanbrengen van diepwortelende beplanting etc.).

Relevantie:

Voor het aanleggen van de pijpleidingen is verbreding van de bestemde leidingtracés in de betreffende bestemmingsplannen nodig, hetgeen herziening van elk bestemmingsplan nodig zal maken. Aangezien de locatie in de Bergermeer qua omvang niet zal worden uitgebreid zal herziening van het bestemmingsplan hier niet nodig zijn, behalve voor de tijdelijke aanwezige boorinstallaties. De gasbehandelings- en compressie-installatie zal op het industrieterrein Boekelermeer Zuid-2 naar het zich laat aanzien ruimtelijk ingepast kunnen worden met een binnenplanse vrijstelling.

3.5.4 Conceptstructuurplan Westrand Alkmaar

De Westrand van Alkmaar is een zeer divers gebied: het heeft het imago van open weidegebied als een aantal zeer hoogwaardige sportieve en recreatieve functies. Dit staat in contract met de aanwezige verrommelde delen van de Westrand en de laagwaardige uitstraling van een deel van de bebouwing. De concept structuurvisie heeft ten doel de Westrand om te vormen tot een samenhangend en helder afgebakend gebied, dat efficiënt wordt ingericht voor nieuwe en bestaande sport- en recreatieve functies en bedrijfsfuncties. De visie bestaat uit een sterke landschappelijke en recreatieve structuur die het groene karakter van de Westrand verstrekt en tegelijkertijd de bestaande en nieuwe functies goed inpast.

3.5.5 Concept gebiedsvisie van de gemeente Bergen

Er zijn allerlei gemeentelijke wetten en regels, die op hun beurt weer diverse plannen en visies opleveren. Toekomstvisie, structuurvisie, beeldkwaliteitsplan, bestemmingsplan, enzovoorts. Maar welk plan gaat nu voor het andere plan? Welke visie is nu belangrijker dan de andere visie? Door een gebiedsvisie op papier te zetten, stemt de gemeente Bergen de plannen op elkaar af. De gebiedsvisie is de start van een discussie over de ruimtelijke thema's. Kort gezegd staat in de gebiedsvisie een eerste aanzet waar de gemeente over twintig jaar wil staan op het gebied van ruimtelijke ordening.

3.5.6 Het ontwerpstructuurplan Locatiebeleid van de gemeente Alkmaar

Het structuurplan Locatiebeleid wil antwoord geven op de vraag welke functies waar in Alkmaar zijn toegestaan. Enerzijds is er hierbij op gelet of alle nu denkbare functies gefaciliteerd kunnen worden. Anderzijds is bekeken wat dan de meest logische locatie voor deze functies is, gelet op diverse aspecten zoals bijvoorbeeld hinder ten aanzien van naastgelegen woningen en bereikbaarheid. Naast het geven van inzicht in de vraag welke functies waar zijn toegestaan is het ook de bedoeling dat dit structuurplan in mogelijke gevallen onderdeel uitmaakt van de ruimtelijke onderbouwing bij functiewijziging.

3.6 Afspraken en overeenkomsten

3.6.1 Convenant olie- en gasindustrie

Het Convenant olie en gas is mede tot stand gekomen omdat de overheid (voor dit Convenant vertegenwoordigd door de Ministers van EZ, VROM en V&W) het wenselijk acht dat de olie- en gaswinningindustrie haar verantwoordelijkheid voor het terugdringen van de milieubelasting ten gevolge van haar activiteiten aanvaardt en dat ondernemingen voor de tot de bedrijfstak behorende inrichtingen alsmede bij booractiviteiten zelf het initiatief zullen nemen voor het verminderen van de milieubelasting, rekening houdende met de in het Convenant gemaakte afspraken. Het huidige Convenant intentieverklaring uitvoering milieubeleid olie- en gaswinningindustrie loopt van 1995 tot 2010. Verwacht wordt dat daarna een nieuw Convenant zal worden afgesloten.

3.6.2 Meerjarenafspraken Energie

De Meerjarenafspraken Energie-efficiency is een belangrijke pijler in het energiebeleid van de overheid waarin is vastgelegd dat de aangesloten bedrijven zich optimaal inspannen om qua energie-efficiency tot de wereldtop te behoren.

3.6.3 Winnings- en opslagvergunning Bergen

TAQA Energy B.V. beschikt sinds 1969 over een vergunning om gas te winnen uit een omschreven gebied in de omgeving van Bergen (N-H), de winningsvergunning Bergen. Een winningsvergunning werd tot voor kort 'Concessie' genoemd. Een winningsvergunning is in principe voor onbepaalde tijd, maar in de vergunning staan wel ontbindende voorwaarden, waaronder dat de houder van de vergunning voor een bepaalde tijd moet starten met de opsporing en winning. Ook beschikt het consortium over een opslagvergunning voor het Bergermeerveld. Deze opslagvergunning is afgegeven tot 2037.

3.6.4 Pachtovereenkomst Bergermeer

Het terrein van de puttenlocatie in de Bergermeer wordt gepacht van het Hoogheemraadschap Noorderkwartier. In deze pachtovereenkomst is geen einddatum vastgelegd.

3.7 VGM zorgsysteem

TAQA Energy B.V. werkt volgens een zorgsysteem voor VGM (Veiligheid, Gezondheid en Milieu of in het Engels HSE – Health, Safety and Environment). Doel van het systeem is om risico's en schade op VGM gebied zoveel mogelijk te vermijden of te beperken en te waarborgen dat aan alle eisen van wet- en regelgeving wordt voldaan. Dit systeem wordt periodiek door een onafhankelijke geaccrediteerde instelling op doelmatigheid, deugdelijkheid en naleving gecontroleerd en gehercertificeerd.

De overname in 2007 van de Nederlandse BP olie en gaswinningsactiviteiten door TAQA was aanleiding om het systeem te herzien. Het herziene systeem is in belangrijke mate gebaseerd op de ISO benadering van continue verbetering. De opzet voldoet op certificeerbaar niveau aan de eisen van ISO 9000 (kwaliteit), ISO 14001 (milieu) en OHSAS 18.001 (ARBO). Bovendien voldoet het systeem aan het beheersmodel van het International Safety and Loss Control Institute (ILCI), waarbij de werking van het systeem wordt gecontroleerd middels audits volgens het International Safety Rating System (ISRS). Het VGM zorgsysteem wordt regelmatig getoetst aan wettelijke voorschriften, interne bedrijfsvoorschriften, materiaalkeuze en energiebesparing en zonodig aangepast en verbeterd. In het kader van het VGM zorgsysteem vinden regelmatig (milieu)inspecties en interne en externe audits plaats.

De basis van het systeem wordt gevormd door de beleidsverklaring welke door het management van TAQA is vastgesteld. Deze beleidsverklaring is uitgewerkt in eisen die vastgelegd zijn in Management Standaarden. Om praktische redenen zijn deze standaarden opgedeeld in 12 hoofdstukken, ook wel Elementen en Expectations genoemd. Het betreft:

1. Beleid, leiderschap en betrokkenheid;
2. Gevaren, risico's, wettelijke en bedrijfseisen;
3. Doelstellingen, doelen en VGM plannen;
4. Organisatiestructuur, taken en bevoegdheden;
5. Opleiding, training en vaardigheden;
6. Communicatie en overleg;
7. VGM documentatie;
8. Operationele beheersing;
9. Noodplannen;
10. Incident rapportage, onderzoek en corrigerende maatregelen;

11. Monitoring en metingen;
12. Evaluatie door management en systeem verbetering.

De praktische uitwerking van deze eisen vindt plaats in procedures, werkinstructies en taakomschrijvingen. Daarbij wordt veel aandacht gegeven aan aannemers die op contractbasis voor TAQA uitvoeren. Aannemers en onderaannemers van TAQA zijn contractueel verplicht te werken volgens de regels uit het zorgsysteem.

4. BESCHRIJVING VAN HET VOORNEMEN EN DE ALTERNATIEVEN

4.1 De hoofdlijnen van het project

4.1.1 Het voornemen

Het doel van de voorgenomen activiteit is het realiseren van een faciliteit voor ondergrondse gasopslag ten behoeve van de leveringszekerheid van het Nederlandse aardgassysteem op een milieu-technisch en economisch verantwoorde wijze. De daadwerkelijke gasopslag zal plaatsvinden in het nu nagenoeg leeggeproduceerd aardgasveld 'Bergermeer'. Voor het project zullen in de omgeving van Alkmaar de volgende voorzieningen worden ontwikkeld en activiteiten worden uitgevoerd:

- Aanpassen van de bestaande puttenlocatie Bergermeer, te weten het uit bedrijf nemen van bestaande putten en het boren van in eerste instantie 14 nieuwe aardgasputten;
- Oprichting van een gasbehandelings- en compressie-installatie op het Alkmaarse industriegebied Boekelermeer Zuid-2;
- Aanleg van ondergrondse pijpleidingen:
 - tussen Bergermeer en Boekelermeer Zuid-2 voor de productie en injectie van gas (circa 8 km);
 - tussen Boekelermeer Zuid-2 en de hoofdgasleidingen ten oosten en ten westen van Alkmaar om de BGS op het landelijk aardgasnet aan te sluiten (circa 3 respectievelijk 6 km);
 - over het industrieterrein Boekelermeer om de nieuwe installaties te verbinden met de bestaande piekgasinstallatie (PGI) van TAQA.

De geplande capaciteit omvat de levering van maximaal 57 miljoen Nm³ aardgas per dag bij gasvraag en de injectie van maximaal 42 miljoen Nm³ aardgas per dag om het veld tijdens 'daluren' weer op te vullen.

Door de initiatiefnemer is een aantal studies uitgevoerd naar de beste methode om het project te realiseren, rekening houdend met zowel technische, economische, veiligheids- en milieuaspecten. De studies hebben geresulteerd in de vaststelling van het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer, dat in de volgende paragrafen wordt beschreven. Tevens worden de te onderzoeken alternatieven zoals bepaald in de startnotitie en de richtlijnen van het bevoegd gezag beschreven.

4.1.2 Plaats van de activiteiten

Het aardgasveld dat dienst moet gaan doen als ondergrondse gasopslag ligt op ca. 2200 meter diepte onder de Bergermeerpolder ten westen van Alkmaar. De locatie met de aardgasputten komt te liggen op de bestaande puttenlocatie van TAQA in de Bergermeer (BGM). De behandelings- en compressie-installatie is voorzien op het industrieterrein Boekelermeer Zuid-2 (BKMZ-2) gelegen ten zuiden van Alkmaar. De puttenlocatie en de behandelings- en compressie-installatie worden onderling verbonden met diverse leidingen voor het transport van aardgas, condensaat en productiewater. Het leidingtracé hiervan komt te lopen ten zuiden en westen van Alkmaar. Voor de aan- en afvoer van gas wordt de behandelings- en compressie-installatie aangesloten op twee hoofdtransportleidingen van het landelijke net die ten oosten en ten westen van Alkmaar lopen. Alternatieve locaties voor de putten zijn gelegen in de Bergermeerpolder en alternatieve locaties voor de behandelings- en compressie-installatie liggen zowel in de Bergermeerpolder als op het industrieterrein BKMZ-2. Op de onderstaande kaart zijn de voorkeurslocaties en leidingen aangegeven. Op deze kaart zijn ook de onderzochte alternatieven aangegeven, voor een beschrijving hiervan wordt verwezen naar §4.2.2.



4.1.3 Projectplanning

De aanleg van de installaties en het weer op druk brengen van het veld start naar verwachting in 2009 en zal circa 5 jaar gaan duren. Gepland is dat de installaties daarna tenminste 40 - 50 jaar in bedrijf zijn. Voor de planning wordt verder verwezen naar §2.2.

4.2 Overzicht van het voornemen en de alternatieven

4.2.1 Het voorkeursalternatief

Om de ondergrondse gasopslag in het nu nagenoeg uitgeputte Bergermeerveld te realiseren, heeft TAQA uitgebreide studies uitgevoerd naar de haar inziens meest gewenste projectopzet, waaronder de vereiste capaciteit, de noodzakelijke voorzieningen, de planning, de plaats van de locaties, etc. Na een inventarisatie en afweging van verschillende mogelijkheden is TAQA tot een preferente projectopzet gekomen, rekening houdend met randvoorwaarden op het gebied van economie, techniek, ruimtelijke mogelijkheden, bestuurlijke haalbaarheid en het milieu. Deze projectopzet is de wijze waarop TAQA voorstelt het project te gaan uitvoeren en is het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer. Om het Bergermeer Gas Storage project te kunnen realiseren zijn op hoofdlijnen de volgende voorzieningen en activiteiten vereist:

- Het geschikt maken van de bestaande bovengrondse Bergermeer puttenlocatie.
De BGM locatie (Bergermeer Facilities) is ruim 30 jaar geleden ontwikkeld als gasproductielocatie, nadat proefboringen hadden aangetoond dat zich onder de Bergermeer economisch winbare gasreserves bevonden. Op het terrein bevinden zich momenteel 9 aardgasputten waarvan er 1 wordt gebruikt voor herinjectie van productiewater en er 2 niet producerend zijn. Zes bestaande putten zullen geschikt worden gemaakt als productie- en injectieput. Verder zal de locatie geheel opnieuw worden ingericht en worden voorzien van nieuwe verharding.
- Het boren van nieuwe aardgasputten op de locatie Bergermeer.
Het boren van in eerste instantie 14 en mogelijk later tot in totaal 20 nieuwe putten zal plaatsvinden met een verplaatsbare boorinstallatie die in delen naar de locatie wordt aangevoerd. Naast de boortoren zelf bestaan deze installaties uit apparatuur voor de verwerking van boorspoeling en gruis en diverse andere hulpinstallaties. Overwogen wordt om eventueel met twee boorinstallaties gelijktijdig te boren.
- Het bouwen van een behandelings- en compressie-installatie op het industrieterrein BKMZ-2.
In het aardgasveld zal gas worden opgeslagen, dat afkomstig is uit het hoofdgasnet. Aangezien dit gas een lagere druk heeft dan wat voor de injectie in het veld nodig is moet dit eerst met compressoren op de vereiste druk worden gebracht. Het gas dat bij gasvraag weer uit het veld wordt geproduceerd, voldoet niet aan de specificaties, doordat het door de opslag water en bepaalde hogere koolwaterstoffen (condensaat) bevat. Daarom moet dit gas worden gedroogd, waarbij het water en het condensaat worden verwijderd. Ook is het in de meeste gevallen nodig het geproduceerde gas te comprimeren.
- Het leggen van buisleidingen.
Doordat de putten en behandelings- en compressie-installaties zich op twee locaties op ca. 8 km afstand van elkaar bevinden is het noodzakelijk gas- en hulpstofleidingen te leggen tussen deze locaties. Ook voor de aansluiting op het hoofdgasnet is het noodzakelijk gasleidingen aan te leggen.
- Het daadwerkelijk opereren van de opslag.
Nadat de injectiefaciliteiten gereed zijn wordt gestart met het weer op druk brengen van het aardgasveld, initieel door injectie van aardgas uit het gasnet. Als de vereiste 'kussendruk' (een basisdruk niveau) is bereikt, en ook de behandelingsinstallaties gereed zijn, kan ook gas worden geproduceerd. Tijdens het bedrijf zal dan afwisselend gas worden geproduceerd en geïnjecteerd.

4.2.2 Alternatieven

Naast de door de initiatiefnemer voorgestelde uitvoering is het mogelijk het project op een deels of geheel andere wijze of plaats uit te voeren. Het doel van het onderzoek van alternatieven in het MER is om na te gaan of hiermee de milieuaspecten kunnen worden verbeterd. De te onderzoeken alternatieven dienen hierbij wel realistisch te zijn. Op grond van de startnotitie en de richtlijnen worden in dit MER de volgende alternatieven onderzocht.

Puttenlocatie Bergermeer

1. Locatie van de puttenlocatie;
2. Maatregelen met betrekking tot de opzet en uitvoering van de boringen, waaronder het aantal putten, de uitvoering van de boringen en de hiermee samenhangende planning en logistiek;

Behandelings- en compressie-installatie

3. Locatie van de behandelings- en compressie-installatie;

Leidingen

4. Aanleg van de leidingen door de Loterijlanden door middel van gestuurde boringen;
5. Maatregelen met betrekking tot de opzet en uitvoering van de aanleg van gasleidingen.

De alternatieven 2, 4 en 5 zijn niet zozeer geheel andere uitvoeringswijzen maar bestaan in hoofdzaak uit het toepassen van maatregelen om ongewenste effecten te voorkomen of te beperken. Daarnaast is in het m.e.r. proces onderzocht welke maatregelen mogelijk zijn. In het MMA wordt het geheel van alternatieven en maatregelen uiteindelijk gecombineerd tot het Meest Milieuvriendelijke Alternatief.

Bij het proces om te komen tot het nu voorliggende ontwerp is op diverse gronden al een aantal keuzes gemaakt en een aantal onderzochte opties afgefallen. Waar relevant wordt het hierbij gevolgde trechteringsproces in de volgende paragrafen beschreven.

In onderstaande paragrafen worden de technische aspecten van de alternatieven behandeld en in §6.2 wordt ingegaan op de milieueffecten van de alternatieven en varianten in vergelijking tot die van het voorkeursalternatief.

4.3 De puttenlocatie Bergermeer (BGM)

De kern van het BGS project is dat een momenteel nagenoeg uitgeput aardgasveld weer deels met gas wordt gevuld zodat het gebruikt kan gaan worden als buffer. Uit deze buffer wordt dan bij gasvraag aardgas geleverd aan het gasnet en tijdens daluren wordt het veld weer opgevuld. Om de vereiste injectie- en productiecapaciteit te halen moet het veld worden ontwikkeld met een twintigtal gasputten, die het veld op verschillende plaatsen ontsluiten. Deze putten komen aan de oppervlakte samen op een zogenaamde puttenlocatie, waar het gas uit de verschillende putten wordt samengevoegd. De putten worden ieder voorzien van een zogenaamd spuitkruis of X-mas tree, bestaande uit de regelafsluiters en veiligheidsvoorzieningen. De spuitkruizen worden geplaatst in putkelders zodat ze vanaf het maaiveld niet zichtbaar zijn. Het verzamelde gas wordt vervolgens per pijpleiding afgevoerd naar een behandelingsinstallatie.

Uit boortechnische overwegingen moet een puttenlocatie zo recht mogelijk boven het reservoir liggen. Wel is het mogelijk door het schuin (gedevieerd) boren van de putten mogelijk wat te kunnen schuiven met de oppervlaktelocatie, maar gezien boortechnische limitaties en het vereiste aantal putten is de ruimte beperkt tot enkele kilometers rond het centrum van het reservoir. Gezien de afstand is het daarom niet mogelijk de putten te plaatsen op het industrieterrein BKMZ-2.

In het voorkeursalternatief wordt de puttenlocatie geplaatst op de bestaande puttenlocatie van de gaswinning, de BGM. Dit voorkeursalternatief wordt verder aangeduid met BGM voorkeur. Conform de richtlijnen zal echter voor de puttenlocatie als alternatief worden onderzocht wat de effecten zijn om de locatie elders te situeren. Vanwege boortechnische beperkingen dient een alternatieve locatie

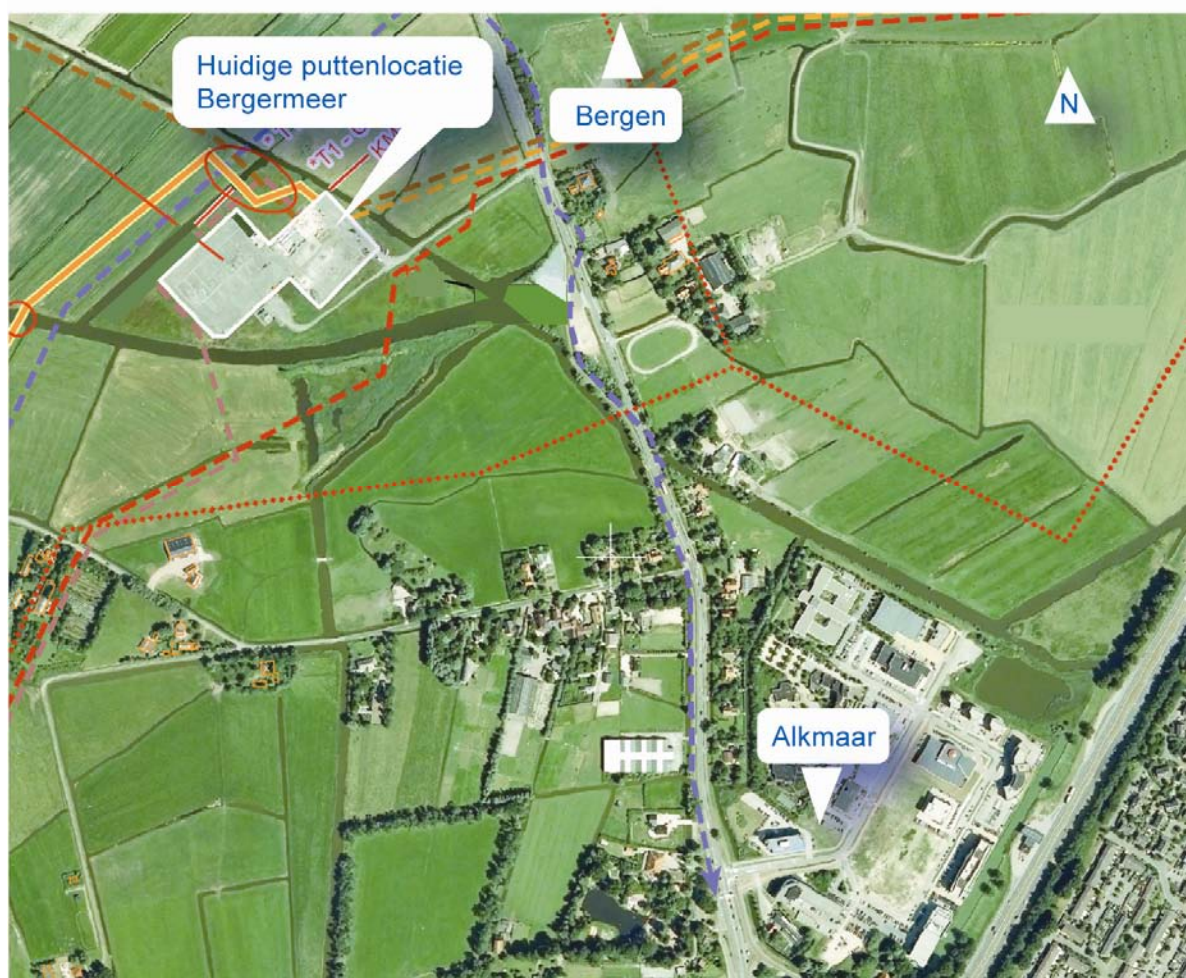
zich ook wel min of meer boven het veld te bevinden. Dit heeft geresulteerd in twee mogelijke alternatieve locaties:

1. Een alternatieve locatie ten noorden van de Bergerweg, hierna verkort aangeduid als Bergerweg Noord. Dit alternatief wordt beschreven in §4.3.4;
2. Plaatsing van zowel de puttenlocatie als de behandelings- en compressie-installatie op het MOB terrein ten zuidwesten van het dorp Bergen, hierna verkort aangeduid als MOB Bergen. Dit alternatief wordt beschreven in §4.5.3.1.

Daarnaast zijn bij het voorlopig ontwerp voor een aantal technische aspecten met betrekking tot de puttenlocatie diverse keuzes gemaakt. Dit betreft onder meer het benodigde aantal putten en inrichting van de puttenlocatie zelf. In lijn met de richtlijnen zullen hiervoor geen alternatieven onderzocht maar wordt het trechteringsproces beschreven dat heeft geresulteerd in het huidige voorkeursalternatief.

4.3.1 Het voorkeursalternatief BGM

Voor de oorspronkelijke gaswinning uit het Bergermeerveld is in de zeventiger jaren van de vorige eeuw de puttenlocatie Bergermeer aangelegd. Het voorkeursalternatief is om deze bestaande puttenlocatie te gaan gebruiken voor het BGS project. Hiertoe zal de bestaande locatie geheel worden gerenoveerd en zullen volgens planning veertien tot twintig nieuwe putten worden geboord.



Figuur 4.3-1: Overzicht van de bestaande Bergermeerlocatie

4.3.1.1 Plaats en inrichting van het terrein

De BGM ligt westelijk van Alkmaar aan de Bergerweg tussen Alkmaar en Bergen, tegenover nr. 141 (Kadastrale gemeente Bergen Sectie E, nrs. 163 & 172) in de polder de Bergermeer. De grootte van het momenteel door TAQA gepachte perceel is bijna 6 ha en het terrein is deels verhard (ca. 2 ha)

en ontsloten via een toegangsweg naar de Bergerweg. Op het terrein bevinden zich nu in totaal 9 gasputten, te weten 6 productieputten, twee ingesloten gasputten en één put om productiewater weer in het reservoir te injecteren. De locatie wordt aan alle zijden omringd door vaarten en grenst aan twee zijden aan de weilanden van de Loterijlanden, een weidevogelgebied in beheer bij Natuurmonumenten. Conform het bestemmingsplan is deze locatie momenteel bestemd voor gaswinningsdoeleinden. De locatie ligt in stiltegebied.

Voor de voorkeurslocatie van de BGM is een voorlopige indeling van het terrein uitgewerkt, rekening houdend met de vorm van het perceel BGM voorkeur, het aantal putten en functies van de installaties, veiligheids- en geluidseisen, etc. Minimumeisen voor de onderlinge afstand tussen de putten worden vastgelegd door de grootte van de putkelders, (boor)technische randvoorwaarden, veiligheidsaspecten en de benodigde ruimte voor onderhoud. Voor de voorzieningen zullen 20 nieuwe slots (boorkelders) worden gecreëerd. Twee nieuwe rijen van 7 putkelders zijn gepland op het westelijk deel van de BGM locatie aan weerszijden van de rij bestaande putten. De overige putten komen te liggen op het oostelijk deel van de BGM locatie. Van de bestaande putten worden er zes geschikt gemaakt voor gasinjectie / productie en één voor waterinjectie. De nieuwe putten en faciliteiten worden binnen het huidige verharde deel van het perceel gerealiseerd, zodat dit niet hoeft te worden uitgebreid. Het is waarschijnlijk wel noodzakelijk de bestaande ontsluitingsweg tijdelijk te verbreden met het oog op transporten of een tweede ontsluitingsweg aan te leggen. Daarnaast wordt voorzien dat tijdens het boren een tijdelijke rondweg rond de verharding vereist is voor het werkverkeer. Deze weg wordt na afloop van de boringen weer verwijderd. Figuur 4.5-2 toont zowel de huidige situatie van de BGM (eerste foto) en daarna een artist impression van de situatie na voltooiing van de putten en afwerking van het terrein.





Figuur 4.3-2: De huidige situatie van de BGM (eerste foto) en een artist impression van het terrein naar afloop van de boringen en afwerking

Toegang tot het terrein wordt verkregen via de toegangsweg vanaf de Bergerweg. De locatie is omgeven door vaarten en op de dam van de toegangsweg wordt een hek geplaatst. Het terrein wordt voorzien van camerabewaking en verlichting. Alle installaties zullen in kelders worden geplaatst om ze aan het zicht te onttrekken en de openheid van het landschap zo min mogelijk te verstoren. Plaatsing in kelders beperkt verder ook het geluid tot een minimum. Als er op de locatie geen personeel aanwezig is – wat normaal het geval zal zijn – is de verlichting uitgeschakeld.

Op die plaatsen waar mogelijk vervuiling zou kunnen optreden wordt vloeistofkerende verharding⁴ aangebracht. Al het water van verharde delen wordt via een gotensysteem afgevoerd naar de hoekbakken en bemonsterd voordat het op het oppervlaktewater wordt geloosd. Bij constatering van vervuiling wordt het vervuilde water per tankwagen ter verwerking afgevoerd. Neerslag op niet verharde delen zal in de bodem inziigen of aflopen naar de omringende sloten.

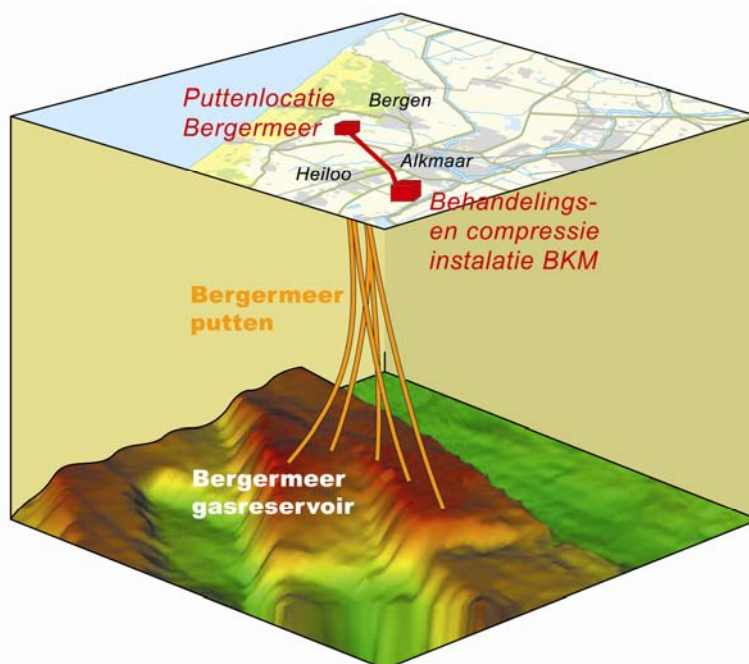
4.3.1.2 Het gasreservoir Bergermeer

Het Bergermeerveld strekt zich uit onder de Bergermeerpolder en het dorp Bergen (zie Figuur 4.3-4) en bevindt zich op een diepte van circa 2200 meter in een aardlaag van poreuze harde zandsteen. Het gas bevindt zich in de poriën en omdat deze met elkaar in verbinding staan kan het gas door het reservoir naar de putten stromen. Het reservoir is afgedekt met een zoutlaag die de gas- en vloeistofdichte afdichting verzorgt.

⁴ Waar nodig wordt op kritische plaatsen vloeistofdichte verharding toegepast.

Het veld is nu nagenoeg leeggeproduceerd en heeft nog slechts een restdruk van ca. 20 bar. De oorspronkelijke druk van het gasveld was 238 bar. Om het veld als gasopslagveld te gaan gebruiken moet het weer met gas worden gevuld tot een druk waarbij de putten weer voldoende productief worden en de gewenste opslag- en productiecapaciteit kan worden gehaald. Het drukbereik van de gasopslag komt voorlopig te liggen tussen 88 en 133 bar, maar in de toekomst kan het gewenst zijn dit te verhogen tot 150 bar. Dit drukbereik is het normale werkgebied en de hoeveelheid gas in dit bereik wordt het 'werkgas' genoemd. Door de hoge druk kan dit werkgas snel worden geleverd bij gasvraag. Het geleverde gas wordt tijdens daluren weer aangevuld vanuit het Nederlandse hoofdgasnet. Het gas dat nodig is om de vereiste basisdruk van 88 bar te leveren wordt het 'kussengas' genoemd. Dit kussengas wordt aan het begin van het project geïnjecteerd en blijft gedurende de hele leeftijd van de opslag in het veld. Als de opslag wordt beëindigd kan dit gas wel weer worden teruggewonnen. Het initiële totale gasvolume (GIIP - Gas Initially in Place) van het Bergermeerveld was 17.6 miljard Sm^3 , het kussengasvolume is 5.5 miljard Sm^3 en het werkgasvolume is 3.5 miljard Sm^3 .

De druk in het reservoir blijft ook bij de maximale vullingsgraad ruim beneden de druk toen het Bergermeerveld werd ontdekt en waarbij het reservoir zich dus bewezen heeft een veilige en duurzame gashouder te zijn. Alle putten worden ontworpen op de oorspronkelijke reservoirdruk.



Figuur 4.3-3: Impressie van het Bergermeer gasreservoir met gasputten

4.3.1.3 Planning van de activiteiten

De volgende planning is voorzien voor het geschikt maken van de locatie en het boren van de putten:

- | | |
|-------------------------|---|
| Juni 2009 – maart 2010: | Civiele werkzaamheden op met name het oostelijk deel van het terrein, zoals de renovatie van het terrein en de aanleg van bouwkundige voorzieningen;

Putonderhoud bestaande putten (work-overs); |
| Juni 2010 – maart 2011: | Boren van nieuwe putten op het oostelijk deel van het terrein;

Civiele werkzaamheden op het westelijk deel van het terrein, waaronder de renovatie van het terrein en de aanleg van bouwkundige voorzieningen; |
| Juni 2011 – maart 2012: | Boren van nieuwe putten op het westelijk deel van het terrein; |
| Juni 2012 – maart 2013: | Boren van nieuwe putten op het westelijk deel van het terrein; |
| Medio 2013: | Verwijderen tijdelijke voorzieningen, afwerken terrein en start productie. |

Opmerkingen bij deze planning:

- Deze planning geldt voor het geval dat alleen buiten het broedseizoen (begin maart – begin juni) wordt geboord. Indien in het hele jaar rond wordt geboord zal de totale tijdsduur van het boren aanzienlijk korter zijn;
- De planning is afhankelijk van de tijdige toekenning van de vereiste vergunningen;
- Onderzocht wordt nog of het mogelijk is de putten (deels) gelijktijdig met twee boorinstallaties te boren en of een geschikte tweede installatie beschikbaar is. Bij gelijktijdig boren zal de planning worden verkort;
- Tevens wordt de mogelijkheid onderzocht om jaarrond te boren in combinatie met een compensatieplan om de verstoring voor weidevogels te minimaliseren door het creëren van nieuwe weidegebieden.

4.3.1.4 Aanleggen van de locatie

Het geschikt maken van de Bergermeer puttenlocatie voor het BGS project bestaat op hoofdlijnen uit de volgende activiteiten:

- Deels verwijderen van de bestaande verharding en bouwkundige faciliteiten;
- Waar nodig sanering van de locatie;
- Aanleggen van nieuwe vloeistofkerende verhardingen en aanpassen van de ontsluitingsweg;
- Bouwen van putkelders en andere bouwkundige voorzieningen;
- Boren van de nieuwe putten en het geschikt maken de bestaande putten (zie §4.4);
- Aanleggen van de manifolds (verzamelssystemen) en leidingsystemen om het gas van de putten samen te voegen ten behoeve van de aan- en afvoer van het te injecteren en te produceren gas via de ondergrondse pijpleidingen naar de behandlungs- en compressie-installaties in de BKMZ-2. Deze voorzieningen worden ook verdiept aangelegd;
- Verwijderen tijdelijke voorzieningen en tijdelijke verhardingen.

In 2009 wordt het oostelijk deel van de locatie gerenoveerd en worden daar de bouwkundige faciliteiten aangelegd. Parallel daaraan wordt de bestrating van het westelijk deel gerepareerd en worden de daar gelegen bestaande putten door middel van een zogenaamde work-over geschikt gemaakt als productie / injectieput. Het doel van dit laatste is om deze bestaande putten al zo snel mogelijk te kunnen gaan gebruiken als injectieput en hiermee het reservoir op druk te gaan brengen. Het jaar daarop wordt het westelijk deel van de locatie gerenoveerd en worden daar de bouwkundige faciliteiten aangelegd, terwijl op het oostelijk deel gestart wordt met het boren. In 2011 – 2013 worden de putten op het westelijk deel geboord.

Renovatie van de bestaande verharding en aanleg van bouwkundige faciliteiten

De BGM is ruim dertig jaar geleden aangelegd en de terreinverharding voldoet niet meer aan de huidige eisen. Daarom zal de bestaande verharding worden vervangen door een nieuwe vloeistofkerende verharding met een gotensysteem en opvangbakken voor de afvoer en berging van het hemel- en spoelwater. Op kritische delen kan het nodig blijken vloeistofdichte verharding toe te passen. Tevens wordt de ontsluiting van het terrein vanaf de Bergerweg verbeterd door verbreding van de bestaande ontsluitingsweg of de aanleg van een tweede (tijdelijke) weg.

Op de locatie moeten diverse bouwkundige voorzieningen worden gerealiseerd. Dit betreft onder meer de putkelders en de overige kelders waarin de overige voorzieningen worden geplaatst.

Bodem en grondwatersanering

Een aantal jaar geleden is er op de Bergermeerlocatie een vervuiling geconstateerd, die op dit moment met een continue in-situ grondwatersanering wordt beheerst. In verband met de voorziene herinrichting van BGM heeft Ingenieursbureau Oranjewoud onderzoek gedaan naar de huidige status van de vervuiling en een plan van aanpak gemaakt voor aanpak in samenhang met de voorziene werkzaamheden (Oranjewoud bodem BGM 2008). Uit het onderzoek is gebleken dat na 4 jaar in-situ grondwatersanering de kwalitatieve en kwantitatieve omvang van de grondwaterverontreiniging duidelijk is gereduceerd en al deels onder de streefwaarden cq. detectiegrens ligt. In het rapport wordt

voorgesteld om in het kader van de voorgenomen activiteiten op de BGM de grondverontreiniging versneld aan te pakken en wordt uitvoering van de volgende werken voorgesteld:

1. Onderzoek naar de actuele milieukundige situatie;
2. Planvorming voor de uit te voeren werken;
3. Uitvoering bestaande uit het voor aanvang van de nieuwbouw verwijderen van de vervuilde grond en het aanleggen en in werking stellen van een vernieuwde ondergrondse infrastructuur voor mogelijke continuering van de in-situ grondwatersanering.

Op grond van de eerdere bodemonderzoeken worden geen andere bodemverontreinigingen verwacht dan de bekende en gecontroleerde verontreiniging. Bij het definitief verlaten van de BGM locatie zal een nieuw bodemonderzoek en een afsluitende sanering moeten worden uitgevoerd.

Afwerken van de locatie

Nadat de putten zijn voltooid en alle voorzieningen zijn aangebracht wordt het terrein afgewerkt. Dit bestaat uit het verwijderen van de tijdelijke voorzieningen en de tijdelijke constructiewegen alsmede het cultuurtechnisch herstel van de onverharde delen van het gepachte terrein.

Een optionele maatregel is om bij de terreinafwerking de niet verharde delen van het BGM perceel ecologisch in te richten en te beheren om hier gebiedseigen flora te ontwikkelen en mogelijk een habitat te scheppen voor fauna.

4.3.2 Faciliteiten op de BGM puttenlocatie

Voor de productie en injectie van gas is op de BGM een beperkt aantal voorzieningen nodig. Naast de gasputten betreft dit onder meer manifolds (verzamelssystemen) en leidingsystemen om het gas aan en af te voeren, methanolinjectie voor het opstarten van de putten, corrosie-inhibitorinjectie, injectie van productiewater en een tijdelijk fornuis. De installaties draaien onbemand, zijn onder normale bedrijfsomstandigheden niet verlicht en worden op afstand bewaakt en geopereerd. Alleen bij inspecties, storingen en onderhoud zal de locatie worden bezocht. Omdat alle voorzieningen in kelders zijn ondergebracht, zijn de installaties vanaf grondniveau praktisch niet zichtbaar.

Manifolds (verzamelssystemen) en leidingsystemen

Het te injecteren gas wordt aangevoerd van de BKM via twee ondergrondse 30" pijpleidingen. Op de BKM wordt het verdeeld over de putten via de manifolds. De putten met hun spuitkruizen (X-mas trees) zijn in kelders geplaatst. Als gas wordt geproduceerd wordt het gas van de putten via de manifolds en de twee ondergrondse 30" pijpleidingen naar de BKM gevoerd.

Methanolinjectie

Bij het opstarten van een put kan het nodig zijn ca. 140 liter methanol per uur in de put te injecteren gedurende de tijd dat de put kouder is dan 25 °C om hydraatvorming te voorkomen. Hydraat is een ijsachtige verbinding van methaan (aardgas) en water, dat leidingen volledig kan blokkeren. De methanol stroomt samen met het gas naar de BKM en wordt daar samen met het productiewater afgescheiden. Tijdens normaal bedrijf wordt geen methanol geïnjecteerd.

Voor de methanolinjectie is op BGM een opslag- en injectiefaciliteit aanwezig, voorzien van BBT maatregelen om lekkage te voorkomen en luchtmissies (dampretoursysteem) te minimaliseren.

Corrosie-inhibitorinjectie

Injectie van corrosie-inhibitor is nodig om corrosie van de koolstofstalen leidingen te voorkomen en wordt gebruikt tijdens gasproductie. De corrosie-inhibitor wordt dan in het gas geïnjecteerd bij de putten en stroomt samen met het gas naar de BKM en wordt daar samen met het productiewater afgescheiden. Voor de corrosie-inhibitorinjectie is op BGM een opslag- en injectiefaciliteit aanwezig voorzien van BBT maatregelen om lekkage te voorkomen.

Stikstof

Stikstof wordt op de BGM gebruikt als spoelgas en ten behoeve van onderhoud. Stikstof wordt aan-geleverd in gasflessen.

Injectie van productiewater

Op de BGM wordt naast de injectie en productie van aardgas ook productiewater geïnjecteerd. Productiewater is afkomstig uit het aardgasreservoir en wordt met het gas mee naar de oppervlakte gevoerd, deels in dampvorm in het gas en deels als druppeltjes. Bij de gasbehandeling op de BKM wordt dit water afgescheiden en via een 4" hoge druk leiding van superduplex staal weer teruggevoerd naar de BGM, waar het weer in het reservoir wordt geïnjecteerd in een speciale waterinjectieput.

Elektriciteitsvoorziening

De belangrijkste elektriciteitsgebruikers zijn de methanol- en corrosie-inhibitorinjectie en de hydraulische bedieningsunit van de putkleppen. Om de boorinstallaties van elektriciteit te voorzien - en daarmee een belangrijke bron van geluids- en luchtmissie te voorkomen - wordt een speciale hoog vermogen elektriciteitsvoorziening aangelegd met een onderstation op de BGM. Deze voorziening zal ook worden gebruikt tijdens de operationele fase.

Regel- en noodsystemen.

De installatie is ontworpen als onbemande locatie en wordt op afstand bestuurd vanaf de PGI. Hier toe zullen noodzakelijke besturingsverbindingen aangelegd worden tussen de BGM, de BKM en de PGI. Tevens zal de BKM op de locatie zelf lokaal bestuurd kunnen worden of in noodgevallen vanuit de controlekamer van de BDF ('Bergen Drying Facilities'). Naast de reguliere procesbesturingssystemen wordt voorzien in een onafhankelijk ESD systeem (Emergency Shut Down) om de installaties in noodsituaties veilig uit bedrijf te nemen, alsmede gas- en brandalarmsystemen. Kleppen worden elektrisch of hydraulisch gestuurd, zodat er geen instrumentenluchtsysteem op de BGM nodig is.

De putten worden voorzien van een hydraulische bedieningsunit. De putten zijn uitgerust met ondergrondse veiligheidskleppen (SSSV - Sub Surface Safety Valves) en een zogenoemd doodpompsysteem om bij calamiteiten de putten veilig te kunnen stellen.

4.3.3 Milieumaatregelen

In het basisontwerp is al een aantal maatregelen getroffen om de activiteiten op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren en de installaties voldoen op alle aspecten aan de Beste Beschikbare Technieken (BBT). De reeds voorziene maatregelen betreffen ondermeer:

- Minimalisatie van faciliteiten op de BGM. De aanwezige apparatuur beperkt zich in wezen tot de putten, leidingsystemen en de direct hiermee verbonden apparatuur zoals injectie van methanol en corrosie-inhibitor;
- Het plaatsen van de putten en andere apparatuur in kelders en het ondergronds leggen van pijpleidingen. Hierdoor bevinden zich na de aanleg alle faciliteiten onder het maaiveld en wordt landschappelijke verstoring zoveel mogelijk beperkt. Door de ondergrondse opstelling worden ook de geluidsemissies vergaand gereduceerd;
- De installatie wordt ontworpen op de maximale putdruk en de installaties worden uitgevoerd volgens de laatste eisen met betrekking tot lekdichtheid teneinde (diffuse) emissies van koolwaterstoffen te minimaliseren;
- Eventuele oude restbodemverontreinigingen worden, afhankelijk van het op te stellen plan, versneld gesaneerd;
- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers;
- Hoogwaardige apparatuur wordt toegepast en er gelden veiligheidssystemen om incidenten te voorkomen en/of negatieve effecten te beperken. De lay-out wordt geoptimaliseerd om externe effecten van incidenten zo klein mogelijk te laten zijn. Hiermee wordt tenminste voldaan aan de geldende regels met betrekking tot externe veiligheid;
- De locatie wordt voorzien van een vloeistofkerende en waar nodig vloeistofdichte bestrating. Door de combinatie van de voorzieningen en de standaard TAQA bedrijfsmaatregelen is een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd (aangetoond met een zogenaamde NRB analyse);

- De verlichting wordt geminimaliseerd en zal alleen branden als er tijdens de nachtelijke uren personeel op de locatie aanwezig is. Daarnaast zal waar mogelijk gebruik worden gemaakt van lampen met een roodarm spectrum waardoor de verstoring voor met name vogels belangrijk wordt gereduceerd;
- Er gelden procedures voor operators om emissies, geluidbelastende activiteiten en onnodige verlichting te vermijden, in het bijzonder gedurende de avond en nacht.

4.3.4 Alternatieve puttenlocaties

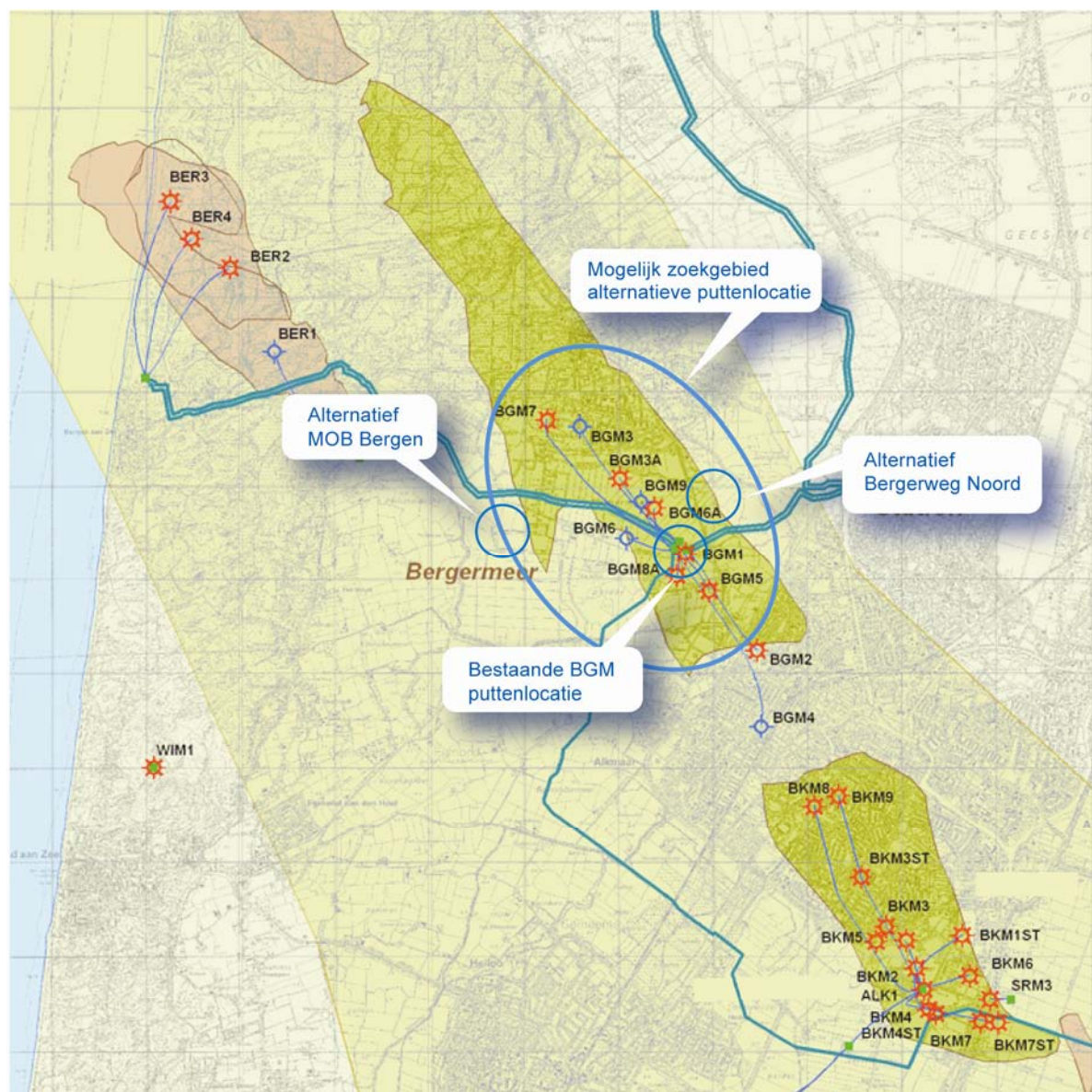
Voor de plaats van het puttenterrein in de Bergermeer zijn de alternatieven beperkt omdat het uit boortechnisch oogpunt noodzakelijk is om deze locatie boven het reservoir te situeren. Technisch gezien is het wel mogelijk schuin (gedevieerd) te boren, maar gezien het aantal putten en de diepte van het reservoir is op grond van boortechnische overwegingen de overbrugbare horizontale afstand aan de oppervlakte praktisch beperkt tot ca. 2 km. Een ander aspect dat moet worden meegewogen is dat naarmate putten sterker gedevieerd worden geboord, de boortijd per put langer wordt en daarmee de totale tijdsduur van de boorfase en dus de milieueffecten toenemen. Met name bij sterk gedevieerde boringen kan de boortijd sterk oplopen en stijgt ook het risico dat een put mislukt.

Het zoekgebied voor een mogelijke alternatieve locatie is daarom gelimiteerd tot een gebied dat zich uitstrekt boven het ondergrondse reservoir en is weergegeven in de onderstaande figuur. Binnen dit gebied zijn de mogelijkheden om een boor- en winningslocatie ruimtelijk in te passen beperkt gezien de aanwezige bebouwing, natuurfuncties en andere gebruiksfuncties (recreatie). Randvoorwaarden voor een alternatieve puttenlocatie zijn de minimale grootte van het terrein (minimaal ca. 2 hectare afhankelijk van de perceelvorm), voldoende afstand tot bebouwing, toegankelijk voor vrachtverkeer, afwezigheid van strijdigheid met andere functies en/of (ruimtelijke) plannen en tenslotte de mogelijkheid om de grond daadwerkelijk te kunnen verwerven.

Een verdere verkenning in het zoekgebied heeft naast het voorkeursalternatief op de huidige BGM locatie in de Bergermeerpolder ten zuiden van de Bergerweg geleid tot twee concrete alternatieven voor de plaats van het puttenterrein:

- Een terrein ten noorden van de Bergerweg in het gebied dat valt rond de toekomstig verlengde Huiswaarderweg (grondgebied deels van Bergen en deels van Alkmaar), verkorte benaming Bergerweg Noord. Conform het bestemmingsplan is deze locatie momenteel bestemd voor agrarische doeleinden met subbestemming 'Bloembollen en weidegebied';
- Het MOB defensieterrein ten zuiden van Bergen, verkorte benaming MOB Bergen. Dit terrein wordt binnenkort verlaten door defensie en zou dan gebruikt kunnen worden als gecombineerde locatie voor zowel de gasputten als de behandelings- en compressie-installaties⁵. Conform het bestemmingsplan is deze locatie momenteel bestemd voor defensie doeleinden. Volgens de concept gebiedsvisie 2008 van Bergen is dit terrein na afstoting door defensie bestemd voor 'nieuwe hoogwaardige en experimentele bebouwing in een groene setting'.

5 Er is bewust voor gekozen om op het MOB Bergen terrein zowel de puttenlocatie als de behandelings- en compressie-installaties te realiseren. In principe zou het mogelijk zijn hier alleen de puttenlocatie te vestigen maar dit zou betekenen dat hiermee uit veiligheids-overwegingen de ontwikkelingsmogelijkheden voor de rest van het MOB Bergen terrein beperkt worden. Dit leidt tot inefficiënt ruimtegebruik, om reden waarvan voor de combinatie gekozen is.



Figuur 4.3-4: Overzicht mogelijk zoekgebied voor alternatieve locatie van het puttenterrein in samenhang met de ligging van het ondergrondse reservoir

Instandhouding BGM locatie

Als een alternatieve puttenlocatie wordt gekozen betekent dit niet dat de huidige BGM locatie op korte termijn zal worden ontruimd en weer in de oorspronkelijke staat zal worden opgeleverd en daarmee direct weer deel uit gaat maken van de Loterijlanden. Dit is van belang omdat in de richtlijnen is opgenomen dat de referentiesituatie voor de Bergermeer is dat het Bergermeer gasreservoir niet gebruikt gaat worden voor gasopslagactiviteiten, en dat daarmee de BGM locatie niet meer nodig is en dus kan worden verlaten.

Echter, ook als het Bergermeerveld niet gebruikt wordt voor gasopslag blijft de BGM locatie in gebruik als mijnbouwinstallatie tot het moment dat TAQA de gaswinning in het winningsgebied Bergen voltooid heeft. De locatie wordt namelijk gebruikt als knooppunt voor het verbinden van de 12" gastransportleiding van Bergen aan Zee / Groet en van de 12" gastransportleiding van Schermer op twee gasleidingen (12" en 16") van Bergermeer naar de Bergen Drying Facilities (BDF) bij Koedijk. Daartoe zijn drie "rager" (pig) verzendinrichtingen aanwezig op de locatie. De locatie bevat ook installaties om productiewater dat bij de winning van aardgas uit de diverse velden in het winningsgebied vrijkomt op te slaan en weer terug te pompen in het gasreservoir. Deze laatste activiteit is voor onbepaalde tijd vergund.

Vooral in het zuidelijk deel van het winningsgebied Bergen is nog een aantal gasvelden die nog niet tot productie gebracht zijn, omdat dit tot op heden niet economisch te winnen was. Met de ontwikkelingen op de gasmarkt is het waarschijnlijk dat in de toekomst ook deze velden tot ontwikkeling worden gebracht en TAQA onderzoekt verder diverse mogelijkheden voor verdere gaswinning in het gebied. De gasvelden die onderzocht worden zullen aangesloten worden op de huidige infrastructuur van TAQA en dit betekent dat de BGM locatie pas zal worden verlaten als al het winbare gas uit het winningsgebied geproduceerd is. Het is daarom moeilijk te voorspellen wanneer de Bergermeer puttenlocatie niet meer als mijnbouwinstallatie gebruikt gaat worden, maar TAQA verwacht dat dit in ieder geval tenminste 10 jaar zal duren, op z'n vroegst dus in 2018. Vanwege de onzekerheid van de nog aanwezige reserves in het winningsgebied is geen maximum termijn te geven.

In de reacties op de startnotitie hebben diverse organisaties aangegeven dat Amoco (de voorganger van TAQA) indertijd toegezegd heeft na 30 jaar het terrein in de oorspronkelijk staat terug te brengen. Gezien de tijdsgeest in de aanvangsperiode van gaswinning in het gebied was dit waarschijnlijk een door Amoco uitgesproken reële verwachting. Er is echter geen sprake van een harde wettelijke overeenkomst. Wettelijk is TAQA pas na afloop van de mijnbouwactiviteiten verplicht het terrein in de oorspronkelijke staat terugbrengen.

Vanwege deze redenen is in dit MER als referentiesituatie in de Bergermeer aangehouden dat:

1. Het Bergermeer gasreservoir niet gebruikt gaat worden voor gasopslagactiviteiten, maar
2. De gaswinlocatie BGM in ieder geval nog minstens 10 jaar als mijnbouwinstallatie zal blijven bestaan.

Ook voor eventuele alternatieve locaties voor het puttenterrein in de Bergermeer betekent dit als een ander puttenterrein zou worden ontwikkeld, het BGM terrein nog minstens 10 jaar blijft bestaan en er gedurende die periode dus twee terreinen in de Bergermeer gelijktijdig in gebruik zijn. In die situatie zullen de activiteiten op de BGM wel veel minder zijn, omdat de boringen dan op de alternatieve locatie plaatsvinden. Voor het abandonneren van de putten op de BGM is het echter ook nodig dat dan gedurende meerdere weken op de BGM een boorinstallatie aanwezig is om de daar aanwezige putten af te dichten.

4.3.4.1 Plaatsing puttenlocatie ten noorden van de Bergerweg

Een optie is om de puttenlocatie te situeren ten noorden van de Bergerweg ca. 800 meter ten noordoosten van de huidige locatie. Dit gebied is momenteel deels in gebruik als bedrijventerrein⁶ (Bergermeer) en deels agrarisch. Omdat het bedrijventerrein niet voldoende ruimte heeft en ook op andere gronden niet geschikt is, wordt voor dit alternatief uitgegaan van een perceel gelegen in het agrarisch gebied, ca. 800 meter ten noordoosten van de huidige locatie (zie de kaart in Figuur 4.1-1). Dit perceel is momenteel in agrarisch gebruik, ligt op het grondgebied van de gemeente Bergen en ligt voldoende ver van bestaande bebouwing. De ontsluiting zal moeten plaatsvinden via een aan te leggen toegangsweg vanaf de Bergerweg. Het leidingtracé voor dit alternatief komt grotendeels overeen met dat van het voorkeursalternatief, maar de leidingen zullen enkele honderden meters langer moeten zijn en de Bergerweg kruisen.

De huidige bestemming van het terrein is agrarisch en in de concept gebiedsvisie van Bergen houdt dit gebied een groene bestemming. Tevens is het onderdeel van de EHS en in het vigerend streekplan aangewezen als uitsluitingsgebied. Ook ligt het in stiltegebied. De kenmerken van het gebied zijn beschreven in hoofdstuk 5, waaronder de natuurlijke waarden, archeologische waarden, andere gebruiksfuncties, etc. De belangrijkste kenmerken zijn dat de natuurlijke waarden van dit gebied lager zijn dan die van de BGM (minder weidevogels en zeldzame flora). Het terrein ligt net als de BGM in een open landschap en heeft een middelhoge archeologische verwachting.

Boorteknisch is het alternatief Bergerweg Noord gecompliceerder door het grotere aantal en langere putten. Langere putten zijn noodzakelijk omdat het perceel verder van het ondergrondse doel af ligt. Naar verwachting is hierdoor ca. 5 à 10 % meer boorlengte vereist, nog afgezien van de extra putten die nodig zijn omdat de bestaande putten op de BGM niet kunnen worden hergebruikt. Door

6 Bedrijventerrein Bergermeer met voornamelijk kantoren. Dit terrein ligt op het grondgebied van de Gemeente Alkmaar.

de vestiging op een nieuwe locatie kan het perceel wel beter worden ingericht wat betreft de plaats van de putten en overige voorzieningen. Het alternatief Bergerweg Noord vereist een hogere investering voor de putten, leidingen en aankoop van de grond.

Het is te verwachten dat door de complexe procedures voor de aanpassing van de ruimtelijke plannen voor deze locatie en de benodigde tijd voor de verwerving van de grond, Bergerweg Noord later beschikbaar is dan de voorkeurslocatie BGM. Als direct gevolg hiervan kan dan ook pas later gestart worden met boren dan op de BGM. Wel is de mogelijkheid groter dat op deze locatie jaarrond kan worden geboord, omdat de weidevogelstand hier lager is dan op de BGM.

4.3.4.2 *Plaatsing van de puttenlocatie en behandelings- en compressie-installaties op MOB Bergen*

Dit alternatief wordt beschreven bij de alternatieven voor de locatie van behandelings- en compressie-installatie in §4.5.3.1.

4.4 **Het boren van de gasputten op de locatie Bergermeer**

Om aardgas uit een gasreservoir te kunnen winnen is het noodzakelijk gasputten te boren. Met deze putten wordt het reservoir op meerdere plaatsen ontsloten om het gas met de gewenste capaciteit te kunnen produceren. De putten komen bij elkaar op één of meer bovengrondse puttenlocaties (voor onderhavig project is dit dus één puttenlocatie). In de volgende paragrafen wordt eerst voor het voorkeursalternatief in detail ingegaan op de boringen. Daarna wordt aangegeven waarin de gasboringen ter plaatste van de alternatieve locaties verschillen van het voorkeursalternatief.

4.4.1 **Het voorkeursalternatief**

Op de bestaande puttenlocatie in de Bergermeer bevinden zich momenteel 9 aardgasputten waarvan er 6 kunnen gaan worden gebruikt als gasinjectie / productieputten en er één in gebruik blijft voor herinjectie van productiewater. Gezien de gewenste capaciteit van het BGS project is het gewenst dat het aantal putten kan worden uitgebreid tot in totaal maximaal 20 nieuwe aardgasputten. Het is hierbij voorzien dat in de komende jaren in eerste instantie 14 nieuwe putten worden geboord. Voor de overige 6 nieuwe putten worden wel tijdens de aanlegfase van het terrein de boorkelders aangelegd, maar deze putten zullen indien nodig later worden geboord. Alle putten kunnen zowel als injectie- als productieput worden gebruikt. De putten zullen worden geboord met een verplaatsbare boorinstallatie ('rig'), die in delen naar de locatie wordt aangevoerd en ter plekke wordt opgebouwd. Naast de boortoren bestaan deze installaties uit diverse hulpinstallaties. Overwogen wordt om deels met twee rigs gelijktijdig te boren.

4.4.1.1 *Plaats en planning van de booractiviteiten*

De putten zullen worden geboord op de bestaande gasputtenlocatie BGM (zie §4.3). De planning is met de boringen aan te vangen in de zomer van 2010. De boringen worden uitgevoerd in een continuïteitsrooster (24 uur per dag / 7 dagen per week). De totale boortijd is afhankelijk van het feit of de boringen al dan niet tijdens het broedseizoen worden onderbroken. Bij alleen boren buiten het broedseizoen is het de verwachting dat de boringen drie jaar duren, zodat de booractiviteiten in 2013 worden afgerond. Bij jaarrond boren is de verwachte totale boortijd circa twee jaar.

4.4.1.2 *Het benodigd aantal putten*

Het benodigd aantal putten wordt bepaald door een aantal randvoorwaarden en variabelen, waaronder:

- De gewenste maximale productiecapaciteit;
- Het aantal en de diameter van de putten;
- De productiviteit van het reservoir;
- De reservoirdruk;
- Het benodigde compressorvermogen om het gas op de vereiste druk aan het gasnet te leveren.

Productiecapaciteit

De gewenste maximale productiecapaciteit voor het BGS project is 57 miljoen m³ gas per dag.

Aantal en de diameter van de putten

De capaciteit van een put wordt onder meer bepaald door de diameter van de stijgbuis. Op grond van technische mogelijkheden is de diameter praktisch gelimiteerd tot een stijgbuis van 9 5/8". Vanwege de beperkte capaciteit per put is het nodig het reservoir met meerdere putten te ontsluiten ten einde de gewenste totale capaciteit te halen (meer rietjes in een flesje cola).

Productiviteit

Verder wordt de capaciteit bepaald door de productiviteit van het reservoir. Dit is een maat voor hoe goed of slecht het gas door het gashoudende poreuze gesteente naar de put toe kan stromen en is afhankelijk van de permeabiliteit en dikte van het gasveld. Een hoge productiviteit betekent dat het gas goed door het reservoir kan stromen. Aardgasvelden zijn relatief dun in verhouding tot hun oppervlakte en kunnen dus gezien worden als een soort grote pannenkoek. Het Bergermeerveld is op zijn dikst enkele honderden meters maar heeft wel een oppervlakte van meerdere vierkante kilometers (zie ook de kaart in Figuur 4.3-4). Dit betekent dat als het veld slechts op één punt zou worden aangeboord het gas vanaf de randen van het reservoir een te lange weg naar de put zou moeten afleggen voor de gewenste productiecapaciteit. Hoewel het Bergermeerveld een goede permeabiliteit en productiviteit heeft is het toch nodig het veld op meerdere plaatsen aan te boren om zo de weg die het gas naar een put moet afleggen te verkorten.

De reservoirdruk en het benodigde compressorvermogen

Bij een hogere reservoirdruk stroomt het gas makkelijker uit de put omdat zowel de drijvende kracht als de dichtheid van het gas hoger is. Op basis van het voorzorgsprincipe is de maximale gasdruk beperkt tot de originele reservoirdruk (230 bar voor het BGM reservoir) omdat niet zeker is of het reservoir hogere drukken aankan. Op basis van een technisch-economische evaluatie is het werkgebied echter gekozen tussen 88 en 133 bar. Bij hogere drukken zijn pijpleidingen met een zeer hoge sterkte nodig en is te veel kussengas nodig. Bij lagere drukken zijn te veel putten nodig en moet het gas weer te veel gecomprimeerd worden om het aan het gasnet te kunnen leveren.

Ook voor de injectie van gas gelden vergelijkbare factoren en moet worden gestreefd naar een zo laag mogelijke drukval om het energieverbruik voor de compressie te beperken.

Trechtering benodigd aantal putten

Op basis van niet alleen technische en economische redenen, maar ook op milieutechnische en ruimtelijke gronden, is het gewenst niet meer putten te boren dan noodzakelijk. Daarom is onderzocht hoe het aantal putten kon worden beperkt. Door voor de verticale putten uit te gaan van een putontwerp met de technisch maximaal haalbare diameter (9 5/8" ten opzichte van de gangbare diameter van 7 5/8") konden 4 putten worden bespaard. Door het hergebruik van de 6 bestaande putten op BGM konden nog eens twee putten worden bespaard.

Totaal zijn dus 14 nieuwe putten nodig en dit is het voorkeursalternatief. Omdat de prestatie van een put kan tegenvallen en boringen ook kunnen mislukken, wordt rekening gehouden met een aantal reserveputten. Deze reserveputten zullen echter in eerste instantie nog niet worden geboord maar bij de civiele inrichting van de BGM locatie wordt voorzien in totaal 20 nieuwe putkelders zodat nog 6 extra putten kunnen worden aangelegd, als dat nodig mocht blijken.

De boringen worden uitgevoerd met standaard – bewezen – boortechnieken in een continuooster (24 uur per dag / 7 dagen per week). De boringen worden uitgevoerd met een gespecialiseerde landboorinstallatie, ook wel land rig genoemd. Deze wordt gehuurd van een gespecialiseerde firma. Zo'n firma heeft ook gekwalificeerd personeel in dienst voor het daadwerkelijk uitvoeren van de boringen en de bediening en onderhoud van de boorinstallatie. Gezien de vereiste diameter van de putten is een middelgroot tot groot land rig vereist. Onderzocht wordt nog of een deel van de boringen gelijktijdig met twee rigs zullen worden uitgevoerd. Dit verkort de totale boortijd. De milieueffecten van de verschillende rigs hangen met name samen met de genomen milieumaatregelen en niet

zozeer met het type rig. Mogelijke maatregelen die de effecten kunnen beperken zullen worden meegenomen bij de ontwikkeling van het MMA.

4.4.1.3 De boorinstallatie en het boren van de putten

Als de boorlocatie gereed is om met de boringen te starten en nadat geotechnisch en grondmechanisch bodemonderzoek is uitgevoerd, wordt de boorinstallatie in delen over de weg naar de puttenlocatie aangevoerd, opgebouwd en wordt met de boorwerkzaamheden begonnen. De tijdsduur van de boringen kan per put variëren en is afhankelijk van de diepte, de gesteentes en de grootte van de put. Na het voltooiën van een gasput wordt deze afgewerkt met veiligheidsvoorzieningen. De gasputaansluitingen (spuitkruizen) komen te liggen in de ondergrondse putkelders, die vooraf bij de inrichting van de boorlocatie zijn aangelegd.

Gezien het aantal benodigde putten voor dit project, zullen steeds series van putten parallel worden geboord (batch drilling). Hierbij wordt eerst de eerste sectie van de serie putten geboord, daarna de tweede etc. Dit biedt boortechische voordelen (bijvoorbeeld hergebruik van spoeling) en verkort de totale boortijd van de serie. Hierdoor is batch drilling tevens een goede manier om de milieueffecten te beperken (zie verder in deze paragraaf).



Figuur 4.4-1: Impressie van een landboorinstallatie met faciliteiten in de duinen bij Groet

Boorinstallatie

De boorinstallatie bestaat uit een boortoren waar de daadwerkelijke booractiviteiten plaatsvinden. Daarnaast is voorzien in menginstallaties en pompen voor het aanmaken van de boorspoeling, scheidingsinstallaties om het boorgruis te scheiden van de spoeling, een controlekamer, accommodaties voor personeel en opslagfaciliteiten. Op de puttenlocatie wordt tevens een terrein ingericht voor de opslag van materiaal en afvalstoffen. Figuur 4.4-1 toont een onshore puttenlocatie met daarop een boorinstallatie en de bijbehorende faciliteiten.

In tegenstelling tot wat gebruikelijk is worden bij dit project geen dieselaggregaten ingezet voor de elektriciteitsvoorziening en de aandrijving van de boorinstallatie, maar wordt een speciale hoogspanningskabel aangelegd om elektriciteit van het net te betrekken. Hierdoor worden de geluids- en luchtemissies aanzienlijk verlaagd, wordt energie bespaard en is minder ruimte nodig. Alleen als noodvoorziening blijft een aantal dieselaggregaten nodig.

Omdat de druk in het BGM veld door de gaswinning erg laag is, kan het laatste deel van iedere put niet met conventionele technieken worden geboord. De tegendruk in het veld is namelijk zo laag dat op het moment dat het eigenlijke reservoir wordt aangeboord alle boorvloeistof door de hydrostatische druk direct het reservoir in zou lopen. Daarom wordt het laatste deel van de putten geboord met een boorspoeling die lichter is gemaakt door er stikstof aan toe te voegen, zodat het een soort Spa rood wordt. Hierdoor is het mogelijk de dichtheid van de spoeling te verlagen tot ca. 0.7 kg/l.

Stikstofinjectie is alleen nodig als het reservoir daadwerkelijk wordt aangeboord en zal daarom gedurende enkele periodes in de laatste fase van iedere serie putten plaatsvinden aan het einde van de winter. Mogelijk is bij de laatste serie putten het veld al zover weer op druk gebracht dat deze putten zonder stikstofsuppletie kunnen worden afgeboord.

Om de stikstof te maken is het nodig op de BGM membraanunits te plaatsen om stikstof uit de lucht af te scheiden. Deze stikstof moet daarna onder hoge druk in de boorspoeling worden geïnjecteerd. De compressoren voor de luchtscheidingseenheid en de injectie worden in principe met dieselmotoren aangedreven, maar er wordt nog onderzocht of het mogelijk is deze ook elektrisch aan te drijven.

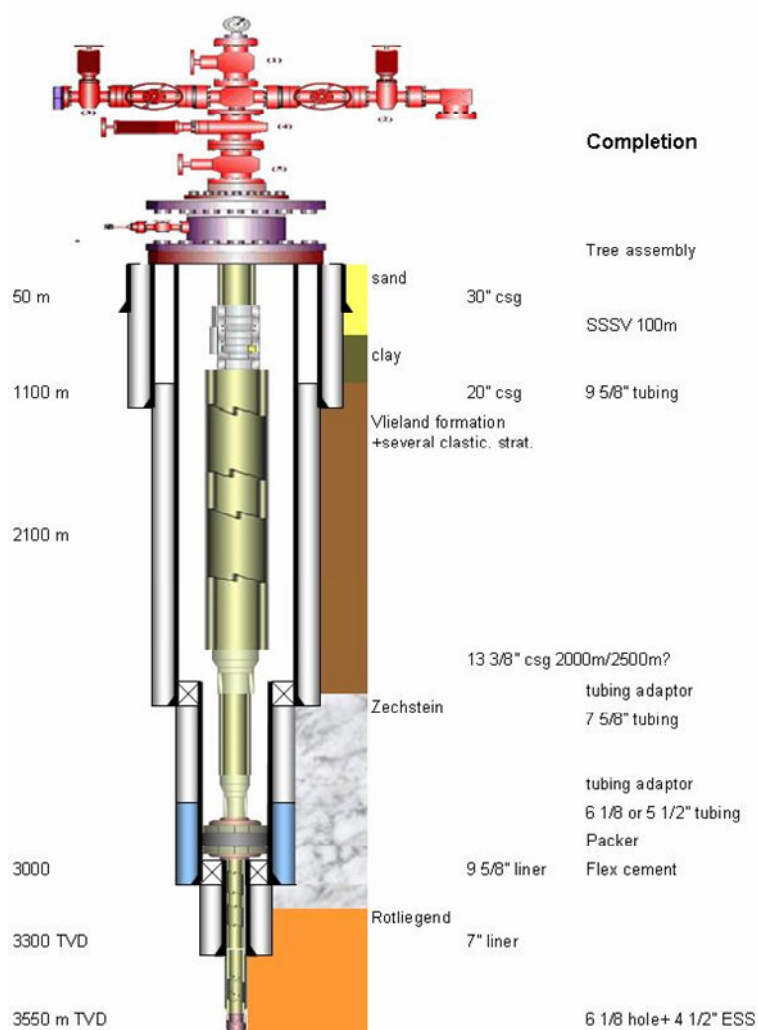
Naast de hier beschreven techniek door het verlagen van de dichtheid van de boorspoeling met stikstof is ook onderzocht of het laatste deel van de putten met een zogenaamd coiled tubing rig kan worden geboord. Met zo'n installatie wordt de laatste sectie van de put geboord met een lange opgerolde buis. Via de ingebrachte tijdelijke productiebuisk (de coiled tubing) zou het veld dan initieel weer op druk kunnen worden gebracht. Technisch onderzoek heeft echter aangetoond dat deze techniek voor de BGM putten minder geschikt is. Daarnaast geldt dat de met de coiled tubing geboorde putten later, als het veld weer voldoende op druk is, definitief moeten worden afgewerkt met een gewone boring, omdat de diameter van de coiled tubing te klein is voor de uiteindelijk gewenste productiecapaciteit. Wat betreft de effecten zal er weinig verschil zijn met de effecten van de luchtscheidingseenheid die voor de injectie van stikstof in de spoeling benodigd is.

Boortechniek

Voordat met het eigenlijke boren wordt begonnen, wordt op de plaats van de put een zware metalen buis met een grote diameter enkele tientallen meters de bodem ingeheid. Deze buis - de 'conductor' - dient onder meer voor de stabiliteit van het ondiepe boorgat en ter bescherming van de bodem en het grondwater. De conductor vormt tevens de verbinding tussen de boorvloer en het eigenlijke boorgat. Binnen de conductor wordt de eigenlijke boring uitgevoerd.

Naarmate de boring vordert moeten telkens nieuwe segmenten aan de serie boorpijpen worden toegevoegd. Daartoe zijn de individuele boorpijpen uitgerust met schroefdraad aan het uiteinde. Met de diepte van het gat neemt zodoende de lengte van de serie boorpijpen toe. Tijdens het boren wordt boorspoeling, onder andere voor koeling van de beitel en het transport van het boorgruis, door de boorpijpen naar beneden gepompt (zie §4.4.1.4). De spoeling stroomt vervolgens door de ringvormige ruimte tussen de serie boorpijpen en de 'casing' omhoog.

Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt het gat 'verbuisd' door stalen bekledingsbuizen (*casings*) in het boorgat te plaatsen en met cementvast te zetten (cementeren). Hierdoor worden ook de doorboorde bodem- en grondwaterlagen afgescheiden van het boorgat. Bovenop de eerste casing wordt een 'wellhead' geplaatst, die zorgt voor een gas- en waterdichte afsluiting



Figuur 4.4-2: Schematische afbeelding van een gecompliceerde boorput

rond de top van de casingsecties. Bovenop de wellhead wordt een afsluiter ('BOP' – Blow Out Preventor) geplaatst. Deze afsluiter wordt gesloten wanneer gas in de annulaire ruimte van de put zou stromen. Zo wordt de drukkbestendigheid van de put gewaarborgd. De diepte waar een nieuwe buizenserie wordt aangebracht, hangt onder andere af van de diepte van het gat, de eigenschappen en dikte van de aardlagen en druk van de vloeistoffen in de aardlagen. De reeks bekledingsbuizen wordt steeds langer en hun diameter steeds kleiner. Nadat de laatste verbuizing is gecementeerd, wordt de put afgewerkt.

Om het aardgasveld optimaal te ontwikkelen is het nodig dit op verschillende plaatsen aan te boren, zodat het gas beter en sneller naar de putten kan stromen. Om vanaf één oppervlaktelocatie meerdere ondergrondse drainpunten in het gasreservoir te kunnen bereiken wordt gedeveerd (schuin) geboord. Bij gedeveerd boren wordt met een verticaal boorgat begonnen, waarna op een bepaalde diepte in schuine of horizontale richting wordt afgebogen. Schuin boren heeft grote voordelen omdat hiermee vanaf één locatie met een aantal putten een groter deel van een reservoir kan worden geëxploiteerd. Ook kan, wanneer het eigenlijke gasreservoir schuin of horizontaal wordt aangeboord, het contactoppervlak van de put met het reservoir worden vergroot en wordt minder water mee geproduceerd. Bij dit project is voorzien dat er zes horizontale putten worden geboord. De overige putten worden verticaal of gedeveerd geboord.

Voorzien is dat de boringen worden uitgevoerd met bewezen conventionele boortechnieken, waar veel ervaring mee is opgedaan om de kans op complicaties te beperken. Gepland is steeds parallel een rij putten te boren, ook wel batch drilling genoemd. Bij batch drilling worden de putten niet na elkaar geboord, maar worden steeds de overeenkomstige secties van de verschillende putten geboord. Dus eerst sectie 1 van put 1, daarna sectie 1 van put 2, sectie 1 van put 3, dan sectie 2 van put 1, daarna sectie 2 van put 2 en zo verder. Overigens worden dezelfde boortechnieken, spoelingen, etc. gebruikt als bij conventionele boringen. Het voordeel van batch drilling is dat steeds de spoeling van de betreffende sectie kan worden hergebruikt en dat de totale boring minder lang duurt. Nadeel is dat pas aan het eind van iedere batch in één keer een serie putten beschikbaar komt en niet geleidelijk over de tijd. Bij een conventioneel boorprogramma kan met de gasinjectie en/of productie gestart worden zodra de eerste put gereed en afgewerkt is. Bij batch drilling duurt dit langer omdat alle putten nagenoeg gelijk gereed komen.

4.4.1.4 Boerspoeling

Tijdens het boren wordt boerspoelingsvloeistof (spoeling of mud) door de boorpijpen rondgepompt. De boerspoeling is een vitaal onderdeel van een olie- of gasboring, die naast de afvoer van boorgruis (de door de boorbeitel verbrijzelde bodembestanddelen) tevens zorgt voor de koeling en smering van de beitel, het geven van tegendruk aan de doorboorde formaties, stabilisatie van de boorwand, het in suspensie houden van het boorgruis wanneer de boring wordt onderbroken en het voorkomen dat gas of vloeistoffen uit de doorboorde lagen het boorgat kunnen binnenstromen. Er bestaan diverse soorten boerspoeling:

- Boerspoeling op waterbasis (WBM = water based mud)
De hoofdbestanddelen van WBM zijn water, klei, verzwaringsmiddelen en andere hulpstoffen;
- Boerspoeling op oliebasis (OBM = oil based mud)
OBM kan 60 - 90% olie bevatten en daarnaast dezelfde componenten als WBM. OBM spoeling en -gruis worden in een speciale installatie verwerkt;
- Boerspoeling op basis van synthetische olie of esters (XBM)
In Nederland wordt de boerspoeling op synthetische basis vooralsnog weinig gebruikt en het gebruik is ook bij dit project niet voorzien.

Wanneer de boerspoeling met boorgruis uit het boorgat komt, wordt deze in schudzeven ontdaan van boorgruis. De spoeling wordt dan, eventueel na weer op specificatie te zijn gebracht, weer hergebruikt voor de boringen. Het boorgruis met nog aanhangende boerspoeling en niet meer her te gebruiken boerspoeling van boringen op waterbasis worden in het algemeen gestort op stortplaatsen voor bedrijfsafval, aangezien er geen hergebruikmogelijkheden zijn. Boorgruis kan in sommige gevallen op een stortplaats nuttig worden gebruikt als afdeklaag. Het boorgruis en de boerspoeling van boringen op oliebasis wordt ter verwerking afgevoerd en in een speciale installatie wordt de olie zo-

veel mogelijk teruggewonnen voor hergebruik. De resterende fractie spoeling en gruis wordt vervolgens gestort op IBC stortplaatsen (IBC = isoleren, beheersen, controleren). Als oliehoudende boorspoeling wordt gebruikt wordt extra aandacht besteed om verontreinigingen te voorkomen.

Functie en samenstelling van de spoeling

In zeer algemene termen bestaat de Nederlandse bodem voor de eerste tot tweede kilometer uit sediment (zand en kleipakketten) gevolgd door kalkachtige afzettingen. Daaronder bevinden zich zoutlagen, zanden, kleien en kalken. In grote lijnen worden bij het boren in Nederland de volgende typen spoeling toegepast:

- Spud mud (water/kleispoeling met weinig additieven) voor het boren van de eerste paar honderd meter;
- Betonietspoeling, gips-lignosulfonaatspoeling, KCl-spoeling, KCl / gipsspoeling, KOH / kalkspoeling of zoutverzadigde spoeling voor het boren van de daarop volgende secties;
- Kalium / Magnesiumspoeling voor het boren door zoutlagen;
- Zoutverzadigde dolomietspoeling of carbonaatspoeling voor het boren in de productiezones van het eigenlijke aardgasreservoir.

De samenstelling van de te gebruiken spoeling wordt bepaald door de karakteristieken van de geologische secties waar doorheen moet worden geboord en door het al dan niet gedeveerd boren. Afhankelijk hiervan kunnen de volgende groepen van stoffen worden toegepast, terwijl per geval nog stoffen kunnen worden toegevoegd. Ook kan het nodig zijn tijdens een boring een aantal keer van spoeling te wisselen of extra additieven aan de spoeling toe te voegen.

- Verzwarmingsmiddelen ter controle van het soortelijk gewicht (tegendruk).
De verzwarmingsmiddelen bariet, hematiet en dolomiet en toevoegingen als bentoniet, lignosulfonaten, polymeren en hydroxiden zijn de meest toegepaste hulpstoffen. Bariet is een mineraal dat voor 80 - 90% uit bariumsulfaat bestaat. Het wordt evenals hematiet (ijzeroxide/ siliciumoxide) en dolomiet (magnesiumcarbonaat) als verzwarmingsmiddel in colloïdale suspensie gebruikt ter compensatie van formatiedrukken. In sommige gevallen worden dichtheden tot meer dan 2 kg/l bereikt.
- Verdikkings- / verdunningsmiddelen om te voorkomen dat boorspoeling in doorlatende lagen wegstroomt.
Bentoniet is de meest gebruikte kleisoort in boorspoeling. Natriummontmorilloniet is in concentraties van 60 tot 80% de voornaamste ingrediënt. Kiezelaarde, leisteen, calciet, mica en veldspaat zijn veel voorkomende verontreinigingen. Bentoniet dient om de vereiste rheologische (smering) eigenschappen te behouden om het boorgruis naar de oppervlakte te transporteren. Bentoniet voorkomt ook het verlies aan vloeistof wanneer door doorlatende zones wordt geboord. De bentonietconcentratie in boorspoeling varieert gewoonlijk van 0.001 tot 0.1 kg/l.
- Zouten om te voorkomen dat zouthoudende lagen in de boorspoeling oplossen en om te voorkomen dat watergevoelige kleilagen in de formatie gaan zwellen en instabiel worden.
Lignosulfonaten worden gewoonlijk gebruikt in concentraties van 0.003 tot 0.05 kg/l. Geconcentreerde lignosulfietlogen zijn afkomstig uit de houtverwerkende industrie. Dit bestanddeel is van invloed op de viscositeit van de spoeling en voorkomt uitvloeking van kleideeltjes. Lignosulfonaten worden gebruikt vanwege hun capaciteit te functioneren bij hoge temperaturen en bij hoge concentraties van opgeloste zouten.
- Polymeren worden toegepast om de filtratiesnelheid en viscositeit aan te passen ter voorkoming van verlies van spoeling in de formatie.
De meest bekende groep is carboxymethylcellulose (stijfsel).
- Hydroxiden (natriumhydroxide, caustic soda en kaliumhydroxide) worden toegepast om een pH van 9 tot 12 te krijgen. Een hoge pH (een basisch mengsel) is nodig ter voorkoming van corrosie en om bacteriegroei te remmen.
- Ontschuimingsmiddelen (oppervlakte actieve stoffen) ter voorkoming van overmatige schuimvorming.
- Smeermiddelen die in sommige gevallen aan de spoeling worden toegevoegd ter verbetering van de smeringseigenschappen in concentraties van 0.01 tot 0.1%.

Waterbasis of oliebasis

In principe worden de putten geboord met een boorspoeling op waterbasis. Voor bepaalde gedeeltes van de put kan het gewenst zijn een oliehoudende spoeling (OBM) te gebruiken. Dit betreft met name het doorboren van sommige formaties, bijvoorbeeld zoutlagen, het boren in productiezones en voor gedeveerde (schuine) en horizontale boringen. Redenen voor het gebruik van OBM zijn dat sommige formatielagen kunnen opzwellen of oplossen in een waterhoudende spoeling en eisen ten aanzien van de goede smering van beitel en boorstang. Bij het gebruik van OBM wordt olie (synthetisch of mineraal) in plaats van water aan de boorspoeling toegevoegd. OBM kan tot 60 - 90% olie en verder dezelfde componenten als WBM bevatten. Aan het gebruik en de afvoer van oliehoudende boorspoeling en gruis dient extra aandacht te worden besteed om verontreinigingen te voorkomen.

4.4.1.5 Boorprogramma

Als eerste worden de putkelders en conductors aangelegd en worden de bestaande putten waar nodig met een zogenaamde work-over geschikt gemaakt voor hun nieuwe functie. Vervolgens worden gedurende drie boorseizoenen de nieuwe putten geboord in drie series. In totaal worden in eerste instantie 9 verticale en 5 horizontale putten geboord. Hieronder is het voorlopige programma aangegeven voor de boringen. Dit kan echter nog wijzigen op grond van nader onderzoek of nieuwe inzichten. De voorlopige planning is:

Medio 2009 - maart 2010: Work-over 6 bestaande putten en civiel werk op het oostelijk deel van de BGM;

Juni 2010 – maart 2011: Boren 5 putten op het oostelijk deel van de BGM en civiel werk op het westelijk deel van de BGM;

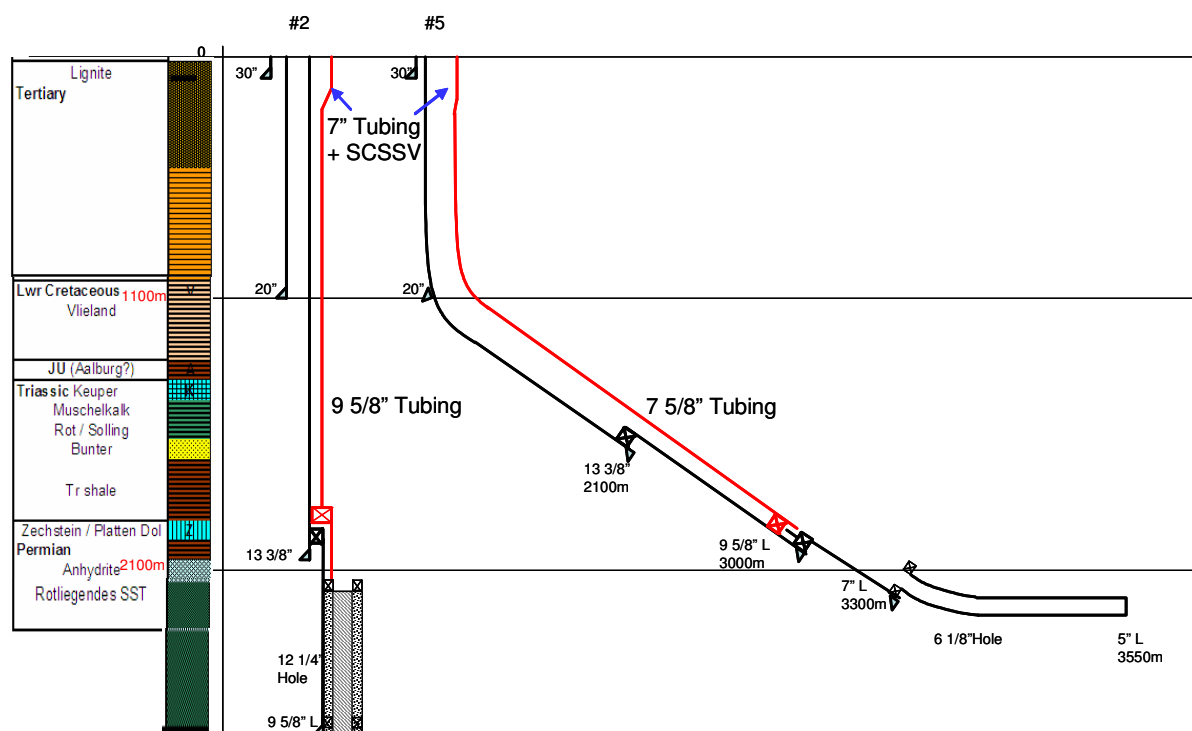
Juni 2011 – maart 2012: Boren 5 putten op de eerste rij op het westelijk deel van de BGM;

Juni 2012 – maart 2013: Boren 4 putten op de tweede rij op het westelijk deel van de BGM;

Gemiddeld zal de totale boortijd van een verticale put 35 tot 40 dagen zijn en 55 tot 60 dagen voor een horizontale put. Ieder jaar wordt er zoveel mogelijk geboord met batch drilling en voor iedere sectie wordt op boortechnische gronden de beste boorspoeling gekozen (WBM of OBM) met als doel om problemen (extra boortijd, noodzaak tot side-tracks, etc) te voorkomen. Dit leidt tot het volgende programma:

1. Alle boorkelders en 30" conductors zijn reeds vooraf geïnstalleerd bij de aanleg van de locatie;
2. Van alle putten die in een bepaald jaar worden geboord, worden eerst de 26" putsecties met WBM geboord en vervolgens worden de 20" casings geïnstalleerd;
3. Daarna worden alle 17 1/2" hole putsecties met OBM geboord en worden de 13 3/8" casings geïnstalleerd;
4. De 12 1/4" putsecties worden geboord met OBM en vervolgens worden de 9 5/8" liners geïnstalleerd;
5. Tot slot de worden 8 1/2" putsecties geboord, boven het reservoir met OBM en door het reservoir met WBM en worden de 7" casings geïnstalleerd;
6. Daarna worden de putten geheel afgewerkt, voorzien van alle veiligheidsvoorzieningen en gecontroleerd en getest.

Figuur 4.4-3 toont schematisch een typische verticale en horizontale put.



Figuur 4.4-3: Schematisch overzicht van een typische verticale en horizontale put

4.4.1.6 Productietesten en schoonproduceren

Als de gashoudende formatie is bereikt, wordt de put schoongeproducteerd en worden tevens productietesten uitgevoerd. Hierbij worden in de put achtergebleven resten van de boorspoeling en andere ongerechtigdheden verwijderd en worden gegevens verzameld over het productievermogen van de put. Tenslotte wordt de put afgewerkt met een aantal afsluiters en voorzien van de wellhead. Het bij het testen geproduceerde gas en meegeproduceerde vloeistoffen worden gescheiden in de testinstallatie van de boorinstallatie. Het vrijkomende gas zal worden verwerkt in bestaande installaties zoals de Gasbehandelingsinstallatie in Alkmaar. Het kortdurend verbranden van gas op de Bergermeerlocatie zelf in gesloten verbrandingskamers (circa ½ tot 1 dag per put) zal alleen in geval van bijzondere omstandigheden moeten plaatsvinden. De afgescheiden vloeistoffen worden ter verwerking afgevoerd.

4.4.1.7 Logistiek

De boringen brengen een redelijk intensieve logistiek met zich mee voor de aan- en afvoer van materieel, hulpstoffen, afval en personeel. Op hoofdlijnen zijn de volgende bewegingen te onderscheiden:

- Mobilisatie en demobilisatie van de boorinstallaties: Bij de start van de boringen worden de rigs in onderdelen aangevoerd per vrachtwagen en bij de beëindiging weer worden afgevoerd (demobilisatie). Als de boringen tijdens het broedseizoen worden onderbroken zal per jaar één keer moeten worden opgebouwd en één keer worden afgebroken. Voor iedere mobilisatie of demobilisatie zijn per rig circa 110 vrachtwagens nodig. Onderbroken boren kost dus per rig 660 vrachtwagens (6 maal 110) in drie jaar, jaarrond boren 220 vrachtwagens (2 maal 110) in twee jaar;
- Tijdens de boringen moeten materialen en hulpstoffen worden aangevoerd, waaronder de pijpen voor de boorstangen en casings, grondstoffen voor de boorspoeling. Daarnaast moet het vrijkomende boorgruis, andere afvalstoffen en overbodig materiaal worden afgevoerd. Gemiddeld zullen per dag ca. 15 vrachtwagens de BGM bezoeken, waarvan 1 à 2 's nachts;

- Tijdens de boringen is er veel personeel aanwezig op de locatie wat personenvervoer met zich meebrengt, voornamelijk per auto.

Er wordt naar gestreefd transporten zoveel mogelijk buiten de nachtelijke uren te laten plaatsvinden en er wordt een logistiek plan opgesteld om overlast zoveel mogelijk te beperken. Voor details wordt verwezen naar het concept logistieke plan (Oranjewoud logistiek BGM 2008), dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

4.4.1.8 Milieumaatregelen boringen

Bij het ontwerp zijn op diverse momenten al keuzes gemaakt voor de opzet en uitvoering van de boringen op grond van diverse aspecten waaronder de technische mogelijkheden, veiligheid, milieu, beperking van de hinder voor de omgeving, kosten, etc. Voor zover dit nog niet in de voorgaande paragrafen is beschreven wordt hieronder voor een aantal aspecten het trechteringsproces aangegeven hoe tot het voorkeursalternatief is gekomen en worden maatregelen aangegeven die de effecten mogelijk zouden kunnen beperken. Daarnaast is ook in het m.e.r. proces nader onderzocht welke (milieu)maatregelen mogelijk zijn. In het MMA wordt dit uiteindelijk gecombineerd tot het Meest Milieuvriendelijke Alternatief. Hieronder staat een overzicht van de overwegingen met betrekking tot de opzet en uitvoering van de boringen en de reeds voorziene maatregelen die zijn getroffen om de activiteiten op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren en de overlast te beperken.

Minimalisatie van het aantal putten

Zoals beschreven in §4.4.1.2 is het aantal putten al geoptimaliseerd voor de vereiste productiecapaciteit door het toepassen van putten met de maximaal technisch haalbare diameter van de stijgbuis en het hergebruiken van de bestaande putten op de BGM.

Planning van de boringen en het gebruikte aantal rigs

In het geval dat de boringen in het broedseizoen worden onderbroken, worden de boorinstallaties na het broedseizoen aangevoerd (mobilisatie) en zullen de boringen in de loop van juni starten. Tot het begin van het volgende broedseizoen (begin maart) zal dan de eerste serie putten worden geboord en vervolgens worden de boorinstallaties weer gedemobiliseerd. Ditzelfde proces zal plaatsvinden in het tweede en derde boorjaar. Dit betekent dus dat in die drie jaar de boorinstallaties dus drie keer moeten worden aangevoerd en opgebouwd en ook weer drie keer worden afgebroken en afgevoerd. Ook moeten iedere keer alle andere faciliteiten en de geluidsschermen worden geplaatst en verwijderd.

Continu – jaarrond - boren, dat wil zeggen de boringen niet onderbreken in het broedseizoen, heeft grote voordelen, waaronder ter beperking van de totale boortijd, wegvallen van de noodzaak tot herhaalde mobilisatie / demobilisatie, kosten, beperking van de overlast (totale duur en omvang), etc. Bij jaarrond boren bestaat wel een gerede kans dat broedvogels worden verstoord.

In principe wordt er van uitgegaan dat een groot deel van de boringen gelijktijdig met twee boorinstallaties (rigs) zal kunnen worden uitgevoerd teneinde de boringen in drie seizoenen te kunnen voltooien. Dit is echter afhankelijk van de beschikbaarheid en de aanwezige ruimte op de locatie. Meer dan twee rigs is ruimtetechnisch niet mogelijk.

Gebruik elektriciteit van het net in plaats van opwekking met generatoren

De installaties worden aangedreven met elektriciteit van het openbare net, in plaats van zoals gebruikelijk met dieselgeneratoren. Dit leidt tot aanzienlijke reducties van luchtemissies en geluid, en verbetert daarnaast de energie-efficiency van de activiteiten.

Logistiek

De boringen brengen een redelijk intensieve logistiek met zich mee voor de aan- en afvoer van materieel, hulpstoffen, afval en personeel. Om de overlast zoveel mogelijk te beperken wordt er een logistiek plan opgesteld, wordt er naar gestreefd transporten zoveel mogelijk buiten de nachtelijke uren te laten plaatsvinden en wordt waar mogelijk modern (schoon en stil) materieel gebruikt.

Overige milieumaatregelen

- De locatie wordt voorzien van een vloeistofkerende en waar nodig vloeistofdichte bestrating. Mogelijk vervuild water wordt apart opgevangen en bemonsterd. Mocht het vervuild zijn dat wordt het afgevoerd naar een geautoriseerde verwerker;
- Bij het puttesten zal het geproduceerde gas niet worden afgefakkeld maar wordt het gas naar de BDF afgevoerd, waar het wordt behandeld en in het gasnet wordt geproduceerd;
- Door geluidsbeperkende maatregelen en het werken met geluidsarme apparatuur wordt geluids-overlast zoveel mogelijk beperkt;
- Voor naar buiten stralende verlichting zullen waar mogelijk lampen met een roodarm spectrum worden gebruikt om verstoring van flora en fauna te beperken;
- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers;
- Hoogwaardige apparatuur wordt toegepast en er gelden veiligheidssystemen om incidenten te voorkomen en/of effecten te beperken;
- Er gelden procedures voor operators om emissies, geluidbelastende activiteiten en onnodige verlichting te vermijden, in het bijzonder gedurende de nacht.

4.4.2 Alternatieven met betrekking tot boringen

4.4.2.1 Boringsaspecten van plaatsing van de puttenlocatie op een alternatieve locatie

Als de putten worden geboord op één van de twee alternatieve locaties (Bergerweg Noord of MOB Bergen) zal dit op een vergelijkbare wijze plaatsvinden. Dit betreft zowel de gebruikte boortechnieken, het materieel, de werkwijze, etc. Er zijn echter wel verschillen waarvan de belangrijkste zijn:

- Er moeten meer putten (16 in plaats van 14) worden geboord omdat de bestaande putten niet kunnen worden gebruikt. Dit leidt tot een langere boortijd, hoger energiegebruik, meer afval, etc.;
- De putten zijn langer omdat meer gedeveerd moet worden geboord. Voor beide locaties leidt dit er toe dat ca. 5 à 10% meer putlengte moet worden geboord nog afgezien van de extra putten;
- De inrichting van het puttenterrein kan worden geoptimaliseerd omdat geen rekening gehouden hoeft te worden met het bestaande terrein en putten, waardoor mogelijk ook het boorprogramma kan worden geoptimaliseerd;
- De kans is groter dat gedurende het broedseizoen kan worden geboord zodat de herhaalde demobilisatie / mobilisatie niet nodig is;
- Er kan naar verwachting pas later gestart worden met het boren vanwege de vereiste doorlooptijd van de ruimtelijke procedures en de verwerving van de grond;
- De bestaande putten op de BGM moeten worden geabandonneerd, bestaande uit het afdichten van de put met een cementprop en het verwijderen van de verbuizing tot enkele meters onder het maaiveld. Voor abandonneren zal enige maanden een rig op de locatie aanwezig zijn.

4.5 Behandelings- en compressie-installatie op industrieterrein BKMZ-2

Ruw gas uit aardgasreservoirs moet altijd eerst worden behandeld voordat het gas aan het aardgasnet wordt toegevoerd. Voor dit project wordt daarom op het industrieterrein BKMZ-2 een behandelings- en compressie-installatie gebouwd. In deze behandelings- en compressie-installatie wordt het geproduceerde aardgas ontdaan van meegeproduceerd water en hogere koolwaterstoffen (condensaat) en wordt het gas op de vereiste druk gebracht voor levering aan het hoofdgasnet. Daarnaast wordt het te injecteren gas uit het hoofdgasnet van 65 bar op de vereiste injectiedruk van maximaal ca. 160 bar gebracht met elektrisch aangedreven compressoren. De behandelings- en compressie-installatie vereist een terrein van tenminste 6 – 8 hectare om de procestechnische installaties en andere voorzieningen onder te brengen.

4.5.1 Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief is om de behandelings- en compressie-installaties te bouwen op een terrein in het midden van het nieuwe bedrijventerrein BKMZ-2. BKMZ-2 is bestemd voor onder meer industriële activiteiten, ligt ten zuiden van Alkmaar en wordt op dit moment in ontwikkeling gebracht.

De BKM installaties kunnen worden gebruikt voor twee bedrijfssituaties:

1. Gasinjectie, waarbij gas uit het hoofdgasnet op de BKM wordt gecomprimeerd teneinde het gas in het BGM reservoir te kunnen injecteren;
2. Gasproductie, waarbij gas uit het BGM reservoir op de BKM wordt gecomprimeerd en behandeld teneinde het gas met de vereiste kwaliteit en druk weer aan het hoofdgasnet toe te voeren.

Overschakeling van gasinjectie naar gasproductie of andersom moet binnen vier uur plaatsvinden.

Op hoofdlijnen is gepland dat voor de BKM de volgende voorzieningen worden gerealiseerd:

- Verhardingen en toegangswegen;
- Compressie-installaties voor de injectie van gas in het Bergermeerveld en om het geproduceerde gas op de vereiste druk van het hoofdgasnet te brengen;
- Behandelingsinstallaties om het geproduceerde gas op specificatie te brengen (met name afscheiden van water en condensaat);
- Condensaat- en waterbehandeling en opslag;
- Veiligheids-, afblaas en brandblusvoorzieningen;
- Diverse gebouwen (controlegebouw, onderstation, opslag, etc.);
- Aansluiting op de ondergrondse pijpleidingen;
- Aansluiting op de ondergrondse pijpleidingen voor de aan- en afvoer van aardgas van en naar de Bergermeerlocatie en het hoofdgasnet;
- Productiewater-, off-gas- en condensaatleidingen alsmede besturingsleidingen van en naar de PGI en de BGM;
- Aansluiting op het hoogspanningsnet voor de elektrisch aangedreven compressoren en de elektrische verhitters.

Conform het bestemmingsplan heeft deze locatie momenteel grotendeels een industriële bestemming voor bedrijven in milieucategorie 5.1.

4.5.1.1 Plaats en inrichting van het terrein

In de startnotitie was aangegeven dat de voorkeurslocatie voor de behandelings- en compressie-installaties een perceel aan de westzijde van BKMZ-2 was (zie de kaart in Figuur 4.5-1). Na overleg met de Gemeente Alkmaar over de beschikbaarheid van percelen op de BKMZ-2 en de geschiktheid van deze percelen voor de behandelings- en compressie-installaties bleek dat een meer centraal gelegen perceel op de BKMZ-2 de voorkeur had. In vergelijking tot het perceel aan de westzijde heeft het centrale perceel meer geluidruimte en is bestemd voor bedrijven in een zwaardere milieucategorie (categorie 5.1 in plaats van 2/3). Daarom wordt in dit MER de centraal gelegen locatie (BKM

Voorkeur) als voorkeurslocatie aangenomen. De westelijke locatie wordt nog wel meegenomen als alternatief (BKM West), zie ook §1.5.1.

Het bedrijventerrein BKMZ-2 wordt ingesloten door de Ringsloot om de polder Boekelermeer, de Rijksweg A9, het bedrijventerrein Boekelermeer Noord, de Boekelermeer Zuid-1, de afvalstort van de firma Groot, het Noordhollandsch Kanaal en de gemeentegrens met Castricum (kern Akersloot) en met Heiloo c.q. het bedrijventerrein Boekelermeer Zuid-3. De grond van BKMZ-2 is inmiddels voor een groot deel verworven door de gemeente Alkmaar en delen zijn recent opgehoogd (zand op landbouwgrond) en bouwrijp gemaakt. Een klein deel van BKMZ-2 is nog maar bebouwd. De aanleg op een nieuw industrieterrein biedt de mogelijkheid de installaties zo efficiënt mogelijk te bouwen en de overlast voor het milieu en de omgeving te minimaliseren.

Iets ten noorden van de voorziene locatie op industrieterrein Boekelermeer Noord ligt de Piekgasinstallatie (PGI) van TAQA Energy. Dit is eveneens een installatie voor de ondergrondse opslag van aardgas, die eind jaren negentig in gebruik is genomen, echter voor een andere kwaliteit gas.



Figuur 4.5-1: De voorkeurslocatie voor de behandelings- en compressiefaciliteiten

Voor de voorkeurslocatie van de BKM is een voorlopige indeling van het terrein uitgewerkt, rekening houdend met de vorm van het beoogde perceel BKM Voorkeur, de gewenste capaciteit en functies van de installaties, veiligheids- en geluidseisen, etc. In Figuur 4.5-2 is op basis van de huidige stand van het ontwerp een artist impression gegeven van de inrichting van het terrein.



Figuur 4.5-2: Artist impression van de ligging en inrichting van de behandelings- en compressie-installaties volgens het voorkeursalternatief

Een deel van de installaties zal in gebouwen worden geplaatst. Redenen om apparatuur in gebouwen te plaatsen zijn onder andere beperking van geluidsuitstraling, veiligheid of bescherming van kwetsbare apparatuur. Op het terrein zijn de volgende gebouwen voorzien:

- Compressorgebouwen;
- Koelergebouwen;
- Controlegebouw;
- Trafogebouw;
- Gebouw voor de brandblussystemen.

De overige installaties worden in de buitenlucht opgesteld, waaronder:

- Gasontvangstinstallaties, gasmeetstraten en gasdroging;
- Het gas wordt aan- en afgevoerd via ondergrondse leidingen. Ook op het terrein lopen de meeste gasleidingen ondergronds;
- Water- en condensaat tanks, condensaatstabilisatie en condensaatverlading;
- Overige installaties zoals de bluswatertank, afblaaspijp, etc.

De indeling en uitvoering van het terrein zal geschieden in lijn met het beeldkwaliteitsplan voor BK-MZ-2. Op het perceel staat een oude boerderij die een beschermd gemeentelijk monument is. Deze boerderij wordt in het ontwerp ingepast, maar er is nog niet bekend of deze een functie zal krijgen en zo ja welke.

De terreindelen waar gebouwen en installaties worden opgesteld worden verhard en er worden op het terrein diverse wegen aangelegd. Toegang tot het terrein wordt verkregen via twee toegangswegen vanaf de Fluorietweg. De condensaatverlaadplaatsen zijn opgesteld in een rondweg zodat vertrekkende en binnenkomende vrachtwagens elkaar niet hinderen. Bij de hoofdingang wordt parkeergelegenheid voorzien. Het terrein wordt omgeven door een hekwerk van gaas met daarboven prikkeldraad. Op het terrein worden voldoende vluchtwegen en -uitgangen aangebracht, waardoor aanwezige personen het terrein in geval van nood snel kunnen verlaten. Het terrein wordt voorzien van camerabewaking en doelmatige verlichting, maar als geen personeel aanwezig is – wat normaal het geval zal zijn – wordt de verlichting geminimaliseerd. Waar mogelijk zullen lampen met een roodarm spectrum worden gebruikt.

Op die plaatsen waar mogelijk vervuiling zou kunnen optreden wordt vloeistofkerende verharding⁷ aangebracht. Water van verharde oppervlakken wordt apart opgevangen en bemonsterd voordat het naar het gemeentelijk riool wordt afgevoerd. Bij constatering van vervuiling wordt het vervuilde water per tankwagens ter verwerking afgevoerd. Neerslag op niet verharde delen zal in de bodem inzielen of aflopen naar de omringende sloten.

4.5.1.2 Planning van de activiteiten

Momenteel vindt het ontwerp van de installaties plaats en het ontwerp wordt de komende tijd verder geoptimaliseerd. Bij de bouw wordt voorrang gegeven aan de realisatie van de compressorunits om zodoende zo snel mogelijk het BGM veld op druk te kunnen brengen. De planning voor de BKM is als volgt onder de aanname dat de vereiste vergunningen eind 2009 zijn verkregen:

- | | |
|---|------------|
| ▪ Daadwerkelijk start bouw- en constructieactiviteiten op BKM | Medio 2010 |
| ▪ In gebruik name compressoren voor gasinjectie | Medio 2011 |
| ▪ Afronding constructie en BGS volledig operationeel | Medio 2013 |

4.5.1.3 Aardgascompressie

Om het Bergermeerveld initieel en daarna, na productie, weer op te vullen wordt aardgas uit het hoofdgastransport op BKM gecompriemd en per pijpleiding naar de BGM locatie gevoerd. Het te injecteren gas wordt geleverd door derden. Gascompressie is vereist omdat het gas wordt aangeleverd met een druk van 55 tot 65 bar, terwijl het in het reservoir moet worden geïnjecteerd met een druk van maximaal 135 bar. De maximale injectiecapaciteit bedraagt 42 miljoen Nm³ per dag. Figuur 4.5-3 geeft een schematische weergave van de stappen om het gas te injecteren.



Figuur 4.5-3: Schematische weergave van de gascompressie op BKM

Het gas wordt aangeleverd uit het landelijk hoofdgasnet en wordt bij binnenkomst gemeten in vijf gasmeetstraten (hoeveelheid en kwaliteit). Vervolgens wordt het gas naar de compressoren geleid en daar in druk verhoogd tot maximaal 160 bar. Er worden zes compressie-eenheden geïnstalleerd op de BKM, elk met een elektrisch vermogen van 10 MW. Elke eenheid bestaat uit een elektrisch aangedreven centrifugaalcompressor, voor- en nakoelers, smeeroliesystemen, regelingen en veiligheidssystemen. De elektriciteit wordt aangeleverd vanuit het landelijk hoofdnets. De uitlaatemperatuur van het te injecteren gas na de nakoelers is circa 65°C. Het gecompriemde gas wordt vervolgens via de hoge druk injectieleiding naar de BGM locatie gevoerd, waar het gas in het reservoir wordt geïnjecteerd. Om de geluidsemissie te reduceren worden de compressoren in een compressorgebouw geplaatst.

TAQA streeft naar minimale (geen) emissies, echter de keus tussen conventionele compressors of 'hermetically sealed' compressoren is (nog) niet genomen. In het geval dat conventionele compressoren worden gekozen dan zullen deze worden uitgerust met seal gas terugwinning. Seal gas is aardgas dat vrijkomt langs de asafdichtingen. Dit gas wordt weer op druk gebracht en weer aan de inlaatzijde van de compressor bij het aardgas gevoegd. Hierdoor hebben de compressoren tijdens normaal bedrijf verwaarloosbare emissies. 'Hermetically sealed' compressoren worden samen met hun elektromotor in een hermetisch afgesloten omkasting geplaatst en hebben daardoor geen asdoorvoering. Hierdoor is geen sealsysteem nodig en zijn er dus ook geen sealgasemissies. Ook kan de compressor door dit ontwerp ook bij langere stops op druk blijven en hoeft ook minder incidenteel te worden afgeblazen. Andere voordelen van 'hermetically sealed' compressoren zijn flexibiliteit (schakelen van injectie naar productie, vice versa), bedrijfszekerheid en een lage onderhoudsbehoefte door het inherent dichte ontwerp en de afwezigheid van een sealsysteem. Beide types heb-

⁷ Waar nodig wordt op kritische plaatsen vloeistofdichte verharding toegepast.

ben hun specifieke eigenschappen, maar beiden voldoen ruimschoots aan BBT en zijn milieukundig vergelijkbaar.

4.5.1.4 Gasproductie en -behandeling

Bij gaslevering wordt het eerder geïnjekteerde gas weer geproduceerd met de putten op de BGM locatie. Het gas in het gasreservoir heeft een temperatuur van ongeveer 85 °C en een druk, die afhankelijk van de actuele vullingsgraad van het reservoir kan variëren van 88 tot 133 bar. De maximale productiecapaciteit bedraagt 57 miljoen Nm³ gas per dag. Het gas wordt vervolgens ter behandeling door de productieleiding naar de behandelings- en compressie-installatie gevoerd. Het geproduceerde gas bevat een aantal verontreinigingen, afkomstig uit aardgasreservoir, die moeten worden verwijderd voordat het gas aan het gasnet kan worden geleverd. Dit betreft voornamelijk productiewater en condensaat dat op BKM wordt verwijderd. Figuur 4.5-4 geeft een schematische weergave van de aardgasbehandeling op BKM.



Figuur 4.5-4: Schematische weergave van de gasproductie op BKM

Op de BKM worden eerst de vrije vloeistoffen uit het gas verwijderd met behulp van een slokkenvanger ('slug catcher'). Vervolgens wordt het gas gecomprimeerd, gedroogd, gemeten en aan het gasnet geleverd.

Afhankelijk van de druk wordt het gas eerst op druk gebracht met compressoren om het gas met de vereiste druk en hoeveelheid te kunnen leveren. Hiervoor worden dezelfde compressie-eenheden gebruikt als voor de gasinjectie. De reden dat het gas eerst wordt gecomprimeerd en pas daarna gedroogd is dat dit energie-efficiënter is en dat hiermee de gasdroogunit op een constante druk kan draaien. Deze voordelen wegen op tegen het nadeel dat bij deze opzet 'nat' gas moet worden gecomprimeerd.

Er zijn twee dauwpunt correctie-eenheden (gasdroogunits of 'Dew Point Correction Unit, DPCU') voorzien, ieder bestaande uit een aantal kolommen gevuld met silicagel. De silicagel absorbeert het water en condensaat. De droogunits bestaan verder uit apparatuur voor de regeneratie van beladen silicagel. Voordat het gas aan de gasdroogunits wordt toegevoerd, wordt het met luchtkoelers eerst gekoeld tot 25 - 40 °C en vervolgens door de silicagelkolommen geleid. Het gas wordt in de units gedroogd tot de vereiste specificatie voor het maximaal toelaatbare water- en koolwaterstoffengehalte. Ten slotte wordt in de gasmeetstraten de hoeveelheid geproduceerd gas bepaald en wordt gemeten of het gas aan de specificaties voldoet. De meting geschiedt in dezelfde vijf parallelle meetstraten die ook worden gebruikt bij gasinjectie. Het gas wordt met een druk van ongeveer 55 - 65 bar afgeleverd aan het hoofdgasnet.

Silicagelregeneratie

Na een bepaalde adsorptietijd (afhankelijk van de gasdoorzet en het gehalte aan zwaardere koolwaterstoffen en waterdamp) is een silicagelbed verzadigd met water en koolwaterstoffen. Regeneratie van het bed is dan noodzakelijk om het weer gereed te maken voor de volgende adsorptiecyclus. De regeneratie bestaat uit een aantal stappen:

1. Verhitting: Een gedeelte van de geproduceerde gasstroom (ongeveer 5%) wordt na de productieafscheider afgetapt en vervolgens eerst door een silicagelbed geleid dat in de koelfase verkeert (zie beschrijving van de koelstap). Daarna wordt het gas naar de regeneratieverhitters geleid en verhit tot circa 280 °C. Het verhitte gas wordt vervolgens door de verzadigde silicagelkolom geleid waarbij het gas de geadsorbeerde koolwaterstoffen en water als damp afvoert;
2. Koeling: Zoals boven reeds is aangegeven, wordt een gedeelte van de geproduceerde (koude) gasstroom na de productieafscheider door de geregenereerde, hete kolom geleid, totdat de temperatuur bij de kolomuitlaat is gedaald tot circa 50 °C. De geregenereerde en gekoelde kolom

is hierna weer gereed om gebruikt te worden voor gasdroging. Het opgewarmde gas uit de kolom wordt verder geleid naar de elektrische heaters voor gebruik in stap 1. Op deze wijze wordt de warmte van het geregenereerde silicagelbed teruggewonnen.

3. Het met waterdamp en koolwaterstoffen beladen regeneratiegas wordt vervolgens gekoeld in de regeneratiecondensor, waar het water en condensaat condenseren. In de regeneratiescheider wordt de gasstroom gescheiden in een gas- en vloeistoffractie. Het gas uit de regeneratiescheiders wordt weer op druk gebracht met een compressor en wordt voor de compressoren in de gasstroom teruggevoerd. De afgescheiden vloeistoffractie wordt ter verdere verwerking naar de water- en condensaatbehandeling geleid.

4.5.1.5 Water- en condensaatbehandeling

Tijdens de gasproductie en -compressie worden op de volgende plaatsen water en condensaat afgescheiden uit de gasstroom:

- De slokkenvanger (slug catcher) voor binnenkomend gas van BGM;
- De vloeistofafscidders voor en na de gascompressoren;
- De regeneratieafscheider van de silicagelregeneratie.

De afgescheiden vloeistoffen worden verzameld, ontgast en vervolgens gescheiden in een water- en condensaatfractie. Het water wordt vervolgens tijdelijk opgeslagen in een buffertank en, samen met productiewater van de PGI, teruggevoerd per pijpleiding naar de BGM puttenlocatie, waar het wordt geherinjecteerd in het reservoir.

Het condensaat wordt gestabiliseerd⁸ en vervolgens in een condensaatank met een inhoud van 1000 m³ opgeslagen. In deze tank wordt ook gestabiliseerd condensaat van de PGI opgeslagen, die vanaf de PGI per 3" pijpleiding naar de BKM wordt gevoerd. De opslagcapaciteit van de tank is voldoende om vier dagen condensaatproductie op te slaan om lange weekenden (met bijvoorbeeld feestdagen) te overbruggen. Om geurhinder en tevens brand- en/of explosiegevaar te voorkomen worden de vloeistoffen in de tank onder een atmosfeer van stikstof bewaard. Afgas van de stabilisatie en dampen uit de tanks worden met het afgascompressorsysteem in het afgassysteem ingebracht om emissies te voorkomen. De afgassen worden per pijpleiding getransporteerd naar de PGI waar ze als brandstof worden gebruikt. Het gestabiliseerde condensaat uit de tanks wordt periodiek per tankwagen afgevoerd. Daartoe worden op de BKM twee verlaadplaatsen aangelegd. De condensaatverlading wordt voorzien van een dampretoursysteem.

4.5.1.6 Pijpleidingragers (pigging)

Het droogmaken van de pijpleidingen gebeurt met ragers ('pigging'). Dit is een effectieve manier om transportleidingen droog te maken en kan ook worden gebruikt om vervuiling uit de pijpleidingen te verwijderen en voor pijpleidinginspectie (intelligent pigging). De rager ('pig') wordt door middel van ragerlanceerinstallaties in de leiding ingebracht en door middel van de gasdruk door de leiding geperst en maakt daarbij de leiding droog. Aan het eind wordt de rager samen met de meegevoerde vloeistof weer opgevangen in een ontvangstation ('pig launchers and receivers'). Op de BKM locatie worden twee ragerinstallaties gerealiseerd, te weten op de ringleiding van en naar de BGM en op de gasleiding tussen BKM en de westelijke leiding van het hoofdgasnet.

4.5.1.7 Afbazen van gas

De installatie en het productieproces zijn zodanig ontworpen dat bij normale productie het afblazen van gas (venten) niet plaatsvindt. In enkele gevallen kan het echter noodzakelijk zijn gas af te blazen, maar de installaties zijn echter zodanig ontworpen dat in deze gevallen de afgeblazen hoeveelheden worden geminimaliseerd. Afbazen kan gebeuren bij:

- Het in noodgevallen van druk laten van de installatie;
- Inwendig onderhoud, waarbij de gasinstallaties moeten worden betreden;

⁸ Bij gasstabilisatie worden de lichtste koolwaterstofcomponenten uit het condensaat verwijderd om zodoende het condensaat minder ontvlambaar te maken.

- In bijzondere gevallen bij overdruk in de water- en condensaat tanks en in het afgassysteem.

In noodgevallen kan het vanuit veiligheidsoverwegingen noodzakelijk zijn de installaties snel van druk te laten, waarbij het in de installatie aanwezige gas wordt afgeblazen. Uit veiligheidsoverwegingen wordt het gas via een zogenaamde vent stack op een hoogte van ongeveer 80 meter (een soort schoorsteen) afgeblazen. Om de hoeveelheid te emitteren gas te beperken wordt de installatie opgedeeld in secties. Zo hoeft er in noodgevallen of bij onderhoud bijvoorbeeld alleen één sectie te worden afgeblazen in plaats van de gehele installatie. Ook afgassen uit het afgassysteem kunnen in noodgevallen via het afblaassysteem worden afgeblazen.

Afgassen ('off gas') worden geproduceerd bij het stabiliseren van het condensaat. Deze afgassen zijn niet geschikt om te worden toegevoegd aan de gasstroom en zullen daarom per pijpleiding naar de PGI worden geleid waar ze als brandstof zullen worden gebruikt. Ook wordt onderzocht of deze gassen duurzaam kunnen worden aangewend als brandstof voor de Huisvuilcentrale van Alkmaar.

Voor inwendig onderhoud of inspecties kan het noodzakelijk zijn de installaties van druk af te laten en gasvrij te maken. Om onnodige luchtemissies hierbij te voorkomen kan ook hier alleen de betreffende sectie van druk worden gelaten. Het gas wordt hierbij eerst zoveel mogelijk teruggevoerd, zodat alleen de laatste resten gas hoeven te worden geëmitteerd.

4.5.1.8 Besturing van de installatie

De installatie is ontworpen als onbemande locatie en wordt op afstand bestuurd vanuit de nabijgelegen PGI. Hiertoe zullen noodzakelijke besturingsverbindingen aangelegd worden tussen de BKM en de PGI locatie. Tevens zal de BKM op de locatie zelf lokaal bestuurd kunnen worden of in noodgevallen vanuit de controlekamer van de BDF ('Bergen Drying Facilities'). Naast de reguliere procesbesturingssystemen worden een onafhankelijk ESD systeem (Emergency Shut Down) en gas- en brandalarmsystemen geïnstalleerd om de installaties in noodsituaties veilig uit bedrijf te nemen.

4.5.1.9 Hulpsystemen

De volgende hulpsystemen worden geïnstalleerd op BKM:

Elektriciteits- en noodstroomvoorziening

Voor de energievoorziening van de diverse installaties wordt voornamelijk gebruik gemaakt van elektriciteit. Deze wordt toegevoerd via twee onafhankelijke ondergrondse 10 kV hoogspanningskabels om een betrouwbare levering te waarborgen. Op de locatie wordt een onderstation geplaatst met transformatoren en schakelinrichtingen, waarin de spanning wordt getransformeerd naar de gewenste spanningniveaus.

De grootste elektriciteitsverbruikers zijn de compressoren, de verwarmingseenheden ('heaters') bij de silicagelregeneratie, ventilatoren van de gaskoelers en de compressoren van de silicagelregeneratie.

Voor de noodstroomvoorziening wordt een UPS (Uninterrupted Power Supply - accu's) systeem geplaatst met een tweeledige functie. Ten eerst om de regel- en noodsystemen van noodstroom te voorzien om naar een gecontroleerde shut down situatie te gaan en ten tweede voor de noodverlichting van de vluchtroutes.

Voor het uitvoeren van inspecties en werkzaamheden wordt verlichting aangebracht op het terrein. Tijdens de normaal onbemande operatie zal de verlichting geminimaliseerd zijn. Alleen als tijdens de nachtelijke uren personeel aanwezig is zal meer verlichting worden aangeschakeld voor de veilige uitvoering van het werk in overeenstemming met de Arbo-wet. De verlichting bestaat waar nodig uit gasdichte armaturen met lampen met een roodarm spectrum, die zo worden geïnstalleerd dat de werkplek optimaal wordt verlicht zonder verblindings- of overmatig strooiligthinder voor de omgeving.

Instrumentenlucht

Voor de levering van instrumentenlucht aan de verschillende installatieonderdelen worden twee elektrisch aangedreven instrumentenluchtcompressoren geplaatst. De gecompriëerde lucht wordt door

de luchtdroger geleid waarna het kan worden ingezet als instrumentenlucht. De installatie is van buffervaten voorzien.

Stikstofvoorziening

Stikstof wordt gebruikt als spoelgas ('purge gas') en als dekengas ('blanket gas') in de water- en condensaatopslag tanks. Voor de stikstofproductie wordt een zogenaamde stikstofmembraansysteem op BKM geplaatst.

Proces drainsysteem

Het proces drainsysteem zorgt voor gecontroleerde afvoer van de geproduceerde vloeistoffen uit de procesinstallaties van de gasbehandeling. Dit bestaat uit een leidingnet dat alle vloeistoffen verzamelt van de individuele procesvaten en het vervolgens naar een drainvat voert. Vanuit het drainvat wordt het verzamelde water/condensaat via een pomp terug in het processysteem gevoerd.

Afgassysteem, afgascompressor en -afvoer

Afgassen ('off gas') komen vrij bij de condensaatstabilisatie en bij de ontgassing van water en condensaat. Deze afgassen zijn vanwege hun samenstelling niet geschikt om te worden toegevoegd aan het aardgas en daarom wordt voorzien in een afgassysteem. De opgevangen afgassen worden met de afgascompressor op een druk van circa 10 bar gebracht, waarna ze per pijpleiding naar de PGI worden getransporteerd, waar ze als brandstof worden gebruikt.

Hemel- en spoelwaterafvoer

Bij de aanleg van het BKM locatie worden alle delen waar mogelijk vervuilende stoffen kunnen vrijkomen voorzien van een vloeistofkerende verharding met een afvoersysteem om water hiervan af te leiden naar opvangbakken. Dit betreft onder meer het tankpark en de condensaatverlading. Mogelijk verontreinigd water (regen- en spoelwater) van deze verharde delen wordt in de normaal gesloten opvangbakken bemonsterd en afhankelijk van de kwaliteit wordt het water dan wel via een olieafscheider op het riool geloosd, dan wel ter verwerking per tankwagen afgevoerd. Neerslag van de daken van gebouwen en schone terreindelen wordt via de olieafscheider direct geloosd op het gemeentelijke riool. Neerslag die op niet verharde delen valt zal daar inzijgen of aflopen naar de omliggende sloten.

Brandblussysteem

De BKM zal worden uitgevoerd met een brandbestrijdingssystemen op basis van bluswater, schuim en CO₂. Voor de bluswatervoorziening wordt een tank van 820 m³ met brandbluspompen geïnstalleerd. Het compressorgebouw zal worden uitgevoerd met een CO₂ brandbestrijdingsinstallatie.

Opslag van hulpstoffen en afval

Bij het gasbehandelingsproces zullen een aantal hulpstoffen worden gebruikt, waaronder smeerolie, silicagel, reinigingsmiddelen, etc. Daarnaast zal afval vrijkomen bestaand uit bedrijfsafval (niet-gevaarlijk afval) en gevaarlijk afval. Alle gevaarlijke stoffen zullen worden opgeslagen conform de PGS 15 richtlijn. Transport van hulpstoffen en afval zal in het algemeen geschieden per vrachtwagen of tankwagen en voor het laden en lossen zullen doelmatige voorzieningen worden aangebracht.

Controlegebouw

De meet- regel- en noodsystemen worden geplaatst in het controlegebouw, van waar uit de installaties ook lokaal bediend kunnen worden. Tevens zijn hierin sanitaire voorzieningen en een kantoorruimte ondergebracht.

Werkplaats en opslagen

Een werkplaats en opslag en opslagplaats zijn voorzien in een gebouw op het veld aan de noordwest zijde van de inrichting.

4.5.1.10 Milieumaatregelen

In de afgelopen jaren is er door een groeiend milieubewustzijn bij de industrie al een groot aantal maatregelen genomen om de effecten van procestechnische activiteiten te verminderen. Dit geldt in het bijzonder voor de olie- en gaswinningindustrie die vaak installaties heeft die in landelijke gebie-

den staan. Deze maatregelen richten zich zowel op de daadwerkelijke behandelingsinstallaties als op de bijbehorende randapparatuur. Voor dit project zullen de installaties weliswaar op een industrieterrein worden geplaatst maar ook hier geldt dat de installaties dienen te voldoen aan een hoog niveau op het gebied van duurzaamheid. Daarom zijn bij het voorlopig ontwerp van de installaties al de gangbare maatregelen getroffen om de effecten te reduceren en te voldoen aan de stand der techniek. Hiermee voldoen de installaties op milieugebied al aan BBT. In het ontwerp zijn de volgende specifieke maatregelen al getroffen om de effecten te minimaliseren:

- Keuze van 'stand der techniek' apparatuur en waar mogelijk kiezen voor inherent duurzame types (zoals bijvoorbeeld elektrische aandrijving in plaats van verbrandingsmotoren). Dit geldt voor alle milieucompartmenten, waaronder emissies, geluid, licht, energie, etc.;
- De compressoren worden aangedreven met elektromotoren, waarbij de stroom wordt onttrokken aan het net. Hiermee wordt de plaatsing van gasturbines vermeden, wat een grote emissie- en geluidsbron zou zijn. Tevens is elektrische aandrijving in dit geval overall de meest energie-efficiënte oplossing. De compressoren worden uitgerust met een systeem voor de terugwinning van sealgas. Indien haalbaar worden zogenaamde 'hermetically sealed' compressoren gebruikt. Ook de verhitters voor de drogerregeneratie worden elektrisch verhit met netstroom;
- Emissies van koolwaterstoffen en schadelijke gassen worden zoveel mogelijk vermeden. Afgas van de condensaatstabilisatie wordt opgevangen en per pijpleiding afgevoerd naar de PGI waar het als brandstof wordt gebruikt. De condensaatverlading wordt uitgerust met een dampretoursysteem. Op condensaat- en wateropslagtanks wordt stikstof als dekengas gebruikt. Door deze en andere maatregelen zullen de emissies naar lucht nagenoeg nul zijn;
- De installaties worden gebouwd volgens de laatste eisen met betrekking tot lektheid, in overeenstemming met de BR-NeR voor de olie- en gaswinning, zodat kan worden aangenomen dat diffuse emissies verwaarloosbaar zijn. Ook worden er geen chloorfluorkoolwaterstoffen (freonen of (H)CFK's ten behoeve van koeldeoelinden) of halonen (ten behoeve van brandbestrijding) gebruikt. Emissies van deze stoffen zullen daarom ook niet optreden;
- Door het ontwerp van de installatie wordt de noodzaak tot het van druk aflaten bij noodstops vermeden en ook tijdens andere stops kunnen de installaties op druk blijven. Van druk aflaten is alleen noodzakelijk bij onderhoudswerkzaamheden wat naar verwachting één maal per jaar zal plaatsvinden. Hierbij wordt dan nog het grootste deel van het gas in de installaties door middel van een compressor in de leidingen teruggevoerd, zodat alleen de laatste resten gas hoeven te worden afgeblazen;
- Afgescheiden productiewater wordt per pijpleiding teruggevoerd naar de BGM waar het weer wordt geherinjecteerd in het reservoir via de speciale waterinjectieput BM3;
- De locatie wordt voorzien van een vloeistofkerende en waar nodig vloeistofdichte bestrating. Door de combinatie van de voorzieningen en de standaard TAQA bedrijfsmaatregelen is een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd (aangevoerd met een zogenaamde NRB analyse). Mogelijk vervuild water wordt apart opgevangen en bemonsterd. Mocht het vervuild zijn dat wordt het afgevoerd naar een geautoriseerde verwerker;
- Geluidsuitstraling van de installatie wordt tot een minimum beperkt door het plaatsen van apparatuur in gebouwen of akoestische omkastingen, dempers en andere maatregelen. Onder meer de compressoren en luchtkoelers worden in gebouwen geplaatst om de geluidsemissies te beperken. Daarnaast wordt door het akoestisch loskoppelen van leidingen vermeden dat geluid zich over grotere afstanden kan voortplanten;
- De lay-out wordt zodanig gekozen dat maximale geluidsafscherming in de gevoelige richting wordt verkregen;
- Het toepassen van hoogwaardige apparatuur om incidenten te voorkomen, het zoveel mogelijk toepassen van ondergrondse leidingen en systemen en het optimaliseren van de lay-out zodat externe effecten van incidenten zo klein mogelijk zijn;
- De verlichting wordt geminimaliseerd en zal alleen branden als er tijdens de nachtelijke uren personeel op de locatie aanwezig is. Lichtbronnen worden zodanig afgeschermd dat onnodige uitrustering van licht wordt vermeden. Daarnaast zal waar mogelijk gebruik worden gemaakt van

lampen met een roodarm spectrum waardoor de verstoring voor met name vogels belangrijk wordt gereduceerd;

- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers;
- Er gelden procedures voor operators om emissies, geluidbelastende activiteiten en onnodige verlichting te vermijden, in het bijzonder gedurende de nacht.

4.5.2 Technologie behandelings- en compressie-installatie

De initiatiefnemer TAQA heeft voor de keuze van de te gebruiken technologie een uitgebreid trechteringsproces doorlopen waarmee uiteindelijk op het hierboven beschreven voorkeursalternatief is uitgekomen. Hieronder worden achtereenvolgens de trechteringsprocessen voor de keuze van de gasdrogingstechnologie, de aandrijving van de compressoren en het afblaasconcept beschreven.

Met behulp van een zogenaamde IPPC toets is onderzocht of de installaties aan Beste Beschikbare Technologie (BBT) voldoen. Analooq hieraan wordt met een energie-efficiency scan onderzocht of er efficiënt met energie wordt omgegaan en of er nog aanvullende besparingsmaatregelen mogelijk zijn. In §4.5.2.2 is het resultaat van deze twee onderzoeken samengevat.

4.5.2.1 Trechteringsprocessen technologie

Gasdrogingstechnologie

Gas dat aan het Nederlandse hoofdgasnet wordt geleverd dient te voldoen aan verschillende specificaties wat betreft samenstelling, calorische waarde en dauwpunt. De dauwpuntspecificatie is bij 73 bar -8 °C voor water en -3 °C voor condensaat. Dit houdt in dat bij deze temperaturen geen vloeistof mag condenseren. Gas uit een ondergrondse reservoir bevat altijd een bepaalde fractie water en condensaat afkomstig uit het reservoir. Om aan de specificaties te voldoen moet dit worden verwijderd ofwel het gas moet worden gedroogd. Het gasdrogingsproces voor gaswinning in het algemeen en voor ondergrondse gasopslag in het bijzonder dient aan een aantal eisen te voldoen. In volgorde van belangrijkheid zijn deze:

- De dauwpuntseis voor water en condensaat moeten worden gehaald;
- Het proces moet betrouwbaar, eenvoudig bedrijfszeker en robuust zijn. Dit geldt in het bijzonder voor een gasopslaginstallatie omdat deze - meer nog dan gaswinningsinstallaties - een hoge mate van bedrijfszekerheid en beschikbaarheid moet hebben;
- De installatie moet snel in bedrijf te stellen zijn. Voor gasopslag geldt dat er snel aan gasvraag moet worden voldaan, zodat de installatie snel van stand-by naar operatie moet kunnen worden geschakeld;
- Het proces moet op afstand zijn op te starten en te bedienen. De BKM wordt onbemand en wordt op afstand bediend vanaf de PGI;
- Het proces moet emissiearm en energie-efficiënt zijn;
- Het gebruik van dezelfde technologieën op verschillende locaties is gewenst, omdat het voor de bediening en het onderhoud gewenst is zo min mogelijk verschillende processen te gebruiken;
- Het proces dient kosteneffectief te zijn, zowel voor wat betreft kapitaalslasten (investering) als wat betreft operationele kosten.

Voor de droging van aardgas bestaan verschillende technieken. De twee meest toegepaste gasdroogtechnieken in de gaswinningindustrie zijn:

1. Silicageldroging en
2. Glycoldroging in combinatie met (expansie)koeling.

Glycoldroging in combinatie met (expansie)koeling

Bij glycoldroging wordt het 'natte' gas in tegenstroom gewassen met glycol. De glycol neemt hierbij het water uit het gas op en droogt zodoende het gas. De verzadigde glycol wordt geregenereerd door drukverlaging en temperatuurverhoging (uitkoken) en kan daarna na koeling weer worden ingezet voor de gaswassing. Glycoldroging absorbeert vooral water en om ook aan de dauwpuntseis

voor condensaat te voldoen moet het condensaat worden verwijderd door (expansie)koeling. Door gas te expanderen (van druk te laten) koelt het gas door het zogenaamde Joule – Thomson effect. De expansie kan plaats vinden door het gas van druk te laten over een smoorklep (de Joule – Thomson klep) of over een expander (een soort omgekeerde compressor). Hierdoor koelt het gas en kan de gecondenseerde fractie in een gas – vloeistofscheider worden afgescheiden. Het gas moet hierna weer op druk worden gebracht met een compressor. Een expander is efficiënter dan een smoorklep omdat het koelend effect hier groter is en omdat er energie wordt teruggewonnen waarmee het gas weer deels op druk kan worden gebracht.

Voor het drogen van gas kan ook alleen expansiekoeling zonder glycoldroging worden gebruikt. Hierbij moet echter wel antivries (glycol of methanol) worden geïnjecteerd, wat daarna weer geregenereerd moet worden. Het regeneratieproces is hierbij hetzelfde als het regeneratieproces bij glycoldroging. 'Stand alone' glycoldroging is vooral geschikt voor toepassingen waarbij het gas nog elders verder wordt behandeld, zoals bij offshore gaswinning.

Glycoldroging is vergeleken met silicageldroging moeilijker te beheersen en kwetsbaarder voor drukverschillen. Bijkomend nadeel is dat bij het regenereren van de glycol afgassen worden gevormd die verder moeten worden verwerkt. Tevens moet het glycolsysteem continu warm worden gehouden om de installatie snel in gebruik te kunnen nemen. Mede hierdoor is deze drogingstechniek minder energie-efficiënt dan silicageldroging. Het voordeel van glycoldroging met (expansie)koeling is dat het een continu proces is, waardoor er minder kleppen en andere bewegende onderdelen aanwezig zijn, wat de kans op falen verkleint en waardoor er minder behoefte is aan onderhoud aan de droginginstallatie. Glycoldroging met (expansie)koeling is op afstand te bedienen.

De investeringskosten van glycoldroging met (expansie)koeling zijn lager dan die van silicageldroging maar de operationele kosten zijn daarentegen hoger. Op andere locaties gebruikt TAQA uitsluitend silicageldroging, waardoor de operators getraind moeten worden in het gebruiken van glycoldroging met (expansie)koeling.

Voordelen glycoldroging

- De dauwpuntseis wordt gehaald
- Continu proces, minder onderhoud en minder storingsgevoelig
- Op afstand op te starten en te bedienen
- Lagere investeringskosten

Nadelen glycoldroging

- Complex doordat naast glycoldroging (expansie) koeling moet worden toegepast
- Afgassen moeten verder worden verwerkt,
- Het regeneratiesysteem moet stand - by continu warm worden gehouden
- Kwetsbaar voor drukverschillen
- Snel opstarten kan problematisch zijn
- Minder energie-efficiënt
- TAQA Energy gebruikt op de andere locaties geen glycoldroging
- Gevoeligheid voor corrosieproblemen (lekages beschikbaarheid, etc.)
- Hogere operationele kosten

Silicageldroging

Bij silicageldroging wordt het gas door met silicagel gevulde kolommen gevoerd. De silicagel absorbeert het water en condensaat en wordt, als de silicagel verzadigd is, weer geregenereerd. In §4.5.1.4 wordt silicageldroging gedetailleerd beschreven.

Het sterke punt van silicageldroging vergeleken met glycoldroging is dat er tijdens stand-by altijd een aantal vaten klaar staat met geregenereerde silicagel. Daarom is silicageldroging snel op te starten. De adsorptiestap is bedrijfszeker, omdat het gas hierbij alleen door een gepakt bed met silicagel hoeft te worden geleid. De regeneratie is wel complexer omdat dit geen continu proces is en hierbij een aantal stappen moet worden doorlopen (drogen → regeneratie → koelen stand-by → drogen). Dit verloopt echter wel volledig geautomatiseerd en heeft zich ook al in veel installaties bewezen.

Ook bij de BDF en PGI van TAQA installaties wordt het gas gedroogd met silicagel. Silicageldroging is energie-efficiënter dan glycoldroging en minder kwetsbaarder voor drukverschillen in de gasstroom. De silicagel moet echter, afhankelijk van de intensiteit van het gebruik, om de vijf à tien jaar worden vervangen. Evenals glycoldroging is silicageldroging op afstand op te starten en te bedienen.

De initiële investeringen voor silicageldroging zijn hoger dan die voor glycoldroging. De operationele kosten kunnen niet worden geschat omdat onbekend is hoeveel uur per jaar de installaties in bedrijf zijn. Vanwege de betrouwbaarheid en flexibiliteit wordt bij de meeste gasopslaginstallaties silicageldroging toegepast.

Voordelen silicageldroging

- De dauwpuntseis wordt gehaald
- Robuust en betrouwbaar adsorptieproces
- Op afstand op te starten en te bedienen
- Snel op te starten
- Energie-efficiënt
- TAQA gebruikt op andere locaties ook silicageldroging
- Lagere operationele kosten

Nadelen silicageldroging

- Regeneraties is geen continu proces, waardoor het proces complex is
- Silicagel moet periodiek worden vervangen
- Hogere investeringskosten

Trechtering keuze gasdrogingstechnologie

Bij het keuzeproces heeft TAQA een afweging gemaakt van de voor- en nadelen van de bovenstaande gasdrogingstechnieken in relatie tot het omschreven eisenpakket. Het resultaat hiervan is samengevat in de onderstaande tabel. Een + betekent hierbij dat de techniek positieve eigenschappen heeft met betrekking tot de betreffende eis, een ○ neutrale eigenschappen en een – negatieve eigenschappen.

Eisen	Glycoldroging + expansiekoeling	Silicageldroging
Halen specificaties	+	+
Betrouwbaar en bedrijfszeker	○	○
Snel van stand-by naar operatie	-	+
Op afstand opstartten en bedienen	+	+
Emissiearm en energie-efficiënt	○	+
Gebruik zelfde technologie	-	+
Investeringskosten	+	-
Operationele kosten	-	+

Tabel 4.5-1: Samenvatting evaluatie gasdrogingstechnieken

Op grond van deze evaluatie heeft TAQA er voor gekozen bij het BGS om het gas met behulp van de silicageltechnologie te drogen.

Aandrijving compressoren

Gascompressie is noodzakelijk bij gasinjectie en bij hogere niveaus van gasproductie. Bij gasinjectie is compressie vereist omdat het gas uit het hoofdgasnet wordt aangeleverd met een druk van 50 tot 67 bar, terwijl het in het reservoir moet worden geïnjecteerd met een druk van maximaal 160 bar. Bij productie moet, afhankelijk van de druk van het gas uit het reservoir, het gas op druk gebracht worden om de vereiste druk en hoeveelheid te kunnen leveren. Hierbij worden dezelfde compressie-eenheden gebruikt als bij gasinjectie.

Gascompressie voor gaswinning in het algemeen en voor ondergrondse gasopslag in het bijzonder dient aan een aantal eisen te voldoen. In volgorde van belangrijkheid zijn deze:

- De vereiste druk moet worden gehaald;
- De installatie moet betrouwbaar, bedrijfszeker, eenvoudig en robuust zijn. Dit geldt in het bijzonder voor een gasopslaginstallatie omdat deze meer nog dan gasvelden een hoge mate van bedrijfszekerheid moet hebben;
- De installatie moet snel in bedrijf te stellen zijn en moet flexibel zijn. Voor gasopslag geldt dat er snel aan gasvraag moet worden voldaan; de installatie moet snel van injectie naar operatie worden geschakeld en moet ook in een groot deellastbereik kunnen draaien;
- De installatie moet een betrouwbare energievoorziening te hebben, bij voorkeur onafhankelijk van derden;
- De installatie moet op afstand zijn op te starten en te bedienen. De BKM wordt namelijk onbemand en wordt op afstand bediend vanaf de PGI;
- De installatie moet emissiearm en energie-efficiënt zijn;
- Het gebruik van dezelfde technologieën op verschillende locaties is gewenst, omdat het voor de bediening en het onderhoud gewenst is zo min mogelijk verschillende processen te gebruiken;
- De installatie dient kosteneffectief te zijn, zowel wat betreft kapitaalslasten (investering) als operationele kosten.

Voor de keuze van de aandrijving van de compressoren zijn er twee technologieën die de gewenste capaciteit kunnen geven, namelijk:

1. Gasturbinegedreven compressoren en
2. Elektrisch gedreven compressoren.

Beide zijn veel gebruikte en bewezen technieken ('proven technology') op het gebied van compressoraandrijving in de gaswinningindustrie.

Gasturbinegedreven compressoren

Compressoren met gasturbineaanrijving zijn betrouwbaar en het Nederlandse aardgasnet is een systeem met een zeer hoge leveringszekerheid. Het rendement van gasturbines is echter laag (25 – 35%) en nog lager als ze in deellast draaien. In lage deellastbereiken (< 50 – 60%) moet zelfs gas worden gerecirculeerd om de gasturbine in operatie te houden waardoor er extra verliezen optreden en het rendement verder omlaag gaat. Bij gasturbines treden lokaal emissies naar lucht op van de rookgassen (CO₂ en NO_x) en gasturbines zijn lawaaiiger dan elektromotoren. Gasturbine gedreven compressoren kunnen in principe op afstand worden opgestart en bediend, maar in de praktijk levert dit toch regelmatig problemen op waardoor interventie nodig is van bedienings- of onderhoudspersoneel. De investerings- en onderhoudskosten voor gasturbinegedreven compressoren zijn hoger dan die van elektrisch aangedreven compressoren, maar de energiekosten zijn lager. Gasturbinegedreven compressoren worden door TAQA op meerdere locaties gebruikt.

Voordelen gasturbines

- Vereiste druk wordt behaald
- Robuust en betrouwbaar / betrouwbare energiebron
- Op afstand te bedienen
- Lagere energiekosten
- TAQA gebruikt gasturbinegedreven compressoren op andere locaties

Nadelen gasturbines

- Installatie is minder flexibel doordat compressoren minder snel op te starten zijn en opstarten soms problemen geeft
- Meer aandacht nodig voor bediening en onderhoud
- Minder energie-efficiënt
- Lokale luchtemissies en lawaaiig
- Hogere investerings- en onderhoudskosten
- Toepassing in combinatie met een hermetically sealed compressor is niet mogelijk

Elektrisch aangedreven compressoren

Door elektromotoren aangedreven compressoren hebben een hoge betrouwbaarheid en een hoog rendement, ook als de hele keten van energieopwekking in beschouwing wordt genomen, dat wil

zeggen inclusief elektriciteitscentrales en transport). Bovendien zijn elektrisch aangedreven compressoren geluidsarm en hebben geen lokale luchtemissies. Voor de benodigde energie dient een hoog vermogen elektriciteitsaansluiting aanwezig te zijn, bij voorkeur van meerdere onafhankelijke bronnen om voldoende betrouwbare energievoorziening te krijgen.

Elektrisch gedreven compressoren kunnen in een groot deellastbereik draaien en zijn zeer geschikt om lokaal en op afstand te worden opgestart en te worden bediend. Elektrisch aangedreven compressoren worden veelvuldig in dergelijke installaties toegepast maar nog niet door TAQA. De investerings- en onderhoudskosten voor elektrisch aangedreven compressoren zijn lager dan die van gas-turbinegedreven compressoren, maar de energiekosten zijn hoger.

Voordelen elektromotoren

- Vereiste druk wordt gehaald
- Robuust en betrouwbaar
- Op afstand op te starten en te bedienen
- Makkelijk op te starten (lokaal en op afstand)
- Elektrisch gedreven compressoren zijn een bewezen en breed gebruikte techniek in deze toepassing
- Lagere investerings- en onderhoudskosten
- Geen lokale luchtemissies en geluidsarmer
- Energie-efficiënt

Nadelen elektromotoren

- Afhankelijk van energievoorziening van derden
- Hogere energiekosten
- TAQA gebruikt elektrisch gedreven compressoren niet op andere locaties

Trechtering keuze compressoraandrijving

Bij het keuzeproces heeft TAQA een afweging gemaakt van de voor- en nadelen van de bovenstaande compressieaandrijvingen in relatie tot het omschreven eisenpakket. Het resultaat hiervan is samengevat in de onderstaande tabel. Een + betekent hierbij dat de techniek positieve eigenschappen heeft met betrekking tot de betreffende eis, een ○ neutrale eigenschappen en een – negatieve eigenschappen.

Eisen	Gasturbines	Elektromotoren
Halen vereiste druk	+	+
Betrouwbaar en bedrijfszeker	+	+
Snel van stand-by naar operatie	○	+
Op afstand op te starten en te bedienen	+	+
Emissiearm, geluidsarm en energie-efficiënt	-	+
Onafhankelijke betrouwbare energievoorziening	+	-
Gebruik zelfde technologie	+	○
Investeringskosten	-	+
Energiekosten	+	-

Tabel 4.5-2: Samenvatting evaluatie compressoraandrijving

Op grond van deze evaluatie heeft TAQA gekozen bij het BGS project om het gas met behulp van de elektrisch aangedreven compressoren te comprimeren.

De keuze in het aantal te installeren compressoren is gebaseerd op een hoge flexibiliteit in het operatiebereik (deellastbedrijf) en de vereiste beschikbaarheid van de installatie. Als bij 6 compressoren er één uitvalt is 83% van de capaciteit over terwijl bijvoorbeeld bij 2 compressoren nog maar 50% van de capaciteit over is. Bij installaties van weinig compressoren is het daarom vaak nodig een reservecompressor te installeren. Verder kunnen de compressoren bij installatie van een meerdere kleinere eenheden beter in hun optimale werkgebied draaien doordat naar behoefte compressoren

kunnen worden bij- of afgeschakeld. Bij de keuze van 'hermetically sealed' compressoren verbetert de flexibiliteit nog verder en dalen de emissies. Een kleine compressor kost echter wel relatief meer dan een grote door de schaalvoordelen. De keuze voor zes compressoren met elk een vermogen van 10 MW is voortgekomen uit een afweging van deze factoren.

Trechteringsproces afblaasconcept

Installaties waarin zich onder druk grote hoeveelheden brandbare gasen of vloeistoffen bevinden (waaronder de BKM installaties) dienen te worden voorzien van een gasafblaassysteem om in noodgevallen de installaties snel van druk te kunnen laten om zodoende escalatie van brand te voorkomen. Door brand kan namelijk het staal van vaten en leidingen verzwakken, waardoor deze kunnen bezwijken. De dan vrijkomende gasen of vloeistoffen zullen dan ook weer ontbranden of exploderen, waardoor het incident snel groter wordt (escaleert). Door de installaties snel van druk te laten zullen de vaten en leidingen niet bezwijken omdat de inwendige druk dan sterk verlaagd is en - mochten deze installaties toch bezwijken –er veel minder brandbare stof aanwezig is.

Het voorziene afblaassysteem op de BKM is beschreven in §4.5.1.7 en bestaat uit een systeem van verzamelleidingen, een vat om vloeistoffen af te scheiden en een 80 meter hoge afblaaspijp. Omdat het een essentieel veiligheidssysteem is dient het altijd beschikbaar te zijn als de installaties onder druk staan.

Bij het ontwerp van de installaties is onderzocht of het mogelijk was om af te zien van de afblaaspijp op de BKM. Hiervoor bestaan twee mogelijkheden:

1. Instrumenteel beveiligen van de installaties zodat een noodafblaassysteem niet meer nodig is;
2. Gebruik maken van de bestaande afblaaspijp op nabij gelegen PGI.

Het instrumenteel beveiligen is niet haalbaar omdat daarmee de druk en de aanwezige hoeveelheid brandbare stof niet wordt verlaagd en er nog steeds escalatie kan optreden. Op de BKM is wel een regel- en noodstelsel aanwezig om het optreden van incidenten te minimaliseren. Verder is de installaties door middel van noodkleppen gesectionaliseerd zodat de hoeveelheid af te blazen gas wordt beperkt.

De PGI is een andere gasopslaginstallatie van TAQA gelegen op de Boekelermeer Noord (nabij de Huisvuilcentrale van Alkmaar) op ruim 1 km afstand van de BKM. De PGI is voorzien van een noodafblaassysteem met een 80 meter hoge afblaaspijp. Om dit systeem ook voor de BKM te benutten moet ondergronds over de Boekelermeer een 30" (ca. 1 meter) afblaasleiding worden gelegd. Bij nader onderzoek van deze optie is gebleken dat dit om twee redenen niet mogelijk is. Ten eerste omdat gebleken is dat er op de Boekelermeer geen ruimte is, noch in de aanwezige leidingstraten, noch via een route, zoals bijvoorbeeld onder de afvalstortplaats van GP Groot, vanwege de daar liggende infrastructuur (drainage) en andere ruimte-eisen. Ten tweede kan het dubbel benutten van het noodafblaassysteem van de PGI de beschikbaarheid van het noodafblaassysteem voor zowel de BKM als PGI verkleinen. Een ondergrondse afblaasleiding van ruim 1 km lengte is sowieso vanuit veiligheidsoverwegingen geen preferente optie voor een noodstelsel gezien de eventuele kans dat deze leiding niet beschikbaar is.

Op grond van deze redenen en overwegingen is er voor gekozen om op de BKM zelf een afblaaspijp te plaatsen.

4.5.2.2 Onderbouwing BBT en energie-efficiency

Om aan te tonen dat de gebruikte technologie en apparatuur bij het BGS project voldoet aan de eisen ten dage eisen op het gebied van stand der technologie en energie-efficiency is zowel een IPPC toets als een energie-efficiency scan uitgevoerd.

IPPC toets

De IPPC toets (IPPC compliance study) is een gangbaar onderzoek om aan het bevoegd gezag aan te tonen dat een installatie voldoet aan de eisen op het gebied van Beste Beschikbare Technologie. De toets is gebaseerd op de Europese IPPC Directive (Integrated Pollution Prevention and Control). Strikt genomen vallen noch de installaties op de BKM noch die op de BGM onder de IPPC regels en is een IPPC toets in het kader van de vergunningverlening niet vereist. TAQA heeft echter op vrijwill-

lige basis – mede gezien de m.e.r. richtlijnen - door DHV zowel voor de BKM als de BGM een IPPC toets laten uitvoeren. Hieronder is het resultaat van de IPPC toets samengevat, maar voor details wordt verwezen naar de volledige IPPC toets (DHV IPPC 2008), die als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

Voor de IPPC toets is uitgegaan van de eisen van de Europese IPPC richtlijn (EU IPPC 1996), die als doelstelling heeft om industriële verontreiniging te voorkomen en te bestrijden. Dit geldt voor lucht, water, bodem en alle overige milieuaspecten (waaronder energie) waar een bedrijf mee te maken heeft. In het kader van de IPPC moet voor bestaande en nieuwe installaties, die onder deze richtlijn vallen, worden getoetst of wordt voldaan aan de Beste Beschikbare Technieken als bedoeld in de IPPC richtlijn. Het toetsen aan de Beste Beschikbare Technieken (BBT) dient te gebeuren aan de hand van in Europees verband opgestelde documenten, genaamd Best Available Technology (BAT) Reference Documents, ofwel BREF's. Dit zijn zowel zogenaamde horizontale BREF's (waarin per bedrijfstak wordt vastgelegd wat BBT) is als verticale BREF's (waarin per milieuaspect BBT is vastgelegd). Er bestaan onder meer verticale BREF's voor lucht- en wateremissies, afval en energie-efficiency. Al eerder is gebleken dat er voor de olie- en gaswinning geen specifieke bedrijfstak gewijze BREF's van toepassing zijn. De BBT moet dus zo goed mogelijk uit andere, deels van toepassing zijnde BREF's worden ontleend. Het meest in de richting komt nog de BREF voor Aardolie- en aardgas raffinaderijen. Wel is er een aantal horizontale BREF's van toepassing. Voor de IPPC toets voor de installaties op de BKM en de BGM is daarom uitgegaan van de volgende BREF's:

- Aardolie- en aardgas raffinaderijen (Reference Document on the application of Best Available Techniques in the production for Mineral oil and gas refineries, February 2003);
- Afgas- en afvalwaterbehandeling (Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector, formally adopted, February 2003);
- Op- en overslag bulkgoederen (Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006);
- Monitoring; (Reference Document on the General Principles of Monitoring (formally adopted, July 2003);
- Energie-efficiency. (Reference Document on Best Available Techniques on Energy Efficiency, June 2008)
- Koelsystemen (Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001).

Voor twee aan BBT gelieerde onderwerpen zijn separate studies uitgevoerd:

1. Voor het doelmatig gebruik van energie is een energie-efficiency scan uitgevoerd (DHV Energie 2008). Het resultaat van deze studie wordt hieronder behandeld;
2. Voor luchtemissies van olie- en gaswinningsinstallaties bestaat een bijzondere regeling van de Nederlandse emissie Richtlijnen (BR-NeR E11 'Installaties ten behoeve van de aardgas- en aardoliewinning'). De toetsing of de installaties aan de BR-NeR E11 voldoen is uitgevoerd als onderdeel van de luchtemissiestudies voor de BGM (DHV lucht BGM 2008) en de BKM (DHV lucht BKM 2008)

Op deze beide punten is in de IPPC toets daarom slechts zijdelings ingegaan.

Werkwijze IPPC toets

De toets is uitgevoerd aan de hand van de beschikbare engineering documenten van de installaties, waar nodig aangevuld met mondelinge informatie van TAQA en van het betrokken ingenieursbureau Aker Solutions Zoetermeer. Uit de genoemde BREF documenten zijn zoveel mogelijk de Best Available Techniques (BAT) (in Nederlands: Beste Beschikbare Technieken of BBT) gedestilleerd. Onderdeel van een standaard BREF document is een hoofdstuk Best Available Techniques, dat hierbij als basis is gebruikt. Vervolgens is omschreven of deze BBT worden toegepast. Zo ja dan wordt dit in het rapport vastgelegd, zo niet dan wordt op basis van de meer uitgebreide omschrijving in het BREF document nader bekeken of de beschreven techniek wel echt van toepassing is in de desbetreffende situatie en voor de betrokken processen. De reden waarom de BBT eventueel terecht niet

wordt toegepast is dan aangegeven. Mocht een BBT ten onrechte niet worden toegepast dan wordt dit gerapporteerd.

Resultaat

De conclusie van de IPPC toets is dat zowel de gasbehandelings- en compressie-installaties op de BKM als de gaswinningsinstallaties op de BGM voldoen aan Beste Beschikbare Technieken zoals vermeld in de van toepassing zijnde BREF's met uitzondering van twee punten:

1. De toepassing van elektrische heaters in plaats van gasgestookte heaters. Hierop wordt bij de energie-efficiency analyse in detail ingegaan;
2. Het optreden van emissies bij de gasmonsternamen in de meetstraten. De genomen gasmonsters worden afgeblazen naar de atmosfeer in plaats van te worden gerecirculeerd.

Energie-efficiency scan

In de richtlijnen van het bevoegd gezag voor het MER is expliciet aangegeven dat in het MER aandacht dient te worden besteed aan het doelmatig gebruik van energie in het project met name voor de compressie en behandeling van het gas:

Richtlijnen m.e.r.

5.7 Energie Beschrijf voor de technische varianten voor de compressie en behandeling van het gas de bijbehorende energiebalansen. Betrek daarbij de mogelijkheden om het energieverbruik te minimaliseren en energie-integratie toe te passen.

Dit betreft dan met name:

- Compressoren aangedreven door gasturbines, in plaats van door elektromotoren;
- Droging van aardgas met silicagel versus andere technieken, bijvoorbeeld lage- temperatuurscheiding en toepassing van glycol;
- De mogelijke nuttige toepassing van de expansie-energie.

Bij de ontwikkeling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) dient expliciet te worden meegenomen dat de installaties zijn ontworpen en kunnen worden geopereerd met zo laag mogelijk energieverbruik en een optimale energie-integratie.

Om te onderzoeken of voor het BGS project doelmatig gebruik van energie wordt gemaakt en de betreffende installaties voldoen aan de stand der techniek op energiegebied heeft DHV een energie-efficiency scan (DHV Energie 2008) uitgevoerd. Hieronder is het resultaat van de energie-efficiency scan samengevat, voor details wordt verwezen naar het volledige rapport dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

Voor de energie-efficiency scan is net als bij de IPPC toets uitgegaan van de eisen van de Europese IPPC Directive, in het bijzonder de eisen op energiegebied. De toetsing of de installaties van de BGS voldoen aan BBT op het gebied van energie-efficiëntie is met name uitgevoerd aan de 'Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency' van juni 2008 en de 'Reference Document on Cooling Systems' van december 2001.

In de scan zijn met name de volgende installaties en processen onderzocht op het gebied van doelmatig gebruik van energie:

- De compressie-units voor de injectie en productie van aardgas in en uit het gasveld (zie §4.5.1.3). Dit geldt met name de aandrijving van de compressoren, te weten elektromotoren of gasturbines;
- De koeling van gas voor en na de compressoren (zie eveneens §4.5.1.3), waaronder het gekozen concept van luchtkoeling en de uitvoering hiervan en het gebruik van restwarmte;
- De DPCU (Dew Point Correction Unit) gasveld (zie §4.5.1.4), waaronder het gekozen concept silicageldroging en het energiegebruik bij de regeneratie van de silicagel;
- Winning van expansie-energie uit de gasdruk van het hoge druk gas uit het gasveld;

- Energieaspecten van de verschillende locatieopties (zie §4.5.3). Hierbij is onderzocht of er energetische voor- of nadelen bestaan tussen de verschillende locatiealternatieven.

De conclusie van energie-efficiency scan is dat in het ontwerp van de BGS zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van procesoptimalisatie en warmte-integratie en dat de gekozen concepten in het algemeen voldoen aan BBT.

- In de DPCU wordt op twee plaatsen warmteterugwinning toegepast zodat de warmtevraag van de heaters omlaag kan. Momenteel zijn er geen (potentiële) afnemers van restwarmte in de nabijheid. Aanbevolen wordt bij eventuele nieuwkomers nabij de locatie de mogelijkheden voor restwarmtebenutting te bekijken. Procesoptimalisatie vindt plaats door het tijdig bij en afschakelen van putten tijdens productie waardoor onnodig smoren (energieverlies) wordt voorkomen;
- De toegepaste elektromotoren (compressoren en luchtkoelers) zijn voorzien van energiebesparende regeltechniek (frequentieregelaars);
- De toepassing van luchtkoelers bij restwarmte boven de 60 °C wordt als BBT beschouwd. Aanbevolen wordt bij de dimensionering van de luchtkoelers te optimaliseren naar afmeting en warmtewisselend oppervlak zodat het gebruik van de ventilatoren kan worden geminimaliseerd;
- Alternatieve locaties van de behandelings- en compressie-installatie hebben een kleine invloed op het energiegebruik zodat dit geen kritische parameter is in de keuze voor een locatie.

De toepassing van elektrische heaters bij de DPCU is echter niet de meest energie-efficiënte methode. Vanuit energetisch oogpunt heeft de toepassing van gasgestookte heaters de voorkeur, omdat hiermee overall het hoogste rendement wordt verkregen. TAQA heeft echter bewust gekozen voor elektrische heaters op grond van de betrouwbaarheid en het feit dat zij op de locatie zelf geen emissies veroorzaken. Dit laatste is in lijn met het zero-emission concept dat TAQA voor het BGS project wil aanhouden,

4.5.3 Alternatieven behandelings- en compressie-installatie

4.5.3.1 Plaats behandelings- en compressie-installatie

In het voorkeursalternatief is de behandelings- en compressie-installatie gepland op het industrieterrein BKMZ-2. Op technisch-economische gronden zou het gewenst zijn om de behandelings- en compressie-installatie liefst samen met de putten op één gezamenlijke locatie te plaatsen, maar anders zo dicht mogelijk bij de puttenlocatie te situeren. Dit biedt onder meer voordelen op het gebied van het aantal en de lengte van de benodigde leidingen, het vereiste vermogen voor de compressie van het gas, het energiegebruik, de operatie van de installaties, etc. Dit zou echter betekenen dat de behandelings- en compressie-installatie in de Bergermeer zou moeten worden geplaatst, aangezien de vrijheidsgraden voor het verplaatsen van de puttenlocatie zeer beperkt zijn (zie §4.3.4). Omdat plaatsing van de behandelings- en compressie-installatie in de Bergermeer het open karakter van dit gebied en de natuur- en landschappelijke waarden zou aantasten, is al bij de conceptuele fase van het project geoordeeld dat dit bestuurlijk niet haalbaar zou zijn. Tevens stemt het niet overeen met de duurzaamheidsdoelstellingen van TAQA. Daarom zijn al vroegtijdig de mogelijkheden onderzocht om de behandelings- en compressie-installatie op een industrieterrein te plaatsen. Een mogelijke alternatieve locatie dient wel te voldoen aan een aantal eisen en randvoorwaarden:

- Grootte van het perceel, minimaal benodigd oppervlak is 6 à 8 hectare;
- Ligging zo dicht mogelijk bij de puttenlocatie vanwege het hoge drukgastransport per pijpleiding;
- Kosten: Bij een toenemende afstand tussen behandelings- en compressie-installatie en de puttenlocatie nemen zowel de kapitaalslasten (de kosten van de investering) als de operationele kosten toe. Bij te hoge kosten is het project niet meer economisch haalbaar;
- De vereiste nabijheid van hoofdgastransportleidingen. Vanwege de benodigde capaciteit dient het gas zowel naar de transportleiding ten oosten en die ten westen van Alkmaar te worden afgevoerd;
- Milieucategorie en geluidsruimte. Een gasbehandelingsinstallatie valt onder milieucategorie 5 (zware industrie) en ook zal de installatie geluid produceren, waarvoor voldoende geluidsruimte

beschikbaar moet zijn. Eén en ander impliceert dus dat de behandelings- en compressie-installatie bij voorkeur moet worden geplaatst op een industrieterrein voor industrie van de zwaardere klassen.

Op basis van deze eisen volgt een zoekgebied voor de behandelings- en compressie-installatie in een straal van circa 10 km rond het Bergermeerveld en de mogelijke puttenlocaties. Vanwege de eis om het gas van en naar de oostelijke hoofdgastransportleiding te kunnen transporteren wordt het zoekgebied verder beperkt tot een gebied dat op grote lijnen het tracé van de Bergermeer naar de oostelijke gasleiding in de Schermer volgt.

In een vroeg stadium van het project zijn in dit zoekgebied mogelijke locaties voor de behandelings- en compressie-installatie gezocht. Op basis van een afweging van de voor- en nadelen is geoordeeld dat een locatie op het nieuwe industrieterrein BKMZ-2 ten zuiden van Alkmaar de voorkeur had. Een belangrijk aspect hierbij was dat dit industrieterrein is planologisch geschikt voor een dergelijke installatie. De overige mogelijke locaties lagen allen in landelijk gebied waar deze installaties ruimtelijk en milieukundig slecht passen. TAQA had verder een voorkeur om de nieuwe installaties naast of zo dicht mogelijk bij de bestaande PGI installatie te plaatsen, maar noch op Boekelermeer Noord noch op Boekelermeer Zuid-1 was een groot genoeg perceel beschikbaar. Na overleg met de gemeente Alkmaar werd in eerste instantie als voorkeurslocatie uitgegaan van een perceel op BKMZ-2 ten westen van de Boekelermeerweg. Uit nader overleg bleek echter dat een perceel centraal op BKMZ-2 de voorkeur had, onder meer op basis van de juiste milieucategorie, geluidsruijmtte en beschikbaarheid (zie ook §1.5.1). Dit perceel, dat ligt ten oosten van de Boekelermeerweg, is de voorkeurslocatie voor de vestiging van de behandelings- en compressie-installatie. In dit MER wordt deze locatie verkort aangeduid als 'BKM Voorkeur'.

Om te onderzoeken of de gemaakte keuze voor het voorkeursalternatief inderdaad de gunstigste locatie is, zijn in dit MER vijf locatiealternatieven voor onderzocht. De mogelijke locaties hiervoor zijn geselecteerd op basis van de analyse in de conceptuele fase van het project (zoals al beschreven in de startnotitie) en de extra locaties die in de MER richtlijnen zijn aangegeven. Het onderzoek naar de kwaliteiten van de verschillende alternatieve locaties beperkt zich niet alleen tot de effecten op de betreffende locatie, maar omvat ook de effecten van gerelateerde aspecten, zoals bijvoorbeeld een andere uitvoering of tracé van de leidingen. In dit MER zijn de volgende locatiealternatieven onderzocht (zie de kaart in Figuur 4.1-1 voor de ligging van deze locaties):

1. Een alternatieve locatie op BKMZ-2 ten westen van de Boekelermeerweg, verkorte benaming BKM West⁹;
2. Een alternatieve locatie op BKMZ-2 langs het Noordhollandsch Kanaal, verkorte benaming BKM Oost;
3. Een mogelijke nieuwe locatie aan de Westrand van Alkmaar, verkorte benaming Alkmaar Westrand. Gekozen is hiervoor een terrein aan te nemen ten zuiden van de Hoeverweg, die loopt van de westelijke ringweg van Alkmaar naar Egmond aan de Hoef. De locatie zou dan zo dicht mogelijk bij de westelijke ringweg van Alkmaar moeten komen te liggen naast kunstijsbaan De Meent;
4. Het mobilisatieterrein MOB defensieterrein Bergen, verkorte benaming MOB Bergen. Ten zuiden van Bergen ligt een defensieterrein, dat binnenkort zal worden verlaten door de landmacht en wordt herbestemd voor andere doeleinden. Deze locatie zou dan gebruikt kunnen worden als gecombineerde locatie voor zowel de gasputten als de behandelings- en compressie-installaties (zie ook voetnoot 5);
5. Compressie op de huidige gasbehandelingsinstallatie aan het Noordhollandsch Kanaal ter hoogte van Koedijk (BDF – Bergen Drying Facilities) en behandeling van het gas te BKM Voorkeur, verkorte benaming Compressie BDF / Behandeling BKM. De BDF locatie ligt op ca. 2 km afstand van de BGM puttenlocatie en TAQA behandelt hier momenteel aardgas uit de velden in de omgeving van Alkmaar. Deze locatie is te klein om hier zowel nieuwe compressoren voor gasinjectie naar het reservoir als de gasbehandelingsinstallaties (compressoren en gasdroging) te

⁹ In de startnotitie was deze locatie aangemerkt als voorkeursalternatief, maar momenteel wordt de middenlocatie als voorkeursalternatief beschouwd (zie ook §1.5.1)

kunnen plaatsen. Daarom vindt in dit alternatief op de BDF de injectiecompressie plaats en de gasbehandeling op BKM Voorkeur.

BKM West

Aan de westelijke zijde van BKMZ-2 zijn mogelijk kavels van voldoende grootte beschikbaar waarop de behandelings- en compressie-installaties zouden kunnen worden geplaatst. De Gemeente Alkmaar dient te beslissen over de definitieve beschikbaarheid van deze locatie. Conform het bestemmingsplan is deze locatie momenteel bestemd voor bedrijfsdoeleinden in de milieucategorie 2 tot en met 3 met een binnenplanse vrijstellingsmogelijkheid tot 4. Wat betreft veel aspecten is deze alternatieve locatie vergelijkbaar met de voorkeurslocatie, maar de beschikbare geluidsruimte is kleiner en het terrein is momenteel niet bestemd voor milieucategorie 5 bedrijven wat vereist is voor de behandelings- en compressie-installatie. De bestemming is mogelijk te wijzigen in categorie 5, maar uitbreiding van de voor het beoogde perceel beschikbare geluidsruimte is niet waarschijnlijk. Dit laatste omdat de geluidsruimte wordt bepaald door de omliggende gebieden en als voor één kavel de ruimte wordt vergroot, gaat dit ten koste van de ruimte van de overige kavels op BKMZ-2.

Uitgangspunt voor dit alternatief is dat het ontwerp van de behandelings- en compressie-installaties gelijk is aan die van het voorkeursalternatief en het ontwerp van het voorkeursalternatief als het ware integraal wordt gekopieerd op deze alternatieve locatie, hoewel in de praktijk er mogelijk wel een aantal verschillen zal zijn. Ook de leidingtracés van dit alternatief zullen nagenoeg gelijk zijn aan die van het voorkeursalternatief.

De belangrijkste beperkingen en/of onzekerheden van deze locatie zijn de inpassing van de installatie in de beschikbare geluidsruimte, de wijziging van de milieucategorie en de daadwerkelijke mogelijkheid dit terrein te verwerven.

BKM Oost

Aan de oostelijke zijde van BKMZ-2 langs het Noordhollandsch Kanaal zijn eveneens mogelijk kavels van voldoende grootte beschikbaar. Conform het bestemmingsplan is deze locatie momenteel bestemd voor bedrijfsdoeleinden in de milieucategorie 4 tot en met 5.2 met binnenplanse vrijstellingsmogelijkheid tot 5.3. Gezien de zeer beperkt beschikbare vaarwatergebonden bedrijfsterreinen binnen de regio wil de gemeente Alkmaar deze locaties aan het Noordhollandsch Kanaal reserveren voor vaarwatergebonden bedrijven. De daadwerkelijke beschikbaarheid van een kavel met de vereiste afmetingen voor de vestiging van de behandelings- en compressie-installaties op deze plek is dus twijfelachtig. Verder is deze alternatieve locatie vergelijkbaar met de voorkeurslocatie.

Ook voor dit alternatief wordt er van uitgegaan dat het ontwerp van het voorkeursalternatief als het ware integraal wordt gekopieerd op deze alternatieve locatie ondanks eventuele detailverschillen. Ook de leidingtracés van dit alternatief zullen nagenoeg gelijk zijn aan die van het voorkeursalternatief.

Mogelijke beperkingen en/of onzekerheden van deze locatie zijn de vestiging op een vaarwatergebonden locatie en de daadwerkelijke mogelijkheid dit terrein te verwerven.

Alkmaar Westrand

Een nieuwe locatie aan de Westrand van Alkmaar biedt technisch-economische voordelen, omdat dan de putten- en de behandelingslocatie dicht bij elkaar liggen, maar de ruimtelijke inpassing zal moeilijk zijn vanwege onder meer de landschappelijke verstoring. Het gebied tussen de Westrand van Alkmaar en Egmond aan de Hoef is nu een open landschap met grasland en bollenvelden. Conform het bestemmingsplan is deze locatie momenteel bestemd voor agrarische doeleinden en zou (grotendeels) op het grondgebied van de gemeente Bergen komen te liggen. Ook zal het perceel deels in de EHS komen te liggen. De planologische en landschappelijke inpassing van dit alternatief zal moeilijk zijn: Vestiging op deze locatie zal ingrijpende aanpassing van de ruimtelijke plannen vergen, waaronder het provinciale streekplan en de gemeentelijke bestemmingsplannen. Vanwege de geringe bestuurlijke, politieke en maatschappelijke haalbaarheid wordt de kans op realisatie van de behandelings- en compressie-installatie in de Westrand van Alkmaar laag geacht. Nog afgezien hiervan zullen de installaties in de Westrand van Alkmaar een aanzienlijke visuele impact hebben in het open agrarische landschap.

Ook voor dit alternatief wordt er van uitgegaan dat het ontwerp van het voorkeursalternatief als het ware integraal wordt gekopieerd op deze alternatieve locatie, ondanks eventuele detailverschillen. De leidingtracés van dit alternatief zijn overeenkomstig aan die van het voorkeursalternatief, maar over het zuidelijk deel van het tracé tussen BKMZ-2 en Alkmaar Westrand zal slechts één gasleiding nodig zijn in plaats van twee en deels drie in het voorkeursalternatief.

De belangrijkste beperkingen en/of onzekerheden van deze locatie zijn de lage slagingskans en geringe bestuurlijke haalbaarheid voor de aanpassing van de ruimtelijke plannen, de ruimtelijke inpassing en de daadwerkelijke mogelijkheid een geschikt terrein te verwerven.

MOB Bergen

Het mobilisatieterrein Bergen zal binnenkort worden verlaten door defensie en komt daarmee vrij voor een andere bestemming. Een optie zou kunnen zijn dit terrein te gebruiken voor het BGS terrein. Gezien de ligging en de grootte zou dit terrein gebruikt kunnen worden als gecombineerde locatie voor zowel de gasputten als de behandelings- en compressie-installaties, wat grote operationele voordelen biedt. Wel zal het MOB terrein nog een intensieve saneringsoperatie moeten ondergaan om het bouwrijp te maken. MOB Bergen ligt rondom in stiltegebied en op circa 1 km afstand van Natura 2000 gebied. Ten noorden van het MOB terrein en ten westen van Bergen ligt namelijk een 'uitloper' van het Natura 2000 gebied van het Noordhollands Duinreservaat (Bergerbos).

Conform het bestemmingsplan is deze locatie momenteel bestemd voor defensiedoeleinden, maar volgens de concept gebiedsvisie 2008 van Bergen is dit terrein na afstoting door defensie bestemd voor 'nieuwe hoogwaardige en experimentele bebouwing in een groene setting'. Ook hier geldt dat de planologische en landschappelijke inpassing van dit alternatief moeilijk zal zijn: vestiging op deze locatie zal ingrijpende aanpassing van de ruimtelijke plannen vergen, waaronder het provinciale streekplan en de gemeentelijke bestemmingsplannen. Daarbij geldt dat de bestuurlijke, politieke en maatschappelijke haalbaarheid van plaatsing van de behandelings- en compressie-installatie op MOB Bergen laag wordt geacht.

Omdat bij dit alternatief de behandelings- en compressie-installaties worden gecombineerd met de puttenlocatie op één locatie is ook de opzet en inrichting anders. In principe worden ook bij dit alternatief zowel de faciliteiten van de BKM (compressie/behandeling) als die van de BGM (putten) naast elkaar gekopieerd op de MOB Bergen locatie. Het puttenterrein komt daarbij aan de oostelijke zijde van het terrein te liggen en direct aansluitend daaraan de behandelings- en compressie-installaties. De leidingloop bij dit alternatief volgt deels een afwijkend tracé (zie de kaart in de Figuur 4.6-6) en ook hoeft er in het hele tracé slechts één gasleiding te worden gelegd voor de aan- en afvoer van het gas naar de oostelijke en westelijke hoofdgasleiding in plaats van twee en deels drie in het voorkeursalternatief. De belangrijkste beperkingen en/of onzekerheden van deze locatie zijn de lage verwachte slagingskans en geringe bestuurlijke haalbaarheid voor de aanpassing van de ruimtelijke plannen, de ruimtelijke inpassing alsmede de daadwerkelijke mogelijkheid een geschikt terrein te verwerven.

De optie om alleen de puttenlocatie op MOB Bergen te plaatsen en de behandelings- en compressie te plaatsen op BKMZ-2 is om een aantal redenen niet in beschouwing genomen:

1. Bij de plaatsing van alleen de putten op MOB Bergen vallen de meeste voordelen weg omdat er dan wel twee gasleidingen en een productiewaterleiding in het tracé moeten worden gelegd en er geen operationele voordelen zijn;
2. De plaatsing van alleen de putten op MOB Bergen neemt maar een relatief klein deel van het totale MOB terrein in maar belemmert wel de verdere ontwikkeling van het MOB terrein en is daarmee strijdig met de principes van efficiënt ruimtegebruik.

Compressie BDF / Behandeling BKM

Sinds de zeventiger jaren bedrijft TAQA in het noorden van de gemeente Alkmaar een gasbehandelingsinstallatie, Bergen Drying Facilities ofwel BDF, waar gas uit verschillende gasvelden rond Alkmaar wordt behandeld. De BDF locatie ligt op ca. 2 km afstand van de BGM puttenlocatie. Aangezien de gasproductie uit deze velden in de toekomst zal eindigen, zou deze locatie kunnen worden gebruikt voor het BGS project. Deze locatie is te klein om hier zowel de gasbehandeling als de com-

pressie te kunnen uitvoeren. Vanwege de beperking van het hoge druk gastransport heeft het zowel (milieu)technisch als economisch de voorkeur om dan op de BDF locatie de compressoren te plaatsen en de gasbehandeling te plaatsen op BKM Voorkeur.

Conform het bestemmingsplan is de BDF locatie momenteel specifiek bestemd voor een gasdroog-inrichting. Een probleem van de BDF locatie is dat de bebouwing van Alkmaar Noord de afgelopen jaren steeds dichterbij de BDF is toegegroeid, zodat de ruimtelijke inpassing in het inmiddels dicht bewoonde gebied moeilijk zal zijn. Ook is het de wens van Alkmaar dat de BDF op termijn wordt ontmanteld zodat het terrein gebruikt kan gaan worden voor andere doeleinden, waaronder woningbouw.

Om de BDF locatie geschikt te maken voor de compressie in het kader van het BGS project moeten de bestaande behandelingsinstallaties geheel worden gesloopt om plaats te maken voor de nieuwe compressoren. Vervolgens kunnen hier de compressoren worden gebouwd terwijl op BKM Voorkeur de gasbehandelingsinstallaties worden gebouwd. Het ontwerp van de installaties uit het voorkeursalternatief wordt hierbij als het ware in tweeën gesplitst, waarbij een aantal hulpinstallaties op beide locaties nodig is waaronder perslucht, regel- en veiligheidsvoorzieningen, energievoorziening, etc. Inherent aan dit alternatief verbonden is dat een langer leidingtracé benodigd is: Naast de leidingtracés uit het voorkeursalternatief is voor dit alternatief nog een aanvullend tracé van ca. 2 km lengte nodig van het BGM putterterrein naar de BDF locatie.

Door de spreiding van de activiteit over 3 locaties is dit alternatief technisch gecompliceerder, leidt op meer locaties tot overlast, is energetisch ongunstiger en is duurder zowel wat betreft investeringen en operatie. Bovendien is het, om de compressie-installaties tijdig beschikbaar te hebben voor het BGS project, nodig de huidige gasbehandeling op de BDF eerder dan voorzien te staken, waardoor een deel van het nog aanwezige aardgas uit de overige reservoirs in de Bergen winningsverginning niet meer kan worden geproduceerd. Ook dit brengt hoge kosten met zich mee aan gedeerde inkomsten en is strijdig met het Nederlandse energiebeleid.

De belangrijkste beperkingen en/of onzekerheden van deze locatie zijn de ruimtelijke aspecten, de verdeling over drie locaties, de gecompliceerdheid en de hoge kosten.

4.5.3.2 Combinatie van locatiealternatieven

Inclusief de voorkeursalternatieven zijn er 6 optionele locaties voor de behandeling en compressie en 3 optionele puttenlocaties. Daarnaast is er nog een alternatief om de leidingen onder de Loterijlanden door te boren en is er een aantal mitigerende maatregelen toepasbaar. Combinatie van deze alternatieven leidt theoretisch tot een groot aantal mogelijke uitvoeringen van het project. Praktisch gezien valt het aantal combinaties echter mee, als wordt beschouwd dat zowel voor de puttenlocatie als de locatie voor de behandeling en compressie onafhankelijk kunnen worden gekozen. Zo kan de meest optimale puttenlocatie worden gecombineerd met de meest optimale behandeling en compressielocatie. Dit is in het onderstaande schema weergegeven.



Figuur 4.5-5: Keuzesystematiek van de m.e.r. alternatieven

Zo kan bijvoorbeeld BKM Oost worden gecombineerd met BGM voorkeur, maar BKM Oost kan evengoed worden gecombineerd met Bergerweg Noord. Alleen bij de keuze voor MOB Bergen ligt de combinatie vast omdat bij dit alternatief zowel de behandeling en compressie als de putten worden gerealiseerd op dezelfde locatie.

Ook het alternatief voor het al dan niet boren van de leidingen onder de Loterijlanden is hiermee onafhankelijk te combineren omdat dit bij alle opties kan worden toegepast. Alleen voor MOB Bergen is dit niet relevant omdat de leidingen voor dit alternatief de Loterijlanden niet kruisen.

4.6 Pijpleidingen en leidingloop

Voor het transport van gas tussen de BGM puttenlocatie en de behandelings- en compressie-installaties op de BKM en voor de aansluiting op het landelijke aardgasnet zal een aantal ondergrondse pijpleidingen worden aangelegd.

- De BGM puttenlocatie en de BKM behandelings- en compressie-installaties worden verbonden met twee gasleidingen. De ene leiding dient voor het transport van injectiegas naar het aardgasveld en de andere voor het retourtransport van geproduceerd gas. De leidingen krijgen een lengte van circa 8 km, een diameter van 30" en een ontwerpdruk van 160 bar. Verder wordt er nog een 4" leiding aangelegd voor het transport van productiewater dat op de BGM wordt geïnjecteerd en wordt een aantal datakabels aangelegd tussen beide locaties.
- Tussen de bestaande Piekgasinstallatie en de nieuwe BKM worden door het industrieterrein Boekelermeer Zuid leidingen aangelegd voor het transport van productiewater en condensaat naar de BKM en voor de verwerking van off-gas op de PGI. Mogelijk wordt er tussen de PGI en de huisvuilcentrale (HVC) ook een off-gasleiding aangelegd om afgassen van beide installaties in de HVC te kunnen verstoken.
- Voor de aan- en afvoer van gas wordt de BKM aangesloten op twee leidingen van het hoofdgastransportnet, die respectievelijk ten oosten en westen van Alkmaar lopen.

afzonderlijk te weinig capaciteit beschikbaar heeft voor de levering van het te injecteren en de afname van het weer geproduceerde gas. De aansluitleiding op de westelijke leiding krijgt een lengte van ca. 6 km en een diameter van 24". Voor de aansluitleiding op de oostelijke leiding is dit 4 km en een diameter van 36". Bij de westelijke hoofdtransportleiding zullen voorzieningen worden aangelegd om de pijpleiding op gezette tijden te kunnen schoonmaken en periodiek te inspecteren.

Gezien het belang en de kosten van de leidingen in dit project is hier al uitgebreid onderzoek naar gedaan en is een start gemaakt met de engineering. Ten behoeve van dit Project heeft Ingenieursbureau Oranjewoud een rapport (OW leidingen 2008) opgesteld met de omvang, uitgangspunten, aanlegmethoden en de effecten van de leidingaanleg. Hieronder is het resultaat van dit rapport sa-

mengevat. Voor details wordt verwezen naar het volledige rapport dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

4.6.1 Planning van de activiteiten

Momenteel vind het conceptueel ontwerp van de leidingen en de wijze van aanleg plaats en dit wordt de komende tijd verder uitgewerkt. De planning is als volgt onder de aanname dat de vereiste vergunningen tijdig zijn verkregen:

- | | |
|---|------------|
| ▪ Daadwerkelijk start aanleg pijpleidingen | Medio 2010 |
| ▪ Afronding constructie en in gebruik name leidingen voor gasinjectie | Medio 2011 |
| ▪ BGS volledig operationeel (injectie en productie) | Medio 2013 |

4.6.2 Overzicht aanlegmethoden ondergrondse transportleidingen

Nederland kent een uitgebreide historie voor de aanleg van dit formaat gasleidingen met de aanleg en verdere ontwikkeling van het hoofdtransportnet voor aardgas. De standaard aanlegmethode voor dit soort leidingen is de aanleg in een open droge sleuf, die daarna weer wordt gedicht en in de oorspronkelijke staat hersteld. Bij kruisingen met infrastructuur zijn er verschillende technieken beschikbaar om deze zonder open ontgraving te kruisen, bijvoorbeeld door de leiding hieronder door te boren. Waardevolle objecten zoals gevoelige natuur, archeologische of cultuurhistorische waarden worden zoveel mogelijk ontweken, maar waar dat niet mogelijk is worden ook sleufloze technieken gebruikt. Hieronder is een korte omschrijving gegeven van diverse aanlegtechnieken. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar het OW Leidingen 2008.

4.6.2.1 Open ontgraving

In Nederland worden alle ondergrondse transportleidingen standaard zoveel mogelijk in open ontgraving, 'in den droge', aangelegd. Dit betekent dat de leidingen in een open sleuf worden gelegd, die tijdens de aanleg droog wordt gehouden door middel van bronbemaling. De aanleg van transportleidingen gebeurt per tracédeel (leidingstrekkingen). Eerst wordt de werkstrook afgerasterd en daarna wordt, afhankelijk van de ondergrond, door middel van zand en/of rijplaten een rijbaan aangelegd. Vervolgens

worden de pijpen aangevoerd en in delen aan elkaar gelast. Alle lassen worden op fouten gecontroleerd en voorzien van een coating. Naast de pijpen wordt een sleuf gegraven. De verschillende grondlagen uit de sleuf worden gescheiden ontgraven en apart in depot gezet op de werkstrook. Daarna worden de leidingdelen met kranen in de sleuf gelegd en daar verder aan elkaar gelast en gecontroleerd (zie de foto in Figuur 4.6-2).



Figuur 4.6-2: Aanleg van transportleiding met open ontgraving

Afsluitend wordt de werkstrook weer in de oorspronkelijk staat hersteld. Eerst wordt in omgekeerde volgorde van ontgraving de sleuf weer gedicht met de in depot gezette ondergrond. Grondtekorten die zijn ontstaan onder andere door het inklinken van de grond worden aangevuld. Als laatste wordt

de teelaardelaag weer terug op haar plaats gebracht en wordt de tijdelijke afrastering en alle afval, puin, stenen weer verwijderd. Om de nazakkingen te compenseren wordt het tracé met een geringe overhoogte afgewerkt. Tot slot vindt de afrondende fijne clean-up plaats waarbij de eventuele tijdelijke negatieve effecten op de omgeving worden opgeheven en het landschap in oorspronkelijke staat wordt hersteld.

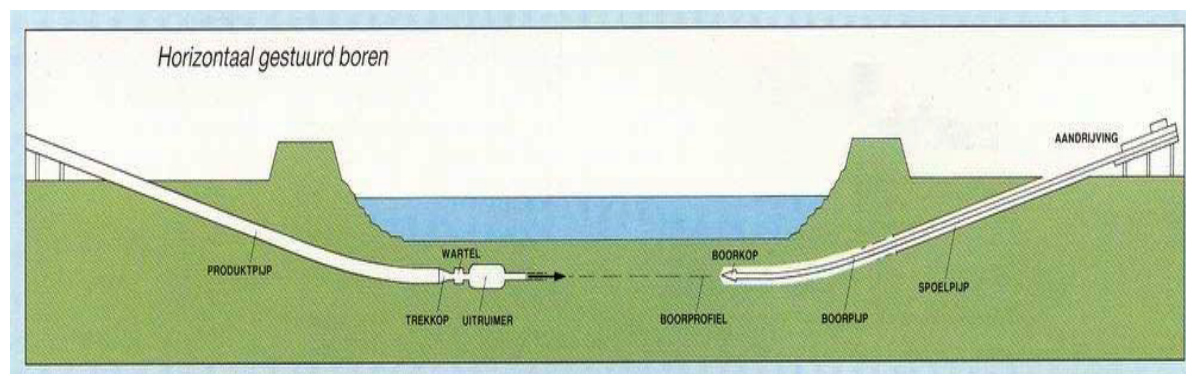
4.6.2.2 Alternatieve aanlegmethoden

Voor het passeren/kruisen van obstakels tijdens de leidingaanleg (wegen, watergangen en waardevolle gebieden en objecten) kan eventueel gekozen worden voor een alternatieve, sleufloze ('noddig'), aanlegmethode:

- Horizontaal gestuurde boring ('Horizontal Directional Drilling');
- Open front techniek (avegaarmethode/persboring);
- Gesloten front techniek (schildboring);
- Pneumatische boor techniek (raketboring).

Horizontaal gestuurde boring

Bij een horizontaal gestuurde boring (Horizontal Directional Drilling of HDD) wordt met een speciale boorinstallatie vanaf het maaiveld een boorpijp de grond ingeboord. De beweegbare boorkop wordt hierbij nauwkeurig langs de vooraf ontworpen boorlijn gestuurd. De losgemaakte grond wordt met bentonietspoeling (een waterige oplossing van klei) teruggevoerd. De boorspoeling wordt vervolgens verzameld en gerecycled en de grond wordt afgevoerd. Na voltooiing van de boring wordt het boorgat in één of een aantal gangen geruimd tot de gewenste diameter. Intussen wordt aan de uittred zijde van het boorgat de te installeren leidingstreng op rolstellen aan elkaar gelast en getest. Uiteindelijk wordt de leidingstreng in één vloeiende beweging met de boorinstallatie door het boorgat getrokken en aan beide zijden aangesloten op de verdere leiding. Dit proces is schematisch aangegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 4.6-3: Schematisch overzicht van een horizontaal gestuurde boring

De horizontaal gestuurde boring kan worden toegepast voor het kruisen van tracédelen met bijzondere natuurlijke, archeologische of cultuurhistorische waarden en voor het kruisen van infrastructuur. De maximale boorlengte van een horizontaal gestuurde boring is afhankelijk van de eigenschappen van de diepere grondlagen en de in te trekken leiding in het algemeen beperkt tot ca. 1 kilometer. Het nadeel van HDD is, naast de hogere kosten, de grotere gevoeligheid voor technische storingen waardoor een gestuurde boring altijd risico's met zich meebrengt. Verder kan het intrekken van de leiding voor nachtelijke overlast zorgen, omdat de leiding (om dichtslibben te voorkomen) in één keer doorgetrokken moet worden.

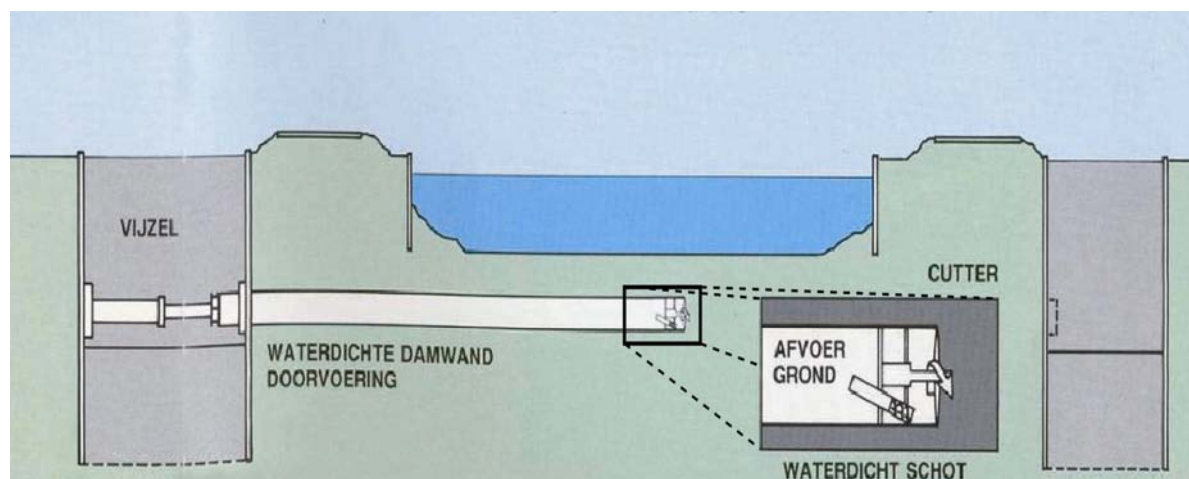
Bij HDD zijn alleen aan weerszijden kleine bemaalen bouwkuipen nodig om de leiding aan te sluiten op de andere leidingdelen. Bij dit project zijn echter aanzienlijke bemaalen bouwkuipen nodig om de leiding tot op een voldoende grote diepte achteraf te voorzien van isolatie. Technisch is het niet mogelijk de ingetrokken leidingstreng te voorzien van isolatie en een groot deel van de ingeboorde leiding zal dan ook niet geïsoleerd zijn.

Open front techniek

Bij de open front boortechiek wordt de buis door middel van hydraulische vijzels in de grond gedrukt. De buis is hierbij aan de voorzijde niet afgedicht en na het indrukken wordt de grond door middel van de avegaar (grondboor) uit de buis verwijderd. De open front techniek is niet geschikt voor het boren beneden de grondwaterstand, tenzij met behulp van bemaling de grondwaterstand ter plaatse wordt verlaagd. De open front techniek is niet bestuurbaar waardoor er afwijkingen kunnen ontstaan.

Gesloten front Techniek

De gesloten front techniek is vergelijkbaar met de open front boortechiek, maar hierbij heeft het eerste buiselement een afgesloten voorzijde door middel van een boormachine met boorschild. De gesloten boortechiek is geschikt voor het boren onder de grondwaterstand en is bestuurbaar.



Figuur 4.6-4: Principe schets van Gesloten Front Techniek (schildboring).

Pneumatische Boor Techniek

Het kenmerk van de pneumatische boortechiek is dat de leiding door middel van een horizontaal 'heiblok' wordt doorgevoerd. De techniek is op grote lijnen vergelijkbaar met het heien van heipalen maar dan horizontaal. Deze techniek is niet bestuurbaar en tamelijk gevoelig voor afwijkingen.

Natte zinker

Een natte zinker kan worden toegepast voor kruisingen met watergangen. Een natte zinker bestaat uit een voorgevormde pijp die volledig aangepast is aan het profiel van de betreffende watergang. Het baggerwerk kan daardoor tot een minimum beperkt blijven, ook omdat de oevers vaak met damwanden zijn beschermd (de zogenaamde kopgaten). De zinker wordt bij voorkeur gebouwd op één van de nabij gelegen oevers en met kranen of drijvende bokken in het water getild en naar zijn plaats gesleept. Door de zinker met water te vullen krijgt de leiding voldoende zinkgewicht en kan vervolgens stapsgewijs worden afgezonken.

Sleepzinker

Een sleepzinker lijkt in veel opzichten op een natte zinker. Het belangrijkste verschil is dat de leiding in de sleuf getrokken wordt en niet in de sleuf wordt neergelegd.

Droge zinker

Een droge zinker kan worden toegepast voor het kruisen van objecten (bijvoorbeeld bestaande leidingen en watergangen) waarbij bemaling toegepast mag worden om de sleuf waar de leiding in komt te liggen droog te krijgen. Er wordt dan een bouwput met bemaling aangelegd waarin de droge zinker in wordt gelegd.

4.6.2.3 Voorafgaand onderzoek en overleg

Voordat met de aanleg van transportleidingen kan worden begonnen wordt eerst onderzoek gedaan naar de bodemopbouw van het tracé. Door middel van sonderingen, diepe en ondiepe boringen

wordt inzicht gekregen in de bodemopbouw van de ondergrond. Met de grondeigenaren en grondgebruikers worden vervolgens afspraken gemaakt over het uit gebruik nemen van de werkstrook voor (meestal) een volledig groeiseizoen. Hierbij worden de grondgebruikers, conform afspraken met LTO Nederland, volledig schadeloos gesteld. Aan de hand van de gegevens over de bodemopbouw en de beschikbare cultuurtechnische technieken kunnen de werkzaamheden vervolgens met de gekozen methode worden uitgevoerd.

4.6.3 Het voorkeursalternatief

4.6.3.1 Uitgangspunten voor leidingaanleg voor het BGS project

TAQA streeft ernaar om bij de tratering en aanleg van de leidingen voor het BGS project:

- De lengte van de nieuw aan te leggen transportleidingen zo kort mogelijk te houden;
- Het tracé zo goed mogelijk in te passen in de omgeving en bestaande en geplande woonbebouwing en bedrijfspanden zoveel mogelijk te ontwijken;
- De transportleidingen waar mogelijk conform het overheidsbeleid gebundeld aan te leggen met bestaande leidingen;
- Aanlegmethoden toe te passen waarbij eventuele permanente en/of tijdelijke negatieve effecten op de omgeving worden voorkomen of beperkt;
- De transportleidingen buiten de kritische perioden (vogelbroedseizoen, vroege voorjaar) aan te leggen om negatieve effecten voor broedende vogels, paddentrek en waardevolle flora te voorkomen.

Voor alle leidingen worden hoogwaardige stalen buizen gebruikt. Leidingen voor het transport van warm gas worden uitwendig geïsoleerd, enerzijds om opwarming van de bodem te voorkomen en anderzijds om het gas warm in het veld te injecteren. De isolatie wordt zodanig ontworpen dat de temperatuur aan de buitenzijde van de isolatie niet hoger is dan 15 °C. Alleen leidingen die in een open sleuf worden gelegd worden geïsoleerd, technisch is het niet mogelijk geboorde leidingen te isoleren. De leidingdelen worden gecoat en – waar relevant – geïsoleerd aangeleverd. Na het lassen worden alle lassen volledig gecontroleerd, gecoat en van isolatie voorzien.

De ondergrondse transportleidingen zijn ontworpen volgens de veiligheidseisen voor buisleidingen die gelden op het land en gelegen in of nabij belangrijke waterstaatswerken zoals die zijn omschreven in de NEN 3650 en 3651.

NEN 3650 is een normenreeks die dient als hulpmiddel voor het waarborgen van de veiligheid van transportleidingen tijdens de hele levenscyclus. Tijdens deze levenscyclus spelen veel verschillende partijen een rol. Goede afstemming en duidelijke afspraken zijn dan ook noodzakelijk om de veiligheid van mens en milieu te verzekeren.

NEN 3651 is van toepassing op kruisingen van buisleidingen met belangrijke waterstaatswerken of parallelligging daaraan. De norm geldt ongeacht het medium voor alle typen nieuw aan te leggen buisleidingen (staal, beton, kunststof en gietijzer). De belangrijkste waterstaatswerken zijn: een primaire waterkering, een boezemwaterkering, een secundaire waterkering, een primaire weg, een secundaire weg, een rijks- of provinciale weg. De eisen in NEN 3651 zijn aanvullend op de eisen in de NEN 3650 normenserie.

In het ontwerp van de leidingen voor gassen en vloeistoffen is voorzien in (instrumentele) beveiliging van de leidingen en installaties om lekkages te voorkomen of te beperken. De pijpleidingen ten behoeve van het transport van gas worden voorzien van een HIPPS systeem (High Integrity Pipeline Protection System) overeenkomstig Stoomwezen standaard TS/A/009. Met dit systeem wordt het afblazen van gas voorkomen door de pijpleiding en installaties zo veel mogelijk onder druk te houden. Als de druk een vooraf ingestelde waarde bereikt, wordt (worden) de put(ten) afgesloten door een onafhankelijk systeem om te voorkomen dat de druk in de installaties en in de pijpleidingen de ontwerpdruk overschrijdt. Om de leidingen inwendig te ontdoen van opgehoopte vloeistoffen (condensaat, water en glycol) wordt gebruik gemaakt van ragers ('pigs').

Gedurende de gehele levenscyclus is het TAQA veiligheids- en milieuzorgsysteem overeenkomstig de NEN-3650:2003 (voor transportleidingen) van toepassing op de leidingen. Alle noodzakelijke maatregelen en voorzieningen worden getroffen en worden vastgelegd in het beheerssysteem, om:

- Het leidingsysteem veilig te gebruiken;
- De conditie te bewaken;
- Goed onderhoud te verrichten en op een veilige manier;
- Noodsituaties te voorkomen c.q. te beperken.

Het onderhoud wordt beheerst met behulp van een geautomatiseerd preventief onderhoudssysteem. Tot het onderhoud voor de pijpleiding behoren:

- Corrosiemanagement;
- Periodiek ragen;
- Testen voor toestellen onder druk (door Lloyd's);
- Inspecties op kathodische beschermingsinstallatie;
- Inspecties van drukbeveiligingen (HIPPS);
- Route-inspecties;
- Tracébewaking.

4.6.3.2 Trechteringsproces voorkeurstracé

Op basis van de hierboven staande uitgangspunten en randvoorwaarden is een voorkeurstracé voor de pijpleidingen ontwikkeld dat het best rekening houdt met bebouwing, natuurwaarden en bundeling met reeds bestaande tracés. Het tracé volgt in grote lijnen de volgende routes:

- Het tracé van de puttenlocatie BGM tot Rijksweg A9 loopt zoveel mogelijk parallel aan de bestaande leidingen;
- Het tracé Rijksweg A9 – BKM volgt de kortste route tussen de Rijksweg A9 en de locatie BKM;
- Het tracé BKM – PGI volgt zoveel mogelijk het bestaande leidingtracé op het industriegebied Boekelermeer;
- Het tracé BKM – Hoofdtransportleiding Oost loopt eerst naar het oosten en volgt door de Schermer het tracé van de Hoofdtransportleiding Oost.

Na de vaststelling van dit concept tracé is er een veldinventarisatie uitgevoerd waarbij de mogelijke tracés zijn onderzocht op mogelijke moeilijkheden en belemmeringen. Tijdens de veldinventarisatie is er specifiek gekeken naar perceel- en gebruikersgegevens (grondgebruik, toekomstplannen, natuurgebieden, gebouwen, wegen en waterlopen, e.d.). Tot slot zijn de vergunningverlenende instanties bezocht om het voorkeurstracé te bespreken. Bij knelpunten is gekeken naar de volgende typen oplossingen:

- Technische oplossingen: Het toepassen van technische varianten (bijvoorbeeld sleufloze - 'noddig' methoden);
- Praktische oplossingen: Bij gebrek aan ruimte voor de aanleg van de pijpleidingen in bestaande leidingstraten zoeken naar alternatieve tracés;
- Ruimtelijke oplossingen: Het zoeken naar plaatselijk aanpassingen op basis van vigerend beleid.

Bij dit selectieproces van het voorkeurstracé zijn milieutechnisch minder gunstige tracés al afgevalen en zijn er in het basisontwerp al diverse maatregelen getroffen om ongewenste milieueffecten weg te nemen of te beperken. Door het intensieve grondgebruik in het gebied, waardoor de mogelijkheden voor alternatieve tracés toch al beperkt zijn, blijken alternatieve tracés niet tot verbetering te leiden. Het gekozen voorkeurstracé is aangegeven op de kaart in Figuur 1.2-1.

Alternatief tracé op BKMZ-2

Bij de ontwikkeling van het tracé is specifiek onderzocht of het mogelijk was de 36" gasleiding voor de aan- en afvoer van gas vanaf de oostelijke GTS leiding een tracé te laten volgen over de BKMZ-2 in plaats van het gekozen tracé door de Schermer. Op deze manier is een kortere route door de

Schermer vereist. Dit bleek echter niet mogelijk omdat de leidingstraten over BKMZ-2 geen ruimte hebben voor een leiding met een dergelijke diameter en andere tracés over de BKMZ-2, zoals bijvoorbeeld onder de afvalstortplaats van GP Groot, technisch niet mogelijk zijn, gezien de daar liggende drainageleidingen, etc. Ook de onderzochte aanleg van een afblaasleiding van de BKM naar de PGI is om deze reden afgefallen.

4.6.3.3 *Aanlegmethoden in het voorkeursalternatief*

In lijn met de in Nederland gangbare praktijk worden de buisleidingen van het BGS project in principe ook in een open ontgraving 'in den droge' aangelegd. Bij kruisingen met infrastructuur, archeologische waarden of cultuurhistorische objecten is per geval onderzocht of hier een sleufvrije aanleg gewenst is en zo ja, welke. De belangrijkste locaties en kruisingen waar dit het geval is zijn:

Kruising Molensloot / Loterijlanden

De kruising van de Molensloot moet in samenhang met het doorkruisen van 'De Loterijlanden' worden gezien. In het voorkeursalternatief wordt er van uitgegaan dat de Molensloot wordt gekruist met een boring / persing (gesloten of open front techniek) of een zinker en dat de leidingen in dit tracégedeelte verder in een open sleuf worden aangelegd.

Het gebied Nijenburg / spoorlijn Heiloo - Alkmaar / Heilooërbos / Kennemerstraatweg

Dit gebied is aangewezen als Rijksmonument. In dit cultuurhistorisch waardevol gebied zullen alle leidingen daarom met gestuurde boringen worden aangelegd.

Kruising A9

De A9 wordt in het voorkeursalternatief gekruist door middel van horizontaal gestuurde boring of met een gesloten front boring.

Kruising Kanaaldijk, Noordhollandsch Kanaal, Westdijk

Het Noordhollandsch Kanaal zal door middel van een horizontaal gestuurde boring of een gesloten front boring worden gekruist. Om eventuele zettingschade aan de bebouwing langs het Noordhollandsch Kanaal door bemaling te voorkomen zal het in- en uittrede punt van de boring voldoende afstand tot de bebouwing hebben.

Voor een uitgebreid overzicht van deze en de overige kruisingen wordt verwezen naar het rapport OW Leidingen 2008.

4.6.3.4 *Milieumaatregelen*

Voor het leggen van de pijpleidingen is een aantal maatregelen getroffen om de activiteiten op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren. De reeds voorziene maatregelen betreffen ondermeer:

- Toepassing van stand der techniek technologie voor de pijpleidingen en de wijze van aanleg;
- De kruising van het landgoed Nijenburg / Heilooërbos wordt uitgevoerd met een sleufloze techniek (gestuurde boring) om de waarden van dit gebied te ontzien;
- Kruisingen met infrastructuur zoals wegen, spoorlijnen, grotere waterlopen worden eveneens met sleufloze technieken uitgevoerd;
- Isolatie van leidingen met warm gas om opwarming van de bodem tegen te gaan;
- Bij open ontgraving worden verschillende maatregelen getroffen om de overlast en schade te beperken, waaronder de minimalisatie van de grootte van het verstoorde gebied, minimalisatie van de tijdsduur van de aanleg, het ontgraven in verschillende lagen en het weer in volgorde terugzetten van de grond en cultuurtechnisch herstel na afloop van het werk;
- Overleg vooraf met de landeigenaren over de gewenste wijze van aanleg en herstel;
- Het inzetten van modern geluids- en emissiearm materieel om geluid en emissies zo veel mogelijk te beperken;
- Het in overleg met de wegbeheerders opstellen van een verkeersplan om alle verkeersbewegingen zo goed mogelijk te laten verlopen en de overlast te beperken;

- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers.

4.6.4 Alternatieven pijpleidingen

Op grond van de startnotitie en de richtlijnen m.e.r. wordt in dit MER naast het voorkeursalternatief één ander alternatief op het gebied van de leidingen onderzocht, te weten de aanleg van de leidingen onder de Loterijlanden door middel van gestuurde boringen. Daarnaast hebben de verschillende locatiealternatieven voor zowel de puttenlocatie BGM als de behandelingslocatie BKM consequenties voor de leidingtracés en aanleg. Beide punten worden hieronder beschreven. Maatregelen die tijdens het m.e.r. proces zijn geïnventariseerd om de effecten van de leidingaanleg te voorkomen of te beperken worden elders in dit MER beschreven en samengevat bij de ontwikkeling van het MMA in hoofdstuk 10.

4.6.4.1 *Gestuurde boring onder de Loterijlanden*

De Loterijlanden is een weidegebied in beheer van de Vereniging Natuurmonumenten. In het voorkeursalternatief wordt er van uitgegaan dat de leidingen in dit traject in een open sleuf worden aangelegd. Om te bepalen hoe de natuurwaarden van dit gebied het minst worden verstoord, is in de richtlijnen aangegeven dat in het MER het alternatief moet worden onderzocht om de leidingen hier met gestuurde boringen aan te leggen. Een te volgen werkwijze hiervoor zou dan kunnen zijn dat de boorinstallatie op het maïsveld ten westen van de BGM wordt geplaatst. De in te trekken leidingstreng moet in dat geval aan de andere zijde van de Loterijlanden worden geprefabriceerd en getest om deze er vervolgens in één beweging door heen te kunnen trekken. Hiervoor moet dan daar een strook van voldoende lengte worden gevonden (zie onderstaande kaart). Voor de techniek van de gestuurde boringen wordt verwezen naar §4.6.2. Eén en ander is ook onderzocht in het rapport van OW Leidingen 2008

Bij deze wijze van aanleg hoeft geen sleuf te worden gemaakt door de Loterijlanden, maar moeten wel, zoals in §4.6.2 is beschreven, aan weersijden grote bemalen bouwkuipen worden aangelegd om de leiding in situ tot een voldoende diepte van circa 6 meter achteraf te kunnen isoleren. Het bemalingswater hiervan zal op het oppervlaktewater moeten worden geloosd. Het overige deel van de geboorde leidingen zal niet worden geïsoleerd. De boringen van de leidingen zullen enkele weken in beslag nemen en een extra verkeersaantrekkende werking hebben.



Figuur 4.6-5: Kaart met het tracé voor de gestuurde boringen onder de Loterijlanden, de Molensloot en de Groeneweg

4.6.4.2 Tracés voor locatiealternatieven

Er zijn diverse locatiealternatieven geïdentificeerd die in dit MER worden onderzocht, zowel voor de behandelings- en compressie-installatie als voor de aardgasputten. Deze alternatieve locaties brengen met zich mee dat er ook andere tracés moeten worden gebruikt om de vereiste leidingen voor de aan- en afvoer van gas en hulpstoffen te kunnen realiseren. De benodigde tracés worden bij de verschillende locatiealternatieven onderzocht maar volledigheidshalve is hieronder een kort overzicht opgenomen.

Bergerweg Noord

Voor de alternatieve puttenlocatie ten noorden van de Bergerweg worden in principe hetzelfde leidingtracé en aanlegmethoden gebruikt, maar het leidingtracé moet vanaf de huidige BGM puttenlocatie met ca. 800 meter in noordelijke richting worden verlengd waarbij ook de Bergerweg wordt gekruist. Dit extra tracé zal met de open ontgraving worden aangelegd waarbij de Bergerweg met een sleufloze techniek wordt gekruist.

BKM West

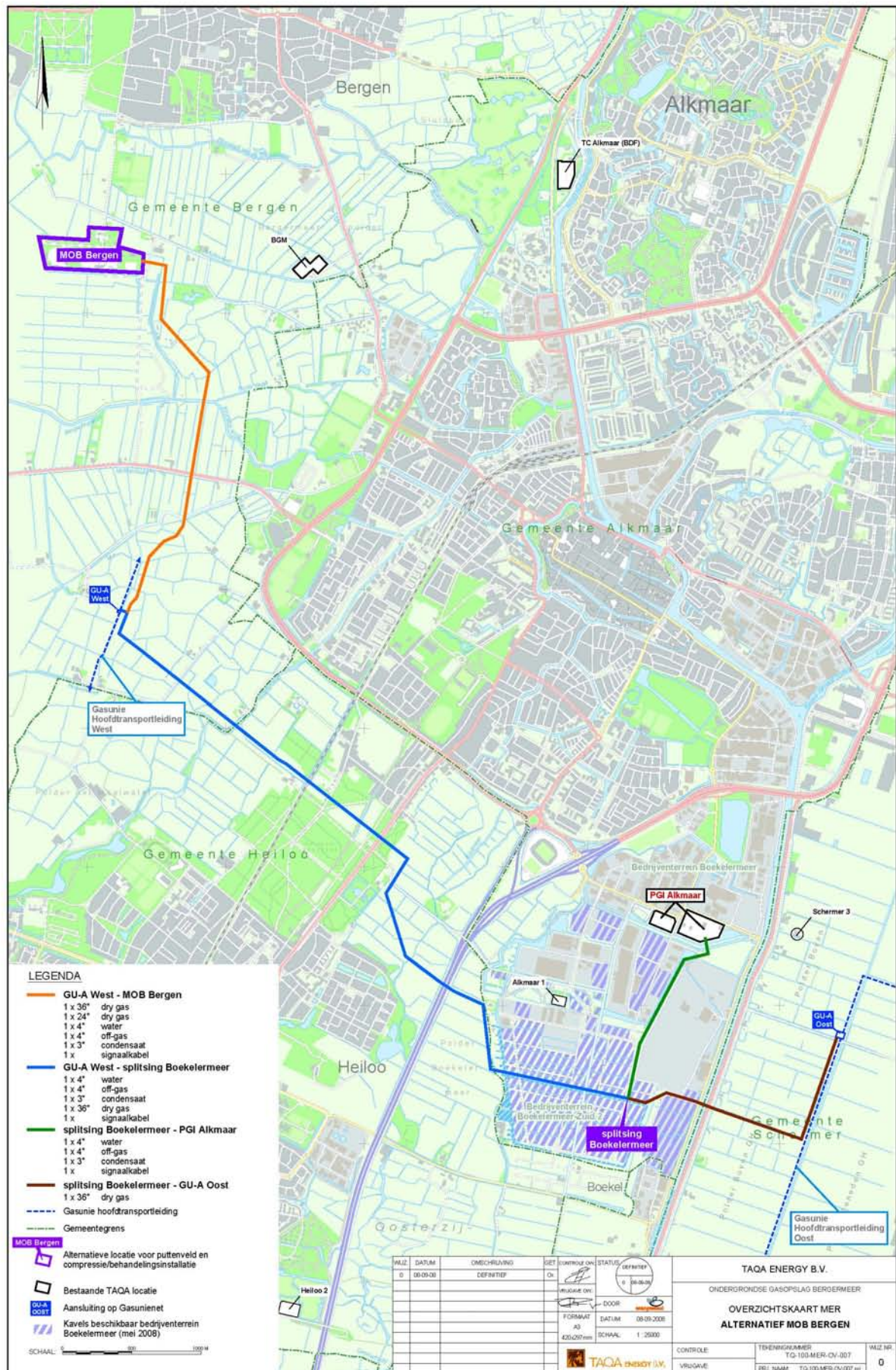
Voor de alternatieve locatie aan de westelijke zijde van BKMZ-2 zullen de te volgen leidingtracés nagenoeg gelijk zijn aan die van het voorkeursalternatief, hoewel de leidingen over BKMZ-2 mogelijk een iets andere route kunnen volgen.

BKM Oost

Voor de alternatieve locatie aan de oostelijke zijde van BKMZ-2 zullen de te volgen leidingtracés eveneens nagenoeg gelijk zijn aan die van het voorkeursalternatief.

Alkmaar Westrand

Voor de alternatieve locatie aan de Westrand van Alkmaar zullen de te volgen leidingtracés ook voor het grootste deel overeenkomstig zijn aan die van het voorkeursalternatief, maar over het zuidelijk deel van het tracé tussen BKMZ-2 en Alkmaar Westrand zal slechts één gasleiding te hoeven worden gelegd in plaats van twee en deels drie in het voorkeursalternatief.



Figuur 4.6-6: Kaart met het tracé voor het locatiealternatief MOB Bergen

MOB Bergen

Het alternatief dat zowel de behandelings- en compressie-installaties als de putten op het mobilisatieterrein (MOB) bij Bergen worden geplaatst zal wel impact hebben op de tracés. Omdat dan de installaties voor zowel de behandeling, compressie als de putten op één locatie komen te liggen, zijn hiervoor geen onderlinge verbindingsleidingen meer nodig, maar zijn er alleen leidingen nodig voor de aan- en afvoer van aardgas vanuit en naar zowel de oostelijke als westelijke hoofdtransportleiding. Dit betekent dat er in het hele tracé slechts één gasleiding hoeft te worden gelegd voor de aan- en afvoer van het gas naar de oostelijke en westelijke hoofdgasleiding in plaats van twee en deels drie in het voorkeursalternatief. Omdat het MOB terrein westelijker ligt dan de huidige BGM locatie zullen de leidingen door de Bergermeer een meer westelijk tracé gaan volgen en pas na 1 à 2 km in de buurt van de Hoeverweg het tracé van het voorkeursalternatief weer opplakken (zie de kaart in de Figuur 4.6-6). Bij dit alternatief hoeven de Loterijlanden niet te worden doorkruist.

Compressie BDF / Behandeling BKM

Voor dit alternatief dienen naast de leidingen tussen de BGM puttenlocatie en BKM Voorkeur ook gasleidingen te worden gelegd tussen de BDF naar de BGM locatie om aardgas aan te voeren en voor het transport van hoge druk gas naar het gasveld. Hiervoor worden in principe dezelfde leiding-tracés en aanlegmethoden gebruikt als voor het voorkeursalternatief maar daarnaast is nog een aanvullend tracé van 3 km lengte nodig van het BGM puttenterrein naar de BDF locatie met kruisingen onder de Bergerweg, de Helderseweg en een aantal watergangen. Het tracé zal deels het bestaan-de tracé tussen de BGM en de BDF volgen, maar in tegenstelling tot het bestaande tracé om het golfterrein heenlopen. De leidingen zullen tussen BGM en BDF in open ontgraving worden aangelegd waarbij infrastructuur met een sleufloze techniek wordt gekruist.

4.7 Verwijdering van de installaties

De ondergrondse gasopslag en de bovengrondse installaties zullen tientallen jaren in bedrijf zijn. Wanneer de installaties definitief uit bedrijf worden genomen, worden de installaties weer verwijderd. Nu is nog niet aan te geven hoe dat tegen die tijd zal plaatsvinden en dit hangt voor een belangrijk deel af van de dan geldende wet- en regelgeving. Op basis van de huidige inzichten zal de abandonnering op hoofdlijnen uit de volgende stappen bestaan:

- Eerst wordt het BGM veld leeggeproduceerd, waarbij het kussengas dat in de komende jaren wordt geïnjecteerd weer wordt teruggewonnen;
- Alle installaties, leidingen, etc. worden schoongemaakt en voorbereid op de ontmanteling;
- De putten op de BGM worden geabandonneerd, bestaande uit het afdichten van de put met een cementprop en het verwijderen van de verbuizing tot enkele meters onder het maaiveld;
- Alle installaties en bouwkundige voorzieningen worden afgebroken en de verharding wordt verwijderd;
- Voor de leidingen wordt per leidingdeel een afweging gemaakt of de leiding wordt verwijderd dan wel definitief wordt schoongemaakt en blijft liggen. In bepaalde gevallen (bijvoorbeeld onder het Heilooërbos) kan het verwijderen van de leidingen een veel grotere schade aanrichten dan de leiding te laten liggen;
- De terreinen worden weer in de oorspronkelijke staat teruggebracht. Voor de BGM zal dit inhouden dat het terrein weer als weiland wordt ingericht. De BKM wordt weer als industrieterrein opgeleverd.

Bij de ontmanteling zal worden onderzocht of de installaties of delen daarvan kunnen worden hergebruikt of nuttig worden toegepast. Waar dit niet mogelijk is worden het in lijn met de geldende wetgeving verwerkt.

5. GEBIEDSBESCHRIJVING

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden ecologische, natuurlijke, archeologische, cultuurhistorische en landschappelijke waarden en de verwachte autonome natuurlijke ontwikkeling van het studiegebied beschreven. Het studiegebied bestaat uit het gebied waar de activiteiten van het BGS project gaan plaatsvinden en waarbinnen eventuele effecten te verwachten zijn. Gezien vanaf de puttenlocatie zijn dit in grote lijnen het weidegebied van de Bergermeerpolder met daarin de Loterijlanden, de Egmondermeerpolder, het landgoed Nijenburg met daarin het Heilooërbos, het industriegebied Boekelermeer Zuid-2 en de Schermer.



Figuur 5.1-1: Overzicht van de verschillende gebieden

Vrijwel heel Noord-Holland, waaronder het gebied rond Alkmaar, heeft zijn vorm gekregen door de krachten van zee en water. De eigenlijke kustlijn in het huidige Noord-Holland is ontstaan als een serie strandwallen, die door verstuing opwoeien tot lage duinenrijen, de oude duinen. Deze lagen hoger dan het omliggende landschap en waren van oudsher gewilde vestigingsplaatsen. Omdat de duinen nog niet geheel gesloten waren, kon de zee gemakkelijk binnendringen. De beschutte ligging ten opzichte van zee en wind en de aanwezigheid van een stevige, zandige ondergrond maakt de strandwallen van oudsher tot een geliefde vestigingsplaats. Zowel langs de kust (Bergen, Egmond), tussen Heiloo en Castricum, als tussen Alkmaar en Uitgeest ontstonden nederzettingen. De structuur van het landschap tussen de oorspronkelijke strandwallen (de strandvlaktes) in dit gebied is gedurende lange tijd gevormd door de aanwezigheid van twee stroomgeulen: het Oer-IJ in het zuiden bij Castricum, en de Rekere in het noorden bij Alkmaar. Hierdoor was de strandvlakte een nat (moerassig) gebied, waar zich veen vormde.

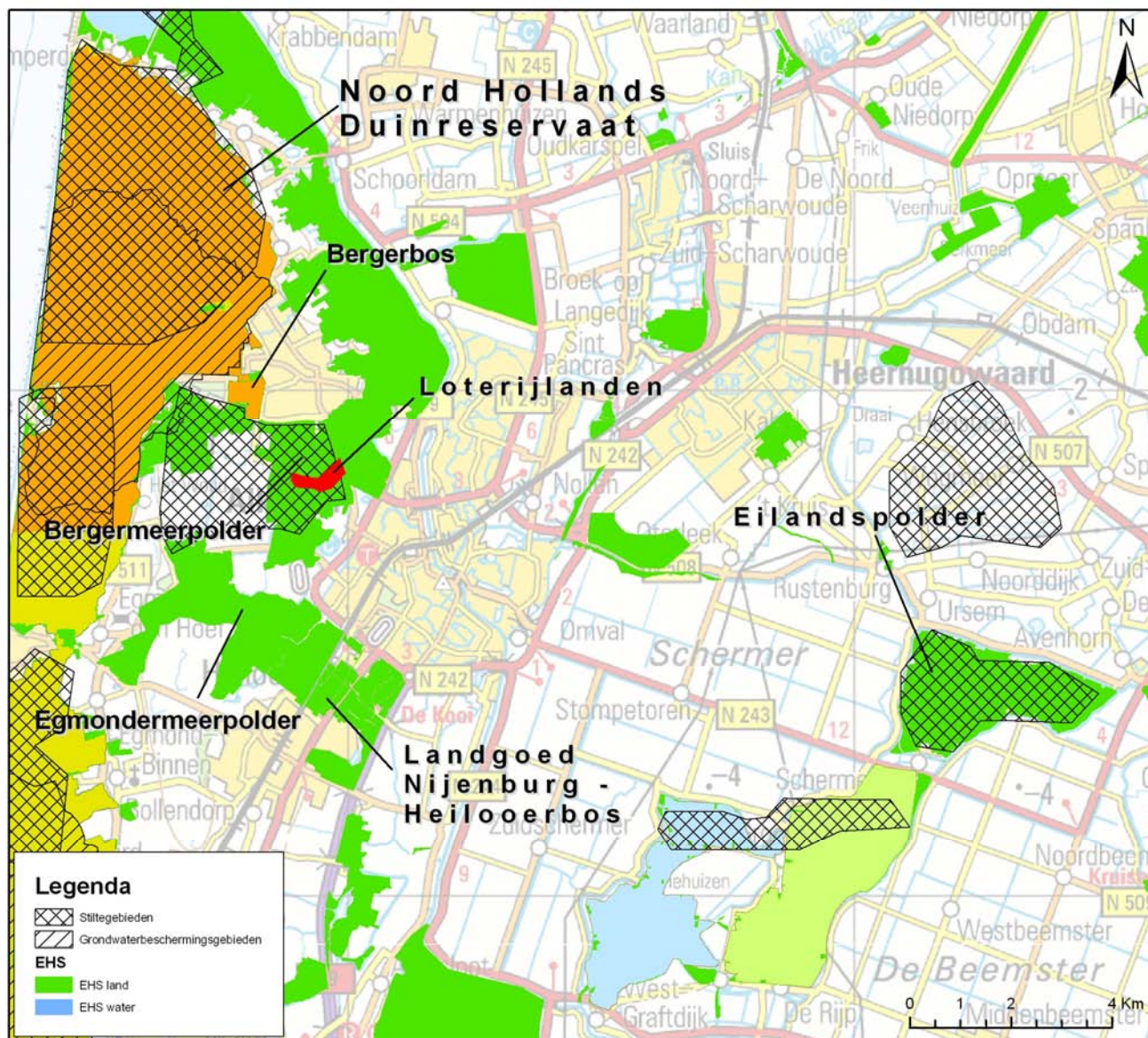
De bewoning van het veen zal zich beperkt hebben tot losse boerderijen op natuurlijke hoogtes en op de randen van het veen langs veenstroompjes en riviertjes. Ontginning van het veen door de mens in combinatie met stormvloed leidde ertoe dat in de regio vele meren ontstonden (Egmondermeer, Bergermeer, Boekelermeer). Grillige kavelpatronen in de vlakte verraden een ondergrond van geulen en kreken. Restgeulen van de Oer-IJ bleven bestaan als laagten in het landschap, soms als watergangen. Sommige van de restgeulen zijn later vergraven tot vaarten, zoals de Hoevertvaart. Het patroon van geulen en wallen van de binnendelta is van archeologische waarde.

In de vroege middeleeuwen werden de strandvlaktes te nat voor permanente bewoning. Vanaf die tijd is men begonnen met de ontginning van het gebied vanaf de strandwallen door de aanleg van dijken. Het veenstroompje de Rekere verbreedde zich onder invloed van de wind en de inklinking van de bodem tot een drietal meren, waaronder de Boekelermeer. Het maakte deel uit van wat de Schermer was gaan heten, dat na de stormvloed een meer was geworden. Dit proces trachtte men tot staan te brengen door twee dijken tussen de strandwallen aan te leggen. Dit maakte het uiteindelijk mogelijk om de meren ten zuiden van Alkmaar droog te leggen. In 1569 werd de Boekelermeer drooggemalen. De Boekelermeer heeft een duidelijke rand in de vorm van een ringsloot en ringvaart, en een middenas (Boekelermeeweg).

Met de ervaring opgedaan met het droogmaken van kleine meren ten zuiden van Alkmaar, begon men omstreeks 1566 met het droogleggen van de grote Berger- en Egmondermeer. De droogmaking was niet alleen door zijn omvang ingewikkeld maar ook door de onregelmatige vorm van de natuurlijke randen en alle eilanden in de twee meren. Bij de Berger- en Egmondermeerpolder werd het onregelmatige en ingewikkelde patroon van de 'eilandfragmenten' met een blokverkaveling (de karakteristieke van de omliggende polders) aaneengesmeed door een opstreckende verkaveling vanuit de randen. Het kenmerk van de droogmakerijen is de ondiepe kom, de lage kade, een ringsloot die gelijk ligt met het oude land, een molentocht door het midden en een molen aan het uiteinde. Zowel in de Bergermeer (Groene Weg) als in de Egmondermeer (Hoevertweg) zijn centraal in de polder ontginningsassen aanwezig waarlangs bebouwing is gesitueerd.

5.2 Natuurwaarden

Ten behoeve van het MER heeft ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes & Groot de natuurwaarden en natuurontwikkeling in het plangebied beschreven (vdG&G Natuur 2008). Hieronder is het resultaat van het onderzoek nagenoeg volledig overgenomen, maar voor de bijlagen, literatuurlijsten, etc. wordt verwezen naar het volledige rapport dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.



Figuur 5.2-1: Overzichtskartaal met de natuurgebieden in de omgeving van het plangebied

5.2.1 Onderzoeksgebied natuurwaarden

De omgrenzing van het gebied dat verondersteld wordt beïnvloed te kunnen worden omvat de huidige puttenlocatie in polder de Bergermeer, de voorgestelde behandelings- en compressie-installaties in de Boekelermeer en het tussenliggende voorkeurstacé voor te leggen gasleidingen. Daarnaast worden ook alternatieve locaties voor het boren en behandelen van het gas met daarbijbehorende leidingtracés in de omgrenzing binnengesloten. De begrenzing van het beschreven gebied van het natuuronderzoek volgt verder de omliggende polderbegrenzings of een minimaal 300 meter brede invloedzone. Buiten deze omgrenzing wordt het project verondersteld geen invloed te hebben op voorkomende natuurwaarden.

Voor het onderzoek zijn gegevens gebruikt die zijn verzameld door Natuurmonumenten in de periode tussen 1996 en 2007 (natuurdatabase Natuurmonumenten). Ook is gebruik gemaakt van verschillende inventarisaties in het kader van de Provinciale Natuur Informatie (PNI) van de Provincie Noord-Holland en (na 2004) Landschap Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, zonder jaar). Deze PNI levert gegevens van broedvogels en flora in het gebied. De voorloper van deze PNI, de Provinciale Milieu Inventarisatie van de Provincie (Schoorl, 1987, Van Dijk & Frigge, 1979) levert gegevens van amfibieën. Deze gegevens van de herpetofauna zijn, ondanks dat ze gedateerd zijn, gebruikt omdat ze gedetailleerd zijn en nog steeds een belangrijk deel van de bekende gegevens uit dit gebied vertegenwoordigen wat betreft amfibieën (RAVON, 1999, Zuiderwijk et al., 1998). Voor (beschermde) amfibieën is verder gebruikt gemaakt van gegevens van het Natuurloket (www.natuurloket.nl) en het RAVON (RAVON, 1999, Zuiderwijk et al., 1998). Naast provinciale inventarisaties zijn gegevens gebruikt uit gedetailleerde studies van de Bergermeer (Groen et al., 2003), de Boekelermeer (Groot & Van Straaten, 2001) en het Heilooërbos (Roobeek et al., 2008 in druk). Van ongewervelde dieren zijn inventarisaties op uurhokniveau verwerkt uit regionale en landelijke verspreide gegevens (Kleukers et al., 2004, Dijkstra et al., 2002, Bos et al., 2006). Overige gegevens zijn afkomstig van het Natuurloket, de Gemeente Alkmaar en Gemeente Heiloo, Provincie Noord-Holland, Natuurmonumenten, hengelsportvereniging DVW Heiloo en diverse literatuur.

In deze paragraaf worden eerst opvallende landschapselementen besproken (§5.2.2), waarna in de §5.2.3 de voorkomende flora, uitgesplitst naar graslandtype, beschermde soorten en kwelsoorten wordt beschreven. In §5.2.4 t/m §5.2.8 wordt vervolgens ingegaan op de verspreiding van verschillende groepen gewervelde dieren. In §5.2.10 wordt gekeken naar drie groepen ongewervelden: vlin-ders, libellen en sprinkhanen. In §5.3 wordt aan de hand van verschillende ruimtelijke visies (§5.3.2.) de autonome ontwikkeling van het plangebied ingeschat (§5.3.3).

5.2.2 Landschappelijke elementen, natuurgebieden

Het gebied is overwegend open en agrarisch gebruikt met op uitgebreide schaal grasland, afgewisseld met akkerland waarop vooral bloembollen worden geteeld. In het zuiden van het gebied ligt op een oude strandwal het Heilooërbos. Dit is een oud, goed ontwikkeld, hoogopgaand bos dat in combinatie met een aantal omliggende graslandpercelen wordt beheerd als natuurgebied door Natuurmonumenten. (zie Figuur 5.2-2). Een deel van dit bos bestaat uit landgoed Nijenburg. Dichter langs de Westrand van Alkmaar is het open karakter van het gebied doorbroken. Hier liggen ondermeer een camping, een golfbaan, sportterreinen, een bedrijventerrein en volkstuinen met daarbij behorende bosschages en boomsingels.

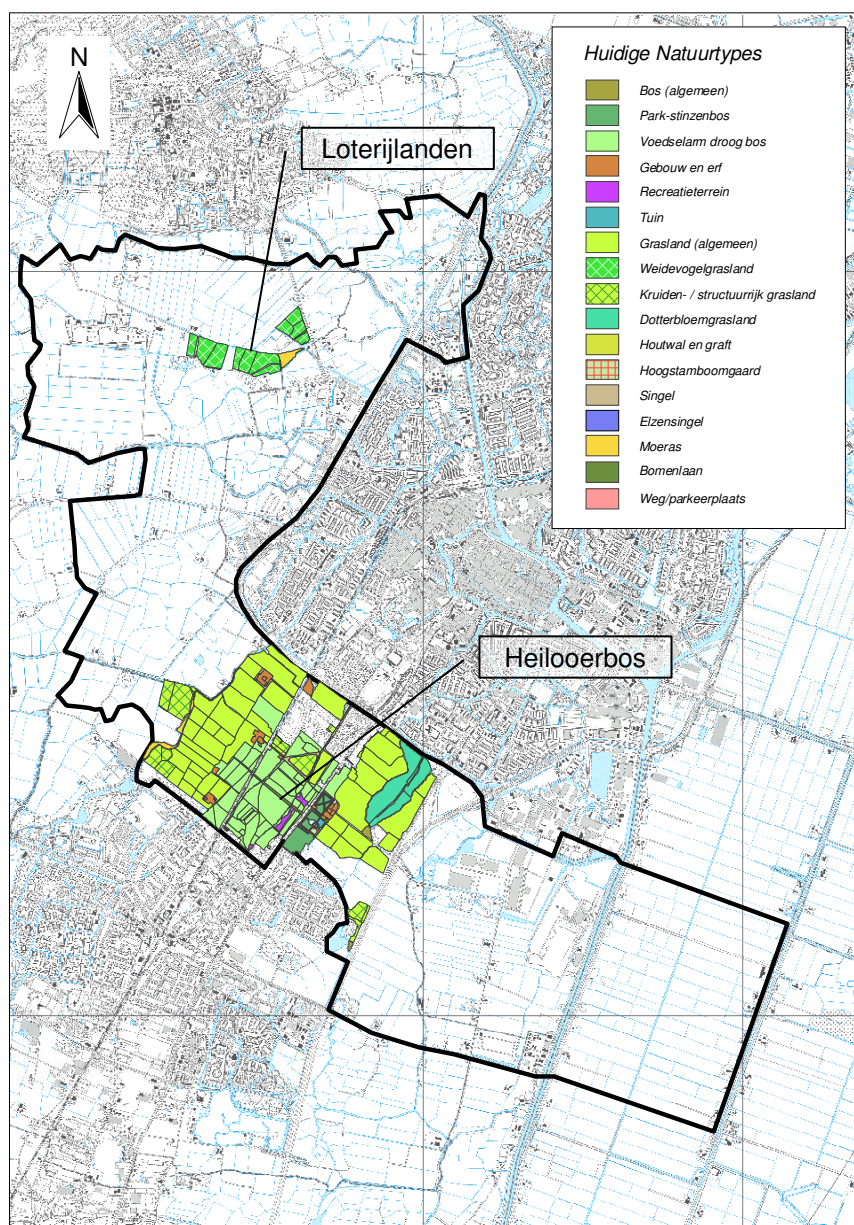
In de open Bergermeerpolder ligt een klein landgoed, 'de Karperton', met een begin vorige eeuw gegraven plasje rond een oude bron. Dit is momenteel rondom begroeid met bos met interessante stinzenflora (stinzenplanten zijn planten die in het verleden vanwege hun decoratieve waarde zijn aangeplant). Rond de bron groeit massaal bronkruid (Werkgroep Natuuratlas, 1991). Het nabijgelegen mobilisatieterrein is een ander opvallend element in de Bergermeer. Hier staan enkele barakken en loodsen omgeven door singels met lage bomen. Dit terrein zal in de nabije toekomst heringericht gaan worden. Een deel van de centrale Bergermeerpolder, de 'Loterijlanden', bestaat uit half-natuurlijke graslanden, beheerd door Natuurmonumenten (zie Figuur 5.2-2). Oostelijk van het Heilooërbos doorsnijdt de A9 het plangebied en deze snelweg zorgt voor een aanzienlijke barrière voor de uitwisseling van flora en fauna aan weerszijden van deze weg. Tussen de A9 en het Noordhollandsch Kanaal ligt de Oosterzijpolder met grootschalig akkerland met bloembollenteelt en daarnaast het in aanbouw zijnde bedrijventerrein in de polder Boekelermeer. In de Boekelermeer zijn twee plasjes gegraven met omliggende moerasgebiedjes om de Rugstreeppad voor dit gebied te behouden. Eén zo'n dergelijk plasje was al aanwezig. Oostelijk van het Noordhollandsch Kanaal, dat voor een aantal diergroepen ook als een belangrijke barrière moet worden gezien, ligt polder 'de Schermer'. Deze polder wordt grootschalig gebruikt voor landbouw met afwisselend akkers (bollenteelt) en grasland. De boerderijen in de Schermer worden regelmatig omgeven door oude boerderijtuinen met kleine bosjes en boomgaarden.

5.2.3 Flora en vegetatie

In de periode tussen 1996 en 2007 is het gebied in beheer bij Natuurmonumenten (zie Figuur 5.2-2) getypeerd op natuurtype en geïnventariseerd op voorkomende planten door medewerkers van Natuurmonumenten (Natuurdatabase Natuurmonumenten). Het gehele plangebied is daarnaast in het kader van de PNI in een aantal verschillende jaren vlakdekkend geïnventariseerd op voorkomende flora (Provincie Noord-Holland, zonder jaar). Binnen de methodiek van de PNI worden ofwel per vlak (perceel) ofwel per lijn (bijvoorbeeld sloot of berm) floragegevens genoteerd (Landschap Noord-Holland, 2007).

Er wordt in deze methodiek zoveel mogelijk gebiedsdekkend gewerkt, al is het mogelijk dat bijvoorbeeld door weigering van gebiedseigenaren delen van het te inventariseren gebied niet konden worden beoordeeld. Vanaf 1978 is door de Provincie Noord-Holland op een dergelijke systematische wijze de flora

vastgelegd (vanaf 2004 wordt dit onderzoek gecoördineerd door Landschap Noord-Holland). Tot op heden is op deze wijze de provincie driemaal bekeken. Het plangebied valt wat betreft waarnemingsjaren uiteen in twee gebieden, het gebied ten (noord)westen van het Heilooërbos, dat is geïnventariseerd in 2007 en het gebied oostelijk ervan dat is bekeken in de periode tussen 1993 en 1995. Een deel van polder de Schermer, oostelijk van de x-coördinaat 113 van het RD coördinatenstelsel is in het geheel niet onderzocht. Ook de Sluispolder, zover dit het nieuw aangelegde golfterrein en het deel oostelijk van de N9 (volkstuintencomplex) betreft, is niet geïnventariseerd. Vanwege de sterke menselijke invloed op zowel dit volkstuintencomplex als de golfbaan worden hier geen bijzondere natuurwaarden verwacht. Ook het gedeeltelijk ontbreken van gegevens in de Schermer zal vanwege het intensieve agrarische gebruik van het land in deze polder, naar verwachting geen belangrijke natuurwaarden onderbelicht laten. Opgemerkt moet verder worden dat de situatie in de Boekelermeer die van de periode 1993 - 1995 weergeeft. Vanwege bouwactiviteiten zal deze situatie momenteel geheel (negatief) veranderd zijn. Aan de hand van gegevens van de PNI zijn ten behoeve van dit onderzoek de volgende gegevens geselecteerd:



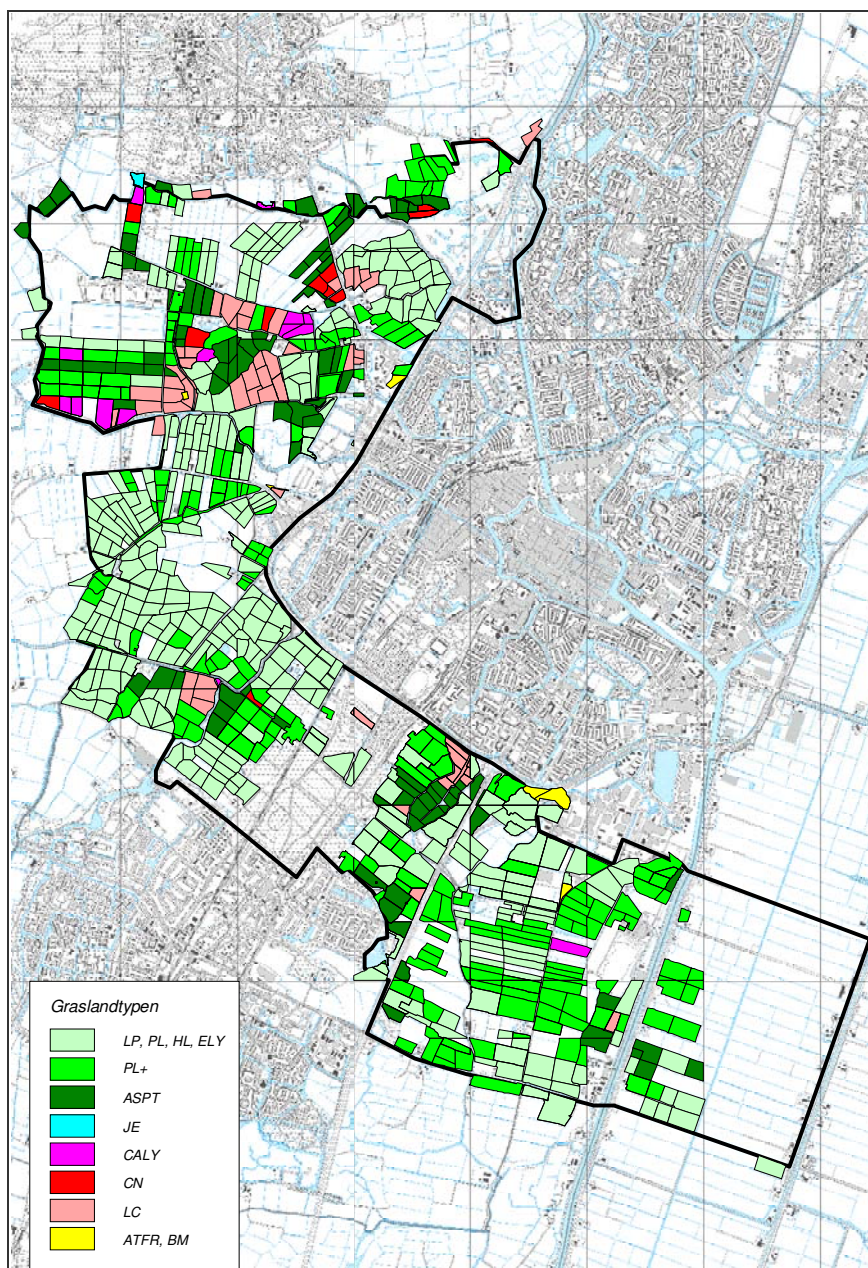
Figuur 5.2-2: Gebieden in beheer bij Natuurmonumenten in het plangebied met typering van natuurtype

- Graslandtype van onderzochte graslanden
- Voorkomen van beschermde plantensoorten
- Voorkomen van kwelsoorten in sloten.

5.2.3.1 Graslandtypen

Typering

In het PNI onderzoek wordt voor ieder perceel grasland dat wordt bezocht het graslandtype bepaald. Een perceel kan bestaan uit een combinatie van verschillende typen grasland en maximaal worden drie graslandtypen benoemd. De kaart in Figuur 5.2-3 geeft voor het onderzoeksgebied de toegewezen typen. Het graslandtype is sterk indicatief voor de botanische waarde van een perceel en weerspiegelt het gevoerde beheer in samenhang met bodemfysische eigenschappen zoals textuur, voedselrijkdom en vochtgehalte. De kaart geeft het eerste graslandtype weer dat is toegewezen, tenzij het tweede of derde graslandtype botanisch meer interessant is; dan wordt dit weergegeven. De volgende graslandtypen worden onderscheiden op de kaart, beschreven op volgorde van botanisch het minst interessant tot meest interessant.



Figuur 5.2-3: Graslandtypen in het plangebied, toegewezen tijdens inventarisaties in het kader van de PNI

LP

Deze graslanden worden gedomineerd door voor productiedoeleinden veelal ingezaaide grassoorten Engels raaigras (*Lolium perenne*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*). Deze graslanden zijn uniform en kruidenarm. In dit type graslanden zijn ook botanisch oninteressante graslanden met hoge presentie van Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*, HL), of Kweek (*Elytrigia repens*, ELY) opgenomen. In de inventarisatie van 2007 is dit graslandtype benoemd als PL. Deze botanisch oninteressante graslanden kunnen wel een functie hebben voor broedende (weide)vogels (zie §5.2.4.1).

PL+

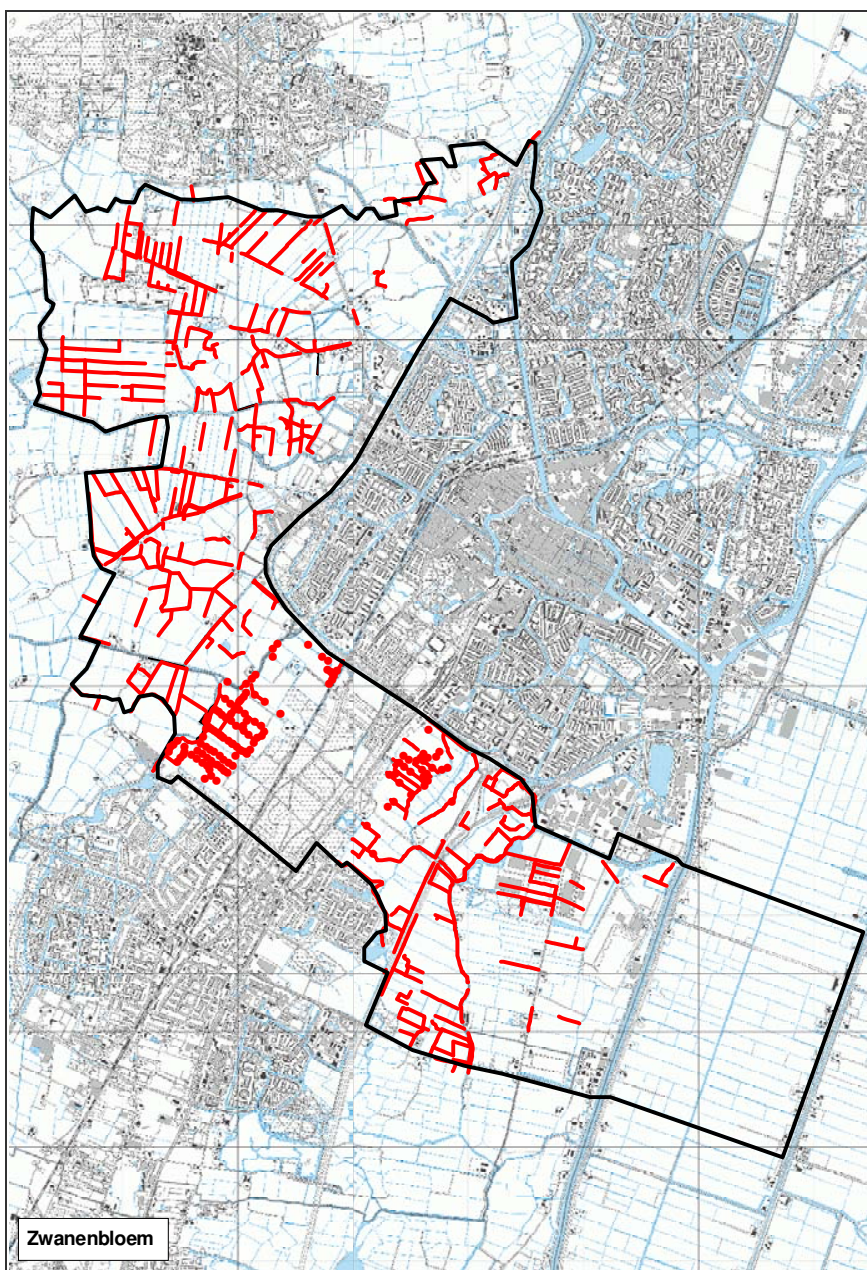
Ook deze graslanden worden gedomineerd door Engels raaigras (*Lolium perenne*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*). Verschil met het LP-type is dat het een meer kruidenrijk type betreft. In het type komen opvallend één of meer van de volgende soorten kruiden voor: Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Veldzuring (*Rumex acetosa*), Vertakte leeuwentand (*Leontodon autumnalis*), Madeliefje (*Bellis perennis*), Scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*), Witte klaver (*Trifolium repens*) en Rode klaver (*Trifolium pratensis*).

ATFR, provinciaal natuurdoeltype 3.33a

Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) en Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) bedekken in dit type meer dan 25% van de oppervlakte. Het is een droogte-indicerend grasland type dat vrij kruidenrijk tot zeer kruidenrijk is. Karakteristieke kruidsoorten in dit type zijn onder andere: Biggenkruid (*Hypochaeris radicata*), Hazenpootje (*Trifolium arvense*), Vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*), Zilverhaver (*Aira caryophylla*), Vroege haver (*Aira praecox*), en Klein tasjeskruid (*Teesdalia nudicaulis*).

ASPT, provinciaal natuurdoeltype 3.32c

Een vocht indicierend graslandtype met belangrijke bedekking van Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*) en Mannagras (*Glyceria fluitans*) die samen meer dan 25% van de oppervlakte bedekken. Dit type kan zowel kruidenarm als kruidenrijk zijn. Tijdens de inventarisatie van 2007 is deze kruidenrijkdom genoteerd als een apart type: ASPT+. Vrijwel alle ASPT percelen in dat onderzoeksjaar in het plangebied behoorden tot het kruidenrijke type. Belangrijke kruiden zijn: Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Veldzuring (*Rumex acetosa*), Scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*), Vertakte leeuwentand (*Leontodon autumnalis*), Madeliefje (*Bellis perennis*), Witte klaver (*Trifolium repens*), Rode klaver (*Trifolium pratense*) en Waterkruiskruid (*Jacobaea aquatica*).



Figuur 5.2-4: Verspreiding van de Zwanenbloem in het plangebied. Voorkomen in lijnen zijn gegevens verzameld tijdens PNI inventarisaties in 1993

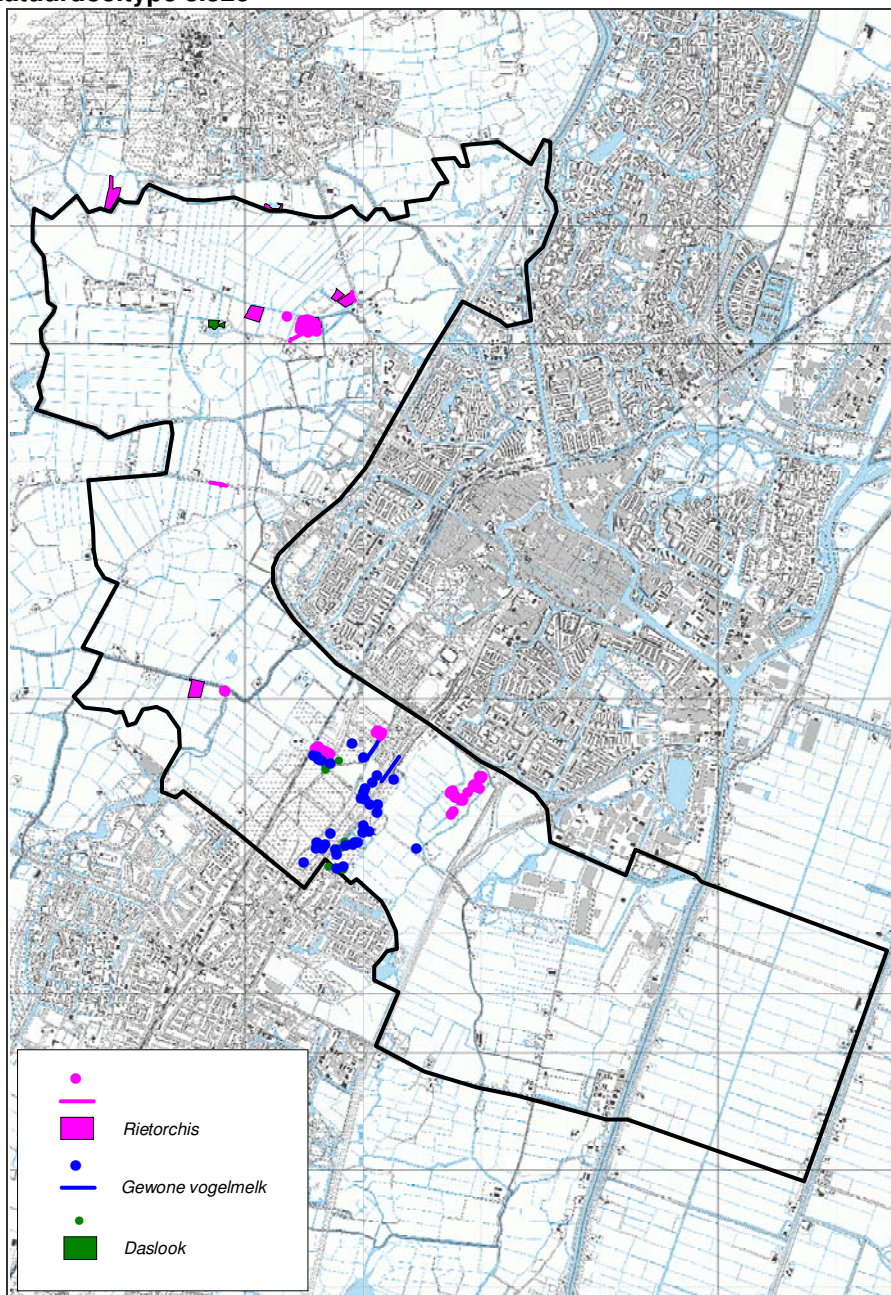
Subgraslandtype

(ASPT)JE, provinciaal natuurdoeltype 3.32c

Graslandtype vaak gelijk als hierboven beschreven ASPT, ook zowel kruidenarm als kruidenrijk verschijnend. Het type heeft daarbij een bedekking van minimaal 25% Pitrus (*Juncus effusus*) Pitrus is een zuurindicerende plantensoort. Graslanden behorend bij dit type zijn minder geschikt voor weidevogels.

LC, provinciaal natuurdoeltype 3.38b, c of 3.39c

Minder intensief gebruikte, veelal beweide graslanden waarin Kamgras (*Cynosurus cristatus*) frequent voorkomt. De kruidensamenstelling wordt vooral bepaald door rozetplanten (begrazing!). Belangrijke soorten grassen en kruiden in dit type zijn Engels raaigras (*Lolium perenne*), Gewoon reukgras (*Anthoxanthum odoratum*), Veldgerst (*Hordeum secalinum*), Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), Vertakte leeuwentand (*Leontodon autumnalis*), Gewone brunel (*Prunella vulgaris*), Madeliefje (*Bellis perennis*) en Rode klaver (*Trifolium pratense*).



Figuur 5.2-5: Verspreiding van Rietorchis, Gewone vogelmelk en Daslook in het plangebied. Voorkomen in lijnen en vlakken zijn gegevens verzameld tijdens PNI inventarisaties in 1993 - 1995 en in 2007, stippen zijn gegevens verzameld door Natuurmonumenten in de periode 1996 - 2007

CN, provinciaal natuurdoeltype 3.29a

Vochtig hooiland met regenwaterinvloed of kalkarme kwel. In het type komt veelal frequent Zwarte zegge (*Carex nigra*) voor. Andere veel gevonden soorten in dit type zijn Hazenzegge (*Carex ovalis*), Kale jonker (*Cirsium palustre*), Slanke waterbies (*Eleocharis uniglumis*), Zomprus (*Juncus articulatus*), Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*), Waterkruiskruid (*Jacobaea aquatica*), Veldzuring

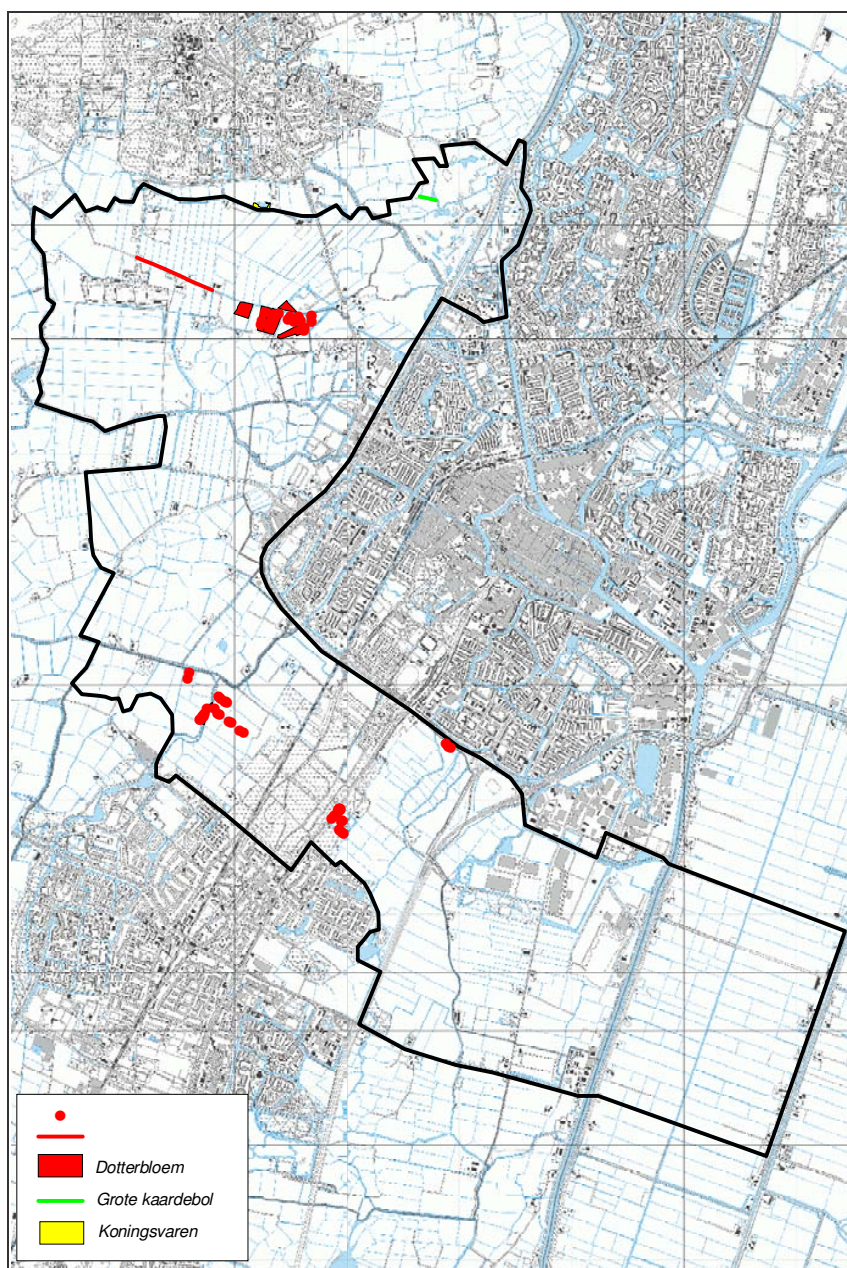
(*Rumex acetosa*) en Moeraszoutgras (*Triglochin palustris*). Dit type vormt vaak overgangen met het kruidenrijke ASPT type.

CALY, provinciaal natuurdoeltype 3.31 of 3.38c

Vochtige, kruidenrijke hooilanden op plaatsen met 's winters en in het voorjaar hoge grondwaterstanden. Kenmerkend is het voorkomen van soorten als Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*), Echte koekeksbloem (*Silene flosculi*), Tweerijige zegge (*Carex disticha*), Gevleugeld hertshooi (*Hypericum tetrapterum*), Moerasrolklaver (*Lotus pedunculatus*), Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*), Rietorchis (*Dactylorhiza majalis* subsp. *praetermissa*) en Waterkruiskruid (*Jacobaea aquatica*). Dit type vormt overgangen naar het CN type en naar bloemrijk rietland.

Voorkomen

Het blijkt dat in het plangebied botanisch interessante percelen vooral voorkomen in de centrale en zuidelijke Bergermeerpolder, de uiterst zuidelijke Egmondermeer (Zuidpolder) en oostelijk van het Heilooërbos bij de Kooimeer. Dit zijn grotendeels de percelen in beheer bij Natuurmonumenten (vergelijk Figuur 5.2-2). Uitzondering zijn percelen in de zuidelijke en zuidwestelijke Bergermeer met typologie 'LC' en 'CALY' die 'regulier' agrarisch worden beheerd. De 'witte' vlekken op de kaart zijn hoofdzakelijk akkers. Het gebruik van het land als akkerland of grasland kan van jaar tot jaar verschillen. Botanisch meer interessante graslanden zullen permanent als zodanig worden gebruikt.



Figuur 5.2-6: Verspreiding van Gewone dotterbloem, Grote kaardebol en Koningsvaren in het plangebied. Voorkomen in lijnen en vlakken zijn gegevens verzameld tijdens PNI inventarisaties in 1993 - 1995 en in 2007, stippen zijn gegevens verzameld door Natuurmonumenten in de periode 1996 - 2007

5.2.3.2 Typologie Natuurmonumenten

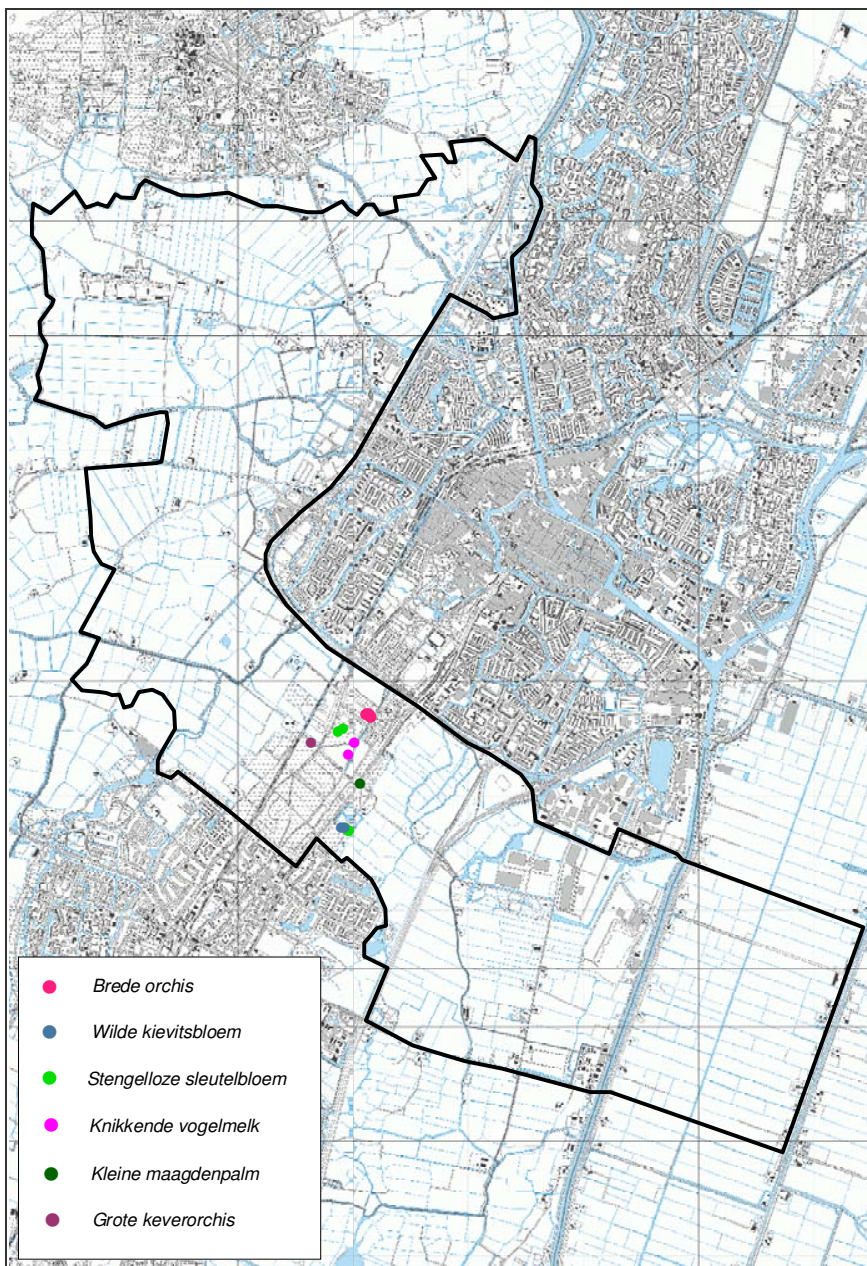
De gebieden op dit moment in beheer bij Natuurmonumenten zijn door deze organisatie getypeerd volgens de kaart van Figuur 5.2-2. Deze kaart geeft grotendeels hetzelfde beeld van botanisch inte-

ressante percelen als de graslandtypenkaart van de PNI hoewel vanwege verschillen in methodiek, tijd van de inventarisaties en legenda er verschillen in typering bestaan.

5.2.3.3 Beschermde soorten

In het plangebied is een aantal verschillende beschermde plantensoorten aangetroffen. Deze soorten zijn onder te verdelen in verschillende beschermingsregimes.

Soorten die worden genoemd in tabel 1 van de Flora- en faunawet zijn 'vrijgesteld'. Dit betekent dat voor ruimtelijke ontwikkelingen verstoring van deze soorten vrijgesteld is van het aanvragen van een ontheffing. Voor soorten die voorkomen in tabel 2 moet, als geen goedgekeurde gedragscode is opgesteld, ontheffing worden aangevraagd voor het verstoren van deze soorten. In het plangebied zijn acht 'tabel 1'-soorten gevonden: Zwanenbloem (*Butomus umbellatus*), Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*), Gewone vogelmelk (*Ornithogalum umbellatum*), Knikkende vogelmelk (*Ornithogalum nutans*), Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), Koningsvaren (*Osmunda regalis*) en Grote kaardenbol (*Dipsacus fullonum*). Er zijn zes soorten aangetroffen uit tabel 2: Rietorchis (*Dactylorhiza majalis* subsp. *praetermissa*), Grote keverorchis (*Listera ovata*), Brede orchis (*Dactylorhiza majalis* subsp. *majalis*), Daslook (*Allium ursinum*), Wilde kievitsbloem (*Fritillaria meleagris*) en Stengelloze sleutelbloem (*Primula vulgaris*). In Figuur 5.2-4, Figuur 5.2-5, Figuur 5.2-6 en Figuur 5.2-7 is de verspreiding van de verschillende beschermde soorten weergegeven.



Figuur 5.2-7: Overige beschermde plantensoorten vastgesteld tijdens inventarisaties van Natuurmonumenten in de periode 1996 - 2007

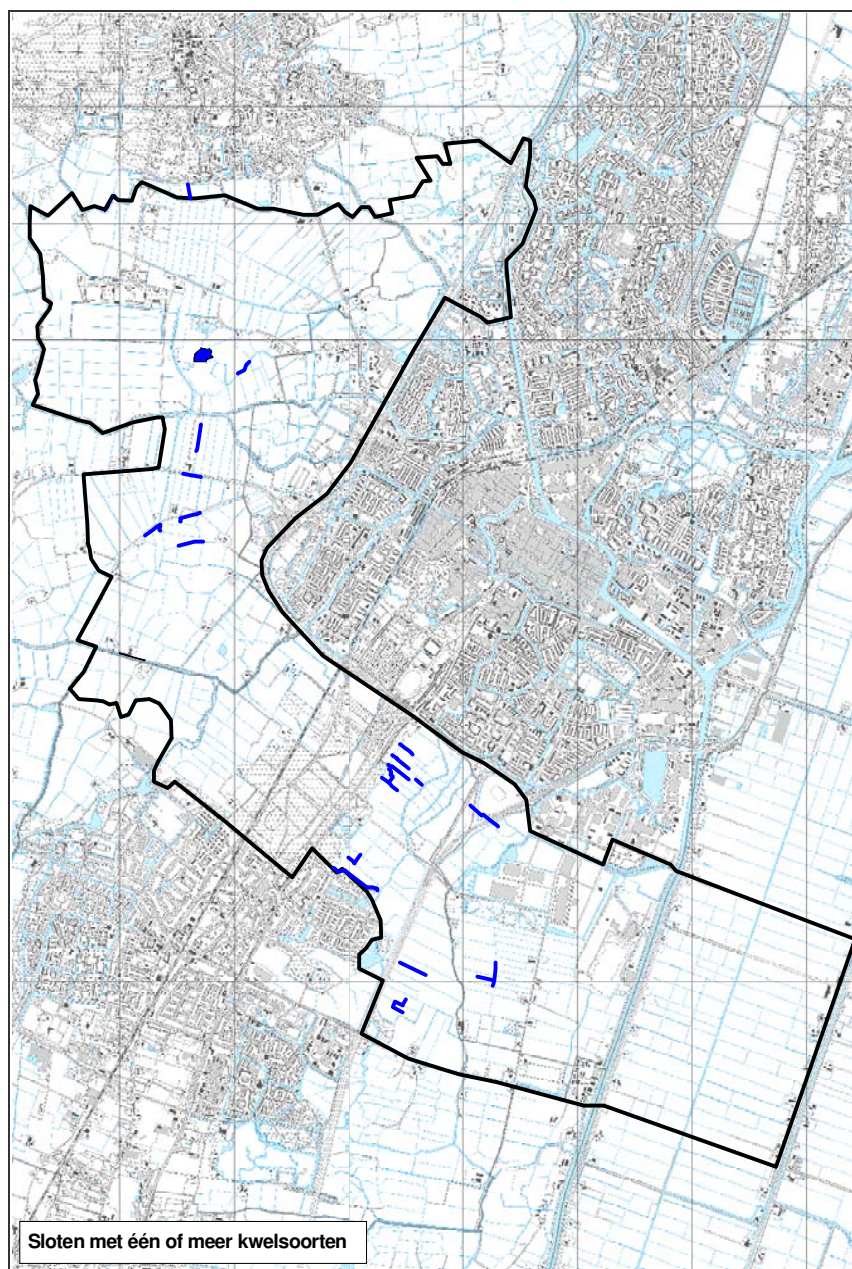
De Zwanenbloem is verreweg de meest algemeen aanwezige beschermde plantensoort. Deze soort ontbreekt alleen in polder de Schermer. De Zwanenbloem is een oeverplant die geen hoge eisen stelt aan de waterkwaliteit en vrij goed tegen lichte verontreiniging bestand is. Ze komt op allerlei grondsoorten voor en heeft een voorkeur voor water tot circa een halve meter diep. De Zwanenbloem is vooral een plant van sloten die regelmatig geschoond worden. De verspreiding van de Ge-

wone dotterbloem en Rietorchis in het plangebied valt grotendeels samen met het voorkomen van CALY graslanden. De Rietorchis gedijt vooral onder vochtige, matig voedselrijke omstandigheden. De soort heeft behoefte aan een zonnige tot licht beschaduwde standplaats die zomers niet mag uitdrogen. De Gewone dotterbloem is een vlezige voorjaarsbloeier met donkergroene bladeren. Het is één van de eerste moerasplanten die in bloei komt. Deze ranonkelsoort heeft een voorkeur voor zuurstofrijk water en mijdt fosfaatrijk en ammoniakhoudend water. Van nature groeit de Gewone dotterbloem tussen Riet aan de oever van allerlei wateren en ook wel in broekbossen. Ook in natte voedselrijke graslanden kwam deze soort vroeger veel voor. De Koningsvaren is een plant van natte, zure, kalkarme zand- of veengrond. Vooral op halfbeschaduwde plaatsen kunnen de planten groot worden. De soort komt alleen voor langs de ringsloot van de Bergermeer nabij Bergen.

Het Daslook komt voor nabij de 'Karperton' (zie §5.2.1) en in het Heilooërbos als stinzenplant. Stinzenplanten zijn planten die in het verleden vanwege hun decoratieve waarde zijn aangeplant. Deze planten zijn vervolgens ingeburgerd. Gewone vogelmelk is ook een stinzenplant en verwildert daarbij regelmatig in licht beschaduwde bermen. In het plangebied is deze soort gevonden in twee wegbermen nabij het Heilooërbos. Ook Knikkende vogelmelk, Stengelloze sleutelbloem, Wilde kievitsbloem en Kleine maagdenpalm zijn alleen in het Heilooërbos gevonden. Deze planten groeien hier als stinzenplant en kunnen niet als geheel wild worden beschouwd. De Grote keverorchis en de Brede orchis die ook gevonden zijn in het Heilooërbos kunnen hier wel wild voorkomen. De Grote kaardenbol tenslotte is een soort die voortkomt op zonnige plaatsen met een vrij ruige, maar niet gesloten begroeiing. Deze plant komt in een groot deel van West-Nederland voor en is aangepland of verwilderd, zowel vanuit tuinen als uit droogboeketten. Meestal houdt de plant enkele jaren stand om daarna weer te verdwijnen en elders op te duiken. In het plangebied is de soort op één locatie nabij het golfterrein van de Sluispolder aangetroffen.

5.2.3.4 Kwelsoorten

Sloten en percelen met kwelindicerende planten worden vaak (deels) gevoed met uit andere gebieden ondergronds aan-gevoerd water. Het zijn watergangen of percelen met schoner water en hogere botanische potentie. Er zijn in het plangebied slechts twee kwelindicerende soorten gevonden: Holpijp (*Equisetum fluviatile*) en Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*). De kaart in Figuur 5.2-8 geeft de verspreiding van de sloten en het perceel met één of meerdere van deze kwelsoorten. Het blijkt dat verspreid in de polder de Egmondermeer een aantal sloten met kwel is gevonden zonder specifiek patroon. Het zuivere drangwater dat vanuit de Philistijnse polder en de duinen in het westen naar de Bergermeer en de Egmondermeer stroomt wordt kennelijk te sterk verontreinigd met uitgespoelde meststoffen en bestrijdingsmiddelen afkomstig van de tussenliggende bollenvelden zodat geen duidelijke kwelflora is te onderscheiden. Oostelijk van het Heilooërbos ligt een aantal sloten met kwelplanten in een patroon dat een (grond)waterstroom vanaf het bos naar het oosten suggereert.

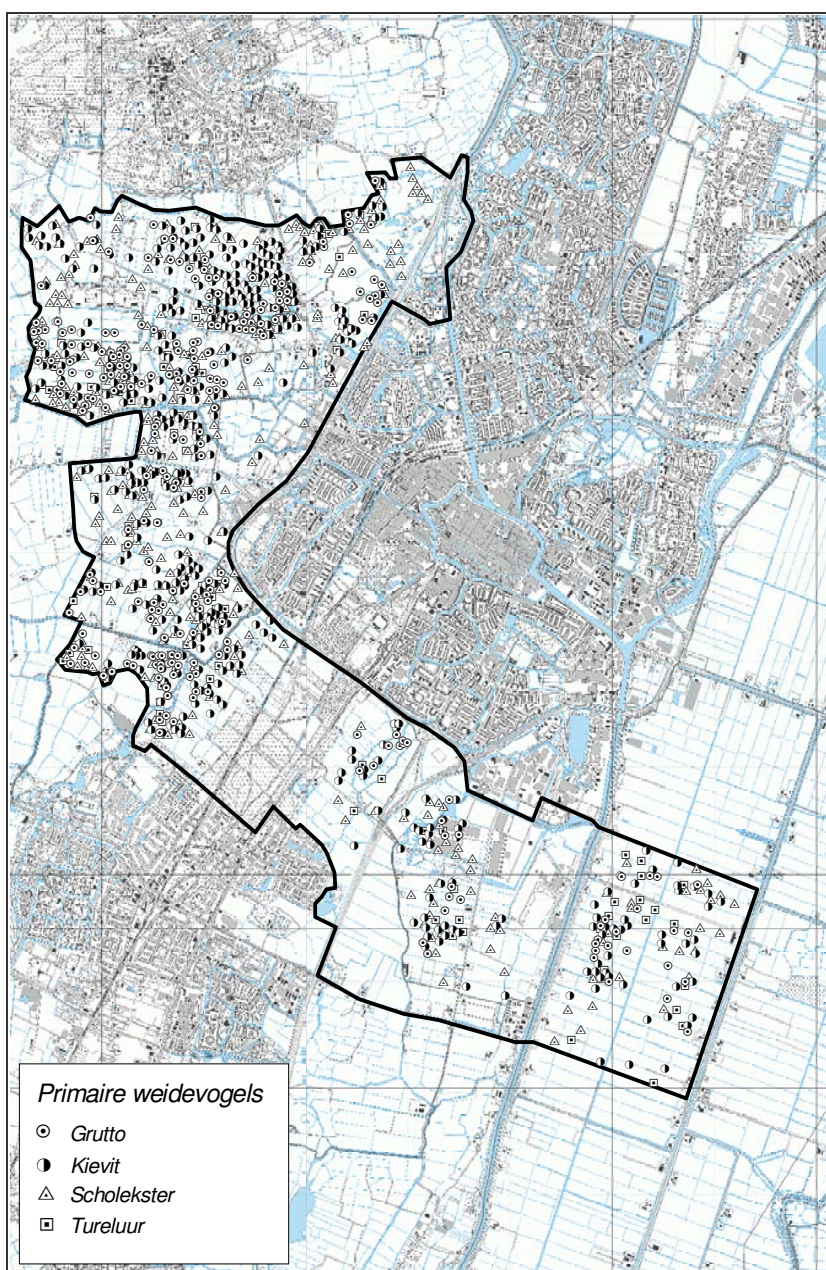


Figuur 5.2-8: Sloten en percelen in het plangebied waar één of meer kwelsoorten zijn aan-getroffen tijdens PNI inventarisaties in 1993 - 1995 en in 2007

5.2.4 Broedvogels

Broedvogelgegevens zijn in het kader van de PNI gebiedsdekkend verzameld. Binnen de methodiek van de PNI worden niet alle vogels geteld, algemene bos- en struweelvogels worden niet geteld en ook enkele algemene soorten die voorkomen in open gebieden zoals bijvoorbeeld de Wilde eend (*Anas platyrhynchos*), Meerkoet (*Fulica atra*) en de Waterhoen (*Gallinula chloropus*) worden niet gekarteerd (namen volgens Bijlsma et al., 2001). Het grootste deel van het plangebied bestaat uit open gebied, met uitzondering van het Heilooërbos, dat wat betreft vogelbevolking geheel niet vergelijkbaar is met het poldergebied. Voor het Heilooërbos zijn gegevens uit de periode 1970 - 2007 gebruikt (Roobeek et al., 2008 in druk). Voor het gebied 'Westvleugel' van Alkmaar, in de polder de Bergermeer, oostelijk van de Bergerweg zijn gegevens uit 2003 gebruikt toen dit gebied geheel is geïnventariseerd (Van Groen et al., 2003). Voor de polder de Boekelermeer zijn broedvogelgegevens van een gebiedsinventarisatie uit 2001 gebruikt (Groot & Van Straaten, 2001). De meest recente PNI gegevens die gebruikt zijn voor de rest

van het plangebied dateren uit verschillende jaren. In 1993 zijn de broedvogels in de polder de Bergermeer, de Sluispolder en de Baafjespolder geteld. In 1996 is de polder de Egmondermeer inclusief de Zuidpolder geïnventariseerd. Voor de Schermer en de Oosterzijpolder tenslotte zijn gegevens uit 2006 gebruikt. Van de Oosterzijpolder ten oosten van de A9 waren geen gegevens beschikbaar; in dit grootschalige akkergebied wordt geen bijzondere vogelsamenstelling verwacht. Ook het deel van de Sluispolder oostelijk van de N9 (volkstuintencomplex en urbaan gebied) is niet bekeken. Hier worden slechts enkele algemene struweelvogels broedend verwacht. In totaal zijn in het plangebied bij de diverse onderzoeken in de periode tussen 1970 en 2007 77 soorten vogels zeker broedend vastgesteld en van drie soorten wordt het broeden vermoed. Vanwege het grotendeels open karakter van het gebied en de kwetsbare positie van weidevogels op nationaal en regionaal niveau (zie Bijlsma et al., 2001) zal deze groep vogels eerst worden besproken. Vogels van het Heilooërbos worden

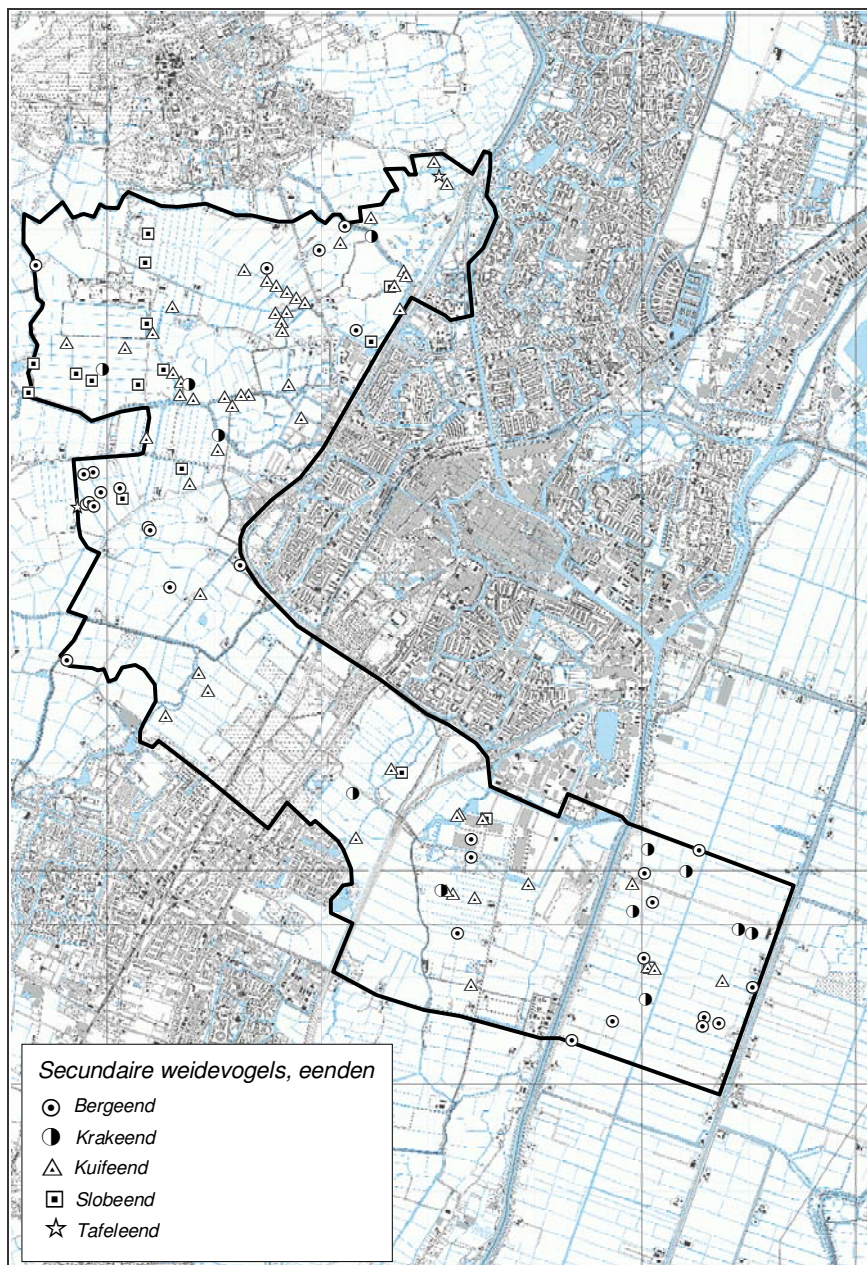


Figuur 5.2-9: Voorkomen van primaire weidevogels in het plangebied op grond van gegevens uit PNI inventarisaties van verschillende jaren en detailstudies in de Westvleugel en de Boekelermeer bij Alkmaar

apart besproken. De situatie in het gebied van de Boekelermeer is nu niet meer vergelijkbaar met de gegevens die zijn verzameld in 2001. Ook de situatie op het golfterrein van de Sluispolder die in 1993 is onderzocht, twee jaar na het gereed komen van deze golfbaan, zal nu sterk veranderd zijn.

5.2.4.1 Weidevogels

Weidevogels kunnen worden onderscheiden in verschillende groepen. Steltlopers die vooral op grasland en akkers broeden worden primaire weidevogels genoemd. In het plangebied betreft het Grutto (*Limosa limosa*), Kievit (*Vanellus vanellus*), Scholekster (*Himantopus ostralegus*) en Tureluur (*Tringa totanus*). Kemphaan (*Philomachus pugnax*) en Watersnip (*Gallinago gallinago*), die ook tot deze groep behoren, komen niet (meer) voor. De kaart in Figuur 5.2-9 geeft de verspreiding van deze groep vogels. De belangrijkste concentraties zijn te vinden in de Bergermeerpolder (Loterijlanden), de westelijke en zuidelijke Egmondermeer en de Baafjespolder. Deze concentraties zijn niet zonder meer te vergelijken omdat de tellingen in de gebieden in verschillende jaren zijn uitgevoerd. Uit de kaart blijkt dat deze weidevogelgroep bebouwing met daarbij behorende boschages mijden. Ook rond het Heilooërbos worden lagere dichtheden van weidevogels gevonden. In de kaarten in



Figuur 5.2-10: Voorkomen van secundaire weidevogelsoorten (eenden) in het plangebied op grond van gegevens uit PNI inventarisaties van verschillende jaren en detailstudies in de Westvleugel en de Boekelermeer bij Alkmaar

Figuur 5.2-10 en Figuur 5.2-11 wordt de verspreiding weergegeven van de 'secundaire weidevogels'. Dit type weidevogels betreft een groep vogels die op weilanden en akkers broedt maar ook van andere (open) terreinen gebruik maakt. Deze groep is hier gesplitst in de eenden en de zangvogels en soorten die ook op akkers broeden. De eenden zijn vrij regelmatig over het gebied verdeeld waarbij concentraties worden gekarteerd rond de grotere wateren. De mannetjeseenden die worden geteld houden zich vaak op of rond deze wateren op terwijl het broeden in werkelijkheid meer gespreid plaatsvindt. De overige secundaire weidevogels laten een sterke concentratie zien op de akkers

noordelijk van de Loterijlanden en de graslanden van de zuidwestelijke Bergermeer. Ook de Schermer is niet onbelangrijk voor deze groep vanwege het voorkomen van (bollen)akkers in deze polder die aantrekkelijk zijn voor Gele kwikstaart en Veldleeuwerik.

Soort	1970	1984	1985	1986	1987	1997	2007	Soort	1970	1984	1985	1986	1987	1997	2007
Blauwe reiger	45	190	171	129	130	83	53	Zanglijster	35	7	10	7	5	22	26
Nijlgans	0					3	4	Grote lijster	1		1	2		3	3
Wilde eend					8	6	5	Spotvogel	5			1			
Sperwer					1	3		Braamsluiper	2						
Buizerd							1	Grasmus						1	
Boomvalk	1	1	1	1	1			Tuinfluitier	30	7	4	13	15	6	5
Torenvalk		1	1	1	1			Zwartkop	15	5	12	12	13	31	30
Waterhoen					1	1	1	Fluitier				1	2		
Meerkoet					1	2	4	Tijftjaf	20	10	26	27	25	33	27
Holenduif	3				1	7	17	Fitis	a	10	15	25	19	11	10
Houtduif	a	14	6	15	28	51	49	Gr. vliegenv.						5	
Turkse tortel		3	1	3	3			Staartmees	3					4	5
Zomertortel	5							Glanskop	6		1			1	2
Koekoek				1	1		1	Zwarte mees			1			1	
Bosuil	1	1	1	1	1	2	1	Pimpelmees	15	11	4	11	13	33	64
Ransuil	3			1				Koolmees	60	44	33	40	56	69	98
IJsvogel							1	Boomklever		1	2	2			2
Groene specht	1					1	3	Boomkruiper	3			1	9	23	20
Grote Bonte specht	3	6	3	4	5	17	25	Wielewaal	2						
Kleine Bonte specht		2						Gaai	8	a	2	6	7	12	13
Graspieper						1		Ekster	6	a	2	8	5	6	3
Witte kwikstaart		1		1	3			Kauw	a	5	4	14	23	67	73
Winterkoning	55	30	51	52	50	80	107	Zwarte kraai	4	a	a	a	a	11	10
Heggenmus	2	1	1	4	3	17	9	Spreeuw	a	8	12	11	8		
Roodborst	63	53	47	49	53	112	78	Ringmus	6					2	
Nachtegaal	5			1		1	6	Vink	12	10	1	6	4	20	31
Gekraagde roodstaart	5							Groenling						2	
Merel	a	31	26	33	48	90	80	Totaal	425	452	439	483	543	840	867

Tabel 5.2-1: Aanwezige broedvogelterritoria in het Heilooërbos in een aantal jaren tussen 1970 en 2007, a = aanwezig, niet geteld

Slaapplaatsen rond de Molensloot

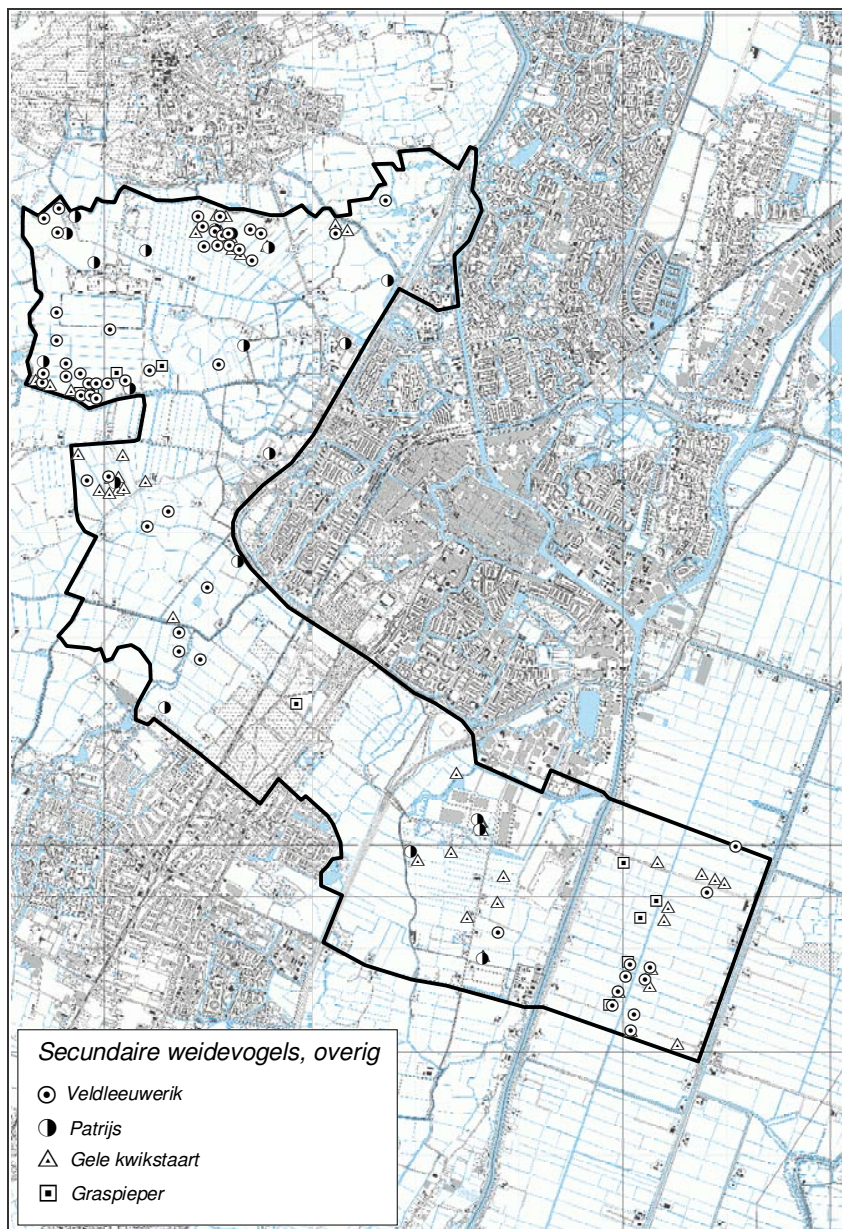
In de polders rond Bergen waren in het recente verleden diverse slaapplaatsen van steltlopers. Scholeksters, Grutto's, Tureluurs en in mindere mate Kieviten brachten op deze plaatsen gezamenlijk de nacht door. De vogels slapen bij voorkeur in ondiep water, bij gebrek hieraan wordt ook gebruik gemaakt van oevers, veelal grenzend aan wat grotere wateren, zoals bijvoorbeeld de Molensloot langs de Loterijlanden. Vanaf het moment dat de vogels in het broedgebied arriveren totdat zij een territorium hebben gevestigd brengen zij de nachten door op deze slaapplaatsen. Vermoedelijk zijn het grotendeels toekomstige broedvogels uit de regio, die dit soort slaapplaatsen gebruiken, aangevuld met doortrekkende soortgenoten.

Door weilandverbetering (egalisering) en bosaanplant zijn twee grote slaapplaatsen in polders bij Bergen verloren gegaan en resteren er nu nog enkele kleinere en die in de Loterijlanden. Er zijn

geen systematische telgegevens van de slaappleatsen verzameld maar de afgelopen jaren zijn op de slaappleats langs de Molensloot zuidelijk van de puttenlocatie (zie Figuur 5.2-12) jaarlijks maximaal 450-750 Scholeksters en 70 - 230 Grutto's geteld (Roobeek, 2004).

5.2.4.2 Vogels van het Heilooërbos

In Tabel 5.2-1 staan de gevonden territoria vermeld. De broedvogelbevolking van het bos wijst op een goed ontwikkeld bos met een goed ontwikkelde (hoge) struiklaag. De toename van Grote bonte specht (*Dendrocopus major*), Boomklever (*Sitta europaea*), Boomkruiper (*Certhia brachydactyla*), Kauw (*Corvus monedula*), Holenduif (*Columba oenas*), Vink (*Fringilla coelebs*) en Zanglijster (*Turdus philomelos*) in de latere inventarisatiejaren weerspiegelt de verdergaande bosontwikkeling en toename van natuurlijke holten en dood hout. Bij vergelijking tussen jaren moet worden opgemerkt dat volgens verschillende methodieken is gewerkt en vergelijking daardoor niet betrouwbaar is (zie Roobeek et al., 2008 in druk). De aantallen Pimpelmezen (*Parus caeruleus*) en Koolmezen (*Parus major*) volgen de opgaande trend van de Grote bonte specht die hen van nestholten voorziet. De achteruitgang van soorten van jonger bos zoals Fitis (*Phylloscopus trochilus*) en Tuinfluiter (*Sylvia borin*) loopt gelijk met de bosontwikkeling. Een aantal soorten profiteert waarschijnlijk meer van de recente zachte winters zoals Winterkoning (*Troglodytes troglodytes*), Ijsvogel (*Alcedo atthis*) en Groene specht (*Picus viridis*). De achteruitgang van de Blauwe reiger (*Ardea cinerea*) heeft te maken met de toegenomen verstedelijking en andere veranderingen in het open gebied rond Alkmaar.



Figuur 5.2-11: Voorkomen van secundaire weidevogelsoorten (overige) in het plangebied op grond van gegevens uit PNI inventarisaties van verschillende jaren en detailstudies in de Westvleugel en de Boekelermeer bij Alkmaar

5.2.4.3 Overige soorten

In het PNI onderzoek zijn, buiten de vogels aanwezig in het Heilooërbos, de soorten gekarteerd uit Tabel 5.2-2. Een drietal soorten is niet gekarteerd in het PNI onderzoek, van deze soorten wordt op

grond van aanwezig biotoop het broeden vermoed. Omdat in de methodiek van de PNI niet 's nachts wordt geïnventariseerd zouden enkele soorten gemist kunnen zijn.

Overige aangetroffen vogelsoorten in het plangebied			
Fuut	Visdief	Boerenzwaluw	Huismus
Knobbelzwaan	Fazant*	Bosrietzanger	Kneu
Stormmeeuw	Gierzwaluw*	Kleine karekiet	Putter
Kokmeeuw	Huiszwaluw*	Bonte vliegenvanger	

Tabel 5.2-2: Overige tijdens de PNI in het plangebied aangetroffen vogelsoorten. Van soorten gemarkeerd met een * wordt het broeden vermoed

5.2.5 Recent onderzoek vogelaantallen rond de Loterijlanden

5.2.5.1 Vogelaantallen rond de Loterijlanden

In §5.2.4 is het voorkomen van broedvogels in het plangebied aangegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens uit verschillende onderzoeken. Een deel van deze gegevens is niet actueel, zo zijn gegevens van de Bergermeer en de Egmondermeer uit 1993 en 1996 gebruikt. Van het reservaatgebied van de 'Loterijlanden' (zie Figuur 5.2-12) zijn recentere gegevens beschikbaar dan de gepubliceerde (Roobeek, 2004). Het gaat hierbij om gegevens uit de periode 1991 - 2003 van broedende weidevogels in dit gebied, de periode 1998 – 2003 van watervogels en individuele ganzen en de periode 1988 – 2003 van Meeuwen en Visdieven. In Tabel 5.2-3 worden de in dit onderzoek getelde aantallen weidevogels in dit gebied weergegeven in deze periode.

(Primaire) Weidevogels

In het eerder beschreven onderzoek van de PNI in 1993 in het gebied van de Loterijlanden werden 23 paar Grutto's, 31 Kieviten, 22 Scholeksters en 11 Tureluurs gevonden binnen de omgrenzing van het Loterijlanden reservaat. Wat betreft de Scholekster lopen de resultaten in vergelijking met het onderzoek van Roobeek, 2004, iets uit elkaar maar dat is te verklaren doordat vanwege de grote slaapplekken van Scholeksters in het gebied het gedrag van de Scholeksters lastiger is aan te geven. Hierdoor kunnen interpretatieverschillen ontstaan.

- Vanaf het begin van de tellingen in 1991 nemen de aantallen weidevogels toe tot halverwege de jaren negentig in de Loterijlanden de hoogste aantallen voor alle vier algemene weidevogels worden vastgesteld. Deze toename weerspiegelt het gevoerde reservaatbeheer in het terrein. Vanaf midden jaren negentig nemen de totale aantallen weer wat af.
- De afname van de Scholekster in de tweede helft van de telperiode lijkt weinig te maken te hebben met het gevoerde beheer, maar is gerelateerd aan de sterke afname van deze soort in het omringende polderland en aan de landelijke afnemende trend voor deze soort.
- De Grutto's vormen samen met de Tureluurs het succesverhaal van dit gebied. Terwijl in grote delen van het omringende polderland deze twee soorten het nauwelijks volhouden in de regulier beheerde graslanden, zijn hier de aantallen in de telperiode bijna verdubbeld.
- De halvering van de Kievitenstand sinds halverwege de jaren negentig lijkt net als de achteruitgang van de Scholekster meer trendmatig, maar de indruk bestaat ook dat Kieviten voorkeur hebben voor voedselrijkere weilanden dan die in de Loterijlanden. De percelen die de afgelopen jaren nog met ruige stalmest werden bemest, huisvestten nog steeds dezelfde aantallen Kieviten als in de beginperiode.

Watervogels

In de Molensloot is jaarlijks een paar Futen aanwezig. De Meerkoet is jaarlijks met 10 - 15 paar aanwezig. In een strenge winter gaan er meerdere dood zodat hierna de aantallen laag zijn, maar herstel vindt weer snel plaats. Van het Waterhoen is veelal maar een enkel paar aanwezig. Wilde eenden zijn ongetwijfeld het talrijkst, maar werden niet jaarlijks geïnventariseerd. Af en toe werden zij wel geturfd. In de Loterijlanden waren het dan meestal 20 - 30 paartjes. Van Slobeenden is er de afgelopen jaren steeds 3 - 4 paar geteld. Kuifeenden waren in het begin van de telperiode talrijker. De soort werd toen vooral aangetrokken door de hier toen broedende Kokmeeuwen. Bij het tellen van

de meeuwennesten werden met regelmaat nesten van Kuifeenden aangetroffen. Zij profiteerden op deze wijze van de luchtbescherming door de Kokmeeuwen.

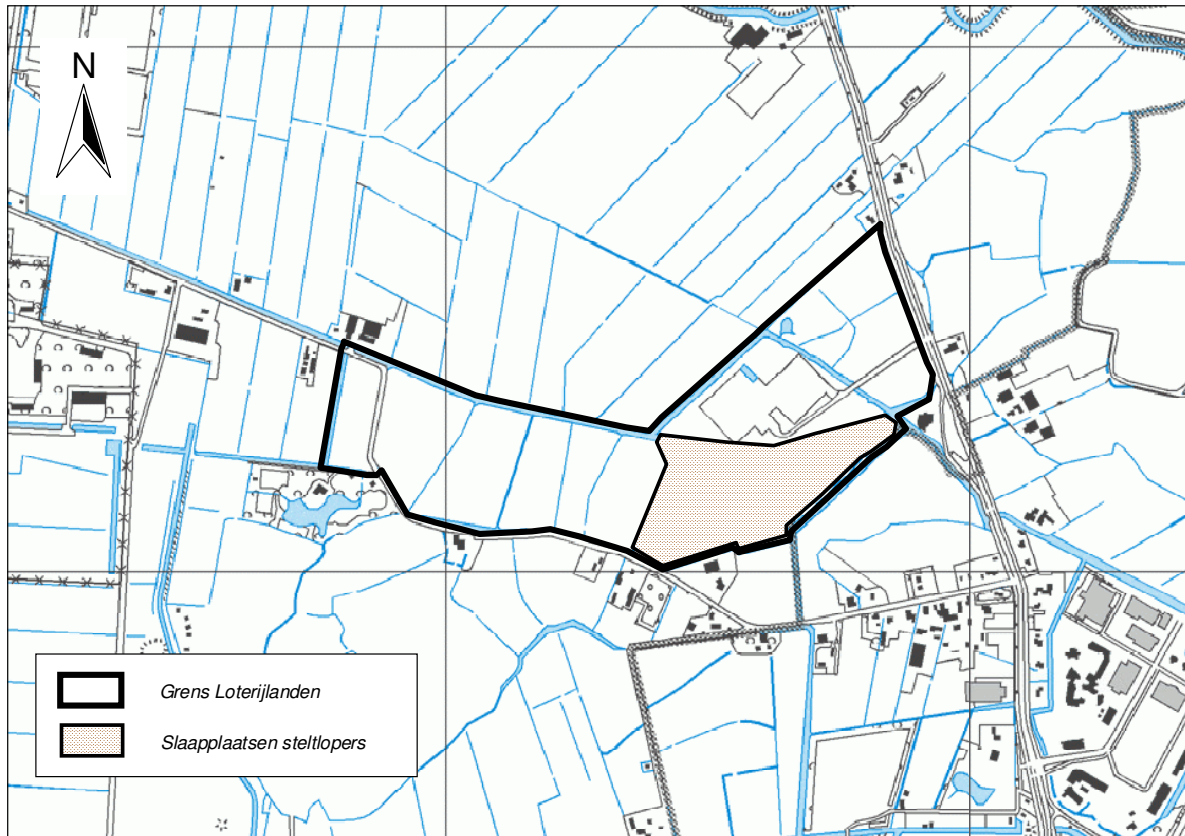
- Krakeenden zijn pas recent aangetroffen. Deze soort lijkt haar areaal binnen de regio langzaam uit te breiden en wordt ook in andere polderdelen nu met regelmaat waargenomen.
- Bergeenden gebruiken het gebied vooral als foerageergebied. Vroeger, voor de komst van de vos, broedden ze veel in het duingebied in konijnenholen. Tegenwoordig broedt de soort in toenemende mate in polderland.
- Knobbelzwanen zijn jaarlijks aanwezig, maar lang niet ieder jaar wordt er gebroed. Dit geldt ook voor de groep Soepganzen die de laatste jaren in en rond de Loterijlanden foerageert. Tussen deze Soepganzen bevindt zich al jaren een Canadese gans. De groep Soepganzen trekt de laatste jaren met enige regelmaat groepjes Grauwe ganzen aan. De groepen blijven 's winters in elkaars gezelschap, maar mengen niet.

Meeuwen en Visdief

De Storm- en Kokmeeuwen hebben zich in eerste instantie in los kolonieverband op of rond de BGM gevestigd (Woutersen & Roobeek 1992). Stormmeeuwen hebben als nestplaats duidelijk voorkeur voor de randen van het verharde deel van het terrein en nestelen soms op afsluiters en andere apparatuur. De Kokmeeuwen nestelden hier in de ruige vegetatie rond de verharding. In latere jaren verhuisden de Kokmeeuwen naar enkele percelen ten zuiden van de Molensloot. De broedresultaten van beide soorten zijn wisselvallig als gevolg van predatie. In 1992 werden alle Kokmeeuwnesten gepredeerd en kwamen maar enkele Stormmeeuwen tot wasdom. In het voorjaar van 1997 herhaalde deze situatie zich en hierna verdwenen de Kokmeeuwen en Visdieven grotendeels. In 2007 waren er enkele paren Kokmeeuwen en Visdieven aanwezig.

Soort	Jaar	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03
Primaire weidevogels																	
Grutto					15	16	22	28	30	34	33	30	30	27	32	35	30
Kievit					33	32	32	38	34	30	32	23	26	23	24	16	20
Tureluur					7	9	10	11	18	19	2	2	21	18	14	18	17
Scholekster					21	19	29	26	30	24	17	18	21	16	12	15	12
Watervogels																	
Fuut												1	0	0	1	1	1
Slobeend												4	4	4	3	4	4
Krakeend												0	0	0	1	0	3
Kuifeend												8	3	10	9	5	6
Meerkoet												14	11	11	13	12	15
Waterhoen												1	0	1	1	1	0
Ganzen (individueën)																	
Soepgans												15	21	18	24	22	24
Grauwe gans												0	0	0	0	0	3
Canadese gans												1	1	2	1	3	4
Brandgans												0	1	3	2	0	0
Nijlgans												0	0	1	1	1	3
Meeuwen en Visdieven																	
Zilvermeeuw		0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	1	2	1	1	0	0
Kokmeeuw	311	177	256	139	85	15	16	10	35	60	2	6	3	0	12	0	
Stormmeeuw	14	13	11	14	26	21	14	25	20	25	23	30	18	20	10	12	
Visdief	6	6	15	14	13	4	5	4	6	12	1	0	0	0	0	2	

Tabel 5.2-3: Gevonden aantallen weidevogels, watervogels, ganzen, meeuwen en Visdieven in de periode 1988 - 2003 in het reservaatgebied van de Loterijlanden



Figuur 5.2-12: Ligging reservaatgebied 'Loterijlanden', geïnventariseerd op broedvogels tussen 1988 en 2003 en ligging van de gebieden die worden gebruikt als slaapplaats van steltlopers

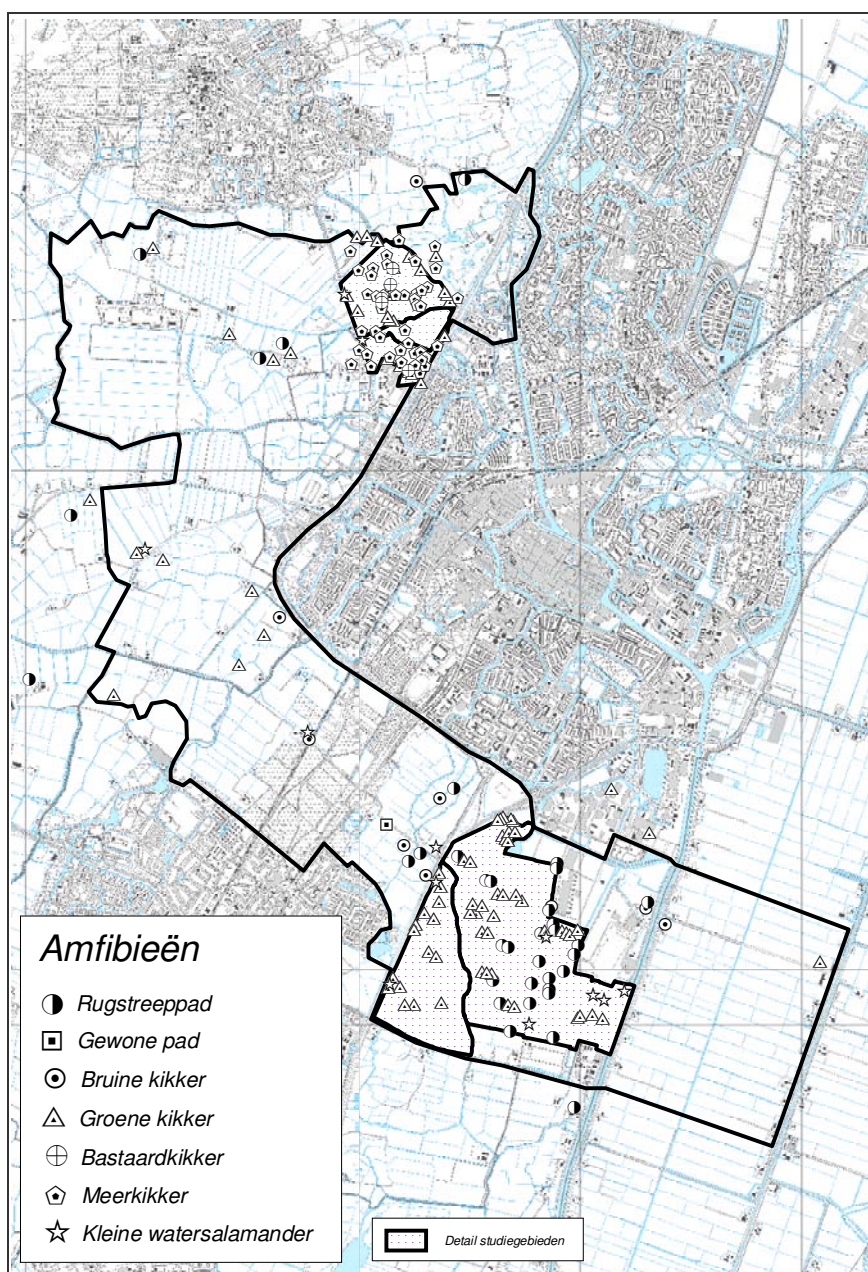
5.2.5.2 Overige gebieden

De gebruikte gegevens van de Egmondermeer en de zuidelijke Bergermeer die worden weergegeven in §5.2.4 zijn deels verouderd. Er zijn geen recenter gebiedsdekkende gegevens bekend van deze gebieden. Er moet rekening gehouden worden met een aanzienlijke achteruitgang van de gepresenteerde aantallen. Deze achteruitgang zal vele tientallen procenten bedragen, oplopend tot plaatselijk 80% (persoonlijke mededeling. K. Roobeek). De Loterijlanden vormen wat dit betreft een gunstige uitzondering en hebben momenteel relatief een (nog) veel belangrijkere functie als weidevogel broedgebied dan in het verleden.

5.2.6 Amfibieën

Het voorkomen van verschillende soorten amfibieën is herleid uit (oude) PNI gegevens, toen nog PMI, gegevens van het RAVON, een detailstudie van de Westvleugel in polder de Bergermeer en een detailstudie in de Boekelermeer. Aanvullende gegevens zijn betrokken uit diverse andere publicaties (Damm et al., 2007, Lever, 2001, Provincie Noord-Holland, 2002, Gemeente Alkmaar & Gemeente Heiloo, 1999).

De kaart in Figuur 5.2-13 geeft een overzicht van de verspreiding van verschillende soorten amfibieën met precieze locatie. Behalve de detailstudiegebieden die geïnventariseerd zijn in 2001 (Boekelermeer) en 2003 (Westvleugel Alkmaar) zijn de overige polders alleen gebiedsdekkend bekeken tijdens de PNI ronde van 1979. Er is echter geen reden aan te nemen dat de toen gevonden verspreiding sterk veranderd is. Als de resultaten van de detailstudies en de PNI gegevens worden vergeleken blijkt wel dat de (grote) PNI methode voor amfi-



Figuur 5.2-13: Voorkomen van amfibieën in het plangebied op grond van gegevens van de PMI Noord-Holland in 1979. Gegevens uit de Boekelermeer en de Westvleugel zijn betrokken uit detailstudies van die gebieden

bieën een globale verspreiding en aanwezigheid weergeeft en de dieren algemener voorkomen dan de kaart suggereert. In het plangebied zijn 6 verschillende soorten amfibieën vastgesteld. De categorie 'Groene kikker' (*Rana esculenta synklepton*) in de kaart verwijst naar ongedetermineerde Bastaardkikker (*Rana klepton esculenta*) of Meerkikker (*Rana ridibunda*). Als deze niet in de hand worden bekeken en niet worden gehoord, is het onderscheid niet te maken. Ook de larven van beide soorten zijn in het veld niet te onderscheiden. Alleen in de detailstudie in de Westvleugel van Alkmaar is gekeken naar deze verschillen, dit verklaart waarom alleen hier Bastaard- en Meerkikker op de kaart zijn aangegeven. Soorten van dit 'Groene kikker-complex' vertegenwoordigen het grootste deel van de Herpetofauna in het plangebied. Bruine kikker (*Rana temporaria*), Gewone pad (*Bufo bufo*) en Kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris*, synoniem *Triturus* v.) zijn minder aangetroffen waarbij wel moet worden vermeld dat Gewone pad en Bruine kikker in de diverse beschreven onder-

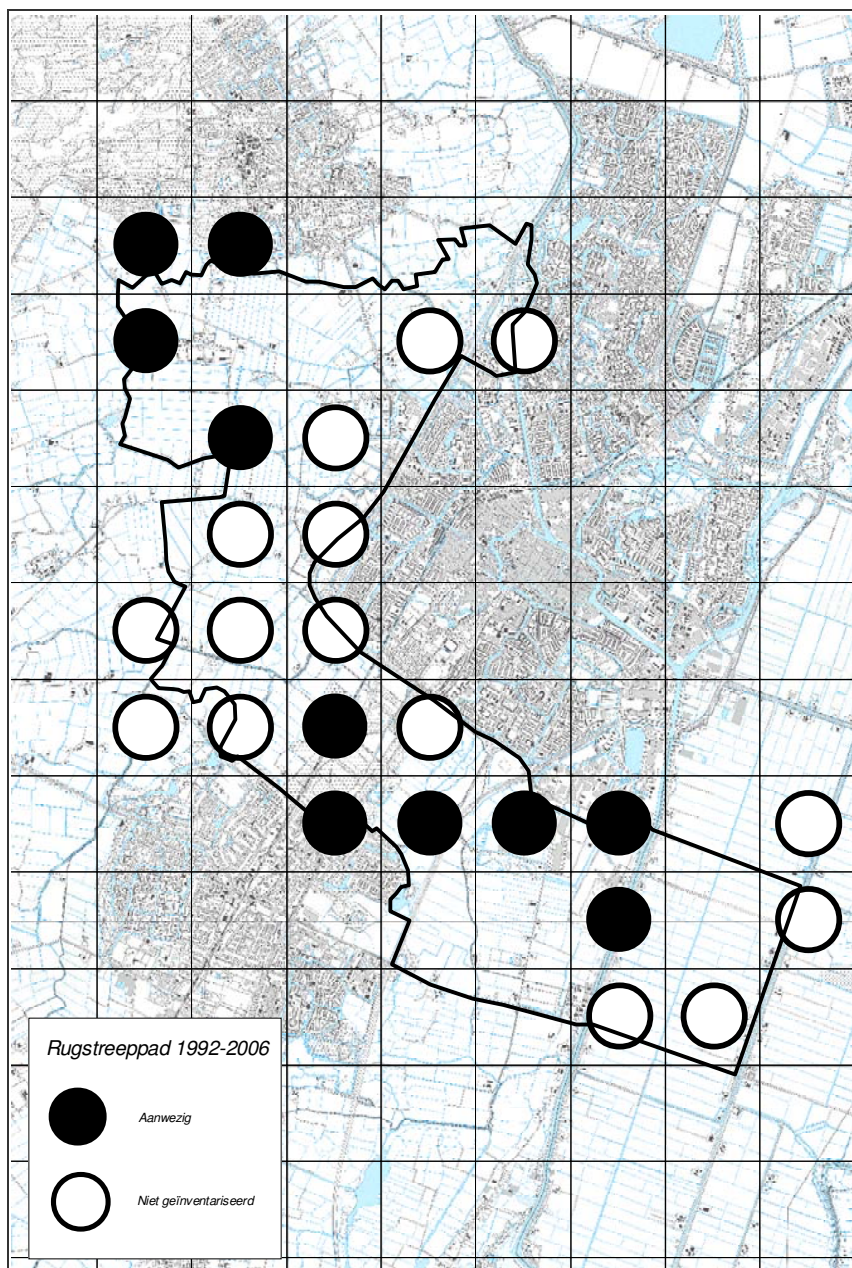
zoeken als onderteld worden genoemd omdat deze soorten vroeg tot voortplanting komen en de onderzoeken te laat in het jaar zijn gestart om deze soorten volledig te inventariseren.

Al de gevonden soorten amfibieën zijn beschermd volgens tabel 1 van de Flora- en faunawet met uitzondering van de Rugstreeppad (*Bufo calamita*). Deze valt onder het strenge beschermingsregime (tabel 3) en komt voor op de Habitatrichtlijn. Ook voor het voorkomen van amfibieën geldt dat de situatie die is gevonden in 2001 in de Boekelermeer sterk veranderd zal zijn met het vorderen van de aanleg van het industrieterrein. Deze verandering zal echter hier niet zo drastisch zijn als voor broedvogels en flora omdat watergangen (deels) blijven bestaan waar dieren heen kunnen migreren. Ook zijn op het terrein een tweetal 'amfibieënpoelen' gegraven, naast een al bestaande, ter compensatie voor schade aan de Rugstreeppad (zie §5.2.1). Hiervan kunnen ook andere amfibieënsoorten profiteren.

Rugstreeppad

De kaart in Figuur 5.2-13 suggereert het regelmatige voorkomen van de Rugstreeppad in het gehele plangebied met uitzondering van de Westvleugel

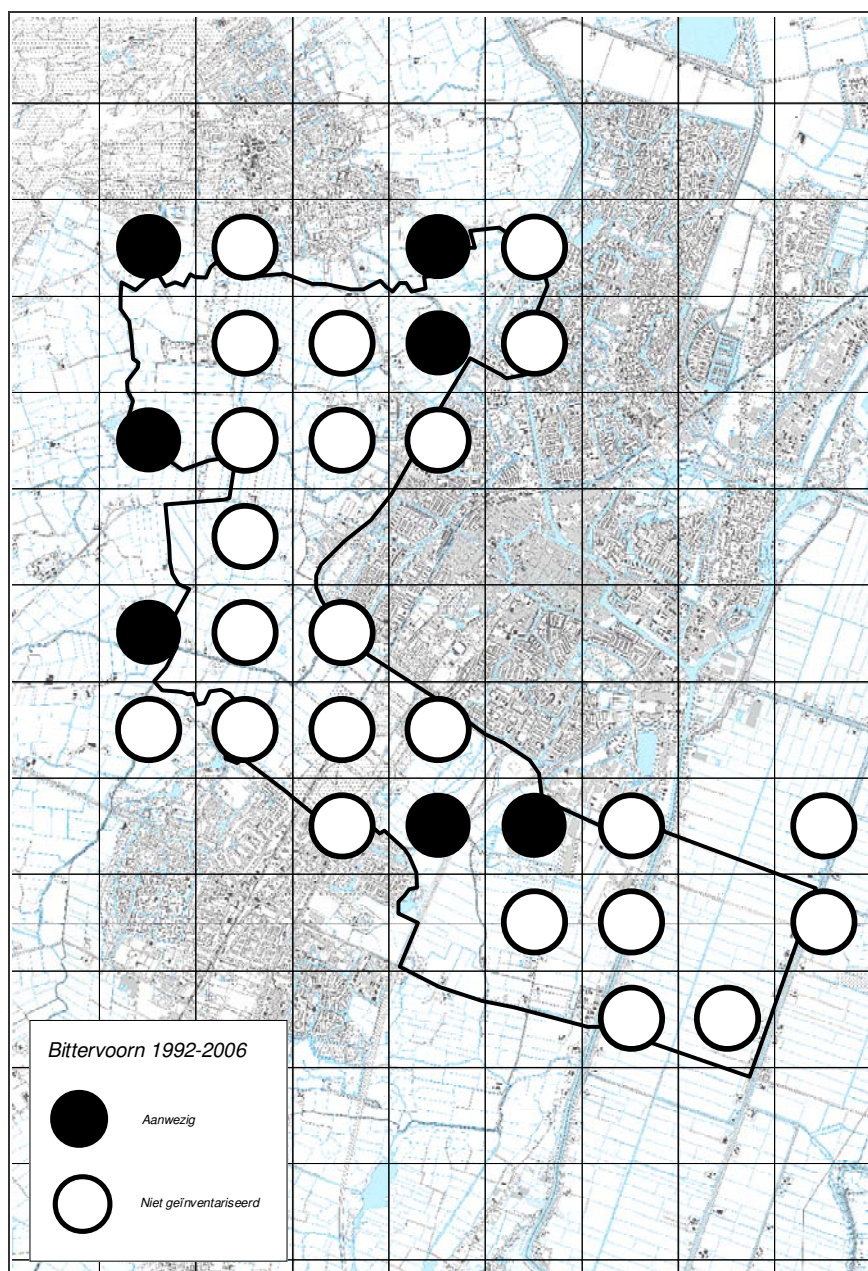
waar ondanks intensief onderzoek deze soort niet is aangetroffen. Figuur 5.2-14 waar de gegevens beschikbaar bij het Natuurloket van de Rugstreeppad in worden weergegeven, bevestigt dit beeld. Zeker als wordt bedacht dat in elk kilometerhok dat matig, redelijk of goed is onderzocht tussen 1992 en 2006 de Rugstreeppad werd aangetroffen met uitzondering van het kilometerblok met RD-coördinaat 109 - 519 in de noordoostelijke Bergermeer. Ook andere literatuur (Zuiderwijk, 1998, RAVON, 2006, Provincie Noord-Holland, Damm et al., 2007) noemt de gehele westflank van Alkmaar als potentieel gebied voor de soort. Op industrieterrein Boekelermeer Zuid-2 wordt voor de Rugstreeppad een ecologische zone ingericht, die verbinding geeft naar de populatie in Heiloo.



Figuur 5.2-14: Voorkomen van de Rugstreeppad in het plangebied in de periode 1992 - 2006 per kilometerhok op grond van informatie afkomstig van het Natuurloket

5.2.7 Vissen

Gegevens over vissen komen van verschillende bronnen, gericht vison-derzoek is uitgevoerd in de Boekelermeer (Groot & Van Straaten, 2001) en de Westvleugel (Van Groen et al., 2003). Er is onderzoek verricht in het kader van de MER Boekelermeer Zuid (Gemeente Alkmaar & Gemeente Heiloo, 1999) en er is een kwalitatieve opgave van hengelsportvereniging DVW uit Heiloo, gedaan in het kader van dit onderzoek (med. D. Keppel, hengelsportvereniging DWV Heiloo). Gegevens betreffen verschillende gebieden maar ook verschillende vangtechnieken. Zo betreffen waarnemingen van een hengelsportvereniging vooral bepaalde gewilde vissen, gevangen met een hengel, terwijl bij gericht onderzoek gebruik wordt gemaakt van schep- en steeknet. Gegevens daartussen per gebied zijn dus moeilijk vergelijkbaar. Naast elkaar bekeken kunnen de op verschillende wijze verkregen gegevens wel een goed overzicht van voorkomende soorten geven. Uit Tabel 5.2-4 blijkt dat uit de gebieden 22 vissoorten bekend zijn. De meeste van deze soorten zijn verwacht gezien hun landelijke presentie (De Nie, 1996). Rivierdonderpad (*Cottus perifretum*, ten onrechte *C. gobio* genoemd, Nolte et al., 2005), Spiering (*Osmerus eperlanus*) en Graskarper (*Ctenopharyngodon idella*) zijn opmerkelijk voor het type wateren dat voorkomt in het plangebied (vooral sloten), hun voorkomen zal incidenteel zijn. Van de aangetroffen soorten zijn er drie beschermd: Rivierdonderpad, Kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*) en Bittervoorn (*Rhodeus sericeus*). Rivierdonderpad en Kleine modderkruiper staan in tabel 2 van de Flora- en faunawet, Bittervoorn is streng beschermd en staat in tabel 3. Alle drie de soorten komen voor op de Habitatrichtlijn. In Figuur 5.2-15 worden gegevens van het Natuurloket over de Bittervoorn weergegeven. Deze kaart, in combinatie met de detailstudies in de Westvleugel en de Boekelermeer suggereert dat deze soort in het gehele plangebied verspreid en plaatselijk algemeen zal voorkomen. Bedacht moet worden dat veel waterlopen met elkaar



Figuur 5.2-15: Voorkomen van de Bittervoorn in het plangebied in de periode 1992 - 2006 per kilometerhok op grond van informatie afkomstig van het Natuurloket

de gebieden 22 vissoorten bekend zijn. De meeste van deze soorten zijn verwacht gezien hun landelijke presentie (De Nie, 1996). Rivierdonderpad (*Cottus perifretum*, ten onrechte *C. gobio* genoemd, Nolte et al., 2005), Spiering (*Osmerus eperlanus*) en Graskarper (*Ctenopharyngodon idella*) zijn opmerkelijk voor het type wateren dat voorkomt in het plangebied (vooral sloten), hun voorkomen zal incidenteel zijn. Van de aangetroffen soorten zijn er drie beschermd: Rivierdonderpad, Kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*) en Bittervoorn (*Rhodeus sericeus*). Rivierdonderpad en Kleine modderkruiper staan in tabel 2 van de Flora- en faunawet, Bittervoorn is streng beschermd en staat in tabel 3. Alle drie de soorten komen voor op de Habitatrichtlijn. In Figuur 5.2-15 worden gegevens van het Natuurloket over de Bittervoorn weergegeven. Deze kaart, in combinatie met de detailstudies in de Westvleugel en de Boekelermeer suggereert dat deze soort in het gehele plangebied verspreid en plaatselijk algemeen zal voorkomen. Bedacht moet worden dat veel waterlopen met elkaar

zijn verbonden en vissen zich gemakkelijk kunnen verplaatsen en verspreiden binnen afwaterende eenheden. Alleen het voorkomen van de soort in de Schermer is onzeker.

Soort	Oosterzijpolder en Baafjespolder (DVW)	Boekelermeer (Gem. Alkmaar)	Boekelermeer (V.d. G&G)	Westvleugel (V.d. G&G)
Paling	+	++		
Brasem	+	++	+	++
Kolblei	+	++	+	++
Alver	+	zz		
Kroeskarper	+	zz	zz	
Graskarper	+			
Karper	+	+		++
Var. Spiegelkarper	+	zz		
Var. Schubkarper	+	+		
Var. Boerenkarper	+			
Riviergrondel	+	+	+	
Vetje			zz	
Bittervoorn	+-	+	++	++
Blankvoorn	+	++	+	zz
Ruisvoorn / Rietvoorn	+	+	+	zz
Zeelt	+	++	+	
Kleine modderkruiper		+	++	
Snoek	+	++	+	
Spiering	+			
Driedoornige stekel- baars	+	+	+	++
Tienddoornige stekel- baars	+	+	+	++
Rivierdonderpad				zz
Pos	+	+		
Baars	+	+	+	zz
Snoekbaars	+	+		

Tabel 5.2-4: Aanwezige vissoorten met abundantie in enkele deelgebieden van het plangebied. ++ = algemeen, + = aanwezig, +- = waarschijnlijk, zz = zeldzaam

De Kleine modderkruiper is volgens gegevens van het Natuurloket buiten de Boekelermeer en de Oosterzijpolder ook aanwezig in de Damlanderpolder (RD 107 - 519) en kan in een groot deel van het gebied worden verwacht. De soort lijkt wel minder verspreid dan de Bittervoorn.

5.2.8 Zoogdieren

Het grotendeels open, agrarisch gebruikte plangebied is niet specifiek van belang voor zoogdieren (Dijkstra, 1997). Uitzondering is het Heilooërbos waar verblijfplaatsen van een aantal vleermuissoorten aanwezig zijn (Kapteyn, 2000). Vleermuizen worden apart beschreven (zie §5.2.9). Op grond van diverse publicaties en onderzoeken (Provincie Noord-Holland, 2002, Lever, 2001, Van Groen et al., 2003, Werkgroep Natuuratlas, 2001), aangevuld met landelijke gegevens op uurhokniveau uit de periode 1970 - 1988 (Broekwoningen et al., 1992) zijn de zoogdieren zoals vermeld in Tabel 5.2-5 te verwachten in het plangebied.

Soort	Landelijk	Westvleugel	Overig
Egel	+		
Bosspitsmuis sp.	+	+	
Waterspitsmuis	?		?
Huisspitsmuis		+	
Mol	+	+	
Hermelijn	+		+
Vos			+
Wezel	+		+
Bunzing	+		+
Eekhoorn			+
Woelrat	+	+	
Muskusrat	+		
Veldmuis	+	+	
Noordse woelmuis			+
Dwergmuis	?		
Bosmuis	+	+	
Bruine rat	+		
Huismuis	+		
Haas	+	+	
Konijn	+		

Tabel 5.2-5: Verwachte soorten zoogdieren (m.u.v. vleermuizen) in het plangebied op grond van landelijk onderzoek in de periode 1970 - 1988 (Broekwoningen, 1992), regionaal onderzoek uit 2003 (Westvleugel, Van Groen et al., 2003) en overig onderzoek

Het blijkt dat vooral algemene en zeer algemene soorten zijn gevonden. Uitzondering is de Noordse woelmuis (*Microtus oeconomus*) die is vastgesteld net oostelijk van het Heilooërbos. Deze soort is streng beschermd (tabel 3) en komt voor op de Habitatrichtlijn. Het plangebied ligt aan de uiterst westelijke rand van het verspreidingsgebied van deze soort in Noord-Holland. In Provincie Noord-Holland (2002) wordt deze soort als mogelijk voorkomend beschouwd zuidelijk van de Hoeverweg. De Waterspitsmuis (*Neomys fodiens*) is nooit binnen het plangebied vastgesteld maar het voorkomen van deze soort kan gezien biotoop en voorkomen in andere delen van Noord-Holland niet worden uitgesloten. Ook deze soort is strikt beschermd (tabel 3 van de Flora- en faunawet) en komt voor op de Habitatrichtlijn. De Eekhoorn (*Sciurus vulgaris*) komt voor in het Heilooërbos (med. B. Oosterbaan) en de Karperton (Werkgroep Natuuratlas, 1991) en is beschermd volgens tabel 2 van de Flora- en faunawet.

5.2.9 Vleermuizen

Uit gegevens gepubliceerd in de provinciale verspreidingsatlas van vleermuizen (Kapteyn, 1995), gedetailleerde onderzoeken in de Boekelermeer (Groot & Van Straaten, 2001), Westvleugel (Van Groen et al., 2003) en andere publicaties (Kapteyn, 2000) blijkt het zekere voorkomen van 7 soorten vleermuizen in het plangebied, zie Tabel 5.2-6.

Het voorkomen van vleermuizen is te verdelen in het gebruik van het gebied als foerageergebied en het verblijven van vleermuizen in kolonies. Voor verblijvende vleermuizen is het Heilooërbos met het daarin gelegen landgoed Nijenburg van groot belang. In 1999 zijn hier 170 Watervleermuizen (*Myotis daubentonii*) en 138 Rosse vleermuizen (*Nyctalus noctula*) verblijvend in diverse bomen, geteld. In dit gebied komt naast deze soorten ook de Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) voor met verblijfplaatsen. Eén soort, de Grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*), is alleen hier foeragerend vastgesteld (Kapteyn, 2000). Buiten het Heilooërbos zal in het plangebied alleen de Gewone dwerg-

vleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) plaatselijk verblijven in bebouwing. De Gewone dwergvleermuis is de meest wijdverbreide vleermuissoort van Noord-Holland. Alle vleermuizen zijn beschermd volgens tabel 3 van de Flora- en faunawet (strikte bescherming). Ze komen ook alle voor op de lijst van de Habitatrichtlijn. Buiten de strikte bescherming die de Habitatrichtlijn voor alle soorten voorschrijft worden voor de Meervleermuis (*Myotis dasycneme*) ook speciale beschermingsgebieden aangewezen. Deze soort wordt in Kapteyn (1995) voor twee kilometerhokken in het plangebied gemeld. Ook in de Boekelermeer is deze soort enkele malen foeragerend waargenomen in 2001. Deze soort jaagt doorgaans boven wat grotere open wateren en vaarten.

Soort	Foeragerend	Verblijfplaatsen
Watervleermuis	+	+ (HB)
Meervleermuis	+	
Gewone dwergvleermuis	+	+
Ruige dwergvleermuis	+	+ (HB)
Laatvlieger	+	
Rosse vleermuis	+	+ (HB)
Grootoorvleermuis	+ (HB)	

Tabel 5.2-6: Vastgestelde foeragerende en in de zomer verblijvende vleermuissoorten binnen het plangebied. + = aanwezig, (HB) = alleen in het Heilooërbos

5.2.10 Ongewervelden: vlinders, libellen en sprinkhanen

Het plangebied is vanwege openheid en voedselrijkdom van de bodem niet specifiek van belang voor deze soortgroepen. De zomen van het Heilooërbos zijn het meest aantrekkelijk voor insecten vanwege beschutting en dekking. Van dit gebied zijn ook de meeste bedreigde vlindersoorten bekend (Natuurloket). In het plangebied zijn geen bedreigde of beschermde libellen gevonden (Natuurloket). Er zijn landelijk verschillende publicaties verschenen waarin de verspreiding van de soortgroepen op uurhokniveau is aangegeven (Bos et al., 2006, Dijkstra et al., 2002, Kleukers et al., 2004). In Tabel 5.2-7 staan de soorten vlinders, libellen en sprinkhanen weergegeven die op grond van deze (grove) gegevens in en rond het plangebied voorkomen. De enige beschermde soort die voorkomt in deze lijsten is de Rouwmantel (*Nymphalis antiopa*). Het voorkomen van deze vlindersoort in het plangebied heeft echter te maken met het periodiek massale verschijnen van deze soort (invasies) in sommige jaren en niet op een vast verblijf.

Vlinders	Lande- lijk	West- vleugel	Libellen	Lande- lijk	West- vleugel	Sprinkhanen	Lande- lijk
Zwartsprietdikkopje	+	+	Kleine roodoogjuffer	+		Struiksprinkhaan	+
Oranje luzernevlinder	+	+	Lantaantje	+		Gewoon spitskopje	+
Citroenvlinder	+		Paardenbijter		+	Grote groene sabel- sprinkhaan	+
Oranjetipje	?		Gewone oeverlibel	+	+	Zeggedoorntje	+
Groot koolwitje	+	+	Zwarte heidelibel	?		Bruine sprinkhaan	+
Klein koolwitje	+	+	Geelvlekheidelibel	?		Kustsprinkhaan	+
Klein geaderd witje	+	+	Bloedrode heidelibel	+	+	Krasser	+
Kleine vuurvlinder	+	+					
Bruine eikenpage		*					
Boomblauwtje	+						
Bruin blauwtje	+						
Icarusblauwtje	+	+					
Bont zandoogje	?						
Argusvlinder	+	+					

Vlinders	Lande- lijk	West- vleugel	Libellen	Lande- lijk	West- vleugel	Sprinkhanen	Lande- lijk
Hooibeestje	+						
Koevinkje	?						
Bruin zandoogje	+	+					
Heivlinder	?						
Atalanta	+	+					
Distelvlinder	+	+					
Dagpauwoog	+						
Kleine vos	+	+					
Gehakkelde aurelia	+						
Landkaartje	+						
Rouwmantel	+						
Kleine parelmoervlinder	+						

Tabel 5.2-7: In en rond het plangebied voorkomende ongewervelden (vlinders, libellen en sprinkhanen) op grond van landelijke verspreidingsgegevens op uurho-kniveau, aangevuld met gegevens uit een detailstudie in de Westvleugel bij Alkmaar (vlinders en libellen). ? = mogelijk voorkomend, * = waarneming J.J. Spaargaren & T. Damm (<1985)

5.2.11 Overige flora en fauna

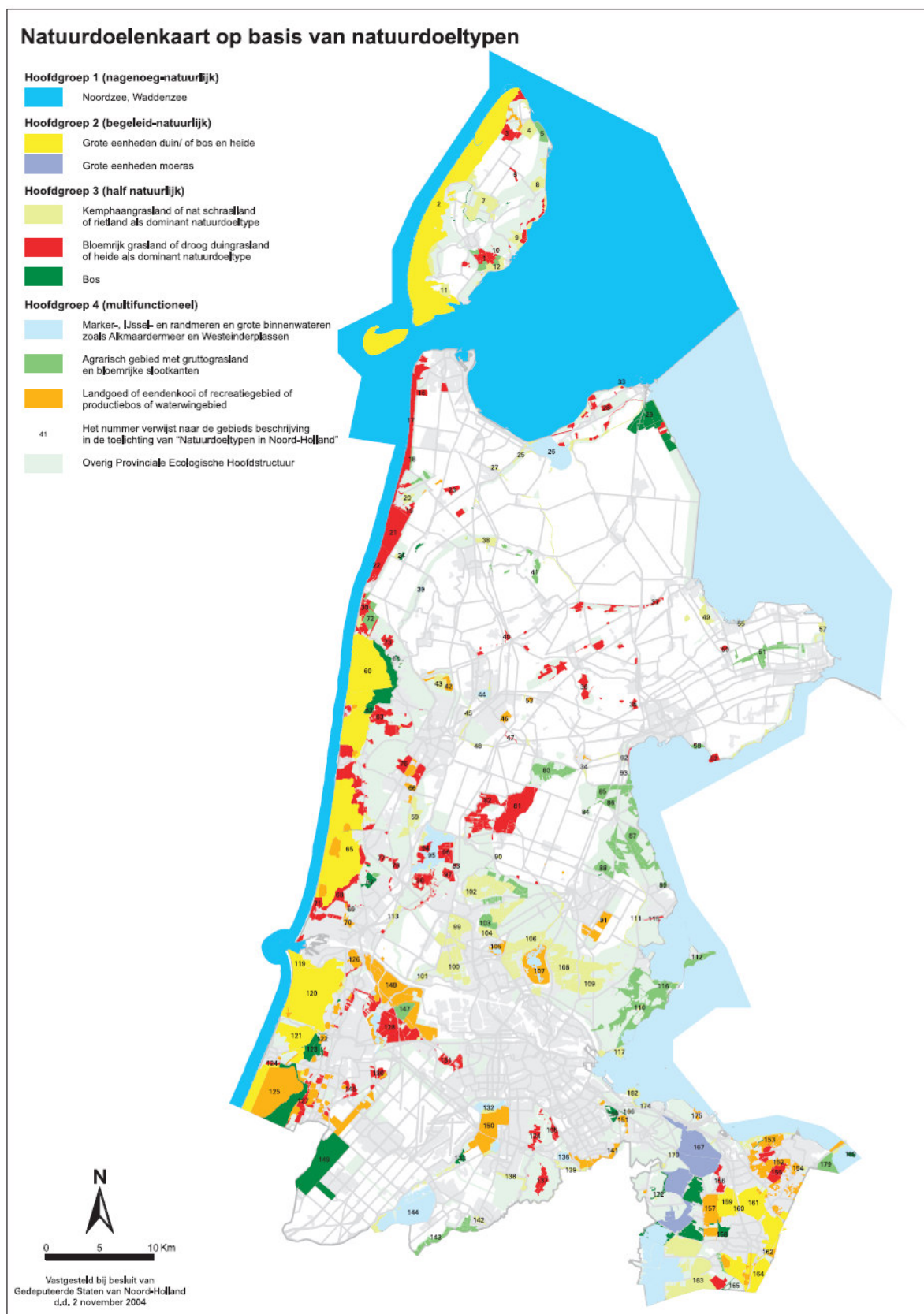
In het plangebied worden geen beschermde of bedreigde dier- en plantensoorten verwacht uit andere groepen dan hiervoor beschreven.

5.3 Autonome ontwikkeling natuur

5.3.1 Algemeen

De ruimtelijke ontwikkeling van het MER plangebied, en dan met name wat betreft ontwikkeling van natuurlijke waarden, is weergegeven in een aantal verschillende plannen met een steeds meer gedetailleerde invulling. Op provinciaal niveau is in 2004 het streekplan voor Noord-Holland Noord verschenen: 'Ontwikkelen met kwaliteit, ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord'. Dit ruimtelijke plan schetst de ontwikkeling van het noordelijke deel van de provincie in de periode 2004 - 2014 en blikst zelfs verder tot 2030. Het provinciaal streekplan fungeert als schakel tussen ruimtelijk beleid van het Rijk en de gemeenten en behandelt ook ander ruimtelijk beleid dan die aangaande natuurlijke ontwikkeling. Het provinciale natuurbeleid is vooral geïnspireerd door de Ecologische Hoofdstructuur en weidegebieden, die is 'ontworpen' in samenhang met Habitatrichtlijn (HRL) en Vogelrichtlijn (VRL). In de beleidsnota 'Noord-Holland Natuurlijk!' uit 2005 worden provinciale doelstellingen verder uitgelegd. Het provinciale natuurbeleid is verder uitgewerkt in zes 'Natuurgebiedsplannen' die ook de basis vormen van de subsidieregelingen voor natuurlijk(er) agrarisch beheer, het zogenaamde 'Programma Beheer'. In deze studie zullen voor de verwachte natuurlijke ontwikkelingen achtereenvolgens de volgende plannen worden besproken: Streekplan, EHS, de relevante Gebiedsplannen Noord Kennemerland West en Noord-Holland Midden en als laatste de plannen van Natuurmonumenten in de gebieden die deze organisatie in beheer heeft.

Het provinciale natuurbeleid is vastgelegd in een aantal kaarten. In de Natuurdoelenkaart uit 2004 van de Provincie Noord-Holland (zie Figuur 5.3-1) zijn de natuurdoelen op basis van natuurdoeltypen weergegeven. In de Globale Kaart Ruimtelijke Bescherming & Compensatie Natuur en Recreatie uit 2008 van de Provincie Noord-Holland (zie Figuur 5.3-2) zijn de natte en droge EHS en de weidevoelgebieden aangegeven.



Figuur 5.3-1: Natuurdoelenkaart Provincie Noord-Holland

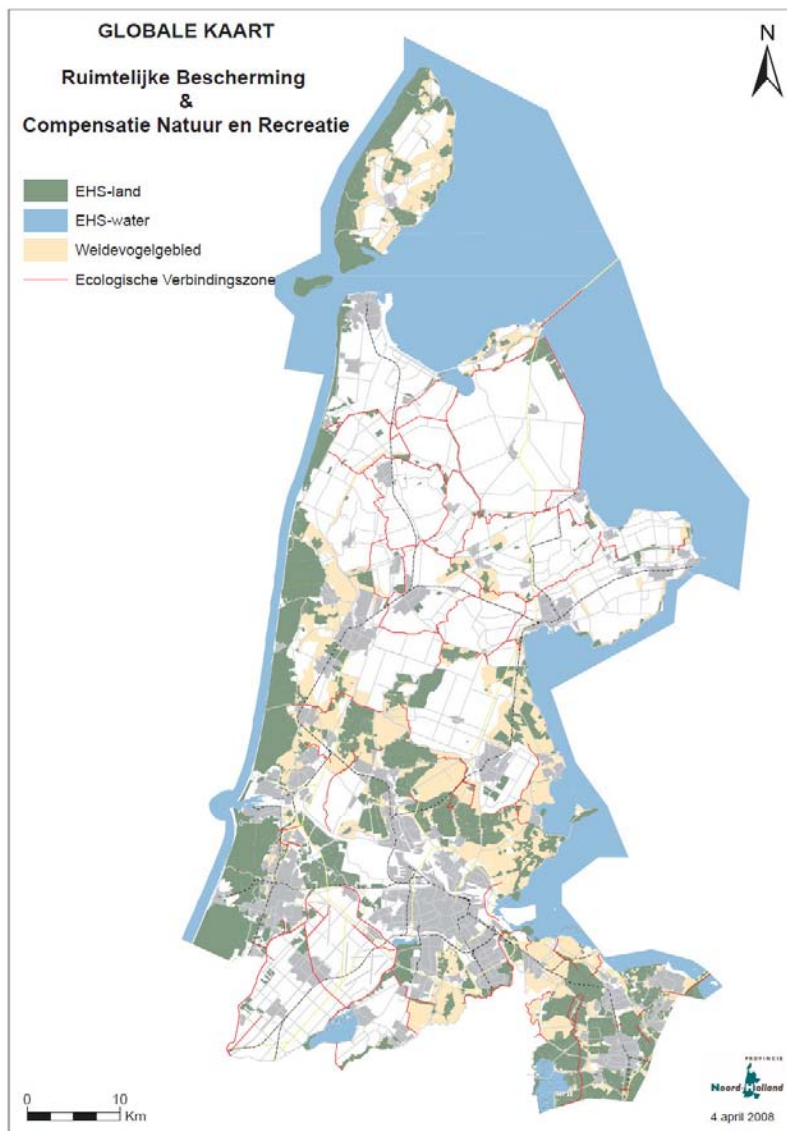
5.3.2 Visies

5.3.2.1 Streekplan

Het streekplan voor Noord-Holland Noord geeft vrij grof een indeling in gebieden met een natuurlijke ontwikkeling en gebieden waar agrarische ontwikkeling een belangrijke rol speelt. Natuurgebieden worden in deze visie vooral voorzien rond de bestaande natuurterreinen van de Damlanderpolder en Loterijlanden en rond het Heilooërbos. Het gebied tussen dit bos en de A9 wordt ook primair als natuurgebied ingevuld. De rest van het gebied westelijk van het Heilooërbos wordt verder voorzien als agrarisch gebied met verhoogde visuele en/of natuurwaarde ('landschapspareel'). Hierbij wordt wel plaatselijk ontwikkeling van de bollenteelt mogelijk geacht. Oostelijk van de A9 wordt bedrijventerrein en intensieve agrarische activiteit voorzien.

5.3.2.2 Ecologische Hoofdstructuur

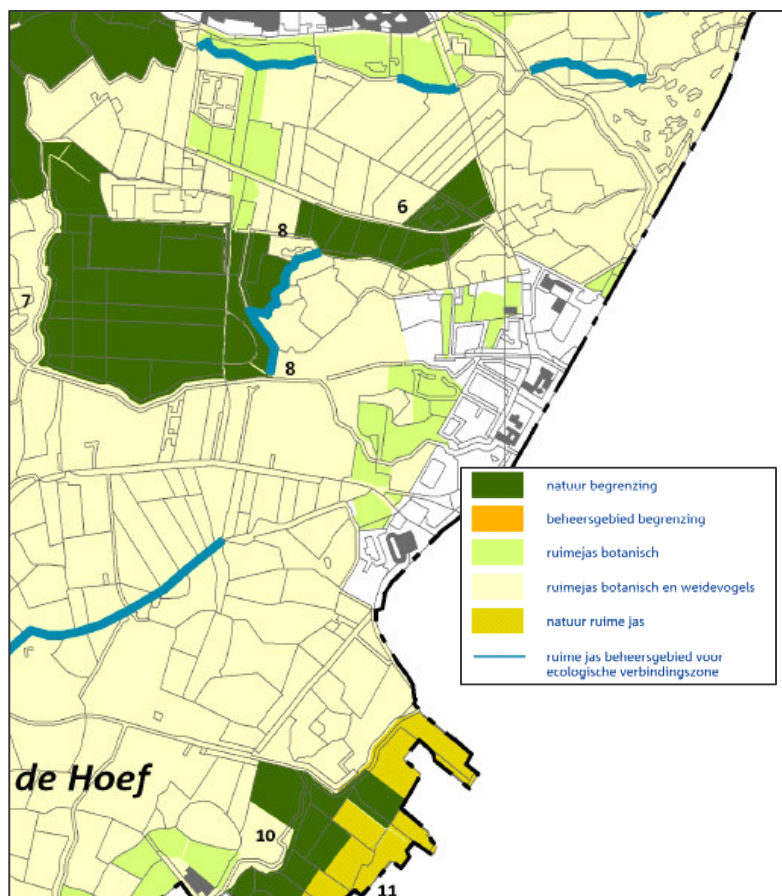
Een meer verfijnde uitwerking van de planologie wat betreft natuurlijke waarden in het gebied geeft de in 1993 vastgestelde EHS. In dit plan wordt ondermeer beoogd (grote) natuurgebieden, veelal HRL of VRL gebieden, onderling te koppelen en migratie van flora en fauna tussen die gebieden mogelijk te maken. Het plangebied heeft vooral een functie als verbinding tussen de duinen (de HRL gebieden 'Schoorlse duinen' en 'Noord-Hollands Duinreservaat') en de open gebieden van Laag-Holland. Het gehele gebied westelijk van het Heilooërbos en dit bos zelf, valt onder de EHS, grotendeels als cultuurlandschap met natuurwaarden. De Damlanderpolder en Loterijlanden worden begrensd als 'half natuur', dit zijn natuurgebieden waarbij menselijk ingrijpen het aanzicht bepaalt. Het valt op dat met name in de zuidelijke en zuidwestelijke Bergermeer een grotere oppervlakte terrein onder deze natuurgebiedstatus moet komen vallen volgens de plannen. In dit gebied liggen nu reeds botanisch interessantere graslandpercelen (zie §5.2.3.1). Het gebied oostelijk van het Heilooërbos tot de A9 en de Oosterzijpolder oostelijk daarvan zijn ook binnen de EHS begrensd, de Schermer valt er buiten (zie Figuur 5.3-1).



Figuur 5.3-2: Globale Kaart EHS en weidevogelgebieden Noord-Holland

5.3.2.3 Natuurgebiedsplannen

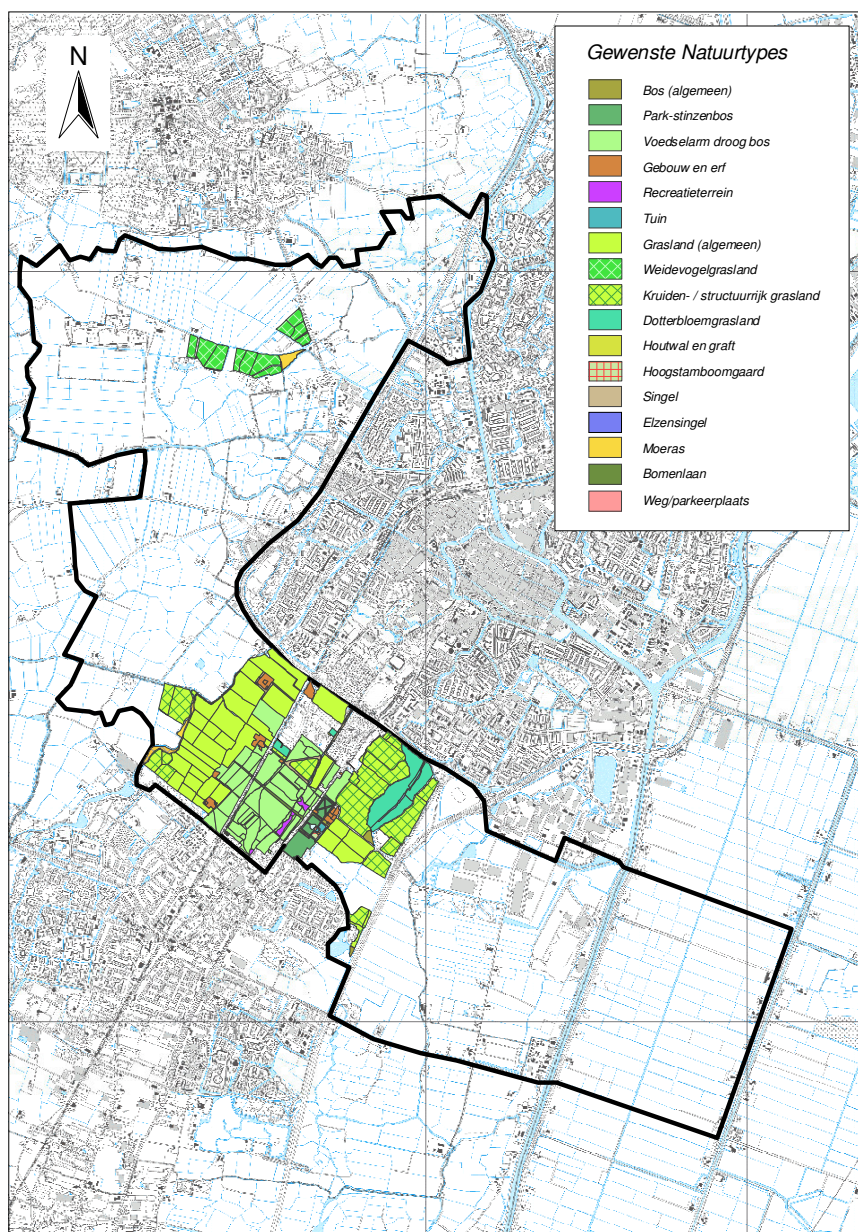
In Figuur 5.3-3 wordt de ontwikkeling van natuur voor het gebied westelijk van het Heilooërbos verder uitgewerkt. Dit deel van het plangebied valt onder Natuurgebiedsplan (NGP) Noord Kennemerland West. Een deel van de EHS moet worden gerealiseerd door agrarisch natuurbeheer, in het gebiedsplan wordt vervolgens uitgewerkt welk agrarisch beheerpakket waar kan worden aangevraagd. Het grootste deel van het westelijke gebied is bestempeld als 'ruime-jasgebied', zowel botanisch als op het gebied van weidevogels. Dit zijn zoekgebieden waar terreinbeheerders (boeren of andere beheersorganisaties) via de subsidieregeling van 'Programma Beheer' bepaalde pakketten kunnen afsluiten waarmee bepaalde natuur kan worden gerealiseerd. Het gebied oostelijk van het Heilooërbos valt onder een ander NGP: Noord-Holland Midden. Dit gebied is in het NGP is onderverdeeld in 'bestaand natuurgebied' (Heilooërbos), het gebied tussen dit bos en de A9 dat in het geheel omgevormd moet worden tot natuurgebied en de Oosterzijpolder ten oosten van de A9 die is bestempeld als 'ruime jas' zowel botanisch als voor weidevogels. Polder de Schermer heeft geen status in het NGP.



Figuur 5.3-3: Invulling Natuurgebiedsplan Kennemerland Noord in deel van het plangebied

5.3.2.4 Natuurmonumenten

Natuurmonumenten heeft in het plangebied geen plannen voor het verwerven van meer land (mededeling T. Bosma, voormalig beheerder). De belangrijkste doelstellingen voor wat betreft de graslanden is uitbreiding en verbetering van het bloemrijke graslandtype, in het eerdere florahoofdstuk beschreven als CALY, Dotterbloemgrasland. Rond de 80% van het beheersgebied zal een botanische hoofddoelstelling krijgen waarbij verschraving en het terugdringen van Pitrus (*Juncus effusus*) belangrijke aandachtspunten zijn. Dit kan worden bereikt met betere drainage en bekalking. Botanische verbetering van graslanden wordt vooral voorzien op de terreinen in beheer, oostelijk van het Heilooërbos (zie Figuur 5.3-4). Het beheersgebied zal een aanvullende weidevogeldoelstelling krijgen op een klein deel van de totale oppervlakte (20%). Hier zal extra bemest worden. In het Heilooërbos wordt het huidige beheer gehandhaafd; dit is gericht op een natuurlijke bosontwikkeling zonder houtproductie en zonder uitgebreid actief ingrijpen.



Figuur 5.3-4: Gewenste natuurtypen van terreinen binnen het plangebied en in beheer bij Natuurmonumenten

5.3.3 Verwachte autonome ontwikkeling op basis van de visies

Het gebied zal zijn open karakter en agrarische functie grotendeels behouden waarbij door uitwerking van de EHS de natuurwaarden in het agrarisch gebied kunnen toenemen. De natuurgebiedstatus van de Loterijlanden in de Bergermeer zal versterkt worden en kan naar het zuiden en zuidwesten worden uitgebreid. Dit gebied kan zich vooral botanisch verder ontwikkelen. Direct grenzend aan het Heilooërbos kan het areaal natuurgebied toenemen, vooral oostelijk tot de A9. Het gebied oostelijk van de A9 zal grotendeels onveranderd blijven waarbij de gehele Boekelermeer wordt bebouwd als bedrijventerrein.

5.4 Archeologische waarden van het studiegebied

Om te onderzoeken welke specifieke archeologische waarden in het studiegebied aanwezig zijn heeft het Amsterdam Archeologisch Centrum van de Universiteit van Amsterdam (AAC) een bureau-studie uitgevoerd (AAC Archeologie 2008). De studie omvatte zowel een inventarisatie van de archeologische waarden, een afweging van de verschillende locatiealternatieven op grond van archeologische aspecten en tot slot adviezen voor veldonderzoek voor en tijdens de daadwerkelijke aanleg. In aanvulling hierop heeft Ingenieursbureau Oranjewoud een oplegnotitie opgesteld (Oranjewoud Archeologie 2008), waarin dieper wordt ingegaan op een aantal aspecten, waaronder de nu bekende waarden en de afweging van de alternatieven. Tevens wordt in de oplegnotitie ingegaan op het nader onderzoek als het uitvoeringsalternatief is gekozen en de systematiek voor archeologisch veldwerk en begeleiding van de werkzaamheden. Hieronder is de archeologische gebiedsbeschrijving uit AAC Archeologie 2008 en Oranjewoud Archeologie 2008 samengevat. Voor details wordt verwezen naar de genoemde rapportages die als achtergronddocument deel uitmaken van dit MER.

Het gehele studiegebied ligt in jonge geologische afzettingen uit het Holocene (de periode die circa 10 000 jaar geleden begon) en bestaat uit verschillende strandwallen en strandvlaktes. Tot het strandwallengebied behoren de strandwallen Boekel - Uitgeest, Heemskerk - Beverwijk en het gebied van de Jonge Duinen ten westen van de genoemde strandwallen. Alle locatiealternatieven liggen op de strandvlakte aan weerskanten van de strandwal Limmen – Heiloo – Alkmaar (zie Figuur 5.4-1). Ten oosten van de strandwal liggen het voorkeursalternatief BKM, alternatief BKM Oost en BKM West op wat geomorfologisch een getij-inversierug wordt genoemd. Ten westen van de strandwal liggen de locaties Alkmaar Westrand, MOB Bergen en Bergerweg Noord op een vlakte van getijafzettingen. Het leidingtracé tussen de westelijke hoofdgastransportleiding en de A9 doorsnijdt de strandwal Limmen – Heiloo – Alkmaar. Het leidingtracé tussen BDF, BGM en Gasunie West loopt door de Bergense haakwal.



Figuur 5.4-1: Archeologische monumenten (oranje) in het plangebied geprojecteerd op de IKAW met daarop weer gegeven de ligging van de strandwallen en haakwallen aangegeven met een hoge verwachting (bleek rood), in licht oranje de middel-hoge en in geel de lage verwachting

5.4.1 Archeologische gebiedskenmerken

Om te onderzoeken wat de afgelopen eeuwen in het plangebied en meer specifiek op de diverse locaties is gebeurd en wat daar archeologisch van is terug te vinden, zijn verschillende bronnen gebruikt. Naast historisch kaartmateriaal, te weten Blaeu (1662), Dou (1679), Kadasterkaart 1811 - 1832 en Bonnekaart 1900, is een aantal databases over archeologische - en in bredere zin - cultuurhistorische waarden voorhanden. Dit betreft onder meer de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Centraal Monumenten Archief (CMA - archeologisch waardevolle terreinen), het Centraal Archeologisch Archief (CAA - archeologische waarnemingen) en de Cultuurhistorische Waardenkaart van Noord-Holland (CHW - cultuurhistorisch waardevolle terreinen). Ook is de kennis benut die is opgedaan tijdens de aanleg van de PWN watertransportleiding in 1997 en die deels hetzelfde tracé volgt.

De strandwal Limmen - Heiloo - Alkmaar kent een lange bewoningsgeschiedenis die terug gaat tot de Bronstijd en het Laat Neolithicum. Dat geldt niet voor de strandvlakte, waar alle locaties voor het BGS project zijn gepland. Een factor die van invloed was op de keuze voor bewoning is de verhouding tussen de hoge, droge delen van het landschap en de natte gronden in de nabijheid. De locaties die het aantrekkelijkst waren voor bewoning en landgebruik zijn de top en flanken van de strandwal. Rituele deposities wijken af van dit patroon. Deze, vooral die uit de Bronstijd, IJzertijd en Romeinse tijd, worden juist veelal teruggevonden in de nattere delen van het landschap, zoals op de strandvlakte.

De kennis over de inrichting van de strandvlaktes is relatief beperkt. Aanvullend archeologisch onderzoek heeft daarom een hoge informatiewaarde. De lagergelegen gebieden rondom de strandwallen waren doorgaans natte gebieden. Bewoning en landbouw waren hier niet goed mogelijk. De vlakten werden hooguit als weidegebied benut. Pas in de Late IJzertijd en de Romeinse tijd is men begonnen met ontginning van deze natte veengebieden. In de Laat Romeinse tijd verdwijnt die bewoning echter alweer. Pas aan het eind van de Vroege Middeleeuwen worden de gebieden opnieuw bewoond. Op de top van een strandwal was het in tegenstelling tot de vlakten juist hoog en droog waardoor de strandwallen een vrijwel continue bewoning vanaf het Neolithicum hebben gekend. Het leidingtracé van het voorkeursalternatief doorsnijdt de strandwal Limmen - Heiloo - Alkmaar.

De archeologische modellen voor dergelijke natte contexten zijn gericht op de volgende mogelijke gebruiksvormen:

- Veeteelt; in Heiloo is een drenkplaats voor vee uit de Midden Bronstijd gevonden;
- Landbouwsporen; uit de Bronstijd zijn op de strandvlakte ter hoogte van de Oosterzijweg te Heiloo dergelijke sporen bekend. Ook kunnen sporen van verkaveling en ontginning worden gevonden;
- Rituele handelingen en offers;
- Vervoer en transport; om de bewoning op de strandwal te bereiken zijn (water)wegen gebruikt.

De conservering van archeologische resten in deze gebieden is vaak goed, omdat deze meestal zijn afgedekt door een klei- of veenlaag. Niet alleen organische maar ook anorganische resten (zoals pollen/zaden, leer en bot) kunnen door de vochtige en zuurstofarme omstandigheden goed bewaard zijn gebleven.

5.4.2 Archeologische verwachting per periode

Gebaseerd op het bureauonderzoek ziet de archeologische verwachting voor de locaties op de strandvlakte er als volgt uit:

- De archeologische verwachting voor de Steentijd is onbekend. Vindplaatsen uit deze periode laten zich moeilijk lokaliseren. De kans op bewoningssporen lijkt klein, sporen van rituele handelingen evenals (water)wegen, zouden kunnen worden aangetroffen.
- De archeologische verwachting voor de Bronstijd is middelhoog. De trefkans is echter laag, omdat het aantal sporen gering zal zijn. Er heeft waarschijnlijk geen bewoning plaatsgevonden, omdat het gebied te nat was. Wel kan de strandvlakte gebruikt zijn voor transport, bevissing en

rituele handelingen. Op locatie BKM Oost is aardewerk gevonden dat waarschijnlijk uit de Bronstijd dateert. Ook uit onderzoek in vergelijkbare delen van de gemeente Heiloo zijn bronstijdvindplaatsen bekend, zoals een veedrenkpoel.

- De verwachting voor de IJzertijd en Romeinse tijd is hoog. Ondanks de aanname dat het gebied te nat was om te bewonen, is op diverse plekken bij alternatief Alkmaar Westrand en MOB Bergen aardewerk uit de (Vroege) IJzertijd gevonden. Ook wordt in dit licht de vindplaats van de palenkrans in Heiloo, die mogelijk een veekraal is, uit de Vroege IJzertijd vermeld. Opvallend is dat aan de oostkant geen waarnemingen uit deze perioden zijn gemeld, maar gezien het geringe totaal aantal meldingen in het onderzoeksgebied kan dat toeval zijn.
- De archeologische verwachting voor zowel de Vroege- als de Late Middeleeuwen is hoog. Dit is gebaseerd op de waarnemingen in het plangebied. Gezien het feit dat het gebied steeds droger werd, en uiteindelijk in de Middeleeuwen ontgonnen werd, is de kans op het aantreffen van bewoningssporen met het verloop van de tijd steeds groter.
- De verwachting op sporen uit de Nieuwe tijd is hoog. Bewoningssporen, verkavelingsporen en oude wegen kunnen vooral op de locatiealternatieven Alkmaar Westrand, MOB Bergen en Bergerweg Noord worden verwacht.

Voor het leidingtracé dat de strandwal doorsnijdt geldt voor alle perioden vanaf het Late Neolithicum een middelhoge tot hoge verwachting.

5.4.3 Archeologische gebiedskenmerken per locatie

De landschappelijke ligging van de verschillende locatiealternatieven is vergelijkbaar en geeft daarmee een vergelijkbare verwachting op het aantreffen van grotendeels vergelijkbare archeologische resten. Over het gebied ten oosten van de strandwal (locaties BKM, BKM West en BKM Oost) is echter minder bekend. Het tracé van de BKM naar de westelijke hoofdgastransportleiding en het tracé van de BDF naar de BGM doorsnijden een gebied met een hoge verwachting op archeologische resten in verband met de ligging op respectievelijk de strandwal en de Bergense haakwal. In het algemeen geldt dat de bodem van de oude strandvlaktes sterk omgewoeld en geërodeerd is bij de vervening, in de tijd dat deze vlaktes de bodems van de meren waren en recentelijk bij het gebruik als landbouwgrond. Op basis van de huidige gegevens is te weinig bekend over eventuele menselijke verstoringen op de diverse locaties. Als leidingen aangelegd worden langs de tracés van bestaande leidingen zou dit kunnen betekenen dat de grond op deze plaats al geroerd is, maar dat hangt af van de precieze situatie of daar dan ook inderdaad sprake van is.

Voorkeursalternatief BKM

In de omgeving van BKM zijn geen monumenten aangewezen of cultuurhistorisch gewaardeerde gebieden bekend. Op basis van de archeologische waarnemingen in de directe omgeving kunnen echter sporen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd worden verwacht en (op een diepte vanaf 1.5 meter) mogelijk ook uit de Bronstijd. De ligging van de locatie op de strandvlakte maakt de trefkans op prehistorische vindplaatsen laag. De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) geeft voor deze locatie een middelhoge verwachting. De informatiewaarde van dergelijke vindplaatsen is echter zeer hoog omdat vooralsnog niet veel bekend is over het gebruik van deze gebieden, zeker niet ten oosten van de strandwal. Met het bijbehorende leidingtracé gaan nieuwe verstoringen gepaard.

Alternatief BKM West

Voor dit alternatief geldt hetzelfde als voor het voorkeursalternatief BKM.

Alternatief BKM Oost

Voor dit alternatief geldt hetzelfde als voor het voorkeursalternatief BKM.

Alternatief Alkmaar Westrand

Locatie Alkmaar Westrand ligt in een gebied met een hoge verwachtingswaarde met een hoge kans op het aantreffen van sporen uit de IJzertijd en/of Romeinse tijd. Deze locatie grenst aan een terrein

van hoge archeologische waarde; resten van een landschap waarschijnlijk daterend uit de Vroege tot Late IJzertijd ((AMK terrein 10792).

Alternatief MOB Bergen

Dicht bij deze locatie is aardewerk uit de IJzertijd en Romeinse tijd gevonden. De trefkans op sporen uit deze periode zijn aanzienlijk. Door het gebied liep van noord naar zuid een weg, waar rond 1900 bebouwing aan lag. Het terrein ligt in een gebied met een middelhoge verwachting.

Voorkeursalternatief BGM

BGM ligt in een gebied met een middelhoge verwachting voor de meeste perioden, met uitzondering voor de periode van de Nieuwe Tijd. Bij de oorspronkelijke aanleg van deze locatie is de bodem opgehoogd met een laag zand en de onderliggende laag is naar verwachting geroerd door graafwerkzaamheden.

Alternatief Bergerweg Noord

BGM ligt in een gebied met een middelhoge verwachting voor de meeste perioden, met uitzondering voor de periode van de Nieuwe Tijd. Het extra stuk leidingtracé van BGM naar Bergerweg Noord loopt door een gebied met een middelhoge verwachting. Dwars door deze locatie liep van oost naar west een weg met vier gebouwen erlangs. Een 17e-eeuws huis is opgegraven.

Alternatief compressie BDF/ behandeling BKM

Voor dit alternatief geldt voor wat betreft de BKM hetzelfde als voor BKM Voorkeur, maar het verstoorte gebied is kleiner. De compressie op de BDF wordt geplaatst op de locatie van een bestaande gasbehandelingsinstallatie, die bij de oorspronkelijke aanleg naar verwachting al sterk verstoord is. De verwachting van het BDF terrein evenals de verbindende leiding naar de BGM is middelhoog en hoog waar deze de Bergense haakwal doorsnijdt.

In de onderstaande tabel is voor de verschillende locaties inclusief tracés de archeologische verwachting per periode weergegeven.

Alternatief	Verwachting per periode				
	NEO	BT	IJz / Rom	ME	NT
BKM Voorkeur	onbekend	hoog	middelhoog	hoog	hoog
BKM West	onbekend	hoog	middelhoog	hoog	hoog
BKM Oost	onbekend	hoog	middelhoog	zeer hoog	zeer hoog
Alkmaar Westrand	onbekend	middelhoog	zeer hoog	hoog	zeer hoog
MOB Bergen	onbekend	middelhoog	zeer hoog	zeer hoog	zeer hoog
Compr. BDF / Beh. BKM	onbekend	middelhoog	zeer hoog	zeer hoog	middelhoog
BGM Voorkeur	onbekend	middelhoog	middelhoog	middelhoog	zeer hoog
Bergerweg Noord	onbekend	middelhoog	middelhoog	middelhoog	zeer hoog

Tabel 5.4-1: Overzicht van de omvang van de te verstoren locatie en de verwachting per alternatief inclusief tracé (NEO = Neolithicum; BT = Bronstijd; IJz / Rom = IJzertijd / Romeinse tijd; ME = Middeleeuwen; NT = Nieuwe tijd)

In Tabel 5.4-2 is samengevat bij welke alternatieve locaties en de bijbehorende leidingtracés welke bekende archeologische waarden worden doorgesneden of geraakt dan wel welke in de directe nabijheid van een locatie of tracé liggen.

Alternatief		AMK terreinen	CHW terreinen	Waarnemingen * (< 50 m afstand)
Voorkeursalternatief (VKA)	Locaties Leidingen	nee ja: – snijdt monument 12823 – grenst aan of snijdt net monument 10792 – doorsnijdt monument 12821	ja: – idem AMK – idem AMK – idem AMK	nee ja: – 120090 – 120027 – PWN O-1 – PWN O-3 – PWN W-1
BKM West	Locaties Leidingen	nee zie VKA		zie VKA zie VKA
BKM Oost	Locaties Leidingen	nee zie VKA		zie VKA zie VKA
Bergerweg Noord	Locaties Leidingen	nee zie VKA	idem AMK	zie VKA zie VKA
Alkmaar Westrand	Locaties Leidingen	ja; grenst aan 10792 zie VKA	idem AMK	zie VKA zie VKA
MOB Bergen	Locaties Leidingen	nee – grenst aan of snijdt net monument 10792 – doorsnijdt monument 12821		zie VKA zie VKA
Compressie BDF / Behandeling BKM	Locaties Leidingen	nee ja: zie VKA		zie VKA zie VKA

*) Hierbij zijn ook de waarnemingen en onderzoekslocaties van de begeleiding van de aanleg van de PWN waterleiding meegenomen.

Tabel 5.4-2: AMK en CHW terreinen, ARCHIS waarnemingen en PWN vindplaatsen

5.5 Landschap, cultuurhistorie en beeldkwaliteit

Ook in het landschap is het patroon van strandwallen en strandvlakten nog zichtbaar. De strandvlakten zijn de laaggelegen droogmakerijen met een voornamelijk open karakter. De strandwallen zijn de iets hoger gelegen zandige, waarop de eerste bewoning was gevestigd en nu nog hoofdzakelijk een mix hebben van bos en (woon)bebouwing. Om te onderzoeken wat de specifieke landschappelijke kenmerken en waarden in het studiegebied zijn heeft het Bureau HZA heeft voor het hele BGS project een beeldkwaliteitonderzoek (HZA Beeldkwaliteit 2008) uitgevoerd. Het rapport bevat een overzicht van de landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken van het studiegebied, de te behouden waarden en aanbevelingen voor de inpassing van de installaties in de omgeving. Hieronder is de beeldkwaliteitsbeschrijving uit het HZA rapport samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het volledige HZA rapport dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER.

5.5.1 Landschappelijke waarden

De ruimtelijke kwaliteit van een gebied wordt bepaald door zowel landschappelijke als cultuurhistorische waarden. De studie van HZA laat zien dat het studiegebied van het BGS project specifieke waarden heeft op het gebied van openheid, reliëf, bebouwing, lijnen in het landschap en opvallende oriëntatiepunten.

Hoogteverschil en silhouetten

Het gebied kent een afwisseling van de vlakke en weidse polders en natuurlijk (duinen, strandwallen, bos) en door mensen gemaakt reliëf (dijken, bebouwing). Zichtlijnen maken deze hoogteverschillen ervaarbaar. Op de strandvlakte (de huidige polders) zijn vooral de vele dijken opvallend en beeldbepalend. De dijken en polderpatronen maken zichtbaar hoe er van west naar oost steeds opnieuw land is gewonnen. Elke polder heeft in meer of mindere mate nog een herkenbare ruimtelijke begrenzing in de vorm van een dijk. De dijken zijn overwegend bescheiden van hoogte. De verdichting

van de polder is een bedreiging voor deikbaarheid van het open polderlandschap tegen het decor van het duinlandschap en bosgebieden.



Figuur 5.5-1: Het vlakke open polderlandschap tegen het decor van hoger opgaande elementen

Landschappelijke zonering

Heel markant in het gebied is de afwisseling van strandwallen en strandvlaktes. Bewoning vindt vanouds plaats op de strandwallen vanwege hun hogere ligging. Vrijwel alle dorpen en steden in de regio liggen dan ook op de oude strandwallen en ook de ontsluitingwegen in noord - zuid richting lopen over de hoogtes. Hier is ook de hoge beplanting te vinden en een aantal bossen.

De lager gelegen delen van het gebied, de strandvlaktes die tussen de wallen in liggen, zijn in gebruik als weiland. De bebouwing is er schaars. Dit weidse landschap staat in schril contrast met het, meer besloten, strandwallenlandschap.

Er zijn doorzichten zowel vanaf de strandwallen naar de polders als omgekeerd. Het contrast tussen de vlakte en de hoger gelegen gebieden, en de overgang daartussen wordt zo goed herkenbaar. Een slechte beeldkwaliteit van bebouwing aan de randen van de polder geeft vanuit de polder een rommelig beeld en maakt de overgang kwetsbaar:

Karakteristieke bebouwingspatronen in de open polder

In Bergen is de bebouwingsstructuur sterk verweven met de geomorfologische ondergrond en het landschap. Het landschap heeft een lineaire opbouw parallel aan de kust. Er zijn badplaatsen, dorpen in de binnenduinrand, een kanaaldorp en er is bebouwing in de polder, elk met een eigen (cultuurhistorische) identiteit. Het merendeel van de bebouwing ligt in de binnenduinrand. De bebouwing in de polder lijkt uitgestrooid over het open landschap, maar vertellen in werkelijkheid het ontstaansverhaal van het landschap. De bebouwing versterkt het verkavelingspatroon. Naast de bebouwing met een agrarische en polderoorsprong, zoals de boerderijen en de molens, is er in de polders bebouwing verschenen die geen relatie meer heeft met de bodem.

Langs de Egmondervaart, Hoevertvaart, Wimmenumervaart werden op beperkte schaal oorspronkelijke stolpen en landerijen aangelegd vanwege de handel via die vaarten. Twintigste eeuwse (woon)bebouwing concentreert zich langs ontsluitingslijnen door het gebied: Kogendijk, Bergerweg, Hoeverweg, Heilooër Zeeweg, Vennewaterweg. De bebouwingslinten hebben een transparant karakter.

Ten zuiden van Bergen liggen als (niet-agrarische) groene oases enkele dichte bosschages in open landschap: rond de sportcomplexen, rond de MOB complexen, en de Karperton. Daar waar de rand van de polder nog groen is tussen Alkmaar en Heiloo, rukt de bebouwing van Alkmaar steeds verder op richting Bergens grondgebied. De nog karakteristieke open ruimte tussen Bergen en Alkmaar slibt met name aan de Westrand steeds verder dicht met stedelijke bebouwing.

De oorspronkelijke bebouwing in de Boekelermeer is geënt op de structuur van de droogmakerij. Deze heeft gediend als basis voor de uitwerking in het beeldkwaliteitsplan voor het industriegebied. De structuur van de lintbebouwing langs de Boekelermeerweg neemt in het beeldkwaliteitsplan een bijzondere rol als cultuurhistorische en landschappelijke drager in: een groen karakter en kleinschalige bebouwing.

Routes

Beweging over routes zorgen voor de beeldvorming van de omgeving. Herkenbare routes zorgen voor een duidelijke oriëntatie in de omgeving. Langs de routes liggen herkenningpunten. In Bergen zijn de belangrijkste routes noord - zuid en oost - west gelegen. De noord - zuid richting correspondeert met de voor dit landschap beeldbepalende oriëntatie van de strandwallen in de ondergrond. Voor de auto zijn vooral de historische doorgaande route over de binnenduinrand, en de haaks hierop gesitueerde toegangswegen vanaf de N9 naar de kust van belang. De Bergerweg is een belangrijke route naar de kust; het is een zogenaamde nieuwe weg die, in tegenstelling tot oude routes over dijken, de historische landschappelijke patronen niet volgt. Het beeld langs de route sluit aan op het landschap waar de weg doorheen gaat: de karakteristieke zonering in open polder, kleinschalige binnenduinrand, en ruig duingebied. Voor de oriëntatie langs de route zijn de entrees van Bergen en Alkmaar belangrijke herkenningpunten.

Voor de echte beleving van het gebied is het hierop aangetakte fijnmaziger patroon van fietsroutes en wandelpaden van belang, waarbij de laatste vaak zijn gekoppeld aan historische landschappelijke lijnen als dijken en waterlopen. De Boekelermeerweg is een oude hoofdroute die onderdeel uit maakt van het karakteristieke rechte lijnige wegenpatroon van de droogmakerijen. Deze weg vormt de middenas van de droogmakerij. De historische route wordt op het nieuwe industrieterrein een belangrijke route voor langzaam verkeer. De auto-ontsluiting ligt hier als een ruit omheen en geeft aansluiting op de N9 (ring Alkmaar).

Oriëntatiepunten

Dwalend door het landschap vormen de verschillende beelden een samenhangend geheel door herkenningpunten in de openbare ruime en karakteristieke bebouwing langs de routes. Het landschap is rijk aan cultuur en historie. Overal in het gebied zijn nog verwijzingen te vinden naar religieuze activiteiten, de eerste graven van Holland, buitenplaatsen, koloniewoningen, kunstenaars e.d. De historische gebouwen verwijzen naar de historische ontwikkeling van het landschap. Vanuit de open polders fungeren de hogere kerkgebouwen als herkenningpunten voor de steden en dorpen. Ook de historische molens zijn belangrijke landmarks. Deze staan nog op enkele plaatsen langs historische wateren.

Zeer opvallend in het open landschap ten zuiden van Bergen zijn de MOB complexen en de recreatieterreinen. In tegenstelling tot de sportvelden, die als groene eilanden in de polder liggen, zijn de groene singels rond deze laatste terreinen vaak dun en is de kleurstelling contrasterend met de omgeving.

5.5.2 Kenmerken van de locatie en alternatieven

Het HZA rapport geeft ook voor de beide voorkeurslocaties en de verschillende locatiealternatieven een overzicht van daar aanwezige ruimtelijke waarden:

Puttenlocatie Bergermeer (BGM Voorkeur)

De Bergermeerpolder heeft overwegend een regelmatige strokenverkaveling, zeer kenmerkend voor droogmakerijen. Binnen de onregelmatigheid van de polder zijn de restanten van voormalige eilanden nog herkenbaar. De huidige gaswinlocatie ligt op zo'n eilandje. Voor de hele polder geldt dat de openheid, voor zover deze nog aanwezig is, een belangrijke waarde is. De Loterijlanden zijn een rustig gebied, dat door zijn status als natuurgebied kwetsbaar is. Ruimtelijke ingrepen in dit gebied hebben direct invloed op de aanwezige openheid.

De cultuurhistorische waarden in het gebied betreffen het gave verkavelingspatroon en de nog goed herkenbare ringsloot van de Bergermeer.

Het gemeentelijke beleid voor dit gebied is gericht op versterking van de natuurfunctie in combinatie met het behoud van de karakteristieke openheid.

Alternatieve puttenlocatie Bergerweg Noord

Het alternatief Bergerweg Noord is gelegen tussen de Bergerweg en de ringsloot van de Bergermeerpolder en ligt op de overgang tussen oud en nieuw land. Ook voor deze locatie geldt dat de openheid van de polder een belangrijke waarde is. Ook de overgang van het oude naar het nieuwe

land is waardevol. Vestiging van de puttenlocatie hier betekent een nieuwe ingreep in een nu nog open gebied.

De ringsloot van de polder is cultuurhistorisch waardevol en nog goed herkenbaar. Het verkavelingspatroon in dit gebied is nog gaaf en zal verstoord worden bij nieuwe ingrepen.

Het beleid voor dit gebied is gericht op het voorkomen verdere van verdichting van het gebied en natuurontwikkeling als ondersteuning van het landschap en de wateropgave. Er moet worden voorkomen dat de huidige ruimte nog verder wordt opgedeeld in kleinere subruimtes.

Voorkeurslocatie behandelings- en compressie BKM (BKM Voorkeur)

De Boekelermeer Zuid is een gebied waarvan het karakter de komende jaren door de ontwikkeling tot nieuw industrieterrein sterk zal veranderen. De oorspronkelijke openheid van de strandvlakte is door de aanwezige bebouwing en beplanting versnippert. Vanaf de strandwal heeft het gebied een langgerekte, opstreckende verkaveling, haaks op de lengterichting van de strandwal. De rationele verkaveling is duidelijk te zien in de poldersloten. In het verkavelingspatroon van het nieuwe bedrijventerrein is dit versterkt. De Middensloot, met daarlangs een aantal oudere boerderijen, met waardevolle erfbeplantingen is centraal in de droogmakerij nog goed herkenbaar. Het voor dit gebied geldende beeldkwaliteitsplan Boekelermeer Zuid-2 grijpt terug op oorspronkelijke landschappelijke patronen als verkavelingsrichtingen, ontginningssassen en waterstructuren.

In de BKMZ-2 worden de oude hoofdroute de Boekelermeerweg en een aantal boerderijen met een cultuurhistorische waarde gehandhaafd. De aard van de beplanting en de architectuur van de bebouwing van de bedrijven dient in lijn met te zijn met de schaalgrootte van de bestaande boerderijen en te voldoen aan het beeldkwaliteitsplan. De voorkeurslocatie ligt in het beeldkwaliteitsplan Boekelermeer Zuid-2 zowel binnen de zone langs de Boekelermeerweg, als de aansluitende "Romp". Dit gebied is in het plan bestemd voor grootschalige bedrijvigheid.

Alternatieve behandelings- en compressielocatie BKM West

Hiervoor geldt hetzelfde als voor BKM Voorkeur, maar dit deel van de BKMZ-2 is bestemd voor bedrijven met een wat lagere milieucategorie.

Alternatieve behandelings- en compressielocatie BKM Oost

Hiervoor geldt hetzelfde als voor BKM Voorkeur. De percelen langs het Noordhollandsch Kanaal zijn bestemd voor zwaardere en grootschalige bedrijven, die behoefte hebben aan een eigen weg - water overslagmogelijkheid. De gasbehandelings- en compressie-installatie is niet vaarwatergebonden, maar past wel binnen het industriële beeld langs het kanaal. Om de bestaande bomen langs het Noordhollandsch Kanaal zoveel mogelijk te behouden blijft de eerste 20 meter van de kade onbebouwd. Het Noordhollandsch Kanaal is door de boombeplanting op de dijk als ruimtelijk element duidelijk aanwezig en vormt een visuele afscheiding naar de achterliggende polder de Schermer, een gebied met een cultuurhistorische waarde. De beplanting langs het Noordhollandsch kanaal vormt een belangrijke randvoorwaarde bij de ontwikkeling van het plan.

Alternatieve behandelings- en compressielocatie Alkmaar Westrand

Het landschap ten westen van de ringweg van Alkmaar is een rommelzone. Scholen-, sport- en kantorencomplexen wisselen elkaar hier af. Toch heeft het een groen karakter en is aantrekkelijk als uitloopgebied. Er is ruimte, maar deze is beperkt. Alle verdichting gaat ten koste van de openheid van het poldergebied. In landschappelijk opzicht is er geen duidelijke begrenzing van de stedelijke uitbreiding. Bijzonder zijn de openheid en de vergezichten. Het gebied is aantrekkelijk voor recreatief medegebruik.

Door de verschillen in percelering, de grote mate van gaafheid, de vrijwel intacte toestand van de ringvaart en ringsloot heeft de Egmondermeer een buitengewone cultuurhistorische betekenis. Daar komt nog bij dat de droogmakerij, samen met de Bergermeerpolder, het eerste grote droogleggingsproject in ons land was. In dit gebied liggen allerlei kleine poldertjes (Visscherijmolenpolder / Geestmolenpolder / Boschmolenpolder) tussen de Egmondermeer en de Bergermeer in. De historische kavelpatronen in dit gebied zijn goed bewaard gebleven. In het gebied zijn nog stukken 'Oud Land', met wadplaten en geulen aanwezig. Behoud van dit geologisch landschap, waar al zoveel terreinen zijn omgezet ten behoeve van de bollenteelt, verdient aanbeveling.

De Westrand is zowel een landelijk als een stedelijk gebied. Het beleid voor dit gebied is erop gericht dat bij toekomstige ontwikkelingen zorgvuldig met de cultuurhistorische waarden wordt omgegaan. De rol van de Westrand als uitloopegebied kan worden versterkt. Voorkomen moet worden dat het open poldergebied steeds verder wordt verdicht. Daarnaast verdient het aanbeveling de cultuurhistorische waarden te conserveren.

Gecombineerde alternatieve puttenlocatie / behandelings- en compressielocatie MOB Bergen

Het mobilisatiecomplex (MOB) in Bergen vormt een opvallend stedelijke ontwikkeling in een open en groen landschap. Het complex heeft vanaf de buitenzijde een groene, rustige en landschappelijke uitstraling, een groene oase in een open landschap. Het ligt centraal in het open weidegebied van de Bergermeer. Karakteristieke gebouwen in de dichte beplantingsrand geven een indruk van de binnenwereld.

De cultuurhistorische waarde van MOB Bergen is hoog. Vliegveld Bergen is een militair strategisch landschap en een kenmerkend voorbeeld van een klein Nederland militair vliegveld uit 1938. Rond het eigenlijke vliegveld zijn de groepsgewijze versterkingen duidelijk herkenbaar in het landschap. Het vliegveld is van belang als historische stedenbouwkundige structuur (opzet bebouwing) en is tevens historisch geografisch van belang: het terrein kent een regelmatige, opstreckende verkaveling. MOB Bergen is geëncloveerd van de ecologische hoofdstructuur. Dit betekent dat het terrein niet aan de natuur terug gegeven hoeft te worden, maar dat een herontwikkeling met een passende invulling mogelijk is. In de gebiedsvisie Bergen zijn ideeën opgenomen om in dit gebied een exclusief, groen en bijzonder Bergens woonmilieu te creëren.

Alternatieve behandelings- en compressielocatie Compressie BDF / Behandeling BKM

Bij dit locatiealternatief komt de compressie te liggen op de Bergen Drying Facilities (BDF) en de behandeling op BKM. De BDF ligt aan het Noordhollandsch Kanaal ter hoogte van Koedijk, nabij een dicht bewoond gebied. De locatie wordt ingesloten door het nieuwe en het oude tracé van de Helderseweg. Het is een industrieterrein omgeven door een stevige groensingel, die ook de nieuwe compressie-installaties aan het oog zal onttrekken.

Voor de behandelingslocatie op BKMZ-2 geldt het zelfde als voor BKM Voorkeur zij het dat in dit geval slechts een terrein van ca. 4.5 ha nodig is.

5.6 Overige gebruiksfuncties van het studiegebied

Het studiegebied is een dicht bevolkt en intensief gebruikt gebied, waar veel gebruiksfuncties dicht naast elkaar en door elkaar plaatsvinden. Dit betreft onder meer bewoning, landbouw, nijverheid, transport, recreatie, etc. Deze 'overige gebruiksfuncties' vallen in principe buiten de omvang van een m.e.r., maar volledigheidshalve is in deze paragraaf hiervan toch een beknopte beschrijving opgenomen. De beschrijving volgt in hoofdlijnen het tracé van oost (Schermer) naar west (Bergermeer), dat wil zeggen de weg die het gas volgt als het wordt geïnjecteerd. Waar relevant wordt daarbij ook kort ingegaan op de te verwachten ontwikkeling van de gebieden, de zogeheten autonome ontwikkeling.

De Schermer

De Schermer is een typische droogmakerij zoals deze in de 16^e eeuw in het Noord-Hollandse landschap zijn aangelegd. Kenmerkend is de grootschalige, rechtlijnige verkaveling, die in de Schermer nog ruimer is opgezet dan bij oudere droogmakerijen. De drooglegging gebeurde met ruim vijftig windmolens, waarvan er nu nog tien over zijn. Doordat wegbeplanting grotendeels ontbreekt, heeft de Schermer weidse vergezichten. De Schermer wordt voornamelijk gebruikt voor landbouw met daartussen extensieve bebouwing (boerderijen en lintdorpen). De landbouw bestaat vooral uit akkerbouw en veeteelt. Ook komt er tuinbouw voor, deels met biologische teelt; en plaatselijk teelt van tuinplanten, heesters en kleine bomen. In twee wat nattere gebiedjes in het midden- en zuidwesten van de Schermer liggen enkele waardevolle weidevogelgraslanden. Het streven is het open karakter en specifieke kenmerken van de droogmakerij De Schermer te behouden.

Vervolgens kruist het tracé de provinciale weg Zaanstad – Alkmaar (N242) en het Noordhollandsch Kanaal. De N242 is een drukbereden tweebaansweg, die naast de A9 een belangrijke ontsluiting

voor de kop van Noord-Holland richting het zuiden is. Het Groot Noordhollandsch Kanaal is in 1826 met steun van Koning Willem I aangelegd als een snelle verbinding tussen de rede van Texel en Den Helder en de haven van Amsterdam. De moeilijk bevaarbare Zuiderzee werd zo vermeden en de schepen konden in Amsterdam zelf geladen en gelost worden. Voor het traject werd gebruikgemaakt van een aantal bestaande waterwegen zoals de Beemster en Schermer ringvaart. Het Noordhollandsch Kanaal wordt momenteel voornamelijk gebruikt voor vracht- en recreatievaart. De afmetingen van de vrachtschepen zijn door de diepte en breedte van het kanaal gelimiteerd tot schepen met een lengte van 86 meter, een breedte van 9.50 meter en een diepgang van 2.85 meter.

Het bedrijventerrein Boekelermeer Zuid-2

BKMZ-2 is een nieuw in ontwikkeling zijnd bedrijventerrein, waarop de behandelings- en compressie-installatie is voorzien. BKMZ-2 ligt in het zuidelijk deel van de oude droogmakerij De Boekelermeer. Deze droogmakerij werd vanouds gebruikt voor landbouw, maar wordt momenteel bijna volledig als bedrijventerrein gebruikt. BKMZ-2 wordt ingesloten door de Ringsloot om de polder Boekelermeer, de Rijksweg A9, het bedrijventerrein Boekelermeer Noord (waar de huidige PiekGasInstallatie (PGI) van TAQA is gevestigd), het bedrijventerrein Boekelermeer Zuid-1, de afvalstort van de firma Groot, het Noordhollands Kanaal en de gemeentegrens met Castricum (kern Akersloot) en met Heiloo c.q. het toekomstig bedrijventerrein Boekelermeer Zuid-3. De grond van BKMZ-2 is inmiddels voor een groot deel verworven door de gemeente Alkmaar en delen zijn recent opgehoogd (zand op landbouwgrond) en bouwrijp gemaakt. Een klein deel van BKMZ-2 is nog maar bebouwd. De Boekelermeer Zuid-2 wordt de komende jaren verder in ontwikkeling gebracht en is bestemd voor onder meer industriële activiteiten. Om het gebied een hoogwaardige uitstraling te geven is een beeldkwaliteitsplan ontwikkeld voor BKMZ-2, waar de nieuw te vestigen bedrijven aan moeten voldoen. Kern van het plan is dat verschillende ecologische zones worden gecreëerd en dat de Boekelermeerweg en de ringvaart als oude beeldbepalende kwaliteiten blijven gehandhaafd.

Na de BKMZ-2 kruist het leidingtracé de ringvaart van de Boekelermeer, een strook landbouwgebied en rijksweg A9, de autosnelweg Amstelveen – Alkmaar, en daarna nog een strook weidegebied. Deze strook vormt de randzone van het Landgoed Nijenburg.

Landgoed Nijenburg / Heilooërbos

Het Landgoed Nijenburg is recent officieel geregistreerd als Rijksmonument (artikel 6 van de Monumentenwet) en bestaat uit het eigenlijke landgoed en de omringende parken, tuinen, landerijen en het Heilooërbos. Het Rijksmonument Landgoed Nijenburg bestaat uit een tiental objecten (koetshuis, opstallen en dergelijke). Het Heilooërbos ligt op de oude strandwal Limmen – Heiloo – Alkmaar (zie Figuur 5.4-1). Het Heilooërbos is eigendom van de Vereniging Natuurmonumenten en in het bestemmingsplan van Heiloo aangewezen als natuurgebied, naast de registratie als Rijksmonument. Landgoed Nijenburg. Nijenburg vormt een groene buffer tussen Heiloo en Alkmaar, en met name het Heilooërbos wordt intensief gebruikt voor recreatie (wandelen, fietsen, etc.).

Door het Heilooërbos loopt de Kennemerstraatweg, de oude verbindingsweg tussen Heiloo en Alkmaar, die ook nu nog een druk bereden weg is. Heiloo (22 110 inwoners) en Alkmaar (94 100 inwoners) liggen eveneens op de strandwal. Aan de westelijke rand van het Heilooërbos loopt de spoorlijn Amsterdam – Alkmaar en ten westen daarvan liggen de droogmakerijen op de strandvlakte ten westen van de strandwal.

De Bergermeer en Egmondermeer

De Bergermeerpolder en de Egmondermeerpolder behoren tot de eerste droogmakerijen van Nederland en hebben vanouds een agrarisch gebruik. De westelijke zijde wordt nog overwegend agrarisch gebruikt (weideland, akkerland en bloembollenteelt) en de oorspronkelijk strokenverkaveling van de meerbodem is hier nog herkenbaar. De oostzijde van de Bergermeerpolder is momenteel bebouwd door de na-oorlogse westelijke uitbreidingswijken van Alkmaar en een aantal bedrijventerreinen. Hier loopt ook de westelijke randweg van Alkmaar, de N9 naar Den Helder. Ten westen van de ringweg liggen onder meer de kunstijsbaan de Meent, het Wielerstadion en, wat meer naar het noorden het bedrijventerrein De Bergermeer.

Oost – west door het gebied lopen de Hoeverweg naar de Egmonden en de Bergerweg naar Bergen. Het dorp Bergen ligt zelf op de haakwal van Bergen. De samenvoegingsgemeente van Bergen, Egmond en Schoorl heeft 31 350 inwoners waarvan 12 700 in het dorp Bergen. In de noordoostelijke hoek van de Bergermeerpolder ligt langs de N9 de 18 holes golfbaan De Sluispolder. Ten oosten van de golfbaan aan het Noordhollandsch Kanaal ligt de huidige aardgasbehandelingsinstallatie BDF van TAQA.

Het huidig gebruik van de Bergermeerpolder en de Egmondermeerpolder is dus zeer divers: Een belangrijk deel van het gebied wordt nog agrarisch gebruikt, met aan de randen woonbebouwing en nijverheid. Daarnaast heeft het gebied een belangrijke groene functie met de Loterijlanden als natuurgebied. De polders worden ook druk gebruikt voor recreatie, vnl. fietsen en wandelen met aan de randen een aantal intensieve recreatieve / sportieve centra, als de Meent, de wielerbaan en de golfbaan. Zowel Bergen als Alkmaar hebben structuurvisies voor het gebied in voorbereiding die er met name op gericht zijn het huidige groene en open karakter van het gebied te handhaven en te versterken, maar die ook een aantal bedreigingen kent, zoals uitbreiding van woonbebouwing en het bedrijventerrein Bergermeer.

6. EFFECTEN VAN HET VOORNEMEN EN DE ALTERNATIEVEN

De realisatie van het BGS project zal tot gevolg hebben dat er milieueffecten zullen optreden. Milieu moet hierbij in de brede zin van het woord als 'omgeving' worden beschouwd, waarbij niet alleen de effecten op directe milieuthema's als natuur, lucht, water, geluid, energie, bodem en afval worden beschouwd maar ook aspecten op het gebied van landschap, mensen (leefomgeving), archeologie en veiligheid. In dit hoofdstuk wordt voor iedere fase van het project – aanleg, boren putten, operatie, etc. – ingegaan op de te verwachten effecten van het voornemen. In het nu voorliggende voorlopige ontwerp voor de faciliteiten zijn al diverse milieumaatregelen voorzien. Bij de bepaling van de effecten is de invloed van deze maatregelen al meegenomen, maar waar relevant wordt het effect van de maatregel toegelicht. In §6.2 wordt ingegaan op de effecten van de alternatieven, waarbij tevens wordt ingegaan hoe deze effecten zich verhouden tot die van het voorkeursalternatief. Waar mogelijk worden de effecten gekwantificeerd, maar waar dat niet mogelijk is worden de effecten zoveel mogelijk onderbouwd kwalitatief beschreven.

Voor de belangrijkste milieuaspecten zijn de effecten van het voorkeursalternatief en de overige alternatieven bepaald door specifieke studies. Dit geldt onder meer voor de effecten op de natuurwaarden, lucht, geluid, bodem, landschap, archeologie en veiligheid. In deze gevallen wordt in dit MER een beknopte samenvatting gegeven van de resultaten, maar voor een volledig overzicht wordt verwezen naar de rapportages van de betreffende studies. De volledige rapporten zijn als achtergronddocument bij dit MER opgenomen en zijn te beschouwen als onderdeel van dit MER (zie hoofdstuk 14 voor het overzicht van achtergronddocumenten).

6.1 Effecten ten gevolge van het voornemen

6.1.1 Het aanpassen van de bestaande puttenlocatie Bergermeer

Voorafgaand aan het boren van de putten zal het bestaande puttenterrein op deze locatie geheel worden gerenoveerd. Dit bestaat op hoofdlijnen uit het vervangen van de bestaande verharding, het aanleggen van bouwkundige voorzieningen, waaronder de putkelders en kelders voor de overige apparatuur, het aanpassen van ontsluitingsweg, etc. Tevens zal bij deze renovatie een nog bestaande bodemverontreiniging worden gesaneerd. In de volgende paragrafen worden de belangrijkste milieueffecten als gevolg van de aanleg beschreven. In het algemeen geldt dat de milieueffecten als gevolg van de aanleg in het algemeen beperkt zullen zijn, maar deels zijn ze moeilijk te kwantificeren. Op de verwachte effecten van de aanleg, waaronder de effecten op de natuur, wordt deels verder ingegaan in §6.1.2. Activiteiten die mogelijk beschermde soorten kunnen verstoren worden vermeden (verstorend werk buiten broedseizoen) of er wordt hiervoor een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet aangevraagd.

6.1.1.1 *Vrijkomen van afval en grond*

Het vrijkomende afval als gevolg van de renovatie en herinrichting zal voor een belangrijk deel bestaan uit bouw- en sloopafval (puin, schroot, etc.). Deels kan dit verontreinigd zijn als gevolg van de eerdere activiteiten op de BGM. Mogelijk verontreinigd afval zal worden bemonsterd en als het verontreinigd blijkt te zijn, wordt het conform de Nederlandse afvalregelgeving afgevoerd en verwerkt. In het geval dat bodemverontreiniging wordt aangetroffen, zal de verontreiniging worden gesaneerd en de verwijderde grond worden afgevoerd. Van afvaltransporten wordt een boekhouding bijgehouden. De hoeveelheid vrijkomend bedrijfsafval, gevaarlijk afval en de hoeveelheid per afvalcategorie is momenteel nog niet te kwantificeren.

6.1.1.2 *Emissies als gevolg van de werkzaamheden en logistiek*

Voor de diverse werkzaamheden tijdens de aanleg zullen diverse machines worden gebruikt, waaronder kranen, generatoren, grondverzetmachines, en voor de aan- en afvoer van materialen zullen vrachtauto's worden gebruikt. Deze werkzaamheden zullen leiden tot uitstraling van licht en geluid en de (diesel)motoren van de machines stoten uitlaatgassen uit. Ook zal één en ander zichtbaar zijn

in het landschap. Op deze aspecten wordt in de volgende paragraaf nader ingegaan, de overige effecten zijn momenteel nog niet te kwantificeren.

Tijdens de bouwwerkzaamheden beneden de grondwaterspiegel (putkelders, e.d.) zal de bouwput bemalen worden. Het onttrokken grondwater zal op het oppervlaktewater worden geloosd. Afhankelijk van de hoeveelheid en kwaliteit zal hiervoor in overleg met de waterbeheerder een geschikte boezem voor worden gekozen. Details met betrekking tot de bemaling en de lozing van het bronneringswater zijn opgenomen in het bemalingsrapport van Ingenieursbureau Oranjewoud (Oranjewoud Bemaling 2008).

6.1.1.3 *Ruimtelijke omgeving, cultuurhistorie en landschap*

De tijdelijke voorzieningen op de BGM locatie vereisen dat de ontsluitingsweg wordt uitgebreid en dat de terreinverharding tijdelijk zeer beperkt wordt uitgebreid. Na voltooiing van de boringen wordt dit weer verwijderd. Om te onderzoeken of er zich op de locatie beschermde soorten bevinden heeft ecologisch onderzoek- en adviesbureau Van der Goes & Groot in het voorjaar van 2008 een toetsing in het kader van de Flora- en faunawet uitgevoerd (VdG&G FFwet BGM 2008). Hieruit is gebleken dat er op die delen van de BGM die ten behoeve van de aanleg tijdelijk worden verhard, geen beschermde soorten voorkomen, maar er wel habitats van beschermde zoogdieren aanwezig waren. Om de aanwezigheid van beschermde zoogdieren met zekerheid vast te stellen is een nader onderzoek naar het voorkomen van kleine zoogdieren uitgevoerd (VdG&G Zoogdieren BGM 2008). Hierbij zijn enkele algemene soorten aangetroffen met beschermingsregime 1 van de Flora- en faunawet aangetroffen (1 = vrijgesteld van verboden (algemene soorten)). Voor de aangetroffen beschermde soorten gelden de verbodsbepalingen niet als het gaat om werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Een ontheffing is niet nodig. De beide veldonderzoeken zijn uitgevoerd in het jaargetijde waarin deze soorten opspoorbaar zijn in het veld.

Bureau HzA heeft voor het hele BGS project een beeldkwaliteitonderzoek (HzA Beeldkwaliteit 2008) uitgevoerd, waarin zowel het voorkeursalternatief als de locatiealternatieven zijn onderzocht op ruimtelijke, landschappelijke en cultuurhistorische aspecten. Het onderzoek omvat de huidige waarden van het projectgebied, de effecten van het voornemen hierop en mogelijke maatregelen voor de inpassing in het landschap. Voor verdere details met betrekking tot de beeldkwaliteit en de inpassing in de omgeving wordt verwezen naar het HzA rapport dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER.

Effecten

Tijdens de aanleg en de boringen zullen de tijdelijke installaties duidelijk zichtbaar zijn in het landschap. Na afwerking van het putterterrein zijn alle installaties verdiept aangelegd in kelders aangelegd. De locatie bestaat dan in essentie uit een vlak verhard terrein omgeven door brede groene bermen en sloten (zie de fotocollage in Figuur 4.3-2). De bovenkant van de verharding bevindt zich 1 à 1.5 meter boven het polderpeil.

De voorkeurslocatie BGM ligt enkele honderden meters ten zuidwesten van de Bergerweg op een oud eiland in de Bergermeer. De locatie zal daarmee zichtbaar zijn vanaf de Bergerweg en het open landschap zal met name door nieuwe opgaande structuren worden aangetast, maar ook de vlakke verharding zal de beeldkwaliteit kunnen beïnvloeden. Na voltooiing van de boringen en afwerking van de locatie zal de huidige situatie hersteld zijn tot licht verbeterd, omdat ook de huidige bovengrondse structuren verdiept worden geplaatst. Door de vestiging op een bestaande locatie zullen door de ontwikkeling de aanwezige cultuurhistorische waarden niet worden aangetast.

De alternatieve locatie Bergerweg Noord ligt eveneens in een open polderlandschap enkele honderden meters ten noordoosten van de Bergerweg. Ook hiervoor geldt dat de nieuwe opgaande structuren het open landschap zullen aantasten, maar ook na afwerking van de locatie blijft dit een nieuwe ingreep in een nu nog open gebied, die het open zicht vanaf de Bergerweg op de graslanden achter de Herpertshoeve en de hierachter gelegen molen verstoort. Hier komt nog bij dat de bestaande BGM locatie nog tenminste 10 jaar zal blijven bestaan en daarmee ook zijn landschappelijke impact houdt. Het verkavelingspatroon in dit gebied is nog gaaf en zal verstoord worden bij nieuwe ingre-

pen, zoals de ontwikkeling van een puttenlocatie. Deze ontwikkeling hier is strijdig de gewenste ontwikkeling van dit gebied.

De oude defensie-inrichting MOB Bergen is nu al omgeven door bosschages die ook de nieuwe installaties aan het zicht zullen onttrekken. Een puttenterrein op MOB Bergen zal daarmee redelijk goed in het landschap inpasbaar zijn en de impact zal daarom gering zijn. De cultuurhistorische waarde van MOB Bergen is hoog als kenmerkend voorbeeld van een oud militair strategisch landschap; dat nog duidelijk herkenbaar in het landschap is. De ontwikkeling van MOB Bergen betekent een aantasting van de (opzet bebouwing) van het terrein. Tenslotte is de ontwikkeling strijdig de gewenste ontwikkeling en het gebruik van dit terrein.

Afweging

HzA heeft een afweging gemaakt tussen de drie optionele locaties. Bij de afweging heeft een belangrijke rol gespeeld, dat - als een alternatieve locatie wordt gekozen - de huidige BGM locatie nog minstens 10 jaar zal blijven bestaan in de huidige staat (zie §4.3.4).

- BGM voorkeur is, na de tijdelijke verstoring van de openheid door de boringen een voortzetting van de bestaande situatie, die de cultuurhistorisch waarden hier niet zal aantasten;
- Bergerweg Noord is een blijvende aantasting van een nu nog karakteristiek open gebied, die slecht inpasbaar is en daarnaast zal de vestiging hier de cultuurhistorisch waarden aantasten;
- MOB Bergen is in samenhang met de gasbehandeling en compressie op dezelfde locatie beoordeeld. De ontwikkeling van de installaties op deze locatie is landschappelijk goed inpasbaar, omdat de aanwezige bosschages de installaties aan het oog onttrekken maar tast wel de historische militair stedenbouwkundige structuur aan. Planologisch blijft het de vraag of de ontwikkeling hier, midden in open (natuur)gebied, gewenst is;

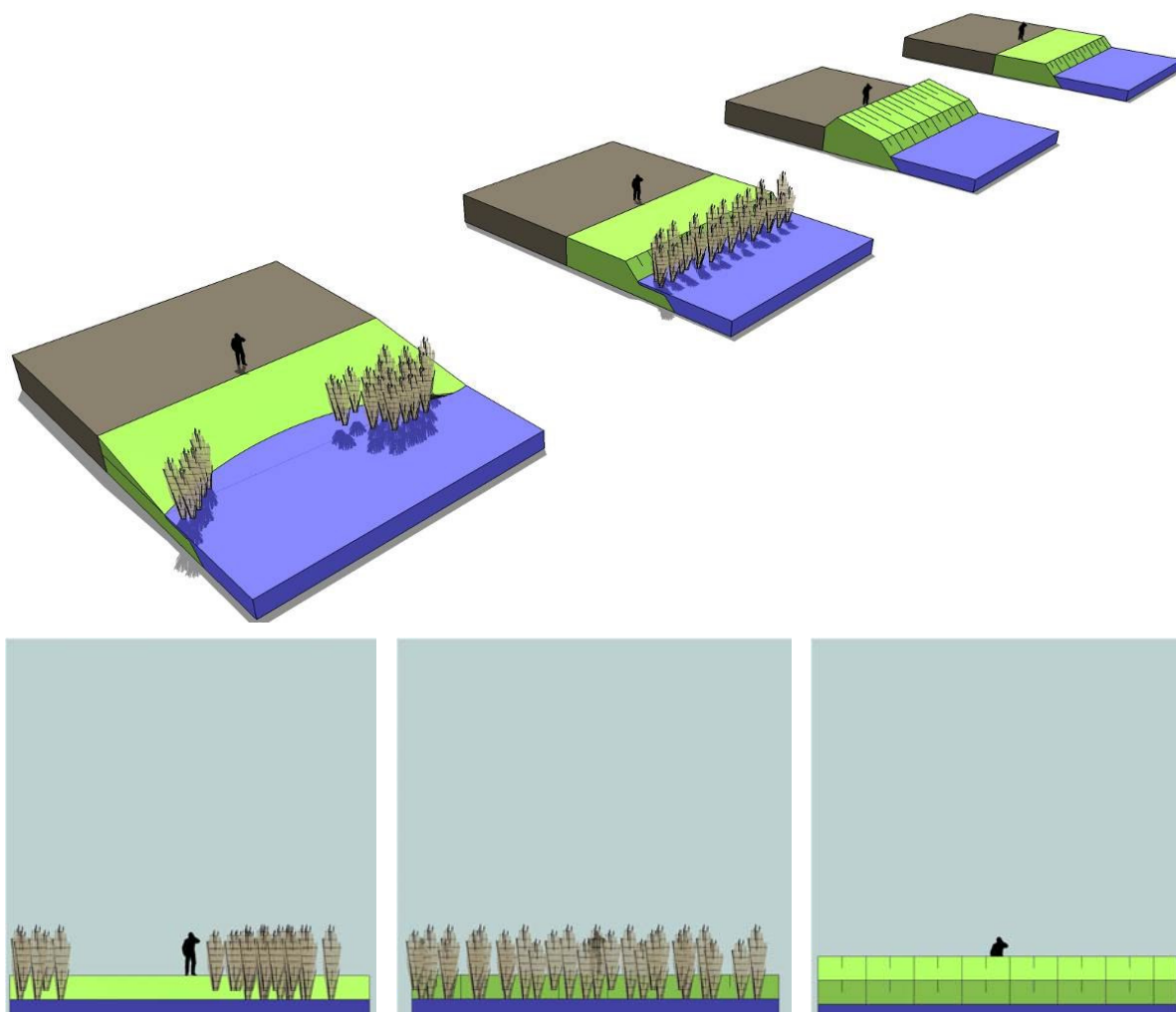
Alles afwegende heeft het op ruimtelijk / landschappelijk gebied de voorkeur de puttenlocatie op de voorkeurslocatie BGM te vestigen. MOB Bergen komt op de tweede plaats en Bergerweg Noord op de laatste plaats.

Mogelijke mitigerende maatregelen

HzA adviseert om zowel voor BGM Voorkeur als voor Bergerweg Noord de vlakke open structuur te handhaven. Door de voorziene verdiepte aanleg vallen de locaties dan zo min mogelijk op in het landschap. Het verdient daarom geen aanbeveling bosschages te planten om daarmee de installaties aan het oog te onttrekken en ook andere structuren als hekken moeten zo veel mogelijk worden vermeden. Hogere structuren zijn met het oog op weidevogels sowieso niet te verkiezen omdat dit uitkijkpunten voor roofvogels kunnen worden. Een te overwegen landschappelijke inpassing voor BGM Voorkeur is om het perceel te voorzien van natuurlijke oevers en de onverharde 'terreinbermen' vanaf de sloten glooiend te laten oplopen tot een halve à driekwart meter boven de verharding (zie Figuur 6.1-1). Dit versterkt de structuur van het eiland en onttrekt de verharding op een natuurlijke wijze aan het zicht van voorbijgangers op de Bergerweg.

Landschappelijke inpassing van het alternatief Bergerweg Noord is slechts beperkt mogelijk. Er moet worden voorkomen dat de huidige ruimte nog verder wordt opgedeeld in kleinere subruimtes. Een stevige groene beplantingsrand van de locatie is daarom niet wenselijk. Er ligt op deze plek wel een kans om de overgang van oud en nieuw land te accentueren, bijvoorbeeld met een ijle rij knotwilgen. Ook een vergelijkbare oeverontwikkeling als bij BGM Voorkeur zou toepasbaar kunnen zijn.

Op de alternatieve locatie MOB Bergen zijn reeds ruime zones met hoog opgaande beplanting aanwezig die een goede aanleiding vormen voor aanvullende mitigerende maatregelen om installaties verder aan het oog te onttrekken. Te denken valt aan natuurontwikkeling (bosschages en onderbeplantingen) in combinatie met de wateropgave in het omliggende gebied.



Figuur 6.1-1: Optionele maatregel om de puttenlocatie in de Bergermeer landschappelijk in te passen door natuurlijke invulling met glooiende verhoogde terreinbermen om asfalt aan het oog te onttrekken,

6.1.1.4 Archeologie

Grondwerkzaamheden bij de aanleg van de locaties en pijpleidingen zouden archeologische waarden kunnen verstoren. Ook de tijdelijke verlaging van de grondwaterspiegel ten behoeve van de aanleg van de installatie en het leggen van de pijpleidingen zouden archeologische waarden kunnen verstoren. Het Amsterdam Archeologisch Centrum heeft in het kader van dit project een bureauonderzoek uitgevoerd naar de te verwachten effecten op de archeologische waarden als gevolg van het BGS project. (AAC Archeologie 2008). Naast de voorkeurslocaties wordt hierin ingegaan op de alternatieven en de leidingtracés. In aanvulling op AAC Archeologie 2008 heeft Ingenieursbureau Oranjewoud nog een aantal archeologische aspecten nader onderzocht (Oranjewoud Archeologie 2008). Tevens heeft Oranjewoud de te volgen systematiek voor archeologisch veldwerk en begeleiding van de werkzaamheden uitgewerkt, die wordt aanbevolen wanneer de locaties en tracés definitief zijn vastgesteld. In deze paragraaf zijn de belangrijkste te verwachten effecten samengevat. Voor details wordt verwezen naar de genoemde rapportages die als achtergronddocument deel uitmaken van dit MER.

Het voorkeursalternatief BGM ligt in een gebied met een middelhoge verwachting voor de meeste perioden, met uitzondering van de Nieuwe Tijd. Op de locatie of in de nabijheid zijn geen bekende archeologische vindplaatsen of waarnemingen bekend. Over de BGM locatie doet AAC geen uitspraken omdat er van uit wordt gegaan dat de nieuwe activiteiten niet tot extra versterking van eventuele archeologische waarden zal leiden. De reden hiervoor is dat de bodem van de locatie bij de

oorspronkelijke aanleg al sterk zal zijn geroerd en ook is opgehoogd al met een laag zand. Daarnaast is de kans op verstoring beperkt omdat graafwerkzaamheden voor de renovatie van de locatie beperkt zijn.

De archeologische verwachting voor het alternatief Bergerweg Noord is voor de meeste perioden middelhoog, met uitzondering van de Nieuwe Tijd. De extra leiding van BGM naar Bergerweg Noord loopt door een gebied met een middelhoge verwachting. Dwars door deze locatie liep van oost naar west een weg met vier gebouwen erlangs. Hiervan is een 17^e eeuws huis opgegraven. AAC adviseert het terrein met proefsleuven te onderzoeken en archeologisch veldonderzoek te doen naar de gebouwen. Er zijn geen andere archeologische waarnemingen bekend, maar wel te verwachten.

De archeologische verwachting voor het alternatief MOB Bergen is middelhoog. Dicht bij deze locatie is aardewerk uit de IJzertijd en Romeinse tijd gevonden. De trefkans op sporen uit deze periode zijn aanzienlijk. Door het gebied liep van noord naar zuid een weg, waar rond 1900 bebouwing aan lag. Mogelijk kan ook deze vindplaats worden ingepast in het ontwerp van het terrein. Het is goed mogelijk dat met de inrichting en het gebruik van het terrein in het recente verleden al één en ander verstoord.

In §6.1.6.6 wordt dieper ingegaan op de archeologische aspecten van de diverse locaties en leiding-tracés, waarbij een afweging wordt gemaakt van de voor- en nadelen van de diverse locatiealternatieven op grond van de archeologische aspecten. In deze paragraaf wordt ook ingegaan op de te volgen systematiek voor archeologisch onderzoek en veldwerk voorafgaand aan de werkzaamheden en archeologische begeleiding tijdens het werk.

6.1.1.5 *Effecten reeds voorziene milieumaatregelen*

Er is in het basisontwerp al een aantal maatregelen getroffen om de renovatie van de BGM locatie op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren en de overlast te beperken. Deze maatregelen zullen onder meer er toe leiden dat:

- Door het op te stellen logistiek plan wordt het bouwverkeer in goede banen geleid en wordt overlast zo goed mogelijk tegengegaan. Tevens worden procedures opgesteld om overlastgevendende activiteiten zoveel mogelijk te vermijden, in het bijzonder gedurende de nacht;
- Door geluidsbeperkende maatregelen en het werken met geluidsarme apparatuur wordt geluids-overlast zoveel mogelijk beperkt;
- Resterende oude bodemverontreinigingen worden, conform een op te stellen plan, versneld gesaneerd;
- Door het aanleggen van vloeistofkerende en waar nodig vloeistofdichte bestrating in combinatie met een opvangsysteem voor mogelijk vervuild water wordt het risico op vervuiling van de bodem, grondwater en/of oppervlaktewater geminimaliseerd;
- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers.

6.1.2 **Het boren van de gasputten op de locatie Bergermeer**

Nadat de puttenlocatie gereed is gemaakt wordt gestart met de boringen. De boringen worden uitgevoerd met boorinstallaties (rigs) die worden gehuurd van een gespecialiseerd bedrijf. De boringen zullen naar verwachting drie jaar gaan duren, er van uit gaande dat de boringen tijdens het broedseizoen worden onderbroken. Het boren is een continu proces (24 uur per dag, 7 dagen per week). Voor de bepaling van de effecten wordt er verder van uitgegaan dat gelijktijdig wordt geboord met twee rigs. De boringen kunnen de volgende effecten veroorzaken:

- Afvoer en verwerking van boorspoeling en -gruis;
- Vrijkomen van ander afval en reststoffen, waaronder cement, spacervloeistoffen en wellhead-vloeistoffen;
- Vrijkomen van mogelijk verontreinigd afvalwater (was-, regen- en schrobwater en sanitair afvalwater);
- Uitstraling van licht en geluid van de boorinstallaties en luchtemissies;

- Transportbewegingen voor de aan- en afvoer van de installaties, materialen, grondstoffen en afval. De grootste afvalstroom betreft het vrijkomen van boorspoeling en -gruis van de boringen;
- Tijdelijke landschappelijke verstoring van de boortorens;
- Tijdelijk extra terreinverharding.

6.1.2.1 Afvoer en verwerking van boorspoeling en -gruis

Bij het boren van een put komt vermalen gesteente uit de put vrij, het zogenaamde boorgruis, dat met behulp van boorspoeling naar het oppervlakte wordt vervoerd. De boorspoeling wordt daar zo goed mogelijk van het boorgruis gescheiden en zoveel mogelijk hergebruikt, maar zal ook deels als afval vrijkomen. Boorgruis met nog aanhangende boorspoeling en niet meer her te gebruiken boorspoeling zullen ter verwerking worden afgevoerd naar een geautoriseerde verwerker. Boorgruis en boorspoeling op waterbasis (WBM) zullen in het algemeen worden gestort omdat er geen hergebruikmogelijkheden zijn. Niet opnieuw te gebruiken of op te werken boorspoeling op oliebasis (OBM) en OBM gruis worden verwerkt door een gespecialiseerd bedrijf en via distillatie gescheiden in olie, water en vaste stof. De olie wordt hergebruikt voor OBM, het water wordt deels weer in het scheidingsproces gebruikt en deels op toegestane wijze geloosd, en de vaste stof wordt naar erkende stortplaatsen afgevoerd.

De hoeveelheid vrijkomend boorvloeistof en boorgruis voor het boren van de nieuwe putten wordt geminimaliseerd door batchdrilling (serieel boren van de overeenkomstige segmenten van een serie putten) en door het optimaliseren van de putdiameter in relatie tot van de gewenste productiecapaciteit. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de hoeveelheid vrijkomend boorgruis en boorspoeling op basis van het voorziene boorprogramma.

Op basis van vergelijkbare boringen is de totale hoeveelheid af te voeren afvalstoffen bij de boring van de eerste 14 putten in te schatten op circa 86 000 ton. In de onderstaande tabel is deze afvalstroom gespecificeerd. Voor de boringen op de alternatieve locaties zal de totale hoeveelheid afval groter zijn in verband met de grotere aantal en de langere putten.

Afvalstroom	Hoeveelheid vrijkomend afval (ton)
WBM gruis	18 200
WBM spoeling	16 000
OBM gruis	12 700
OBM spoeling	14 500
Afgevoerd (vervuild) water	13 500
Cement / water	2 800
Cement / water, olie vervuild	4 900
Sanitair water	2 900
Huishoudelijk afval	500
Gevaarlijke afvalstoffen	12

Tabel 6.1-1 Verwachte hoeveelheden (ton) vrijkomend afval ter verwerking af te voeren voor de eerste 14 te boren putten

6.1.2.2 Vrijkomen van afval- en reststoffen

Bij de booractiviteiten komen naast boorspoeling en -gruis diverse andere afvalstromen vrij. Dit betreft onder meer hulpstoffen voor het boorproces, waaronder spacervloeistof en cement voor het plaatsen en verankeren van de casings, wellhead vloeistoffen, en ander gevaarlijk en niet-gevaarlijk afval, waaronder huishoudelijk afval, schroot, lege emballage (zakken, drums). Al het afval wordt gescheiden ingezameld, geregistreerd en ter verwerking afgevoerd naar geautoriseerde verwerkers. In de bovenstaande Tabel 6.1-1 is een schatting van de vrijkomende hoeveelheid afval tijdens de boringen gegeven. Procedures voor het omgaan met afval maken deel uit van TAQA's VGM Management Systeem en ook alle aannemers dienen hieraan te voldoen.

6.1.2.3 Afvalwater

Bij de renovatie van het BGM terrein worden alle delen waar mogelijk vervuilende stoffen kunnen vrijkomen voorzien van een vloeistofkerende bestrating met een gotensysteem om water af te leiden naar opvangbakken. Mogelijk verontreinigd water (regen- en spoelwater) van deze verharde delen wordt in deze opvangbakken bemonsterd en afhankelijk van de kwaliteit wordt het water dan wel op het oppervlaktewater geloosd, dan wel ter verwerking afgevoerd. Deze werkwijze is afgestemd met de beheerder van het oppervlaktewater en vastgelegd in procedures en dit geldt zowel tijdens de boringen als de daarop volgende productiefase.

Het sanitair afvalwater van de tijdelijke accommodaties (douches, wc's, etc.) wordt gescheiden opgevangen en afgevoerd naar een RWZI.

Regenwater van schone verhardingen loopt af naar de omringende niet verharde oppervlakken en zal daar inzigen of aflopen naar de omringende sloten.

Voor de puttenlocatie BGM is in het kader van de NRB een bodemrisicoanalyse (DHV Bodem risico BGM 2008) uitgevoerd om eventuele risico's op verontreiniging van de bodem of het grondwater te inventariseren en waar nodig maatregelen te treffen. Hieruit is gebleken dat adequate maatregelen zijn getroffen om bodemrisico's als gevolg van de activiteiten op BGM tot een verwaarloosbaar risico (A) terug te brengen. Voor details van uitgevoerde bodemrisicoanalyse wordt verwezen naar §7.4 en het volledige rapport van de bodemrisicoanalyse dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

6.1.2.4 Geluid en licht

Voor de boorwerkzaamheden worden naast de boortorens diverse hulpinstallaties gebruikt, waaronder menginstallaties en pompen voor de boorspoeling, schudzeven voor de scheiding van boorgruis en spoeling, stikstofunits, machines voor de handeling van boorpijpen en casings, etc. Tevens kunnen generatoren worden geplaatst, maar in principe zullen de installaties met netstroom worden aangedreven. Voor de aan- en afvoer van materialen zullen vrachtauto's worden gebruikt. Deze activiteiten zullen leiden tot uitstraling van licht en geluid en emissie van uitlaatgassen.

Bij dit project is er al standaard toe besloten de boorinstallaties aan te drijven met netstroom in plaats van – wat gebruikelijk is bij dit soort boringen – de elektriciteit ter plaatse met dieselgeneratoren op te wekken. Dit leidt met name tot aanzienlijke reductie van de emissies van uitlaatgassen en geluid en kan worden beschouwd als Beste Beschikbare Techniek hiervoor. Bij de effectberekeningen is dit feit al in rekening genomen.

Geluid

Voor de geluidseffecten van de boringen is een geluidprognose opgesteld (DHV Geluid BGM 2008). Deze prognose gaat in op het geluid van de boringen, de boorvarianten en de effecten als de boringen op alternatieve puttenlocaties zouden plaatsvinden. De prognose is uitgevoerd op basis van daadwerkelijke metingen aan boorinstallaties. Daarnaast is het geluid tijdens de operationele fase (injectie / productie) berekend. Hieronder zijn de meest relevante bevindingen samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het betreffende rapport dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER.

Normering van industrieel geluid wordt gegeven in de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening. Voor geluidsintensieve activiteiten zijn voor bijzondere situaties speciale regimes van toepassing. Voorbeelden hiervan zijn de natte grindwinning, puinbreken, bouwactiviteiten en sinds kort, gasboringen. De meest relevante geluidvoorschriften staan in art. 19 van Besluit algemene regels milieu mijnbouw. Kort samengevat komt het er op neer dat de geluidsimmissie (langtijdgemiddeld) op een afstand van 300 meter van 'de mobiele installatie' niet meer mag zijn dan:

- 60 dB(A) overdag (07.00 – 19.00 uur),
- 55 dB(A) in de avond (19.00 – 23.00 uur) en
- 50 dB(A) in de nacht (23.00 – 07.00 uur).

De AMvB Mijnbouw is niet van toepassing verklaard op activiteiten in gevoelige gebieden zoals bedoeld onder d van onderdeel A van de bijlage bij het besluit MER. Daarnaast wordt in de AMvB uitgegaan van boringen die niet langer dan 2 à 3 maanden in beslag zullen nemen. Dit betekent dat de

“gebruikelijke” grenswaarden voor industrielawaai in een landelijke omgeving zouden gelden. Deze 15 – 20 dB(A) strengere grenswaarden zijn voor het uitvoeren van boringen technisch niet haalbaar.

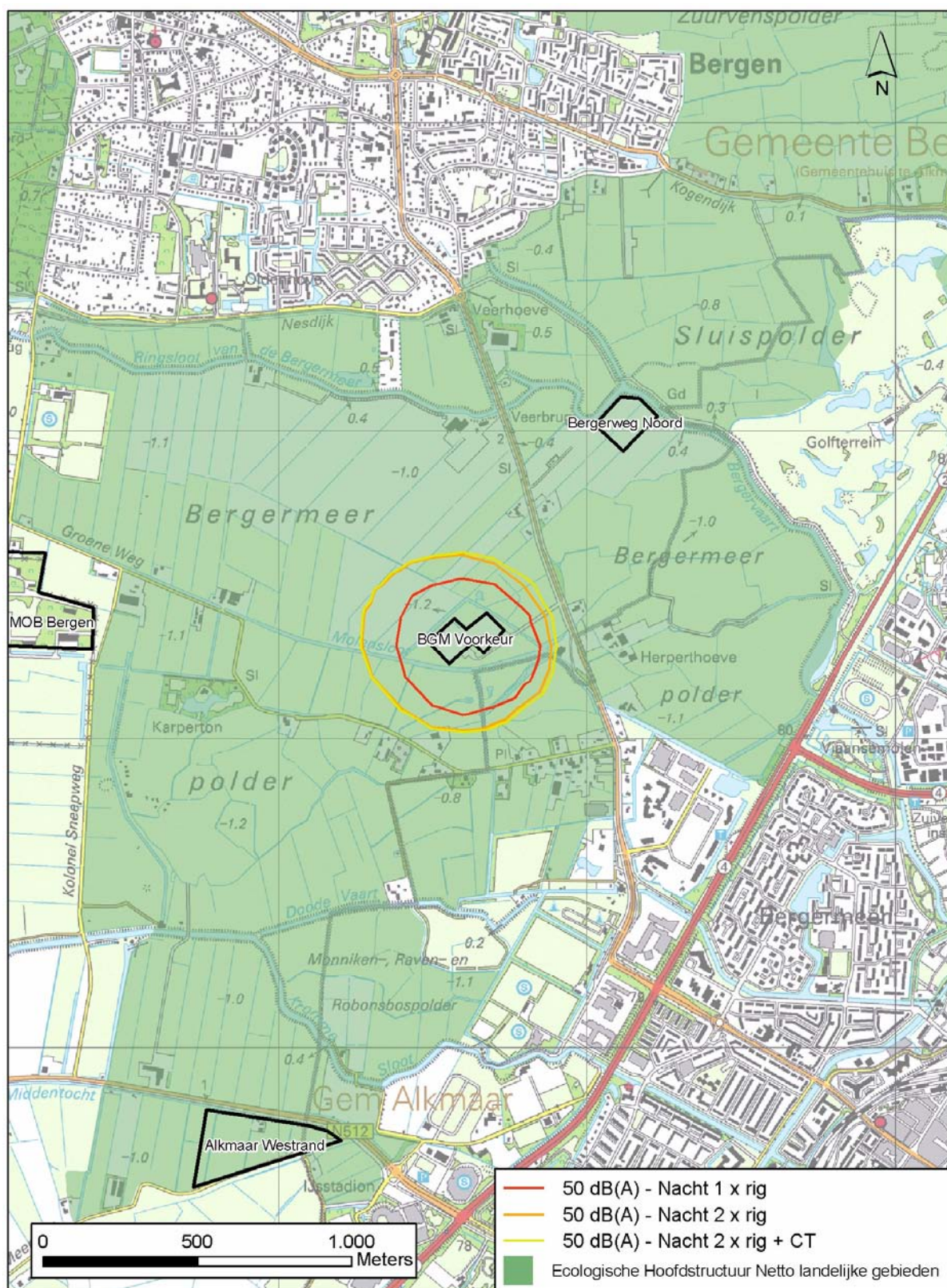
In de nu voorziene wijze van uitvoering is, boven op de BBT maatregelen aan de boorinstallatie, al een aantal maatregelen opgenomen die het geluid belangrijk zullen reduceren. De belangrijkste geluidsmaatregelen zijn:

- Gebruik van stroom van het net om de boorinstallaties aan te drijven in plaats van zoals gebruikelijk de toepassing van dieselgedreven generatoren;
- Het plaatsen van 10 meter hoge geluidsschermen rond de boorlocatie;
- Maatregelen om het geluid van dominante bronnen af te schermen;
- Toepassing van procedures om het geluid van lawaaiige activiteiten te beperken en niet te laten plaatsvinden tijdens de avond en nacht.

In de geluidsprognose zijn deze maatregelen al inbegrepen. Uit de geluidsberekeningen blijkt dat de 50 dB(A) geluidcontour in de nachtperiode (= 60 dB(A) etmaalwaarde) bij de meest ongunstige variant (2 rigs én stikstofinjectie in de boorspoeling) ligt op een afstand van 270 – 300 meter ten opzichte van het geografisch midden van de BGM locatie, inclusief de extra maatregelen boven op de Beste Bestaande Techniek van elektriciteit van het net. Daarmee wordt voldaan aan de eis uit de AMvB van 50 dB(A) nacht op 300 meter. De contouren van 3 boorvarianten zijn weergegeven in Figuur 6.1-2.

Hierdoor kan weliswaar niet worden voldaan aan de richtwaarde voor landelijk gebied uit de Handreiking maar wordt een aanzienlijke verbetering geboekt in de grenswaarden die in de AMvB voor boringen als Best Beschikbare Techniek wordt genoemd.

Voor de vergelijking van de geluidseffecten van de voorkeurslocaties BGM met alternatieve locaties Bergerweg Noord en MOB Bergen zijn de contouren voor het gelijktijdig boren met twee rigs prognosticeerd en deze contouren zijn vervolgens ‘overgezet’ op de alternatieve locaties. Vervolgens is voor elk van deze locaties het oppervlakte netto EHS gebied (als maat voor de natuurwaarden) en de aantallen woningen bepaald.



Figuur 6.1-2: Geluidsprognose boringen: 50 dB(A) nachtcontouren van verschillende boorvarianten

Gebied binnen contour	Oppervlakte (ha) / Aantal	Locatiealternatieven		
		BGM voorkeur	MOB Bergen	Bergerweg Noord
kern - 50 dB(A)	totaal (ha)	11.0	11.0	11.0
	EHS (ha)	11.0	0.5	11.0
	vrijstaande woningen	0	12	0
	bebouwde kom (ha)	-	-	-
50 - 40 dB(A)	totaal (ha)	85	85	85
	EHS (ha)	84	42	80
	vrijstaande woningen	49	41	8
	bebouwde kom (ha)	-	-	-
40 - 35 dB(A)	totaal (ha)	172	172	172
	EHS (ha)	145	85	120
	vrijstaande woningen	41	26	11
	bebouwde kom (ha)	-	-	16

Tabel 6.1-2: Vergelijking alternatieven voor de puttenlocatie op basis van oppervlakte EHS en aantallen woningen binnen diverse geluidscontouren

1. Het EHS oppervlak betreft alleen het oppervlak buiten de puttenlocaties;
2. Het EHS betreft het oppervlakte netto EHS, dat wil zeggen de in ruimtelijke plannen begrensde EHS gebieden;
3. Het aantal vrijstaande woningen is op een kaart geteld en daarom indicatief;
4. De bebouwde kom is gebied dat op kaarten is aangegeven als met woningen bebouwd gebied;

Uit de tabel blijkt dat de geluidscontouren van de boringen op BGM Voorkeur het grootste oppervlakte aan netto EHS gebied beslaat, maar het verschil met Bergerweg Noord is beperkt. De geluidscontouren van het alternatief Bergerweg Noord vallen over het grootste oppervlak bebouwde kom. De meeste vrijstaande woningen vallen in de contouren van BGM Voorkeur en MOB Bergen.

De geluidsuitstraling kan mogelijk nog verder worden gereduceerd door het treffen van aanvullende maatregelen bij de belangrijkste geluidsbronnen van de boorinstallaties. Mogelijke maatregelen zijn omkastingen of dempers, maar deze maatregelen zijn echter specifiek voor ieder type boorinstallatie. Omdat de boorinstallaties nog niet zijn gecontracteerd, is nog niet aan te geven welke maatregelen haalbaar en effectief zijn. Ook zal de toepasbaarheid van maatregelen afhangen van andere aspecten als veiligheid en praktische werkbaarheid.

Lichtuitstraling

Voor de veilige uitvoering van het werk dienen de installaties en het terrein voldoende verlicht te zijn in overeenstemming met de Arbo-wet. Omdat continu wordt gewerkt zullen de installaties gedurende de nachtelijke periode verlicht te zijn. Dit zal leiden tot uitstraling van licht, waarbij met name de hoger geplaatste verlichting in de boortorens bij helder zicht op grote afstand zichtbaar zal zijn. Er wordt bij het project naar gestreefd onnodige verlichting te vermijden en waar mogelijk verlichting af te schermen. Desondanks zal de zichtbaarheid niet te voorkomen zijn, maar de effecten treden alleen op tijdens de perioden dat wordt geboord. Indien speciale lampen met een roodarm spectrum tijdig beschikbaar zijn en niet strijdig zijn met veiligheidseisen, zullen deze worden gebruikt voor naar buiten stralende verlichting. Door deze roodarme lampen worden vogels en planten minder verstoord.

6.1.2.5 Emissies naar de lucht

Voor de luchtemissies en de bijdrage daarvan aan de achtergrondconcentraties van de boringen is een luchtemissiestudie uitgevoerd (DHV Lucht BGM 2008). In de studie zijn de luchtemissies per bron en voor de inrichting als geheel in kaart gebracht tijdens de aanleg, de boringen en de operatie van de BGM. Hieronder zijn de meest relevante bevindingen samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het betreffende rapport dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER.

Omdat de aanlegfase en de operationele fase deels samenlopen, wordt in deze paragraaf op beide aspecten ingegaan.

De luchtmissies tijdens het aanleggen van de BGM en het boren van de putten hangen direct samen met het gebruik van werktuigen en transportmiddelen. Na de start van de normale operaties op de BGM bestaan de luchtmissies voornamelijk uit diffuse emissies van de apparatuur, vervoersbewegingen door aanvoer van methanol en methanolemissie uit de opslagtank (corrosie-inhibitor wordt gemengd met methanol).

Relevante emissies zijn methanol (VOS), NO_x, (NO₂), CO, Benzeen en fijn stof (PM₁₀). De emissies zijn op jaarbasis beschouwd waarbij onderscheid is gemaakt tussen de ontwikkelingsfase van de locatie (2009 – 2012) en de exploitatiefase (vanaf 2013). De bijdrage van de emissies van de BGM aan de plaatselijke achtergrondconcentraties is berekend met het Nieuw Nationaal Model Pluim-Plus van TNO. De resultaten hiervan zijn vervolgens getoetst aan de geldende wet- en regelgeving, met name de Wet Luchtkwaliteit. Ook is onderzocht of de installaties voldoen aan andere van toepassing zijnde wet- en regelgeving. De belangrijkste resultaten van de studie zijn:

- De toetsing van de CO, NO₂ en fijn stof (PM₁₀) emissies en effecten op Wet Luchtkwaliteit laat zien dat de grenswaarden bij gevoelige bestemmingen in de omgeving (woningbouw) niet worden overschreden. Emissies in de exploitatiefase zullen vele malen minder zijn. Dit betekent dat ook na 2013 wordt voldaan aan Wet Luchtkwaliteit;
- Naast de genoemde stoffen kunnen tijdens exploitatiefase incidenteel ook mogelijk andere emissies vrijkomen, waaronder benzeen en methanol. Hiervoor zijn maatregelen getroffen om deze emissies te minimaliseren (waardonder een dampretoursysteem op de methanolopslag). De studie laat zien dat deze emissies verwaarloosbaar zijn;
- Ten gevolge van de voorgenomen activiteiten is gebleken dat de hoogste emissievracht van koolmonoxide en stikstofdioxide te verwachten is in 2011 en van fijn stof (PM₁₀) in 2010. Voor benzeen is dit het jaar 2013 en later.;
- De emissie van koolmonoxide, stikstofdioxide en fijn stof (PM₁₀) wordt veroorzaakt door vervoersbewegingen tijdens de ontwikkelingsfase en ten gevolge van vervoersbewegingen van aan- en afvoer van boorvloeistof en boorgruis. De emissie van benzeen wordt voornamelijk veroorzaakt door diffuse emissie;
- De dichtstbijzijnde gevoelige bestemming ligt ten zuiden van de locatie. Toetsing van de emissies aan de Wet Luchtkwaliteit heeft aangetoond dat grenswaarden voor koolmonoxide, stikstofdioxide, fijn stof (PM₁₀) en benzeen ten gevolge van de voorgenomen activiteiten op de BGM niet worden overschreden;
- Na 2013 zullen de emissies van koolmonoxide, stikstofdioxide en fijn stof (PM₁₀) nauwelijks meer voorkomen. Dit betekent een verdere verbetering ten opzichte van de exploitatiefase voor de voorkeurslocatie en houdt dan ook in dat ook na 2013 wordt voldaan aan Wet Luchtkwaliteit;
- De installaties voldoen tevens aan de normen gegeven door de NeR (inclusief BR-NeR E11), BEES B, de IPPC richtlijn en het Besluit algemene regels milieu mijnbouw.

In DHV Lucht BGM 2008 zijn tevens de verschillen op luchtaspecten in kaart gebracht tussen de voorkeurslocatie BGM en de alternatieve puttenlocaties Bergerweg Noord en MOB Bergen. Het blijkt dat op alle drie de locaties de achtergrondconcentraties lager zijn dan de luchtkwaliteitseisen maar ter plaatse van locatie MOB Bergen zijn de achtergrondconcentraties voor fijn stof (PM₁₀), CO, NO₂ en benzeen het laagst. Ook als wordt meegenomen dat op MOB Bergen zowel de putten als de gasbehandelings- en compressie-installatie zijn gepland biedt MOB Bergen de meeste emissieruimte. Dit betekent dat als de installaties op MOB Bergen worden geplaatst, dit alternatief leidt tot lagere immissieconcentraties in de omgeving dan de andere twee alternatieven.

Puttesten

Als een put is geboord en afgewerkt moet de put worden schoongeproduceerd en getest. Daartoe wordt gedurende een beperkte tijd (½ à 1 dag per nieuwe put) met een groot debiet gas geproduceerd uit de put. Hierbij worden vloeistoffen uit het reservoir meegeproduceerd, die in de testscheider van de boorinstallatie worden afgescheiden. De afgescheiden vloeistoffen worden ter verwerking

afgevoerd. Het aardgas uit de scheider wordt via de bestaande gasleiding tussen BGM naar de TA-QA behandelingsinstallatie BDF gevoerd, waar het wordt behandeld en aan het aardgasnet geleverd. In uitzonderlijke omstandigheden kan het vereist zijn het gas lokaal te verbranden in zogenaamde enclosed burners (een soort fornuis). Hierbij zullen dan emissies naar de lucht optreden (CO_2 , NO_x , roet en onverbrande koolwaterstoffen (CH_4 en VOS), en het zal gepaard gaan met geluid. In de lucht- en geluidsstudies is er van uitgegaan dat voor het puttesten niet hoeft te worden gefakkeld en zijn deze emissies daarom niet meegenomen.

6.1.2.6 Veiligheid

Het boren van putten alsmede de productie van aardgas brengt, evenals vele andere (industriële) activiteiten, een bepaald veiligheidsrisico met zich mee. Denkbare ongewenste gebeurtenissen zijn het vrijkomen van milieugevaarlijke stoffen, brand of explosie. Door het toepassen van hoogwaardige apparatuur, goed opgeleid personeel en een goede organisatie wordt het risico op en de effecten van incidenten zoveel mogelijk gereduceerd. In dit kader is op het gebied van veiligheid al een groot aantal studies uitgevoerd om de risico's te inventariseren, te reduceren en te beheersen. Op grond van deze studies waaronder een QRA (kwantitatieve risicoanalyse) is gebleken dat wordt voldaan aan de geldende wettelijke regels met betrekking tot externe veiligheid en specifiek het 'Besluit algemene regels milieu mijnbouw'. In hoofdstuk 7 wordt uitgebreid ingegaan op incidentele gebeurtenissen.

6.1.2.7 Ruimtelijke omgeving, cultuurhistorie en landschap

De effecten op het landschap betreffen met name de zichtbaarheid van de tijdelijk aanwezige boortorens met een hoogte van ca. 60 meter. De foto in Figuur 6.1-3 geeft hier een impressie van. Ook 's nachts zijn de installaties zichtbaar omdat ze dan verlicht zijn voor de veilige uitvoering van het werk. De zichtbaarheid kan zowel effecten op mens als dier hebben.



Figuur 6.1-3: Foto van een vergelijkbare boortoren

De zichtbaarheid is recht evenredig met de afstand: hoe groter de afstand tot de boortoren hoe minder deze

zichtbaar is. Op land zal de zichtbaarheidsafstand echter in het algemeen worden beperkt door andere objecten, die het uitzicht beperken (gebouwen, bomen, etc.). De mate waarin de installaties te zien zullen zijn, wordt daarnaast onder andere bepaald door het meteorologisch zicht. Naarmate de afstand tot een object toeneemt, neemt de zichtbaarheid af. De (subjectieve) beleving is echter ook van belang. Zo is bekend dat een object in een open landschap groter overkomt op een waarnemer dan als er andere bebouwing is. De mate hiervan is echter niet bekend en zal ook per waarnemer verschillen zodat dit effect niet kwantificeerbaar is. Ook zal een object in een stedelijk of industrieel landschap in veel gevallen als minder storend overkomen dan hetzelfde object in een vlak of natuurlijk landschap. Ook de kleur is van belang, heldere kleuren zijn beter zichtbaar dan onopvallende kleuren (grijs of blauw), althans als de waarnemingsafstand niet te groot is. Bij grotere afstanden speelt de kleur een ondergeschikte rol in de zichtbaarheid. Daarnaast spelen seizoenseffecten een rol: In de zomer en herfst zal het zicht in het algemeen beter zijn dan tijdens de winter en het voorjaar. Echter ook in de zomer kan zicht over grote afstand worden belemmerd door heiligheid. Ook de hoogte van de waarnemer is van belang, vanaf enige hoogte is er beter en helderder zicht. Voor de

Bergermeer kunnen de zichtafstanden redelijk groot zijn gezien het overwegend open karakter van de polder.

De effecten op mensen houden direct verband met de subjectieve beleving van de structuren in het landschap en dit kan sterk variëren van waarnemer tot waarnemer. Op de ene waarnemer zullen de installaties anders kunnen overkomen dan op de andere waarnemer. De zichtbaarheidsbeleving is daarom niet te kwantificeren, maar er zal zeker een effect zijn.

6.1.2.8 Natuur

Naast effecten op mensen zullen de activiteiten op de BGM effect hebben op met name de weidevogels, maar mogelijk ook op andere flora en fauna. Deze effecten worden onder meer veroorzaakt door geluid, licht, hoog opgaande elementen en de bewegingen op en rond de BGM. De mogelijke effecten zijn onderzocht door Alterra (Alterra Natuur 2008). Dit onderzoek behelst zowel de effecten tijdens de aanleg, boringen en operatie van het hele project (BGM, leidingen en BKM). De belangrijkste conclusie is dat activiteiten op de BGM tijdens het broedseizoen ernstige effecten kunnen hebben op het broedsucces van weidevogels. Als het boren wordt onderbroken tijdens het broedseizoen zijn de verwachte effecten op flora en fauna gering. Hieronder zijn de meest relevante bevindingen voor wat betreft de aanleg en boringen samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het betreffende Alterra rapport dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER. Effecten op andere beschermde soorten flora en fauna is niet te verwachten gezien het feit dat voor de boringen slechts een zeer beperkte uitbreiding van de terreinverharding vergen en onderzocht is (vdG&G FF-wet BGM 2008) dat er geen beschermde soorten of habitats aanwezig zijn.

Geluid

In het verleden is onderzoek gedaan naar de effecten van verkeer op het voorkomen van weidevogels. De effecten hangen af van de hoeveelheid geluid en de afstand tot de geluidsbron. De drempel voor verstoring door verkeerslawaaï van grutto's (meest gevoelige soort) is circa 50 dB(A) op een hoogte van 0.5 meter boven de grond. De van de boorinstallatie te verwachten geluidseffecten zijn niet goed met die van verkeerslawaaï te vergelijken omdat de geluidsemissies op andere hoogtes vrijkomen. Bij het verkeersonderzoek is uitgegaan van bronnen op 0.5 meter hoogte boven het maai-veld, terwijl de bronhoogte bij een boorinstallatie varieert van 1 tot meer dan 30 meter. In §6.1.2.4 is voor het geluid van de boringen berekend dat de gemiddelde 50 dB(A) nachtcontour op een afstand van 250 tot 300 meter zal liggen. Dit zal dan ook de verstoringafstand zijn als tijdens het broedseizoen wordt geboord.

Licht

De verlichting van de installaties kan leiden tot desoriëntatie van overtrekkende vogels en verstoring van het voortplanting- en voedselgedrag van vogels. Om negatieve invloeden te vermijden wordt algemeen aanbevolen om met verlichting zo ver mogelijk van de vogels weg te blijven, 's nachts niet te verlichten, en zowel langgolvig (oranje en rood) als kortgolvig (violet en blauw) licht te vermijden. Ook de vegetatie kan worden verstoord doordat de daglichtperiode als het ware wordt verlengd door de verlichting. Ook hierbij geldt dat de kleur van de verlichting van belang is. Het gebruik van lampen met een roodarm spectrum kan de verstoring van flora en fauna beperken en wordt dan ook aanbevolen als mitigerende maatregel.

Hoog opgaande elementen

Hoog opgaande elementen in het landschap kunnen met name weidevogels beïnvloeden. Omdat in de beleving van weidevogels in hoge structuren predatoren (roofvogels) kunnen zitten mijden de weidevogels een gebied rond deze structuren. Het maakt dan niet veel uit of de hoog opgaande elementen bomen, elektriciteitsmasten of boortorens zijn. Wanneer de weidevogels in het vroege voorjaar aankomen zullen zij zich niet vestigen nabij opgaande elementen vanwege de verhoogde kans op predatie door roofvogels. Ook later in het broedseizoen is er een negatief effect op volwassen dieren en kuikens door predatie door roofvogels vanuit de opgaande elementen. Uit recent onderzoek naar de afstand waarop verstoring van weidevogels plaatsvindt, blijkt dat de Grutto het meest gevoelig is. Bij deze soort treden over de grootste afstand nog effecten op. Op een afstand van circa 250 meter zal de dichtheid aan territoria met 25% afnemen en op een afstand van circa

400 meter met 10%. Echter, omdat er echter in het voorkeursalternatief van wordt uitgegaan dat het boren wordt onderbroken tijdens het broedseizoen, waarbij de boorinstallaties ook worden verwijderd, zullen de effecten van de aanwezigheid van de boorinstallaties op broedvogels gering zijn.

Bewegingen

Het uitvoeren van de boringen en het opzetten en afbreken van de boorinstallatie na en voor het broedseizoen levert veel transportbewegingen op. Omdat dit buiten het broedseizoen gebeurt zal dit niet leiden tot een negatieve invloed op het broedsucces. Vogels die in februari in de nabijheid van de puttenlocatie slapen zullen van bewegingen wel last ondervinden. Schermen kunnen het effect van bewegingen en geluid beperken, maar deze leveren daarentegen wel weer verstoring op door de introductie van extra hoog opgaande elementen en logistiek voor de aanvoer, opbouw, afbraak en afvoer van de schermen. Net als de boorinstallaties moeten schermen ook tijdens het broedseizoen worden verwijderd, omdat zij als hoog opgaand element broedende weidevogels kunnen verstoren.

Depositie

Het project zou mogelijk tot depositie van stoffen via luchtemissies kunnen leiden. De luchtemissies bestaan voornamelijk uit rookgassen, waardoor de voor depositie belangrijkste stof stikstofoxide (NO_x) is. De rookgasemissies van dit project zijn al sterk gereduceerd omdat de boorinstallaties elektrisch worden aangedreven met netstroom en ook de energievoorziening voor behandelingen- en compressie-installaties bijna geheel elektrisch is. Hierdoor zullen de boringen en de gasbehandeling en -compressie nauwelijks tot depositie leiden. Voor het transport worden vrachtauto's ingezet, maar in een zodanige bezetting dat eventuele effecten verdwijnen in de ruis van het overige verkeer. Gezien de geringe emissies zal de bijdrage aan de depositie verwaarloosbaar en niet meetbaar zijn.

Vergelijking natuureffecten van alternatieve locaties

In vergelijking tot de voorkeurslocaties BGM zijn voor de alternatieve locaties Bergerweg Noord en MOB Bergen de volgende verschillen in effecten op de natuur te verwachten. Dit geldt zowel voor de aanleg, de boringen als de operatie:

Bergerweg Noord

- Om de locatie Bergerweg Noord aan te leggen moet een perceel landbouwgrond worden ingericht als puttenterrein. Met name als hierbij sloten moeten worden gedempt is er een kans dat beschermde flora of fauna wordt verstoord. Er worden echter geen hoge concentraties beschermde soorten op Bergerweg Noord verwacht. Bergerweg Noord ligt in EHS uitsluitingsgebied;
- Door de verplaatsing van het puttenterrein naar Bergerweg Noord kan de BGM op termijn weer bij de Loterijlanden worden getrokken;
- Alle effecten van boringen en de operatie zijn hetzelfde als bij BGM, maar voor vogels zijn deze minder door de grotere afstand tot de Loterijlanden.

MOB Bergen

- Om de locatie MOB Bergen aan te leggen moet het huidige defensieterrein worden ingericht als puttenterrein. Hierbij bestaat er een kans dat beschermde flora of fauna wordt verstoord. Op MOB Bergen bestaat met name de kans dat de landhabitat van de Rugstreeppad wordt aangetaast, maar dit effect kan eenvoudig worden gecompenseerd. Verder worden echter geen hoge concentraties beschermde soorten op MOB Bergen verwacht;
- Door de verplaatsing van het puttenterrein naar MOB Bergen kan de BGM op termijn weer bij de Loterijlanden worden getrokken;
- Alle effecten van boringen en de operatie zijn hetzelfde als bij BGM, maar voor vogels zijn deze minder door de grotere afstand tot de Loterijlanden.

6.1.2.9 Ruimtebeslag

De voorzieningen voor het boren kunnen leiden tot enig extra ruimtebeslag voor tijdelijke extra terreinverharding op de BGS en voor de ontsluiting. Hiervoor geldt hetzelfde als voor de aanleg (zie

§6.1.1. Onderzoek heeft uitgewezen dat er op die delen van de BGM die (tijdelijk) verhard gaan worden geen beschermde soorten voorkomen.

6.1.2.10 Archeologie

Archeologische aspecten van de BGM en de locatiealternatieven zijn behandeld in de voorgaande paragraaf over het aanpassen van de BGM respectievelijk het aanleggen van nieuwe puttenlocaties (§6.1.1). Er wordt niet verwacht dat het boren van de aardgasputten op zich tot extra verstoringen van archeologische waarden zal leiden.

6.1.2.11 Effecten reeds voorziene milieumaatregelen

Er is in het basisontwerp al een aantal maatregelen getroffen om de activiteiten op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren en de overlast te beperken. Deze maatregelen zullen onder meer er toe leiden dat:

- Door de installaties aan te drijven met elektriciteit van het openbare net, in plaats van zoals gebruikelijk met generatoren, worden luchtmissies en geluid aanzienlijk gereduceerd en wordt tevens een energiebesparing gerealiseerd;
- Door bij het puttesten niet te fakkelen maar het gas naar de BDF af te voeren worden luchtmissies en geluidsproductie voorkomen;
- Door het aanleggen van vloestofkerende en waar nodig vloestofdichte bestrating in combinatie met een opvangsysteem voor mogelijk vervuild water wordt het risico op vervuiling van de bodem, grondwater en/of oppervlaktewater geminimaliseerd;
- Door het op te stellen logistiek plan wordt het bouwverkeer in goede banen geleid en wordt overlast zo goed mogelijk tegengegaan. Tevens worden procedures opgesteld om overlastgevendende activiteiten zoveel mogelijk te vermijden, in het bijzonder gedurende de nacht;
- Geluidsoverlast wordt daarnaast zoveel mogelijk beperkt door extra geluidsbeperkende maatregelen en het werken met geluidsarme apparatuur;
- Door toepassing van verlichting met een roodarm spectrum wordt verstoring van flora en fauna beperkt;
- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers.

6.1.3 Operatie van de BGM puttenlocatie

Nadat de putten zijn voltooid en het terrein is afgewerkt zullen de activiteiten en daarmee de milieueffecten sterk teruglopen. Alle tijdelijke voorzieningen zullen worden verwijderd waardoor de installaties vanaf grondniveau nauwelijks meer zichtbaar zullen zijn, omdat alles zoveel mogelijk in kelders is gebouwd. De installaties draaien onbemand, zijn normaal niet verlicht en worden op afstand bewaakt en geopereerd. Alleen bij inspecties, storingsen en onderhoud zal de locatie worden bezocht en verlicht. Mogelijk nog resterende effecten betreffen geluid, ruimtebeslag en zichtbaarheid.

6.1.3.1 Geluid

Bij de geluidprognose (DHV Geluid BGM 2008) van de boringen zijn ook de geluidseffecten tijdens de operationele fase (injectie / productie) berekend. Tijdens de operatie zal de geluidsbelasting laag zijn, mede door de verdiepte aanleg in kelders. Nagenoeg de enige geluidsbron is dan nog de stroming van het gas. Eventuele voorwaarden op het gebied van geluid worden in de Wm vergunning geregeld.

Uit de prognose blijkt dat in de situatie "injectie / productie" de 35 dB(A) nachtwoardecontour op een afstand van ca. 125 meter. Dit is ruimschoots binnen de geluideisen van de vigerende vergunning van de BGM locatie. Voor de beide alternatieve locaties gelden dezelfde contouren. De afstand is dusdanig klein dat de contouren van de drie optionele locaties tijdens de operationele fase niet of nauwelijks over EHS gebied zullen vallen en niet over woningen. Geluid tijdens de operationele fase is dan ook geen onderscheidend aspect voor de keuze van de puttenlocatie.

6.1.3.2 Water

In de operationele fase zullen tijdens normaal bedrijf geen verontreinigende stoffen vrijkomen. Om eventuele risico's op verontreiniging van de bodem of het grondwater te minimaliseren worden alle delen van het BGM terrein waar mogelijk vervuilende stoffen kunnen vrijkomen tijdens de renovatie van de locatie voorzien van een vloeistofkerende bestrating met een gotensysteem om water hiervan af te leiden naar opvangbakken. Mogelijk verontreinigd water (regen- en spoelwater) van deze verharde delen wordt in de opvangbakken bemonsterd en afhankelijk van de kwaliteit wordt het water dan wel op het oppervlaktewater geloosd, dan wel ter verwerking afgevoerd. Deze werkwijze is afgestemd met de beheerder van het oppervlaktewater en is vastgelegd in procedures. Regenwater van schone verhardingen loopt af naar de omringende niet verharde oppervlakken en zal daar inzinken of aflopen naar de omringende sloten. De bodemrisicoanalyse (DHV Bodemrisico BGM 2008) (zie §7.4) heeft laten zien dat adequate maatregelen zijn getroffen om verontreiniging van de bodem of het grondwater als gevolg van de booractiviteiten op BGM te voorkomen.

6.1.3.3 Ruimtelijke omgeving, cultuurhistorie en landschap

Na voltooiing van de aanleg en de boringen worden de tijdelijke voorzieningen en verhardingen weer verwijderd. Wat betreft ruimtebeslag en zichtbaarheid is de situatie dan vergelijkbaar of beter dan de bestaande situatie. Het verharde oppervlakte zal namelijk niet of slechts beperkt worden uitgebreid en de omvang van bovengrondse installaties zal gelijk of kleiner zijn dan de huidige installaties.

Bureau HZA heeft voor het hele BGS project een beeldkwaliteitsonderzoek uitgevoerd (HZA beeldkwaliteit 2008), waarin op de zichtbaarheidsaspecten van het project wordt ingegaan, te weten de tijdelijke boorinstallaties en de definitieve productie-installatie op de BGM, de installaties op de BKM en de MER alternatieven voor beide locaties. De resultaten hiervan voor de puttenlocatie zijn besproken in §6.1.1.3 en voor verdere details met betrekking tot de beeldkwaliteit en de inpassing in de omgeving wordt verwezen naar dit rapport dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER.

6.1.3.4 Natuur

De effecten op de natuurwaarden tijdens de operationele fase zijn eveneens onderzocht door Alterra (Alterra Natuur 2008) en worden als marginaal ingeschat. Mogelijke verstoringsbronnen zouden nog geluid en bodemstijging kunnen zijn. De verstoringsdrempel door geluid van 50 dB(A) voor de meest gevoelige soort (grutto's) ligt in de operationele fase binnen het door TAQA gepachte perceel. Een eventuele bodemstijging als gevolg van het weer 'oppompen' van het veld zou tot verdroging van habitats kunnen leiden. De maximale bodemstijging wordt door TNO Geo 2008 ingeschat op maximaal 6 cm boven het midden van het reservoir en afnemend naar de randen. Een eventuele bodemstijging zal daarnaast nog worden gecompenseerd door de te verwachten verdere autonome bodemdaling en de inklinking van de veenbodem. De effecten hiervan, als ze sowieso al optreden, zullen niet of nauwelijks meetbaar zijn. Evenals bij de BGM worden geen effecten verwacht op de natuur als gevolg van de depositie van luchtmissies van de BKM gezien de zeer lage emissies tijdens normaal bedrijf en het feit dat noodafblaas via een hoge afblaaspijp plaatsvindt.

6.1.3.5 Geologische aspecten

Door het initieel weer vullen en vervolgens het periodiek legen en vullen tijdens de operatie bestaat de kans op geologische activiteit (bodemheffing en -daling en kans op aardtrillingen). TNO heeft hiernaar een uitgebreid onderzoek uitgevoerd (TNO Geo 2008). Dit wordt behandeld in hoofdstuk 8.

6.1.3.6 Luchtmissies

Voor de luchtmissies en de bijdrage daarvan aan de achtergrondconcentraties van de aanleg, boringen en operatie van de BGM is een luchtmissiestudie uitgevoerd (DHV Lucht BGM 2008). In de voorgaande paragraaf (§6.1.2.5) zijn de meest relevante bevindingen al samengevat, voor details wordt verwezen naar het rapport hiervan dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER.

6.1.3.7 *Energie en BBT*

Het doelmatig gebruik van energie en het voldoen aan Beste Beschikbare Technieken is al behandeld in §4.5.2.

6.1.3.8 *Veiligheid*

De productie van aardgas brengt, evenals vele andere (industriële) activiteiten, een bepaald veiligheidsrisico met zich mee. Denkbare ongewenste gebeurtenissen zijn het vrijkomen van milieugevaarlijke stoffen, brand of explosie. Door het toepassen van hoogwaardige apparatuur, goed opgeleid personeel en een goede organisatie wordt het risico op en de effecten van incidenten zoveel mogelijk gereduceerd. In dit kader is op het gebied van veiligheid al een groot aantal studies uitgevoerd om de risico's te inventariseren, te reduceren en te beheersen. Op grond van deze studies waaronder een QRA (kwantitatieve risicoanalyse) is gebleken dat wordt voldaan aan de geldende wettelijke regels met betrekking tot externe veiligheid. In hoofdstuk 7 wordt uitgebreid ingegaan op incidentele gebeurtenissen.

6.1.3.9 *Overig*

Bij het opstarten van een put kan het nodig zijn enkele tientallen liters methanol in de put te injecteren om hydraatvorming te voorkomen. De methanol zal oplossen in het productiewater en samen met het gas naar de BKM worden gevoerd. Daar wordt de methanol samen met het productiewater afgescheiden en zal uiteindelijk weer in het gasreservoir worden geïnjecteerd. Voor de methanolinjectie is op de BGM een opslag- en injectiefaciliteit aanwezig, voorzien van BBT maatregelen om lekkage te voorkomen en luchtemissies te minimaliseren (dampretoursysteem).

6.1.3.10 *Effecten reeds voorziene milieumaatregelen*

In het basisontwerp is al een aantal maatregelen getroffen om de activiteiten op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren en de installaties voldoen op alle aspecten aan de Beste Beschikbare Technieken (BBT). De reeds voorziene maatregelen zullen er onder meer toe leiden dat:

- Door het plaatsen van de putten en andere apparatuur in kelders en door het ondergronds leggen van pijpleidingen bevinden zich na de aanleg alle faciliteiten zich onder het maaiveld en wordt landschappelijke verstoring zoveel mogelijk beperkt. Door de verdiepte opstelling worden ook de geluidsemissies vergaand gereduceerd;
- Door de installaties te ontwerpen op de maximale putdruk, het aanhouden van hoge veiligheids-eisen en minimalisatie van de apparatuur worden de risico's op ongewenste gebeurtenissen vergaand gereduceerd en voldoen de installaties aan de geldende regels met betrekking tot externe veiligheid op BGM;
- Door de toepassing van een dampretoursysteem op methanolopslag, minimalisatie van faciliteiten en door het uitvoeren van de installaties volgens de laatste eisen met betrekking tot lek-dichtheid zullen luchtemissies verwaarloosbaar zijn;
- Door het aanleggen van vloestofkerende en waar nodig vloestofdichte bestrating in combinatie met een opvangsysteem voor mogelijk vervuild water wordt het risico op vervuiling van de bodem, grondwater en/of oppervlaktewater geminimaliseerd;
- Door de onbemande operatie en toepassing van betrouwbare apparatuur is de locatie 's nachts normaal niet verlicht. Daarnaast wordt door het gebruik van lampen met een roodarm spectrum de verstoring van flora en fauna wordt geminimaliseerd.

6.1.4 **Realisatie compressie- en productie-installaties BKM**

De compressie- en productie-installaties BKM worden in het voorkeursalternatief gebouwd op een centraal gelegen perceel op het nieuwe industrieterrein BKMZ-2. Voor de realisatie van de BKM wordt het terrein eerst bouwrijp gemaakt en vervolgens worden de verschillende bouwkundige en procestechnische voorzieningen gebouwd. De bouw zal bij elkaar een aantal jaar in beslag nemen, waarbij eerst de compressoren worden gebouwd en vervolgens de gasbehandelingsinstallaties. Op deze wijze kan zo snel mogelijk met de gasinjectie worden gestart. In het algemeen geldt dat de mi-

lieueffecten als gevolg van de aanleg in het algemeen beperkt zullen zijn, maar deels zijn ze moeilijk te kwantificeren.

6.1.4.1 *Emissies als gevolg van werkzaamheden en logistiek (lucht, water, afval, geluid en bodem)*

Voor de diverse werkzaamheden tijdens de aanleg zullen diverse machines worden gebruikt, waaronder kranen, generatoren, grondverzetmachines, en voor de aan- en afvoer van materialen zullen vrachtauto's worden gebruikt. Deze werkzaamheden zullen leiden tot uitstraling van licht en geluid en de (diesel)motoren van de machines stoten uitlaatgassen uit. Tevens nemen de installaties ruimte in en zullen zichtbaar zijn.

Tijdens de bouwwerkzaamheden beneden de grondwaterspiegel zal de bouwput bemalen worden. Het onttrokken grondwater zal op het oppervlaktewater worden geloosd. Afhankelijk van de hoeveelheid en kwaliteit zal hiervoor in overleg met de waterbeheerder een geschikte boezem voor worden gekozen.

Alle delen van het BKM terrein waar mogelijk vervuilende stoffen kunnen vrijkomen worden tijdens de aanleg van het BKM terrein voorzien van een vloeistofkerende bestrating met een gotensysteem om water hiervan af te leiden naar opvangbakken. Mogelijk verontreinigd water (regen- en spoelwater) van deze verharde delen wordt in de opvangbakken bemonsterd en afhankelijk van de kwaliteit wordt het water dan wel op het oppervlaktewater geloosd, dan wel ter verwerking afgevoerd. Regenwater van schone verhardingen loopt af naar de omringende niet verharde oppervlakken en zal daar inzigen of aflopen naar de omringende sloten. Voor de BKM locatie is in het kader van de NRB een bodemrisicoanalyse (DHV NRB BKM 2008) uitgevoerd om eventuele risico's op verontreiniging van de bodem of het grondwater te inventariseren en waar nodig maatregelen te treffen. Hieruit is gebleken dat adequate maatregelen zijn getroffen om bodemrisico's als gevolg van de activiteiten op BKM tot een verwaarloosbaar niveau (A) te reduceren. Voor details van uitgevoerde bodemrisicoanalyse wordt verwezen naar §7.4 en het volledige rapport van de bodemrisicoanalyse dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

Het vrijkomende afval van de bouwwerkzaamheden zal voor een belangrijk deel bestaan uit bouw- en sloopafval (puin, schroot, etc.) en kan deels bestaan uit gevaarlijk afval. Het vrijkomende afval zal conform de Nederlandse afvalregelgeving worden opgeslagen, afgevoerd en verwerkt. Van afvaltransporten wordt een boekhouding bijgehouden.

De realisatie van de BKM faciliteiten brengt een redelijk intensieve logistiek met zich mee voor de aan- en afvoer van materieel, hulpstoffen, afval en personeel. Om de overlast zoveel mogelijk te beperken wordt er een logistiek plan opgesteld, wordt er naar gestreefd transporten over hiervoor geëigende routes te laten plaatsvinden en waar mogelijk buiten de nachtelijke uren. Waar mogelijk wordt modern (schoon en stil) materieel gebruikt en de logistiek zal voldoen aan de regelgeving.

6.1.4.2 *Natuur*

De effecten op de natuurwaarden tijdens de aanleg en de operationele fase van de BKM zijn eveneens onderzocht door Alterra (Alterra Natuur 2008) en worden als marginaal ingeschat. De reden hiervoor is dat de behandelingen- en compressie-installaties op een industrieterrein worden geplaatst met beperkte natuurwaarden. Eventueel zouden hier weidevogels in lage dichtheden kunnen voorkomen of broedende vogels tijdens het broedseizoen. De mogelijkheid bestaat echter dat na de inrichting als industriegebied of na het bouwrijp maken het terrein wordt gekoloniseerd door beschermde planten- of diersoorten, zoals de Rugstreeppad. Activiteiten die mogelijk beschermde soorten kunnen verstoren worden vermeden (verstorende werkzaamheden buiten broedseizoen) of er wordt hiervoor een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet aangevraagd. Voorafgaand aan de werkzaamheden zullen procedures worden opgesteld en bekendgemaakt hoe te handelen indien op het bouwterrein beschermde soorten worden aangetroffen. Indien beschermde soorten worden aangetroffen zal per geval worden bepaald hoe hiermee wordt omgegaan, in overleg met het bevoegd gezag (LNV) en waar mogelijk met plaatselijke natuurorganisaties zoals paddenwerkgroepen. Op industrieterrein Boekelermeer Zuid-2 wordt voor de Rugstreeppad een ecologische zone ingericht, die verbinding geeft naar de populatie in Heiloo. De minister van LNV heeft op grond van deze maatregel ontheffing van de Flora- en faunawet verleend voor de rest van industriegebied BK-

MZ-2. De staf krijgt strikte aanwijzingen hoe te handelen in geval beschermde soorten worden aangetroffen

Voor details met betrekking tot de effecten op de natuurwaarden op de BKM wordt verwezen naar het genoemde Alterra rapport dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER.

Vergelijking effecten van alternatieve locaties

In vergelijking tot de voorkeurslocaties BKM zijn voor de alternatieve locaties de volgende verschillen in effecten op de natuur te verwachten. Dit geldt zowel voor de aanleg als de operatie:

BKM West en BKM Oost

- De effecten op de natuur van de alternatieve locaties BKM West en BKM Oost zijn vergelijkbaar met die van BKM Voorkeur omdat deze alternatieven op hetzelfde industriegebied zullen worden gevestigd.

MOB Bergen

- Om de locatie MOB Bergen aan te leggen moet het huidige defensierrein worden heringericht voor de gasbehandeling en compressie. Hierbij bestaat er een kans dat beschermde flora of fauna wordt verstoord. Op MOB Bergen bestaat met name de kans dat de landhabitat van de Rugstreeppad aangetast, maar dit effect kan eenvoudig worden gecompenseerd. Verder worden echter geen hoge concentraties beschermde soorten op MOB Bergen verwacht. Door de verplaatsing van het putterrein naar MOB Bergen kan de BGM op termijn weer bij de Loterijlanden worden getrokken;
- Gunstiger bij dit alternatief is dat bij dit alternatief de leidingen de Loterijlanden niet hoeven te doorkruisen;
- De effecten van de aanleg en de operatie zullen wat groter zijn dan bij BKM, maar ook op MOB Bergen is er geen concentratie van beschermde soorten. De hoeveelheden weidevogels zijn hier marginaal en er komen weinig of geen beschermde plantensoorten voor. In de sloten zouden Bittervoorn of Modderkruipers kunnen voorkomen.

Alkmaar Westrand

- Om de locatie Alkmaar Westrand aan te leggen moet een perceel landbouwgrond worden ingericht als locatie voor de gasbehandeling en compressie. Met name als hierbij sloten moeten worden gedempt is er een kans dat beschermde flora of fauna wordt verstoord. Er worden echter geen hoge concentraties beschermde soorten op Alkmaar Westrand verwacht. Alkmaar Westrand ligt deels in EHS uitsluitingsgebied;
- De effecten van de aanleg en de operatie zullen wat groter zijn dan bij BKM, maar ook op Alkmaar Westrand is er geen concentratie van beschermde soorten. De hoeveelheden weidevogels zijn hier marginaal en er komen weinig of geen beschermde plantensoorten voor. In de sloten zouden Bittervoorn of Modderkruipers kunnen voorkomen.

Compressie BDF / Behandeling BKM

- De effecten op de natuur van deze alternatieve locaties is vergelijkbaar met die van BKM Voorkeur. De gasbehandeling wordt ook op BKMZ-2 gevestigd en de compressie komt op de BDF op een bestaand terrein voor gasbehandeling zonder natuurwaarden.

6.1.4.3 Archeologie

Grondwerkzaamheden bij de aanleg van de locaties en pijpleidingen zouden archeologische waarden kunnen verstoren. Ook de tijdelijke verlaging van de grondwaterspiegel ten behoeve van de aanleg van de installatie en het leggen van de pijpleidingen zouden archeologische waarden kunnen verstoren. Het Amsterdam Archeologisch Centrum heeft in het kader van dit project een bureauonderzoek uitgevoerd naar de te verwachten effecten op de archeologische waarden als gevolg van het BGS project. (AAC Archeologie 2008). Naast de voorkeurslocaties wordt hierin ingegaan op de alternatieven en de leidingtracés. In aanvulling op AAC Archeologie 2008 heeft Ingenieursbureau Oranjewoud nog een aantal archeologische aspecten nader onderzocht (Oranjewoud Archeologie 2008). Tevens heeft Oranjewoud de te volgen systematiek voor archeologisch veldwerk en begelei-

ding van de werkzaamheden uitgewerkt, die wordt aanbevolen wanneer de locaties en tracés definitief zijn vastgesteld. In deze paragraaf zijn de belangrijkste te verwachten effecten samengevat. Voor details wordt verwezen naar de genoemde rapportages die als achtergronddocument deel uitmaken van dit MER.

De kans op verstoring van archeologische waarden op de locatie BKM is beperkt omdat graafwerkzaamheden beperkt zijn en archeologische waarden in de bodem van de locatie bij de inrichting als industrieterrein al mogelijk verstoord zijn. Op de locatie of in de nabijheid zijn geen bekende archeologische vindplaatsen of waarnemingen bekend. Op basis van de archeologische waarnemingen in de directe omgeving kunnen echter sporen uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd worden verwacht en (op een diepte vanaf 1.5 m) mogelijk ook uit de Bronstijd. De ligging van de locatie op de strandvlakte maakt de trefkans op prehistorische vindplaatsen laag. De IKAW geeft voor deze locatie een middelhoge verwachting, maar de informatiewaarde van dergelijke vindplaatsen is echter zeer hoog omdat vooralsnog niet veel bekend is over het gebruik van deze gebieden, zeker niet ten oosten van de strandwal.

Voor de locatiealternatieven BKM West en BKM Oost geldt hetzelfde als voor het voorkeursalternatief BKM. Het alternatief MOB Bergen is reeds behandeld bij de puttenlocaties in §6.1.1.4.

Het alternatief Alkmaar Westrand ligt tegen een terrein van hoge archeologische waarde; resten van een landschap waarschijnlijk daterend uit de Vroege tot Late IJzertijd (bekend als AMK terrein 10792). Alkmaar Westrand ligt in een gebied met een hoge verwachting. Omdat al zo veel terreinen in de omgeving zijn omgezet is de kans groot dat de overheid zal aanbevelen de locatie in zijn huidige staat te behouden. Wanneer echter toch wordt besloten op deze locatie de behandelingen- en compressie-installatie te plaatsen, moet rekening worden gehouden met een hoge kans op het aantreffen van sporen uit de IJzertijd en/of Romeinse tijd. In het noordoosten van de locatie lag rond 1900 de boerderij Elzenbeek, die mogelijk kan worden ingepast in het ontwerp van het terrein.

Voor het alternatief compressie BDF/ behandeling BKM geldt grotendeels hetzelfde als voor het voorkeursalternatief BKM. De BDF locatie ligt in een gebied met een middelhoge archeologische verwachting en eventuele archeologische waarden zijn waarschijnlijk bij de oorspronkelijke aanleg al verstoord. De leiding naar de BDF moet door de Bergense haakwal worden aangelegd, een gebied met een hoge archeologische waarde.

In §6.1.6.6 wordt dieper ingegaan op de archeologische aspecten van de diverse locaties en leiding-tracés, waarbij een afweging wordt gemaakt van de voor- en nadelen van de diverse locatiealternatieven op grond van de archeologische aspecten. In deze paragraaf wordt ook ingegaan op de te volgen systematiek voor archeologisch onderzoek en veldwerk voorafgaand aan de werkzaamheden en archeologische begeleiding tijdens het werk.

6.1.4.4 Ruimtelijke omgeving en landschap

Bureau HZA heeft voor het hele BGS project een beeldkwaliteitonderzoek (HZA Beeldkwaliteit 2008) uitgevoerd, waarin zowel voor het voorkeursalternatief als de locatiealternatieven zijn onderzocht op ruimtelijke aspecten. Het onderzoek omvat de huidige landschappelijke waarden van het projectgebied, de effecten van het voornemen hierop en mogelijke maatregelen voor de inpassing van de locaties in het landschap. Voor verdere details met betrekking tot de beeldkwaliteit en de inpassing in de omgeving wordt verwezen naar het HZA rapport dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER.

Effecten

De effecten op het landschap van de behandelingen- en compressie-installaties betreffen voornamelijk de zichtbaarheid van de tijdelijke voorzieningen (grondverzetmachines, hei-installaties, kranen, etc.) en daarna de permanente installaties (procesapparatuur, leidingen, gebouwen, etc.). Conform het bestemmingsplan zullen de permanente installaties niet hoger zijn dan 20 meter met uitzondering van de afblaaspijp (vent stack). Deze afblaaspijp dient om in noodsituatie gas af te blazen en moet uit veiligheidsoverwegingen 80 meter hoog te zijn. Ook 's nachts zijn de installaties zichtbaar omdat ze dan verlicht zijn, maar de verlichting is normaal geminimaliseerd omdat de installaties on-

bemand zullen draaien. De fotocollage van de BGM in Figuur 4.5-2 geeft een beeld van het uiterlijk van de installaties op de BKM voorkeurslocatie.

Voor locatiealternatieven op BKMZ-2 (BKM Voorkeur, BKM West en BKM Oost) geldt dat deze worden geplaatst op een industrieterrein, dat bestemd is voor dit soort bedrijven en daarmee passend in de omgeving zijn. Dit wel onder de randvoorwaarde dat de installaties voldoen aan de eisen van het Beeldkwaliteitsplan van BKMZ-2 (Beeldkwaliteit BKMZ-2 2002), waaraan bedrijven die zich gaan vestigen op BKMZ-2 moeten voldoen. In dit Beeldkwaliteitsplan zijn voorschriften opgenomen voor het uiterlijk van de aanwezige gebouwen en installaties en de aankleding van de terreinen om er voor te zorgen dan het gebied een hoogwaardige uitstraling krijgt. In het Beeldkwaliteitsplan zijn verder groenstroken opgenomen en wordt de Boekelermeerweg gehandhaafd als recreatieve route. Dit laatste houdt in dat de terreinen grenzen aan de Boekelermeerweg een kleinschalige afwisselende bebouwing moeten krijgen die aansluit op het oude verkavelingspatroon van de Boekelermeer. Voor alle drie de alternatieven op BKMZ-2 geldt wel dat zij een aanzienlijk deel van het industrieterrein BKMZ-2 beslaan. Als bijzonderheid voor de BKM voorkeurslocatie geldt dat hier nu een cultuurhistorisch waardevolle boerderij aanwezig is die voor wat betreft zijn uiterlijke kenmerken op de gemeentelijke monumentenlijst van Alkmaar staat. Deze boerderij zal waar nodig worden gerestaureerd en in het ontwerp worden ingepast. Er is nog geen bestemming voor de boerderij.

Bij de vestiging van de behandelingen- en compressie-installaties samen met het putterterrein op het oude defensie-inrichting MOB Bergen zal het grootste deel van dit terrein in beslag worden genomen. Het terrein is nu al omgeven door bosschages die ook de nieuwe installaties aan het zicht zullen onttrekken en daarmee kunnen de installaties redelijk in het landschap inpasbaar zijn en zal de impact beperkt zijn. De cultuurhistorische waarde van MOB Bergen is hoog als kenmerkend voorbeeld van een oud militair strategisch landschap, dat nog duidelijk herkenbaar in het landschap is. De ontwikkeling van MOB Bergen betekent een aantasting van de (opzet en bebouwing) van het terrein. Tenslotte is de ontwikkeling strijdig met de gewenste ontwikkeling en het gebruik van dit terrein.

Het locatiealternatief Alkmaar Westrand betekent een nieuwe ontwikkeling in een nu nog karakteristiek open gebied. Elke verdichting hier gaat ten koste van de openheid van het poldergebied en tast de openheid en de vergezichten aan. De ontwikkeling van een gasbehandelingsinstallatie met een groot afgesloten fabrieksterrein is niet passend bij het huidige gebruik en de aard van dit deel van de polder. Ook zal de vestiging op deze locatie de cultuurhistorische waarden ernstig aantasten. Tenslotte is de ontwikkeling strijdig met de gewenste landschappelijke ontwikkeling en het gebruik van dit gebied, onder meer voor recreatie.

De impact van het locatiealternatief Compressie BDF / Behandeling BKM is beperkt indien de ontwikkeling plaatsvindt binnen de huidige begrenzing met groensingels van de BDF locatie. Deze zullen ook de nieuwe installaties aan het zicht onttrekken en daarmee kunnen de installaties redelijk goed in het landschap worden ingepast. Voor de behandelingeninstallatie op de BKM geldt hetzelfde als voor BKM Voorkeur. Het ruimtebeslag van dit alternatief is relatief hoog door de spreiding van de ontwikkeling over twee locaties, maar de beide terreinen zijn wel bestemd voor dit soort ontwikkelingen. De cultuurhistorische impact is laag. Tenslotte is deze ontwikkeling strijdig met de gewenste landschappelijke ontwikkeling dat de BDF locatie op termijn wordt verlaten.

Afweging

HZA heeft een afweging gemaakt tussen de optionele locaties. MOB Bergen is daarbij in samenhang met het putterterrein op dezelfde locatie beoordeeld. Voor alle locatieopties geldt dat de installaties tijdens de aanleg en daarna duidelijk zichtbaar zullen zijn in het landschap.

- De locatiealternatieven op BKMZ-2 (BKM Voorkeur, BKM West en BKM Oost) passen ruimtelijk en landschappelijk het best in de omgeving door de vestiging op een industrieterrein dat hiervoor bestemd is. Wel behoeft de uitstraling van het terrein naar de openbare weg nader onderzoek. BKM Oost sluit niet aan bij de gewenste watergebonden ontwikkeling, maar past wel in het industriële ruimtelijke beeld langs het Noordhollandsch kanaal. Deze locatiealternatieven zullen geen cultuurhistorisch waarden aantasten;

- MOB Bergen is in samenhang met het putterterrein op dezelfde locatie beoordeeld. De ontwikkeling van de installaties op deze locatie is landschappelijk goed inpasbaar, omdat de aanwezige bosschages de installaties aan het oog onttrekken maar tast wel de historische militair stedenbouwkundige structuur aan. Planologisch blijft het de vraag of de ontwikkeling hier, midden in open (natuur)gebied, gewenst is;
- Compressie op BDF is een voortzetting van een bestaande activiteit en heeft hierdoor ruimtelijk een beperkte impact. Ook hier geldt dat de op de BDF aanwezige bosschages de installaties voor een belangrijk deel aan het oog zullen onttrekken. Voor de behandelingsinstallatie op BKMZ-2 gelden dezelfde punten als voor BKM Voorkeur. Planologisch is de voortzetting van de activiteiten op de BDF locatie ongewenst en de spreiding over twee locaties leidt tot een relatief hoog ruimtebeslag. Dit locatiealternatief zal geen cultuurhistorisch waarden aantasten;
- Alkmaar Westrand betekent een nieuwe ontwikkeling in een nu nog karakteristiek open gebied en is een blijvende aantasting van dit groene gebied. De vestiging van zo'n industriële installaties zal sterk dissoneren in dit gebied en is strijdig met de gewenste ontwikkeling en het gebruik van dit gebied. Ook zullen de cultuurhistorisch waarden hier behoorlijk worden aangetast. Deze ontwikkeling is strijdig met de gewenste ontwikkeling van dit gebied.

Alles afwegende heeft het op ruimtelijk / landschappelijk gebied de voorkeur de behandelings- en compressie-installaties op het industrieterrein BKMZ-2 te vestigen. De locatie BKM Voorkeur heeft hierbij een lichte voorkeur, omdat dit deel van het industrieterrein bestemd is voor bedrijven met een hoge milieucategorie. BKM West is bestemd voor bedrijven met een wat lagere milieucategorie en BKM Oost voor vaarwatergebonden bedrijven. Deze twee alternatieven komen daarom op de tweede plaats op enige afstand gevolgd door MOB Bergen en Compressie BDF / Behandeling BKM. Alkmaar Westrand leidt tot de grootste effecten en is ruimtelijk het minst gewenst en komt hierdoor op de laatste plaats.

Mogelijke mitigerende maatregelen

Het ontwerp van de installaties en het terrein op BKMZ-2 zal in ieder geval het Beeldkwaliteitsplan voor dit gebied van de gemeente Alkmaar volgen. HzA adviseert om meer nog dan in het huidige ontwerp de intenties van het Beeldkwaliteitsplan voor de terreinen en bebouwing langs de Boekelermeerweg te volgen. Met name voor de alternatieven BKM Voorkeur en BKM West kan dit worden bereikt door afwisseling in de gebouwen, wat betreft kleurstelling, materiaalgebruik, toevoegen van opvallende kenmerken, etc. Daarnaast moet worden geprobeerd de oude smalle verkavelingsstructuur terug te laten komen door het introduceren van lijnen haaks op de Boekelermeerweg. Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt door bomenrijen aan te planten, waar dit niet conflicteert met de gebruiksfuncties, veiligheid en ondergrondse leidingen. Verder adviseert HzA om de oude boerderij met het omliggende erf zoveel mogelijk in de oorspronkelijke staat te handhaven of hierin terug te brengen. Dit geldt met name voor de oude windsingel rond het erf. Figuur 6.1-4 geeft een idee voor de uitvoering van mogelijke maatregelen voor de versterking van de beeldkwaliteit langs de Boekelermeerweg.

De alternatieve locatie BKM Oost kan aan de hand van de randvoorwaarden van het beeldkwaliteitsplan Boekelermeer Zuid-2 worden ingepast. Dit houdt in dat bebouwing aan de zijde van het Noordhollandsch kanaal moet worden geconcentreerd. Om de bestaande bomen langs het Noordhollandsch kanaal zoveel mogelijk te behouden moet de eerste 20 meter van de kade wel onbebouwd blijven. De open ruimten op het terrein moeten duurzaam worden ingericht door aansluiting te zoeken bij het groene en blauwe netwerk (bijvoorbeeld door beperking van de hoeveelheid verharding, versterking van landschappelijke lijnen in de terreininrichting en de aanleg van lage bloemrijke vegetatie en schermen van populieren).

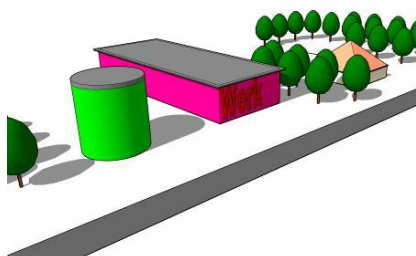
Op de alternatieve locatie MOB Bergen zijn reeds ruime zones met hoog opgaande beplanting aanwezig die een goede aanleiding vormen voor aanvullende mitigerende maatregelen om installaties verder aan het oog te onttrekken. Te denken valt aan natuurontwikkeling (bosschages en onderbeplantingen) in combinatie met de wateropgave in het omliggende gebied.

Landschappelijke inpassing van het alternatief Alkmaar Westrand is slechts beperkt mogelijk en er moet worden voorkomen dat de huidige ruimte nog verder wordt aangetast. Een groene omkadering van het terrein is wenselijk en denkbaar. De terreininrichting kan dan aansluiten op het aanwezige rationale verkavelingspatroon. Aan de zuidzijde van het terrein kan langs de Meerweg het tracé van de voormalige tramlijn geaccentueerd worden met een stevige laanbeplanting.

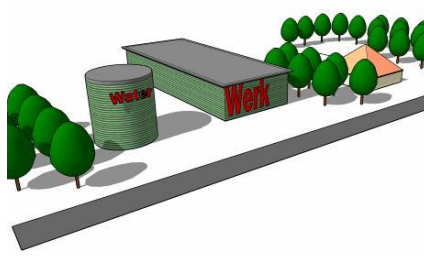
De huidige installaties op de BDF zijn reeds gelegen achter een dichte groensingel, die ook de nieuwe installaties aan het zicht zullen onttrekken. Verdere inpassing is te verkrijgen door versterking van deze groensingel. Voor de inpassing van de installaties op BKMZ-2 geldt hetzelfde als voor BKM Voorkeur.



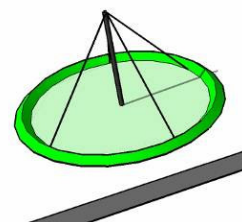
Accentuering van de individualiteit van de bebouwing langs de Boekelermeerweg



Bijzonder kleurgebruik



Opvallende belettering



Landart, terreininrichting

Figuur 6.1-4: Optionele maatregelen om de beeldkwaliteit van het ontwerp van het terrein en de installaties langs de Boekelermeerweg te versterken

6.1.4.5 Effecten reeds voorziene milieumaatregelen

Er is in het basisontwerp al een aantal maatregelen getroffen om de activiteiten op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren en de overlast te beperken. Deze maatregelen zullen onder meer er toe leiden dat:

- Door het op te stellen logistiek plan in overleg met gemeente en andere gebruikers van het BKZ-2 gebied wordt het bouwverkeer in goede banen geleid en wordt overlast zo veel mogelijk tegengegaan. Tevens worden procedures opgesteld om overlastgevende activiteiten zoveel mogelijk te vermijden, in het bijzonder gedurende de nacht;
- Aanleggen van faunapassages waar verkeer het leefgebied van koloniserende soorten (Rugstreeppadden) in gevaar zouden kunnen brengen;

- Aanleggen van speciale afrasteringen en hekwerken om te verhinderen dat koloniserende soorten het bouwterrein kunnen bereiken;
- Door geluidsbeperkende maatregelen en het werken met geluidsarme apparatuur wordt geluidsoverlast zoveel mogelijk beperkt;
- Door het aanleggen van vloeistofkerende en waar nodig vloeistofdichte bestrating in combinatie met een opvangsysteem voor mogelijk vervuild water wordt het risico op vervuiling van de bodem, grondwater en/of oppervlaktewater geminimaliseerd;
- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers.

6.1.5 Operatie van de compressie- en injectie-installaties.

De behandelings- en compressie-installaties zullen gefaseerd in gebruik worden genomen. Volgens planning wordt in 2011 gestart met de gascompressie om daarmee het BGM veld al op druk te gaan brengen. De behandelingsunits zullen in 2013 in bedrijf worden genomen en daarmee zijn de behandelings- en compressie-installaties volledig operationeel. De milieueffecten tijdens de operationele fase worden veroorzaakt door het gasbehandelingsproces, de compressie, de hulpsystemen, onderhoud en logistieke activiteiten. Te verwachten effecten zijn emissies van geluid en licht, het vrijkomen van productie- en regenwater en bij onderhoud en bij uitzonderlijke omstandigheden het afblazen van gas. Daarnaast zijn er ruimtelijke effecten. In de volgende paragrafen worden de milieueffecten beschreven en waar mogelijk gekwantificeerd.

6.1.5.1 Geluid en licht

Geluid

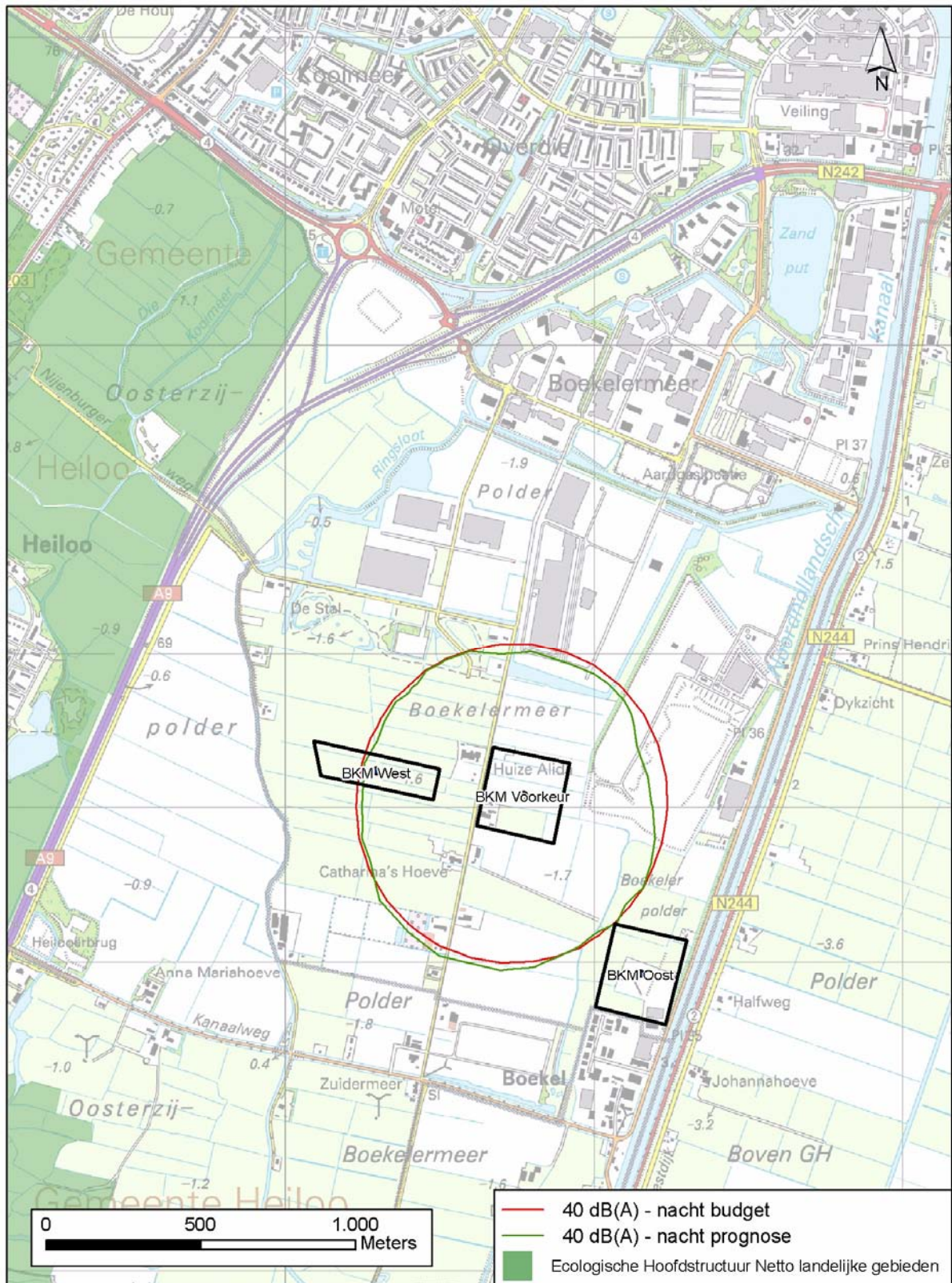
Als de installaties in bedrijf zijn zullen ze geluid produceren. Geluidsbronnen hierbij zijn onder meer de compressoren, koelers en de stroming van het gas. De BKMZ-2 is een geluid gezoneerd bedrijventerrein. Dit wil zeggen dat ieder perceel op de BKMZ-2 een bepaald geluidsbudget krijgt toegewezen, dat niet mag worden overschreden. Gezien het beperkte geluidsbudget is bij het ontwerp van de installaties al een aantal maatregelen getroffen om de geluidsproductie terug te dringen, waaronder het elektrisch aandrijven van de compressoren en het plaatsen van de koelers en compressoren in gebouwen. Bij de effectberekeningen is dit feit al in rekening genomen.

Voor de geluidseffecten van de behandeling en compressie is een geluidprognose opgesteld (DHV Geluid BKM 2008). Hierin is het geluid tijdens de operationele fase van de BKM geprognosticeerd en is een vergelijking gemaakt van de geluidsaspecten van gasbehandeling en compressie op de alternatieve locaties. De prognose is uitgevoerd op basis van de voorlopige schatting van de bronsterkte en -verdeling van de aanwezige apparatuur. Met die bronnen en hun bronsterkten is een geluidprognosemodel gemaakt waarmee de berekeningen zijn uitgevoerd en de geluidsc contouren zijn berekend. Hieronder zijn de meest relevante bevindingen samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het betreffende rapport dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

In de geluidprognose van de BKM installaties worden verschillende operationele varianten onderscheiden:

- Gasbehandeling met compressie;
- Injectie met compressie;
- Gasbehandeling zonder compressie;
- Free flow injectie zonder compressie.

Uit de berekeningen blijkt dat bij de meest geluidproducerende variant de beschikbare geluidruimte (bronsterktebudget uitgegeven door de gemeente Alkmaar van 106.8 dB(A)) ongeveer wordt opgevuld. In Tabel 6.1-3 is het resultaat van de berekeningen samengevat voor de maatgevende nachtsituatie. De situatie gedurende de dag en avond wijkt daar niet relevant van af. De 40 dB(A) nachtwaardecontouren van de budget- en de prognosesituatie op de locatie BKM Voorkeur zijn weergegeven in Figuur 6.1-5.



Figuur 6.1-5: Geluidsprognose gasbehandeling en compressie: 40 dB(A) nachtwaardecontouren budget en prognosesituatie voor de meest geluidsproducerende situatie (productie met compressie)

Rekenpunt	Hoogte [m]	Langtijdgemiddeld [dB(A)]		
		Budget	Prognose	Ruimte
1000 m zuid	5	33.5	33.6	0.1
1000 m west	5	33.8	33.7	0.1
1000 m noord	5	33.9	33.2	0.7
1000 m oost	5	33.3	32.6	0.8

Tabel 6.1-3: Resultaat geluidsberekeningen voor de meest geluidproducerende variant (nachtsituatie productie + compressie) en de relatie met de beschikbare geluidruimte

Voor de vergelijking van de geluidseffecten van de voorkeurslocaties BKM en de 5 alternatieve locaties zijn de hierboven aangegeven contouren voor BKM Voorkeur 'overgezet' op de alternatieve locaties. Vervolgens zijn voor elk van deze locaties het oppervlakte EHS gebied (als maat voor de natuurwaarden) en de aantallen woningen bepaald. In de onderstaande tabel is dit opgenomen.

Gebied binnen contour	Oppervlakte (ha) Aantal	Locatiealternatieven					
		BKM Voorkeur	BKM West	BKM Oost	Alkmaar Westrand	MOB Bergen	Comp. BDF Beh. BKM
kern - 50 dB(A)	totaal (ha)	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	6.5
	EHS opp. (ha)	0	0	0	4.3	0	0
	vrijst. woningen	0	0	0	2	5	8
	beb. kom (ha)	0	0	0	0	0	0
50 - 40 dB(A)	totaal (ha)	62.7	62.7	62.7	62.7	62.7	59.9
	EHS opp. (ha)	0	0	0	39.9	8.3	0
	vrijst. woningen	14	15	11	13	17	13
	beb. kom (ha)	0	0	0	0	0	10.2
40 - 35 dB(A)	totaal (ha)	146	146	146	146	146	108.7
	EHS opp. (ha)	0	0	0	47.0	50.9	0.76
	vrijst. woningen	44	44	14	36	43	24
	beb. kom (ha)	0	0	0	0	0	23.6

Tabel 6.1-4: Vergelijking geluidseffecten van de locatiealternatieven op basis van oppervlakte EHS en aantallen woningen binnen diverse geluidscontouren voor het geval productie met compressie

1. Het aantal vrijstaande woningen is op een kaart geteld en daarom indicatief;
2. Het EHS oppervlak betreft alleen het oppervlak buiten het omheinde terrein;
3. Het EHS betreft het oppervlakte netto EHS, dat wil zeggen de in ruimtelijke plannen begrensde EHS gebieden;
4. Voor het alternatief 'Compressie BDF / Behandeling BKM' zijn het oppervlakte EHS en aantallen woningen de som daarvan binnen de contouren van beide locaties;
5. De bebouwde kom is gebied dat op kaarten is aangegeven als met woningen bebouwd gebied;

Uit de tabel blijkt dat de geluidscontouren tijdens de operationele fase van de behandelingen en compressiefaciliteiten op MOB Bergen en Alkmaar Westrand het grootste oppervlakte aan netto EHS gebied beslaat. De geluidscontouren van de overige locaties vallen niet over EHS gebied. De geluidscontouren van alle alternatieven vallen allen over enkele tientallen vrijstaande woningen met uitzondering van BDF / BKM. Dit is dan ook geen onderscheidend aspect voor de keuze van de behandelingen- en compressielocatie. Het geluid van de compressoren op de BDF installatie nabij de woonwijken van Alkmaar Noord valt over enkele tientallen vrijstaande woningen, maar ook over ruim 20 hectare bebouwde kom. Het alternatief BDF / BKM leidt derhalve tot het grootste aantal potentieel geluidsgehinderden.

Logistiek

De geluidsprognose gaat naast het geluid van de installaties ook in op geluid ten gevolge van verkeersbewegingen, intern transport, etc. De belangrijkste bronnen tijdens de operationele situatie zijn hierbij de tankwagens voor de afvoer van condensaat. De conclusie is dat het ingeschatte geluid van de verkeersaantrekkende werking binnen de geldende regelgeving past.

Lichtuitstraling

's Nacht zullen de installaties verlicht zijn, maar de verlichting zal het grootste deel van de tijd geminimaliseerd zijn omdat de normaal installaties onbemand draaien. Als er geen personeel aanwezig is zal nagenoeg alle verlichting worden uitgeschakeld. Alleen als er tijdens de nachtelijke uren inspecties of werkzaamheden nodig zijn zal meer verlichting worden aangeschakeld voor de veilige uitvoering van het werk in overeenstemming met de Arbo-wet. Er wordt bij het project naar gestreefd onnodige verlichting te vermijden en waar mogelijk verlichting af te schermen.

6.1.5.2 Emissies naar de lucht

Voor de luchtemissies en de bijdrage daarvan aan de achtergrondconcentraties van de gasbehandeling en compressie is een luchtemissiastudie uitgevoerd (DHV Lucht BKM 2008). Doordat de installaties worden ontworpen als nagenoeg emissieloze installaties (zero emission plant) zijn de luchtemissies tijdens normaal bedrijf zeer beperkt. Er zijn op de locatie geen rookgasemissies ten gevolge van het verstoken van brandstoffen omdat de compressoren elektrisch worden aangedreven en de regeneratieverhitters van de drogers elektrisch worden verhit. Procesemissies zijn verbonden aan het gasbehandelingsproces, maar zijn geminimaliseerd door de keuze van hoogwaardige en betrouwbare apparatuur en door een aantal specifieke reductiemaatregelen. Bij onderhoud en in noodsituaties kan het nodig zijn beperkte hoeveelheden gas onverbrand af te blazen. Hieronder zijn de meest relevante bevindingen samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het betreffende rapport dat als achtergrond document deel uitmaakt van dit MER. Omdat de aanlegfase en de operationele fase deels samenlopen, wordt in deze paragraaf op beide aspecten ingegaan.

De luchtemissies tijdens het aanleggen van de BKM hangen direct samen met het gebruik van werktuigen en transportmiddelen en het bouwen van de installaties. De meeste vervoersbewegingen voor de bouw van de installaties zullen in het eerste jaar (juli 2010 – juli 2011) plaatsvinden. Geschat is dat in het eerste jaar 2000 vervoersbewegingen plaats zullen vinden en in de twee volgende jaren zullen dit er naar schatting nog 1000 per jaar zijn.

Na de start van de normale operaties op de BKM bestaan de luchtemissies voornamelijk uit ademen en verdrijvingsverliezen van opslagtanks met condensaat, de monsternamen van gas, diffuse emissies, emissies ten gevolge van leiding ragen, incidentele emissies en logistiek. De installaties kunnen in noodsituaties en voor onderhoud via een 80 meter hoge afblaaspijp naar de buitenlucht worden afgeblazen.

Relevante emissies zijn: VOS, NO_x, (NO₂), CO, benzeen en fijn stof (PM₁₀). De emissies zijn op jaarbasis beschouwd waarbij onderscheid is gemaakt tussen de ontwikkelingsfase van de locatie (2009 – 2012), de compressiefase (2010 – 2012) en de volledige operationele fase (vanaf 2013). De bijdrage van de emissies van de BKM aan de plaatselijke achtergrondconcentraties is berekend met het Nieuw Nationaal Model Pluim-Plus van TNO. De resultaten hiervan zijn vervolgens getoetst aan de geldende wet- en regelgeving, met name de Wet Luchtkwaliteit. Ook is onderzocht of de installaties voldoen aan andere van toepassing zijnde wet- en regelgeving. De belangrijkste conclusies van de studie zijn:

- De hoogste emissievracht van koolmonoxide, stikstofdioxide, fijn stof (PM₁₀) en benzeen wordt verwacht in het jaar 2013. In dit jaar zal de inrichting geheel in bedrijf zijn en aardgas uit het gasveld uit het Bergermeerveld kunnen ontvangen en behandelen;
- De emissies van koolmonoxide, stikstofdioxide en fijn stof (PM₁₀) worden veroorzaakt door vervoersbewegingen van het laatste deel van de ontwikkelingsfase (tot maart 2013) en door vervoersbewegingen van afvoer van condensaat aan derden na volledige ingebruikname van de inrichting. De emissie van benzeen wordt veroorzaakt door de monsternamen van gas in de meetstraten, de ventstack en diffuse emissies. De diffuse emissies zijn relatief de grootste bron;

- Toetsing van de emissies aan de Wet Luchtkwaliteit toont aan dat grenswaarden voor koolmonoxide, stikstofdioxide, fijn stof (PM₁₀) en benzeen niet worden overschreden. Dit is berekend voor het meest ongunstige jaar (2013) voor gevoelige bestemmingen in de omgeving;
- Na 2013 zullen de emissies van koolmonoxide, stikstofdioxide en fijn stof (PM₁₀) lager zijn;
- De installaties voldoen aan de bepalingen en normen van de NeR (inclusief BR-NeR E11), het BEES B, de IPPC richtlijn en het Besluit algemene regels milieu mijnbouw.

In DHV Lucht BKM 2008 zijn tevens de verschillen op luchtaspecten in kaart gebracht tussen de voorkeurslocatie BGM en de alternatieve locaties. Het blijkt dat op alle locaties de achtergrondconcentraties lager zijn dan de luchtkwaliteitseisen maar ter plaatse van locatie Alkmaar Westrand zijn de achtergrondconcentraties voor fijn stof (PM₁₀), CO, NO₂ en benzeen het laagst. Dit betekent dat als de installaties op Alkmaar Westrand worden geplaatst, dit alternatief leidt tot de lagere immissieconcentraties in de omgeving dan bij de andere alternatieven. Het verschil tussen de verschillende locaties is echter vrij beperkt.

6.1.5.3 Vrijkomen van vloeistoffen (water en condensaat)

Productiewater en condensaat

Bij de gasbehandeling worden vloeistoffen uit het gas afgescheiden om te zorgen dat het gas aan de specificaties voldoet. Hierbij komt condensaat (putbenzine) en productiewater vrij, die afkomstig zijn uit het reservoir. Het meeproduceren van condensaat en water is onvermijdelijk omdat dit fysisch bepaald wordt door de druk en temperatuur in het reservoir. Productiewater bestaat uit water uit het aardgasreservoir dat in de vorm van damp en/of vloeistof met het aardgas wordt meegeproduceerd. Tijdens het transport naar de oppervlakte condenseert een deel van dit dampvormig water. Van nature is het dampvormig meegeproduceerde water relatief schoon en vooral verontreinigd met koolwaterstoffen als gevolg van het intensieve contact met het aardgas. Er kunnen echter ook sporen zware metalen en andere substanties, afkomstig uit de geologische formatie, aanwezig zijn. Ook kan productiewater mogelijk verontreinigd zijn met Natuurlijk Voorkomend Radioactief Materiaal (NORM). Dit bestaat uit isotopen die in natuurlijke vorm in lage concentraties in de geologische formatie aanwezig kunnen zijn. Vooraf is het moeilijk om de mate van aanwezigheid van NORM materiaal in het productiewater te voorspellen. Het op de BKM afgescheiden productiewater wordt samen met het water van de PGI per pijpleiding naar de BGM teruggevoerd en daar via een speciale waterinjectieput weer in het reservoir geïnjecteerd.

Het condensaat, bestaande uit hogere koolwaterstoffen, wordt gestabiliseerd, opgeslagen en periodiek per tankwagen afgevoerd en onder meer gebruikt als grondstof voor de chemische industrie.

Neerslag en spoelwater

Al het regenwater van de verharde delen van de Boekelermeer locatie wordt onder normale omstandigheden via een olieafscheider geloosd op het gemeentelijke riool. Bij de aanleg van het BKM locatie worden alle delen, waar mogelijk vervuilende stoffen kunnen vrijkomen, voorzien van een vloeistofkerende bestrating met een afvoersysteem om water hiervan af te leiden naar opvangbakken. Dit betreft onder meer het tankpark en de condensaatverlading. Mogelijk verontreinigd water (regen en spoelwater) van deze verharde delen wordt in de normaal gesloten opvangbakken bemonsterd en afhankelijk van de kwaliteit wordt het water dan of via een olieafscheider op het riool geloosd, of ter verwerking per tankwagen afgevoerd. Neerslag van de daken van gebouwen en schone terreindelen wordt via de olieafscheider direct geloosd op het gemeentelijke riool. Neerslag die op niet verharde delen valt zal daar inzijgen of aflopen naar de omringende sloten. De bodemrisicoanalyse (DHV Bodemrisico BKM 2008) (zie §7.4) toont aan dat adequate maatregelen zijn getroffen om verontreiniging van de bodem of het grondwater als gevolg van de activiteiten op BKM terug te brengen tot een verwaarloosbaar risico (A).

6.1.5.4 Energie en BBT

Het doelmatig gebruik van energie en het voldoen aan Beste Beschikbare Technieken is al behandeld in §4.5.2.

6.1.5.5 Afval

Tijdens de productie en behandeling van aardgas wordt relatief weinig afval geproduceerd. Het meeste afval zal nog vrijkomen bij onderhoudsactiviteiten. Het grootste deel van het afval bestaat uit bedrijfs- en huishoudelijk afval zoals verpakkingsmateriaal, schroot, etc. Daarnaast komt gevaarlijk afval vrij zoals verbruikte smeerolie, batterijen, residuen van hulpstoffen, olie bevattend materiaal, etc. In overeenstemming met de van toepassing zijnde wetgeving wordt alle afval gescheiden verpakt, opgeslagen en naar een geautoriseerde verwerker afgevoerd voor verdere verwerking.

Tijdens onderhoudswerkzaamheden is het mogelijk dat slibhoudende olie/water mengsels vrijkomen bij het inwendig reinigen van procesapparatuur. Naast koolwaterstoffen kan dit slib sporen kwik of radioactief materiaal (NORM) bevatten, die afkomstig zijn uit het reservoir. Materiaal dat verdacht wordt NORM of kwik te bevatten wordt bemonsterd en geanalyseerd. Verontreinigde stromen worden volgens de geldende voorschriften verpakt, opgeslagen en afgevoerd voor gespecialiseerde verwerking. Alle activiteiten waarbij personeel in contact kan komen met gevaarlijke materialen worden uitgevoerd volgens de ARBO regels om schadelijke gezondheidseffecten te vermijden.

TAQA beschikt in het kader van haar milieu- en veiligheidssystemen over procedures hoe met bedrijfsafval en gevaarlijke (afval)stoffen moet worden omgegaan en hoe dit moet worden verwerkt in lijn met de wettelijke bepalingen. Bij het werk wordt er op toegezien dat deze procedures worden nageleefd.

6.1.5.6 Veiligheid

De behandeling van aardgas brengt, evenals vele andere (industriële) activiteiten, een bepaald veiligheidsrisico met zich mee. Denkbare ongewenste gebeurtenissen zijn het vrijkomen van milieugevaarlijke stoffen, brand of explosie. Door het toepassen van hoogwaardige apparatuur, goed opgeleid personeel en een goede organisatie wordt het risico op en de effecten van incidenten zoveel mogelijk gereduceerd. In dit kader is op het gebied van veiligheid al een groot aantal studies uitgevoerd om de risico's te inventariseren, te reduceren en te beheersen, waaronder QRA's (kwantitatieve risicoanalyse). In hoofdstuk 7 wordt uitgebreid ingegaan op de veiligheidsaspecten van de BGS installaties en leidingen.

6.1.5.7 Onderhoudsactiviteiten

Voor de veilige en duurzame operatie van de faciliteit is onderhoud aan de installaties noodzakelijk. Dit bestaat enerzijds uit periodiek, merendeels klein, onderhoudswerk, wat afhankelijk van het installatiedeel met verschillende intervallen wordt uitgevoerd. Groot onderhoud aan de installaties vindt normaal gesproken minder dan eens per jaar plaats. Tijdens groot onderhoud worden de installaties stilgelegd en worden inspecties en onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd aan regelsystemen, draaiende onderdelen, procesapparatuur (inwendig en uitwendig onderhoud en schoonmaken), verwerk, etc. Incidenteel kan het nodig zijn om op ad hoc basis onderhoud uit te voeren bij storingen. Het doel van dit laatste type onderhoud is om de installaties in eerste instantie veilig te stellen, de oorzaak te onderzoeken en te verhelpen, en de gasproductie te hervatten.

De belangrijkste milieueffecten van onderhoud zijn het vrijkomen van afvalstoffen, het afblazen van de installaties om ze drukvrij en gasvrij voor onderhoud op te leveren en een intensivering van de logistiek. Voor de schatting van de effecten wordt er vanuit gegaan dat de installaties eens per jaar worden afgeblazen. Tijdens (groot) onderhoud zal er meer personeel aanwezig zijn dan bij regulier bedrijf. Voor zover mogelijk zijn de effecten van het onderhoud meegenomen bij de bepaling van de effecten van de gasproductie en -injectie.

6.1.5.8 Logistiek

Tijdens de operationele fase zal de logistiek beperkt zijn en voornamelijk bestaan uit tankwagens voor de afvoer van condensaat, vrachtwagens voor de aan- en afvoer van materialen en personenwagens van personeel ten behoeve van inspecties. De verkeersintensiteit zal het hoogste zijn tijdens periode van maximale productie in verband met de afvoer van condensaat (naar schatting, afhanke-

lijk van de mate van productie, maximaal 10 per dag tankwagens en zal overwegend overdag plaatsvinden).

6.1.5.9 Effecten reeds voorziene milieumaatregelen

Er is in het basisontwerp al een aantal maatregelen getroffen om de activiteiten op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren en de overlast te beperken. Deze maatregelen zullen onder meer er toe leiden dat:

- Door de aardgascompressoren aan te drijven met elektromotoren met netstroom wordt geluid gereduceerd, emissies voorkomen en een goede energie-efficiency bereikt;
- De emissies naar de lucht worden geminimaliseerd door elektrische aandrijving en verhitting, opvang en hergebruik van (brandbare) afgassen, gebruik van stikstof als dekengas op de condensaatopslagtank, minimalisatie van het afblazen van de installaties, een hoge graad van lek-dichtheid, etc. Door deze en andere maatregelen zullen de emissies naar lucht nagenoeg nul zijn;
- Door het afgescheiden productiewater weer in het reservoir te herinjecteren hoeft dit water niet te worden behandeld en geloosd;
- Door het aanleggen van vloeistofkerende en waar nodig vloeistofdichte bestrating met een opvangsysteem voor mogelijk vervuild water in combinatie met de standaard TAQA bedrijfsmaatregelen wordt het risico op vervuiling van de bodem, grondwater en/of oppervlaktewater geminimaliseerd;
- De geluidsuitstraling van de installaties wordt tot een minimum beperkt door het plaatsen van apparatuur in gebouwen of akoestische omkastingen, dempers en andere maatregelen. Onder meer de compressoren en luchtkoelers worden in gebouwen geplaatst om de geluidsemissies te beperken. Daarnaast wordt door het akoestisch loskoppelen van leidingen vermeden dat geluid zich over grotere afstanden kan voortplanten;
- Door het toepassen van hoogwaardige apparatuur, het zoveel mogelijk ondergronds leggen van leidingen en systemen en het optimaliseren van de lay-out wordt het risico op externe effecten van incidenten geminimaliseerd en wordt voldaan aan de geldende regels met betrekking tot externe veiligheid op BKM Z-2;
- Onnodige uitstraling van licht wordt vermeden doordat de verlichting alleen zal branden als er tijdens de nachtelijke uren personeel op de locatie aanwezig is. Lichtbronnen worden zo veel mogelijk afgeschermd en waar mogelijk zal gebruik worden gemaakt van lampen met een roodarm spectrum om de verstoring van flora en fauna te beperken;
- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers;
- Er gelden procedures voor operators om emissies, geluidbelastende activiteiten en onnodige verlichting te vermijden, in het bijzonder gedurende de nacht.

6.1.6 Pijpleidingen en de aanleg daarvan

In deze paragraaf wordt met name ingegaan op de effecten bij de *aanleg* van de leidingen. Na aanleg en cultuurtechnisch herstel van het aanleggebied zijn er geen ruimtelijke effecten meer. Warmteoverdracht wordt tegengegaan door goede isolatie van de leidingen. Aan de wettelijke normen ten aanzien van externe veiligheid wordt voldaan middels adequaat ontwerp.

Voor het BGS project zullen diverse leidingen worden aangelegd. In §4.6 zijn de benodigde leidingen en de voorziene aanlegtechnieken beschreven. In het rapport van Oranjewoud Leidingen 2008 is een gedetailleerde beschrijving van de uitgangspunten, aanlegtechnieken en de verwachte effecten opgenomen. In Oranjewoud Bemaling 2008 wordt in detail ingegaan op de vereiste bemaling van de locaties en leidingtracés. In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van de te verwachten effecten van het werk inclusief de toegepaste milieumaatregelen, voor details wordt verwezen naar de genoemde rapporten.

Ook worden de effecten van de leidingaanleg voor de locatiealternatieven behandeld. Een aantal van de onderzocht alternatieve locaties heeft namelijk tot gevolg dat een ander of langer leidingtracé nodig is. Dit geldt met name voor de locatiealternatieven Compressie BDF / Behandeling BKM (noodzaak tot een circa 3 km langer tracé), Bergerweg Noord (noodzaak tot een circa 0.8 km langer tracé en MOB Bergen (deels een ander tracé). Daarom wordt heironder per milieuaspect ingegaan op de gevolgen van de locatiealternatieven. De tracéverschillen zijn in meer detail beschreven in §4.6.4.2.

6.1.6.1 Grondwater en bodem

Om de leidingen 'in den droge' aan te kunnen leggen moet de werkstrook ter plaatse van de sleuf worden bemalen. Ook de bouwputten voor geboorde leidingdelen en dergelijke zullen tijdens de aanleg worden bemalen. Er wordt verwacht dat als de leidingen in een natte periode worden aangelegd dat voor het voorkeurstracé is in totaal circa 3.3 miljoen m³ grondwater moet worden onttrokken. Bronneringswater uit de polders ten westen van Alkmaar kan ijzer- en zwavelverbindingen bevatten. Het onttrokken grondwater zal in principe in overleg met het bevoegd gezag op een geschikt oppervlaktewater worden geloosd. Voor het gehele tracé is de provincie Noord-Holland de vergunningverlener voor grondwateronttrekking en het beheer van de waterkwantiteit en waterkwaliteit is in handen van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Het Hoogheemraadschap zal ook op binnenkort de vergunningverlener worden voor grondwateronttrekking.

Als gevolg van de grondwateronttrekking wordt het peil in een strook langs het tracé tijdelijk verlaagd. In Oranjewoud Bemaling 2008 zijn het totale waterbezwaar en de verlaginggrafieken voor de aanleg van de locaties en leidingen berekend. Voor de leidingen wordt er bijvoorbeeld van uitgegaan dat per leidingstrekking de sleuf 7 dagen zal worden bemalen. Ter plaatse van de sleuf zal het grondwaterpeil in het algemeen circa 2 meter worden verlaagd gedurende deze periode. Als gevolg van de bemaling zal er tijdelijk een verlaging van de grondwaterspiegel optreden in een strook aan weerszijden van de sleuf met een breedte aan iedere zijde van 150 à 200 m.

Door deze bemaling kan de grond inklinken en kan de flora ter plaatse last hebben van verdrogingsverschijnselen. Het effect hiervan is echter sterk afhankelijk van het seizoen waarin de bemaling plaatsvindt. Tijdens droge perioden zullen de effecten op de bodem en natuur sterker zijn dan in natte periodes. Indien water met ijzer- of zwavelverbindingen wordt geloosd kan dit de waterkwaliteit van de betreffende boezem beïnvloeden.

Bodemzettingen kunnen gaan optreden in zettingsgevoelige grond (bijvoorbeeld veen) en wanneer de grondwaterstand tot onder de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand wordt verlaagd. Op het grootste deel van het tracé bestaat de bovenste bodemlaag uit klei, met daaronder plaatselijk fijn tot grof zand. Op basis van de bodemopbouw en de benodigde verlagingen is ingeschat dat, bij goede uitvoering van de gekozen aanlegmethoden, de kans op zettingen in het voorkeurstracé nihil is. Verder kan de bodem van de sleuf en de werkstrook plaatselijk verdicht of verstoord worden. De werkwijze van de aanleg is er echter op gericht deze effecten zo klein mogelijk te houden. Bij het cultuurtechnisch herstel na afloop van de aanleg wordt er voor gezorgd dat de bodem in zoveel mogelijk de oorspronkelijke staat wordt opgeleverd.

Effecten van locatiealternatieven

De diverse locatiealternatieven zullen wat betreft grondwateronttrekking en bodem beperkt verschillen ten opzichte van het voorkeursalternatief. De verschillen in de effecten zijn afhankelijk van de tracélengte en breedte, het aantal leidingen in het tracé en de bodemeigenschappen in de betreffende gebieden. Wat betreft de effecten op bodem en grondwater van de leidingen zullen de alternatieven BKM West en BKM Oost niet of nauwelijks afwijken van BKM Voorkeur. De effecten van MOB Bergen en in minder mate Alkmaar Westrand zullen wat gunstiger zijn omdat bij dit alternatief minder leidingen in het tracé hoeven worden gelegd, de totale tracélengte is echter wel hetzelfde. Bergerweg Noord is wat ongunstiger door het iets langere tracé. Compressie BDF / Behandeling BKM is significant ongunstiger vanwege het 3 km langere tracé.

6.1.6.2 *Oppervlaktewater en waterkeringen*

Bij de leidingaanleg moeten diverse kanalen, vaarten en sloten worden gekruist. Hoofdwateren zoals het Noordhollandsch Kanaal en boezemwateren met ontwateringsfuncties zullen op zo'n manier worden gekruist dat de afwateringsfunctie volledig behouden blijft en de scheepvaart niet wordt gestremd. Bij de dimensionering van duikers wordt rekening gehouden met calamiteiten, zoals plotse lange grote afvoer en grote neerslaghoeveelheden.

Als gevolg van de leidingaanleg zouden de volgende effecten kunnen optreden:

- Beïnvloeding van de kwaliteit van het oppervlaktewater als gevolg van geloosd bronneringswater. In overleg met de waterbeheerder zal een geschikte boezem worden gekozen met een voldoende verversingsgraad zodat eventuele effecten binnen de limieten blijven;
- Beïnvloeding van de flora en fauna van kleine sloten die tijdelijk tijdens de aanleg worden afgedamd. Tijdens de aanleg worden maatregelen getroffen om deze effecten te beperken (zie §6.1.6.5);
- Tijdelijke hinder van de scheepvaart. Mocht voor de kruising van het Noordhollandsch Kanaal een aanlegmethode worden gekozen waarbij hinder van de scheepvaart kan optreden dan zullen in overleg met de waterbeheerder de vereiste maatregelen worden getroffen en bekend gemaakt;
- Aantasting van de integriteit van de waterkeringen. De leidingen worden ontworpen en aangelegd conform de normenreeksen NEN 3650 en 3651. Deze normen zijn er op gericht om de veiligheid van transportleidingen tijdens de hele levenscyclus te waarborgen en calamiteiten te voorkomen. Kruisingen met waterkeringen zullen in overleg met het Hoogheemraadschap worden ontworpen en uitgevoerd. NEN 3651 is daarbij specifiek van toepassing op kruisingen van buisleidingen met belangrijke waterstaatswerken of paralleligging daaraan. Door de juiste toepassing van de normen, een goede afstemming met de betrokken partijen en duidelijke afspraken wordt gewaarborgd dat de integriteit van de waterkeringen niet wordt aangetast door de leidingen van het BGS project en dat de veiligheid van mens en milieu wordt verzekerd.

Effecten van locatiealternatieven

De diverse locatiealternatieven zullen wat betreft oppervlaktewater en waterkeringen beperkt verschillen ten opzichte van het voorkeursalternatief. De verschillen in de effecten zijn afhankelijk van de tracés en de hoeveelheden geloosd bronneringswater. Wat dit betreft zullen alle locatiealternatieven globaal dezelfde effecten hebben met uitzondering van Compressie BDF / Behandeling BKM, vanwege het langere tracé hiervan.

6.1.6.3 *Logistiek*

Bij de aanleg van de gasleiding wordt materieel ingezet zoals graafmachines, shovels, generatoren, kranen, vrachtwagens, boorinstallaties en dergelijke wat emissies naar de lucht, geluid en licht zal veroorzaken. Daarnaast kan opstuiving van droge grond tot overlast leiden. Het uitgangspunt is dat de werkzaamheden zoveel mogelijk overdag worden uitgevoerd en dat er modern, geluidsarm materieel wordt ingezet, waardoor de effecten op geluid en licht zoveel mogelijk worden beperkt. De werkzaamheden en het materieel verplaatsen zich gedurende de voortgang van de aanleg van de gasleiding langs het tracé en de werkzaamheden vinden in principe alleen overdag plaats, met uitzondering van de boorwerkzaamheden. De sleuf wordt na het leggen van de leidingen zo snel mogelijk gedicht. Het definitieve cultuurtechnische herstel vindt, in overleg met de grondeigenaar of beheerder, zo snel mogelijk daarna plaats, maar dit kan afhankelijk zijn van goede weersomstandigheden.

In overleg met de wegbeheerder(s) wordt voor aanvang van de werkzaamheden een verkeersplan opgesteld om het verkeer in goede banen te leiden en overlast te beperken. Zonodig kunnen lokaal extra maatregelen worden getroffen om eventuele overlast te minimaliseren.

De milieueffecten als gevolg van het werk en de daaraan verbonden logistiek is moeilijk te kwantificeren, ook al gezien het feit dat de werkzaamheden zich continu verplaatsen en een tijdelijke karakter hebben.

6.1.6.4 Ruimtelijke omgeving, cultuurhistorie en landschap

Bij de aanleg van de leidingen zullen twee verschillende technieken worden toegepast:

1. In het 'open veld', de zogenaamde 'veldstrekkings', worden de leidingen middels open ontgraving, in tijdelijke sleuven, gelegd;
2. Bij kruisingen van wegen, spoordijken, grotere waterlopen en landschappelijk gevoelige gebieden, de zogenaamde 'hoofdkruisingen', worden de leidingen sleufloos, met behulp van geavanceerde technieken, gelegd.

Door de juiste combinatie van deze technieken zal de visuele impact tijdens de aanlegfase en, door het toepassen van sleufloze technieken bij bijzondere objecten, ook in de gebruiksfase tot een minimum beperkt kunnen blijven. De tijdelijke visuele verstoring van de afgerasterde werkstrook, inclusief rijbaan en teelaardeberging, zal enkele maanden aanwezig zijn in het landschap. De gelaste buisstrengen en de open sleuven zullen respectievelijk slechts enkele weken en enkele dagen te zien zijn.

De sleufloze technieken tasten de oppervlaktestructuren van de bijzondere objecten niet aan. Bij het begin en eind van het sleufloze traject moeten echter wel tijdelijk (boor)installaties worden geplaatst en bouwputten aangelegd. Er wordt naar gestreefd deze faciliteiten zoveel mogelijk buiten gevoelig gebied te plaatsen, maar technische randvoorwaarden kunnen de vrijheidsgraden hierbij beperken.

De tijdelijke visuele verstoringen als gevolg van de leidingaanleg zijn lastig te kwantificeren en zijn sterk afhankelijk van de perceptie van de waarnemer (zie ook §6.1.2.7). Eenmaal in gebruik zijn de ondergrondse leidingen niet meer zichtbaar en leiden dus niet meer tot aantasting van het landschap. Wel ontstaat er ruimtebeslag als gevolg van nieuwe gasleidingen. Vanwege veiligheidsvoorschriften is er sprake van een bebouwingsvrije zone van 5 meter vanaf de buitenste leiding van de 'bundel' leidingen en zijn er ter plaatse van de aansluitpunten op de beide hoofdtransportleiding beperkte terreinen nodig.

Effecten van locatiealternatieven

De diverse locatiealternatieven zullen wat betreft ruimtelijke aspecten ook beperkt verschillen ten opzichte van het voorkeursalternatief. De verschillen in de effecten zijn afhankelijk van de tracéroute en lengte. Wat dit betreft zullen alle locatiealternatieven globaal dezelfde effecten hebben met uitzondering van Compressie BDF / Behandeling BKM, vanwege het langere tracé hiervan.

6.1.6.5 Natuur

In delen van het projectgebied kunnen beschermde soorten voorkomen die door de projectactiviteiten (tijdelijk) kunnen worden verstoord. Het mogelijk voorkomen van beschermde soorten is op basis van een literatuurstudie al geïnventariseerd (zie §5.2 en vdG&G Natuur 2008). Bij het ontwerp van de tracés is hiermee al rekening gehouden, bijvoorbeeld door het boren van leidingen onder het Landgoed Nijenburg. Bij de daadwerkelijke aanleg wordt eerst vooraf door veldonderzoek onderzocht of op de werkstrook beschermde soorten voorkomen. Activiteiten die mogelijk beschermde soorten kunnen verstoren worden vermeden (verstorende werk buiten broedseizoen) of gemitigeerd. Waar nodig wordt een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet aangevraagd. Voor details met betrekking tot de effecten van de leidingaanleg op de natuurwaarden wordt verwezen naar Alterra Natuur 2008 dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

De belangrijkste effecten op de natuur als gevolg van de leidingaanleg zijn:

- Bedekking en verstoring van de flora in de werkstrook;
- Verstoring van het waterleven in slootjes die tijdelijk worden gedempt;
- Verdroging van de flora in de strook die beïnvloed wordt tijdens de grondwaterbemaling. Bemaling zal plaatsvinden gedurende 7 dagen en effecten kunnen optreden in een strook van 150 à 200 meter aan weerszijden van de sleuf.
- Verstoring van de fauna in de omgeving van de werkzaamheden als gevolg van geluid, licht en beweging.

De effecten op de natuur zijn sterk afhankelijk van het seizoen waarin de werkzaamheden plaatsvinden, de in het gebied voorkomende flora en fauna en hun gevoeligheid voor verstoring, de plaatselijke condities (grondgebruik, grondsoort, grondwaterspiegel, etc.) het weer, etc. Om deze redenen zijn de effecten moeilijk te kwantificeren. Ook zijn de effecten afhankelijk van de genomen mitigerende maatregelen. Afhankelijk van de plaatselijke situatie zijn de volgende specifieke maatregelen denkbaar om de natuurwaarden te beschermen:

- Versturende werkzaamheden uitvoeren buiten gevoelige perioden (buiten broedseizoen, buiten voortplantingseizoen, buiten overwinteringstijd);
- Ervoor zorgen dat bij het droogleggen van sloten geen vissen, amfibieën en andere waterfauna achterblijven, bijvoorbeeld door de dieren weg te vangen en in een naburige watergang uit te zetten;
- Maatregelen nemen om grondgebonden soorten (amfibieën, zoogdieren) geen schade toe te brengen door smalle aan- en afvoerwegen en vaste passeerplaatsen te gebruiken;
- Belangrijke stand- en verblijfplaatsen van soorten markeren en indien mogelijk isoleren en sparen;
- Een zode met beschermde plantensoorten apart zetten en na afronding van de werkzaamheden terugzetten in de werkstrook;
- Zorgvuldig werken om de kans op het ontstaan van permanente effecten te verkleinen, bijvoorbeeld door grondtekorten in natte gebieden op een zorgvuldige wijze te herstellen en te voorkomen dat de werkstrook hoger komt te liggen dan het omliggende gebied.

Door de twee 30" gastransportleidingen tussen BKM en BGM wordt warm gas met een temperatuur van circa 60 °C getransporteerd. Als gevolg van de warme leidingen zal de bodem opwarmen wat kan resulteren in effecten op de flora en landbouwgewassen. Enerzijds zal door de warmere bodem groeiversnelling optreden, waardoor de planten eerder en sneller groeien. Anderzijds kan de opwarming aanleiding geven tot verdroging. Beide effecten zijn ongewenst zowel vanuit het oogpunt van natuurbeheer als vanuit agrarisch oogpunt. Om opwarming van de bodem tegen te gaan en om bij het gastransport het warmteverlies te beperken worden de twee 30" gasleidingen daarom geïsoleerd. De isolatiedikte is er op ontworpen dat de maximale temperatuur aan de buitenkant van de leiding +15 °C is. Hierdoor wordt er voor gezorgd dat er geen schadelijke effecten op natuur of landbouw optreden.

Effecten van locatiealternatieven

De diverse locatiealternatieven zullen wat betreft natuur beperkt verschillen ten opzichte van het voorkeursalternatief. De verschillen in de effecten zijn met name afhankelijk van de route van het tracé, de natuurlijke waarden in het gebied en daarnaast de lengte en breedte van het tracé. Wat betreft de effecten op bodem en grondwater van de leidingen zullen de alternatieven BKM West, BKM Oost en Alkmaar Westrand niet of nauwelijks afwijken van BKM Voorkeur. MOB Bergen is gunstiger omdat de leidingen voor dit alternatief de Loterijlanden niet te hoeven doorkruisen en de werkstrook van een deel van het tracé kleiner kan zijn gezien het kleinere aantal leidingen. Compressie BDF / Behandeling BKM zal wat ongunstiger zijn vanwege het 3 km langere tracé, maar ondanks dat een deel van het extra tracé EHS gebied is heeft dit gebied geen bijzondere natuurwaarden.

6.1.6.6 Archeologie leidingen en advies voor archeologisch vervolgonderzoek project

Grondwerkzaamheden bij de aanleg van de locaties en pijpleidingen zouden archeologische waarden kunnen verstoren. Ook de tijdelijke verlaging van de grondwaterspiegel ten behoeve van de aanleg van de installatie en het leggen van de pijpleidingen zouden archeologische waarden kunnen verstoren. Het Amsterdam Archeologisch Centrum heeft in het kader van dit project een bureauonderzoek uitgevoerd naar de te verwachten effecten op de archeologische waarden als gevolg van het BGS project. (AAC Archeologie 2008). Naast de voorkeurslocaties wordt hierin ingegaan op de alternatieven en de leidingtracés. In aanvulling op AAC Archeologie 2008 heeft Ingenieursbureau Oranjewoud nog een aantal archeologische aspecten nader onderzocht (Oranjewoud Archeologie 2008). Tevens heeft Oranjewoud de te volgen systematiek voor archeologisch veldwerk en begeleiding van de werkzaamheden uitgewerkt, die wordt aanbevolen wanneer de locaties en tracés defini-

tief zijn vastgesteld. In deze paragraaf zijn de belangrijkste te verwachten effecten samengevat. Voor details wordt verwezen naar de genoemde rapportages die als achtergronddocument deel uitmaken van dit MER. Tevens zijn de verwachte archeologische effecten van de locatiealternatieven inclusief de hieraan verbonden leidingtracés samengevat ten behoeve van de vergelijking van de alternatieven in hoofdstuk 9. Deze paragraaf eindigt met de aanbeveling van Ingenieursbureau Oranjewoud voor de te volgen systematiek voor archeologisch onderzoek en veldwerk voorafgaand aan de werkzaamheden en archeologische begeleiding tijdens het werk. Het nader onderzoek kan echter pas starten als de definitieve keuze is gemaakt voor de locaties en leidingtracés.

De leidingtracés voor het BGS project kunnen worden verdeeld in een aantal deeltracés met overeenkomstige kenmerken. Sommige deeltracés worden gebruikt voor alle alternatieven, terwijl een deel slechts wordt gebruikt bij één of enkele alternatieven. Per deeltracé wordt ingegaan op de belangrijkste effecten van de leidingaanleg op de archeologische waarden in het gebied. De kaart in Figuur 4.1-1 geeft een overzicht van de leidingloop. De volgende deeltracés kunnen worden onderscheiden:

1. BGM - aansluitpunt westelijke hoofdgastransportleiding;
2. Aansluitpunt westelijke hoofdgastransportleiding - BKM;
3. BKM - aansluitpunt oostelijke hoofdgastransportleiding in de Schermer;
4. MOB Bergen - aansluitpunt westelijke hoofdgastransportleiding;
5. BGM - BDF;
6. BGM - Bergerweg Noord.

1. Leidingtracé BGM naar aansluitpunt westelijke hoofdgastransportleiding

Dit tracé wordt voor alle alternatieven gebruikt met uitzondering van het alternatief MOB Bergen. Het tracé loopt over de oude strandvlakte met een middelhoge archeologische verwachting en doorkruist polders met een voor Kennemerland-Noord kenmerkende onregelmatig blokverkeveling. De Sluispolder bijvoorbeeld is goed bewaard gebleven en bezit verschillende waardevolle elementen. In het gebied loopt ook een koogdijk uit de Late Middeleeuwen van de Zuurvensdijk naar het westen. De dijk is als zodanig niet meer herkenbaar en er loopt nu een weg. Dit soort lokale dijkes zijn provinciaal en nationaal tamelijk zeldzaam.

2. Leidingtracé aansluitpunt westelijke hoofdgastransportleiding naar BKM

Dit tracé wordt voor alle alternatieven gebruikt. In het voorkeursalternatief wordt er al van uitgegaan de leidingen onder Landgoed Nijenburg te boren. Het tracé loopt over een oude strandwal met een middelhoge tot hoge verwachting en op dit deel van het tracé zijn geen gewaardeerde gebieden aangegeven. De aanleg van leidingen met gestuurde boringen kan verstoringen van het bodemarchief in dit tracé beperken.

3. Leidingtracé BKM naar aansluitpunt oostelijke hoofdgastransportleiding in de Schermer

Dit tracé wordt voor alle alternatieven gebruikt. Het tracé loopt over een oude strandvlakte met een middelhoge verwachting en op dit deel van het tracé zijn geen gewaardeerde gebieden aangegeven.

4. Leidingtracé MOB Bergen naar aansluitpunt westelijke hoofdgastransportleiding

Dit tracé wordt voor alleen gebruikt voor het alternatief MOB Bergen. Het tracé valt deels samen met leidingtracé 1 maar volgt vanaf de Hoeverweg een eigen route (zie de kaart in Figuur 4.6-6). Het tracé loopt over de oude strandvlakte met een middelhoge verwachting.

5. Leidingtracé BGM naar BDF

Dit tracé wordt voor alleen gebruikt voor het alternatief Compressie BGM / Behandeling BKM. De archeologische verwachting van dit tracé is middelhoog en hoog waar deze de Bergense haakwal doorsnijdt. De Bergense haakwal heeft namelijk een hoge trefkans op archeologische resten. In de buurt van de Oosterdijk en Zuurvenspolder zijn in het verleden vondsten uit de Romeinse tijd aangetroffen die met een grafveld worden geassocieerd. Ook zijn hier eerder greppels en ploegsporen aangetroffen. Bewoning heeft ten oosten op de haakwal plaatsgevonden, maar egalisatie heeft de daar aanwezige bewoningssporen vernietigd en de bijbehorende nederzetting is verdwenen. Aange-

zien de resten een bijdrage leveren aan de bewonings- en ontginningsgeschiedenis van het gebied dienen deze in principe behouden te blijven.

6. Leidingtracé BGM naar Bergerweg Noord

Dit tracé wordt voor alleen gebruikt voor het alternatief Bergerweg Noord. Het tracé loopt over de oude strandvlakte met een middelhoge verwachting en heeft een lengte van ca. 800 meter. De archeologische verwachting van dit tracé is middelhoog.

Vergelijking van de archeologische effecten van de locatiealternatieven

De alternatieven worden onderling vergeleken op basis van de omvang van de verstoring van bekende en te verwachten archeologische waarden. De bekende archeologische waarden bestaan uit de AMK terreinen en de vindplaatsen op basis van ARCHIS waarnemingen. De te verwachten archeologische waarden worden bepaald op grond van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) van de RACM. Via een aantal stappen kan de mate van schadelijkheid van elk alternatief worden vastgesteld en kan het meest archeologievriendelijk alternatief worden bepaald.

De variabelen die dit bepalen zijn:

1. Het aantal AMK terreinen dat wordt doorsneden;
2. Het aantal waarnemingen uit ARCHIS dat in het leidingtracé ligt of binnen 50 meter uit het hart van het leidingtracé dan wel binnen 50 meter van de begrenzing van een locatie ligt;
3. Het aantal ha doorsnijding van zones met een hoge archeologische verwachting en het aantal ha locaties in een hoge verwachtingzone (meters leiding x 30 m werkstrook);
4. Het aantal km doorsnijding van zones met een middelhoge archeologische verwachting en het aantal ha locatie in een hoge verwachtingzone (meters leiding x 30 m werkstrook).

In onderstaande tabel 2 zijn de bovenstaande variabelen per alternatief uitgerekend.

Alternatief	AMK terreinen	Waarnemingen	Verwachting	
	Aantal < 50 m	Aantal < 50 m.	Ha hoog	Ha middel
Voorkeur	3	5	10.4	10.7
BKM West	3	5	10.4	10.7
BKM Oost	3	5	10.4	10.7
Bergerweg Noord	3	5	10.4	11.9
Alkmaar Westrand	3	5	10.4	17.9
MOB Bergen	2	5	9.5	10.7
BDF / BKM	3	5	10.4	19.8
Gemiddeld	2.9	5	10.3	13.2

Tabel 6.1-5: -Vergelijking van de alternatieven op grond van archeologische aspecten

De landschappelijke ligging van de verschillende locaties is vergelijkbaar, omdat alle locaties op voormalige strandvlaktes liggen, deels ten oosten en deels ten westen van de strandwal Limmen – Heiloo – Alkmaar. Daarmee hebben alle locaties een vergelijkbare verwachting op het aantreffen van vergelijkbare archeologische resten, uitgezonderd het alternatief Alkmaar dat aan een gebied met bekende archeologische waarden grenst. Over het gebied ten oosten van de strandwal, locaties BKM, BKM West en BKM Oost, is minder bekend en eventuele vondsten hier zouden daarom waardevoller kunnen zijn. De tracés 2 en 5 doorsnijden een gebied met een hoge verwachting op archeologische resten in verband met hun ligging op een strandwal.

Op grond van het overzicht in Tabel 6.1-5 kunnen de verschillende locatiealternatieven onderling worden vergeleken. De alternatieven BKM Voorkeur, BKM West en BKM Oost zullen vergelijkbare effecten hebben voor de archeologie:

- Deze drie locaties liggen allen op het nieuwe industrieterrein BKMZ-2 en er mag worden verwacht dat in het kader van die ontwikkeling de passende maatregelen voor de archeologie reeds

zijn genomen. Dit betekent dat de ontwikkeling van de installatie past in een bestaand regime voor de archeologische monumentenzorg en daardoor de voorkeur geniet;

- De verwachting op het aantreffen van archeologische resten is vergelijkbaar en ze liggen allen in zones met een lage verwachtingswaarde;
- De omvang van de locaties is hetzelfde;
- Er zijn geen aanwijzingen voor al aanwezige grootschalige verstoringen op de locaties;
- De benodigde tracés zijn vergelijkbaar in omvang en ligging.

MOB Bergen lijkt nog iets meer archeologievriendelijker dan de alternatieven in BKMZ-2. In dit alternatief wordt maar één locatie ontwikkeld en die ligt niet in een zone met een middelhoge of hoge archeologische verwachting. Een deel van het bodemarchief van MOB Bergen is waarschijnlijk ook al verstoord bij de inrichting indertijd als defensie terrein.

De alternatieven Alkmaar Westrand en Bergerweg Noord en Compressie BDF / Behandeling BKM worden verondersteld grotere negatieve effecten te hebben dan de bovengenoemde alternatieven:

- In en om deze locaties zijn meer archeologische waarnemingen en waarden bekend dan bij de alternatieven op BKMZ-2, in het bijzonder voor Alkmaar Westrand. Alkmaar Westrand is voorzien in een zone met een middelhoge verwachting;
- Er zijn geen aanwijzingen voor al aanwezige grootschalige verstoringen op de locaties;
- De aanleg van leidingen tussen BDF en BGM doorsnijdt een Bergense haakwal met hoge trefkans op archeologische resten. Het benodigde extra tracé is ruim 3 km lang.

Verdere overwegingen voor de keuze van locaties en leidingtracés zijn dat in het algemeen gezien het vanuit archeologisch oogpunt de voorkeur heeft te kiezen voor terreinen waarvan het bodemarchief al is verstoord. Als leidingen aangelegd worden langs tracés van bestaande leidingen zou dit kunnen betekenen dat de grond op deze plaats al geroerd is, maar dat hangt af van de precieze situatie of dat inderdaad het geval is. Een tweede overweging vanuit archeologisch perspectief is de omvang van de nieuwe verstoringen. Het alternatief waarbij zo min mogelijk bodemarchief wordt verstoord met de plaatsing van de behandelings- en compressie-installatie en de aanleg van nieuw of verbreding van bestaand leidingnet, heeft de voorkeur. Voor de gebieden met een hoge en middelhoge verwachting gaat het om oude landschappen die vaak in hun geheel van waarde zijn. In dit geval geldt hoe kleiner de ontwikkeling, hoe beter. Het is in dezen ook belangrijk om te onderzoeken op welke wijze de plaatsing van de behandelings- en compressie-installatie en de aanleg van het leidingtracé de minste verstoringen geeft.

Advies voor archeologisch vervolgonderzoek

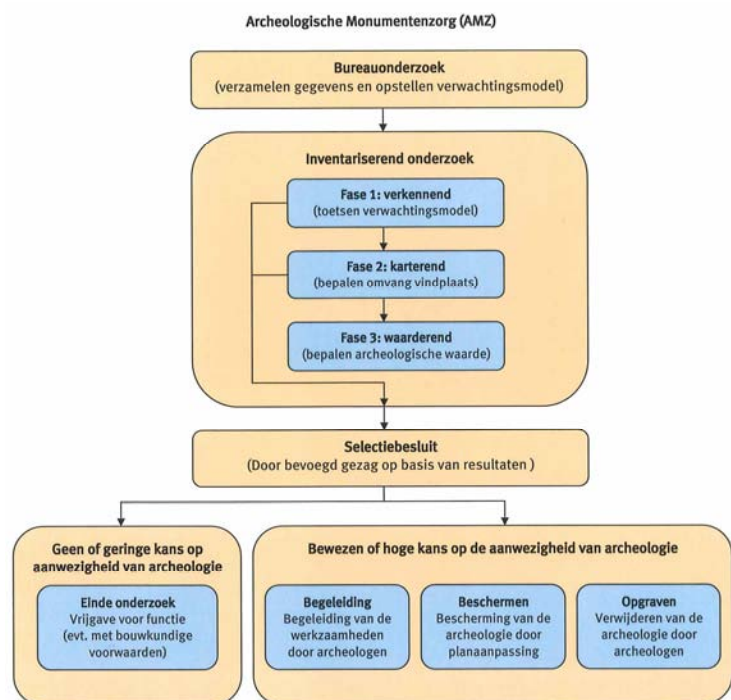
Ingenieursbureau Oranjewoud heeft in haar studie Oranjewoud Archeologie 2008 de methodiek aangegeven voor nader bureauonderzoek, inventariserend veldonderzoek en archeologische begeleiding tijdens de aanleg van de leidingen en installaties. Dit nader onderzoek volgt de systematiek volgens van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), de zogenaamde AMZ cyclus. Dit proces bestaat uit de volgende stappen:

1. Bureauonderzoek;
2. Inventariserend veldonderzoek;
3. Selectie en waardering.

Dit proces is in bijlage 1 van Oranjewoud Archeologie 2008 uitgebreid beschreven. Dit nader archeologisch onderzoek zal echter pas starten als de locaties en de leidingtracés definitief zijn vastgelegd. Specifiek voor het BGS project zal het Vervolgonderzoek op hoofdlijnen uit de volgende stappen bestaan:

Fase 1: Inventariserend veldonderzoek karterende boringen

Nadat het definitieve tracé en locaties zijn gekozen zal in de zones met een hoge en middelhoge archeologische verwachting een inventariserend veldonderzoek (IVO) moeten plaatsvinden. De eerste fase van het IVO moet bestaan uit een karterend booronderzoek waarmee eventueel aanwezige vindplaatsen opgespoord worden. Op de strandwallen is een dergelijke onderzoekswijze doorgaans minder geschikt om vindplaatsen op te sporen maar het is juist wel een zinvolle wijze om de mate van intactheid van het bodemprofiel op deze strandwallen te kunnen bepalen. Er is namelijk voldoende aanleiding om te veronderstellen dat grote delen sterk zijn verstoord of zijn afgegraven en met booronderzoek kunnen zones worden afgeperkt waar archeologische vindplaatsen nog wel in ongestoorde of weinig verstoord omstandigheden aanwezig kunnen zijn. Onderzoek is niet nodig ter plaatse van het landgoed Nijenburg omdat de leidingen hieronder door worden geboord.



Figuur 6.1-6: Het AMZ proces

Fase 2: Inventariserend veldonderzoek waarderend proefsleuvenonderzoek en karterend proefsleuvenonderzoek

De vindplaatsen die bij het karterend booronderzoek zijn aangetroffen moeten gewaardeerd worden door middel van een proefsleuvenonderzoek. Verder moet er op de intacte tot redelijk intacte delen van de strandwallen een karterend proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd om de eventueel aanwezige vindplaatsen daar op te sporen. Indien in de proefsleuven op de strandwallen eventuele vindplaatsen worden aangetroffen, zullen mogelijk nog extra proefsleuven nodig zijn om de betreffende vindplaatsen te waarderen.

Op grond van de resultaten van het waarderend onderzoek van de aangetroffen vindplaatsen wordt in het rapport aan de hand van waarderingscriteria bepaald of de vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dit wordt verder verwoord in een selectieadvies. Het bevoegd gezag kan dit selectieadvies overnemen.

Volgens de algemene doelstellingen van overheidsbeleid dienen behoudenswaardige archeologische vindplaatsen *in situ* behouden te worden. Met andere woorden, de vindplaatsen moeten in de bodem bewaard blijven. Dit is vaak mogelijk door planaanpassingen en/of technische maatregelen. Waar dat niet mogelijk is geldt behoud *ex situ*. Dit houdt in dat door middel van een opgraving alle informatie en materiaal uit een vindplaats wordt gedocumenteerd en geborgen om op die manier behouden te worden. Als vindplaatsen door het bevoegd gezag niet behoudenswaardig worden geacht kan er nog bepaald worden om een archeologische begeleiding van de (grond-)werken te laten plaatsvinden.

6.1.6.7 *Effecten reeds voorziene milieumaatregelen*

Er is in het basisontwerp al een aantal maatregelen worden getroffen om de activiteiten op een veilige en milieuverantwoorde wijze uit te voeren en de overlast te beperken, waaronder:

- Door toepassing van stand der techniek technologie voor de pijpleidingen en de wijze van aanleg wordt er voor gezorgd dat tijdens de aanleg zo min mogelijk verstoring optreedt en dat tijdens de operaties risico's zijn geminimaliseerd;
- Door de kruising van het landgoed Nijenburg / Heilooërbos uit te voeren met een sleufloze techniek (gestuurde boring) worden de waarden van dit gebied ontzien. Kruisingen met infrastructuur zoals wegen, spoorlijnen en grotere waterlopen worden eveneens met sleufloze technieken uitgevoerd ter voorkoming van hinder en ongewenste effecten;
- Door warm gas leidingen te isoleren worden ongewenste effecten op natuur en landbouw door opwarming van de bodem tegengegaan;
- Door het treffen van verschillende maatregelen bij open ontgravingen om de overlast en schade te beperken, waaronder de minimalisatie van de grootte van het verstoorde gebied, minimalisatie van de tijdsduur van de aanleg, het ontgraven in verschillende lagen en het weer in volgorde terugzetten van de grond en cultuurtechnisch herstel na afloop van het werk;
- Door de inzet van modern geluids- en emissiearm materieel worden emissies zo veel mogelijk beperkt;
- Door het op te stellen logistiek plan wordt het bouwverkeer in goede banen geleid en wordt overlast zo goed mogelijk tegengegaan. Tevens worden procedures opgesteld om overlastgevendende activiteiten zoveel mogelijk te vermijden, in het bijzonder gedurende de nacht;
- Reststoffen en afval worden in containers verzameld en gescheiden afgevoerd naar erkende verwerkers.

6.1.7 **Verwijdering van de installaties**

De ondergrondse gasopslag en de bovengrondse installaties zullen tenminste enige tientallen jaren in bedrijf zijn. Wanneer de installaties definitief uit bedrijf worden genomen, worden de installaties weer verwijderd. Zoals omschreven in §4.7 worden de installaties dan eerst schoongemaakt en voorbereid op de ontmanteling. Daarna worden de installaties afgebroken, de verharding verwijderd en de terreinen weer in de oorspronkelijke staat teruggebracht. De putten worden doelmatig afgedicht en verwijderd tot enkele meters beneden het maaiveld. De daadwerkelijke uitvoering van de abandonnering is nu nog moeilijk te voorspellen, ook al omdat de dan geldende wet- en regelgeving eisen kan opleggen die de milieueffecten van de ontmanteling kunnen beïnvloeden. Ook de milieueffecten van de verwijdering zijn daarmee moeilijk in te schatten, maar de belangrijkste emissies en verstoringen zullen naar verwachting zijn:

- Vrijkomen van afval (bedrijfsafval en gevaarlijk afval) van de installaties en bouwwerken. Waar mogelijk zullen materialen worden hergebruikt of nuttig worden toegepast of gerecycled. Het restafval zal doelmatig worden verwerkt;
- Verstoring van de bodem ten gevolge van het verwijderen van ondergrondse delen;
- Emissies naar de lucht van de motoren van de werktuigen en de transportmiddelen.

6.2 **Effecten van de alternatieven**

De in de voorgaande hoofdstukken van dit MER beschreven alternatieven zullen voor een belangrijk deel dezelfde effecten hebben als het voorkeursalternatief. Op een aantal punten zullen de effecten echter – in positieve of negatieve zin - afwijken. Dit is al uitgebreid beschreven in de voorgaande paragrafen van dit hoofdstuk. In deze paragraaf zijn de meest relevante bevindingen met betrekking tot de effecten van de alternatieven samengevat, met name wat betreft de punten waarin de effecten van de alternatieven afwijken van het voorkeursalternatief. Tabel 6.2-1 geeft een samenvattend overzicht gegeven van de belangrijkste verschillen ten opzichte van het voorkeursalternatief.

Bij de effectbepaling van de activiteiten in het geval dat deze op een locatiealternatief zouden plaatsvinden is het van belang een uitgangssituatie voor de status van die locaties te kiezen. Voor

de locatiealternatieven op industrieterrein BKMZ-2 is de uitgangssituatie voor de effectbepaling dat het nu in ontwikkeling zijnde industrieterrein volgens plan is ingericht. Voor de overige locatiealternatieven (Bergerweg Noord, MOB Bergen en Alkmaar Westrand) is de uitgangssituatie de huidige staat van het terrein en het omringende gebied. Voor het voorkeursalternatief zijn de berekende effecten op het gebied van geluid, lucht en risico's vergeleken met de ter plaatse geldende normen. Voor de meeste locatiealternatieven zijn hiervoor in veel gevallen geen normen van kracht. Daarom is er in het algemeen voor gekozen de effecten van de alternatieven alleen te vergelijken met het voorkeursalternatief en niet ook met ter plaatse geldende normen.

6.2.1 Locatiealternatieven puttenlocatie

In het voorkeursalternatief bevinden de gasputten zich op de huidige gasproductielocatie BGM voorkeur. Alternatieven zijn om de putten te plaatsen op Bergerweg Noord of op MOB Bergen. Voor beide alternatieve locaties geldt dat meer putten nodig zijn, omdat de bestaande putten niet kunnen worden hergebruikt maar anderzijds kan naar verwachting wel zonder (grote) beperkingen tijdens het broedseizoen worden geboord. Zoals beschreven in §4.3.4 zal, als voor een alternatieve puttenlocatie wordt gekozen, de huidige BGM locatie pas op z'n vroegst over 10 jaar worden opgeleverd. Tot die tijd bestaan er dus naast elkaar twee puttenlocaties in de Bergermeer, waarbij dan echter wel de meeste activiteiten op de nieuwe locatie zullen gaan plaatsvinden. Dit betekent ook dat de BGM ook pas op z'n vroegst over 10 jaar weer in de oorspronkelijke staat deel kan gaan uitmaken van de Loterijlanden.

6.2.1.1 Alternatieve puttenlocatie Bergerweg Noord

Planologische en bestuurlijke aspecten

De huidige bestemming van het terrein is agrarisch en in de concept gebiedsvisie van Bergen houdt dit gebied een groene bestemming. Tevens is het EHS uitsluitingsgebied wat een streekplanwijziging nodig maakt. Het vestigen van een puttenlocatie op deze locatie zal daarom de nodige procedures vergen om de ruimtelijke plannen aan te passen terwijl het politieke draagvlak hiervoor als laag wordt ingeschat.

Milieueffecten

Het boren van meer en langere putten leidt tot meer emissies, geluid, licht, energie, afval, etc. Rond Bergerweg Noord zal minder natuur en ongeveer evenveel woningen binnen de contouren van geluid, licht en veiligheid vallen als bij BGM, maar door de extra putten is er wel langduriger overlast. Door het grotere aantal putten zullen meer transportbewegingen nodig zijn, maar daar staat tegenover dat door de mogelijkheid van het jaarrond boren geen jaarlijkse mobilisatie / demobilisatie van de boorinstallatie nodig is. Ook zijn langere pijpleidingen nodig omdat de pijpleidingen doorgetrokken moeten worden tot onder de Bergerweg.

Wat betreft de natuur biedt Bergerweg Noord voordelen omdat het terrein in een gebied met beperkte natuurwaarden ligt, terwijl de BGM locatie op termijn aan de Loterijlanden kan worden toegevoegd.

Archeologisch zijn er nadelen omdat een nieuw terrein met een middelhoge archeologische verwachting wordt ontgonnen, terwijl de BGM al grotendeels aangelegd is.

Landschappelijk past Bergerweg Noord slechter in het landschap en bestaan er diverse jaren gelijktijdig twee puttenterreinen in het gebied.

Technische en economische aspecten

Technisch is het alternatief Bergerweg Noord gecompliceerder door het grotere aantal en de langere putten. Daartegenover staat dat het nieuwe puttenterrein beter kan worden ingericht omdat geen rekening hoeft te worden gehouden met de bestaande putten.

De Bergerweg Noord vereist een substantieel hogere investering voor de putten, leidingen en aankoop van de grond. Daarnaast zijn ook de operationele kosten hoger door de extra benodigde compressie.

Het risico dat het project bij de realisatie van de puttenlocatie op Bergerweg Noord vertraging oploopt is groter vanwege de vereiste aanpassing van het bestemmingsplan en het streekplan.

6.2.1.2 Alternatieve puttenlocatie MOB Bergen

Planologische en bestuurlijke aspecten

De huidige bestemming van het terrein is militair, maar volgens de concept gebiedsvisie 2008 van Bergen is dit terrein na afstoting door defensie bestemd voor 'nieuwe hoogwaardige en experimentele bebouwing in een groene setting'. Ook het provinciale streekplan gaat voor het MOB terrein uit van een groene bestemming. Het vestigen van een puttenlocatie op deze locatie zal daarom de nodige procedures vergen om de ruimtelijke plannen aan te passen terwijl het politieke draagvlak hiervoor als laag wordt ingeschat.

Milieueffecten

Het boren van meer en langere putten leidt tot meer emissies, geluid, licht, energie, afval, etc. Rond MOB Bergen zullen minder natuur en woningen binnen de contouren van geluid, licht en veiligheid vallen, maar door de extra putten is er wel langer overlast. Door het grotere aantal putten zullen meer transportbewegingen nodig zijn, maar daar staat tegenover dat door de mogelijkheid van jaar-rond boren geen jaarlijkse mobilisatie / demobilisatie van de boorinstallatie nodig is. Bovendien zullen de transporten tot meer overlast zorgen omdat MOB Bergen langs de randen van het dorp Bergen moet worden bereikt. Door de gecombineerde aanleg met de compressie- en behandelingsinstallaties zijn minder leidingen in het tracé nodig om het gas aan en af te voeren. Wel is nog steeds globaal dezelfde tracélengte nodig omdat het gas ook moet worden aan- en afgevoerd naar de oostelijke hoofdtransportleidingen in de Schermer.

Wat betreft de natuur biedt MOB Bergen voordelen omdat het terrein in een gebied met beperkte natuurwaarden ligt, terwijl de BGM locatie op termijn aan de Loterijlanden kan worden toegevoegd. Ook hoeft het leidingtracé naar de alternatieve locatie MOB Bergen de Loterijlanden niet te kruisen.

Archeologisch zijn er nadelen omdat een nieuw terrein met een middelhoge archeologische verwachting wordt ontgonnen, terwijl de BGM al grotendeels aangelegd is. Ook het nieuwe deel van het leidingtracé loopt door een gebied met een middelhoge archeologische verwachting en dat deel van het tracé volgt geen bestaand tracé.

Door de al aanwezige bosschages kunnen de installaties beter landschappelijk worden ingepast maar er zullen diverse jaren twee puttenterreinen in het gebied bestaan.

Technische en economische aspecten

Technisch is het alternatief MOB Bergen gecompliceerder door het grotere aantal en langere putten. Daartegenover staat dat het nieuwe puttenterrein beter kan worden ingericht omdat geen rekening hoeft te worden gehouden met de bestaande putten.

De MOB Bergen vereist een hogere investering voor de putten en aankoop van de grond. Door de gecombineerde aanleg met de compressie- en behandelingsinstallaties zal de investering voor de leidingen lager zijn.

Het risico dat het project bij de realisatie van de puttenlocatie op MOB Bergen vertraging oploopt is groter vanwege de vereiste aanpassing van de bestemmings- en streekplannen.

6.2.2 Locatiealternatieven behandelings- en compressie-installaties

Naast het voorkeursalternatief is er een aantal alternatieve locaties voor de behandelings- en compressie-installaties onderzocht. Voor alle alternatieve locaties geldt dat er van wordt uitgegaan dat het concept, zoals dat is ontwikkeld voor BKM Voorkeur, als het ware integraal wordt gekopieerd op de alternatieve locaties. In de praktijk zal echter het ontwerp aan iedere specifieke locatie moeten worden aangepast, maar deze aanpak wordt voldoende nauwkeurig geacht om een goed inzicht te krijgen tussen de voor- en nadelen van de diverse alternatieven.

6.2.2.1 Alternatief BKM West

Planologische en bestuurlijke aspecten

BKM West is bestemd voor een lagere milieucategorie (4 in plaats van 5) terwijl voor de behandelings- en compressie-installaties een milieucategorie 5 vereist is. Verder is op BKM West minder geluidsruimte beschikbaar. In principe is het bestemmingsplan aan te passen, maar dit geeft wel een planningsrisico.

Milieueffecten

Er zijn geen significante verschillen in de milieueffecten van BKM West in vergelijking tot BKM Voorkeur.

Technische en economische aspecten

De benodigde investeringen voor BKM West zullen wat hoger zijn door de extra voorzieningen als gevolg van de kleinere geluidsruimte. Voorts bestaat er een risico dat het project bij de realisatie op BKM West vertraging oploopt vanwege de vereiste aanpassing van het bestemmingsplan.

6.2.2.2 Alternatief BKM Oost**Planologische en bestuurlijke aspecten**

BKM Oost is in principe gereserveerd voor vaarwatergebonden activiteiten gezien de ligging aan het Noordhollandsch Kanaal. Het gebied is bestemd voor milieucategorie 5.2 bedrijven.

Milieueffecten

De milieueffecten van BKM Oost zijn grotendeels gelijk aan die van BKM Voorkeur. Door de kortere afstand tot gevoelige objecten aan de overkant van het Noordhollandsch Kanaal kan echter mogelijk niet worden voldaan aan eisen op het gebied van externe veiligheid of zijn hiervoor extra maatregelen nodig.

Technische en economische aspecten

Technisch en economisch worden er geen significante verschillen verwacht tussen BKM Oost en BKM Voorkeur. De mogelijke extra maatregelen ten behoeve van externe veiligheid kunnen leiden tot hogere investeringen. Mogelijk liggen er in of naast het Noordhollandsch Kanaal munitieresten uit de Tweede Wereldoorlog.

6.2.2.3 Alternatief MOB Bergen**Planologische en bestuurlijke aspecten**

De huidige bestemming van het terrein is militair, maar volgens de concept gebiedsvisie 2008 van Bergen is dit terrein na afstoting door defensie bestemd voor 'nieuwe hoogwaardige en experimentele bebouwing in een groene setting'. Ook het provinciale streekplan gaat voor het MOB terrein uit van een toekomstige groene bestemming. Het zal daarom de nodige procedures vergen om de ruimtelijke plannen aan te passen terwijl het politieke draagvlak hiervoor wordt als laag ingeschat. Ook het maatschappelijke draagvlak wordt als laag ingeschat.

Milieueffecten

De milieueffecten zijn in principe hetzelfde als voor BKM Voorkeur, maar de uitwerking zal anders overkomen gezien de ligging in landelijk gebied nabij woningen. Rond MOB Bergen zullen meer natuur en woningen binnen de contouren van geluid, licht en veiligheid vallen en verder zullen de transporten en verkeer tot meer overlast zorgen omdat MOB Bergen langs de randen van het dorp Bergen moet worden bereikt. Door de gecombineerde aanleg met de compressie- en behandelingsinstallaties zijn minder leidingen nodig om het gas aan en af te voeren.

Wat betreft de natuur zijn er geen significante verschillen tussen MOB Bergen en BKM Voorkeur omdat beide locaties geen bijzondere natuurwaarden hebben.

Archeologisch zijn er nadelen omdat een nieuw terrein met een middelhoge archeologische verwachting wordt ontgonnen, terwijl BKM al past in een bestaand regime voor archeologische monumentenzorg.

Ruimtelijk gezien is de vestiging van dit soort industriële installaties in een groen gebied minder gewenst, maar de al aanwezige bosschages zullen de installaties wel aan het oog onttrekken.

Technische en economische aspecten

Technisch is het alternatief MOB Bergen simpeler door de combinatie met het puttenterrein, maar daar staat tegenover dat meer voorzieningen nodig zijn voor geluid, veiligheid, etc.

De investering voor MOB Bergen zal door de combinatie met het puttenterrein en het kleinere aantal leidingen lager zijn dan voor BKM Voorkeur. Hier staan echter extra investeringen tegenover voor de

benodigde extra voorzieningen voor de vestiging in landelijk gebied en het bouwrijp maken van het terrein.

Het risico dat het project bij de realisatie van de puttenlocatie op MOB Bergen vertraging oploopt is groter vanwege de vereiste aanpassing van de bestemmings- en streekplannen en de voor het terrein verwachte noodzakelijke uitgebreide bodemsanering.

6.2.2.4 *Alternatief Alkmaar Westrand*

Planologische en bestuurlijke aspecten

De huidige bestemming van het terrein is agrarisch, het terrein ligt deels in EHS uitsluitingsgebied. Het gebied valt deels onder het grondgebied van de gemeente Bergen en deels onder dat van de gemeente Alkmaar. Zowel in de concept gebiedsvisie van Bergen als de concept gebiedsvisie van Alkmaar voor de Alkmaar Westrand houdt dit gebied een groene bestemming. Het vestigen van een behandelings- en compressielocatie op deze locatie zal daarom de nodige procedures vergen om de ruimtelijke plannen aan te passen terwijl het politieke draagvlak hiervoor wordt als laag ingeschat. Landschappelijke inpassing van de installaties op deze locatie is complex gezien de wens in de concept gebiedsvisies van Bergen en Alkmaar het gebied open te houden.

Milieueffecten

De milieueffecten zijn in principe hetzelfde als voor BKM Voorkeur, maar de uitwerking zal anders overkomen gezien de ligging in landelijk gebied. Rond Alkmaar Westrand zullen meer natuur en recreatieve voorzieningen binnen de contouren van geluid, licht en veiligheid vallen.

Wat betreft natuur scoort Alkmaar Westrand wat slechter dan BKM Voorkeur maar beide locaties liggen in een gebied zonder bijzondere natuurwaarden.

Archeologisch zijn er nadelen omdat Alkmaar Westrand naast een terrein van hoge archeologische waarde zou komen te liggen met resten van een landschap waarschijnlijk daterend uit de vroege tot late IJzertijd, waardoor de verwachte trefkans op archeologische waarden hoog is.

Ruimtelijk gezien zal de inpassing van dit soort industriële installaties in dit gebied problematisch zijn. Het gebied heeft namelijk een open karakter waarin de installaties duidelijk aanwezig zullen zijn. Afscherming van de installaties door bosschages of iets dergelijks zal moeilijk zijn omdat dit ook het open karakter aantast. Wel zullen de installaties aansluiten op de bestaande bebouwing van de westvleugel van Alkmaar, wat nu toch al een 'rafelrand' met een rommelig karakter is.

Technische en economische aspecten

Technisch is het alternatief vergelijkbaar met BKM Voorkeur, maar daar staat tegenover dat meer voorzieningen nodig zijn voor natuur, geluid, veiligheid, landschap, etc. Daardoor zal de benodigde investering voor Alkmaar Westrand hoger zijn dan voor BKM Voorkeur. De leidingen en de aanleg daarvan zullen wat goedkoper zijn, maar dit voordeel weegt niet op tegen de extra kosten voor de milieuvoorzieningen.

Het risico dat het project bij de realisatie van de puttenlocatie op MOB Bergen vertraging oploopt is groter vanwege de vereiste aanpassing van de bestemmings- en streekplannen en de verwerving van de grond.

6.2.2.5 *Alternatief Behandeling BKM / Compressie BDF*

Bij dit alternatief worden de behandelings- en compressie-installaties verdeeld over twee locaties. Voor de behandelingsinstallaties, die op BKM Voorkeur zijn geprojecteerd gelden op hoofdlijnen dezelfde effecten als voor het voorkeursalternatief, zij het dat bij dit alternatief een minder groot perceel op BKMZ-2 nodig is en er dan op de BKMZ-2 alleen de gasbehandelingsinstallaties staan.

Planologische en bestuurlijke aspecten

De huidige bestemming van de BKM locatie is industrie milieucategorie 5 en van BDF gasbehandeling. BDF ligt dicht bij woningen en het is de wens van gemeente Alkmaar dat de gasbehandeling op BDF op afzienbare termijn wordt beëindigd. Bestuurlijk is daarom continuering van de BDF minder gewenst. Planologisch is het minder gewenst het voornemen te verdelen over een extra locatie.

Milieueffecten

De milieueffecten zijn in principe hetzelfde als voor BKM Voorkeur, maar de uitwerking zal anders overkomen gezien de ligging van de BDF nabij een woonwijk. Rond BDF zullen meer woningen en recreatieve voorzieningen (golfbaan) binnen de contouren van geluid, licht en veiligheid vallen en de overlast vindt plaats op meer locaties. Door de splitsing van de behandelings- en compressie-installaties over een extra locatie, de langere leidingen en de minder efficiënte operatie zal ook meer compressievermogen nodig zijn, met de daaraan gekoppelde effecten. Er dient ca. 3 km extra leidingtracé te worden aangelegd tussen de BGM en de BDF, wat tot evenredige extra verstoring zal leiden. Het extra leidingtracé loopt door een gebied met een middelhoge en deels hoge archeologische verwachting, maar volgt hierbij wel voor een deel een al bestaand tracé.

Wat betreft de natuur zijn er geen significante verschillen omdat beide locaties geen bijzondere natuurwaarden hebben.

Ruimtelijk gezien heeft het de voorkeur als de BDF locatie op termijn een niet-industriële bestemming krijgt. Wel zullen de al aanwezige bosschages de installaties aan het oog onttrekken.

Technische en economische aspecten

Technisch en operationeel is dit alternatief gecompliceerder door de splitsing van de installaties over een extra locatie, door de langere leidingen en door de benodigde extra voorzieningen op BDF voor geluid, veiligheid, landschap, etc. Door deze factoren zal de benodigde investering voor dit alternatief aanzienlijk hoger zijn dan voor BKM Voorkeur en zullen ook de operationele kosten (energie, onderhoud, bediening, etc.) hoger zijn. Hier staat echter tegenover dat er bespaard wordt op grondaanloopkosten, omdat op BKMZ-2 een kleiner perceel nodig is en BDF al in handen van TAQA is.

Een belangrijk nadeel van dit alternatief is dat een deel van het nog aanwezige gas in andere velden van de Bergen winningsvergunning in de grond blijft zitten. Bij dit alternatief moet de BDF namelijk vervroegd worden gesloten om de locatie om te bouwen voor het BGS project. Het niet winnen van dit gas is strijdig met het rijksbeleid en leidt tevens tot een aanzienlijke derving van gasbaten voor zowel TAQA als de staat.

6.2.3 Samenvatting effecten van de locatiealternatieven

In de onderstaande tabel zijn de verschillen tussen de effecten van de locatiealternatieven ten opzichte van het voorkeursalternatief samengevat weergegeven.



Aspecten	Effect t.o.v. referentie	Alternatieven puttenlocatie Referentie = voorkeurslocatie BGM		Alternatieven gasbehandeling en -compressie Referentie = voorkeurslocatie Boekelermeer				
		Bergerweg Noord	MOB Bergen aspect putten	MOB Bergen aspect behandeling / compressie	Alkmaar Westrand	BKM West	BKM Oost	Compressie BDF / Treatment BKM
Milieueffecten operationele fase (permanent)								
Flora & fauna	+	Vrijkomen BGM	Vrijkomen BGM	Vestiging in landelijk gebied	Vestiging in landelijk gebied			Continuering industrie
	-							
Weidevogels	+	Vrijkomen BGM	Vrijkomen BGM					
	-							
Geluid, licht, energie, veiligheid, etc.	+		Efficiëntie combinatie behandeling / compr	Efficiënter door combinatie puttenrein	Efficiënter door kortere leidingen			
	-	Meer compressie door langere putten		Gevoelige objecten binnen de 10-6 contour Geluid in landelijk gebied	Gevoelige objecten binnen de 10-6 contour Geluid in landelijk gebied	Gevoelige objecten binnen de 10-6 contour Minder geluidsruimte	Gevoelige objecten binnen de 10-6 contour	Gevoelige objecten binnen de 10-6 contour Inefficiënter door meer locaties / langere leidingen
Effecten landschappelijke inpassing	+	Aanwezigheid bosschages	Aanwezigheid bosschages	Landelijk gebied	Landelijk gebied	Industriegebied	Industriegebied	Bosschages, industriegebied
	-							Continuering industrie
Transportbewegingen	+			Verkeer in woon- en landelijk gebied	Verkeer in woon- en landelijk gebied			Langere pijpleidingen Activiteiten op meer locaties
	-							
Technische en economische aspecten								
Technische aspecten	+	Combinatie met behandeling / compressie	Simpeler door combinatie met puttenrein					
	-	Meer en langere putten / langere leidingen	Meer en langere putten	Meer voorzieningen geluid, veiligheid, landschap	Meer voorzieningen geluid, veiligheid, landschap	Meer voorzieningen i.v.m. eisen geluid	Meer voorzieningen i.v.m. eisen veiligheid	Gecompileerder door splitsing compressie / behandeling
Bedrijfseconomische aspecten	+		Lagere investering door combinatie	Lagere investering installaties, leidingen Lagere operationele kosten (compressie)	Minder leidingen			Minder grondaankoop
	-	Hogere investering putten, leidingen, aankoop grond Hogere operationele kosten (compressie), hogere verplichte compensatie	Hogere investering putten, aankoop grond	Investering extra voorzieningen voor landelijk gebied	Investering extra voorzieningen voor landelijk gebied	Hogere investeringen t.g.v. kleinere geluidsruimte	Hogere investeringen t.b.v. nabije gevoelige kwetsbare objecten (BEVI)	Hogere investering installaties, leidingen Hogere operationele kosten compressie Derving gasbaten andere velden i.v.m. vervroegde sluiting BDF
Planning	+	Aanpassing best- en streekplan, aankoop grond, bouwrijp maken	Aanpassing best, plan, aankoop grond, bouwrijp maken	Aanpassing best, plan, aankoop grond, bouwrijp maken	Aanpassing best, en streekplan, aankoop grond, bouwrijp maken			
	-					Aanpassing bestaand plan	Grondaankoop	

Aspecten	Effect t.o.v. referentie	Alternatieven puttenlocatie Referentie = voorkeurslocatie BGM		Alternatieven gasbehandeling en -compressie Referentie = voorkeurslocatie Boekelermeer			
		Bergerweg Noord	MOB Bergen aspect putten	MOB Bergen aspect behandeling / compressie	Alkmaar Westrand	BKM West	BKM Oost
		Compressie BDF / Treatment BKM					
Planologische en bestuurlijke aspecten							
Huidige bestemming / Planologisch Bestuurlijk / politiek	+		Defensie Visie= rood / groen	Defensie Visie= rood / groen	Agrarisch EHS uitsluitingsgebied	Industrie cat. 4	Industrie cat. 5
	-						Gasbehandeling / industrie cat. 5
	+		Strijdig met prov. en gem. ruimtelijke visie	Strijdig met prov. en gem. ruimtelijke visie	Draagvlak streekplan-wijziging i.v.m. EHS	Reservering watergebonden ind.	Nabijheid woningen
	-						Continuering BDF minder gewenst
Milieueffecten boringen en constructie fase (tijdelijk)							
Flora & fauna	+	Vrijkomen BGM Lagere natuurwaarden	Vrijkomen BGM Lagere natuurwaarden			Vestiging in landelijk gebied	
	-						
Weidevogels	+	Weinig weidevogels Vrijkomen BGM	Geen weidevogels Vrijkomen BGM			Lage dichtheid	
	-						
Emissies, geluid, licht, energie, etc.	+			Combinatie puttenrein, minder compressie	Kortere leidingen		
	-	Langere boorduur + meer putten	Langere boorduur + meer putten	Geluid en activiteiten in landelijk gebied	Geluid en activiteiten in landelijk gebied		Overlast op meer locaties / langere leidingen
Landschappelijke inpassing	+	Vrijkomen BGM	Aanwezigheid bosschages	Aanwezigheid bosschages			
	-	Nieuwe vestiging in landelijk gebied		Vestiging in landelijk gebied	Vestiging in landelijk gebied		Constructiewerk op BDF
	+						
Archeologische waarden	-	Middelhoge arch. trefkans (locatie + nieuw deel tracé)	Middelhoge arch. trefkans (locatie + nieuw deel tracé)	Middelhoge arch. trefkans (locatie + nieuw deel tracé)	Archeologisch waardevol gebied, hoge trefkans		Middelhoge arch. trefkans nieuw deel tracé (deels hoog)
	+			Kortere pijpleidingen	Kortere pijpleidingen		
Transport bewegingen	-	Meer putten (geen hergebruik bestaande) / langere pijpleidingen	Meer putten (geen hergebruik bestaande)	Verkeer in woon- en landelijk gebied	Verkeer in woon- en landelijk gebied		Langere pijpleidingen Activiteiten op meer locaties
	+		Geen kruising Loterijlanden / Minder leidingen	Geen kruising Loterijlanden / Minder leidingen	Minder leidingen		
Pijpleidingen	-	Langere pijpleidingen					Langere pijpleidingen

Tabel 6.2-1: Overzicht van de belangrijkste verschillen tussen de effecten van de locatiealternatieven ten opzichte van het voorkeursalternatief.

6.2.4 Alternatief gestuurde boring leidingen onder Loterijlanden

In het voorkeursalternatief worden de leidingen door de Loterijlanden ten zuiden van de BGM in een open sleuf aangelegd. In de richtlijnen heeft het bevoegd gezag aangegeven dat in het MER het alternatief moet worden onderzocht om de leidingen hier met gestuurde boringen aan te leggen zodat er in het gebied niet hoeft te worden gegraven en de natuurwaarden van dit gebied mogelijk minder worden verstoord (zie ook §4.6.4.1). Een te volgen werkwijze hiervoor zou dan kunnen zijn dat de boorinstallatie op het maïsveld ten westen van de BGM wordt geplaatst en de in te trekken leidingstreng dan vanaf de andere zijde van de Loterijlanden wordt ingetrokken. Voor de techniek van de gestuurde boringen wordt verwezen naar §4.6.2 en één en ander is ook onderzocht in het rapport van OW Leidingen 2008.

Bij deze wijze van aanleg hoeft geen sleuf te worden gemaakt door de Loterijlanden, maar moeten wel aan weersijden grote bemalen bouwkuipen worden aangelegd om de leiding in situ tot een voldoende diepte van circa 6 meter onder het maaiveld achteraf te kunnen isoleren. Het overige deel van de geboorde leidingen kan niet worden geïsoleerd. Het bemalingswater van de bouwkuipen zal op het oppervlaktewater worden geloosd. Naar verwachting zal voor de bemaling van de bouwkuipen in totaal meer grondwater moeten worden onttrokken en geloosd dan bij de aanleg van dit leidingdeel in een open sleuf. De boringen van de leidingen zullen enkele weken in beslag nemen en een extra verkeersaantrekkende werking hebben. Kritische activiteiten bij het boren, zoals bijvoorbeeld het intrekken van de leidingen kunnen niet onderbroken worden en kunnen dus mogelijk 's avonds of 's nacht plaatsvinden met risico op overlast.

Bij de aanleg van de leidingen door de Loterijlanden met een open sleuf wordt een werkstrook van 50 meter breed en circa 200 meter lang aangelegd. Het betreffende perceel van de Loterijlanden bestaat uit vochtig, kruidenrijk hooiland met daarin onder meer Dotterbloemen. Op basis van mondelinge communicatie met Vereniging Natuurmonumenten moet er van uit worden gegaan dat het eerste broedseizoen na de leidingaanleg deze strook niet gebruikt wordt door de Grutto en niet of minder door andere weidevogels. Voorts moet er rekening mee gehouden worden dat het bodemleven is verminderd met als gevolg verminderde foerageermogelijkheden voor de vogels. Daarnaast zal het enkele jaren duren voor de flora zich heeft hersteld en beschermde soorten als de Dotterbloem zijn teruggekeerd. Het tijdelijk verplanten van beschermde soorten tijdens de aanleg kan het herstel wel versnellen.

Als de leidingen onder de Loterijlanden door worden geboord blijft het oppervlakte ongeroerd en zal de flora en fauna in het doorgraven perceel niet worden aangetast. De bovengrondse activiteiten en verstoringen zullen zich echter bij het in- en uitredepunt van de boring concentreren. Hier zullen extra werkterreinen moeten worden ingericht en er moet, omdat de leiding in z'n geheel moet worden ingetrokken, een extra uitlegstrook worden aangelegd om de voorbereidende werkzaamheden (uitrijden, lassen en coaten van de pijpen) te kunnen uitvoeren. Voorts is de techniek van het cultuurtechnisch herstel de afgelopen jaren zover ontwikkeld dat na een aantal jaar de effecten niet of nauwelijks meer zichtbaar zijn. Ook kan het cultuurtechnisch herstel door de eigenaar of beheerder van het terrein worden aangegrepen het terrein in een betere staat weer op te leveren.

Technisch is de aanleg met een gestuurde boring complexer en is duurder. Geschat wordt dat de totale meerkosten van gestuurde boringen circa € 800 000 bedragen. Ook bestaat het risico dat een boring mislukt en een nieuwe boring moet worden uitgevoerd. Dit leidt tot extra kosten, langdurigere overlast en meer grondwateronttrekking.

7. INCIDENTELE GEBEURTENISSEN

7.1 Inleiding

Naast de gevolgen voor het milieu bij normale procesvoering, bestaat er ook een kans op milieueffecten door incidentele gebeurtenissen. De installaties van het BGS project bevatten brandbaar gas, brandbare vloeistoffen en diverse andere milieugevaarlijke stoffen. Het ongecontroleerd vrijkomen van deze stoffen kan leiden tot incidenten of calamiteiten, waaronder brand, explosies, milieuschade of gezondheidseffecten. De effecten verschillen echter per incident en bovendien hoeft niet elk incident te leiden tot milieueffecten.

In het kader van het BGS project is een aantal specifieke studies uitgevoerd om denkbare incidentele gebeurtenissen te analyseren. In deze studies is per scenario onderzocht wat de kans van optreden is, welke effecten als gevolg daarvan kunnen optreden en of de genomen mitigerende maatregelen effectief zijn. Mitigerende maatregelen zijn maatregelen om ongewenste gebeurtenissen te voorkomen en/of om de effecten daarvan te reduceren. Aan de hand van de resultaten is beoordeeld of de risico's aanvaardbaar zijn of dat aanvullende maatregelen gewenst of vereist zijn. Deze gegevens zijn ook gebruikt om het ontwerp te optimaliseren en de kans op, en effecten van, de incidentele ongewenste gebeurtenissen te minimaliseren. Met betrekking tot incidentele ongewenste gebeurtenissen in het kader van het BGS project zijn drie kwantitatieve risico analyses (QRA) en twee NRB analyses in het kader van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB), ook wel bodemrisicoanalyse genoemd, uitgevoerd.

In de volgende paragrafen wordt eerst ingegaan op de mogelijke incidenten, vervolgens worden de uitgevoerde studies behandeld:

- Risico's met betrekking tot de externe veiligheid:
 - QRA Bergermeer
 - QRA Boekelermeer
 - QRA Gasleidingen
 - Maatregelen om risico's te verminderen
- Bodemrisico's
 - NRB Bergermeer
 - NRB Boekelermeer
 - Genomen maatregelen om risico's te verminderen

Daarna wordt ingegaan op de mogelijke milieueffecten van de mogelijke incidentele gebeurtenissen. Ten slotte wordt aandacht besteed aan de transportrisico's.

7.2 Mogelijke incidentele gebeurtenissen

Voor het BGS project kunnen de volgende belangrijkste incidentele gebeurtenissen worden onderscheiden:

- Putincidenten, de ongecontroleerde uitstroming van gas uit een put;
- Installatiefalen, het ontstaan van een lek gevolgd door het uitstromen van de inhoud;
- Operationeel falen, het optreden van een ongewenste gebeurtenis als gevolg van menselijke fouten, zoals morsingen.

Putincidenten

Er zijn verschillende soorten putincidenten mogelijk met verschillende effecten op het milieu. Het ernstigste putincident is een zogenaamde blow out, maar de kans dat een blow out opreedt is zeer klein. Bij een blow out breekt de putafwerking (spuitkruis of X-mas tree) van de put en falen ook de veiligheidsafsluiters in de put waarna vervolgens gas of olie langs en uit het boorgat doorbreekt naar het maaiveld. Blow outs kunnen optreden bij het boren naar gas, tijdens putonderhoud of tijdens productie. Een blow out duurt voort tot de put weer onder controle is gebracht. Hierbij kunnen twee

mogelijke scenario's worden onderscheiden. Als de put weer onder controle gebracht kan worden met al aanwezige beveiligingen of een zogenaamde doodpompvoorziening dan duurt het onder controle brengen enkele uren. Indien dit niet met de aanwezige voorzieningen mogelijk is, moet in het uiterste geval een extra put geboord worden om de put onder controle te brengen, wat enkele weken tot enkele maanden kan duren. De extra boring zal dan het boorgat van waaruit de blow out is ontstaan, diep ondergronds snijden, waarna het boorgat opgevuld en gedicht kan worden.

Een blow out leidt tot een ongecontroleerde uitstroming uit een put, waarbij aardgas, condensaat, boorspoeling en/of water uit het reservoir kunnen vrijkomen en kan mogelijk grote milieueffecten tot gevolg hebben. De (milieu)effecten hangen sterk af van de tijdsduur van de blow out, de hoeveelheid en aard van de uitstromende schadelijke stoffen, het feit of er ontsteking optreedt, etc. Op de blow out en de effecten daarvan wordt nader ingegaan in §7.5.

Installatiefalen

Door interne of externe oorzaken kunnen installatieonderdelen falen. Onder falen wordt verstaan dat in een leiding of apparaat een lekkage of breuk ontstaat. Afhankelijk van de stoffen en de druk in de installatie zullen dan gassen en/of vloeistoffen (zoals methaan, condensaat of smeerolie) uitstromen. Met interne oorzaken worden gebeurtenissen bedoeld die uit de inrichting zelf afkomstig zijn, bijvoorbeeld bijzondere procesomstandigheden (te hoge druk of temperatuur), het niet juist werken van veiligheidsvoorzieningen of het foutieve gebruik van materiaal waardoor falen optreedt. Externe oorzaken zijn bijvoorbeeld aanrijdingen van installatieonderdelen of beschadiging van een pijpleiding door graafwerkzaamheden.

Operationeel falen

Operationeel falen is het gevolg van menselijk falen met een incident tot gevolg. Voorbeelden van operationeel falen zijn het morsen bij het vullen van smeerolie of lekkages bij het verladen van stoffen zoals condensaat.

7.3 Risico's met betrekking tot de externe veiligheid: QRA's en maatregelen

Sinds 28 oktober 2004 is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) van kracht. Dit besluit moet individuen en groepen burgers beschermen tegen een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het Bevi bevat veiligheidsnormen voor bedrijven met gevaarlijke stoffen die een risico vormen voor personen buiten het terrein van de inrichting. Uit het Bevi volgen onder andere veiligheidsafstanden rond risicovolle bedrijven ten opzichte van de omgeving. Om de externe veiligheidsrisico's van zogenaamde Bevi plichtige bedrijven te kunnen beoordelen dient een QRA te worden uitgevoerd.

Een QRA is een gestandaardiseerde methode om risico's van ongewenste gebeurtenissen te kwantificeren, waarbij de uitkomsten moeten voldoen aan wettelijke regels. Hierdoor wordt inzicht verkregen in de risico's die verbonden zijn aan het opereren van een installatie of het uitvoeren van handelingen. Hierbij kan worden gedacht aan de kans dat een brand of explosie ontstaat, of dat personen worden blootgesteld aan toxische stoffen.

In de QRA wordt de kans dat een voorval zich voordoet gecombineerd met het effect, wat resulteert in een risico. Het Bevi richt zich echter alleen op externe risico's, dat wil zeggen 'buiten het hek van het bedrijf'. In het kader van het Bevi zijn normen voor het plaatsgebonden risico (PR) vastgelegd en geldt een verantwoordingsplicht voor het groepsrisico (GR). Op grond van beide risico's kunnen de veiligheidsafstanden rond risicobedrijven worden bepaald. Een QRA wordt gebruikt om:

- De veiligheidsrisico's voor de omgeving van de inrichting te kwantificeren;
- Verschillende ontwerpvarianten met elkaar te vergelijken (met de nadruk op veiligheid);
- De risicobronnen in een installatie te identificeren;
- Prioriteiten te stellen aan kansverlagende of effectbeperkende maatregelen;
- De kosten voor kapitaalintensieve veiligheidsmaatregelen te rechtvaardigen;
- Veiligheidsmaatregelen, genomen om incidenten te voorkomen, te verhelderen voor het bevoegd gezag.

Bij het uitvoeren van een QRA worden de volgende stappen doorlopen:

1. Verzamelen van gegevens: beschrijving van de locatie, de installaties en de omgeving, onder meer met betrekking tot bevolkingsdata;
2. Bepaling van mogelijke faalscenario's: Met betrekking tot de te bestuderen installatieonderdelen wordt bekeken wat er mis kan gaan, waar ontstaat dan het lek en hoe groot is dit lek;
3. Berekening faalfrequentie: Bepaling hoe groot de kans is dat de scenario's onder 2. optreden;
4. Effectberekeningen: Voor de geïdentificeerde faalscenario's wordt bepaald welke gezondheids-effecten er naar verwachting zullen ontstaan ten gevolge van uitstroom van gas of ten gevolge van brand.
5. Risicoberekening: Op basis van de berekende faalfrequenties en de effectberekeningen kunnen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden bepaald.
 - *Plaatsgebonden risico (PR)*: Het PR wordt gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon, die onbeschermd op een plaats buiten de locatie verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met betrekking tot de installaties waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Om het PR te visualiseren worden punten met dezelfde risico's met elkaar verbonden om een (risico)contour te vormen. Bij het beoordelen van het PR wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Grofweg is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van mensen. Wettelijk is vastgelegd binnen welke risicocontouren geen kwetsbare respectievelijk beperkt kwetsbare objecten zijn toegestaan;
 - *Groepsrisico (GR)*: Het GR wordt gedefinieerd als de cumulatieve kans per jaar dat tenminste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een locatie en een ongewoon voorval op de locatie, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is, uitgezet in een grafiek (FN curve). Er zijn oriënterende waarden vastgelegd als richtlijn voor de acceptatie van groepsrisico's;
6. *Risicobeoordeling*: Op basis van het PR en het GR en de vastgestelde criteria voor deze risico's wordt beoordeeld of het berekende risico acceptabel is. Indien dit niet het geval is, moet worden onderzocht of met kans- of effectbeperkende maatregelen de risico's te verlagen zijn.

7.3.1 Mijnbouwinstallaties en het Bevi

7.3.1.1 Bevi niet van toepassing op mijnbouwinstallaties

Mijnbouwinstallaties zoals de puttenlocatie en ook de gasbehandelings- en compressie-installaties, vallen formeel (nog) niet onder het Bevi en daarom is de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HRB) van het Bevi voor de uitvoering van QRA's nog niet van toepassing. Ook de rekenvoorschriften opgenomen in de HRB en dus ook de Bevi normering zijn dus formeel niet van toepassing op de voorgenomen te realiseren mijnbouwinstallaties. De verwachting is dat per medio 2009 mijnbouwinstallaties zullen worden aangewezen als Bevi inrichtingen. In de loop van 2009 zullen dan ook specifieke rekenvoorschriften voor mijnbouwinstallaties in de HRB worden opgenomen.

Omdat het Bevi met terugwerkende kracht saneringsmaatregelen kan opleggen aan bedrijven met een overschrijding van de risiconormen is ervoor gekozen om de risico's nu vast te toetsen anticiperend op de normen die dan naar verwachting zullen gaan gelden. Op dit moment zijn de op mijnbouwinstallaties toegespitste rekenvoorschriften echter nog niet beschikbaar. Ten behoeve van de toetsing zijn voor de puttenlocatie en van de gasbehandelings- en –compressie-installaties QRA studies uitgevoerd.

7.3.1.2 Hoe zijn de QRA's uitgevoerd?

Voor de QRA van de puttenlocatie en de gasbehandelings- en compressie-installaties toegepaste methodiek is zoveel mogelijk aansluiting gezocht met de voor de mijnbouwinstallaties onvolledige HRB, met name de modellering voor BRZO inrichtingen (H3 HRB). Tevens is rekening gehouden met specifieke inzichten ten aanzien van mijnbouwinstallaties, zoals deze naar voren zijn gekomen in de NOGEPA (Branchevereniging Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie) –

werkgroep, die advies zal uitbrengen over de toekomstige rekenvoorschriften voor mijnbouwinrichtingen.

Vanwege het specifieke karakter van mijnbouwinstallaties is gekozen om voor het uitvoeren van de QRA voor een aantal modelleringsaspecten af te wijken van de modellering zoals deze voor BRZO (Besluit Risico's Zware Ongevallen) bedrijven geldt en is beschreven in de huidige HRB. Over de toegepaste methodiek heeft overleg plaatsgevonden met het Centrum voor Externe Veiligheid (CEV) van het RIVM. Deze methodiek is op een aantal punten conservatief om zeker te zijn dat het risico niet lager zal worden ingeschat dan op het moment dat het Bevi in werking zal treden. Dit zou namelijk kunnen leiden tot een saneringssituatie, hetgeen vanzelfsprekend onwenselijk is. De modellering van de scenario's is uitgevoerd met behulp van het rekenpakket Safeti^{NL}.

Hieronder zijn de afwijkingen van de voor BRZO voorgeschreven modelleringsvoorschriften voor beide QRA's voor Bergermeer en Boekelermeer globaal aangeven. Voor gedetailleerdere informatie, en de met het RIVM afgestemde gekozen methodiek, wordt verwezen naar de beide QRA's die als achtergronddocument deel uitmaken van dit MER.

7.3.2 Kwantitatieve Risico Analyse puttenlocatie

In opdracht van TAQA heeft DHV een QRA uitgevoerd (DHV QRA BGM 2008) om de risico's van de puttenlocatie voor uitvoeren van de boringen en de normale operaties in kaart te brengen. Hieronder is het resultaat samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het volledige rapport, dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

7.3.2.1 Gasinjectie en productie op puttenterrein

Faalscenario's en -frequenties

Voor de puttenlocatie is gekozen om geen subselectie toe te passen volgens de HRB, een aantal systemen draagt niet bij aan de risico's voor de externe veiligheid en worden op basis van een onderbouwde effectberekening uitgesloten. Het betreft de lage druk systemen, de diesel en de drainagesystemen. Ook zijn leidingen met een diameter van kleiner dan 10" niet meegenomen.

Voor de modellering van de QRA wordt onderscheid gemaakt tussen twee operationele fasen: gasinjectie en gasproductie. Ook is er rekening gehouden met de druk van het reservoir, waarbij een conservatieve aanname is gebruikt. De druk is namelijk zo gekozen dat de druk in het systeem zowel bij injectie als bij productie het hoogst is. De installatieonderdelen waarvoor faalscenario's zijn geïdentificeerd zijn:

- De pijpleiding;
- De verzamelleidingen;
- De leidingen tussen de smoorkleppen en de putten;
- De putten zelf.

Voor elk hierboven beschreven onderdeel zijn in de QRA faalscenario's opgemaakt conform de methodiek die is opgesteld en is toegevoegd aan de QRA rapportage. Deze standaard scenario's dekken zo goed mogelijk het gehele scala aan mogelijke ongewenste gebeurtenissen af. Voor leidingen is dat bijvoorbeeld:

- Breuk van een leiding;
- Uitstroming uit een gat in een leiding.

De HRB beschrijft naast een aantal standaardscenario's die meegenomen dienen te worden in de risicoberekeningen ook de wijze waarop deze dienen te worden meegenomen in de QRA. Vanwege de specifieke kenmerken van de BGM installaties is er echter voor gekozen hiervan af te wijken. Waar dit is gedaan is onderbouwd in het QRA rapport van de BGM.

Op het puttenterrein zijn, naast procesregelingen, noodsystemen (ESD – Emergency Shut Down) aanwezig om in noodgevallen de systemen in een veilige stand te brengen. Deze systemen worden normaal gesproken in de berekeningen van een QRA meegenomen, maar voor de installaties op het puttenterrein is besloten hiervan af te zien. Omdat het merendeel van deze installaties hoge druk in-

stallaties zijn, zijn de effecten van een incident in de eerste 20 seconden bepalend en de ESD systemen en de procesregelingen zijn te traag om invloed te hebben op de effecten in deze eerste 20 seconden (ESD kleppen hebben meerdere minuten nodig om te sluiten).

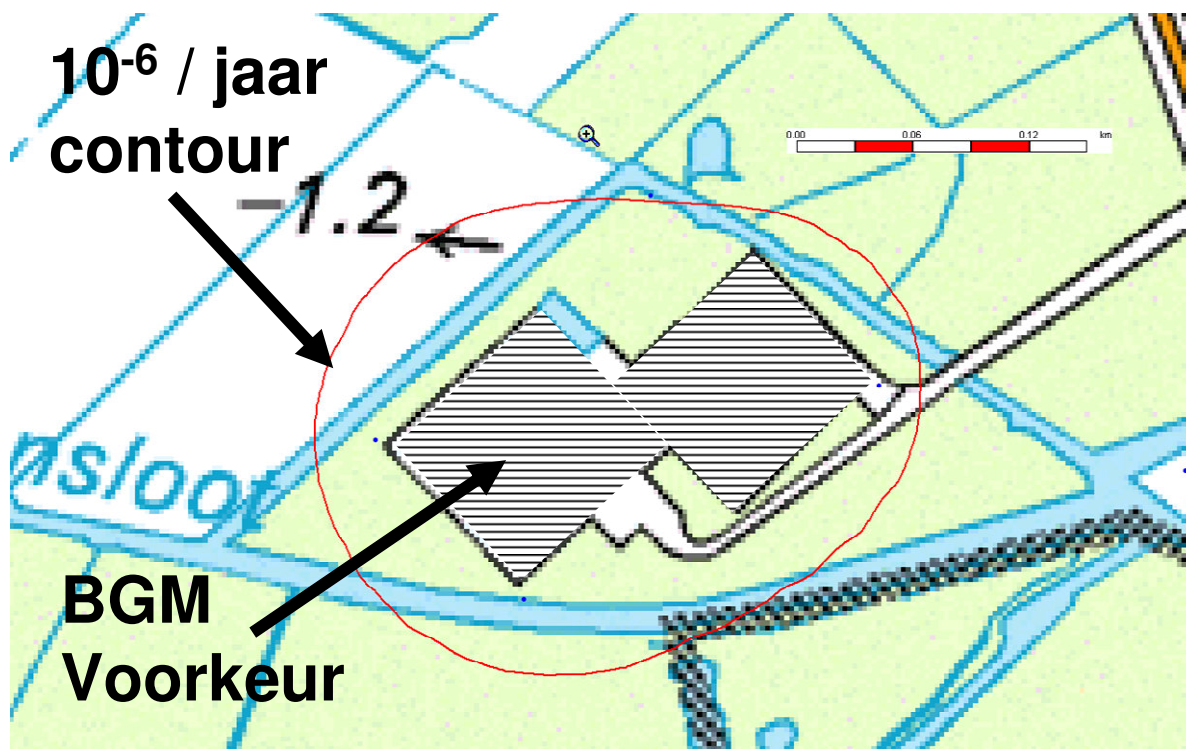
Voor elk faalscenario's zijn de faalfrequenties, conform de opgestelde methodiek, berekend met het computerprogramma Safeti^{NL}. Op basis hiervan zijn de risicocontouren en het groepsrisico berekend.

Resultaten

De QRA van de puttenlocatie toont aan dat voor normale operatie (injectie en productie) de installaties zowel op de BGM voorkeurslocatie als op de alternatieve locatie Bergerweg Noord voldoen aan de wettelijke Bevi norm voor het plaatsgebonden risico. Deze norm stelt dat het plaatsgebonden risico kleiner moet zijn dan 10^{-6} per jaar ter plaatse van (beperkt) kwetsbare objecten. Ten aanzien van het groepsrisico (kans op ongevallen met meerdere dodelijke slachtoffers) geldt dat voor geen van de locaties de oriënterende waarde van het groepsrisico wordt overschreden. De 10^{-6} risicocontour op de BGM Voorkeurslocatie is weergegeven in Figuur 7.3-1.

Met behulp van zogenaamde 'risk ranking points' is berekend welke scenario's naar voren komen als maatgevend voor de risicocontouren. Hierbij zijn de scenario's van de installatieonderdelen van de verzamelleidingen ('headers') naar voren gekomen als de scenario's met de hoogste bijdragen aan het plaatsgebonden risico.

Omdat voor de alternatieve locatie MOB Bergen zowel de puttenlocatie, als de gasbehandelings- en compressie-installatie op hetzelfde terrein gepland zijn, is het alternatief MOB Bergen niet meegenomen in de QRA van de puttenlocatie, maar in de QRA van de gasbehandelings- en compressie-installatie in §7.3.3.



Figuur 7.3-1: De 10^{-6} risicocontour voor het plaatsgebonden risico van de BGM

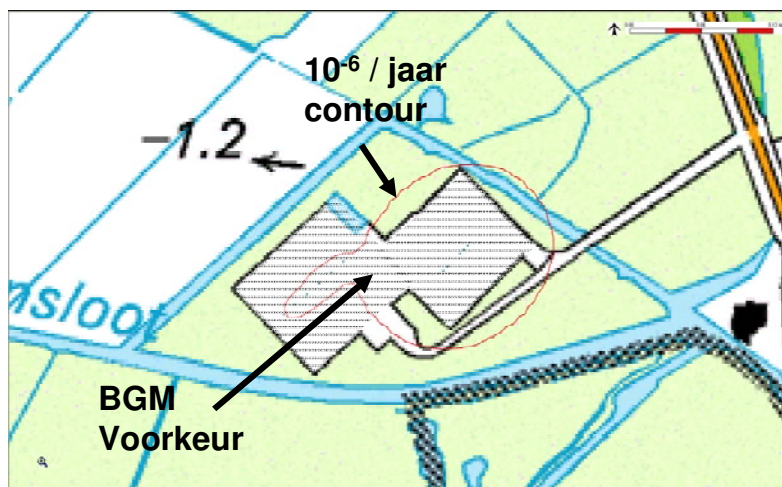
Voor de vergelijking van de risico's op het gebied van veiligheid van de voorkeurslocatie en de alternatieve locatie Bergerweg Noord is de contour voor BGM voorkeur 'overgezet' op deze alternatieve locatie. Vervolgens is voor deze locatie gekeken of het PR en het GR voldoen aan de wettelijke normen uit het Bevi. In de onderstaande tabel is dit opgenomen.

Aspect		BGM voorkeur	Bergerweg Noord	MOB Bergen
PR	Voldoet aan norm	ja	ja	Zie §7.3.3
	Aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour	0	0	Zie §7.3.3
GR	Voldoet aan oriënterende waarde	ja	ja	Zie §7.3.3

Tabel 7.3-1: Vergelijking veiligheidsaspecten van de locatiealternatieven BGM op basis van het PR en het GR

7.3.2.2 Boringen in drie opeenvolgende jaren op het puttenterrein

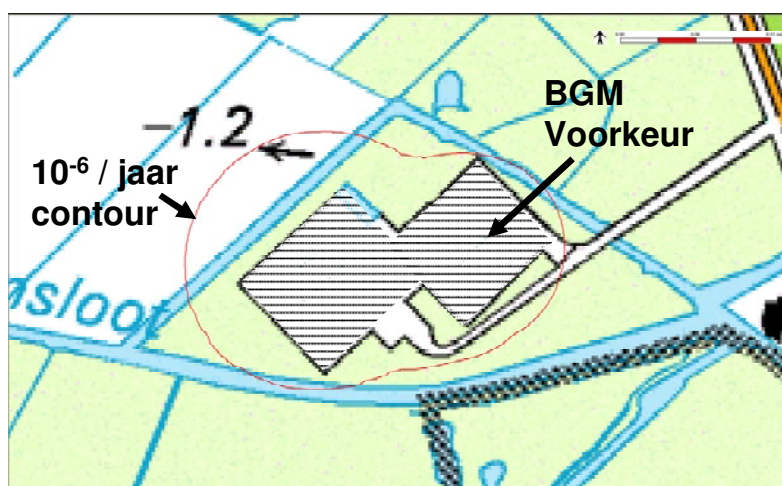
Aan de hand van het geplande boor- en injectieschema is voor de verschillende fasen van de boringen een QRA uitgevoerd. De QRA van de boringen gaat uit van boringen gelijktijdig met injectie: productie gelijktijdig met injectie vindt niet plaats. Verder is in de opeenvolgende jaren dat er geboord wordt nog niet alle apparatuur aanwezig en/of in gebruik. Voor boren gelden andere blow out scenario's en frequenties dan voor injectie en/of productie. Voor details van de modellering wordt verwezen naar de QRA van de Bergermeer dat als achtergronddocument deel uit maakt van dit MER.



Figuur 7.3-2: 10^{-6} Risicocontour van het plaatsgebonden risico van boringen op BGM Voorkeur in het eerste jaar (2010 - 2011)

Resultaten

De resultaten van de QRA laten zien dat de boringen in drie opeenvolgende jaren, deels tegelijkertijd met injectie, zowel op de BGM voorkeurslocatie als op de alternatieve locatie Bergerweg Noord, voldoen aan de wettelijke Bevi norm voor het plaatsgebonden risico. Ook aan de voorwaarde zoals geformuleerd in art. 45 van het Besluit algemene regels mijnbouw wordt voldaan Het boren en het afwerken van de put zijn niet toegestaan indien een kwetsbare bestemming, zoals gedefinieerd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen, zich binnen de contour van 10^{-6} / jaar van de volgens artikel 44 berekende waarde van het plaatsgebonden risico bevindt.

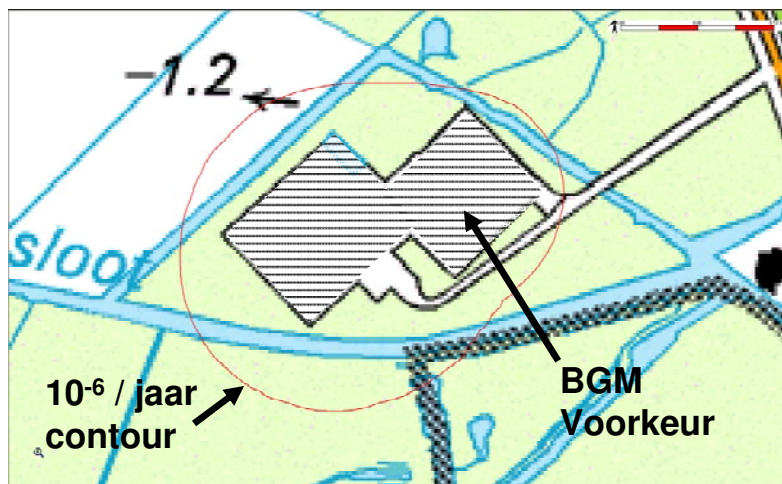


Figuur 7.3-3: 10^{-6} Risicocontour van het plaatsgebonden risico van boringen op BGM Voorkeur in het tweede jaar (2011-2012)

Voor het alternatief Bergerweg Noord is daarbij wel van belang dat het boorschema in tijdsgekoppelde uitvoering zelf aan restricties is gebonden: de boringen aan westzijde van het terrein (in de richting van woning) moeten worden uitgevoerd in het eerste boorjaar.

Het invloedsgebied neemt met het voortschrijden van de tijd toe vanwege een hogere injectiedruk in jaar 2 en 3. De risicocontouren op de BGM voorkeurslocatie over de drie opeenvolgende jaren zijn weergegeven in Figuur 7.3-2, Figuur 7.3-3 en Figuur 7.3-4.

De norm stelt dat het plaatsgebonden risico kleiner moet zijn dan 10^{-6} per jaar te plaatse van (beperkt) kwetsbare objecten. Ten aanzien van het groepsrisico (kans op ongevallen met meerdere dodelijke slachtoffers) geldt dat voor geen van de locaties de oriënterende waarde van het groepsrisico wordt overschreden. Ook dat is voor zowel het Voorkeursalternatief als het alternatief Bergerweg Noord het geval.



Figuur 7.3-4: 10^{-6} Risicocontour van het plaatsgebonden risico van boringen op BGM Voorkeur in het derde jaar (2012-2013)

Omdat voor de alternatieve locatie MOB Bergen zowel de puttenlocatie, als de gasbehandelings- en compressie-installatie op hetzelfde terrein gepland zijn, is het alternatief MOB Bergen niet meegenomen in de QRA van Bergermeer, maar in de QRA van de gasbehandelings- en compressie-installatie.

Voor de vergelijking van de risico's op het gebied van veiligheid van de voorkeurslocatie en de alternatieve locatie Bergerweg Noord is in onderstaande tabel een samenvattende conclusie opgenomen.

Boringen puttenterrein		BGM voorkeur	Bergerweg Noord	MOB Bergen
PR	Voldoet aan norm	ja	ja ¹⁰	Zie §7.3.3
	Aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour	0	0	Zie §7.3.3
GR	Voldoet aan oriënterende waarde	ja	ja	Zie §7.3.3

Tabel 7.3-2: Vergelijking veiligheidsaspecten van de boringen voor de locatiealternatieven op basis van het PR en het GR

7.3.3 Kwantitatieve Risico Analyse behandelingen en compressie-installatie

In opdracht van TAQA heeft DHV een QRA uitgevoerd (DHV QRA BKM 2008) om de risico's van de gasbehandeling en compressie in kaart te brengen. Hieronder is het resultaat samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het volledige rapport, dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER. Naast de Voorkeurslocatie aan de Fluorietweg zijn in deze QRA ook de risico's voor alternatieve locaties van de compressie- en behandelingsinstallatie beschreven.

¹⁰ Indien boringen aan westzijde van het terrein (in de richting van woning) worden uitgevoerd in het eerste boorjaar.

Faalscenario's en -frequenties

De installatieonderdelen waarvoor faalscenario's zijn geïdentificeerd zijn:

- De slokkenvanger;
- De compressie-eenheden (compressoren, voorkoelers, nakoelers en vaten);
- De droogeenheden (koelers, adsorptie-eenheden, vloeistofscheiders, (regeneratie) verhitters, warmtewisselaars, filters en vaten);
- De condensaatopslagtank en -verlading;
- De leidingen op het BKM terrein.

Voor elk hierboven beschreven onderdeel zijn in de QRA faalscenario's opgemaakt. De opgestelde methodiek schrijft een aantal standaard scenario's per installatieonderdeel voor. Deze standaard scenario's dekken zo goed mogelijk het gehele scala aan mogelijke ongewenste gebeurtenissen af. Voor vaten is dat bijvoorbeeld:

- Instantaan vrijkomen van de inhoud van het onderdeel;
- Uitstroming uit een gat.

Doordat de systemen van de gasbehandeling- en compressie-installaties voornamelijk hoge druk systemen zijn is gekozen om ook voor deze QRA af te wijken van de standaardscenario's. Evenzo zijn de ESD systemen voor deze installaties voorzichtigheidshalve niet meegenomen.

Voor de bevolkingsgegevens moet worden gerekend met zowel actuele gegevens als met geprojecteerde gegevens. Voor het industrieterrein BKMZ-2 geldt dat er nog nauwelijks actuele bevolkingsgegevens zijn, op aangeven van de gemeente Alkmaar is daarom gebruik gemaakt van een bevolkingsdichtheid van 40 personen per hectare.

Voor elk faalscenario zijn de faalfrequenties, conform de opgestelde methodiek, berekend met het computerprogramma Safeti^{NL}. Op basis hiervan zijn de risicocontouren en het groepsrisico berekend.

Resultaten

De QRA van de gasbehandelings- en compressie-installatie toont aan dat de installaties op de BKM locatie voldoen aan de door de Nederlandse overheid gestelde grenswaarde voor het plaatsgebonden risico ter hoogte van (beperkt) kwetsbare objecten. De contour bepalend voor het plaatsgebonden risico (PR), de 10^{-6} PR contour, ligt op circa 370 meter van de inrichtingsgrens. De 10^{-6} risicocontour voor de BKM Voorkeurslocatie is weergegeven in Figuur 7.3-5. Binnen deze contour liggen geen kwetsbare objecten, zoals ziekenhuizen, scholen of woonwijken. Het huidige bestemmingsplan laat echter in de directe omgeving van de BKM Voorkeurslocatie grote personendichtheden toe en sluit niet uit dat er kwetsbare bestemmingen kunnen worden gevestigd binnen de 10^{-6} PR contour. Met behulp van zogenaamde 'risk ranking points' is berekend welke scenario's naar voren komen als maatgevend voor de risicocontouren. Hierbij zijn de scenario's van de vloeistofscheiders ('coalescers') van de droogeenheden naar voren gekomen als de scenario's met de hoogste bijdragen aan het plaatsgebonden risico.

Voor de modellering van de QRA is een conservatieve benadering gebruikt, uitgaande van de nu beschikbare rekenvoorschriften uit de HRB met wijzigingen hierop in overleg met het RIVM, zie hiervoor ook bijlage 3 en hoofdstuk 9 van de QRA gasbehandeling en –compressie, dat als achtergronddocument aan deze QRA is toegevoegd. Dit is onder andere terug te zien in de keuze van de faalscenario's en de aannames die gebruikt zijn met betrekking tot de operatie van de installatie. Zo is er aangenomen dat de installatie continu in gebruik is en dat alle compressoren en alle droogeenheden continu bij staan, zowel bij injectie als bij productie. Door deze conservatieve benadering zijn de berekende waarden aan het PR en het GR hoger dan dat deze in werkelijkheid zijn.

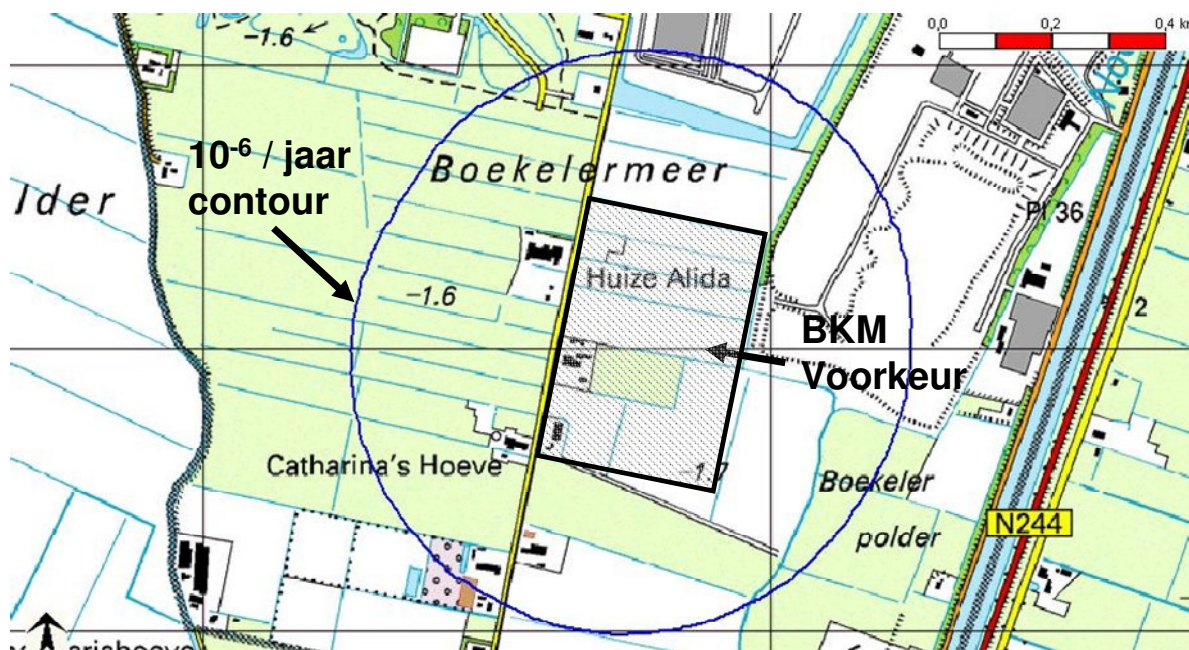
De risicoberekeningen laten zien dat een goede ruimtelijke planning van de functies binnen het industriegebied cruciaal is. Eventueel geprojecteerde kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contour zijn vanuit het perspectief van het Bevi gezien niet mogelijk, ondanks het feit dat een groot deel van het industrieterrein ruimtelijk bestemd is voor bedrijven in de hogere milieucategorieën 4 en 5. Het is

echter goed mogelijk dat na vaststelling van de specifieke rekenvoorschriften die in de HRB zullen worden opgenomen voor mijnbouwinstallaties de afstand van de risicocontour 10^{-6} tot de inrichtingsgrens wordt gereduceerd.

Bij een uniforme verdeling van de bevolking vindt een overschrijding van de oriënterende waarde van het groepsrisico plaats (zie figuur B2-1, bijlage 2 van de QRA). Het is ter beoordeling aan het bevoegd gezag om een afweging te maken of dit groepsrisico te verantwoorden is. Om bij het maken van deze afweging te helpen is door DHV ook een alternatieve berekening uitgevoerd. Hierin is voor het industrieterrein dezelfde gemiddelde personendichtheid gehanteerd. De verdeling van de personendichtheden is echter gewijzigd. In de directe omgeving van de BKM worden de dichtheden laag gehouden en op iets grotere afstand verhoogd. Onder deze omstandigheden blijft het groepsrisico onder de oriënterende waarde. Concluderend hoeft de realisatie van de gasbehandeling- en compressie-inrichting op de BKM voorkeurslocatie geen belemmering te betekenen voor de werkgelegenheidswensen van de gemeente Alkmaar op de Boekelermeer. Ook hier is een goede ruimtelijke planning van het industrieterrein cruciaal. De genoemde berekeningsvariant is eveneens opgenomen in bijlage 2 (figuur B2-2) van DHV QRA BKM 2008, die bij deze MER is gevoegd als achtergronddocument.

Bij dit laatste moet bovendien verder nog in ogenschouw worden genomen dat een werkgelegenheidsdoelstelling van 40 personen / ha betekent dat de werkelijke dichtheid lager is (tenzij er ook voorzieningen als horeca, hotel etc. worden gerealiseerd). Personeel is 5 dagen in plaats van 7 dagen aanwezig (of nog minder bij veel parttimers) en ook niet 12 uur / dagdeel, maar gemiddeld 8. De gemiddelde dichtheid is dan ongeveer de helft.

Het ontwerp van de installaties is in zeer sterke mate bepaald door aspecten die bepalend zijn voor het profiel ten aanzien van de externe veiligheid. Dit betekent dat in een zeer vroeg stadium van het ontwerp de installaties zodanig zijn ontworpen en aangepast dat effecten op de externe veiligheid zover als technisch mogelijk zijn teruggebracht. Wat dit concreet betekent is opgesomd in §7.3.5. Ook hierop wordt in de QRA van de gasbehandeling- en compressie-installaties die als achtergronddocument aan deze MER is toegevoegd, gedetailleerd ingegaan.



Figuur 7.3-5: De 10^{-6} risicocontour voor het plaatsgebonden risico van de BKM

Voor de vergelijking van de risico's op het gebied van veiligheid van de voorkeurslocatie en de 5 alternatieve locaties zijn de contouren voor BKM Voorkeur 'overgezet' op de alternatieve locaties, waarbij rekening is gehouden met de situering van de installaties op de betreffende locaties. Vervolgens is voor elk van deze locaties gekeken of het PR en het GR voldoen aan de grenswaarde respectievelijk aan de oriënterende waarde. In de onderstaande tabel is dit opgenomen. Voor de locatie

MOB Bergen is in de QRA tevens rekeninggehouden met het feit dat het puttenterrein ook op dezelfde locatie komt als de gasbehandelings- en compressie-installatie.

Aspect		BKM voorkeur	BKM West	BKM Oost	Alkmaar Westrand	MOB Bergen	BDF / BKM
PR	Voldoet aan norm	ja	nee	nee	nee	nee	nee
	Aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour	0	1	4	5	2	> 50
	Aantal geprojecteerd (beperkt) kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour	Het bestemmingsplan laat in de directe omgeving van BKM Voorkeur grote personendichtheden toe en sluit niet uit dat kwetsbare bestemmingen kunnen worden gevestigd binnen de 10^{-6} contour.			>50	onbekend	onbekend
GR	Voldoet aan oriënterende waarde bij een goede planologische inpassing	ja	ja	ja	ja	ja	nee
	Voldoet aan oriënterende waarde uniforme verdeling	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Tabel 7.3-3: Vergelijking veiligheidsaspecten van de locatiealternatieven BKM op basis van het PR en het GR

Het groepsrisico als zodanig is geen harde milieukwaliteitseis. Wel moet bij de herziening van het bestemmingsplan het groepsrisico worden verantwoord. Er kan dan behoefte zijn om voorschriften in het bestemmingsplan op te nemen die waarborgen dat het groepsrisico wordt beperkt. Dit kan op 2 manieren: directe of indirecte verankering. Van directe verankering wordt de juridische houdbaarheid betwijfeld. Bij indirecte verankering worden personendichtheden omgerekend in maximale bebouwingsoppervlaktes en maximale bouwlagen/bouwhoogtes. Ook kan worden gestuurd door het beperken van het aantal toegestane gebruiksfuncties. Hierbij dient aandacht te zijn voor het uitsluiten van gebruiksfuncties die zouden kunnen leiden tot een kwetsbaar object binnen de 10^{-6} contour. Samenvattend kunnen dus de volgende instrumenten worden gebruikt:

- Zonering en gebruiksfunctie;
- Percentage bebouwd oppervlak;
- Bebouwingshoogte.

7.3.4 Kwantitatieve Risico Analyse pijpleidingen

Om te onderzoeken of de hoge druk gastransportpijpleidingen en de overige leidingen voor het BGS Om te onderzoeken of de hoge druk gastransportpijpleidingen en de aardgascondensaatleidingen (verder condensaatleidingen genoemd) voor het BGS project voldoen aan de geldende eisen heeft Gasunie een QRA uitgevoerd (Gasunie QRA leidingen 2008). Hieronder is het resultaat van de QRA samengevat, maar voor details wordt verwezen naar het volledige rapport hiervan dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de, in opdracht van de Nederlandse overheid, opgestelde richtlijnen voor kwantitatieve risicoanalyses uitgevoerd met PIPESAFE. PIPESAFE is een door de Nederlandse overheid goedgekeurd softwarepakket voor risicoberekeningen aan hoge druk aardgastransportleidingen.

7.3.4.1 Welke tracés zijn in de QRA onderzocht?

In de QRA de volgende leidingen bestudeerd:

- De 36" gastransportleiding tussen de gasbehandeling- en compressie-installaties en de oostelijke hoofdgastransportleiding (GU-A Oost);

- De 24" gastransportleiding tussen de gasbehandelings- en compressie-installaties en de westelijke hoofdgastransportleiding (GU-A West);
- De twee 30" gastransportleidingen tussen de puttenlocatie en gasbehandelings/compressie-installaties;
- De leiding tussen de PGI en de gasbehandeling- en compressie-installatie voor het transport van condensaat (3").

De 4" off-gas leiding is in deze risicoanalyse niet verder in detail bestudeerd omdat de huidige regelgeving (Circulaire VROM 1984) geldt voor gastransportleidingen met een druk van 20 bar of hoger en de toekomstige regelgeving, de AMvB Buisleidingen, zal gelden voor gastransportleidingen met een druk van 16 bar of hoger en het gegeven dat de leiding geen relevant extern veiligheidsrisico veroorzaakt.

Voor elke variant van puttenlocatie en gasbehandeling- en compressielocatie resulteert dit in een variant van leidingtracés:

- Alternatief 1: Leidingtracés behorende bij het voorkeursalternatief gasbehandeling en compressie op alternatief BKM West en de puttenlocatie op de BGM Voorkeur. De condensaatleiding zal naar de PGI worden gelegd;
- Alternatief 2: Leidingtracés behorende bij het voorkeursalternatief gasbehandeling en compressie op alternatief BKM Oost en de puttenlocatie op de BGM Voorkeur. De condensaatleiding zal naar de PGI worden gelegd;
- Alternatief 3: Leidingtracés behorende bij de alternatieve puttenlocatie aan de Bergerweg Noord en de gasbehandeling- en compressie op BKM Voorkeur. De condensaatleiding zal naar de PGI worden gelegd;
- Alternatief 4: Leidingtracés behorende bij het alternatief gasbehandeling en compressie in de Alkmaar Westrand en puttenlocatie op de BGM Voorkeur. De condensaatleiding zal naar de PGI worden gelegd;
- Alternatief 5: Leidingtracés behorende bij het alternatief waarbij zowel de putten als de gasbehandeling- en compressie op het MOB Bergen terrein worden gerealiseerd. De condensaatleiding zal naar de PGI worden gelegd;
- Alternatief 6: Leidingtracés behorende bij het alternatief waarbij compressie op de huidige BDF wordt gerealiseerd en gasbehandeling en compressie op BKM Voorkeur. De condensaatleiding zal naar de PGI worden gelegd;

De alternatieven op het industrieterrein BKMZ-2 (BKM Oost en BKM West) zijn niet significant onderscheidend voor wat betreft de leidingtracés, het PR en het GR voor deze alternatieven wordt identiek verondersteld aan het PR en het GR van het voorkeursalternatief. Alternatief 2 en 3 zijn daarom niet in de analyses betrokken.

7.3.4.2 Aan welke wettelijk kaders is getoetst?

In de risicostudie zijn de betreffende gastransportleidingen zowel getoetst aan de huidige regelgeving, zoals beschreven in de Circulaire zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen (VROM 1984), kortweg Circulaire VROM 1984 genoemd. Daarnaast is getoetst aan toekomstige wetgeving: het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR) berekend conform PGS 3¹¹, welke zal worden vastgelegd in de AMvB Externe Veiligheid Buisleidingen, kortweg de AMvB Buisleidingen genoemd. Tenslotte is getoetst aan de Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen, behorende bij de Nota Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (VROM Handreiking EV Vervoer 1995).

De condensaatleiding is getoetst aan de huidige regelgeving: de Circulaire zonering langs transportleidingen voor brandbare vloeistoffen K1 / K2 / K3 (VROM 1991), Kortweg Circulaire VROM 1991 genoemd. Daarnaast is tevens getoetst aan toekomstige wetgeving met gebruikmaking van het memo 'Risicoafstanden voor buisleidingen met brandbare stoffen K1, K2, K3 (RIVM 2008 – kortweg

11 Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3: Guidelines for Quantitative Risk Assessment ('paarse boek').

memo RIVM 2008 genoemd) dat voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen anticipeert op de toekomstige AMvB Buisleidingen.

Aardgas: Circulaire VROM 1984 en Handreiking V&W 1998→ Ontwerp AMvB Buisleidingen

De circulaire VROM 1984 voor aardgastransportleidingen geeft bebouwingsafstanden¹² die afhankelijk zijn van leidingdiameter, operationele druk en aard der bebouwing. De bebouwingsafstand is verschillend per gebiedsklasse. De gebiedsklasse dient te worden vastgesteld door een bepaalde strook aan weerszijden van de leiding te beoordelen op bebouwing. Deze strook wordt gedefinieerd door de zogenaamde toetsingsafstand (gemeten vanaf het hart van de leiding). Anticiperend op de nieuwe wetgeving in de AMvB Buisleidingen zijn met goedgekeurde programmatuur (PIPESAFE) en methodiek tevens de leidingen getoetst aan de toekomstige wetgeving, zijnde het plaatsgebonden risico en groepsrisico berekend conform PGS-3.

De Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen van het Ministerie van V&W uit 1998 (kortweg Handreiking V&W 1998) geeft voor nieuwe situaties als norm voor het plaatsgebonden risico: $PR < 10^{-6}$ per jaar. Voor het groepsrisico van ondergrondse gastransportleidingen is een oriënterende waarde gesteld van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per kilometer per jaar, waarbij F de frequentie is met N of meer dodelijke slachtoffers. Met betrekking tot het groepsrisico als gevolg van aardgastransport door buisleidingen zijn in de Handreiking V&W 1998 een tweetal vuistregels opgenomen waaraan in eerste instantie gerefereerd kan worden voor het al dan niet uitvoeren van een groepsrisicoberekening. Ter voorkoming van onduidelijkheden is voor BGS project echter voor het gehele leidingtracé, inclusief varianten, een screening van het groepsrisico uitgevoerd, zonder eerst te toetsen aan de genoemde vuistregels.

Condensaat: Circulaire VROM 1991 en Memo RIVM 2008→ Ontwerp AMvB Buisleidingen

De Circulaire VROM 1991 geeft aan op welke wijze een vanuit het oogpunt van externe veiligheid verantwoorde zonering kan worden toegepast langs nieuwe tracés van transportleidingenvoor brandbare vloeistoffen in de categorie K1, K2 en K3. Ook in deze Circulaire worden bebouwingsafstanden en toetsingsafstanden genoemd. Anticiperend op de nieuwe wetgeving in de AMvB Buisleidingen zijn door het RIVM in 2008 in het Memo RIVM 2008 drukafhankelijke plaatsgebonden risicoafstanden van 10^{-6} per jaar tot de deze leidingen gegeven en afwegingen voor het GR, berekend met Safeti Pro 6.51.

7.3.4.3 Hoe is de QRA uitgevoerd?

Faalscenario's en -frequenties

Uit zowel Gasuniedata als internationale data betreffende leidingbeschadigingen en leidingincidenten blijkt dat schade door derden de primaire faaloorzaak is voor ondergrondse gastransportleidingen. Daarnaast is ook externe corrosie een faaloorzaak, evenals materiaal- en constructiefouten, vermoeiing, Stress Corrosion Cracking¹³ en aardverschuivingen. Echter, de laatste twee faaloorzaken voor gasleidingen zijn in Nederland tot nog toe niet waargenomen. Vermoeiing door cyclische belastingen wordt uitgesloten in de risicoberekeningen; volgens berekeningen in PIPESAFE zal een cyclische belasting niet leiden tot falen door vermoeiing. Tevens worden de leidingen voor aanleg hydrostatisch beproefd, zodat de kans op constructie- en materiaalfouten nihil kan worden geacht.

In de faalfrequentie berekeningen wordt daarom alleen rekening gehouden met schade door derden en externe corrosie als faaloorzaken. Voor het falen van ondergrondse aardgasleidingen geeft PGS 3 aan dat twee scenario's moeten worden onderzocht, te weten lekken en breuken. Lekken zijn gemodelleerd als een rond gat met een diameter van 20 mm, breuken als het volledig breken van de leiding. De faalfrequentie van de pijpleidingen is berekend met behulp van specifieke software. Hierbij is rekening gehouden met de ontstekingskans, met het ontstekingstijdstip en (bij parallelle ligging van leidingen) met het domino-effect. Voor gedetailleerde informatie over faalscenario's, faalfre-

¹² De bebouwingsafstand refereert aan een afstand tot aan het hart van de leiding en definieert zodoende een strook rond de leiding waarbinnen gebouwen niet zijn toegestaan.

¹³ SCC (Stress Corrosion Cracking) wordt veroorzaakt door spanningen. De trekspanningen leiden tot het optreden van kleine scheurtjes in het materiaal. Deze vorm van corrosie kan leiden tot het falen van leidingen als breuk, terwijl de overige corrosietypen veelal alleen lekkages veroorzaken.

tieberekeningen, en de uitvoering van de effectberekeningen en risicoberekeningen wordt verwezen naar de QRA die als achtergronddocument aan dit MER is toegevoegd.

Domino-effecten/paralleligging

Op de delen van het tracé waar leidingen parallel liggen, bestaat de kans dat door het falen van de ene leiding de parallelle leiding ook faalt. Dit kan komen door overdruk of, indien de uitstroom uit de eerste leiding ontsteekt, door oververhitting indien de gasstroom in de parallel gelegen leiding niet groot genoeg is om de hitte af te voeren. Dit effect wordt een domino-effect genoemd en is meegenomen in de risicoberekeningen. Bij het eventuele falen van een leiding door overdruk of oververhitting door het falen van een parallel liggende leiding is als worst-case uitgegaan van het stilstaan van de gasstroom in de aangestraalde leiding.

FN curves voor leidingen

FN curves voor leidingen worden bepaald voor segmenten van 1 kilometer lengte. Bij leidingen die langer zijn dan 1 kilometer is het probleem hierbij dat segment te vinden dat aanleiding geeft tot de worst case FN curve. Daarom wordt per strekking (segment van het geselecteerde tracé) de overschrijdingswaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een kilometersegment te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN curve berekend en voor deze FN curve de overschrijdingsfactor. De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN curve en de oriënterende waarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriënterende waarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN curve onder de oriënterende waarde blijft. Bij een waarde van één zal de FN curve de oriënterende waarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriënterende waarde overschreden. Deze overschrijdingsfactor is vervolgens tegen de strekking uitgezet in een grafiek. Ook hierbij is tevens gekeken naar domino-effecten door paralleligging van leidingen.

Resultaten aardgasleidingen

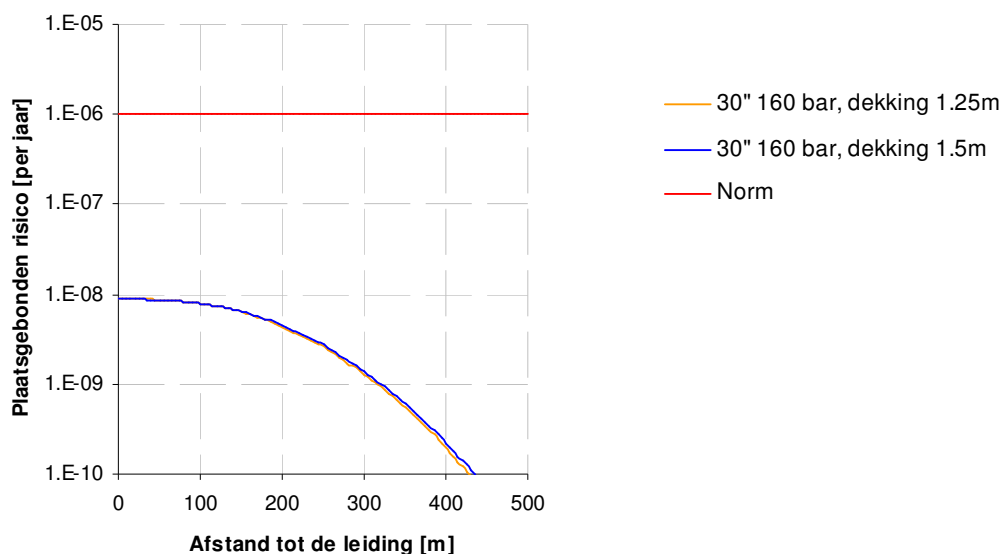
Het voorziene ontwerp van de gastransportleidingen voldoet aan de huidige regelgeving uit de Circulaire VROM 1984 en aan de toekomstige wetgeving in de AMvB Buisleidingen. In de risicoberekening is er vanuit gegaan dat eventuele nabijgelegen of geprojecteerde windturbines geen significante verhoging van de faalkans van de leiding geven: de leidingen zullen in alle beschouwde alternatieven op 200 m afstand van de windturbine liggen. Deze afstand is groter dan de zogenaamde 'high impact zone' van de windturbine, waarmee wordt voldaan aan huidige Gasuniecriteria.

Afstanden tot bebouwing

Met betrekking tot de gastransportleidingen en de bebouwingsafstanden uit de Circulaire VROM 1984 zijn geen knelpunten gevonden, voor zowel leidingtracés behorend het voorkeursalternatief BKM Voorkeur - BGM Voorkeur als de leidingtracés behorende horen bij de onderzochte varianten buiten het industrieterrein Boekelermeer Zuid-2.

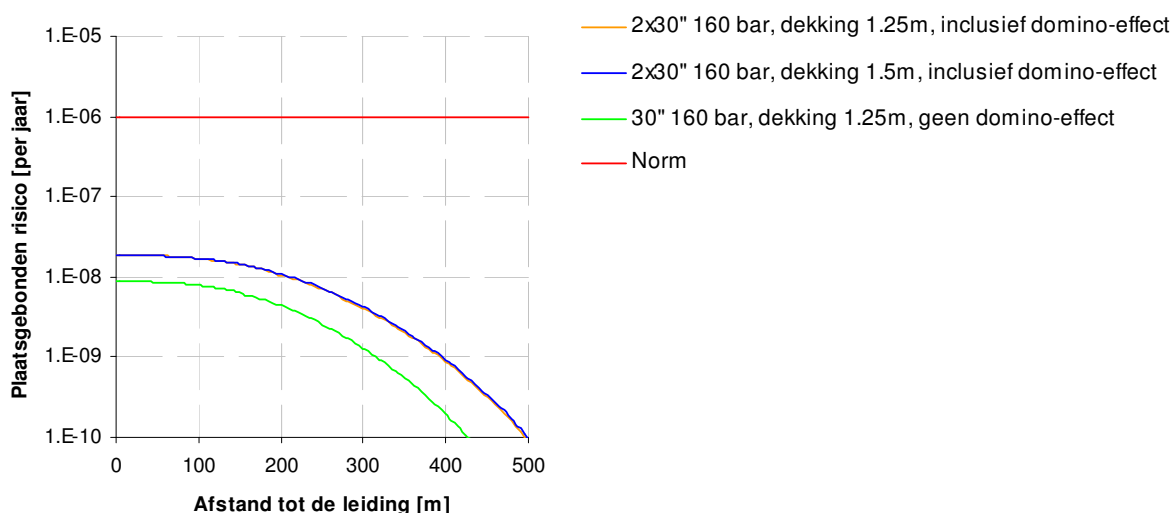
Plaatsgebonden risico

Daarnaast voldoet het ontwerp aan de toekomstige regelgeving, waarbij het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden getoetst en gewogen aan respectievelijk de grens(richt)waarde en de oriënterende waarde. In onderstaande Figuur 7.3-6 is het PR weergegeven voor de 30" injectie- en productieleidingen (160 bar) tussen puttenlocatie en gasbehandeling- en compressie-installatie. Ook in het geval van de 36 "en 24" leidingen naar de oostelijke respectievelijk de wettelijke hoofdtransportleidingen, voor zowel voor voorkeursalternatief als de leidingtracés behorende bij de alternatieven, wordt voldaan aan de toekomstige regelgeving. Ook wordt voldaan aan de handreiking V&W 1998.



Figuur 7.3-6: PR profiel 30" gasleidingen, in voorkeursalternatief en alternatieven 3, 4 en 6

Ook is het plaatsgebonden risico berekend waarbij rekening is gehouden met domino-effecten als gevolg van parallellegging van de leidingen. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande Figuur 7.3-7. Tevens wordt hierin getoond hoe het plaatsgebonden risico verandert als geen domino-effecten worden meegenomen. Ook wanneer domino-effecten in de plaatsgebonden risicoberekening worden verdisconteerd voldoet het systeem van parallel liggende leidingen aan de door de Nederlandse overheid gestelde grenswaarde voor het plaatsgebonden risico.



Figuur 7.3-7: PR profiel 30" gasleidingen in voorkeursalternatief en alternatieven 3, 4 en 6, zowel met als zonder domino-effect

Groepsrisico screenings en FN curves

Alle beschouwde varianten voldoen tevens aan de oriënterende waarde voor groepsrisico (Handreiking V&W 1998 en anticiperend op de AMvB Buisleidingen), zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer dodelijke slachtoffers. Dit is met FN curves en groepsrisico screenings inzichtelijk gemaakt. De 24" aansluiting vanaf de westelijke transportleiding naar BKM laat vanaf strekking 4500 meter een stijging van het risicoprofiel zien, maar nog altijd onder de oriënterende waarde. Er is derhalve nog een groepsrisico screening uitgevoerd met een wanddikte van 11.1 mm vanaf strekking 4750 meter (in plaats van de gespecificeerde 9.1 mm). Hieruit blijkt dat het groepsrisico van de betreffende leiding verder daalt door toepassing van een grotere wanddikte. Voor details over deze groepsrisico screening wordt verwezen naar de QRA van de pijpleidingen die als achtergronddocument aan dit MER is toegevoegd.

Resultaten condensaatleiding

Er zijn geen knelpunten voor de in de Circulaire VROM 1991 genoemde bebouwingsafstanden geconstateerd. Ook zijn geen GR knelpunten geconstateerd met betrekking tot de genoemde afstanden uit het Memo RIVM 2008. De resultaten zijn samengevat in onderstaande Tabel 7.3-4:

Voldoet aan norm?		BGM Voorkeur & BKM Voorkeur	Alternatief 3 Bergerweg Noord	Alternatief 4 Alkmaar Westrand	Alternatief 5 MOB Bergen	Alternatief 6 BDF / BKM
Gas	Bebouwingsafstand Circulaire VROM 1984	ja	ja	ja	ja	ja
	Toekomstige PR en GR risiconormen AMvB Buisleidingen	ja	ja	ja	ja	ja
	PR en GR toetsing Handreiking V&W 1998	ja	ja	ja	ja	ja
Condensaat	Bebouwingsafstand memo RIVM 2008	ja	ja	ja	ja	ja
	Toekomstige GR en PR risiconormen AMvB Buisleidingen	ja	ja	ja	ja	ja

Tabel 7.3-4: Vergelijking voldoen van de verschillende leidingtracés voor de locatiealternatieven aan wettelijke normering op basis van het PR, GR en bebouwingsafstanden

Hoewel de tracés voor zowel de voorkeurslocatie als de alternatieve locaties voldoen aan de geldende veiligheidsnormen heeft het ook op grond van veiligheid de voorkeur om de lengte van de tracés en het aantal pijpleidingen daarin te minimaliseren. De tracés van de voorkeurslocatie, BKM West en BKM Oost zijn gelijk, zowel wat betreft de lengte als het aantal leidingen. De tracés Bergerweg Noord (3) en Compressie BDF / Behandeling BKM (6) zijn langer en hebben daarmee wat ongunstigere veiligheidskenmerken. De tracés voor MOB Bergen (5) en Alkmaar Westrand (4) zijn globaal even lang als het tracé voor het voorkeursalternatief, maar bevatten voor het tracé één hoge druk gasleiding minder, waardoor ze iets betere veiligheidskenmerken hebben. Eén en ander is samengevat in onderstaande Tabel 7.3-5.

Veiligheidsaspect	Tracé van alternatief						
	Voorkeur BKM-BGM	1) BKM West	2) BKM Oost	3) Bergerweg Noord	4) Alkmaar Westrand	5) MOB Bergen	6) BDF / BKM
Voldoen aan huidige bebouwingsafstanden en toekomstige normen PR en GR	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Lengte / aantal t.o.v. voorkeursalternatief	referentie	gelijk	gelijk	beperkt langer	gelijk / kleiner aantal	gelijk / kleiner aantal	langer

Tabel 7.3-5: Samenvatting van de veiligheidsaspecten van de verschillende leidingtracés voor de locatiealternatieven op basis van het PR, het GR en lengtes / aantal

7.3.5 Maatregelen veiligheid en risicobeperking

Het ontwerp van alle installaties en leidingen voor het BGS project zijn voor een belangrijk deel gedreven door externe veiligheid. Dit geldt in het bijzonder voor de installaties op de BKM. In een vroeg stadium van het ontwerp van de installaties is voor de belangrijkste installatiedelen een risicoanalyse uitgevoerd (coarse QRA). De resultaten van deze analyse zijn gebruikt om het eerste ontwerp van de installatie verder te verbeteren ten aanzien van externe veiligheid. Door deze maatregelen ter voorkoming van incidenten en beperking van de effecten daarvan, wordt niet alleen de veiligheid verbeterd, maar daalt ook de kans op milieuschade als gevolg van incidenten. In de volgende twee

paragrafen worden de reeds voorziene maatregelen voor de puttenlocatie en voor de gasbehandelings- en compressie-installatie opgesomd.

7.3.5.1 Puttenlocatie BGM

In het ontwerp zijn de volgende maatregelen al geïmplementeerd:

- Het toepassen van hoogwaardige apparatuur en materialen om incidenten te voorkomen en het aanpassen van de lay-out zodat externe effecten van incidenten zo klein mogelijk zijn. Hiermee wordt voldaan aan de geldende regels met betrekking tot externe veiligheid;
- De installaties worden ontworpen op de maximaal mogelijk optredende druk, zodat geen noodafblaassysteem nodig is;
- De installaties worden gebouwd volgens de laatste eisen met betrekking tot lekdichtheid zodat de kans op een lek wordt geminimaliseerd;
- Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van ondergrondse leidingen. Hierdoor worden de risico's op incidenten met leidingen zoveel mogelijk gereduceerd. De leidingen op het tracé worden opgenomen in de landelijke database om zo externe incidenten (bij bijvoorbeeld graafwerkzaamheden) te minimaliseren;
- Het aantal appendages (kleppen en flenzen en dergelijke) is zo klein mogelijk gehouden om de kans op lekkage te verkleinen;
- De installaties worden voorzien van een onafhankelijk ESD systeem (Emergency Shut Down) om de installaties in noodsituaties veilig uit bedrijf te nemen;
- De putten worden voorzien van ondergrondse veiligheidskleppen ('subsurface safety valves') die de putten kunnen afsluiten in het geval van een putincident. Hierdoor kan in noodgevallen de put onder controle gebracht worden;
- Er komen aansluitingen voor een mobiele doodpompinstallaties waarmee de putten in noodgevallen veilig gesteld kunnen worden.

7.3.5.2 Behandelings- en compressie-installaties BKM

In het ontwerp zijn de volgende maatregelen al geïmplementeerd:

- Het toepassen van hoogwaardige apparatuur en materialen om incidenten te voorkomen en het aanpassen van de lay-out zodat externe effecten van incidenten zo klein mogelijk zijn;
- Uit berekeningen is gebleken dat ondergrondse leidingen beduidend kleinere effectafstanden geven dan bovengrondse leidingen. Daarom zijn gasvoerende leidingen zo veel mogelijk verdiept in zandgevulde leidinggoten gelegd;
- Bij het ontwerp van het leidingsysteem is de afweging gemaakt tussen een ontwerp met meer leidingen met kleinere diameter (om zodoende de effectstanden terug te brengen) en het gebruik van kleiner aantal leidingen met grotere diameter (om zodoende de faalfrequentie terug te brengen);
- De compressorgebouwen zijn uitgevoerd om de drukgolf bij breuk van leidingen van de compressor te kunnen weerstaan. Met andere woorden de muren zullen intact blijven wanneer ze aan de drukgolf worden blootgesteld. Verder is het compressorgebouw zo ontworpen dat bij een eventuele explosie het dak de zwakste schakel is. Hierdoor zullen explosies vertikaal worden gericht;
- In het ontwerp is het aantal appendages (kleppen, flenzen, en dergelijke) zo klein mogelijk gehouden om zodoende de kans op lekkage te verkleinen. De leidingen tussen installatiedelen zijn zo kort mogelijk gehouden om de faalkans terug te brengen;
- De installatiedelen met een grote bijdrage aan het extern veiligheidsrisico zijn zoveel mogelijk centraal op het terrein geplaatst;
- Op de gasbehandelings- en compressie-installatie worden kleppen geïnstalleerd die bij een overdruk de installatieonderdelen beveiligen. Dit zijn zogenaamde HIPPS kleppen ('High Integrity Pressure Protection System'). Bij een te hoge druk gaan de kleppen automatisch dicht en be-

schermen daarmee installatieonderdelen tegen de te hoge druk. Dit voorkomt escalaties bij calamiteiten en in het geval van afblazen minimaliseert het de hoeveelheid af te blazen gas;

- Waar mogelijk worden installatiedelen, die tijdens de injectie of productie voor langere tijd niet in gebruik zijn, ingesloten. Dit geldt bijvoorbeeld voor de gasdroogunits en heeft ten doel om de uitstromende hoeveelheid gas bij een incident te verkleinen;
- Het systeem is ontworpen op een druk hoger dan maximale operationele druk. Hiermee is een veiligheidsmarge ingebouwd, waardoor het minder waarschijnlijk is dat een incident zal leiden tot een lek, en een uitstroming van gevaarlijke stoffen;
- De installaties worden voorzien van een onafhankelijk ESD systeem (Emergency Shut Down) om de installaties in noodsituaties veilig uit bedrijf te nemen. Bij calamiteiten kan het aardgas, aanwezig in de installatieonderdelen op de BKM afgeblazen worden. Hiertoe wordt een afblaaspijp van 80 meter hoog gerealiseerd waarmee het gas naar een veilige locatie afgeblazen wordt;
- Er worden gasdetectiesystemen geïnstalleerd om eventuele gaslekken vroegtijdig op te sporen. Tevens worden branddetectiesystemen en brandbestrijdingssystemen geïnstalleerd;
- In het ontwerp van de systemen zijn veelvoorkomende faalmechanismen geanalyseerd en aanpassingen gedaan om deze faalkansen terug te dringen. Dit betreft ondermeer maatregelen op het gebied van materiaalkeuze ter voorkoming van schade als gevolg van corrosiebestrijding, trillingsdempers, lay-out ten behoeve van het optreden van:
 - Corrosie;
 - Erosie;
 - Trillingen;
 - Hoge temperaturen;
 - Hoge drukken;
- Het ontwerp voldoet aan alle geldende wetgeving, normen, standaarden en 'good engineering practices'. Voorbeelden met betrekking tot veiligheid zijn:
 - Zonering op basis van de ATEX wetgeving. Door explosie veilig (EX) materieel toe te passen in de gezoneerde ruimtes wordt de ontstekingskans teruggebracht;
 - Veiligheidssystemen met een hoog betrouwbaarheidsniveau. De beveiligingssysteem voor de gasbehandeling- en compressie-inrichting voldoen in principe aan SIL niveau 3.

7.3.5.3 Gasleidingen

- De ondergrondse transportleidingen zijn ontworpen volgens de veiligheidseisen voor buisleidingen die gelden op het land en gelegen in of nabij belangrijke waterstaatswerken zoals die zijn omschreven in de NEN 3650 en 3651.
- Evenals voor haar huidige transportleidingen in het gebied, zullen de nieuwe leidingen worden opgenomen in het controle- en onderhoudsprogramma. Dit programma wordt beheerst met behulp van een geautomatiseerd preventief onderhouds- en inspectiesysteem en voor de bestaande leidingen van TAQA wordt dit momenteel uitgevoerd door Gasunie. TAQA voert een stringent veiligheids- en milieumanagement systeem (HSE systeem) op basis van ISO14001. Tot de inspectie en het onderhoud voor de pijpleiding behoren:
 - Na aanleg worden de leidingen geheel gecontroleerd en afgeperst conform de regels voor toestellen onder druk om de lektheid en drukkbestendigheid te controleren;
 - Corrosiemanagement, waaronder controle van de goede werking van de kathodische bescherming;
 - Jaarlijks veldinspectie op bijzonderheden en de goede staat van de leidingmarkering;
 - Regelmatige luchtinspecties per helikopter op bijzonderheden, zoals bijvoorbeeld niet toegelaten graafwerkzaamheden bij de leidingen;
 - Jaarlijks meten van de verzakking van de leidingen;
 - Periodiek ragen voor het verwijderen van vloeistoffen en afzettingen. Ook zal de leiding geïnspecteerd kunnen worden met behulp van 'smart electronic pigging';

- Strikt beheer in relatie tot graafwerkzaamheden;
- Uitvoering met zeer integrale beveiligingen (high integrity protection systems, HIPPS).

7.3.5.4 Aanvullende mitigerende maatregelen

Naast de al getroffen maatregelen in het huidige ontwerp zijn in de QRA's zijn verschillende aanvullende maatregelen geïnventariseerd waarmee eventuele risico's nog verder kunnen worden gereduceerd. Deze maatregelen zijn al meegenomen in de modellering van de QRA's. Er wordt aanbevolen om de volgende maatregelen, die verder gaan dan BBT, op te nemen in het definitieve ontwerp:

- Het volledig insluiten van de slug catcher van de gasbehandelings- en compressie-installatie gedurende de injectiefase. In het huidige ontwerp is de slug catcher in de injectiefase met twee grote leidingen aangesloten op het systeem en het afsluiten van deze leidingen voorkomt nalevering vanuit deze leidingen bij een lek of breuk bij de slug catcher;
- Het aanleggen van de slug catcher in een met zand gevulde verdiepte bak. Hierdoor zal gas bij een lek of breuk verticaal uitstromen, waardoor zogenaamde horizontale toortsbranden kunnen worden voorkomen, wat tot een significante vermindering van de (externe) veiligheidsrisico's leidt;
- Het plaatsen van zeer snel sluitende kleppen. Om bij een calamiteit terugstroming vanuit systemen met een grote inhoud (de transportleidingen van/naar de puttenlocatie en van/naar het nationale hoofdgastransportnet) te voorkomen, wordt de plaatsing van een aantal zeer snel sluitende kleppen aanbevolen ter voorkoming van:
 - Terugstroming vanuit de landelijke transportleidingen;
 - Terugstroming vanaf de puttenlocatie.
- Het met het oog op externe veiligheidsaspecten verhogen van de wanddikte van de 24" leiding van BKM Voorkeur naar de westelijke hoofdgastransportleiding voor het deel van de leiding dat door industriegebied BKMZ-2 loopt. Hierdoor wordt de kans op lekkage of breuk verkleind en wordt het groepsrisico verlaagd.

7.4 Bodemrisico

7.4.1 Doel en methodiek NRB of bodemrisicoanalyse

In een NRB analyse wordt beoordeeld of een installatie voldoet aan de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming bedrijfsmatige activiteiten (NRB). Het doel van de analyse is om na te gaan of de betreffende locatie op een zodanige wijze is ontworpen dat per activiteit of proces een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd. De NRB beperkt zich tot de normale bedrijfsvoering en de voorzienbare incidenten. Daarnaast richt de NRB zich op vloeistoffen.

De NRB geeft, gebaseerd op de stand der techniek, voor bodembedreigende bedrijfsactiviteiten een beschrijving van geschikte bodembeschermende voorzieningen en maatregelen. Of sprake is van een bodembedreigende situatie hangt af van de aard van de activiteit en de betrokken stoffen. Voor elke bedrijfsmatige activiteit moet afzonderlijk een pakket maatregelen en voorzieningen worden vastgesteld dat leidt tot een verwaarloosbaar bodemrisico (A). Met bodemrisico wordt bedoeld: de typering van de kans op (en omvang van) een bodembelasting door een specifieke bedrijfsmatige activiteit. Een verwaarloosbaar bodemrisico (A) kan worden gerealiseerd door het aanbrengen van voorzieningen (vloeistofkerende of -dichte vloer, lekbakken) in combinatie met organisatorische maatregelen zoals incidentenmanagement, procedures en inspectieprogramma's.

Lukt het niet een verwaarloosbaar bodemrisico te realiseren, dan kan het bevoegd gezag in sommige gevallen een aanvaardbaar bodemrisico (A*) accepteren. Bij een aanvaardbaar bodemrisico staat het bevoegd gezag een mogelijke belasting van de bodem toe, onder de voorwaarde dat deze belasting wordt gesignaleerd en weer opgeruimd.

Onderstaande bedrijfsactiviteiten worden als bodembedreigend beschouwd:

- Opslag van bulkgoederen;
- Overslag en intern transport van bulkvloeistoffen;

- Opslag en verlading van stort- en stukgoed;
- Procesactiviteiten / -bewerkingen;
- Overige activiteiten.

In de NRB is een niet-limitatieve lijst met bodembedreigende stoffen opgenomen. Voorbeelden van de bodembedreigende stoffen zijn:

- Organische vloeistoffen en waterige oplossingen of emulsies daarvan;
- Anorganische (vloeï-)stoffen, mineralen en ertsen;
- Vloeibare en vaste gevaarlijke stoffen en preparaten die volgens de Wms als zodanig moeten worden gekenmerkt, alsmede waterige oplossingen daarvan;
- Bewerkte en onbewerkte vloeibare en pasteuze agrarische producten;
- Gevaarlijke afvalstoffen als bedoeld in het Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen;
- Met name genoemde stoffen, zoals zuiveringsslib en niet gescheiden bouw- en sloopafval.

Om te beoordelen of sprake is van een bodemrisico, wordt ieder installatieonderdeel volgens een NRB tabel ingedeeld. In deze tabel wordt aangegeven door middel van welke maatregelen en voorzieningen een verwaarloosbaar bodemrisico kan worden gerealiseerd. De NRB beoordeling vindt in vier stappen plaats:

1. Bepalen of de NRB van toepassing is op de bedrijfsactiviteiten;
2. Per activiteit de (eind)emissiescore bepalen;
3. Bepalen van de bodembeschermingsstrategie;
4. Bepalen van de (aanvullende) maatregelen en voorzieningen.

De installaties, processen en voorzieningen worden in de NRB analyse per locatie in activiteiten onderverdeeld waarna gekeken wordt welke bodembedreigende stoffen bij welke activiteit aanwezig zijn. Vervolgens worden de activiteiten ingedeeld volgens de categorieën zoals deze in de NRB zijn weergegeven. Op basis hiervan wordt aan elke activiteit een basisemissiescore toegekend.

Emissiescore	Bodemrisicocategorie	Vervolgstep
1	A: Verwaarloosbaar bodemrisico	Voorziening / maatregel voldoet
2	B: Verhoogd bodemrisico	Aanvullende maatregelen treffen om een aanvaardbaar (A*) of een verwaarloosbaar (A) bodemrisico te verkrijgen
3 - 5	C: Hoog bodemrisico	Aanvullende maatregelen treffen om een verwaarloosbaar bodemrisico (A) te verkrijgen

Tabel 7.4-1: Emissiescore per bodemrisicocategorie

Door het treffen van organisatorische voorzieningen en fysieke maatregelen kan de basisemissiescore worden verlaagd tot de eindemissiescore. De eindemissiescore geeft uiteindelijk de bodembedreigendheid van de desbetreffende activiteit aan.

7.4.2 NRB analyses Bergermeer en Boekelermeer

Om te onderzoeken of de BGM puttenlocatie en de BKM behandelings- en compressielocatie voldoen aan de eisen van bodembescherming heeft DHV twee NRB analyses uitgevoerd (DHV bodemrisico BKM 2008 en DHV bodemrisico BGM 2008). Doordat de NRB analyses hebben plaatsgevonden voor de daadwerkelijke realisatie van de inrichting, is aangegeven op welke wijze een verwaarloosbaar bodemrisico zal worden gerealiseerd. Hieronder is het resultaat van deze studies samengevat, maar voor details wordt verwezen naar de volledige rapporten die als achtergronddocumenten deel uitmaken van dit MER. In de NRB analyses is geen onderscheid gemaakt tussen de voorkeurs- of alternatieve locaties doordat de resultaten voor alle locaties van toepassing zijn. De installaties, terreininrichtingen en genomen maatregelen zijn namelijk hetzelfde voor de locatiealternatieven, de omgeving of de plaats hebben daarbij geen invloed.

NRB analyse BGM puttenlocatie

De processen op het terrein van BGM zijn ingedeeld in afzonderlijke activiteiten. Er zijn voor de BGM locatie twee fasen te onderscheiden:

1. Renovatie, boringen en initiële injectie (van 2009 tot 2013);
2. Normale operatie (vanaf 2013).

Hoewel de eerste fase (renovatie, initiële injectie en boringen) slechts van tijdelijke aard is, is voor de volledigheid gekozen om deze fase ook in het kader van de NRB te beoordelen op bodembedreigendheid. De activiteiten en ruimtes met een hoog risico op bodemverontreiniging, met een basis-emissiescore van 3, 4 of 5 zijn:

- De putkelders;
- Het boren van nieuwe putten;
- De opslag van chemicaliën in emballage;
- Het verpompen van vloeistoffen tijdens de boorfase;
- De verlading van vloeistoffen tijdens de boorfase;
- Productietesten en schoonproduceren van de putten;
- De injectie en productie van aardgas;
- De injectie van productiewater;
- De opslag, verlading en injectie van methanol en van corrosie-inhibitor;
- Het manifold (de gasverdeler) en de gaspijpleidingen op de BGM;
- Het vuilwatersysteem;
- De verlaadplaatsen van verschillende milieugevaarlijke vloeistoffen.

In het ontwerp van de BGM faciliteiten is een aantal specifieke bodembeschermende en procedurele maatregelen getroffen om een verwaarloosbaar bodemrisico te verkrijgen. De NRB analyse voor BGM toont aan dat door de genomen maatregelen en de geplande voorzieningen, de bedrijfsactiviteiten op de BGM voorkeurs- en alternatieve locaties de hoogste eindscore hebben behaald. Dit komt overeen met een verwaarloosbaar bodemrisico (A). Extra maatregelen zijn daarom volgens Tabel 7.4-1 niet nodig.

Naast de voorschriften die gesteld zijn in de NRB ten aanzien van bodembescherming, zijn tevens in het Besluit algemene regels milieu mijnbouw regels en voorschriften opgenomen om de kans op bodemverontreiniging te beperken. Het Besluit richt zich op mobiele installaties op land; voor het BGS project betreft die de aanwezigheid van de mobiele boorinstallaties op BGM. De NRB analyse toont aan dat de voorzieningen en maatregelen ook voldoen aan de eisen van het Besluit algemene regels milieu mijnbouw.

NRB analyse BKM behandelings- en compressielocatie

De activiteiten en ruimtes met een hoog risico op bodembedreigendheid op BKM, met een basis-emissiescore van 3, 4 of 5 zijn:

- De slokkenvanger;
- De ragerinstallaties;
- De droogeenheden;
- De condensaat stabilisatie, -opslag en -verlading;
- De water- en condensaatbehandeling;
- De compressoren;
- De condensaatleiding van de PGI naar de BKM;
- De productiewaterleiding van de PGI via de BKM naar de BGM;
- De aardgasleidingen tussen de BKM en de puttenlocatie BGM;
- De bedrijfsriolering.

Voor de bovenstaande activiteiten en ruimtes zijn aanvullende specifieke en procedurele maatregelen getroffen om een verwaarloosbaar bodemrisico te verkrijgen.

Resultaten

De NRB analyse voor de BKM en de NRB analyse voor de BGM tonen aan dat door de genomen maatregelen en de geplande voorzieningen, de bedrijfsactiviteiten op de BKM en op de BGM de hoogste eindscore hebben behaald. Dit komt overeen met een verwaarloosbaar bodemrisico (A). Hiermee zijn de milieueffecten van voorziene incidentele gebeurtenissen op de BGS voorkeurslocaties en op de alternatieve locaties, met betrekking tot bodemverontreiniging, geminimaliseerd. Extra maatregelen zijn daarom volgens Tabel 7.4-1 niet nodig. De NRB analyse toont ook aan dat de voorzieningen en maatregelen op de BKM voorkeurs- en alternatieve locaties ook voldoen aan de eisen van het Besluit algemene regels milieu mijnbouw.

7.4.3 Milieumaatregelen bodem

Op de puttenlocatie en het terrein van de gasbehandeling en –compressie wordt een aantal maatregelen en voorzieningen getroffen om tot een verwaarloosbaar bodemrisico te komen.

7.4.3.1 Maatregelen bodem puttenlocatie

- De locatie wordt voorzien van vloeistofkerende verhardingen om bodemverontreiniging te voorkomen bij morsingen en lekkages. Vloeistofkerende voorzieningen worden onder andere aangebracht bij de putkelders, bij de opslag van chemicaliën, bij de methanolunit en bij de corrosie-inhibitorunit. Waar nodig worden vloeistofdichte verhardingen aangebracht. Tevens worden lekbakken aangebracht bij mogelijke bronnen van verontreiniging zoals vulopeningen en drainagepunten en wordt lekdetectie geïnstalleerd om lekkages op te sporen bij onder andere de opslag van chemicaliën en methanol;
- Er komen faciliteiten om morsingen en lekkages tegen te gaan. Ook zijn voldoende voorzieningen en faciliteiten aanwezig om de gelekke vloeistof op te ruimen. Hierdoor worden de gevolgen van een eventueel lek of morsing geminimaliseerd;
- Er worden organisatorische maatregelen getroffen om het bodemrisico te reduceren. Voorbeelden zijn duidelijke en eenduidige instructies en procedures voor de verschillende activiteiten. Hierbij wordt ook aandacht besteed aan het personeel. Het personeel zal worden getraind in het omgaan en het bedienen van de apparatuur en zal worden geïnstrueerd in de noodzakelijke handelingen bij incidenten. Zo worden zowel de kans op en de gevolgen van mogelijke incidenten gereduceerd. Ook worden onderhouds- en inspectieprogramma's opgesteld om mogelijke defecten en lekkages vroegtijdig op te sporen;
- Bij het boren van nieuwe putten worden vloeistofkerende verhardingen met afvoergoten en opvangbakken gebruikt. Ook zal het terrein na de boringen visueel geïnspecteerd worden om mogelijke verontreinigingen op te sporen;
- Bij het boren van de putten zal voorkeur gegeven worden aan het gebruik van boorspoeling op waterbasis in plaats van boorspoeling op oliebasis, de laatste is namelijk meer bodemverontreinigend.

7.4.3.2 Maatregelen bodem terrein gasbehandeling- en compressie-installatie

- De locatie wordt voorzien vloeistofkerende verhardingen om bodemverontreiniging te voorkomen bij morsingen en lekkages. Vloeistofkerende voorzieningen worden onder andere aangebracht bij de procesunit en bij de opslag en verlading van chemicaliën en condensaat. Waar nodig worden vloeistofdichte verhardingen aangebracht. Tevens worden lekbakken aangebracht bij mogelijke bronnen van verontreiniging zoals vulopeningen en drainagepunten en wordt lekdetectie geïnstalleerd om lekkages op te sporen bij onder andere de opslag van chemicaliën en methanol;
- Er komen faciliteiten om morsingen en lekkages tegen te gaan. Ook zijn voldoende voorzieningen en faciliteiten aanwezig om de gelekke vloeistof op te ruimen. Hierdoor worden de gevolgen van een eventuele lekkage of morsing geminimaliseerd;

- Er worden organisatorische maatregelen getroffen om het bodemrisico te reduceren. Voorbeelden zijn duidelijke en eenduidige instructies en procedures voor de verschillende activiteiten. Hierbij wordt ook aandacht besteed aan het personeel. Het personeel zal worden getraind in het omgaan en het bedienen van de apparatuur en zal worden geïnstrueerd in de noodzakelijke handelingen bij incidenten. Zo worden zowel de kans op en de gevolgen van mogelijke incidenten gereduceerd. Ook worden onderhouds- en inspectieprogramma's opgesteld om mogelijke defecten en lekkages vroegtijdig op te sporen;
- De onderdelen en ruimtes worden zoveel mogelijk van elkaar gescheiden, zodat er sprake is van een gesloten systeem. Incidenten en verontreiniging worden zo zoveel mogelijk geïsoleerd van de rest van de installaties;
- Mogelijk verontreinigd water (regen- en spoelwater) van verharde delen wordt in de opvangbakken bemonsterd en afhankelijk van de kwaliteit wordt het water dan wel via een olieafscheider op het riool geloosd, dan wel ter verwerking per tankwagen afgevoerd. Neerslag van de daken van gebouwen en schone terreindelen wordt via de olieafscheider direct geloosd op het gemeentelijke riool;
- De condensaat- en productiewateropslag wordt gebouwd volgens de laatste geldende veiligheidsrichtlijnen op het gebied van tankopslag (conform PGS 29 richtlijnen). Rond de tanks wordt een opvangbak gebouwd zodat vrijkomende vloeistoffen bij eventuele lekkages worden opgevangen. Tevens is de opvangbak bedoeld om, bij brand, behalve de inhoud van de grootste tank ook de hoeveelheid bluswater van één uur blussen op te vangen;
- Bij de condensaatverlaadplaatsen wordt een opvangbak gebouwd om eventuele morsingen en bluswater op te vangen. De inhoud van de opvangbak wordt naar een erkend verwerker afgevoerd;
- TAQA werkt met een ISO 14001 gecertificeerd milieuzorgsysteem. Het bedrijven van de installaties geschiedt dan ook op een efficiënte, veilige en milieuverantwoorde manier, binnen het raamwerk van de door de overheid verleende vergunningen en het door TAQA vastgestelde beleid op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu (VGM). Het VGM zorgsysteem wordt regelmatig getoetst aan wettelijke voorschriften, interne bedrijfsvoorschriften, materiaalkeuze en energiebesparing en zonodig aangepast en verbeterd. In het kader van het VGM zorgsysteem vinden regelmatig (milieu)inspecties en interne en externe audits plaats.

7.5 Milieueffecten incidentele gebeurtenissen

Ongewenste gebeurtenissen – incidenten, ongelukken of calamiteiten - kunnen ook tot milieugevolgen leiden, maar of dit ook werkelijk gebeurt hangt af van de gebeurtenis en de aanwezige maatregelen. Een lekkage zal bijvoorbeeld geen milieugevolgen hebben als deze wordt opgevangen in een hiervoor geschikt opvangsysteem. Als er wel gevolgen zijn dan kan de omvang en ernst hiervan nog sterk variëren, de milieugevolgen van een lekkage van milieugevaarlijke vloeistoffen kunnen ernstiger zijn dan de gevolgen van het gecontroleerd afblazen van gas via de afblaaspijp.

Mede op basis van de scenario's beschreven in de QRA's en in de NRB analyses zijn de belangrijkste incidentele gebeurtenissen geïnventariseerd en zijn de effecten daarvan op het milieu kwalitatief in kaart te gebracht:

- Blow out;
- Lekkage of breuk van gashoudende leidingen of apparatuur;
- Lekkage of breuk van vloeistofhoudende leidingen of apparatuur;
- Morsingen van milieugevaarlijke vloeistoffen;
- Lekkage of bezwijken van de condensaatopslagtank;
- Het afblazen van gas via de afblaaspijp;
- Het gebruik van bluswater bij een brand.

7.5.1 Blow out

Gebeurtenis

Een blow out is het ongecontroleerd uitstromen van gasen en vloeistoffen uit een aardgasput. Hierbij kunnen aardgas, condensaat, boorspoeling en water vrijkomen. Een blow out kan leiden tot een explosie of een brand als de uitstromende stoffen worden ontstoken. De milieueffecten verschillen per blow out, waarbij naast de duur van de blow out en de aard van de uitstromende stoffen, ook het feit of ontsteking plaatsvindt van belang is. De kans op een blow out, zoals gebruikt is in de QRA, is uitgerekend op basis van mondiale cijfers over blow outs:

- Boring: $6 \cdot 10^{-4}$ per boring per put;
- Putafwerking: $6.78 \cdot 10^{-4}$ per afwerking per put;
- Productie: $4 \cdot 10^{-5}$ per jaar per put.

In de QRA zijn verder ook de kansen op een blow out opgenomen bij onderhoud en andere werkzaamheden op en rond de productieputten. Uit deze cijfers blijkt dat slechts bij 1 op de 1660 geboorde putten een blow out optreedt.

Vrijkomende stoffen

De bij een blow out vrijgekomen stoffen bestaan voornamelijk uit methaan. Daarnaast zullen ook andere koolwaterstoffen vrijkomen, het gas van het Bergermeerveld is echter H_2S vrij. Het aandeel van (productie)water in gas uit het veld zal ongeveer 10 m^3 per miljoen Nm^3 gas bedragen. Ook is er kans op vrijkomen van boorspoeling of methanol. Tabel 7.5-1 geeft de mogelijke samenstelling van de stoffen die bij een blow out kunnen uitstromen uit de put. Een blow out duurt voort tot de put weer onder controle is gebracht. De duur van de blow out houdt direct verband met de hoeveelheid vrijkomende milieugevaarlijke stoffen.

Stof	Mol %
Methaan	90.8%
Ethaan	3.4%
Propan	0.7%
Stikstof	3.8%
Koolstofdioxide	0.8%
Condensaat	< 1%
Boorspoeling	p.m.
Overige	< 1%

Tabel 7.5-1: Samenstelling uitstromende stoffen bij een blow out

Effecten van vrijgekomen stoffen

De milieueffecten van een blow out zijn voor een belangrijk deel afhankelijk of het uitstromende gas wordt ontstoken.

Geen ontsteking

Als de vrijgekomen stoffen bij een blow out niet worden ontstoken zal door de kracht van de uitstroming een gaswolk met daarin kleine druppeltjes vloeistof (water en condensaat) ontstaan. Afhankelijk van de weerscondities zal een deel van de druppeltjes verdampen en een deel uitregenen. Vloeistoffen die op de bodem terecht komen kunnen leiden tot bodemverontreiniging, vooral in het geval van condensaat zal dit het geval zijn. Indien de blow out optreedt tijdens het boren van een put, zal naast gas ook de in de put aanwezige boorspoeling vrijkomen. Dit zal met name tot milieueffecten leiden als de boring wordt uitgevoerd met boorspoeling op oliebasis. De ernst van de bodemverontreiniging hangt af van de totale hoeveelheid milieuschadelijke stoffen en het verspreidingsgebied. Gezien het aantal variabelen is dit niet te kwantificeren.

Ontsteking van vrijkomende stoffen

Indien de vrijkomende stoffen bij een blow out ontbranden, zal het overgrote deel van het vrijkomende aardgas en condensaat verbranden voordat het op de grond terecht komt. Bij de verbranding van het condensaat en het methaan komt CO_2 vrij. Wat betreft het broeikaseffect heeft dit een gunstig effect, omdat CO_2 een twintig keer kleiner broeikaseffect heeft.

Maatregelen om de put weer onder controle te brengen

Na het optreden van een blow out moet eerst de uitstroming worden gestopt en vervolgens moet de put worden doodgepompt. Mogelijkheden tot het stoppen van de uitstroming hangen af van de oorzaak en van de schade die de blow out heeft aangericht. In sommige gevallen kunnen de afsluiters op de put nog worden bediend of kunnen er nieuwe afsluiters worden geplaatst. In het slechtste ge-

val moet een nieuwe put worden geboord om de blow out onder controle te brengen. In sommige gevallen zal de blow out vanzelf stoppen door instorting van de put.

7.5.2 Lekkage of breuk van gashoudende leidingen of apparatuur

Gebeurtenis en vrijkomende stoffen

Bij lekkage of bij een breuk van gashoudende leidingen of apparatuur kunnen grote hoeveelheden brandbaar aardgas vrijkomen. Mogelijke oorzaken van dergelijke lekken of breuken zijn graafwerkzaamheden waarbij een pijpleiding geraakt wordt door zwaar materieel. De grootte van het lek en daarbij de hoeveelheid vrijgekomen gas heeft invloed op de gevolgen van het incident en op de mogelijke escalaties.

Effecten van vrijkomende stoffen

Net als bij een blow out kunnen ook hier de milieueffecten worden onderverdeeld in het al dan niet ontstoken worden van het gas. Als het uitstromende gas niet wordt ontstoken, dan zal het zich snel verspreiden zonder ernstige milieueffecten te veroorzaken. Als het gas wel ontstoken wordt, ontstaan rookgassen. De verbranding van aardgas gaat gepaard met hoge temperaturen waarbij de verbranding relatief volledig is, waardoor er relatief weinig roetvorming optreedt. Hierdoor zal het aandeel schadelijke verbrandingsproducten relatief laag zijn. De brand of explosie kan echter wel escalaties tot gevolg hebben.

Maatregelen

Om de risico's en de gevolgen van lekken of breuken van gashoudende leidingen te reduceren is een aantal maatregelen genomen. Zo worden hoogwaardige apparatuur en materialen toegepast om incidenten te voorkomen en het aanpassen van de lay-out zodat externe effecten van incidenten zo klein mogelijk zijn. Ook zijn er op de gasbehandelings- en compressie-installatie insluitsystemen aangebracht die bij een gaslek het lekkende systeem afsluiten van de andere systemen om zo de hoeveelheid uitstroming te minimaliseren. Ook kan de inhoud van het betreffende systeem afgeblazen worden naar een veilige locatie met behulp van de afblaaspijp. Om een gaslek vroegtijdig op te sporen zijn de locaties uitgerust met meerdere gasdetectiesystemen. Om de kans op breuk en of lekkage op de transportleidingen door externe gebeurtenissen te minimaliseren zullen deze zo veel mogelijk ondergronds of ingeterpt worden aangelegd en onderworpen worden aan periodieke inspecties en onderhoud.

7.5.3 Lekkage of breuk van leidingen met milieugevaarlijke vloeistoffen

Gebeurtenis

Bij lekkage of breuk van leidingen of apparatuur kunnen de uitstromende milieugevaarlijke of brandbare vloeistoffen tot milieugevolgen leiden. Bij het BGS project bevindt zich in de installaties voornamelijk gas, van de vloeistoffen is alleen condensaat in grotere hoeveelheden aanwezig. De effecten van een incident op het milieu variëren met de vrijgekomen hoeveelheid stoffen, de stoffeigenschappen, de plaats van de lekkage en de daar aanwezige voorzieningen, zoals vloeistofkerende verhardingen om bodemverontreiniging te voorkomen.

Effecten van vrijkomende stoffen

Ook hier kan onderscheid gemaakt worden tussen een incident met en zonder ontsteking. Als de vloeistof niet wordt ontstoken kan het bodemverontreiniging tot gevolg hebben. Als de vloeistof wel ontstoken wordt, ontstaan rookgassen en mogelijk ook bodemverontreiniging. Daarnaast kan de brand of explosie leiden tot escalatie.

Maatregelen

In het BGS project worden verschillende maatregelen genomen om mogelijke incidenten met milieugevaarlijke vloeistoffen en de gevolgen daarvan te minimaliseren. In de NRB analyses worden kleine lekkages meegenomen in de afweging op bodemverontreiniging. Op verschillende locaties zullen vloeistofkerende verhardingen en goten worden aangebracht. Ook zal mogelijk verontreinigd hemelwater gescheiden en gecontroleerd worden afgevoerd.

7.5.4 Morsingen van milieugevaarlijke vloeistoffen

Morsingen en kleine lekkages van milieugevaarlijke vloeistoffen bij voorziene incidenten zijn afgedekt door de maatregelen die in de NRB analyses beschreven staan. Deze maatregelen en procedures zijn voorzien om de risico's op bodemverontreiniging te minimaliseren. Dankzij de genomen maatregelen is voor de installaties een verwaarloosbaar bodemrisico gerealiseerd.

7.5.5 Lekkage van de condensaat- of wateropslagtank

Bij een lekkage in deze tanks zal de uitstromende vloeistof worden opgevangen in de bund (tank-kuip). De opvangbak voorkomt dat het condensaat of het productiewater wegvloeit en dan mogelijk bodemverontreiniging tot gevolg heeft. Hieruit kan het dan met vacuümwagens worden afgevoerd. Hiermee worden de milieueffecten van een lek van de productiewatertank en van de condensaat-tank voorkomen en wordt een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt. De bund van de condensaatopslagtank en de productiewateropslagtank wordt ontworpen conform de PGS 29 richtlijn. De opvangcapaciteit zal even groot zijn als de maximale inhoud van de grootste tank (dat is de condensaat-tank) vermeerderd met de hoeveelheid bluswater/schuim van één uur blussen.

Vrijkomend condensaat kan ontbranden maar de kans dat het condensaat wordt ontstoken is vrij klein omdat gestabiliseerd condensaat een klasse K3 brandbare stof is vergelijkbaar met diesel. Bij ontsteking en brand ontstaan rookgassen.

7.5.6 Het afblazen van het systeem via de afblaaspijp

Gebeurtenis en effecten

In noodgevallen kan er besloten worden om gas uit de installatie af te blazen via de 80 meter hoge afblaaspijp. Hierbij kunnen grote hoeveelheden aardgas afgevoerd worden naar een veilige locatie. Het vrijgekomen aardgas (dat grotendeels bestaat uit methaan) zal zich snel verspreiden zonder ernstige milieueffecten te veroorzaken. Het aardgas kan echter ook ontstoken worden door bijvoorbeeld een blikseminslag. Zoals bij het incident blow out beschreven is zullen bij de verbranding van aardgas rookgassen vrijkomen. De verbranding is echter relatief volledig waardoor er weinig roetvorming zal optreden.

Maatregelen

Om veiligheidsrisico's te beperken, is in het ontwerp gekozen de afblaaspijp 80 meter hoog te realiseren. Naast het reduceren van gezondheidsrisico voor de mens worden hierdoor eventuele escalaties bij het ontsteken van de gaswolk geminimaliseerd.

7.5.7 Milieueffecten van bluswater

Bij brand wordt bluswater en blusschuim gebruikt om de brand te bestrijden en apparatuur te koelen. Het gebruikte bluswater of blusschuim kan mogelijke bodemverontreiniging tot gevolg kan hebben omdat het mogelijk verontreinigd is met milieugevaarlijke stoffen als condensaat of smeerolie. Dit kan optreden als de bluswateropvangcapaciteit te klein is om het gebruikte bluswater op te vangen. Er zijn op de locaties meerdere wateropvangbakken in het ontwerp meegenomen, die naast hemelwater, ook bluswater kunnen opvangen. De opvangbakken zullen voldoen aan de wettelijke normen. Opgevangen bluswater zal na afloop van de brand worden afgevoerd naar een erkend verwerker.

7.6 Transportrisico's

Tijdens de productie van aardgas wordt aardgascondensaat afgescheiden uit het gas. Dit condensaat bestaat uit een mengsel van hogere koolwaterstoffen. Voor opslag en transport wordt het condensaat eerst gestabiliseerd, wat bestaat uit het verwijderen van de meest vluchtige componenten, zodat het vlampunt van het condensaat wordt verhoogd en het condensaat minder snel ontbrand. Gestabiliseerd condensaat is een K3 vloeistof (ontvlambaar), vergelijkbaar met diesel. Voor wegtransport valt gestabiliseerd condensaat onder stofcategorie LF1.

De hoeveelheid condensaat die geproduceerd wordt is moeilijk exact te voorspellen omdat het veld wordt opgevuld met condensaatvrij gas dat vervolgens weer wordt geproduceerd. Daardoor zal ook

in de loop der tijd de condensaatproductie afnemen. In het ontwerp wordt voorzichtigheidshalve uitgegaan van een condensaatproductie van 14 000 ton per jaar in het eerste jaar, waarbij de productie voornamelijk plaats zal vinden gedurende de winterperiode. Het gestabiliseerde condensaat wordt afgevoerd per tankwagens, die geschikt zijn voor dit type transporten. Naar verwachting zijn in het eerste jaar circa 550 transporten nodig, afnemend in de volgende jaren. De tankwagens zullen over de BKMZ-2 de routes voor gevaarlijk transport volgen en vervolgens via de A9 en andere autosnelwegen naar de afnemers (bijvoorbeeld raffinaderijen of chemische industrie) rijden.

Een indicatie van de effecten van een ongeval kan worden ontleend aan de effectrapportage van RBM-II. RBM-II is een rekenprogramma voor het uitvoeren van risicoberekeningen voor weg-, water- en spoortransporten, dat door de overheid via de Nota Vervoer gevaarlijke stoffen (2005) verplicht is voorgeschreven voor dit soort berekeningen. Het effectenrapport RBM-II gaat voor stofcategorie LF1 uit van 2 scenario's, te weten een klein en een groot lek. De belangrijkste punten hieruit zijn:

Scenario 1: Klein lek, plas met straal van 10 m, plasbrand:

- 35 kW/m² stralingsintensiteit op 10 m (bij weerscondities F1,5);
- 1% letaliteit op 27.5 m (bij weerscondities F1,5);
- 35 kW/m² stralingsintensiteit op 10 m (bij weerscondities D5);
- 1% letaliteit op 32 m (bij weerscondities D5).

Scenario 2: Groot lek, plas met straal van 23 m, plasbrand:

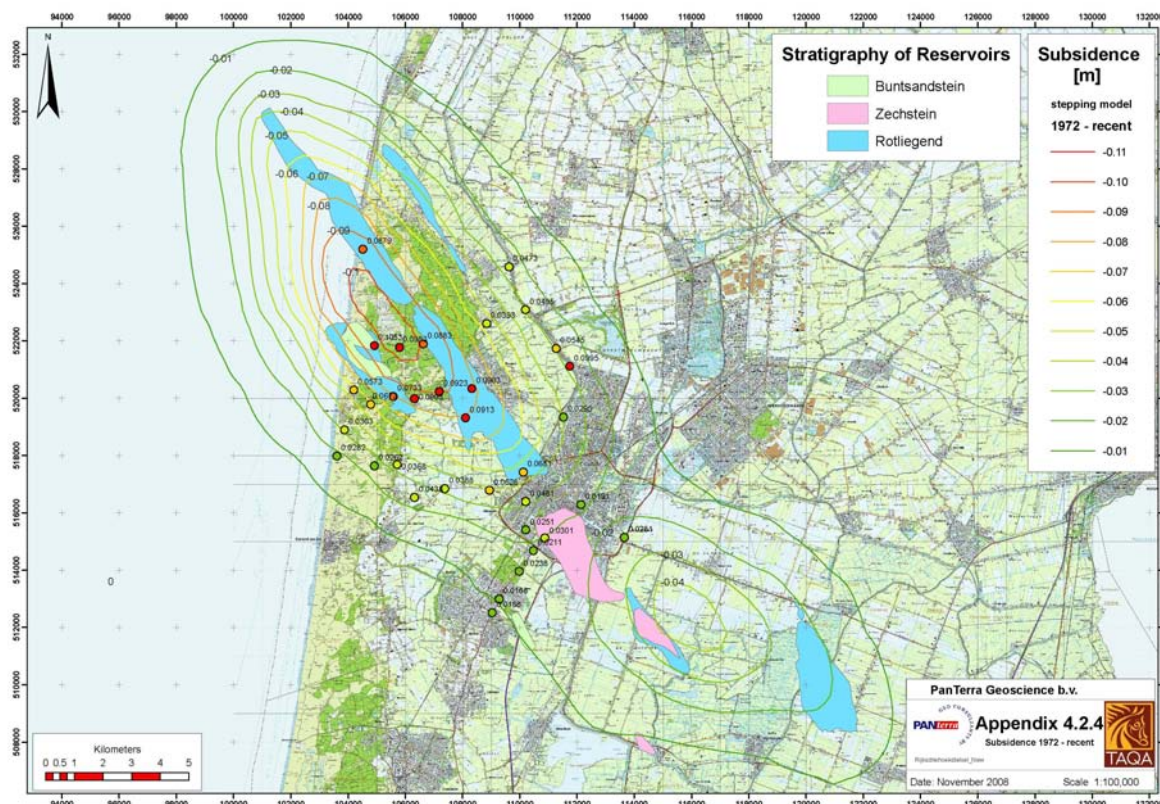
- 35 kW/m² stralingsintensiteit op 23 m (bij weerscondities F1,5);
- 1% letaliteit op 36.5 m (bij weerscondities F1,5);
- 35 kW/m² stralingsintensiteit op 23 m (bij weerscondities D5);
- 1% letaliteit op 46.5 m (bij weerscondities D5).

De condensaattransporten zullen licht bijdragen aan het totale wegtransportrisico, maar in Nederland is het LPG transport de dominante risicofactor voor wegtransport. Een exacte analyse van de bijdrage van de condensaattransporten van het BGS project aan het totale transportrisico is moeilijk te maken omdat dan per wegvak de risico's en de bijdrage aan de bestaande risico's moeten worden berekend. Volgens de in Nederland geldende regelgeving is dit echter ook niet nodig voor dit soort transporten. Een indicatie van de risico's is te krijgen aan de hand van de in Nederland geldende drempelwaardes, waar beneden voor het betreffende wegvak geen 10⁻⁶ plaatsgebonden risicocontour bestaat. Voor autosnelwegen is de drempelwaarde 27 000 transportbewegingen per jaar. Het condensaattransport van het BGS project met circa 550 transportbewegingen in het eerste jaar draagt hier dus 2% aan bij. Voor niet-stedelijk gebied is de drempelwaarde 7500 transportbewegingen per jaar en de bijdrage dus 7%. Deze bijdragen zijn daarmee te respectievelijk minimaal en klein. De bijdrage zal bovendien in de komende jaren nog verder afnemen ten gevolge van de afnemende condensaatproductie.

8. GEOMECHANISCHE ASPECTEN

8.1 Achtergrond en historie

Het Bergermeerveld is eind jaren zestig ontdekt en strekt zich uit onder de Bergermeerpolder. Sinds begin jaren zeventig wint TAQA gas uit het reservoir. Het reservoir bevindt zich op een diepte van 2000 - 2250 meter in een gesteentelaag van poreus Rotliegendes zandsteen. Het gasreservoir is afgedicht met een laag Zechsteinzout, de top seal. Het veld heeft een oppervlakte van ca. 7.7 km² en een grootste dikte van ca. 200 meter. De oorspronkelijke druk in het veld was 230 bar en het veld bevatte 16.8 miljard Nm³ aardgas. Het veld is nu uitgeproduceerd en heeft nog een restdruk van 10 bar.



Figuur 8.1-1: Bodemdaling 1972 - 2007 in mm als gevolg van gaswinning rond Bergen (gecorrigeerd voor natuurlijke inklinking bovengrond)

Door de gaswinning treedt compactie en zetting van reservoirgesteente op met als gevolg een geringe bodemdaling aan het aardoppervlakte. Deze daling heeft de vorm van een platte schotel met de grootste daling boven het middelpunt van het ondergrondse veld. Om de bodemdaling te meten heeft TAQA een uitgebreid waterpasstelsel in het gebied. Met dit stelsel wordt de totale bodemdaling gemeten, dus niet alleen de daling door de gaswinning, maar ook de daling door andere processen, zoals autonome bodemdaling, inklinking van veenlagen, etc. De ruwe meetgegevens worden hiervoor gecorrigeerd zodat alleen de daling door de gaswinning overblijft. De gecorrigeerde metingen laten zien dat tot nu toe in centrum van dalingskom een bodemdaling is opgetreden van ruim 10 cm (zie Figuur 8.1-1).

De zetting en compactie van het veld kan eveneens tot lichte trillingen leiden (< 3.5 op de schaal van Richter, zie Tabel 8.1-2). Dit is vergelijkbaar met een voorbijrijdende vrachtwagen. Om het optreden van eventuele nieuwe trillingen waar te nemen zijn rondom het Bergermeerveld en in het historisch centrum van Alkmaar seismometers (aardtrillingsmeters) geïnstalleerd op een diepte van enkele tientallen meters onder het maaiveld. Eventuele trillingen worden door KNMI met de seismometers continue geobserveerd. Tot nu toe zijn 5 trillingen waargenomen, allen met een kracht van minder dan 3.5 dan op de schaal van Richter (zie Tabel 8.1-1). Als gevolg van de trillingen is geringe, niet constructieve, schade opgetreden binnen straal van 6 km van het episch centrum.

Datum	Locatie	Magnitude (Richter)	Opmerkingen
06-08-1994	Bergermeer	3.0	Na 23 jaar productie bij een gasdrukafname van 190 bar (250 → 60 bar)
21-09-1994	Bergermeer	3.2	
09-09-2001	Bergermeer	3.5	Opgetreden bij een verdere gasdrukafname naar ~15 bar
10-09-2001	Bergermeer	3.2	
10-10-2001	Bergen	2.7	Geregistreerd door het KNMI, niet gevoeld door omwonenden

Tabel 8.1-1: Opgetreden trillingen in de omgeving van het Bergermeerveld als gevolg van de gaswinning

Sterkte Richter	Beschrijving	Uitwerking
0 tot 1.9	Minuscuul	Waargenomen door instrumenten maar zal nooit worden gevoeld of zelfs schade veroorzaken.
2 tot 2.9	Extreem licht	Meetbaar, maar wordt slechts door enkele mensen waargenomen, hoogstens enkele (zeer) lichte objecten kunnen mogelijk bewegen.
3 tot 3.9	Zeer licht	Slechts weinig mensen nemen trillingen waar; vergelijkbaar met een voorbijrijdende vrachtwagen; tegen elkaar staande glazen rinkelen licht; vrijwel nooit schade
4 tot 4.9	Licht	Door iedereen gevoeld; vrije slinger beweegt duidelijk; glazen en borden rammelen, raamluiken klapperen; geparkeerde auto's schommelen licht; grote schade onwaarschijnlijk
5 tot 5.9	Gemiddeld	Door alle mensen met schrik waargenomen; veel mensen verlaten hun woningen; schoorstenen kunnen instorten; meubels bewegen; enkele scheuren in stucwerk; zware schade of instorting aan slecht gebouwde woningen; er is gevaar voor verwondingen.
6 tot 6.9	Krachtig	Wordt door alle betrokken mensen met grote schrik ervaren; ook in een rijdende auto voelbaar; paniek mogelijk; afzonderlijke schokken treden op; mensen verlaten snel hun woningen; gebouwen kunnen aanzienlijke schade oplopen en zelfs instorten; bomen zwaaien heen en weer als bij sterke wind; vaak zijn er gewonden; er is levensgevaar; aan kusten kunnen vloedgolven optreden. Grote schade is mogelijk over een afstand van meer dan 150 kilometer.
7 tot 7.9	Sterk	Grootschalige paniek; mensen trachten in paniek naar buiten te komen; acuut levensgevaar in gebouwen; slechts weinig gebouwen blijven staan; er ontstaan scheuren in de grond; er zijn doden en gewonden; gas- en waterleidingen breken; gedeeltelijk catastrofale gevolgen; aan kusten vernietigende vloedgolven mogelijk.
8 tot 8.9	Zwaar	Grote verwoesting; gebouwen worden onbewoonbaar of storten in; acuut levensgevaar binnen en buiten gebouwen; aan kusten catastrofale, tot 40 meter hoge vloedgolven mogelijk.
9.0 tot 9.9	Extreem zwaar	Grote ramp met totale verwoesting over duizenden kilometers; lokale aardschollen verschuiven; plaatselijk volledige vernietiging van alle leven; enorme vloedgolven die mogelijk meerdere continenten zullen aantasten. Verder mogelijk: grote verschuivingen van de tektonische platen, verschijnen, verschuiven of verdwijnen van delen van landen en eilanden, vorming van nieuwe subductiezones, verandering van de nutatie of de omwentelingssnelheid van de aarde
10.0 tot 11.9	Totale verwoesting	Niets blijft overeind over mogelijk duizenden kilometers; alle gebouwen storten in; grote verschuivingen van de tektonische platen; landen of eilanden verschuiven; verandering van de nutatie of de omwentelingssnelheid van de aarde; enorm aantal doden en gewonden.
12.0 en hoger.	Totale extreme verwoesting	Maximale gevolgen voor de geografische ordening van water en land (bestaande kaarten zijn onbruikbaar geworden).

Tabel 8.1-2: Schaal van Richter voor aardbevingen

Het Bergermeerveld bestaat uit twee blokken die deels door een breuk zijn gescheiden. Door de breuk is er slechts een beperkte stroming van gas tussen beide blokken. Beide blokken werden voor de gaswinning al ontsloten door diverse putten en ook de nieuwe putten voor de gasopslag zullen in beide blokken worden geplaatst. Bij snelle productie uit of injectie in één van beide blokken zouden er drukverschillen en daarmee spanningen tussen beide blokken kunnen optreden. Bij de gaswinning heeft TAQA er altijd voor gezorgd dat de drukverschillen tussen beide twee blokken beperkt bleven en ook bij de gasopslag (injectie en productie) zullen de verschillen beperkt worden gehouden om ontoelaatbare spanningen te voorkomen.

8.2 Geomechanische verwachting

TAQA is op grond van haar eigen expertise, de ervaring met de gaswinning tot nu toe en op basis van onderzoek uit 1997 (Logan Seismicity 1997) van mening dat het Bergermeerveld geschikt en veilig is voor gasopslag en dat het weer op druk brengen van het reservoir de kans op nieuwe trillingen verlaagt. Op basis van de m.e.r. richtlijnen en op grond van de vragen tijdens de informatiebijeenkomsten heeft TAQA besloten een onafhankelijk geomechanisch onderzoek te laten uitvoeren. Daartoe heeft TAQA aan TNO Bouw en Ondergrond Bouw en Ondergrond opdracht gegeven de effecten van de bodemdaling / -stijging en de kans op trillingen voor de Bergermeer gasopslag (TNO Geo 2008) te onderzoeken. Hieronder is de Nederlandse samenvatting van TNO opgenomen, voor details wordt verwezen naar het volledige rapport dat als achtergronddocument deel uitmaakt van dit MER.

In het verleden zijn er tijdens de winning van gas uit het Bergermeerveld vier aardbevingen opgetreden. Zowel in 1994 als in 2001 heeft het KNMI twee opeenvolgende aardbevingen geregistreerd. Uit deze registraties blijkt dat de hypocentra van de aardbevingen binnen het gasveld geplaatst kunnen worden. Over het algemeen wordt dit deel van Nederland beschouwd als een gebied met een laag seismisch risico; het gebied kende geen natuurlijke aardbevingen voorafgaand aan de gaswinning. De opgetreden aardbevingen zijn zeer waarschijnlijk het gevolg van drukveranderingen in de ondergrond veroorzaakt door de gaswinning.

TAQA Energy B.V. wil het Bergermeer gasveld in de toekomst gebruiken voor de ondergrondse opslag van gas. De vraag rijst dan ook of, en hoe, de drukveranderingen in de ondergrond ten gevolge van de ondergrondse gasopslag het risico op aardbevingen beïnvloeden. TAQA Energy B.V. heeft TNO Bouw en Ondergrond opdracht verleend om onafhankelijk onderzoek te verrichten naar het aardbevingsrisico bij ondergrondse gasopslag.

Aardbevingen tijdens de winning van olie en gas worden veroorzaakt door twee vaak gelijktijdig optredende mechanismen: differentiële compactie van het reservoirgesteente¹⁴ en veranderingen in de poriëndruk in het reservoirgesteente. Beide mechanismen kunnen leiden tot de reactivatie van breuken in en nabij het reservoir. De bestaande breuken in de ondergrond vormen zwaktezones, en de deformaties in de ondergrond veroorzaakt door de gasproductie en injectie zullen zich grotendeels lokaliseren in de breukzones. Op basis van de gegevens over de geometrie en de weerstand van de breuken tegen schuifdeformatie¹⁵, kunnen we (TNO) de maximaal mogelijke magnitude afleiden voor de breuken in en om het gasreservoir. Uitgaande van een maximale waarde voor de schuifweerstand berekenen we een maximale magnitude van 3.9 voor de centrale breuk in het Bergermeer gasveld. De afmetingen van de andere breuken zijn kleiner; voor deze breuken worden lagere magnitudes afgeleid. Aardbevingen met magnitudes groter dan $M = 3.9$ zijn dus onwaarschijnlijk. Tijdens de gasonttrekking van het veld zijn trillingen met een maximale magnitude van 3.5 opgetreden.

Het geomechanisch gedrag van het reservoirgesteente hangt af van de druk- en temperatuurveranderingen in het reservoir bij de injectie en productie van gas. Met name de laterale verbreiding van de temperatuurveranderingen bij de injectie van koud gas is van belang voor het seismisch gedrag

¹⁴ Het compacteren van gesteenten in de ondergrond veroorzaakt een opwaartse beweging van de ondergrens van het gesteente en een neerwaartse beweging van de bovenkant van het gesteente. Door optredende drukverschillen aan weerszijden van de breuk wordt het gesteente met de grootste drukkaling compacter dan het gesteente met de lagere drukkaling. De bewegingen aan weerszijden van de breuk zijn daardoor verschillend wat kan leiden tot verschuivingen langs de breuk.

¹⁵ Het laten plaatsvinden van verschuivingen over de breuk. Net als bij het verschuiven van een tafel, moet een bepaalde weerstand van de twee materialen tegen een verschuiving worden overwonnen voordat er beweging optreedt.

van het reservoir bij ondergrondse gasopslag. Op basis van operationele gegevens van TAQA Energy BV (zoals de configuratie van de boorputten, injectie- en productieschema's, een gekalibreerd reservoirmodel, etc.) is de dynamische respons van het reservoir gemodelleerd. De resultaten zijn gebruikt als input voor de geomechanische analyse. Aangevoerd wordt dat de temperatuurverlaging in het veld na de injectie van het gas en één productiecyclus¹⁶ beperkt blijft tot het gebied direct rondom de putten. De temperatuur van de rest van het veld wordt nauwelijks beïnvloed. De temperatuurdaling is het grootst tijdens de eerste twee jaar van gasinjectie. Na deze periode wordt het gas gecompriëerd¹⁷ en neemt de injectietemperatuur van het gas toe. Tijdens de opeenvolgende productie van gas wordt warm gas aangetrokken naar eerder afgekoelde delen van het reservoir en vindt in de gebieden rond de putten opwarming plaats.

In de geomechanische analyse zijn zeven scenario's doorgerekend, waarin de belangrijkste geomechanische eigenschappen (Poisson's ratio van het reservoirgesteente, stijfheidscontrast¹⁸ tussen het reservoirgesteente en de top seal, sterkte van de breuken en kruipgedrag van het zout) worden gevarieerd. Uit de berekeningen blijkt dat de breuken in en grenzend aan het reservoir grotendeels stabiliseren tijdens de injectie van het gas. Dit betekent dat spanningen over de breuk die zijn veroorzaakt door de winning van het gas weer worden opgeheven en de kans op verschuivingen langs de breuken afneemt. Lokaal kunnen tijdens de injectie van het gas wel breukbewegingen optreden, maar deze bewegingen zijn bijna 20 keer kleiner dan de bewegingen tijdens winning van het gas. De lokale temperatuurdaling rondom de putten beïnvloedt de stabiliteit van de breuken niet, zo lang de injectieputten op een minimum afstand van 200 m van de breuken worden geplaatst (hierbij is rekening gehouden met de onzekerheid in de exacte positie van de breuken ten gevolge van de beperkte resolutie van de seismische gegevens)¹⁹. De grootste breukbeweging tijdens injectie, die in de modellen berekend wordt, komt overeen met een seismische magnitude van 2.4 tot 2.7.

De maximaal gemeten bodemdaling in de periode van het begin van gasonttrekking tot 2006 boven de gasvelden Groet, Bergen en Bergermeer is ongeveer 10.5 cm. De bodemdaling die door de geomechanische modellen voor de gasonttrekking wordt gemodelleerd is 15 - 25% groter. Rekening houdende met deze correctiefactor van 15 - 25% voorspellen de modellen een stijging van de bodem met 4.9 - 6 cm gedurende de injectie. De voorspelde, gecorrigeerde daling tijdens de productie is 1.6 - 2.0 cm.

8.3 Conclusies en aanbevelingen geomechanica

De belangrijkste conclusies op het gebied van de te verwachten geomechanische effecten van het gebruik van het Bergermeerveld zijn:

- TNO heeft een diepgaande studie uitgevoerd naar de geomechanische geschiktheid van het Bergermeerveld voor ondergrondse gasopslag en de te verwachten seismische effecten. Hieruit is niet gebleken dat er ontoelaatbare effecten zullen optreden;
- Het reservoir bevindt zich in een geomechanisch instabiel gebied wat mogelijk zou kunnen leiden tot het optreden van nieuwe trillingen. Uit de berekeningen van TNO blijkt dat de breuken in en grenzend aan het reservoir grotendeels stabiliseren tijdens de injectie van het gas. Dit betekent dat spanningen over de breuk die zijn veroorzaakt door de winning van het gas weer worden opgeheven en de kans op verschuivingen langs de breuken afneemt;
- Het wordt niet verwacht dat door de wisselende druk binnen het werkgebied (88 – 135 bar) trillingen zullen optreden. De sterkte van eventuele nieuwe trillingen zullen maximaal 3.9 op de schaal van Richter bedragen (zeer licht);

16 Injectie van een hoeveelheid gas die kan worden opgeslagen in de zomer en vervolgens de productie van dit gas in de winter om zo aan de grotere vraag 's winters te voldoen.

17 Het gas wordt samengeperst en onder grotere druk in het reservoir gepompt.

18 Het ene gesteente is buigzamer dan andere gesteentes. Dit is te vergelijken met het verschil tussen een plank en een blad papier: een blad papier is minder stijf en dus makkelijker te buigen dan een plank.

19 Indien het te injecteren gas verwarmt wordt, moet een afstand van 150 m tot de breuk in acht genomen worden om directe injectie in de breukzone te voorkomen.

- De maximaal gemeten bodemdaling als gevolg van de gasonttrekking tot nu toe bedraagt ongeveer 10.5 cm in het midden van de dalingskom. Door het weer op druk brengen van het veld verwacht TNO dat de bodem weer ca. 6 cm zal stijgen;

Op grond van de uitgevoerde studies en eigen analyses, zal TAQA er voor zorgen dat:

- Drukverschillen tussen de twee, door een breuk gescheiden, blokken van het Bergermeerveld beperkt zullen worden gehouden om ontoelaatbare spanningen te voorkomen;
- Injectie zonder compressie wordt dusdanig uitgevoerd dat de temperatuurverlaging in het veld na de injectie van het gas beperkt blijft tot het gebied direct rondom de putten.

9. VERGELIJKING VAN VOORNEMEN EN ALTERNATIEVEN

9.1 Methodiek

Om het voornemen en de alternatieven te kunnen vergelijken moeten de kwantitatieve en kwalitatieve effecten op het milieu worden gewaardeerd. De gevolgde werkwijze is dat wordt onderzocht hoe de effecten zich verhouden tot de referentiesituatie. Dit kan zijn:

- Een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie;
- Vergelijkbaar met de referentiesituatie;
- Een verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie.

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

- De keuze van de vergelijkingscriteria (§9.2);
- Vaststellen van de referentiesituatie (§9.3);
- De beoordeling van de effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven ten opzichte van de vergelijkingscriteria (§9.5).

Op basis van de effectbeoordeling van het voornemen en de alternatieven kan tenslotte het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) worden ontwikkeld (§10.1) en stelt de initiatiefnemer het door haar gekozen uiteindelijk uitvoeringsalternatief vast (§10.2). Dit laatste hoeft niet het meest milieuvriendelijk alternatief te zijn omdat bij deze - beargumenteerde - keuze naast milieubelangen ook andere aspecten zoals bestuurlijke of economische haalbaarheid en (kosten)effectiviteit een rol spelen.

9.2 Vergelijkingscriteria

Vergelijkingscriteria worden gebruikt om de vergelijking van het voornemen en de alternatieven mogelijk te maken. De keuze van geschikte vergelijkingscriteria moet zijn gebaseerd op de aard en omvang van de te verwachten milieueffecten van het voornemen en de alternatieven. De vergelijkingscriteria worden gebruikt bij het vaststellen van het MMA²⁰ en de beoordeling van de door de initiatiefnemer gekozen uiteindelijke projectuitvoering. Voor dit project zijn de volgende vergelijkingscriteria gekozen:

- Natuur;
- Geohydrologie, geomorfologie, bodem en water;
- Geluid, licht en lucht;
- Duurzaamheid;
- Archeologie en cultuurhistorie;
- Ruimtelijke omgeving en landschap;
- Planologie, en bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid;
- Externe veiligheid;
- Geomechanica, het optreden van bodemtrillingen, bodemdaling en –stijging;
- Technische en economische haalbaarheid.

²⁰ Bij de vaststelling van het MMA zullen economische aspecten niet bepalend zijn, maar alternatieven en maatregelen moeten wel realistisch zijn. Bij de afweging door de initiatiefnemer of de onderdelen van het MMA al dan niet worden opgenomen in het uitvoeringsalternatief spelen economische aspecten echter wel een belangrijke rol.

9.2.1 Natuur

Verschillende activiteiten van het BGS project vinden plaats in gebieden met natuurlijke waarden, waardoor flora en fauna in het gebied kunnen worden verstoord. Doelstelling is dat de effecten op de natuur zo klein mogelijk en omkeerbaar zijn. Van belang hierbij zijn onder meer:

- Beschermde soorten en gebieden, zoals onder meer vastgelegd in de Vogel- en Habitatrichtlijn, Natuurbeschermingswet en Flora en Faunawet;
- EHS en weidevogelgebieden;
- Locale natuurwaarden.

9.2.2 Geohydrologie, geomorfologie, bodem en water

Met name de aanleg van de pijpleidingen, maar ook bij de aanleg van de locaties vinden graafwerkzaamheden plaats en worden bouwputten bemalen. Hierdoor zullen effecten op de bodem en waterhuishouding plaatsvinden. Doelstelling is dat de effecten en het beïnvloede gebied zo klein mogelijk zijn en dat na afloop van de werkzaamheden alles zo goed mogelijk in de oorspronkelijke staat wordt teruggebracht. Van belang hierbij zijn onder meer:

- Geohydrologie (grondwater);
- Geomorfologie (bodem);
- Oppervlaktewater, waaronder waterkwaliteit, waterhuishouding, waterkeringen, veiligheid en overlast.

9.2.3 Geluid, licht en lucht

De werkzaamheden voor de aanleg van de gasputten, installaties en pijpleidingen zullen effecten hebben op het gebied van geluid, licht, en lucht. Ook de operatie van de gasopslag brengt effecten op deze aspecten met zich mee. Doelstelling is dat deze effecten worden geminimaliseerd en ten minste voldoen aan wettelijke regels. Van belang hierbij zijn onder meer:

- Geluidsproductie van de werkzaamheden en gasproductie en -injectie;
- Luchtemissies van de werktuigen, transportmiddelen en gasproductie en -injectie;
- Uitstraling van licht.

9.2.4 Duurzaamheid

De aanleg en operatie van de gasopslag kent diverse duurzaamheidsaspecten, waaronder het gebruik van Beste Beschikbare Technieken, doelmatig gebruik van energie en grondstoffen en in het algemeen duurzaam omgaan met het milieu, mensen en de leefomgeving. Doelstelling is dat het project over de gehele levenscyclus zo duurzaam mogelijk is. Een aantal relevante duurzaamheidsaspecten wordt al meegenomen bij andere criteria. Specifiek van belang hierbij zijn hier onder meer:

- Toepassing van Beste Beschikbare Technieken;
- Doelmatig gebruik van energie en grondstoffen;
- Verantwoord en pro-actief omgaan met de belangen van de mensen en de leefomgeving.

9.2.5 Archeologie en cultuurhistorie

Graafwerkzaamheden en langdurige verlaging van de grondwaterspiegel kunnen archeologische en cultuurhistorische waarden verstoren. Doelstelling is dat zo min mogelijk waarden worden verstoord en, waar dat onvermijdelijk mocht zijn, de bodemwaarden worden onderzocht en veiliggesteld. Cultuurhistorische waarden, zoals bijvoorbeeld verkaveling en oude weg- en waterlopen, moeten zo min mogelijk verstoord en zo goed mogelijk worden hersteld.

9.2.6 Ruimtelijke omgeving en landschap

De aanleg en operatie van de gasopslag kan overlast voor de omgeving met zich meebrengen. Dit betreft overlast voor omwonenden als gevolg van het werk en het verkeer, zichtbaarheid van de in-

stallaties en ruimtelijke effecten. Doelstelling is dat zo min mogelijk en zo kort mogelijk overlast optreedt, dat in overleg met de omgeving maatregelen worden getroffen en dat na afloop van de aanleg alles zo goed mogelijk wordt hersteld. Van belang hierbij zijn onder meer:

- Zichtbaarheid, ruimtebeslag en ruimtelijke inpassing van de installaties;
- Overlast en veiligheid voor omwonenden als gevolg van het werk en het verkeer;
- Effecten van de leidingaanleg voor de landbouw en grondbezitters;
- Effecten op recreatie;
- Beperking van andere gebruiksfuncties en infrastructuur (bedrijven, wegen, spoorwegen, vaarwegen en fiets- en wandelroutes).

9.2.7 Externe veiligheid en incidenten

De aanleg en operatie van de gasopslag brengt met zich mee dat met hoge druk aardgas en andere brandbare en milieugevaarlijke stoffen wordt gewerkt. Dit betreft zowel de gasputten, het gastransport en de behandeling en compressie. Interne of externe oorzaken zouden kunnen resulteren in incidenten of calamiteiten. Doelstelling is dat de kans op het optreden van ongewenste gebeurtenissen zo klein mogelijk is en dat effecten zoveel mogelijk worden beperkt. Van belang hierbij zijn onder meer:

- Putincidenten bij het boren van de gasputten en bij de gasinjectie en -productie;
- Explosies en brand op de locaties en bij de pijpleidingen;
- Ontstaan van milieuschade als gevolg van het vrijkomen van milieugevaarlijke stoffen.

9.2.8 Planologie en bestuurlijke haalbaarheid

De nationale en lokale overheden hebben beleid vastgesteld voor de ruimtelijke inrichting van Nederland, dat onder meer is vastgelegd in structuurvisies en bestemmingsplannen. De realisatie van de gasopslag zal aanpassing van verschillende plannen vergen. De doelstelling is dat het project wordt gerealiseerd binnen de planologische regels en randvoorwaarden in zo goed mogelijk overleg met alle bestuurslagen. Van belang hierbij zijn onder meer:

- Voldoen aan planologische regels en randvoorwaarden;
- Inpassing van het project in lijn met het overheidsbeleid;
- Realisatie van het project in goed overleg met bestuur, politiek en belanghebbenden.

9.2.9 Technische en economische haalbaarheid en milieuzorg

Gasopslaginstallaties dienen meer nog dan andere industriële installaties een hoge mate van betrouwbaarheid en beschikbaarheid te hebben om te allen tijde gas te kunnen leveren. Dit brengt met zich mee dat bewezen en robuuste technieken moeten worden gebruikt. Ook moet het project voldoen aan en passen binnen TAQA's zorgsystemen voor milieu en veiligheid. Tot slot geldt dat het project economisch haalbaar moet zijn en blijven. Bij de vaststelling van het MMA zullen economische aspecten niet bepalend zijn, maar alternatieven en maatregelen moeten wel realistisch zijn. Bij de afweging door de initiatiefnemer of de onderdelen van het MMA al dan niet worden opgenomen in het uitvoeringsalternatief spelen economische aspecten echter wel een belangrijke rol. Om deze reden is de economische haalbaarheid gedefinieerd als één van de vergelijkingscriteria in dit MER.

9.3 Referentiesituaties

De referentiesituatie voor de beschrijving van de milieugevolgen van de activiteiten is de huidige (milieu)situatie en de verwachte autonome ontwikkeling, waaronder begrepen het beleidskader zoals beschreven in hoofdstuk 3.

Voor de Boekelermeer wordt als referentiesituatie aangehouden dat het gebied als industriegebied is ontwikkeld en ingericht conform het inrichtingsplan van het gebied. Deze inrichting van de BKMZ-2 is momenteel in uitvoering.

Conform het gestelde in de richtlijnen voor deze m.e.r. wordt voor de Bergermeer als referentiesituatie aangehouden dat het Bergermeerveld volledig wordt leeggeproduceerd, de installaties worden ontmanteld en de puttenlocatie weer wordt teruggebracht in zijn oorspronkelijke staat. Hierbij geldt wel de randvoorwaarde, zoals beschreven in §4.3.4, dat in verband met de gaswinning uit andere velden van de winningsvergunning Bergen de puttenlocatie in de Bergermeer nog zeker 10 jaar zal worden gehandhaafd, ook als het Bergermeerveld niet voor gasopslag wordt gebruikt.

De referentiesituatie voor de pijpleidingtracés is de huidige (milieu)situatie en de verwachte autonome ontwikkeling in de doorkruiste gebieden. Voor de huidige gaswinning in de winningsvergunning Bergen zijn verschillende gastransportleidingen aanwezig om het geproduceerde gas naar de BDF behandelingsinstallatie te transporteren. De huidige praktijk bij beëindiging van gas of oliewinning is dat leidingen worden schoongemaakt. Per leiding of leidingdeel wordt dan in overleg met het bevoegd gezag onderzocht of de leiding al dan niet wordt verwijderd. Voor gevoelige gebieden of kruisingen met infrastructuur kan het verwijderen van leidingen overlast of schade veroorzaken, zodat het beter kan zijn de leiding dan te laten liggen. Een deel van de nieuwe leidingen zal in dezelfde tracés worden gelegd als de bestaande leidingen. Voor dit MER wordt als referentiesituatie - conservatief - aangehouden dat de leidingen blijven liggen omdat dit de minste schade en overlast geeft.

9.4 Beoordelingskader effectbeschrijving

De beoordeling is gebaseerd op de beschrijving van de effecten van de alternatieven, waar mogelijk op kwantitatieve effecten, maar anders op kwalitatieve. De beoordeling is uitgevoerd op basis van expert judgement met behulp van een indeling in een 7-puntschaal van plussen en minnen. De scores geven een positieve dan wel negatieve verandering aan ten opzichte van de referentiesituatie. De betekenis van de scores is in onderstaande tabel weergegeven.

Score	Betekenis t.o.v. referentiesituatie
+++	belangrijk positief effect
++	positief effect
+	beperkt positief effect
○	geen (netto) effect
-	matig negatief effect
--	negatief effect
---	belangrijk negatief effect

Tabel 9.4-1: Betekenis scores 7-puntschaal

Het werken met scores in discrete klassen brengt met zich mee dat een klein verschil ertoe kan leiden dat een onderwerp in een lagere of hogere klasse wordt ingedeeld. Daarentegen kan het ook voorkomen dat twee licht verschillende onderwerpen in dezelfde klasse zijn ingedeeld. Op basis van de expert judgement is er naar gestreefd een zo goed en eerlijk mogelijke indeling te maken. Onder iedere scoretabel is toegelicht hoe de indeling is uitgevoerd.

9.5 Beoordeling van de effecten

In dit MER zijn drie groepen van alternatieven op het voorkeursalternatief onderzocht, te weten:

1. Een alternatieve locatie voor de behandelings- en compressie-installatie;
2. Een alternatieve locatie voor het puttenterrein en
3. Een alternatieve methode om de leidingen door de Loterijlanden aan te leggen.

In de onderstaande paragrafen wordt met behulp van scorekaarten het voorkeursalternatief vergeleken met de alternatieven aan de hand van de beschreven vergelijkingscriteria. Vervolgens wordt beknopt per alternatief samengevat waarop deze positief of negatief scoort.

9.5.1 Beoordeling locatie behandelings- en compressie-installatie

Vergelijkingscriteria	Referentie situatie	BKM voorkeur	BKM West	BKM Oost	Alkmaar Westrand	MOB Bergen	BDF / BKM
Natuur	○	○	○	○	--	--	○
Geohydrologie, bodem en water	○	○	○	○	○	○	○
Geluid, licht en lucht	○	-	-	-	--	--	---
Duurzaamheid	○	○	○	○	--	○	---
Archeologie en cultuur-historie	○	-	-	-	---	--	---
Ruimtelijke omgeving en landschap	○	○	○	○	---	--	--
Planologie en bestuur	○	○	-	-	---	---	--
Externe veiligheid en incidenten	○	-	--	--	-	-	---
Geomechanica	○	++	++	++	++	++	++
Technisch / economisch / milieuzorg	○	++	+	++	-	++	--

Tabel 9.5-1: Scorekaart van de vergelijking van de referentiesituatie met het voornemen en de alternatieve locaties voor de behandelings- en compressie-installatie

Natuur

Voor de referentiesituatie wordt uitgegaan van de situatie dat BKMZ-2 is ingericht als industrieterrein. Daarom scoren het voorkeursalternatief en de alternatieven BKM West en BKM Oost gelijk met de referentiesituatie. Vestiging op BKMZ-2 zou zelfs beter kunnen scoren dan de referentiesituatie omdat dan de op BKMZ-2 voorziene ecologische zones dan sneller kunnen worden ingericht, maar dit is niet meegenomen. Ook het alternatief BDF / BKM scoort neutraal doordat dit alternatief ook gevestigd wordt op industrieterreinen. De overige alternatieven scoren allen slechter omdat deze in gebieden met middelhoge natuurwaarden worden geplaatst.

Geohydrologie, bodem en water

Bij dit aspect zijn er geen significante effecten en is daarom niet onderscheidend.

Geluid, licht en lucht

In de referentiesituatie zijn de effecten het laagst omdat dan geen aanleg en operatie plaatsvindt. De omvang van de effecten van de alternatieven is gelijk maar verschillen in de effecten op de omgeving. De alternatieven op BKMZ-2 hebben het minste effect op de omgeving door de vestiging op een industrieterrein. De overige alternatieven scoren allen slechter, MOB Bergen vanwege de nabijheid van Bergen, Natura 2000 gebied en stiltegebied, BDF / BKM vanwege de nabijheid van woonwijken en Alkmaar Westrand vanwege de ligging in EHS uitsluitingsgebied en de nabijheid van woonwijken en recreatieve voorzieningen.

Duurzaamheid

Het niet realiseren van de gasopslag (de referentiesituatie) is niet duurzaam omdat hiermee de voorzieningszekerheid van een relatief schone brandstof (aardgas) in gevaar kan komen. Het alternatief MOB Bergen scoort positief op het gebied van synergie met de gasbehandeling op dezelfde locatie, de alternatieven op BKMZ-2 scoren goed door de vestiging op een industrieterrein. Alkmaar Westrand scoort slecht door vestiging in een groene omgeving. BDF / BKM scoort slecht omdat hiervoor het meeste materiaalgebruik nodig is en dit alternatief het minst energie-efficiënt is.

Archeologie en cultuurhistorie

De archeologische en cultuurhistorische waarden zullen het minst worden verstoord als de behandelings- en compressie-installaties op industrieterrein BKMZ-2 worden geplaatst. Dit is inclusief de effecten van de bij deze locaties bijbehorende leidingtracés. Bij de aanleg van het industrieterrein BKMZ-2 zijn eventuele archeologische en cultuurhistorische waarden al onderzocht en waar nodig al zijn veiliggesteld. Ook bij plaatsing van de installaties op MOB Bergen zal relatief weinig verstoring van archeologische waarden optreden, te meer omdat het bodemarchief van MOB Bergen door de inrichting als defensierrein waarschijnlijk al deels is verstoord. Cultuurhistorisch scoort MOB Bergen ongunstiger omdat dan de oude kenmerkende militaire bebouwing op het MOB terrein wordt aangetast. De hoogste archeologische en cultuurhistorische waarden bevinden zich op Alkmaar Westrand en in het leidingtracé naar BDF door de Bergense Haakwal. Deze twee alternatieven scoren daarom relatief slecht.

Ruimtelijke omgeving en landschap

De ruimtelijke effecten zijn het laagst en meest geëigend bij vestiging op een industrieterrein. De alternatieven op BKMZ-2 scoren daarom gelijk met de referentiesituatie. Alkmaar Westrand is ruimtelijk het slechtst inpasbaar door vestiging aan de rand van een groen en open gebied. MOB Bergen en BDF / BKM passen ook slecht in de omgeving, maar zijn nog redelijk goed inpasbaar door de al aanwezige hogere bosschages die de installaties afschermen. Alleen de locaties op BKMZ-2 zijn in lijn met de ruimtelijke plannen en beleid, de andere locatiealternatieven zijn hier strijdig mee.

Planologie en bestuur

BKM Voorkeur voldoet aan de planologische criteria met uitzondering van de werkgelegenheidsdoelstelling en stemt daarmee het best overeen met het ruimtelijk beleid. BKM West scoort iets slechter vanwege de lagere milieucategorie op deze locatie en BKM Oost scoort iets slechter door bezetting van vaarwatergebonden locaties. De alternatieven MOB Bergen en Alkmaar Westrand zijn strijdig met de (provinciale) ruimtelijke visies, waarbij Alkmaar Westrand bovendien nog deels in EHS uitsluitingsgebied ligt. Voor de BDF geldt dat Alkmaar graag ziet dat de gasbehandeling hier op termijn wordt beëindigd vanwege de nabij gelegen woonwijken.

Externe veiligheid en incidenten

Alle alternatieven scoren slechter dan de referentiesituatie doordat in alle gevallen risico's worden geïntroduceerd. De omvang van de effecten van de alternatieven is gelijk (m.u.v. BDF / BKM) maar verschilt in de effecten op de omgeving. De alternatieven op BKMZ-2 hebben het relatief het minste effect op de omgeving door de vestiging op een industrieterrein. Bij BKM Voorkeur vallen de 10^{-6} risicocontouren niet over kwetsbare objecten. Bij de alternatieven BKM West, MOB Bergen, BKM Oost en Alkmaar Westrand vallen de 10^{-6} risicocontouren over respectievelijk 1, 2, 4 en 5 kwetsbare objecten. BDF / BKM scoort het slechtst omdat de risicocontour hier over een groot aantal (>50) kwetsbare objecten valt en door de spreiding over splitsing over twee locaties.

De alternatieven Alkmaar Westrand en MOB Bergen scoren iets positiever door het kleiner aantal benodigde leidingen in de tracés. Voor alle leidingtracés behorende bij het voorkeursalternatief en de alternatieven geldt echter dat wordt voldaan aan de huidige en toekomstige regelgeving. Het aspect veiligheid is voor de leidingen derhalve niet onderscheidend.

Geomechanica

Het reservoir bevindt zich bij de huidige lage druk in een geotechnisch instabiel gebied wat mogelijk zou kunnen leiden tot het optreden van nieuwe trillingen. Uit de berekeningen van TNO blijkt dat de breuken in en grenzend aan het reservoir grotendeels stabiliseren tijdens het weer op druk brengen van het veld. Dit betekent dat spanningen over de breuk die zijn veroorzaakt door de winning van het gas weer worden opgeheven en de kans op verschuivingen langs de breuken afneemt. Bij alle alternatieven wordt het veld weer op druk gebracht en het uitvoeren van het BGS project is dus positief ten opzichte van de referentiesituatie, waarbij het veld in het instabiele gebied blijft.

Technisch / economisch / milieuzorg

In de referentiesituatie vindt het door de initiatiefnemer TAQA gewenste BGS project geen doorgang en is dus bedrijfseconomisch negatief. Ook voor de landelijke energievoorzieningszekerheid en de

lokale economie is het negatief. Bij plaatsing van de installaties op BKM Voorkeur en BKM Oost zijn de totale kosten het laagst. MOB Bergen is gunstig vanwege de synergievoordelen met de gasputten op hetzelfde terrein, maar vereist extra mitigerende maatregelen vanwege de vestiging in een landelijke omgeving. Ook Alkmaar Westrand vereist extra mitigerende maatregelen en is daardoor duurder. BDF / BKM is technisch complex, vereist extra mitigerende maatregelen en is het duurst.

Discussie

Als de scores op de verschillende aspecten worden beschouwd, dan blijkt dat de alternatieven op BKMZ-2 goed scoren vanwege de vestiging van de activiteit op een industrieterrein, dat voor een activiteit van deze milieucategorie is bedoeld. Tussen de drie BKM alternatieven zijn er wat kleine - niet onderscheidende - verschillen op het gebied van externe effecten en beeldkwaliteit. De gemeente Alkmaar ziet echter het liefst dat dergelijke installaties in het midden van het industrieterrein komen te staan, dat wil zeggen op de locatie van BKM Voorkeur.

MOB Bergen scoort goed op technische aspecten, vanwege de minste leidingen en synergie met het putterterrein op dezelfde locatie. Vestiging van de activiteit op deze locatie past slecht in de omgeving, is niet in lijn met het beeldkwaliteitsplan van de omgeving en ontbeert bestuurlijk, politiek en maatschappelijk draagvlak. MOB Bergen ligt bovendien nabij Natura 2000 gebied en stiltegebied.

Alkmaar Westrand heeft beperkte technische voordelen (minder leidingen) maar grote ruimtelijke en planologische nadelen. De vestiging van de installaties op deze locatie dissoneert met de omgeving, is niet in lijn met het Alkmaarse beeldkwaliteitsplan en ontbeert bestuurlijk, politiek en maatschappelijk draagvlak. Alkmaar Westrand ligt bovendien deels in EHS uitsluitingsgebied.

Het alternatief compressie BDF / Behandeling BKM is technisch complex en het minst duurzaam. Met name de installaties op de BDF zullen hinder en grotere risico's opleveren voor de omgeving en dit alternatief ontbeert bestuurlijk draagvlak omdat Alkmaar graag ziet dat de gasbehandeling op deze locatie op termijn stopt in verband met de nabij gelegen woonwijk van Alkmaar Noord.

9.5.2 Beoordeling locatie putterterrein

Vergelijkingscriteria	Referentie situatie	BGM voorkeur	Bergerweg Noord	MOB Bergen
Natuur	○	--	--	--
Geohydrologie, bodem en water	○	○	○	○
Geluid, licht en lucht	○	--	--	--
Duurzaamheid	○	○	--	-
Archeologie en cultuur-historie	○	-	---	--
Ruimtelijke omgeving en landschap	○	-	---	--
Planologie en bestuur	○	-	--	---
Externe veiligheid en incidenten	○	-	-	--
Geomechanica	○	++	++	++
Technisch / economisch / milieuzorg	○	+++	++	+

Tabel 9.5-2: Scorekaart van de vergelijking van de referentiesituatie met het voornemen en de alternatieve locaties voor het putterterrein

Bij de beoordeling van de alternatieven voor de locatie van het puttenterrein is het van belang rekening te houden met het feit dat ook in de referentiesituatie de BGM pas op z'n vroegst over tien jaar zal worden verlaten gezien de centrale rol van deze locatie in de aardgaswinning in de Bergen winningsvergunning (zie §4.3.4). Dit betekent dat, indien een andere locatie wordt gebruikt als nieuw puttenterrein, de BGM locatie nog minstens tien jaar in de huidige vorm zal blijven bestaan en er gedurende die periode dus op twee locaties effecten zijn.

Natuur

In de referentiesituatie verbetert de natuur het meest omdat er slechts beperkte ingrepen op BGM plaatsvinden en het BGM perceel op termijn bij de Loterijlanden wordt gevoegd. De alternatieven scoren alle drie slechter, BGM Voorkeur vanwege de effecten van de boringen daar, de alternatieven vanwege de effecten van de boringen en de gelijktijdige aanwezigheid van twee puttenlocaties in de Bergermeer gedurende tenminste 10 jaar. Het realiseren van gasputten op het MOB alternatief heeft een vergelijkbaar negatief effect op de natuur.

Geohydrologie, bodem en water

Bij dit aspect zijn er geen significante effecten gevonden en is daarom niet onderscheidend.

Geluid, licht en lucht

Effecten op het gebied van geluid, licht en lucht treden met name op als gevolg van de boringen en de aanleg van de faciliteiten. In de referentiesituatie zijn de effecten het laagst omdat geen boringen worden uitgevoerd, maar vanwege de staat van de Bergermeerlocatie zal deze echter sowieso moeten worden gerenoveerd. De omvang van de effecten van de alternatieven is gelijk maar verschillen in de effecten op de omgeving. De verschillen tussen optionele locaties zijn beperkt, de geluidscouturen van het alternatief Bergerweg Noord vallen over het grootste aantal woningen, de contouren van BGM Voorkeur vallen over het grootste oppervlakte aan netto EHS gebied en MOB Bergen ligt in de directe omgeving van Natura 2000 gebied en Bergen.

Duurzaamheid

De referentiesituatie heeft positieve effecten op het gebied van het terugbrengen van de BGM locatie in de oorspronkelijke staat, maar negatieve op het gebied van hergebruik van de BGM faciliteiten. BGM Voorkeur scoort positief door hergebruik van de BGM faciliteiten (locatie, veld en putten) en MOB Bergen door synergie met gasbehandeling. Alle alternatieven scoren slecht door vestiging in een groene omgeving.

Archeologie en cultuurhistorie

In de referentiesituatie en bij BGM Voorkeur treden de minste effecten op omdat geen nieuwe aantasting van eventuele archeologische waarden optreedt. De archeologische en cultuurhistorische waarden zullen het minst worden verstoord als het puttenterrein op de bestaande BGM locatie worden geplaatst, omdat het bodemarchief bij de oorspronkelijke aanleg waarschijnlijk al deels is verstoord. Ook bij plaatsing van de installaties op MOB Bergen zal relatief weinig verstoring van archeologische waarden optreden, te meer omdat het bodemarchief van MOB Bergen door de inrichting als defensie terrein waarschijnlijk al deels is verstoord. Cultuurhistorisch scoort MOB Bergen ongunstiger omdat dan de oude kenmerkende militaire bebouwing op het MOB terrein wordt aangetast. Bergerweg Noord heeft relatief de hoogste archeologische en cultuurhistorische waarden, mede door zijn ligging aan de ringsloot van de Bergermeer.

Ruimtelijke omgeving en landschap

De referentiesituatie geeft de minste effecten omdat hierbij de BGM locatie op termijn wordt verlaten en er geen boringen plaatsvinden. Alle alternatieven scoren slecht door de effecten in de open, groene omgeving. BGM Voorkeur is echter een voortzetting van een bestaande situatie en de locatie wordt na afloop van de boringen zo goed mogelijk in het landschap ingepast door de verdiepte aanleg en is uiteindelijk een verbetering ten opzichte van de huidige situatie. Ook MOB Bergen is redelijk inpasbaar maar deze locatie blokkeert wel de ruimtelijke ontwikkeling van het MOB terrein.

Planologie en bestuur

De referentiesituatie stemt het best overeen met het ruimtelijk beleid, omdat de BGM dan op termijn wordt verlaten en er geen boringen plaatsvinden. Alle alternatieven scoren slechter, maar BGM Voorkeur relatief het minst slecht omdat hierbij het voornemen deels binnen de beschikbare vergunningen kan plaatsvinden. De vestiging van een puttenlocatie op de locaties MOB Bergen en Bergerweg Noord is strijdig met de (nu bekende toekomstige) bestemming voor deze gebieden, waarbij Bergerweg Noord bovendien nog in EHS uitsluitingsgebied ligt.

Externe veiligheid en incidenten

De referentiesituatie heeft de laagste risico's voor ongewenste gebeurtenissen, omdat dan geen boringen plaatsvinden. De omvang van de effecten van de alternatieven BGM Voorkeur en Bergerweg Noord is gelijk. MOB Bergen heeft het meeste effect op de omgeving vanwege de gezamenlijk uitvoering met de behandelings- en compressie-installaties in combinatie met de nabijheid van de bebouwing van Bergen. Alle alternatieven voldoen aan de wettelijke normen op het gebied van externe veiligheid en aan het Besluit algemene regels milieu mijnbouw.

Voor zowel het voorkeursalternatief en de alternatieven Bergerweg Noord en MOB Bergen geldt dat wordt voldaan aan de huidige en toekomstige regelgeving. Het aspect veiligheid is voor de leidingen derhalve niet onderscheidend. Alternatief Bergerweg Noord scoort iets slechter door de iets langere leidingen, maar dit is ook niet echt onderscheidend.

Geomechanica

De geomechanische aspecten zijn hetzelfde als bij de alternatieve locaties voor de behandelings- en compressielocatie, omdat dit aspect samenhangt met het doorgaan van het project. Voor de onderbouwing van de beoordeling wordt daarom verwezen naar §9.5.1.

Technisch / economisch / milieuzorg

In de referentiesituatie vindt het door de initiatiefnemer TAQA gewenste BGS project geen doorgang en is dus bedrijfseconomisch negatief. Ook voor de landelijke energievoorzieningszekerheid en de lokale economie is het negatief. Bij plaatsing van de putten op de BGM Voorkeur zijn de totale kosten het laagst omdat de locatie het gunstigst ligt ten opzichte van het veld en de putten en locatie kunnen worden hergebruikt. MOB Bergen en Bergerweg Noord scoren slechter door complexere putten, de noodzaak van de aanleg van een nieuwe locatie en geen benutting van hergebruikmogelijkheden. MOB Bergen biedt echter wel synergievoordelen met de gasbehandeling op hetzelfde terrein.

Discussie

Als de scores op de alternatieve puttenlocaties worden beschouwd, dan blijkt dat BGM Voorkeur goed scoort op duurzaamheid (hergebruik putten en locaties) en archeologie. Ook zal de locatie planologisch hier wellicht nog het eenvoudigst te realiseren zijn omdat een aantal vergunningen hier al beschikbaar is. Ruimtelijk en op natuuraspecten en de Bergermeerlocatie al is ingepast in het bestemmingsplan scoort BGM Voorkeur laag.

MOB Bergen scoort goed op technische aspecten, vanwege de synergie met de gasbehandeling en compressie op dezelfde locatie, op landschappelijke aspecten doordat de al aanwezige bosschages de putten aan het oog zullen onttrekken en op natuur, omdat bij dit alternatief de BGM locatie op termijn bij de Loterijlanden kan worden gevoegd. Vestiging van de activiteit op deze locatie geeft meer overlast voor de omgeving, is niet in lijn met het beeldkwaliteitsplan en ontbeert bestuurlijk, politiek en maatschappelijk draagvlak.

Bergerweg Noord scoort alleen goed op natuur, omdat bij dit alternatief de BGM locatie op termijn bij de Loterijlanden kan worden gevoegd. Een groot probleem voor deze locatie is het feit dat deze in EHS uitsluitingsgebied ligt en onzeker is of tijdig een geschikte kavel kan worden verworven. Deze punten kunnen tot vertraging bij het verkrijgen van de vergunningen en daarmee de projectrealisatie leiden.

9.5.3 Beoordeling aanlegmethode leidingen onder de Loterijlanden

Vergelijkingscriteria	Referentie situatie	Open sleuf	Gestuurde boring
Natuur	○	--	-
Geohydrologie, bodem en water	○	-	-
Geluid, licht en lucht	○	-	-
Duurzaamheid	○	-	-
Archeologie en cultuur-historie	○	-	-
Ruimtelijke omgeving en landschap	○	-	-
Planologie en bestuur	○	-	--
Externe veiligheid en incidenten	niet relevant		
Geomechanica	niet relevant		
Technisch / economisch / milieuzorg	○	++	+

Tabel 9.5-3: Scorekaart van de vergelijking van de referentiesituatie met het voornemen en het alternatief voor de leidingaanleg door de Loterijlanden

Natuur

In de referentiesituatie (geen leidingaanleg) blijven de natuurwaarden van de Loterijlanden onaange-tast. Een gestuurde boring ontziet voor een groot deel de natuurwaarden. De aanleg in een open sleuf heeft de meeste effecten op de natuurwaarden, maar bij goed cultuurtechnisch herstel zullen de natuurwaarden zich goed kunnen herstellen.

Geohydrologie, bodem en water

In de referentiesituatie wordt geen grondwater onttrokken en wordt de bodemstructuur niet aange-tast. Bij de bemaling van de bouwputten van de gestuurde boring zal waarschijnlijk meer water moe-ten worden onttrokken dan bij een open sleuf, maar zal de bodemstructuur minder worden aangetast dan bij de aanleg in een open sleuf. Overigens zijn de effecten bij beide opties beperkt.

Geluid, licht en lucht

In de referentiesituatie zijn er geen effecten, beide alternatieven hebben beperkte effecten op het gebied van geluid, licht en lucht. Dit aspect is niet onderscheidend vanwege de kleine omvang van de effecten.

Duurzaamheid

In de referentiesituatie zijn er geen effecten, beide alternatieven hebben beperkte effecten op het gebied van energie en materiaalgebruik. Dit aspect is niet onderscheidend vanwege de kleine om-vang van de effecten.

Archeologie en cultuurhistorie

In de referentiesituatie zijn er geen effecten, beide alternatieven hebben een klein risico op het aan-tasten van archeologische waarden. Dit aspect is niet onderscheidend vanwege de kleine omvang van de ingreep en het feit dat een bestaand tracé wordt gevolgd.

Ruimtelijke omgeving en landschap

Alle ruimtelijke effecten zijn tijdelijk omdat na het leggen van de leidingen en cultuurtechnisch herstel er niets meer zichtbaar is. Dit aspect is niet onderscheidend vanwege de kleine omvang van de effecten.

Planologie en bestuur

Bestuurlijk en maatschappelijk scoort een gestuurde boring beter door het door het ontzien van de natuurwaarden. Geen ingrepen in het gebied (de referentiesituatie) is echter preferent.

Externe veiligheid en incidenten

Dit aspect is niet relevant vanwege de verwaarloosbare effecten.

Geomechanica

Dit aspect is niet relevant voor de vergelijking van de alternatieven voor de leidingaanleg onder de Loterijlanden.

Technisch / economisch / milieuzorg

In de referentiesituatie vindt het door de initiatiefnemer TAQA gewenste BGS project geen doorgang en is dus bedrijfseconomisch negatief. Ook voor de landelijke energievoorzieningszekerheid en de lokale economie is het negatief. De leidingaanleg in een open sleuf geeft minder kans op technische complicaties, geeft de mogelijkheid tot leidingisolatie en is goedkoper. De totale meerkosten van een gestuurde boring worden geschat op € 800 000.

Discussie

Het belangrijkste verschil tussen de twee alternatieven is dat de aanleg met een gestuurde boring de natuurwaarden van de Loterijlanden het meest ontziet. Bij aanleg in een open sleuf buiten het broedseizoen zal met name de flora op de werkstrook verstoord worden, maar de nog niet herstelde bodem en vegetatie kan ook het broedsucces van weidevogels in het op de aanleg volgende broedseizoen verkleinen. Maatregelen tijdens de aanleg (bijvoorbeeld het tijdelijk verplanten van beschermde soorten) en goed cultuurtechnisch herstel na afloop kunnen er echter voor zorgen dat de natuur zich goed kan herstellen.

9.6 Mitigerende maatregelen

In het nu voorliggende ontwerp van het project is al een groot aantal maatregelen opgenomen ter voorkoming of beperking van ongewenste effecten. Deze reeds voorziene maatregelen - die vaak verder gaan dan BBT en dan wat gebruikelijk is in de industrie - zijn al in de voorgaande hoofdstukken beschreven. De belangrijkste maatregelen zijn in de onderstaande §9.6.1 nogmaals opgesomd.

In het m.e.r. proces is echter nog een aantal aanvullende mitigerende maatregelen geïdentificeerd. Dit zijn uitdrukkelijk extra maatregelen die nog niet in het nu voorliggende ontwerp van het project zijn opgenomen. Ook deze extra maatregelen zijn al in de voorgaande hoofdstukken beschreven, maar zijn in §9.6.2 nogmaals kort samengevat. Dit is een vrij korte lijst gezien het grote aantal maatregelen dat al in het ontwerp van de installaties is voorzien. De mogelijke aanvullende maatregelen worden bij de ontwikkeling van het MMA in beschouwing genomen, waarbij per maatregel op grond van de kwaliteiten en effectiviteit wordt overwogen om deze al dan niet in het MMA op te nemen.

9.6.1 Reeds voorziene maatregelen

Algemeen

- Toepassing van BBT apparatuur en processen;
- Toepassing van hoogwaardige apparatuur en veiligheidssystemen;
- Uitvoering van de installaties volgens de laatste eisen met betrekking tot lek Dichtheid;
- Toepassing van geluidsbeperkende maatregelen en het werken met geluidsarme apparatuur;
- Gescheiden afvalinzameling en verwerking bij erkende verwerkers;
- Toepassing van vloeistofkerende en waar nodig vloeistofdichte bestrating;

- Opvang en verwerking van mogelijk vervuild water bij geautoriseerde verwerkers;
- Minimalisatie van verlichting en gebruik van afgeschermd armaturen;
- Toepassing van lampen met een roodarm spectrum;
- Opstellen en toepassen logistieke plannen;
- Het werken conform TAQA's ISO 14001 gecertificeerd milieuzorgsysteem, het volgen van speciale procedures en organisatorische maatregelen.

Puttenlocatie BGM aanleg en operatie

- Minimalisatie van de aanwezige faciliteiten en onbemande operatie;
- Het plaatsen van de putten en andere apparatuur in kelders en het ondergronds leggen van pijpleidingen;
- Ontwerp van alle installaties op de maximale putdruk;
- Toepassing van een dampretoursysteem op methanolopslag;
- Eventuele oude restbodemverontreinigingen worden, afhankelijk van het op te stellen plan, versneld gesaneerd;
- Er gelden procedures voor operators om emissies, geluidbelastende activiteiten en onnodige verlichting te vermijden, in het bijzonder gedurende de avond en nacht.

Boringen BGM

- Minimalisatie van het aantal putten;
- Gebruik elektriciteit van het net in plaats van opwekking met dieselgeneratoren;
- Optimalisatie logistiek en volgen logistiek plan;
- Nuttig gebruik van gas van putttesten in plaats van affakkelen;
- Geluidsbeperkende maatregelen en het werken met geluidsarme apparatuur;
- Werken met akoestische 'stoplichten' waardoor het werkgeluid van de boringen zo goed mogelijk wordt beheerst;
- Procedures om overlastgevende activiteiten zoveel mogelijk te vermijden.

Behandelings- en compressie-installaties BKM aanleg en operatie

- Keuze van duurzame apparatuur en technologieën die tenminste voldoen aan BBT;
- Aandrijving van de compressoren met elektromotoren met netstroom;
- Hoogwaardige uitvoering van de installaties om onnodig afblazen van gas te voorkomen;
- Minimalisatie van luchtemissies, onder meer door de opvang van afgassen, gebruik van stikstof als dekgas, toepassing van een dampretoursysteem op de condensaatverlading. etc.;
- Herinjectie van afgescheiden productiewater in het reservoir;
- Waar nodig aanleggen van faunapassages en speciale afrasteringen voor beschermde soorten;
- Minimalisatie van geluidsuitstraling door het plaatsen van apparatuur in gebouwen, optimalisatie van de lay-out, toepassing van dempers en andere maatregelen;
- Toepassing van hoogwaardige apparatuur en ondergrondse leidingen en systemen ter beperking van (externe) veiligheidseffecten;
- Het met het oog op externe veiligheid keuze voor optimale indeling van het terrein;
- Speciale uitvoering van het compressorgebouwen met het oog op veiligheid;
- Toepassing van gas- en branddetectiesystemen en de aanleg van brandbestrijdingssystemen;
- Toepassing van een onafhankelijk ESD systeem (Emergency Shut Down) voor noodsituaties;
- Toepassing van HIPPS kleppen ('High Integrity Pressure Protection System') voor overdrukbeveiliging.

Leggen van de pijpleidingen

- Toepassing van BBT technologie voor de pijpleidingen en de wijze van aanleg;
- Leidingaanleg onder het landgoed Nijenburg / Heilooërbos met gestuurde boringen;
- Kruisingen met infrastructuur zoals wegen, spoorlijnen, grotere waterlopen met sleufloze technieken;
- Isolatie van warm gas leidingen om opwarming van de bodem tegen te gaan;
- Tijdig overleg vooraf met de landeigenaren, beheerders en gebruikers;
- Maatregelen bij open ontgravingen waaronder de minimalisatie van het verstoorde gebied, minimalisatie van de tijdsduur, het ontgraven in verschillende lagen en cultuurtechnisch herstel na afloop van het werk;
- De inzet van modern geluids- en emissiearm materieel;
- Opstellen en volgen van een verkeersplan.

9.6.2 Mogelijke aanvullende maatregelen**Aanleg en operatie van de puttenlocatie**

- Toepassing van lampen met een roodarm spectrum en afscherming van de armaturen met name tijdens de boringen. Toepassing zal (beperkt) bijdragen aan de milieuvriendelijkheid door verminderde verstoring van flora en fauna;
- Opstellen van een logistiek plan voor transporten en gebruik van geluids- en emissiearme werktuigen en transportmiddelen. Toepassing zal bijdragen aan de milieuvriendelijkheid door reductie van luchtmissies, geluid en overlast;
- Archeologisch vervolgonderzoek volgens de AMZ cyclus, bestaande uit bureauonderzoek en waar nodig inventariserend veldonderzoek en archeologische begeleiding. Dit nader archeologisch onderzoek zal echter pas starten als de locaties en de leidingtracés definitief zijn vastgelegd (zie §6.1.6.6). Toepassing zal bijdragen aan het behoud van archeologische waarden;
- Maatregelen om puttenlocatie landschappelijk in te passen (verhoogde 'terreinbermen'). Toepassing zal bijdragen aan de landschappelijke inpassing van de puttenlocatie;
- Het ecologisch inrichten en beheren van de niet verharde delen van het BGM perceel om hier de gebiedseigen flora te ontwikkelen en mogelijk een habitat te scheppen voor fauna;
- Drukverschillen tussen de twee, door een breuk gescheiden, blokken van het Bergermeerveld beperken om ontoelaatbare spanningen in het reservoir te voorkomen. Toepassing zal bijdragen aan de vermindering van mogelijke geotechnisch effecten;
- Injectie zonder compressie wordt dusdanig uitgevoerd dat de temperatuurverlaging in het veld na de injectie van het gas beperkt blijft tot het gebied direct rondom de putten.

Boren van de putten

- Toepassing van schermen rond de boorlocatie om licht, beweging en geluid af te schermen. Dit kan bijdragen aan de milieuvriendelijkheid door een verminderde verstoring, maar kan ook nadelig zijn door het introduceren van hoogopgaande elementen en de invloed op het landschap. Het gebruik van schermen leidt tot extra logistiek en activiteiten doordat ze ieder boorseizoen meten worden aangevoerd en opgebouwd en aan het eind van ieder boorseizoen weer moeten worden afgebroken en afgevoerd. Een bijkomend voordeel van schermen is dat zij een groot deel van de activiteiten aan het oog onttrekken;
- Het treffen van maatregelen bij de belangrijkste geluidsbronnen van de boorinstallaties, zoals omkastingen of geluidsdempers. Mogelijke maatregelen zijn specifiek voor ieder type boorinstallatie. Omdat de boorinstallaties nog niet zijn gecontracteerd, is nog niet aan te geven welke maatregelen haalbaar en effectief zijn. Ook hangt de toepasbaarheid af van andere aspecten als veiligheid en praktische werkbaarheid.
- Onderbreken van de boringen tijdens het broedseizoen;
- Toepassing van lampen met een roodarm spectrum en afscherming van de armaturen;

- Diverse organisatorische en technische maatregelen om de overlast te verminderen en bij te dragen aan de milieuvriendelijkheid;
- Opstellen logistiek plan voor transporten en gebruik van geluids- en emissiearme werktuigen en transportmiddelen.

Aanleg en operatie van de behandelings- en compressie-installaties

- Toepassing van lampen met een roodarm spectrum en afscherming van de armaturen;
- Hergebruik van aardgas vrijkomend bij de monsternamen in de gasmeetstraten. Toepassing zal beperkt bijdragen aan de milieuvriendelijkheid door reductie van luchtmissies;
- Toepassing van gasgestookte verhitters voor de silicagelregeneratie op BKM in plaats van elektrische verhitters. Toepassing zal leiden tot een verbetering van de overall energie-efficiency;
- Archeologisch vervolgonderzoek volgens de AMZ cyclus, bestaande uit bureauonderzoek en waar nodig inventariserend veldonderzoek en archeologische begeleiding. Dit nader archeologisch onderzoek zal echter pas starten als de locaties en de leidingtracés definitief zijn vastgelegd (zie §6.1.6.6). Toepassing zal bijdragen aan het behoud van archeologische waarden;
- Maatregelen om beeldkwaliteit van de bebouwing langs Boekelermeerweg te verbeteren. Toepassing zal bijdragen aan de landschappelijke inpassing;
- Het volledig insluiten van de slug catcher gedurende de injectiefase om nalevering van gas vanuit deze leidingen bij een lek of breuk te voorkomen en zo de (externe) veiligheid te verbeteren;
- Het aanleggen van de slug catcher in een met zand gevulde verdiepte bak, zodat gas bij een lek of breuk verticaal zal uitstromen, wat tot een significante verbetering van de (externe) veiligheid leidt;
- Het plaatsen van snel sluitende kleppen om bij een calamiteit terugstroming vanuit de transportleidingen te voorkomen en zo de (externe) veiligheid te verbeteren.

Pijpleidingen

- Opstellen logistiek plan voor transporten en toepassing van geluids- en emissiearme werktuigen en transportmiddelen;
- Het met het oog op externe veiligheidsaspecten verhogen van de wanddikte van de 24" leiding van BKM Voorkeur naar de westelijke hoofdgastransportleiding voor het deel van de leiding dat door industriegebied BKMZ-2 loopt.
- Diverse organisatorische en technische maatregelen tijdens het leggen van de leidingen om de overlast te verminderen en bij te dragen aan de milieuvriendelijkheid;
- Archeologisch vervolgonderzoek volgens de AMZ cyclus, bestaande uit bureauonderzoek en waar nodig inventariserend veldonderzoek en archeologische begeleiding. Dit nader archeologisch onderzoek zal echter pas starten als de locaties en de leidingtracés definitief zijn vastgelegd (zie §6.1.6.6). Toepassing zal bijdragen aan het behoud van archeologische waarden.

10. ONTWIKKELING MMA EN VASTSTELLING UITVOERINGSALTERNATIEF

10.1 Ontwikkeling MMA

Het MMA van dit project wordt ontwikkeld uit een combinatie van de volgende alternatieven en mitigerende maatregelen:

1. De meest milieuvriendelijke locatie voor het puttenterrein;
2. De meest milieuvriendelijke locatie voor de behandelings- en compressie-installatie;
3. De meest milieuvriendelijke wijze van leidingaanleg door de Loterijlanden;
4. Aanvullende mitigerende maatregelen.

Bij de beoordeling in §9.5 zijn de onderzochte alternatieven al per milieuaspect vergeleken op basis van de vergelijkingscriteria. Op basis van de uitkomst van deze vergelijking is het volgende alternatief gekozen als 'meest milieuvriendelijk':

Locatie voor de behandelings- en compressie-installaties

Op basis van de scores in Tabel 9.5-1 komen voor de locatie voor de behandelings- en compressie-installaties zowel de locaties op het industrieterrein BKMZ-2 (BKM Voorkeur, BKM West en BKM Oost) en MOB Bergen goed uit de vergelijking. Op grond van de volgende redenen is BKM Voorkeur gekozen als de MMA locatie voor de behandelings- en compressie-installaties:

- BKM Voorkeur is de preferente locatie van de gemeente Alkmaar voor de vestiging van de behandelings- en compressie-installaties op het grondgebied van Alkmaar. De locatie van BKM Voorkeur heeft verder de juiste milieucategorie en voldoende geluidsruiimte;
- De locatie BKM West is niet gekozen als MMA locatie omdat de locatie in een deel van BKMZ-2 ligt dat bestemd is voor categorie 3 bedrijven. Dit gebied heeft verder een kleiner geluidsbudget en het is niet zeker of ten westen van de Boekelermeerweg een voldoende groot perceel kan worden verworven voor het BGS project;
- De locatie BKM Oost is niet gekozen als MMA locatie omdat de locatie gereserveerd is voor vaarwatergebonden activiteiten. Vaarwatergebonden bedrijfslocaties zijn schaars in de regio dus het is in strijd met het beleid van de gemeente Alkmaar en de principes van efficiënt ruimtegebruik om hier de behandelings- en compressie-installaties te vestigen. Ook is het onzeker of hier een voldoende groot perceel kan worden verworven;
- De locatie MOB Bergen is niet gekozen als MMA locatie omdat de vestiging van een grote industriële installatie in een groene landelijke omgeving dicht bij Bergen niet passend wordt gevonden. Ook is de vestiging van gaswinningsinstallaties op MOB Bergen strijdig met de provinciale en gemeentelijke (concept) structuurvisies.

Locatie voor het puttenterrein

Op basis van de scores in Tabel 9.5-2 komen zowel de voorkeurslocatie BGM als het alternatief MOB Bergen goed uit de vergelijking als MMA locatie van het puttenterrein. Het locatiealternatief Bergerweg Noord scoort op de meeste punten slechter dan BGM Voorkeur en MOB Bergen. Op grond van de volgende redenen is BGM Voorkeur boven MOB Bergen gekozen als de MMA locatie voor het puttenterrein:

- Bij de keuze van MOB Bergen als locatie voor het puttenterrein zouden er gedurende minstens 10 jaar gelijktijdig twee puttenterreinen in de Bergermeer bestaan met de daaraan verbonden negatieve effecten en ruimtelijke consequenties. De reden hiervoor is dat, ook al zouden de putten op MOB Bergen worden geplaatst, de BGM locatie nog minstens 10 jaar nodig is voor de gaswinningsactiviteiten in de winningsvergunning Bergen en dus pas op zijn vroegst over 10 jaar zal worden verlaten. Tevens moeten voor de alternatieve locaties extra putten worden geboord en de nieuwe putten langer worden. Dit zal de duur en grootte van de milieueffecten van boren vergroten;
- Het alternatief MOB Bergen omvat naast de gasputten ook de vestiging van de behandelings- en compressie-installaties op het MOB terrein. De vestiging van zo'n grote industriële installatie in

een groene landelijke omgeving dicht bij Bergen wordt niet passend gevonden. Als alleen de puttenlocatie op MOB Bergen zou worden geplaatst (en de behandelings- en compressie op BKMZ-2) vallen de meeste voordelen weg omdat er dan wel twee gasleidingen en een productiewaterleiding in het tracé moeten worden gelegd en er geen operationele voordelen zijn. Verder blokkeert deze optie de verdere ontwikkeling van het MOB terrein en is daarmee strijdig met de principes van efficiënt ruimtegebruik;

- Vestiging van gaswinningsinstallaties op MOB Bergen is strijdig met de provinciale en gemeentelijke (concept) structuurvisies en beleidsplannen.

Leidingaanleg Loterijlanden

Op basis van de scores in Tabel 9.5-3 komt leidingaanleg met gestuurde boringen onder de Loterijlanden het beste uit de vergelijking met name vanwege de (tijdelijke) effecten op de natuur. De leidingaanleg met gestuurde boringen is daarom gekozen als de MMA wijze van aanleg.

Leidingaanleg met gestuurde boringen onder de Loterijlanden scoort op effecten op de natuur beter dan leidingaanleg in open sleuf. In beide opties gaat het om tijdelijke effecten.

Mitigerende maatregelen

Gezien de positieve effecten van de geïdentificeerde aanvullende mitigerende maatregelen uit §9.6.2 worden deze maatregelen beschouwd onderdeel uit te maken van het MMA. Er geldt hierbij een voorbehoud voor bronmaatregelen voor geluidsreductie bij de boorinstallaties. Dergelijke bronmaatregelen kunnen pas definitief worden vastgesteld als de boorinstallaties daadwerkelijk worden gecontracteerd. Voor dit punt wordt daarom geadviseerd toepassing afhankelijk te maken van een te zijner tijd te maken nadere afweging van de mogelijkheden bij de gehuurde installaties.

Technologie van de installaties

Bij de planning en voorbereiding van het BGS project is TAQA er vanuit gegaan dat de installaties aan BBT moeten voldoen. Dit is in dit MER onderzocht, waaruit gebleken is dat de installaties aan BBT voldoen met uitzondering van de elektrische verhitters en de afblaas van monsternamemas. Deze twee punten zijn al opgenomen bij de mitigerende maatregelen. Er wordt daarom geoordeeld dat toepassing van alternatieve technologieën niet tot een significante verbetering van de milieuvriendelijkheid zal leiden.

Samenstelling van het MMA

Samenvattend bestaat het MMA van dit project uit de volgende onderdelen:

- Vestiging van de puttenlocatie op de voorkeurslocatie BGM;
- Vestiging van de behandelings- en compressie-installaties op de voorkeurslocatie BKM;
- Leidingaanleg onder de Loterijlanden met gestuurde boringen;
- Toepassing van de volgende mitigerende maatregelen:
 - Boren buiten het broedseizoen;
 - Toepassing van lampen met een roodarm spectrum en afscherming van de armaturen;
 - Toepassing van schermen rond de boorlocatie;
 - Het treffen van specifieke maatregelen bij de belangrijkste geluidsbronnen van de boorinstallaties. Haalbare maatregelen zijn pas aan te geven na de definitieve contractering van de in te zetten boorinstallaties;
 - Organisatorische en technische maatregelen tijdens het boren;
 - Opstellen logistieke plan(nen) voor transporten en toepassing van geluids- en emissiearme werktuigen en transportmiddelen;
 - Hergebruik van aardgas vrijkomend bij de monsternamemas in de gasmeetstraten;
 - Toepassing van gasgestookte verhitters voor de silicagelregeneratie op BKM;
 - Archeologisch bureauonderzoek en waar nodig veldonderzoek en archeologische begeleiding tijdens de aanleg van de leidingen en locaties;
 - Maatregelen om de puttenlocatie landschappelijk in te passen;

- De niet verharde delen van het BGM perceel ecologisch inrichten en beheren;
- Maatregelen om beeldkwaliteit van de bebouwing langs de Boekelermeerweg te verbeteren;
- De slug catcher inbedden in zand en insluiten tijdens injectie om de risico's te verkleinen;
- Zeer snel sluitende kleppen plaatsen om bij een calamiteit terugstroming vanuit de transportleidingen te voorkomen;
- Het verhogen van de wanddikte van het deel van de 24" leiding van BKM Voorkeur naar de westelijke hoofdgastransportleiding dat door industriegebied BKMZ-2 loopt;
- Drukverschillen tussen de twee, door een breuk gescheiden, blokken van het Bergermeerveld beperken;
- Injectie zonder compressie wordt dusdanig uitgevoerd dat de temperatuurverlaging in het veld na de injectie van het gas beperkt blijft tot het gebied direct rondom de putten.

10.2 Keuze uitvoeringsalternatief

Op basis van de bovenstaande evaluatie van de alternatieven, de mogelijke aanvullende maatregelen en het ontwikkelde MMA is TAQA van plan het BGS project grotendeels te ontwikkelen in lijn met het MMA, maar maakt hierbij wel de volgende uitzonderingen en voorbehouden:

- Jaarrond boren

Het MMA omvat de aanvullende mitigerende maatregel dat de boringen tijdens het broedseizoen worden onderbroken en dat gedurende die periode de boorinstallaties worden verwijderd. TAQA streeft er naar jaarrond te boren in verband met de grote besparingen in geld en tijd die dit met zich meebrengt. Ook leidt jaarrond boren tot een aanzienlijke kortere totale boortijd, minder hinder en een verlaging van een aantal milieuaspecten als geluid, licht en verkeer. Gezien de waarschijnlijke effecten op het broedsucces van de weidevogels (en in het bijzonder de Grutto) wil TAQA dit alleen doen in combinatie met compenserende maatregelen. De compensatie zal erop gericht zijn dat het jaarrond boren per saldo de weidevogelstand in de Bergermeer nauwelijks aantast. Op de vorm en uitvoering van de compensatie wordt nader ingegaan in §10.3. Indien mocht blijken dat compensatie niet haalbaar is dan geldt voor TAQA de terugvaloptie om de boringen tijdens het broedseizoen te onderbreken.

Het effect van deze keuze ten opzichte van het MMA is sterk afhankelijk van de effectiviteit van de compensatie. Bij het tijdig creëren van een geschikt alternatief broedgebied in de directe omgeving van de BGM locatie zullen de gevolgen op de weidevogelstand vergelijkbaar zijn met de effecten van het MMA. Als de compensatie niet effectief mocht blijken te zijn, dan moet rekening gehouden worden met een versnelling van de toch al autonoom optredende daling van het aantal (broedende) weidevogels in de Bergermeer. Positieve effecten van het jaarrond boren zijn dat minder transporten nodig zijn voor de jaarlijkse mobilisatie en demobilisatie van de boorinstallatie(s) en geluidsschermen (twee maal mobilisatie en demobilisatie minder), dat de totale tijdsduur van de boringen en de hieraan gerelateerde effecten en overlast naar verwachting twee in plaats van drie jaar zal zijn en dat een grote kostenbesparing wordt behaald.

- Leidingaanleg door de Loterijlanden

TAQA houdt vast aan de aanleg in een open sleuf omdat de effecten met een goed cultuurtechnisch herstel tijdelijk zijn, en TAQA de extra kosten van leidingaanleg met gestuurde boringen niet op vindt wegen tegen de tijdelijke effecten. Daarnaast heeft een gestuurde boring ook nadelen zoals de extra grondwateronttrekking en een niet geïsoleerd leidingdeel.

Het effect van deze keuze ten opzichte van het MMA is dat de vegetatie (dotterbloemhooiland) tijdelijk wordt aangetast in de werkstrook van circa 50 bij 200 meter. De snelheid van herstel is afhankelijk van de genomen maatregelen tijdens de aanleg (bijvoorbeeld het tijdelijk verplanten van kenmerkende soorten) en het cultuurtechnisch herstel. Daarnaast zal in het seizoen volgend op de aanleg het broed- en foerageergebied van weidevogels worden verkleind. Positieve effecten van aanleg in een open sleuf zijn dat bij het cultuurtechnisch herstel gelijktijdig ook verbeteringen in het gebied kunnen worden aangebracht en een besparing in kosten. Mocht de hiervoor genoemde compensatie worden bewerkstelligt, dan is dit tevens een compensatie voor aantasting van het dotterbloemhooiland.

- Toepassing van gasgestookte verhitters voor de silicagelregeneratie op BKM
De toepassing van gasgestookte verhitters voor de silicagelregeneratie op BKM in plaats van elektrische verhitters kan de overall energie-efficiency verbeteren. TAQA houdt voor het uitvoeringsalternatief toch vast aan haar oorspronkelijke keuze voor elektrische verhitters, omdat deze betrouwbaarder zijn en omdat zij op de locatie zelf geen emissies veroorzaken. Dit laatste is in lijn met het zero-emission concept dat TAQA voor het BGS project wil aanhouden. Het effect van deze keuze ten opzicht van het MMA is dat de bedrijfsvoering per saldo extra brandstof vergt. Daar staat tegenover dat op de locatie zelf geen emissies plaatsvinden en dat een hogere beschikbaarheid van de installaties wordt gerealiseerd.
- Hergebruik monsternamegas van de gasmeetstraten
Om de kwaliteit van het aan het nationale gasnet geleverde gas te controleren, wordt het gas in de gasmeetstraten bemonsterd en geanalyseerd. Hierbij worden kleine hoeveelheden gas afgeblazen naar de atmosfeer. TAQA staat positief tegenover het hergebruik van het vrijkomende aardgas maar stelt de toepassing ervan afhankelijk van de kosteneffectiviteit van de maatregel. De kosteneffectiviteit (€ per kg vermeden emissie) is een maat voor de economische haalbaarheid. Als terugwinning niet mogelijk is binnen geaccepteerde kosteneffectiviteitsniveaus houdt TAQA vast aan het huidige ontwerp.

Hiernaast volgt TAQA de bij de vaststelling van het MMA gemaakte voorbehouden met betrekking tot de aanvullende mitigerende maatregelen voor de plaatsing van geluidsschermen rond de boorlocatie en bronmaatregelen bij de boorinstallatie.

10.3 Compensatie

De regels voor compensatieplicht in de Provincie Noord-Holland zijn vastgelegd in de 'Beleidsregel compensatie natuur en recreatie Noord-Holland' (N-H Compensatie 2007) en in de partiele streekplanherziening van het streekplan Noord-Holland / Ontwikkelingsbeleid Noord-Holland Noord. De beleidsregel compensatie geldt alleen voor ruimtelijke ingrepen in de EHS, weidevogelgebieden of een ecologische verbindingzone voor zover het gebied als zodanig is aangegeven op grond van het streekplan en de ruimtelijke ingreep gezien het voor het gebied in het streekplan geformuleerde beschermingsregime in beginsel niet is toegestaan. Daarmee zou de beleidsregel in principe van toepassing kunnen zijn op een deel van de activiteiten in het binnenduinrandgebied ten westen van Alkmaar omdat grote delen van dit gebied onder de EHS valt.

In overleg met de provincie is duidelijk gesteld dat de beleidsregel alleen geldt voor permanente ruimtelijke ingrepen. Bij het BGS project is alleen sprake van tijdelijke ingrepen, omdat de verharding niet wordt uitgebreid en de overige ingrepen (boren, bouwwerkzaamheden en leidingaanleg) tijdelijke activiteiten zijn die na enige tijd worden beëindigd, waarna er geen permanente effecten resteren. Formeel bestaat er daarom geen compensatieplicht op grond van de provinciale beleidsregel.

In de loop van 2008 heeft TAQA diverse keren overleg gevoerd met vertegenwoordigers van lokale natuurorganisaties met het doel ze op de hoogte te stellen van het voornemen en om te overleggen hoe deze activiteiten het best kunnen worden uitgevoerd met het oog op de natuur. Onderwerp van gesprek is hierbij ook geweest hoe de gevolgen op de weidevogels van jaarrond boren zouden kunnen worden gecompenseerd. Een mogelijkheid hiervoor is het wijzigen van het gebruik van weidepercelen elders in de Bergermeerpolder en deze in te richten en te beheren als weidevogelgebied. Deze gebieden zouden dan wel ingericht moeten zijn voordat er boringen tijdens een broedseizoen plaatsvinden. Naar aanleiding van het overleg hebben de verenigde lokale natuurorganisaties (Vereniging Natuurmonumenten, Stichting Animo, Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Veldbiologie (KNVV), Groen Platform Bergen, Buurman: Dirk Vollenga, Mr. Frits Zeilerstichting) een voorstel opgesteld voor een compensatieplan (NGO Natuur Compensatie 2008). Dit plan omvat niet alleen een compensatievoorstel voor het jaarrond boren maar ook compensatievoorstellen voor andere ingrepen in het kader van het BGS project in de Bergermeerpolder.

TAQA is bereid, mede gezien het feit dat TAQA duurzaam en verantwoord wil ondernemen, compensatie te bieden maar stelt de omvang hiervan afhankelijk van de effecten op de natuur. Voor jaarrond boren is TAQA bereid, gezien de aan jaarrond boren verbonden kostenreductie, meer te com-

penseren dan voor beperktere effecten. TAQA stelt voor de omvang van de compensatie de komende tijd af te stemmen met alle betrokken partijen en op basis hiervan een definitief compensatieplan te ontwikkelen en uit te voeren.

Als voorbeelden voor compensatie wordt op dit moment gedacht in de richting van, of een combinatie van, de volgende onderwerpen:

- Het inrichten van slaapplaatsen voor weidevogels in de directe omgeving van de Bergermeerlocatie, bijvoorbeeld door het creëren van plas-drasgebieden;
- Het verwerven en vervolgens inrichten van niet binnen de Ecologische Hoofdstructuur begrensde gebieden tussen de huidige Loterijlanden en het Vliegveld Bergen (dat door Vereniging Natuurmonumenten als natuurgebied - waterberging en natuurontwikkeling- zal worden ingericht en beheerd) als robuuste verbindingszone tussen deze beide gebieden. Dit zou een langdurige investering kunnen zijn in de natuur. Aangezien de waterniveaus in dit tussenliggende gebied lager zijn dan bijvoorbeeld in de Loterijlanden (dal) zou moeten gezocht worden naar passend beheer, bijvoorbeeld door het waterpeil in deze gebieden te verhogen en het grasland te verschrappen. Deze gebieden zouden kunnen worden beheerd of overgedragen aan Vereniging Natuurmonumenten;
- Het terugdringen van de pitrus van een deel van de Loterijlanden door aangepast beheer;
- Het verbeteren van de waterkwaliteit in de Loterijlanden en de gebieden eromheen;
- Het geschikt maken van de groene delen van het door TAQA gehuurde perceel van de Bergermeerlocatie voor botanisch interessante soorten (bijvoorbeeld Dotterbloemgrasland);
- De gebouwen en installaties langs de Boekelermeerweg een hoogwaardige beeldkwaliteit geven in lijn met het beeldkwaliteitsplan van BKMZ-2;
- Het inrichten van faunapassages voor de Rugstreeppad bij het perceel op BKMZ-2 om verstoring van deze soort tijdens de aanlegfase van de installaties te beperken.

11. OVERZICHT ONZEKERHEDEN EN LEEMTEN IN KENNIS

Dit MER voor het BGS project is gebaseerd op de beste informatie die momenteel beschikbaar is met betrekking tot de kennis van de huidige stand van het milieu in het plangebied en de verwachte autonome ontwikkeling daarvan, en de activiteiten in het kader van het voornemen en de verwachte effecten daarvan op de omgeving. Een dergelijk proces kent echter altijd een aantal onzekerheden. De belangrijkste onzekerheden en leemten in kennis met betrekking tot dit MER zijn:

11.1 Uitvoeringswijze boringen en putten

De exacte uitvoering van de boringen en putten, en de daarbij gebruikte apparatuur is momenteel nog niet volledig vastgesteld en wordt pas later definitief vastgelegd. Dit betreft onder meer het aantal (1 of 2) boorinstallaties dat wordt gebruikt, de samenstelling en benodigde hoeveelheid van de boorspoelingen, de hoeveelheid vrijkomende boorgruis en het detailontwerp van de putten. Ook tijdens de boringen kan het op technische gronden nog noodzakelijk blijken de samenstelling van de boorspoeling of de werkmethode aan te passen. Om deze reden zijn deze punten realistisch ingeschat op basis van het boorprogramma, maar de definitieve gegevens zijn pas bekend nadat de boringen zijn afgerond. Ook kunnen technische ontwikkelingen leiden tot milieuvriendelijkere producten of processen. TAQA zal ontwikkelingen nauwlettend volgen teneinde de milieubelasting van de activiteiten verder te kunnen reduceren.

11.2 Ontwerp van de installaties

Ook voor het ontwerp van de installaties geldt dat de exacte uitvoering daarvan momenteel nog niet volledig is vastgesteld en pas later definitief wordt vastgelegd. Momenteel wordt de zogenaamde FEED fase (Front End Engineering Design) afgerond. In deze fase wordt het ontwerp op hoofdlijnen uitgewerkt en pas in de hierop volgende detailed engineering worden details uitgewerkt. Ook worden in de FEED fase aan leveranciers van apparatuur offertes gevraagd, die er toe kunnen leiden dat er ontwerpwijzigingen plaatsvinden. Daarnaast kunnen de keuze van het uitvoeringsalternatief en nieuwe inzichten op grond van dit MER tot aanpassing van het ontwerp leiden. Het definitieve ontwerp zal grotendeels zijn vastgelegd na afloop van de detailed engineering, maar ook daarna kunnen nog (kleine) wijzigingen optreden. De verwachte milieueffecten zijn in dit MER zo goed mogelijk ingeschat, maar de effecten kunnen dus nog wijzigen (positief of negatief) als gevolg van ontwerp-wijzigingen.

11.3 Keuze aanlegtechnieken leidingen

Voor de aan te leggen tracés zal per kruising door de geselecteerde aannemer worden bepaald welke methodiek zal worden gekozen voor het kruisen van de betreffende kunstwerken. Hierdoor zijn de hoeveelheden te bronneren grondwater geschat op grond van de leidingstrekkingsen.

11.4 QRA methodiek voor mijnbouwinstallaties

Mijnbouwinstallaties vallen formeel (nog) niet onder het Bevi en geldt ook formeel de normering uit het Bevi niet. Vooruitlopend op een te verwachten aanwijzing van mijnbouwinstallaties als Bevi in-richtingen zijn voor dit project al wel diverse QRA's gemaakt. Voor dit type installaties zijn echter in Handleiding Risicoberekeningen behorend bij het Bevi nog geen rekenvoorschriften vastgelegd. Voor de QRA berekeningen voor dit project is daarom zo goed mogelijk geanticipeerd op de te ver-wachten methodiek. Voorzichtigheidshalve is daarbij bij mogelijke discussiepunten uitgegaan van conservatieve aannames. Het is daarom ook te verwachten dat de uitkomsten van de QRA's eerder een overschatting dan een onderschatting van de risico's zullen zijn.

11.5 Autonome ontwikkelingen in het plangebied

De verwachte autonome ontwikkelingen in het plangebied met betrekking tot natuur, landschap, ruimtelijke ontwikkelingen, bodem en water zijn geschat op basis van de huidige situatie, ontwikke-lingen in het verleden en de invloed van het vigerende en verwachte beleid. Ook hier geldt dat ont-

wikkelingen in het verleden geen garantie geven voor de toekomst. Iedere verwachting van de toekomst blijft daarom onzeker.

11.6 Bevolkingsdichtheid industriegebied Boekelermeer Zuid-2

Voor de berekening van het groepsrisico van externe veiligheid is de bevolkingsdichtheid een essentieel invoerparameter. Omdat het industriegebied pas recent in ontwikkeling is genomen is het aantal personen, dat in de toekomst in het gebied werkzaam zal zijn, op dit moment nog niet goed in te schatten. Deze dichtheid hangt onder meer af van het type bedrijven dat zich er vestigt, waarbij ook de exacte locaties van gebouwen, kantoren, etc. van belang is. Op indicatie van de gemeente Alkmaar is voor de berekeningen van het groepsrisico uitgegaan van een dichtheid van 40 personen per hectare, uniform verdeeld over het gebied. Dit getal is gebaseerd op de werkgelegenheidsdoelstelling van Alkmaar voor dit gebied. Het wordt verwacht dat in een industriegebied voor bedrijven met milieucategorie 4 en 5 een dichtheid van 40 personen per hectare eerder een overschatting dan een onderschatting zal zijn.

11.7 Geluidsregimes boringen in gevoelige gebieden

Het Besluit algemene regels milieu mijnbouw geeft richtlijnen voor het uitvoeren van boringen zowel op het vaste land als op zee. Nadrukkelijk worden activiteiten waarvoor de MER plicht geldt, uitgesloten van deze algemene regels. Ongeacht het feit of de beoogde boringen nu MER plichtig zijn of niet (zie hiervoor §1.2) heeft TAQA te maken met voorgenomen boringen in een gebied dat onderdeel uitmaakt van de Ecologische Hoofdstructuur en is aangewezen als milieubeschermingsgebied in de categorie stilte. De geluidsparagraaf is na jarenlang interdepartementaal overleg tot stand gekomen en schrijft geluidsniveaus voor die behoren bij de beste beschikbare techniek voor boorinstallaties op dit moment. Uit de aard der activiteit zijn deze geluidsniveaus aanzienlijk hoger dan die binnen het normale kader van industrielawaai worden toegestaan. Nu het Besluit niet van toepassing is op activiteiten in de Ecologische Hoofdstructuur, maar wél de normering voor de uit te voeren boringen moet worden geschetst, is het onduidelijk welk regime hier nu als kadergevend en haalbaar moet worden beschouwd.

11.8 Gebiedsvisies Alkmaar en Bergen voor het binnenduinegebied

Zowel Alkmaar als Bergen ontwikkelen momenteel gebiedsvisies voor het binnenduinegebied. Bergen heeft afgelopen zomer de concept gebiedsvisie voor het hele grondgebied van de gemeente uitgebracht en de inspraakprocedure hiervoor gestart. Gezien het aantal reacties op de concept gebiedsvisie is nog niet met zekerheid te zeggen hoe de definitieve gebiedsvisie van Bergen er uit zal komen te zien.

Alkmaar heeft recent de hoofdlijnen van de structuurvisie voor de Westrand naar buiten gebracht met daarin een schets voor het gebied. Deze structuurvisie moet een gewenst ruimtelijk beleid voor het gebied op een globaal niveau gaan weergeven. Recent heeft de Gemeenteraad ermee ingestemd om de concept Structuurvisie Westrand in inspraak te brengen. Ook voor deze structuurvisie geldt dus dat de inhoud nog niet vastligt.

11.9 Wettelijke eisen voor verwijdering van de installaties en pijpleidingen aan het eind van de levensduur

De verwachte levensduur van het Gasopslag Bergermeer project is naar verwachting tenminste 40 jaar. Het is nog zeer onzeker welk beleid dan geldt ten aanzien van de ontmanteling en verwijdering van de installaties en pijpleidingen. In dit MER zijn de ontmanteling en de daaraan verbonden effecten alleen op hoofdlijnen beschreven op basis van het huidige beleid en de verwachte ontwikkelingen op dit gebied.

11.10 Route leidingtracés

Het realiseren van de leidingen hangt in belangrijke mate af van het resultaat in het vestigen van zakelijke rechten voor de aan te leggen leidingen. Hiervoor worden op dit moment onderhandelingen

met de betreffende landeigenaren gevoerd. Voor de aan te leggen leidingen is inmiddels een aanvraag ingediend voor een Concessie buisleidingen bij het Ministerie van VROM alsmede een verzoek tot Erkenning van het openbaar belang van de leidingen bij het Ministerie van V&W. Het koninklijk Besluit, horende bij de Erkenning van het openbaar belang voor de bij de Gasopslag Bergermeer behorende leidingen is door TAQA ontvangen op 31 oktober 2008, nummer 08.003144. In het geval geen medewerking van grondeigenaars wordt verkregen zal met behulp van deze Erkenning getracht worden middels een procedure op grond van de Belemmeringenwet Privaatrecht alsnog medewerking voor aanleg te krijgen.

12. EVALUATIEPROGRAMMA

Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk, is dit MER opgesteld voordat een aantal milieu en project gerelateerde parameters met voldoende nauwkeurigheid konden worden vastgesteld. Onzekerheden wat betreft de aannames en voorspellingen kunnen echter worden bevestigd door monitoring en evaluatie. Dit hoofdstuk beschrijft een voorstel voor een evaluatieprogramma om de in dit MER gemaakte aannames en de belangrijkste onzekerheden te valideren.

12.1 Monitoring van seismische trillingen

De winning van aardgas kan tot lichte seismische trillingen leiden (< 3.5 op de schaal van Richter) en ook de gasopslag zou lichte trillingen kunnen induceren. TAQA heeft nu al ten behoeve van de gaswinning rondom het Bergermeerveld en in het historisch centrum van Alkmaar seismometers (aardtrillingsmeters) geïnstalleerd op een diepte van enkele tientallen meters onder het maaiveld. Eventuele trillingen worden door KNMI met de seismometers continue geobserveerd. Dit systeem zal onveranderd actief blijven en het KNMI zal eventuele trillingen blijven registreren. Indien trillingen optreden dan zal dit aan het bevoegd gezag worden gerapporteerd.

12.2 Monitoring van bodemdaling of bodemstijging

Door de gaswinning treedt compactie en zetting van reservoirgesteente op met als gevolg een geringe bodemdaling aan het aardoppervlakte. Tot nu toe heeft de gaswinning geleid tot een bodemdaling van circa 10 cm. Op basis van de geomechanische studie van TNO (TNO Geo 2008) wordt verwacht dat door het weer opvullen van het veld weer een bodemstijging van circa 6 cm zal optreden zodat per saldo een daling van circa 4 cm zal overblijven. TAQA heeft nu al om de bodemdaling als gevolg van de gaswinning te meten een uitgebreid waterpasstelsel in het gebied. Met dit stelsel wordt de totale bodemdaling gemeten, dus niet alleen de daling door de gaswinning, maar ook de daling door andere processen, zoals natuurlijke bodemdaling, inklinking van veenlagen, etc. De ruwe meetgegevens worden hiervoor gecorrigeerd zodat alleen de daling door de gaswinning overblijft. De metingen met dit systeem zullen onveranderd worden voortgezet en TAQA zal de meetresultaten aan het bevoegd gezag blijven rapporteren. Mocht uit de metingen blijken dat er toch een onverwacht grotere bodemdaling of bodemstijging mocht optreden, dan zal in overleg met het bevoegd gezag worden gezien of het zinvol is om de waterstanden in de bodembewegingsschotel te gaan monitoren en mogelijk ook de effecten op de natuur van de veranderende waterstanden.

12.3 Monitoring onttrokken grondwater

Tijdens de aanlegwerkzaamheden van de leidingen en faciliteiten zal de hoeveelheid onttrokken grondwater continue worden gemeten en geregistreerd. Rapportages zullen worden toegezonden aan het bevoegd gezag.

12.4 Controle van gastransportleidingen

Als gevolg van interne of externe oorzaken zou de integriteit van de gastransportleidingen aangetast kunnen raken (bijvoorbeeld door graafwerkzaamheden, erosie of corrosie). Evenals voor haar huidige gastransportleidingen in het gebied, zullen de nieuwe leidingen worden opgenomen in het controle- en onderhoudsprogramma. Dit programma wordt beheerst met behulp van een geautomatiseerd preventief onderhouds- en inspectiesysteem en voor de bestaande leidingen van TAQA wordt dit momenteel uitgevoerd door Gasunie. Tot de inspectie en het onderhoud voor de pijpleiding behoren:

- Na aanleg worden de leidingen geheel gecontroleerd en afgeperst conform de regels voor toestellen onder druk om de lektheid en drukkbestendigheid te controleren;
- Corrosiemanagement, waaronder controle van de goede werking van de kathodische bescherming;
- Jaarlijks veldinspectie op bijzonderheden en de goede staat van de leidingmarkering;
- Regelmatige luchtinspecties per helikopter op bijzonderheden, zoals bijvoorbeeld niet toegelaten graafwerkzaamheden bij de leidingen;

- Jaarlijks meten van de verzakking van de leidingen;
- Periodiek ragen voor het verwijderen van vloeistoffen en afzettingen. Ook kan de ringleiding van de BGM naar de BKM en retour geïnspecteerd en onderzocht worden met behulp van 'smart electronic pigging';
- Inspecties van drukbeveiligingen (HIPPS).

12.5 Monitoring van de grondwaterkwaliteit

In de bodemrisicoanalyse is voor de BKM locatie een verwaarloosbaar bodemrisico (A) aangetoond (zie §7.4). Mocht er door onvoorziene omstandigheden toch een geval van bodemverontreiniging optreden, dan wordt dit met op de locatie aangebrachte peilbuizen in een vroeg stadium gedetecteerd door de periodiek bemonstering van het grondwater. Mocht verontreiniging van het grondwater worden geconstateerd, dan zal dit aan het bevoegd gezag worden gerapporteerd en zullen passende maatregelen worden genomen om de verontreiniging te saneren.

12.6 Monitoring van geluidsemissies

Tijdens de boringen zal de geluidsemissie van de boorinstallaties worden gemonitord om te waarborgen dat de toegelaten geluidsniveaus niet worden overschrijden. Na de ingebruikname van de faciliteiten op de BGM en BKM zullen geluidsmetingen worden uitgevoerd ter controle van de uitgevoerde geluidsprognoses. De resultaten van de metingen zullen aan het bevoegd gezag worden gerapporteerd.

12.7 Registratie en rapportage van afvalstromen

Bij de boringen, de aanleg van de faciliteiten en de operatie van de gasopslag zullen verschillende niet-gevaarlijke en gevaarlijke afvalstromen vrijkomen. TAQA beschikt in het kader van haar ISO 14001 gecertificeerde milieuzorgsysteem over procedures hoe met bedrijfsafval en gevaarlijke (afval)stoffen moet worden omgegaan en hoe dit moet worden verwerkt in lijn met de wettelijke bepalingen. In het kader van dit systeem worden de afvalstromen geregistreerd en gerapporteerd in lijn met de Nederlandse afvalwetgeving. Ook de aannemers en onderaannemers dienen deze procedures na te leven en bij het werk wordt er op toegezien dat de procedures worden nageleefd.

13. LIJST MET BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

Begrip	Definitie
Alkmaar Westrand	Een locatiealternatief voor de plaats van de behandelings- en compressie-installaties gelegen aan de Westrand van Alkmaar aan de Hoeverweg naar Egmond
AMK	Archeologische Monumentenkaart
Archeologie	Wetenschap van oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen
ARCHIS	Het digitale Archeologisch Informatiesysteem
Autonome ontwikkeling	Ontwikkelingen die optreden zonder dat de Gasopslag Bergermeer wordt gerealiseerd
BBT	Beste Beschikbare Technieken, een begrip uit de Europese IPPC richtlijn, die vereist dat grote milieuvervuilende bedrijven beschreven technieken moeten toepassen om hun milieuprestatie te verbeteren
BDF	Bergen Drying Facilities, de bestaande gasbehandelingslocatie van TAQA nabij Koedijk ten noorden van Alkmaar aan de Helderseweg
Benzeen	Stof, behorend tot de aromaten
Bergermeerveld	Aardgasreservoir Bergermeer
Bergerweg Noord	Een locatiealternatief voor de plaats van het puttenterrein gelegen ten noorden van de Bergerweg
Bevi	Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
BGM	De huidige gaswinlocatie in de Bergermeer en de voorkeurslocatie voor het puttenterrein voor het BGS project
BGS	Gasopslag Bergermeer (Bergermeer Gas Storage), het project om het Bergermeergasveld geschikt te maken als ondergrondse gasopslag
BKM Oost	Locatiealternatief voor de behandelings- en compressie-installaties gelegen aan het Noordhollandsch kanaal op industrieterrein BKMZ-2
BKM Voorkeur	De voorkeurslocatie voor de compressie- en behandelingsinstallatie op het industrieterrein Boekelermeer Zuid-2
BKM West	Locatiealternatief voor de behandelings- en compressie-installaties gelegen ten westen van de Boekelermeerweg op industrieterrein BKMZ-2
BKMZ-2	Het momenteel in ontwikkeling zijnde industrieterrein Boekelermeer Zuid-2
Blow down	Operatie waarbij een installatie van druk wordt gelaten
Blow out	Ongecontroleerde uitstroming uit een put
Boorgruis	Vermalen gesteente dat vrijkomt bij boring
Boorspoeling	Speciale vloeistof op basis van water of olie die o.a. dient om het boorgruis te verwijderen en de beitel te koelen en te smeren
BREF	Best Available Technology Reference Documents, referentiedocumenten waarin de best toepasbare technieken voor emissiebeperking zijn vastgelegd
BR-NeR	Bijzondere regeling van de Nederlandse emissie Richtlijnen. BR-NeR E11: Installaties ten behoeve van de aardgas- en aardoliewinning
BRZO	Besluit Risico's Zware Ongevallen
CAA	Centraal Archeologisch Archief
Casing	Bekledingsbuizen van gasputten
CH ₄	Methaan
CHW	Cultuurhistorische Waardenkaart van Noord-Holland
CMA	Centraal Monumenten Archief
CO ₂	Koolstofdioxide
Compenserende maatregel	Maatregel waarbij in ruil voor het aanbrengen van milieuschade op de ene plaats, vervangende waarden elders worden gecreëerd

Begrip	Definitie
Compressie BDF / Behandeling BKM	Locatiealternatief, waarbij de injectiecompressie wordt geplaatst op de bestaande BDF gasbehandelingslocatie van TAQA nabij Koedijk en de gasbehandeling op de BKM voorkeurslocatie
Compressie-installatie	Installatie voor de compressie van gas bestaande uit compressoren aangedreven door elektromotoren, inclusief ondersteunende apparatuur
Condensaat	Vloeistof bestaande uit koolwaterstoffen die vrijkomt tijdens de productie van gas, ook wel putbenzine genoemd
Corrosie-inhibitor	Stof die aan onbehandeld gas wordt toegevoegd om corrosie in pijpleidingen te voorkomen
Cultuurhistorische kenmerken	Kenmerken die te maken hebben met de door de mens aangebrachte elementen, patronen en structuren die de ontwikkeling van het landschap illustreren in de historische tijdsperiode
dB(A)	Maat voor het geluidsdruk niveau waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor
Debiet	Maat voor stroming van gas of vloeistof uitgedrukt in kg/hr, kg/s, m ³ /d, m ³ /hr of m ³ /s
DHV	Ingenieurs en adviesbureau DHV B.V., de opsteller van dit MER en een deel van de achtergrondstudies
Diffuse emissies	Emissies die ontstaan op plaatsen die niet 100% lekdicht zijn zoals flenzen, afsluiters etc.
Ecologie	Wetenschap die de relaties tussen organismen en hun omgeving (milieu) bestudeert
EHS	Ecologische Hoofdstructuur: netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden
ESD	Emergency Shut Down system, een onafhankelijk besturingssysteem om in noodsituaties de installaties veilig te stellen
Etmaalwaarde	De hoogste waarde van de volgende drie geluidsniveaus: het equivalente geluidsniveau van de dagperiode, van de avondperiode verhoogd met 5 dB(A) en van de nachtperiode verhoogd met 10 dB(A). Voor de bepaling van de etmaalwaarde van het wegverkeerslawaai wordt de avondperiode buiten beschouwing gelaten
Fauna	Het dierenrijk in een bepaald gebied of periode
Flora	Het plantenrijk in een bepaalde streek of periode
Geluidsbelasting in dB(A)	Etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau op een bepaalde plaats, afkomstig van bepaalde geluidsbronnen
Groepsrisico	De cumulatieve kansen per jaar dat tenminste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een locatie en een ongewoon voorval op de locatie, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is
Hoofdgasnet	Netwerk van gasleidingen door Nederland, beheerd door Gas Transport Services (GTS), een dochter van Gasunie
HRB	Handleiding Risicoberekeningen Bevi
Hydraten	IJsachtige verbindingen tussen water en gas die kunnen ontstaan wanneer aardgas, verzadigd met water, op een lage temperatuur wordt gebracht
HZA	HZA Stedebouw En Landschap, De opsteller van het beeldkwaliteitsplan voor Gasopslag Bergermeer
Immissieconcentratie	Concentratie van een stof op leefniveau
Inch (")	Inch, Engelse lengtemaat van 2.54 cm
Invloedsgebied	Gebied waarbinnen effecten te verwachten zijn bij de realisatie voor één der alternatieven. De omvang van dit gebied kan verschillen per aspect. Voor de beschouwing van risico's gaat men uit van de technische definitie waarbij

Begrip	Definitie
	wordt bedoeld op het 1% letaliteit effect gebied (ofwel het gebied waarin het nog aannemelijk is dat mensen dodelijk getroffen kunnen worden)
IPPC	De Europese richtlijn geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (Integrated Pollution Prevention and Control)
ISO 14001	De internationale norm voor de certificering van milieuzorgsystemen
IVO	Inventariserend veldonderzoek naar archeologische waarden
LVN	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Luchtkoeler	Koeler waarin gas of vloeistof met de buitenlucht wordt gekoeld
m.e.r.	De procedure milieueffectrapportage
MER	Het milieueffectrapport – het rapport dat opgesteld wordt voor de procedure m.e.r.
Methaan	CH ₄ , het hoofdbestanddeel van aardgas.
Methanol	Vloeistof die aan onbehandeld gas wordt toegevoegd ter voorkoming van hydraatvorming tijdens het gastransport door een leiding
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen of te beperken
MMA	Meest Milieuvriendelijk alternatief: reëel alternatief waarbij de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu zijn toegepast
MOB Bergen	Locatiealternatief voor de gecombineerde locatie voor zowel de gasputten als de behandelings- en compressie-installaties gelegen op een oud defensie-terrein ten zuiden van Bergen
Natura 2000	Samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden (Vogelrichtlijn én Habitatrichtlijn) op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie
NeR	Nederlandse emissie Richtlijnen
NO _x	Stikstofoxide, stof die o.a. ontstaat bij de verbranding van koolwaterstoffen
OBM	Oil Based Mud. Boorspoeling op basis van olie
PGI	De bestaande Piek Gas Installatie van TAQA Energy B.V. in Alkmaar
PIPESAFE	Door de Nederlandse overheid goedgekeurd softwarepakket voor risicoberekeningen aan hoge druk aardgastransportleidingen
Plaatsgebonden risico	De kans per jaar dat een persoon die onbeschermd op een plaats buiten de locatie verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met betrekking tot de installaties waarbij een gevaarlijke stof betrokken is
PNI	Provinciale Natuur Informatie van de Provincie Noord-Holland en (na 2004) Landschap Noord-Holland
Productiewater	Water dat vrijkomt bij de winning en behandeling van aardgas
Puttenlocatie	Het terrein met de gasputten en bijbehorende installaties
Puttesten	Testen van putte-eigenschappen door middel van het produceren van gas
QRA (Quantitative Risk Analysis)	Kwantitatieve Risico Analyse, een gestandaardiseerde methode om risico's van ongewenste gebeurtenissen te kwantificeren
RACM	Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten
Reservoir	Ondergrondse poreuze en doorlaatbare steenformatie waarin olie en/of gas is opgeslagen
Risicocontour	Een lijn die plaatsen met hetzelfde risiconiveau met elkaar verbindt
RIVM	Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is het onderzoeksinstituut van de overheid op het gebied van volksgezondheid en milieu
Safeti ^{NL}	Door de Nederlandse overheid goedgekeurd softwarepakket voor de modellering en berekening van veiligheidsrisico's voor Bevi bedrijven

Begrip	Definitie
TAQA	TAQA Energy B.V. is één van de Nederlandse aardgasproducenten en houdt zich in Noord-Holland en op het Nederlands deel van de Noordzee bezig met de opsporing en winning van aardgas. TAQA Energy heeft recent de Nederlandse olie- en gaswinningactiviteiten van BP Nederland Energie B.V. overgenomen inclusief de Nederlandse staf, die sinds de jaren zeventig in Nederland actief is. TAQA Energy B.V. is een dochter van TAQA Europe B.V.
Tracé	Route van bijvoorbeeld pijpleidingen en wegen
V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Van der Goes & Groot	Ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes en Groot, opsteller van het natuurinventarisatierapport en uitvoerder van twee onderzoeken naar beschermde soorten op de BGM locatie
Ventsysteem en vent(pijp)	Systeem om gassen via een afblaaspijp af te voeren naar de atmosfeer
VGWM	Veiligheid, gezondheid, Welzijn en Milieu
VHR gebied	Vogel- en Habitatrichtlijn gebied
VROM	Het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
WBM	Water Based Mud. Boorvloeistof op basis van water
Wellhead	Bovenste gedeelte van de put waar het onbehandelde gas doorheen stroomt met meet- en regelinstrumenten
Wm	Wet milieubeheer
Worst case	Slechtst denkbare situatie

14. REFERENTIES

14.1 Overzicht rapporten achtergrondstudies

AAC Archeologie 2008, Archeologische effectenrapportage in het kader van de geplande realisatie van een ondergrondse gasopslag in Bergermeer (Noord-Holland), Amsterdam Archeologisch Centrum AAC, AAC notities 63, ISBN 978-9078863-27-4, augustus 2008

Alterra Natuur 2008, Effectenstudie Bergermeer Gas Storage project, BGS-UR-5015, Alterra, september 2008

DHV Energie 2008, Energie-efficiency Scan Bergermeer Gas Storage, MD-MV20080899 BGS-UR-5021, DHV, september 2008

DHV Geluid BGM 2008, Geluidprognose gasboringen Bergermeer, MD-MV20080789 BGS-UR-5005, DHV, oktober 2008

DHV Geluid BKM 2008, Geluidprognose Gasbehandeling en compressie Boekelermeer Zuid-2, MD-MV20080790 BGS-UR-5006, DHV, oktober 2008

DHV IPPC 2008, IPPC toets BGS project, MD-MV20080900, BGS-UR-5010, DHV, september 2008

DHV Lucht BGM 2008, Luchtemissies boringen en operaties Bergermeer, Bergermeer Gas Storage, MD-MV20080904 BGS-UR-5022, DHV, oktober 2008

DHV Lucht BKM 2008, Luchtemissies gasbehandeling- en compressie, Bergermeer Gas Storage, MD-MV20080877 BGS-UR-5023, DHV, oktober 2008

DHV NRB BGM 2008, Bodemrisicoanalyse puttenlocatie Bergermeer, MD-MV20080878, BGS-UR-5018, DHV, september 2008

DHV NRB BKM 2008, Bodemrisicoanalyse behandelingen en compressie-installatie BKM, MD-MV20080879, BGS-UR-5013, DHV, september 2008,

DHV QRA BGM 2008, Kwantitatieve risicoanalyse puttenlocatie Bergermeer, MD-MV20080961 BGS-UR-5016, DHV, oktober 2008,

DHV QRA BKM 2008, Kwantitatieve risicoanalyse gasbehandeling- en compressie BKM, MD-MV20080893 BGS-UR-5017, DHV, oktober 2008,

Gasunie QRA leidingen 2008, Kwantitatieve Risico Analyse gastransportleidingen TAQA Gasopslag Bergermeer, Gasunie Engineering B.V, Rapport DET 2007.R.0791, Projectnummer W.2520.001, november 2007

HZA Beeldkwaliteit 2008, Beeldkwaliteit Bergermeer Gas Storage, HZA Stedebouw & Landschap, BGS-UR-5007, oktober 2008

Oranjewoud Archeologie 2008, Oplegnotitie archeologische effectenrapportage in het kader van de geplande realisatie van 'Bergermeer Gas Storage', Ingenieursbureau Oranjewoud projectnr. 174589, rapportnr. 2008/112, november 2008

Oranjewoud Bemaling 2008, Bemalingsrapport ten behoeve van MER voor Project Bergermeer Gas Storage, Ingenieursbureau Oranjewoud, documentnr. 11191-174589-BMR-00, september 2008

Oranjewoud Leidingen 2008, Achtergrondrapport aanleg pijpleidingen TAQA Bergermeer Gas Storage Project, projectnr. 11191-174589, Ingenieursbureau Oranjewoud, september 2008

Oranjewoud logistiek BGM 2008, Logistiek plan boringen Bergermeer, Ingenieursbureau Oranjewoud, oktober 2008

TNO Geo 2008, TAQA Bergermeer Seismicity Study, TNO, TNO report 2008-U-R0871/B, Project nr. 034.82130, November 2008

VdG&G FFwet BGM 2008, Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet van de Puttenlocatie Bergermeer te Bergen, Ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes en Groot, BGS-UR-5024, juni 2008

VdG&G Natuur 2008, Beschrijving van natuurwaarden en natuurontwikkeling in het plangebied van het Bergermeer Gas Storage- project voor de uit te voeren Milieueffectrapportage, Ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes en Groot, BGS-UR-5014, september 2008

VdG&G Zoogdieren BGM 2008, Inventarisatie beschermde zoogdieren in 2008 Puttenlocatie Bergermeer te Bergen, Ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes en Groot, BGS-UR-5025, oktober 2008

14.2 Overige geraadpleegde literatuur

Beeldkwaliteit BKMZ-2 2002, Boekelermeer Zuid-2 Beeldkwaliteitsplan, Gemeente Alkmaar, oktober 2002

CPR 18E: Guidelines for Quantitative Risk Assessment ('paarse boek')

EU IPPC 2006, Europese richtlijn "Integrated Pollution and Prevention Control" (IPPC), nr. 96/61/EG van de Raad van de Europese Unie van 24 september 1996,

Logan Seismicity 1997, Seismicity risk assessment of a possible gas storage project in the Bergermeer field, Bergen Concession, University of Oregon (John M. Logan), Amoco Exploration & Production (Nigel G. Higgs), Northwestern University (John W. Rudnicki), 1997

NGO Natuur Bergen compensatie 2008, Compensatieplan voor Bergermeer Gasopslag door TAQA Energy B.V., definitief voorstel, Verenigde belangengroeperingen in en rondom de Bergermeer, Ir A.C.H. Timmer, Natuurmonumenten, 24 september 2008

N-H Compensatie 2007, Besluit van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland van 17 december 2007, nr. 2007-76280 tot bekendmaking van de vaststelling van de beleidsregel compensatie natuur en recreatie Noord-Holland

Oranjewoud bodem BGM 2008, Milieukundige situatie TAQA locatie Bergermeer, Docnr.: 16546-174379-ID-51, Ingenieursbureau Oranjewoud, september 2008

VROM Handreiking EV Vervoer 1995, Handreiking Externe Veiligheid Vervoer Gevaarlijke Stoffen, maart 1998 Nota Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen; Tweede kamer, vergaderjaar 1995-1996, 24 611, nr. 2

VROM Zonering Gasleidingen 1984, Circulaire Zonering hoge druk aardgastransportleidingen, november 1984, VROM

Opmerkingen:

- In het kader van het opstellen van het MER zijn alle relevante wet- en regelgeving, (milieu)verordeningen, beleidsplannen, ruimtelijke plannen en visies, etc. bestudeerd. Een overzicht hiervan is opgenomen in hoofdstuk 3;
- Naast bovengenoemde literatuur zijn ook in de verschillende achtergronddocumenten literatuurlijsten opgenomen.

15. BIJLAGE EN ACHTERGRONDDOCUMENTEN

Bijlagen

- Bijlage 1. Verantwoording behandeling richtlijnen m.e.r.
- Bijlage 2. Processtroomdiagram en plattegronden van de locaties op basis van de huidige stand van de engineering

Achtergronddocumenten

1. Beschrijving van natuurwaarden en -ontwikkeling plangebied BGS project (VdG&G Natuur 2008)
2. Effectenstudie Natuur BGS project (Alterra Natuur 2008)
3. Toetsing Flora- en faunawet Puttenlocatie BGM (VdG&G FFwet BGM 2008)
4. Zoogdierenonderzoek Puttenlocatie BGM (VdG&G Zoogdieren BGM 2008)
5. Archeologische effectenrapportage BGS project, (AAC Archeologie 2008)
6. Oplegnotitie Archeologie (Oranjewoud Archeologie 2008)
7. Beeldkwaliteitsonderzoek BGS project (HzA Beeldkwaliteit 2008)
8. IPPC toets BGS project (DHV IPPC 2008)
9. Energie-efficiency Scan BGS project (DHV Energie 2008)
10. Geluidprognose Gasboringen BGM (DHV Geluid BGM 2008)
11. Geluidprognose Gasbehandeling en compressie BKM (DHV Geluid BKM 2008)
12. Luchtemissiestudie boringen en operaties BGM (DHV Lucht BGM 2008)
13. Luchtemissiestudie gasbehandeling- en compressie BKM (DHV Lucht BKM 2008)
14. Bodemrisicoanalyse puttenlocatie BGM (DHV NRB BGM 2008)
15. Bodemrisicoanalyse behandelings en compressie-installatie BKM (DHV NRB BKM 2008)
16. Achtergrondrapport aanleg pijpleidingen BGS project (Oranjewoud Leidingen 2008)
17. Bemalingsrapport ten behoeve van MER (Oranjewoud Bemaling 2008)
18. Kwantitatieve risicoanalyse puttenlocatie BGM (DHV QRA BGM 2008)
19. Kwantitatieve risicoanalyse gasbehandeling- en compressie BKM (DHV QRA BKM 2008)
20. Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleidingen (Gasunie QRA leidingen 2008)
21. Logistiek plan boringen BGM (Oranjewoud logistiek BGM 2008)
22. Seismicity study BGM (TNO Geo 2008)

BIJLAGE 1. VERANTWOORDING BEHANDELING RICHTLIJNEN M.E.R.

In de richtlijnen van het Ministerie van Economische Zaken en de aanvullingen daarop van de vier betrokken gemeenteraden staat een groot aantal punten waaraan het MER moet voldoen en welke informatie het MER moet bevatten. Hieronder is de relevante tekst van de richtlijnen overgenomen, met daarbij per punt een verantwoording hoe de gevraagd informatie is opgenomen in het MER inclusief een kruisverwijzing naar de meest relevante vindplaats van informatie in het MER en de achtergronddocumenten die bij het MER horen.

1 HOOFDLIJNEN

De Commissie beschouwt de volgende punten als essentiële informatie in het milieueffectrapport, waarbij de Commissie van mening is dat de verschillende installaties deel uitmaken van het initiatief. Dat wil zeggen dat het MER onvoldoende basis biedt voor het meewegen van het milieubelang in de besluitvorming, als de volgende informatie ontbreekt:

- *een beschrijving van alternatieve combinaties van de puttenlocatie/ behandeling – en compressorfaciliteiten en het leidingencomplex, waaronder technisch - en milieukundig geoptimaliseerde alternatieven, alsmede de effecten daarvan op natuur en landschap, zowel voor de korte als de lange termijn;*
- *een onderzoek naar alternatieven voor de gasbehandelings- en compressie- installaties;*
- *de kans, frequentie, omvang en intensiteit van het optreden van (eventuele) aardbevingen en bodembewegingen en de mogelijke gevolgen daarvan voor de (bebouwde) omgeving en de integriteit van het gasveld;*
- *het plaatsgebonden- en groepsrisico van de installaties, de leidingen en het transport;*
- *een voor bestuurlijke besluitvorming geschikte samenvatting*

Deze punten zijn alle in het MER opgenomen, de alternatieven zijn beschreven in hoofdstuk 4 en verder, de geomechanische aspecten (trillingen, etc.) in hoofdstuk 8 en de risico's in hoofdstuk 7. Een zelfstandig leesbare samenvatting maakt onderdeel uit van dit MER.

2 LEESWIJZER

In de volgende hoofdstukken geeft de Commissie in meer detail weer welke informatie in het MER moet worden opgenomen. De Commissie bouwt in haar advies voort op de startnotitie. Dat wil zeggen dat dit advies niet zelfstandig leesbaar is, maar in combinatie met de startnotitie moet worden gelezen.

Aanvullend op de startnotitie doet de Commissie in hoofdstuk 3 aanbevelingen voor de beschrijving in het MER van achtergrond van, en besluitvorming over BGS. In hoofdstuk 4 zet de Commissie uiteen welke activiteiten het MER moet onderzoeken. Hoofdstuk 5 behandelt de milieueffecten welke in het MER dienen te worden beschreven.

3. ACHTERGROND EN BESLUITVORMING

3.1 Achtergrond, probleemstelling en doel

Volgens de startnotitie sluit het initiatief BGS goed aan bij het energiebeleid van de overheid met betrekking tot de leveringszekerheid van aardgas. Motiveer dit nader in het MER. Geef ook aan of (en zo ja welke) alternatieve locaties voor gasopslag elders in Nederland voor TAQA beschikbaar zijn. Laat zien, indien van toepassing, op welke wijze de trechtering van deze alternatieve locaties geleid heeft tot de keuze voor Bergermeer. Betrek daarbij de geologische en geofysische eigenschappen van het veld en de seismische stabiliteit van de omgeving.

De gevraagde motivatie en het trechteringsproces is opgenomen in §2.1.

3.2 Beleidskader

De startnotitie geeft een uitgebreid overzicht van de wettelijke – en beleidskaders. Ga in het MER daarnaast in op:

- *het nationale energiebeleid t.a.v. aardgas. Geef daarbij ook de status aan van dit beleid;*
- *het in ontwikkeling zijnde beleidskader t.a.v. externe veiligheid zoals beschreven in de (concept) nieuwe circulaire aardgastransportleidingen*
- *de partiële streekplanherziening van het streekplan Noord- Holland/Ontwikkelingsbeeld Noord-Holland Noord inclusief de beleidsregel compensatie natuur en recreatie Noord-Holland*
- *het Gebiedsplan Noord-Kennemerland West;*
- *de concept gebiedsvisie van de gemeente Bergen;*
- *het conceptstructuurplan Westrand Alkmaar van de gemeente Alkmaar*
- *het ontwerpstructuurplan Locatiebeleid van de gemeente Alkmaar.*

Het nationale energiebeleid is opgenomen in §2.1, de overige gevraagde punten zijn beschreven in hoofdstuk 3. In het achtergronddocument Gasunie QRA leidingen 2008 wordt bovendien nader ingegaan op het beleidskader ten aanzien van externe veiligheid van transportleidingen.

3.3 Te nemen besluiten

De te nemen besluiten zijn duidelijk in de startnotitie weergegeven; dit kan worden overgenomen in het MER.

De voorzien te nemen besluiten zijn beschreven in §1.3.2.

4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

4.1 Algemeen

Het initiatief BGS is in de tijd te splitsen in de aanlegfase, de gebruik & beheersfase inclusief het initieel weer op druk brengen, en tenslotte de afsluitingsfase, waaronder de drukafbouw. BGS kan volgens deze onderverdeling worden gesplitst in de volgende deelactiviteiten:

Aanlegfase

- *het boren van putten voor injectie en winning;*
- *het oprichten van een gascompressie installatie;*
- *het oprichten van een gasbehandelingsinstallatie;*
- *de aanleg van pijpleidingen;*
- *de aanleg van infrastructuur;*

Drukopbouwfase

- *het voorafgaand aan de winning weer op druk krijgen van het veld door het injecteren van kussengas;*

Gebruik & beheersfase

- *het injecteren van gas in het aardgasveld;*
- *het winnen van gas uit het aardgasveld;*
- *het behandelen van het teruggewonnen gas;*
- *het transport van het gas tussen de verschillende locaties en het landelijke aardgasnet;*

Drukafbouwfase

- *het leegproduceren van het veld;*

Sluitingsfase

- *het afsluiten van de putten.*

- *het ontmantelen van de verschillende installaties;*
- *het terugbrengen van de locaties in de oude toestand.*

Het MER dient, naast de in de startnotitie genoemde aandachtspunten, deze deelactiviteiten te beschrijven en daarbij aandacht te schenken aan de volgende aspecten:

- *de wijze waarop BGS in het landschap wordt ingepast;*
- *de bemaling bij de aanleg van de leidingen;*
- *het initiële totale gas volume van Bergermeer, het werkvolume en het kussenvolume;*
- *de te verwachten bodembewegingen en seismiek tijdens respectievelijk de gasdrukopbouw, de gebruiks- en de gasdrukafbouwfase en de gevolgen daarvan voor de grondwaterstand.*

De genoemde activiteiten en levenscyclusfasen van de verschillende installaties zijn allen beschreven in hoofdstuk 4 van dit MER, maar daarnaast wordt er ook in de andere hoofdstukken van het MER op teruggekeken. De genoemde deelactiviteiten zijn beschreven in:

- De wijze waarop BGS in het landschap wordt ingepast is beschreven in §6.1.2.7, §6.1.4.4 en in het achtergronddocument HzA Beeldkwaliteit 2008.
- De bemaling bij de aanleg van de leidingen is beschreven in §4.6, §6.1.6 en in het achtergronddocument Oranjewoud Bemaling 2008;
- Het initiële totale gas volume van Bergermeer, het werkvolume en het kussenvolume is beschreven in §4.3.1.2, hoofdstuk 8 en in het achtergronddocument TNO Geo 2008;
- De te verwachten bodembewegingen en seismiek tijdens respectievelijk de gasdrukopbouw, de gebruiks- en de gasdrukafbouwfase en de gevolgen daarvan voor de grondwaterstand zijn beschreven in hoofdstuk 8 en in het achtergronddocument TNO Geo 2008. De verwachte bodemstijging door het weer op druk brengen van het veld bedraagt slechts ca. 6 cm en zal de eerdere bodemdaling als gevolg van de gaswinning van circa 10 cm deels compenseren. De stijging zal daarnaast wegvallen tegen de autonome bodemdaling en inklinking van de bodem. Hierdoor zullen gevolgen voor de (grond) waterstand en waterhuishouding verwaarloosbaar zijn.

4.2 Alternatieven

Mitigering van effecten door bodembewegingen

Beschrijf maatregelen om de milieueffecten te mitigeren, die eventueel (tijdens de verschillende fasen) veroorzaakt worden door met BGS samenhangende bodembewegingen.

Alle aspecten met betrekking tot aardtrillingen (zijn beschreven in hoofdstuk 8 en in het achtergronddocument TNO Geo 2008. De verwachte bodemstijging is, zoals hierboven beschreven marginaal en hiervoor zijn geen mitigerende maatregelen geïntroduceerd.

Locatie van gasputten

Geef aan of er andere locaties voor de gasputten bestaan die uitvoerbaar (realistisch) zijn en die technische voordelen bieden boven de in de startnotitie genoemde puttenlocatie. Indien deze voordelen zijn, werk dan op basis daarvan alternatieven uit, waarbij hetzelfde detailniveau dient te worden aangehouden.

In dit MER zijn twee alternatieve locaties voor de gasputten onderzocht, te weten Bergerweg Noord en MOB Bergen. De alternatieven en de wijze waarop deze zijn geselecteerd zijn beschreven in §4.3.4).

Locatie compressie- en gasbehandelingsinstallatie

Uit de startnotitie blijkt dat er een trechtering heeft plaatsgevonden om te komen tot een aantal in het MER te onderzoeken locatiealternatieven voor compressie en gasbehandeling. Hoe deze trechtering heeft plaatsgevonden is echter niet volledig inzichtelijk. Ook is alleen uitgegaan van de bestaande puttenlocatie.

Bij alle alternatieven behoren de locatie van gascompressie / behandeling en de puttenlocatie in verband met de leidinginfrastructuur in samenhang beschouwd te worden.

Laat in het MER zien hoe deze trechtering heeft plaatsgevonden en welke milieucriteria daarbij zijn gehanteerd. Betrek daarbij de gevolgen, zowel tijdens de aanleg- als de gebruiksfase voor:

- *natuur;*
- *landschap;*
- *cultuurhistorie en archeologie;*
- *geluid en licht;*
- *externe veiligheid en*
- *transportbewegingen.*

In dit MER zijn vijf alternatieve locaties voor de behandelings- en compressie-installaties onderzocht, De alternatieven en de wijze waarop deze zijn geselecteerd zijn beschreven in §4.5.3.

Aanleg van gasleidingen

Onderzoek de verschillende mogelijkheden voor de aanleg van gasleidingen.

Onderzoek daarnaast verschillende tracéalternatieven op basis van milieuoverwegingen.

De mogelijkheden voor de aanleg van gasleidingen en de verschillende tracéalternatieven zijn onderzocht in §4.6.

Technische uitvoering installaties

Anders dan de startnotitie stelt, dient de uitvoering van de gasbehandelings- en compressie-installaties, inclusief alternatieven, volwaardig in het MER beschreven en gemotiveerd te worden.

Toets de compressie- en behandelingsinstallaties inclusief de pijpleidingen en opslagfaciliteiten aan best beschikbare technieken welke zijn vastgelegd in BREF documenten.

Beschrijf de milieuvoordelen en –nadelen van de voorgenomen technieken ten opzichte van alternatieven, waaronder:

- *compressoren aangedreven door gasturbines, in plaats van elektrisch aangedreven compressoren;*
- *gebruik van de hulpstof methanol versus de hulpstof glycol voor hydraat-inhibitie;*
- *droging van aardgas met silicagel versus andere technieken, bijvoorbeeld lage- temperatuurscheiding en toepassing van glycol.*

Onderzoek daarnaast de mogelijke nuttige toepassing van de expansie-energie. Motiveer de keuze voor de technische uitvoering van de behandelings- en compressie-installaties.

De gasbehandelings- en compressie-installaties, inclusief alternatieven, zijn beschreven in hoofdstuk 4 van dit MER. De onderbouwing van de technologiekeuzes, de toets dat de installaties en processen voldoen aan BBT (IPPC toets) en de studie dat doelmatig met energie wordt omgegaan (waaronder het gebruik van expansie-energie) is onderzocht in §4.5.2 en in de achtergronddocumenten DHV IPPC 2008 en DHV Energie 2008.

Bij het opstellen van de startnotitie werd er nog van uitgegaan dat methanolinjectie in pijpleidingen met nat gas nodig zou zijn ter voorkoming van het ontstaan van gashydraten. Bij het nader ontwerp van de installaties is er echter voor gekozen om tussen het puttenterrein en de behandelingsinstallatie een 30" ringleiding aan te leggen, die door circulatie warm kan worden gehouden. Hierdoor hoeft geen hydraat-inhibitor meer te worden geïnjecteerd en is de methanolleiding tussen het puttenterrein en de behandelingsinstallatie komen te vervallen. Om deze reden is het onderzoek naar alternatieve hulpstoffen voor hydraat-inhibitie niet meer relevant. Alleen bij het opstarten van de putten kan het nodig zijn gedurende korte tijd een beperkte hoeveelheid methanol te injecteren. Hiervoor wordt op de puttenlocatie een opslag- en injectie-unit geplaatst (zie ook §1.5.1).

4.3 Referentie

In afwijking van de startnotitie is de referentiesituatie (nuloptie) het volledig leegproduceren van het veld, het ontmantelen van de installaties en het weer terugbrengen van de puttenlocatie in zijn oor-

sprongelijke staat, rekening houdend met de autonome ontwikkelingen, waaronder begrepen het beleidskader zoals genoemd in de startnotitie en aangevuld in paragraaf 3.2 van dit advies.

De gevraagde referentiesituatie is in dit MER aangehouden (zie §9.3). Er geldt echter dat de puttenlocatie in de Bergermeer nog zeker 10 jaar als mijnbouwinstallatie gehandhaafd zal blijven, ook als het BGS project niet wordt uitgevoerd of als de putten op een alternatieve locatie worden geplaatst. De reden hiervoor is dat de BGM locatie een centrale rol heeft in de huidige en toekomstige gaswinning uit de winningsvergunning Bergen. Dit is onderbouwd in §4.3.4.

4.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

Ontwikkel op basis van § 4.2. het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA). Houd daarbij rekening met de volgende aspecten die vanuit milieuoogpunt geoptimaliseerd dienen te worden:

- *cultuurhistorische, archeologische en een - voor deze regio specifieke - landschappelijke inpas-sing van BGS;*
- *minimalisering van risicocontouren en groepsrisico;*
- *minimalisering van nadelige ecologische effecten van de aanleg van leidingen, bijvoorbeeld door tracékeuze of door horizontaal gestuurd boren bij beschermde natuurgebieden;*
- *fasering van de werkzaamheden bij aanleg in verband met mogelijke verstoring van flora en fau-na;*
- *mitigering van geluid en licht in omgeving van installaties;*
- *aantal putten in relatie tot de compressorcapaciteit;*
- *ontwerp en operatie van de installaties met zo laag mogelijk energieverbruik en een optimale energie-integratie.*

Het MMA is ontwikkeld op basis van een aantal selectiecriteria, waaronder de bovenstaande aspec-ten. De selectiecriteria en de ontwikkeling van het MMA zijn beschreven in hoofdstuk 9 en 10.

5. MILIEUASPECTEN

5.1 Algemeen

Maak, indien relevant, bij de effectbeschrijving van de verschillende milieuaspecten onderscheid in de verschillende fases van BGS.

Het hele MER, inclusief de effectbeschrijving, is zoveel mogelijk gestructureerd aan de hand van de verschillende locaties (putten, behandeling / compressie en leidingen) en fases (aanleg, boringen, operatie en beëindiging).

5.2 Diepe ondergrond

Onderzoek in het MER wat de gevolgen van BGS zijn, o.a. voor de afsluitendheid van het reservoir, de kans en omvang van het optreden van aardbevingen en andere bodembewegingen.

In opdracht van TAQA heeft TNO een uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar de geomechanische ef-fecten van de gasopslag in het Bergermeerveld. In hoofdstuk 8 zijn de resultaten samengevat, voor details wordt verwezen naar het volledige TNO rapport (achtergronddocument TNO Geo 2008).

5.3 Risico's

Beschrijf voor de verschillende alternatieven (locatie installaties en leidingen) naast de plaatsgebon-den risicocontour ook het groepsrisico. Betrek hierbij ook het (BGS gerelateerde) vervoer van ge-vaarlijke stoffen. Geef aan wat de kans is op een blow out en geef een indicatie van de effecten van een blow out op de omgeving. Beschrijf de gevolgen van een lekkage van de methanolleiding naar de putlocatie.

Ga in het MER in op het risico van activiteiten in de omgeving voor de installaties en de pijpleidin-gen: beschrijf de huidige en de in de bestemmingsplannen genoemde activiteiten in de nabijheid van

BGS. Beschrijf of voor de uitvoering van BGS uitgegaan moet worden van tijdelijke of permanente gebruiksbependingen voor deze (of andere) activiteiten.

Maak in het MER duidelijk, op basis van de effectafstand in relatie tot de afstand tot (beperkt) kwetsbare objecten, of er (en zo ja, welke) knelpunten zijn en hoe deze opgelost zullen worden.

Geef inzicht in het ruimtebeslag van de nieuwe leidingen en de maatregelen die worden getroffen ter reductie van het ruimtebeslag en minimalisering van het groepsrisico.

Geef in het MER aan of er (en zo ja, in welke mate) in de gebruiksfase van de nieuwe leidingen sprake is van verhoging van het risico (cumulatie) door parallelligging of kruising met bestaande leidingen of door de aanwezigheid van andere functies of activiteiten met een veiligheidsrisico.

In het kader van dit MER zijn drie QRA's uitgevoerd voor respectievelijk de BGM faciliteiten, de BKM faciliteiten en de pijpleidingen. In deze QRA's wordt ingegaan op de in de richtlijnen gevraagde punten. In hoofdstuk 7 van dit MER worden mogelijke incidenten en de effecten hiervan beschreven en zijn de resultaten van de QRA's samengevat, voor details wordt verwezen naar de volledige rapporten van de QRA's (achtergronddocumenten DHV QRA BGM 2008, DHV QRA BKM 2008 en Gasunie QRA pijpleidingen 2008).

5.4 Bodem en water

Onderzoek de gevolgen voor de grondwaterstand, kwelvorming, de risico's van zetting van gebouwen en infrastructuur en de risico's voor landschap, natuur en landbouw, tijdens de aanlegfase. Onderzoek daarnaast de eventuele lange termijneffecten van de verwachte bodembewegingen op grondwater en kwelatronen.

De vereiste bemaling bij de aanleg van de leidingen en locaties is onderzocht door Ingenieursbureau Oranjewoud en de vereiste bronnering en de gevolgen daarvan zijn beschreven in §4.6, §6.1.6 en in het achtergronddocument Oranjewoud Bemaling 2008. Zoals al eerder beschreven is de verwachte bodemstijging als gevolg van het weer op druk brengen van het Bergermeerveld zo gering, dat hiervan geen meetbare effecten op grondwater, kwelatronen en waterhuishouding worden verwacht.

5.5 Natuur

De startnotitie geeft al enig inzicht in de ecologische waarden in het studiegebied. Neem in het MER kaarten op waarop de ligging van beschermde natuurgebieden, EHS gebieden en andere gebieden met een beschermde status duidelijk staat aangegeven. Geef ook (op kaart) een duidelijk beeld van voorkomen en verspreiding van de relevante natuurwaarden (natuurdoeltypen en doelsoorten waaronder weidevogels en grondwatergevoelige biotopen en flora in het studiegebied). Bied inzicht in de ecologische relaties in deze gebieden (functie als leefgebied, ecohydrologische relaties) en hun relatieve kwetsbaarheid/ robuustheid. Indien geen actuele gegevens voor deze gebieden beschikbaar zijn, voer dan een aanvullend onderzoek uit.

Vergelijk in het MER de ecologische effecten van de verschillende alternatieven. Ga daarbij in op de tijdelijke effecten in de aanlegfase (zoals effecten van verstoring door geluid, verlichting en vervoersbewegingen), de meer permanente en langere termijn effecten van de geluidbelasting en licht-hinder door het compressorstation en de andere installaties en van vergraving (zoals verstoring van de profielopbouw). Beschrijf tevens de effecten van tijdelijke bronbemaling aan de hand van contourkaarten van de (freatische) grondwaterstandsverandering.

Beoordeel deze effecten in termen van oppervlakte/aantallen, aantasting potenties, kwetsbaarheid en hersteltijd. Geef tevens mitigerende en/of compenserende maatregelen aan, die de verwachte negatieve effecten op natuur kunnen wegnemen of verzachten.

Ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes en Groot heeft een uitgebreide inventarisatie uitgevoerd naar de natuurwaarden en natuurontwikkeling in het plangebied, waarin op de bovenstaande vragen wordt ingegaan. De resultaten staan beschreven in §5.2 en in het achtergronddocument VdG&G Natuur 2008. De effecten op de natuur van het voorkeursalternatief en de verschillende alter-

natieven is onderzocht door Alterra. Het resultaat hiervan is beschreven in hoofdstuk 6 en in het achtergronddocument Alterra Natuur 2008. De beoordeling van de effecten staat in hoofdstuk 9.

Gebiedsbescherming

Geef in het MER navolgbaar en gemotiveerd aan of het voornemen gevolgen zou kunnen hebben voor beschermde natuurgebieden. Indien dat het geval zou kunnen zijn, presenteer dan voor de beschermde gebieden:

- *de namen van de gebieden;*
- *de grondslag voor de bescherming;*
- *de begrenzingen op kaart, inclusief een duidelijk beeld van de ligging van het plangebied en de afstanden hiervan tot de beschermde gebieden.*

Op grond van het Alterra onderzoek wordt niet verwacht dat het voornemen gevolgen zou kunnen hebben voor beschermde natuurgebieden (Natura 2000 en Nbw), gezien de verwachte effectafstanden en de afstand tot de beschermde natuurgebieden. De dichtstbijzijnde bij wet beschermde natuurgebieden zijn het Noordhollands Duinreservaat (waarvan het dichtstbijzijnde deel bekend staat als het Bergerbos), de Eilandspolder en de Duinen bij Bergen, op enkele kilometers afstand van het plangebied.

Soortenbescherming

Ten behoeve van een mogelijke ontheffingsaanvraag ingevolge de Flora- en faunawet zullen de nadelige effecten op beschermde soorten in kaart moeten worden gebracht. Ga na of de voorgenomen activiteiten zullen leiden tot in de Flora- en faunawet genoemde verboden gedragingen.

De onderzoeken hebben aangetoond dat nadelige effecten op beschermde soorten niet uit te sluiten zijn. Hierover is al eerder overleg gevoerd met LNV DLG (Dienst Landelijk Gebied), waarbij is besloten dat voor het hele BGS project een ontheffing van de Flora- en faunawet zal worden aangevraagd, waarin zal worden opgenomen voor welke activiteiten en soorten de ontheffing wordt aangevraagd. Ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes en Groot heeft specifiek voor de puttenlocatie in de Bergmeer veldonderzoeken uitgevoerd naar het voorkomen van beschermde soorten of habitats (Achtergronddocument VdG&G FFwet BGM 2008) en specifiek naar het voorkomen van beschermde Zoogdieren op de BGM locatie (Achtergronddocument VdG&G Zoogdieren BGM 2008).

5.6 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Geef in het MER een overzicht van de cultuurhistorische (waaronder archeologische) waarden in het plangebied. Gezien het karakter en de status van het studiegebied dient specifiek aandacht uit te gaan naar landschap (inclusief aardkundige/geomorfologische waarden eigen aan het strandwallenlandschap), cultuurhistorie (droogmakerijen) en archeologie. Beschrijf in het MER de betekenis, de relatieve zeldzaamheid en de gaafheid en samenhang van de landschappelijke, cultuurhistorische waarden in het studiegebied.

Ga in het MER tevens in op de visueel - ruimtelijke kenmerken en de belevingswaarde van het studiegebied en de effecten van het initiatief hierop. Maak daarbij zoveel mogelijk gebruik van kaartmateriaal, foto's en 'artist impressions' van specifieke situaties, waarmee de karakteristieke openheid ruimtelijke structuren van de verkaveling, zichtlijnen en de belangrijkste beeld dragers worden vastgelegd. Wanneer uit bureauonderzoek blijkt dat er mogelijk archeologische vindplaatsen aanwezig zijn dan dient door veldonderzoek te worden vastgesteld of dit inderdaad zo is. Uit het MER moet blijken wat de omvang en begrenzing van eventuele archeologische vindplaatsen is en of deze behoudenswaardig zijn.

Geef in het MER duidelijk aan wat het effect van de verschillende alternatieven / varianten is op aanwezige cultuurhistorische waarden (waaronder ook archeologische vindplaatsen).

Beschrijf de gevolgen van BGS (tijdelijk, dan wel permanent) voor het gebiedsgerichte beleid van de provincie Noord-Holland (Groene Waarden en Open Ruimte, Stillegebied) en de consequenties voor

de concept gebiedsvisie van de gemeente Bergen en het concept structuurplan Westrand Alkmaar van de gemeente Alkmaar.

In het kader van dit MER zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd met betrekking tot landschap, cultuurhistorie en archeologie. Het Amsterdam Archeologisch Centrum (AAC) heeft de archeologische waarden van het gebied geïnventariseerd en de effecten van het BGS project daarop onderzocht (achtergronddocument AAC Archeologie 2008). In aanvulling daarop heeft Ingenieursbureau Oranjewoud aanvullend onderzoek gedaan en geadviseerd over de aanpak voor archeologisch onderzoek en begeleiding tijdens de aanleg (achtergronddocument Oranjewoud Archeologie 2008). De resultaten zijn in dit MER samengevat in §5.4 (beschrijving) en hoofdstuk 6 (effecten en advies).

HZA Stedebouw & Landschap heeft de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het gebied geïnventariseerd, de effecten van het BGS project daarop onderzocht en geadviseerd over mogelijkheden voor landschappelijke inpassing (achtergronddocument HZA Beeldkwaliteit 2008). De resultaten zijn in dit MER samengevat in §5.5 (beschrijving) en hoofdstuk 6 (effecten en advies).

5.7 Energie

Beschrijf voor de technische varianten voor de compressie en behandeling van het gas de bijbehorende energiebalansen. Betrek daarbij de mogelijkheden om het energieverbruik te minimaliseren en energie-integratie toe te passen.

DHV heeft de energieaspecten van het project in samenhang met de technische varianten onderzocht en geadviseerd over mogelijkheden voor energiebesparing (achtergronddocument DHV Energie 2008). De resultaten zijn in dit MER samengevat in §4.5.2.

5.8 Lucht

Beschrijf voor de verschillende technische varianten van de installaties de daarmee samenhangende emissies van verontreinigende stoffen naar de lucht (o.a. NO_x, CH₄ en methanol) en de gevolgen hiervan voor de luchtkwaliteit en toets dit aan de grenswaarden van de Wet luchtkwaliteit.

DHV heeft de emissies van verontreinigende stoffen naar de lucht geïnventariseerd en de gevolgen daarvan voor de luchtkwaliteit onderzocht voor zowel de BGM als BKM locatie (achtergronddocument DHV Lucht BGM 2008 en DHV Lucht BKM 2008). De resultaten zijn in dit MER samengevat in hoofdstuk 6.

5.9 Licht en geluid

Beschrijf de productie van geluid en licht tijdens de verschillende fasen. Betrek daarbij de verschillende aandrijfmogelijkheden voor de compressoren.

DHV heeft de productie van geluid en de gevolgen daarvan voor de omgeving onderzocht voor zowel de BGM als BKM locatie (achtergronddocument DHV Geluid BGM 2008 en DHV Geluid BKM 2008). De effecten van de productie van geluid en licht op het milieu zijn beschreven in hoofdstuk 6, evenals mogelijke mitigerende maatregelen.

6. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN

Vergelijk de milieueffecten van de voorgenomen activiteit met de referentiesituatie om zo een inzicht te geven in de veranderingen die in het gebied zullen optreden. Neem in het MER een heldere vergelijkingstabel op. De scores moeten voor elk afzonderlijk aspect inzichtelijk zijn en worden onderbouwd, zodat de totaalscores per onderdeel te herleiden zijn. Hanteer bij de vergelijking van de alternatieven hetzelfde detailniveau. Maak de eventuele weging of prioritering van verschillende aspecten inzichtelijk.

De vergelijking van de milieueffecten van het voornemen en de alternatieven met de referentiesituatie is opgenomen in hoofdstuk 9. De vergelijking is uitgevoerd aan de hand van scoretabellen waarbij de scores per afzonderlijk aspect inzichtelijk zijn gemaakt.

7. MONITORINGSPROGRAMMA

Voor BGS is monitoring van belang voor de volgende onderwerpen:

- *door het initiatief geïnduceerde seismische activiteit;*
- *bodembewegingen ten gevolge van BGS, inclusief uiteindelijke daling na het leegproduceren van het gasveld aan het eind van de opslagactiviteiten;*
- *integriteit van de leidingen, bijvoorbeeld met behulp van 'smart electronic pigging';*
- *ontwikkeling van de waterhuishouding binnen de bodembewegingsschotel van het Bergermeer-gasveld;*
- *ontwikkeling van de flora en fauna binnen de bodembewegingsschotel van het Bergermeergasveld.*

Het voorgestelde monitoringsprogramma tijdens de aanleg en daarna tijdens de operatie van de gasopslag is beschreven in hoofdstuk 12 en omvat onder meer de bovenstaande punten. Op basis van de geomechanische studie van TNO (TNO Geo 2008) wordt verwacht dat de tot nu toe opgetreden bodemdaling van circa 10 cm voor een deel zal worden gecompenseerd bij het weer opvullen van het veld. TNO verwacht een stijging van circa 6 cm zodat per saldo een daling van circa 4 cm zal overblijven. Deze stijging is zo gering dat de monitoring van de waterhuishouding en natuur niet zinvol wordt geacht, ook al omdat deze stijging zal worden tenietgedaan door de natuurlijke bodemdaling, inklinking van veenlagen, etc. TAQA zal de bodembeweging in het gebied blijven registreren met het waterpasstelsel, waarmee TAQA nu ook al de bodemdaling als gevolg van de gaswinning monitord. Mocht uit deze metingen blijken dat er toch een onverwacht grotere bodemdaling of -stijging mocht optreden, dan zal in overleg met het bevoegd gezag worden bezien of het zinvol is om dan de waterstanden in de bodembewegingsschotel te gaan monitoren en eventueel ook de effecten op de natuur van de veranderende waterstanden.

AANVULLENDE RICHTLIJNEN GEMEENTES

Gemeente Alkmaar

De raad van de gemeente Alkmaar;

*gelet op het voorstel van burgemeester en wethouders, bijlage nr. 77;
gelet op het advies van de commissie Stedelijke Ontwikkeling en Beheer;*

Besluit:

- *Akkoord te gaan met de door de Commissie voor de milieueffectrapportage opgestelde richtlijnen ten behoeve van het milieueffectrapport voor het project 'Bergermeer Gas Storage'.*
- *Aanvullend vast te stellen de volgende richtlijnen:*
 - *beschrijf de maatregelen die u treft om het energieverbruik zo veel mogelijk te reduceren.*
 - *beschrijf de maatregelen die u zal treffen om de visuele impact te beperken van de installaties, zowel op de putten locatie als op de compressie- en gasbehandelingslocatie(s).*
 - *beschrijf de compenserende maatregelen die mogelijk zijn voor het verlies aan natuurwaarden, ecologische waarden, landschappelijke waarden.*

Gemeente Bergen

De raad van de gemeente Bergen;

*gelezen het voorstel van het college van Bergen van 8 april 2008;
gelezen het advies van de commissie Ruimte en Beheer van 15 mei 2008;
gelet op het bepaalde in de Wet milieubeheer, hoofdstuk 7;*

Besluit:

De richtlijnen van de Commissie voor de milieueffectrapportage vast te stellen voor het project 'Bergermeer Gas Storage'. Met hierbij aanvullend de richtlijnen:

- *Beschrijving van de maatregelen die getroffen worden om het energieverbruik zo veel mogelijk te reduceren.*
- *Beschrijving van de maatregelen die getroffen worden om de visuele impact te beperken, zowel op de putten locatie als op de compressie- en gasbehandelingslocatie(s).*
- *Beschrijving van de compenserende maatregelen die mogelijk zijn voor het verlies aan natuurwaarden, ecologische waarden, landschappelijke waarden.*

Gemeente Heiloo

De raad van de gemeente Heiloo;

gelezen het raadsvoorstel van 12 april 2008;

Besluit:

- *vaststellen van de door de Commissie voor de milieueffectrapportage opgestelde richtlijnen ten behoeve van het milieueffectrapport voor het project 'Bergermeer Gas Storage', d.d. 24 januari 2008, rapportnr. 2016-55);*
- *Aanvullend vaststellen de volgende richtlijnen:*
 - *beschrijf de maatregelen die u treft om het energieverbruik zo veel mogelijk te reduceren.*
 - *beschrijf de maatregelen die u zal treffen om de visuele impact te beperken, zowel op de puttenlocatie als op de compressie- en gasbehandelingslocatie(s).*
 - *beschrijf de compenserende maatregelen die mogelijk zijn voor het verlies aan natuurwaarden, ecologische waarden, landschappelijke waarden.*

Gemeente Schermer

De raad der gemeente Schermer;

Gelezen het voorstel van burgemeester en wethouders d.d. 12 februari 2008;

Gelet op het advies van commissie Ruimte d.d. 17 maart 2008;

Besluit:

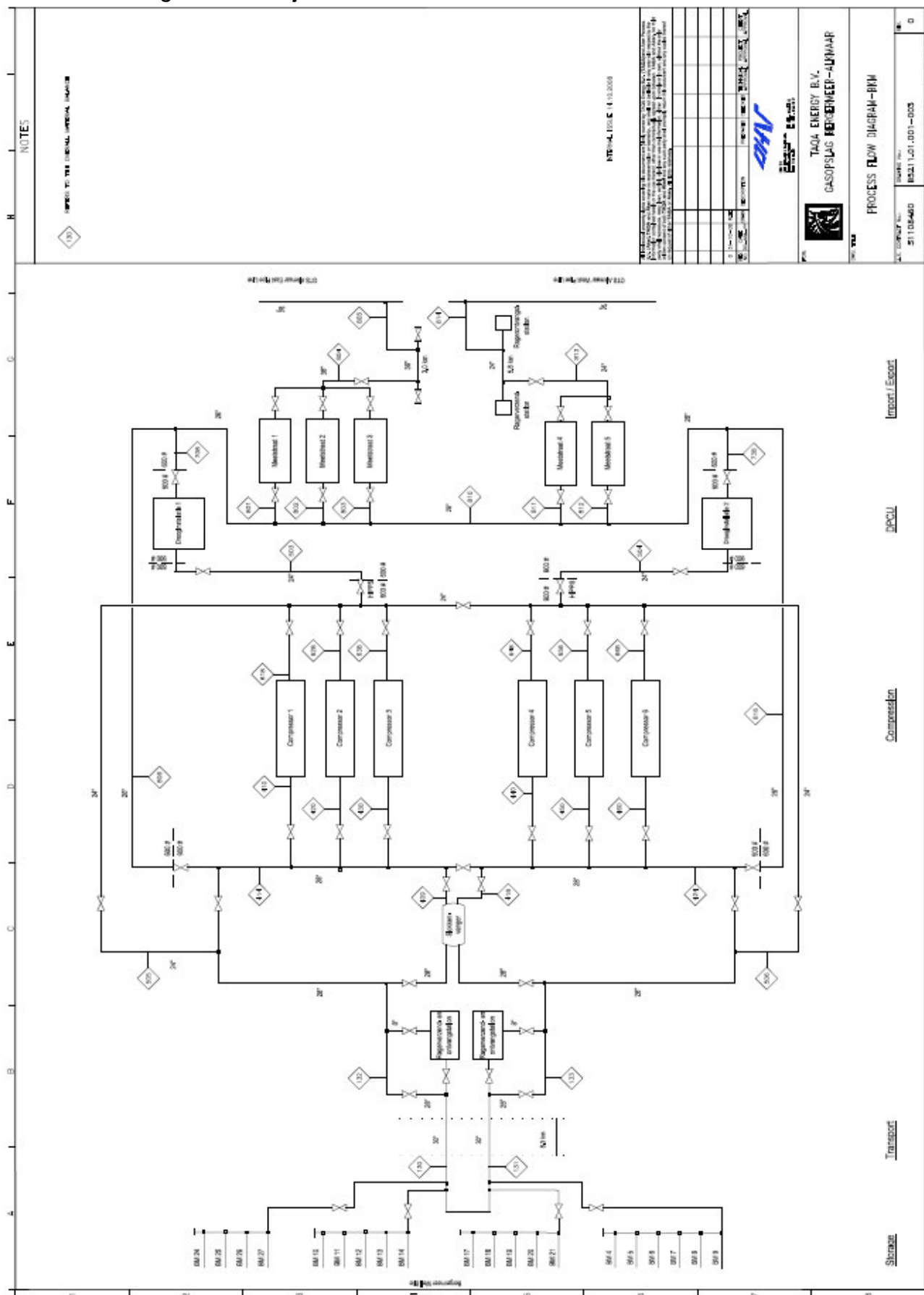
- *Akkoord te gaan met de door de Commissie voor de milieueffectrapportage opgestelde richtlijnen ten behoeve van het milieueffectrapport voor het project 'Bergmeer Gas Storage'.*
- *Aanvullend vast te stellen de volgende richtlijnen:*
 - *beschrijf de maatregelen die u treft om het energieverbruik zo veel mogelijk te reduceren;*
 - *beschrijf de maatregelen die u zal treffen om de visuele impact van de installaties te beperken, zowel op de putten locatie als op de compressie- en gasbehandelingslocatie(s);*
 - *beschrijf de compenserende maatregelen die mogelijk zijn voor het verlies aan natuurwaarden, ecologische waarden, landschappelijke waarden.*

Aangezien de bovenstaande richtlijnen van de vier betrokken gemeentes nagenoeg identiek zijn, geldt deze verantwoording voor de aanvullende richtlijnen voor alle vier gemeentes.

- DHV heeft de energieaspecten van het project in samenhang met de technische varianten onderzocht en geadviseerd over mogelijkheden voor energiebesparing (achtergronddocument DHV Energie 2008). De resultaten zijn in dit MER samengevat in §4.5.2;
- HzA Stedebouw & Landschap heeft de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het gebied geïnventariseerd, de effecten van het BGS project daarop onderzocht en geadviseerd over mogelijkheden voor landschappelijke inpassing (achtergronddocument HzA Beeldkwaliteit 2008). De resultaten zijn in dit MER samengevat in §5.5 (beschrijving) en hoofdstuk 6 (effecten en advies);
- De mogelijkheden voor compensatie zijn behandeld in §10.3.

BIJLAGE 2. PROCESSTROOMDIAGRAM EN PLATTEGRONDEN

Processtroomdiagram BGS Project



The architectural floor plan of the Hotel Sinar Mas is a detailed layout of the hotel's interior. The plan is oriented with a north arrow pointing towards the top right. A scale bar at the top left indicates distances in meters (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100). A legend at the top right defines various symbols used in the plan, including room types, corridors, and service areas. The plan shows a central corridor system connecting different wings of the hotel. Key areas include:

- Guest Rooms:** Located in the central and right wings, with labels for 'KORIDOR', 'KAMAR', and 'KAMAR LUXURY'.
- Service Areas:** Includes a 'RESTORAN' (restaurant) and a 'BAR' located in the central wing.
- Administrative Offices:** Located in the left wing, with labels for 'KORIDOR', 'KAMAR', and 'KAMAR LUXURY'.
- Other Areas:** Includes a 'KORIDOR', 'KAMAR', and 'KAMAR LUXURY' located in the bottom left wing.

The plan also shows various corridors, stairs, and service areas, providing a comprehensive view of the hotel's layout.

Plattegrond voorkeurslocatie BGM

