

MILIEU-EFFECTRAPPORTAGE UITBREIDING AARDGASBUFFERS ZUIDWENDING



INHOUD

blz.

SAMENVATTING

S.1

1	Inleiding	1.1
1.1	Het voornemen	1.1
1.2	Reikwijdte en procedure MER	1.2
1.3	Inhoud MER	1.3
2	Probleemstelling en doel van de voorgenomen activiteit	2.1
2.1	Achtergrond	2.1
2.1.1	Aardgasmarkt	2.1
2.1.2	Energiebeleid	2.4
2.1.3	Zoutcavernes Zuidwending	2.6
2.1.4	Probleemstelling	2.8
2.2	Doelstelling	2.8
3	Besluitvorming	3.1
3.1	Te nemen besluiten	3.1
3.2	Genomen besluiten	3.2
3.2.1	M.e.r.-plicht	3.2
3.2.2	Mijnbouwwet	3.3
3.3	Randvoorwaarden	3.3
3.3.1	Externe veiligheid	3.3
3.3.2	Bodem en grondwater	3.6
3.3.3	Emissies naar de lucht	3.7
3.3.4	Geluidshinder	3.9
3.3.5	Wateraspecten	3.10
3.3.6	Natuurbescherming	3.10
3.3.7	Energie-efficiency	3.11
3.3.8	Provinciaal omgevingsbeleid (POP)	3.11
3.3.9	Bestemmingsplannen	3.12
3.3.10	Archeologische waarden	3.12

4	Voorgenomen activiteit en alternatieven.....	4.1
4.2	Beschrijving locatie	4.4
4.3	Planning van de voorgenomen activiteit	4.6
4.4	Aardgasbuffer	4.7
4.4.1	Gasinjectie	4.7
4.4.2	Eerste gasvulling.....	4.13
4.4.3	Gasproductie.....	4.13
4.4.4	Gebruiksprofielen gasinjectie en gasproductie	4.16
4.4.5	Onderhoud gasbuffering	4.18
4.4.6	Besturing en metingen gasstations	4.18
4.4.7	Storingen en veiligheidssystemen	4.19
4.4.8	Brandbestrijding	4.20
4.4.9	Synergie tussen bestaand en nieuw gasstation.....	4.21
4.5	Leidingen en facilitaire voorzieningen	4.22
4.5.1	Leidingen	4.22
4.5.2	Nieuw 110 kV-station	4.23
4.5.3	Facilitaire voorzieningen	4.23
4.6	Veiligheidsbeleid en milieuzorgsystemen	4.24
4.6.1	Veiligheidsbeleid en milieuzorgsysteem Gasunie.....	4.24
4.6.2	Veiligheidsbeleid en milieuzorgsysteem Nuon.....	4.26
4.7	Milieuaspecten tijdens de bouw en eerste inbedrijfstelling en de ontmanteling van de installaties	4.27
4.7.1	Milieuaspecten tijdens de bouw en eerste inbedrijfstelling.....	4.27
4.7.2	Ontmanteling.....	4.29
4.8	Alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit	4.30
4.8.1	Inleiding	4.30
4.8.2	Nulalternatief.....	4.31
4.8.3	Gasopslag alternatieven	4.31
4.8.4	Caverne alternatieven	4.33
4.8.5	Alternatieven gasstation.....	4.35
4.8.6	Alternatieve routing leidingen.....	4.42
4.8.7	Meest milieuvriendelijke alternatief.....	4.43
4.8.8	Uit te werken alternatieven	4.43
5	Milieukwaliteit gebied en milieugevolgen aardgasbuffer	5.1
5.1	Beschrijving studiegebied.....	5.1
5.2	Landschap en archeologie	5.3
5.2.1	Landschap	5.3
5.2.2	Archeologie.....	5.4
5.3	Gevolgen flora en fauna.....	5.5
5.3.1	Uitgevoerd onderzoek	5.5

5.3.2	Flora en fauna en de effecten daarop.....	5.5
5.3.3	Effecten van eventuele pekellozing	5.6
5.3.4	Mitigerende maatregelen.....	5.6
5.4	Bodemdaling en gevolgen.....	5.7
5.4.1	Oorzaken bodemdaling	5.7
5.4.2	Onderzoek bodemdaling	5.8
5.4.3	Omvang bodemdaling ten gevolge van gaswinning.....	5.8
5.4.4	Extra bodemdaling door project aardgasbuffer.....	5.10
5.4.5	Bodemdalingsmonitoring gasbuffering	5.16
5.4.6	Gevolgen voor de waterhuishouding	5.16
5.5	Bodemtrillingen	5.18
5.5.1	Bodemtrillingen in Nederland	5.18
5.5.2	Bodemtrillingen ten gevolge van het gasopslagproject.....	5.21
5.6	Veiligheid	5.22
5.7	Energie	5.24
5.8	Luchtverontreiniging.....	5.25
5.8.1	Emissies	5.25
5.8.2	Invloed op luchtkwaliteit	5.28
5.9	Geluid	5.31
5.9.1	Geluidbronnen	5.31
5.9.2	Berekeningsmethodiek.....	5.32
5.9.3	Berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.....	5.33
5.9.4	Maximale geluidniveaus	5.34
5.9.5	Geluid van verkeer van en naar de inrichting	5.35
5.9.6	Geluidniveaus tijdens de bouw.....	5.35
5.9.7	Beoordeling geluidniveaus	5.36
5.10	Afvalstoffen	5.38
5.11	Verkeer	5.38
5.12	Overige milieueffecten	5.40
5.12.1	Water	5.40
5.12.2	Bodemverontreiniging	5.41
5.12.3	Visuele effecten	5.42
5.12.4	Lichthinder	5.44
6	Vergelijking van de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven	6.1
6.1	Inleiding	6.1
6.2	Andere caverne drukken	6.1
6.2.1	Verhogen minimum druk	6.2
6.2.2	Opvoeren van de druk zodra mogelijk	6.4
6.3	Aandrijving compressoren met gasturbines.....	6.4

6.4	Verdergaande geluidsreductie station	6.6
6.5	Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA).....	6.8
6.5.1	Motivering samenstelling MMA.....	6.8
6.5.2	Definitie MMA.....	6.13
6.5.3	Milieueffecten van MMA en afweging tegen voorgenomen activiteit.....	6.13
6.6	Overzicht alternatieven	6.15
6.7	Conclusies	6.17
7	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	7.1
7.1	Inleiding	7.1
7.2	Leemten in kennis	7.1
7.3	Belang voor de besluitvorming	7.1
7.4	Evaluatieprogramma	7.2

LITERATUUR	L.1
------------	-----

VERKLARENDE LIJST VAN BEGRIPPEN, SYMBOLEN EN VOORVOEGSELS	V.1
---	-----

BIJLAGEN

A.	Transponeringstabel tussen Richtlijnen en MER
B.	Natuuraspecten uitbreiding gasstation Zuidwending
C.	De schaal van Richter voor aardtrillingen
D.	Rapport Sunkungsprognosen für den Erdgasspeicher Zuidwending, Abschlussbericht Textband. (Rapport bodemdalingsberekeningen)
E.	Warmteterugwinning Zuidwending 2
F.	Overzicht invoergegevens voor de verspreidingsberekeningen luchtkwaliteit

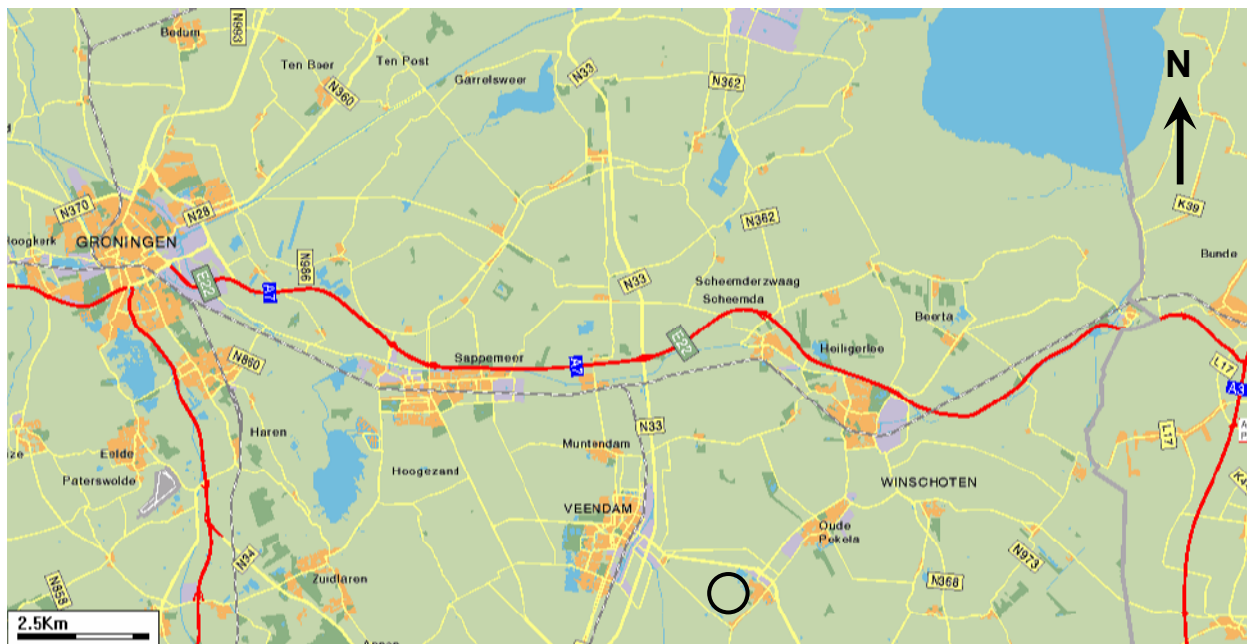
SAMENVATTING VAN HET MER “UITBREIDING ONDERGRONDSE AARDGASBUFFERS ZUIDWENDING”

		pag.
1	Inleiding.....	2
2	Doel	3
3	Te nemen en eerder genomen besluiten	5
4	De voorgenomen activiteit.....	6
4.1	De hoofdlijnen van het project.....	6
4.2	De gasbuffering.....	6
4.3	Leidingen en facilitaire voorzieningen.....	8
5	Bestaande milieutoestand en milieu-effecten voorgenomen activiteit.....	9
5.1	Algemeen.....	9
5.2	Bodemdaling	9
5.3	Veiligheid	11
5.4	Energie	11
5.5	Luchtverontreiniging.....	12
5.6	Geluid	12
5.7	Visuele effecten.....	12
5.8	Overige effecten.....	13
6	Vergelijking milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven ..	13
6.1	De alternatieven	13
6.2	Andere cavernedrukken	14
6.3	Aandrijving compressoren met gasturbines	14
6.4	Extra geluidsreductie gasstations.....	15
6.5	Conclusies	15
7	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	16

1 INLEIDING

De N.V. Nederlandse Gasunie (verder Gasunie) en Nuon Storage B.V. (verder Nuon) zijn bezig om nabij Ommelandervijk/Zuidwending in de gemeente Veendam ondergrondse aardgasbuffers te ontwikkelen. De locatie is aangegeven in figuur S.1.

Aanvankelijk werd deze ontwikkeling gezamenlijk ter hand genomen. Recent zijn beide initiatiefnemers in goed overleg tot de conclusie gekomen dat het praktischer is grotendeels onafhankelijk van elkaar verder te gaan met de ontwikkeling van de aardgasbuffers. Er zijn echter een aantal zaken die wel gemeenschappelijk worden uitgewerkt, zoals dit MER en het bestemmingsplan.



Figuur S.1 Situering van het project: ○

Het karakteristieke kenmerk van deze buffers is dat daarmee snelle (uur-/dagbasis) wisselingen in de belasting van het aardgasnet opgevangen kunnen worden. De onderhavige vergunning is nodig omdat voor de uitbreiding van het gasstation (noord-locatie voor Nuon) nog geen vergunning was verleend. Bovendien worden de capaciteit en de bedrijfstijden op het bestaande gasstation (zuid-locatie voor Gasunie) uitgebreid, zodat daarvoor eveneens vergunningen nodig zijn.

Het betreft benodigde vergunningen/toestemming op grond van onder andere de Mijnbouwwet en de Wet milieubeheer.

De activiteit zou volgens het Besluit Milieu-effectrapportage als m.e.r.-beoordelingsplichtig opgevat kunnen worden. De initiatiefnemers hebben echter besloten hoe dan ook een m.e.r.-procedure te doorlopen, zodat de beoordelingsplicht niet meer relevant is.

De procedures voor de m.e.r. en de Wm-vergunning zijn aan elkaar gekoppeld. Een overzicht van beide procedures is opgenomen in figuur S.2.

Met inachtneming van onder andere het advies van de onafhankelijke Commissie voor de milieu-effectrapportage en reacties uit de inspraak heeft het bevoegd gezag op 16 juni 2009 de richtlijnen voor het MER vastgesteld. Dit MER is opgesteld op basis van deze richtlijnen.

2 DOEL

Op basis van de marktverwachtingen is de capaciteit van de eerste fase van de gasopslag onvoldoende om aan de vraag te blijven voldoen. Derhalve worden in lijn met eerdere verwachtingen thans uitbreidingen voorbereid.

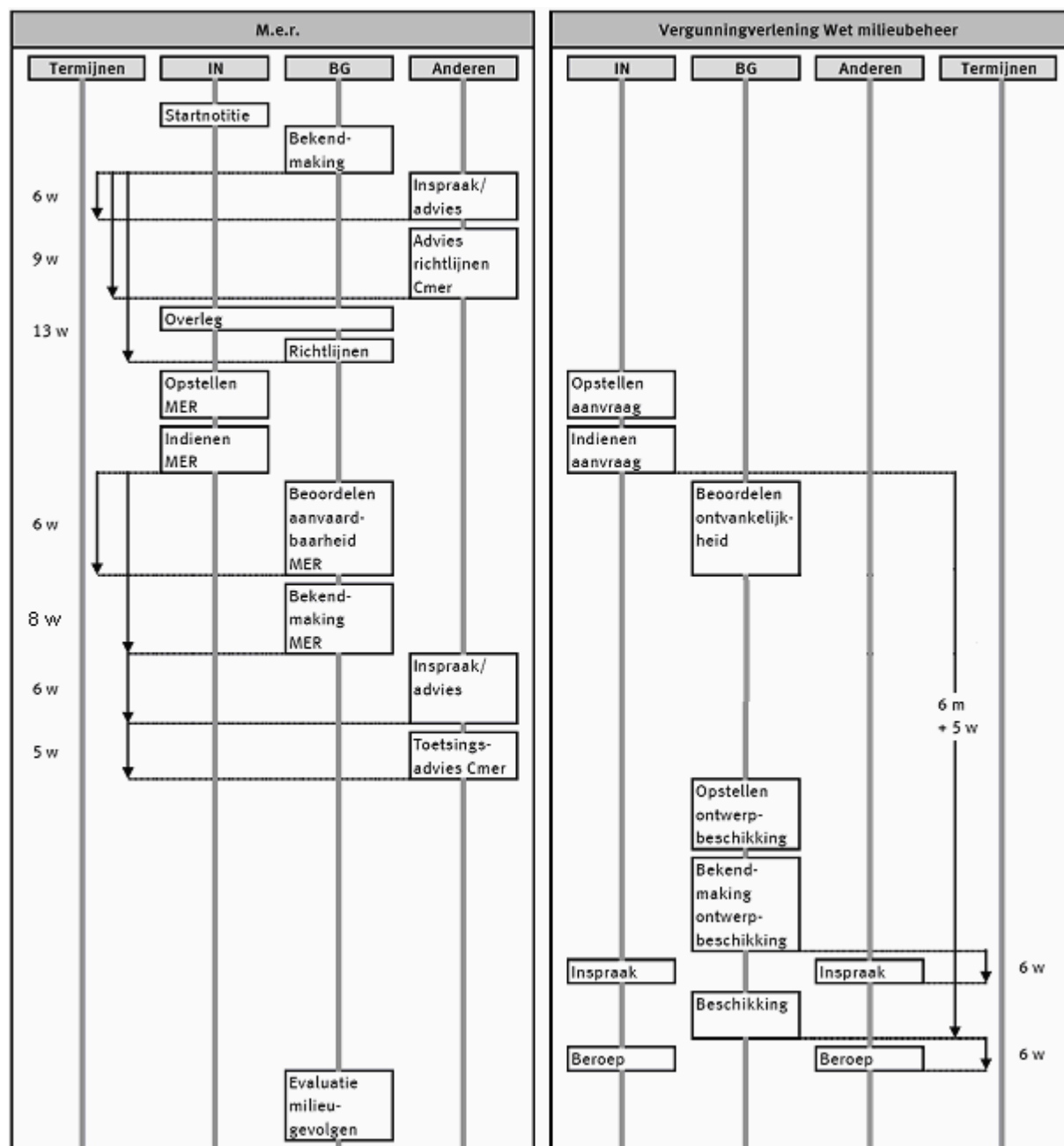
De doelstellingen van deze uitbreidingen luiden:

Voor de zuid-locatie (Gasunie):

- uitbreiding van de injectiecapaciteit van 1 naar 1,6 miljoen m³(n) per uur en uitbreiding van de productiecapaciteit van 1,6 naar 1,8 miljoen m³(n) per uur. Dit alles bij een maximale opslagdruk van 180 bar.

Voor de noord-locatie (Nuon):

- aanleg van nieuwe injectie- en productiecapaciteit van 0,8 miljoen m³(n) per uur. Dit alles bij een maximale opslagdruk van 210 bar.



Figuur S.2 Procedures m.e.r. en vergunningverlening Wet milieubeheer

3 TE NEMEN EN EERDER GENOMEN BESLUITEN

Voordat met het realiseren van de gasbuffer begonnen kan worden, moet voor de aardgasbuffering en bijbehorende activiteiten een besluit worden genomen over de (oprichtings)vergunning ingevolge de Wet milieubeheer (Wm). Het bevoegd gezag voor deze vergunning is de Minister van Economische Zaken (EZ). Dit volgt uit art. 8.2 lid 3 van de Wm. Bij het besluit over de Wm-vergunning neemt de minister de geldende milieuregelgeving, zoals op het gebied van veiligheid, emissies naar de lucht, geluid etc., in acht.

Een (nieuwe) opslagvergunning is niet vereist. Wel is er goedkeuring nodig van de minister voor een nieuw opslagplan.

Bestemmingsplanwijziging, bouwvergunning, watervergunning en aanlegvergunning

Voor de opslag zijn daarnaast een wijziging van het vigerende bestemmingsplan conform de Wet op de ruimtelijke ordening en een bouwvergunning volgens de Woningwet benodigd. In het bestemmingsplan zal ook de vereiste geluidszonering worden opgenomen. Daarnaast zullen wellicht nog beperkte vergunningen, zoals een watervergunning en een aanlegvergunning nodig zijn, die procedureel los staan van de eerder genoemde vergunningen.

Ontheffing ingevolge de Flora- en Faunawet

Vanwege het mogelijk vóórkomen van beschermde planten en/of dieren in het gebied is opnieuw onderzocht of voor het project een ontheffing ingevolge de Flora en Fauna-wet zou moeten worden aangevraagd bij de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Dit bleek niet het geval te zijn.

Archeologie / Monumentenwet

Ter voorkoming van beschadiging van archeologische vindplaatsen is opnieuw geïnventariseerd of het voorkomen daarvan waarschijnlijk is, zodat daar met de aanlegwerkzaamheden rekening mee gehouden zou moeten worden. Geconcludeerd is dat ook de archeologische waarde van het nieuwe gebied (noord-locatie: Nuon) vermoedelijk relatief laag is. Niettemin zullen Gasunie en Nuon gaarne hun medewerking blijven verlenen aan archeologische begeleiding tijdens werkzaamheden indien dit noodzakelijk is.

4 DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

4.1 De hoofdlijnen van het project

De voorgenomen activiteit bestaat in hoofdzaak uit:

- uitbreiding van de capaciteit van het bestaande gasstation op de zuid-locatie
- de aanleg van een nieuw gasstation met bijbehorende facilitaire voorzieningen op de noord-locatie.

alsmede de aanleg van de daarbij benodigde leidingen en infrastructuur.

De fasering van het voornemen is af te leiden uit onderstaand schema.

Tabel S.1 Schematische planning van de verschillende fasen van het project

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	≥2018
Fase I										
• boren										
• zoutwinning	xxxx	xxxx								
• gasbuffering		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
Fase II										
• boren	xx	xxx		xx	x					
• zoutwinning		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	
• gasbuffering					xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx

4.2 De gasbuffering

Als een caverne door uitloging haar gewenste vorm bereikt heeft, wordt de in de caverne aanwezige pekkel er met behulp van gas uitgedrukt. De pekkel wordt via een bestaande ondergrondse transportleiding naar Delfzijl afgevoerd voor verdere verwerking. Dit leegmaken van een caverne duurt circa 10 maanden.

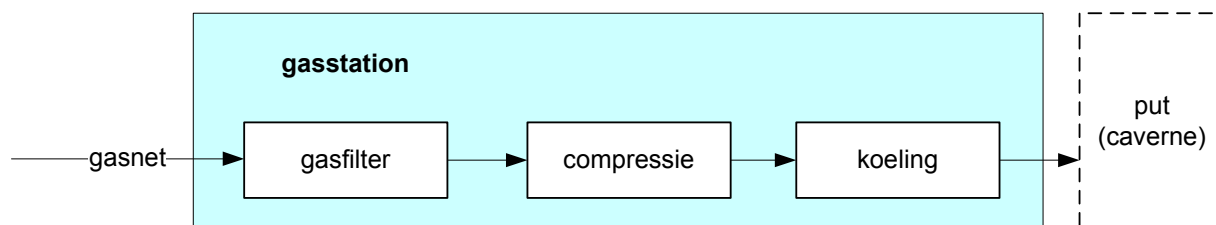
De belangrijkste capaciteitsgegevens van de gasinjectie en -productie staan in tabel S.2.

Tabel S.2 Technische gegevens gasbuffer fase II

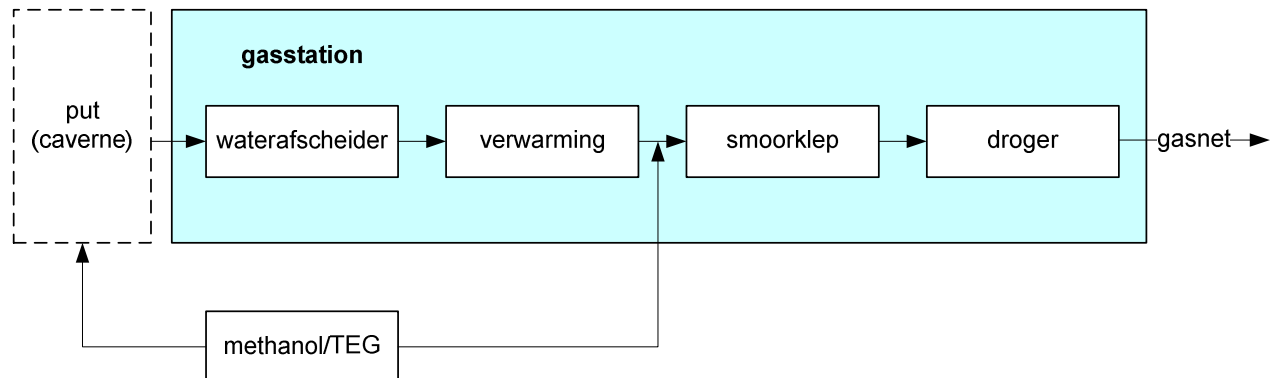
grootheid	bestaand gasstation (inclusief uitbreiding)			nieuw gasstation	
	bestaand	totaal	eenheid	waarde	eenheid
aantal cavernes	4	6	stuks	4	stuks
type aardgas	G-gas kwaliteit			H-gas kwaliteit	
totaal geometrisch volume	4 x 0,5	4 x 0,55 + 2 x 1	miljoen m ³	4 x 1	miljoen m ³
werkgas volume	4 x 45	4 x 50 + 2 x 90	miljoen m ³ (n)	4 x ca. 130	miljoen m ³ (n)
totale injectiecapaciteit	1	1,6	miljoen m ³ (n)/uur	0,8	miljoen m ³ (n)/uur
totale productiecapaciteit	1,6	1,8	miljoen m ³ (n)/uur	0,8	miljoen m ³ (n)/uur
aantal draaiuren per jaar (gemiddeld/maximaal)	1250/2500	6000/8500	uur	6000/8500	uur
aantal vollasturen per jaar (gemiddeld/maximaal)	625/1250	2400/4800	uur	3500/4500	uur
maximale druk in de caverne	180	180	bar	210	bar
minimale druk in de caverne	ca. 90	ca. 90	bar	ca. 90	bar

Het totale aantal cavernes (10), de totale injectiecapaciteit (2,4 miljoen m³(n)/uur) en de totale uitzendcapaciteit (2,6 miljoen m³(n)/uur) komen overeen met de prognoses die in het MER uit 2004 zijn opgenomen.

De principeschema's van de gasinjectie en -productie zijn weergegeven in respectievelijk de figuren S.3 en S.4.



Figuur S.3 Principeschema gasinjectie



Figuur S.4 Principeschema van één gasproductietrein

De injectie van methanol o.d. tijdens productie dient om bevroering van condenswater en daarmee verstopping te voorkomen. De verwarming van het gas beoogt hetzelfde doel.

De besturing van het zuid-station gebeurt in principe vanuit de Centrale Commando Post (CCP) van Gasunie in Groningen. De besturing van het noord-station zal in principe vanuit een regelzaal ter plekke gebeuren en/of automatisch vanuit de Nuon locaties te Amsterdam en/of Epe (Duitsland).

In de besturing zijn ook diverse automatische systemen ter beveiliging tegen o.a. brand en explosies opgenomen.

4.3 Leidingen en facilitaire voorzieningen

Ten behoeve van de gasbuffering zullen diverse gasleidingen tussen de hoofdgastransportleiding, de gasstations en de cavernes worden aangelegd. De aanleg geschiedt op dusdanige wijze dat het agrarisch gebruik van het land er zo min mogelijk hinder van ondervindt. Ook wordt zonodig rekening gehouden met archeologische vindplaatsen.

Voorts zijn facilitaire voorzieningen ten behoeve van aanvoer van elektriciteit, brandstofgas, opslag van water en tegen brand voorzien. Waar nodig worden wegen aangelegd en terreinen verhard.

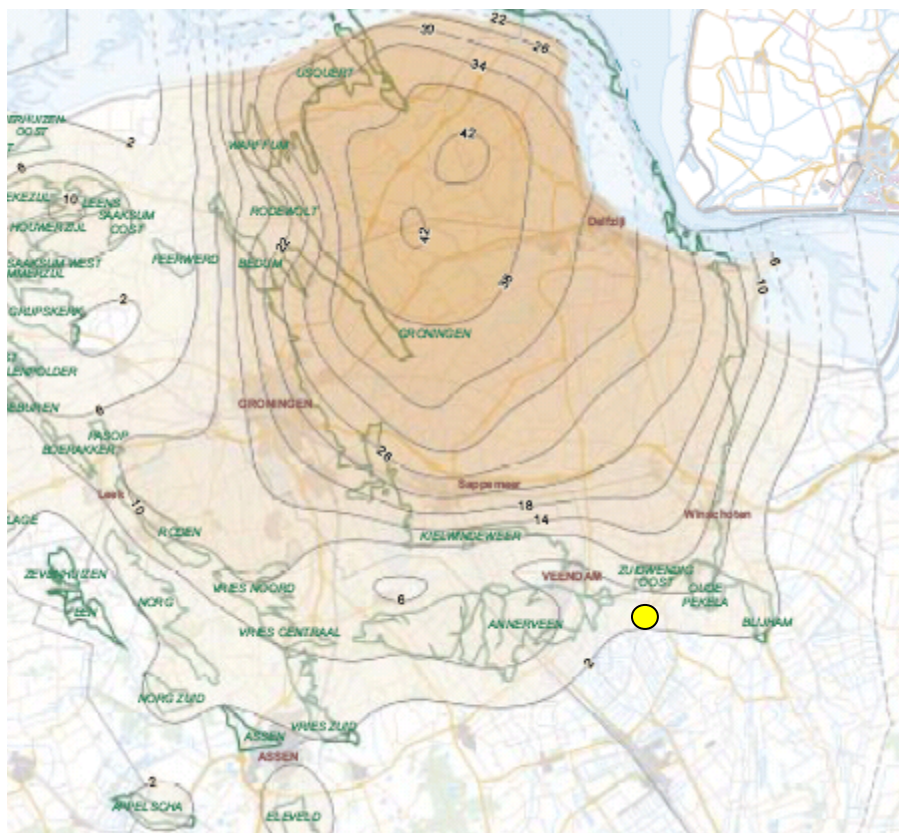
5 BESTAANDE MILIEUTOESTAND EN MILIEU-EFFECTEN VOORGENOMEN ACTIVITEIT

5.1 Algemeen

Gebleken is dat een aantal milieuaspecten in dit geval nauwelijks relevant is. Het gaat hierbij om bodemtrillingen, bodemverontreiniging, waterverontreiniging en verkeer. Deze aspecten worden daarom in deze samenvatting niet behandeld.

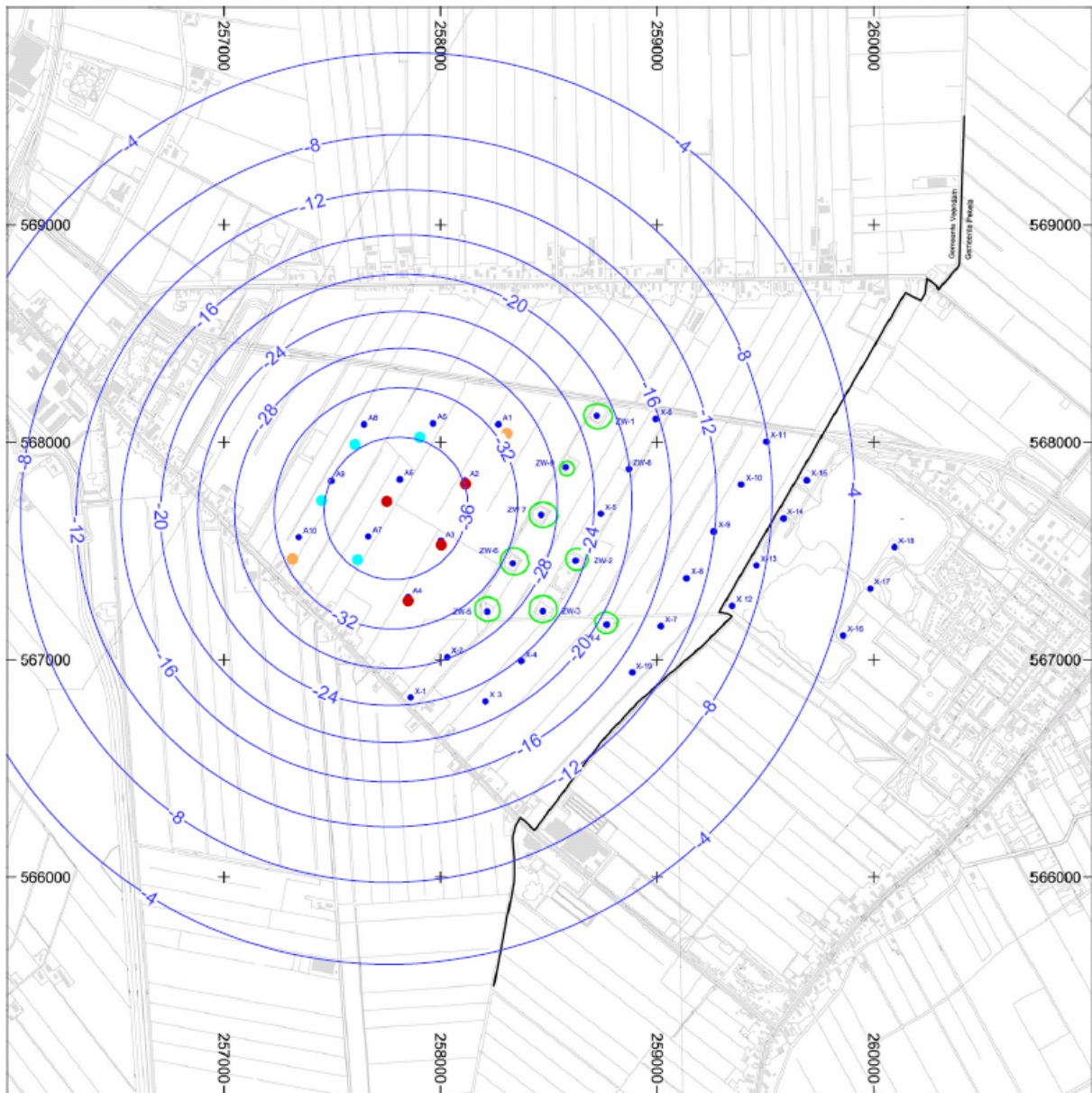
5.2 Bodemdaling

In de provincie Groningen en omgeving speelt bodemdaling ten gevolge van aardgaswinning al geruime tijd. In dat kader wordt de bodemdaling ook nauwlettend in het oog gehouden. De NAM heeft ook prognoses laten opstellen van de bodemdaling zoals die de komende decennia verwacht wordt. Onderstaande figuur geeft de verwachte bodemdaling ten gevolge van gaswinning tot het jaar 2050.



Figuur S.5 Verwachte bodemdaling (cm) tengevolge van aardgaswinning per 2050. Locatie van de aardgasbuffer Zuidwending: ●

Figuur S.6 geeft de in 2050 verwachte bodemdaling in de omgeving ten gevolge van de gasopslag bij Zuidwending bij een gemiddelde cavernedruk van 125 bar, de minimaal verwachte gemiddelde gasdruk in de cavernes.



Figuur S.6 Bodemdaling (mm) bij een gemiddelde cavernedruk van 125 bar in 2050 ten opzichte van 2007 voor fase I+II van het project
Maximale daling 38,4 mm

De bodemdaling ter plaatse van de woonbebouwing is uit deze figuur af te lezen. Zij bedraagt maximaal ca. 32 mm. De resulterende hellingen, die bepalend zijn voor schade en ongemakken, zullen in de praktijk niet of nauwelijks waarneembaar zijn.

De initiatiefnemers zullen de komende jaren de bodemdaling nauwlettend volgen door middel van een monitoring programma. Op basis hiervan zullen de modellen om bodemdaling te voorspellen verder verbeterd worden, zodat de prognoses in de toekomst een grotere nauwkeurigheid zullen kennen dan thans.

5.3 **Veiligheid**

Op grond van het ontwerp zijn de risico's geraamd die verbonden zijn aan het project. Deze ramingen zijn gebaseerd op in Nederland gebruikelijke berekeningsmethoden en conservatieve (voorzichtige) aannamen voor de relevante gegevens zoals faalkansen, drukken etcetera.

Gebleken is dat de risico's met name voortvloeien uit blow-outs door het falen van afsluiters op de cavernes. Het zogenaamde plaatsgebonden risico nabij woningen voor beide projecten samen is berekend op maximaal 5 keer in 10 miljoen jaar. Het Nederlandse risicobeleid staat een maximaal risico van eens in de miljoen jaar voor. Het risico van beide projecten samen voldoet aan dit criterium.

Het Nederlandse risicobeleid stelt verder speciale eisen aan ongevallen waarbij 10 of meer personen tegelijkertijd zouden kunnen overlijden. Ook deze eisen zijn getoetst: er wordt ruimschoots aan voldaan.

5.4 **Energie**

Tijdens de gasopslag zijn de elektromotoren voor de gascompressoren de grootste energieverbruikers, gevolgd door de ketels ter verwarming van het gas uit de cavernes. In verhouding tot de hoeveelheid gas die doorgezet wordt, gaat het echter om geringe hoeveelheden in de ordegrootte van 1,5%.

5.5 Luchtverontreiniging

De verwarmingsketels voor de “gasproductie” zijn de voornaamste bronnen van luchtverontreiniging. De daardoor geproduceerde hoeveelheden stikstofoxiden zijn echter dusdanig laag dat de omgevingslucht-kwaliteitsnormen ruim onderschreden worden.

Incidenteel zal ten behoeve van onderhoud een bepaalde hoeveelheid aardgas uit delen van de installaties moeten worden afgeblazen. Dit betekent een emissie van broeikasgassen (C_xH_y). Gezien de geringe hoeveelheden, de toepassing van Beste Beschikbare Technieken (BBT) en het incidentele karakter worden hiervoor geen compressie-units geïnstalleerd.

5.6 Geluid

In het geactualiseerde akoestische onderzoek is aandacht besteed aan geluid tijdens normaal bedrijf, bij bijzondere bedrijfsomstandigheden en tijdens de bouw.

Tijdens de gasbuffering kunnen zich verschillende bedrijfssituaties voordoen: voornamelijk injectie en productie. De geluidbelastingen zijn berekend voor de ongunstigste omstandigheden die zich redelijkerwijs zouden kunnen voordoen. Daarbij worden geluidbelastingen verwacht die beneden een etmaalwaarde van 45 dB(A) blijven, de aangehouden richtwaarde voor de omgeving. Ook de piekniveaus en de geluidbelasting vanwege het projectgerelateerde verkeer en de bouwactiviteiten voldoen aan daaraan te stellen eisen.

5.7 Visuele effecten

Om de stations optimaal te laten passen binnen het open landschap en toch niet te veel te laten opvallen, worden taluds om de locatie gelegd, die de zichtbaarheid verminderen. De lay-out van de nieuwe installaties op de noord- en zuidlocatie sluiten zo goed mogelijk aan bij de bestaande installaties en gebouwen.

De afblaasmast van het nieuwe station kan beperkt van hoogte worden gehouden omdat op alle nieuwe compressoren van de noord-locatie een afblaaspijp wordt aangebracht. De nieuwe afblaasmast dient derhalve alleen voor die leidingen die niet via de compressor-afblaaspijpen kunnen worden gelegeed.

De verlichting van het terrein en de installaties wordt zodanig ingericht dat de uitstraling buiten het terrein zo minimaal mogelijk is. Uiteraard binnen de grenzen die gesteld worden uit oogpunt van veiligheid en beveiliging.

5.8 Overige effecten

Afval- en andere stoffen

Het onderhavige project produceert alleen tijdens de bouw en bij onderhoud enige afvalstoffen. Afgezien van aardgas en methanol, worden geen gevaarlijke stoffen van betekenis opgeslagen.

Verkeer

Behoudens tijdens de aanleg van de gasstations, zal er nauwelijks extra vracht- of personenverkeer door het project worden aangetrokken. Het bouwverkeer zal via de N366 afgewikkeld worden, zodat de verkeersoverlast in Ommelanderswijk en Zuidwending ook tijdens de bouwfase minimaal zal zijn.

Voor de effecten op flora en fauna en op archeologische vindplaatsen wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van deze samenvatting.

6 VERGELIJKING MILIEUGEVOLGEN VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

6.1 De alternatieven

In paragraaf 4.8 van het MER is een groot aantal alternatieven beschouwd. Van een aantal alternatieven is gemotiveerd weergegeven waarom deze niet als realistisch of milieuvriendelijk beschouwd kunnen worden en dat deze daarom niet verder zijn uitgewerkt. De alternatieven die wel verder uitgewerkt zijn betroffen:

1. andere cavernedrukken
2. aandrijving compressoren met gasturbines in plaats van elektromotoren
3. extra geluidsreductie gasstations
4. veiligheidsalternatieven

6.2 Andere cavernedrukken

Bodemdaling, een van de belangrijkste milieu-effecten, zou in beginsel kunnen worden beperkt door zo vaak mogelijk een hogere druk toe te passen. Daartoe zijn twee varianten onderzocht:

- het verhogen van de minimum druk naar 150 bar
- het opregelen van de druk naar 150 bar zodra dit mogelijk is.

Het opvoeren van de minimum druk blijkt zeer kostbaar omdat het direct de buffercapaciteit beperkt. Deze wordt globaal gehalveerd¹ en de kosten per m³ opslag worden daarmee verdubbeld. De resulterende bodemdaling zou ter plaatse van de woonbebouwing tot 2050 ca. 7 mm minder zijn dan berekend voor de voorgenomen activiteit.

Zo snel mogelijk opvoeren van de druk zodra geen productiecapaciteit vereist is, zou een alternatief kunnen zijn om bodemdaling te beperken. Daardoor zou de productiecapaciteit niet aangetast worden, maar wel de injectiecapaciteit. De bodemdaling zou er circa 20% (ca. 6 mm) door verminderd worden. Ook dient constant een hogere gasvoorraad aangehouden te worden met bijbehorende rente- en energieverliezen. Met name de beperking in de injectiecapaciteit noopt Gasunie en Nuon om van dit alternatief af te zien.

Bij de afwijzing van deze alternatieven spelen verder twee overwegingen een belangrijke rol:

- in Duitsland wordt in bepaalde gevallen een minimum druk van 40 bar toegepast, zodat het project Zuidwending qua bodemdaling al gunstiger is dan elders gebruikelijk
- de effecten van de bodemdaling zijn gering omdat de resulterende hellingshoeken zeer gering zijn.

6.3 Aandrijving compressoren met gasturbines

Uit klimaatoogpunt (CO₂-emissie) blijkt de aandrijving van de compressoren met gasturbines enigszins gunstiger dan met elektriciteit ontleend aan het landelijke net. De reden daarvoor is dat de elektriciteit van het landelijke net opgewekt wordt met een combinatie van brandstoffen, waaronder steenkool, zodat de gemiddelde emissies per kWh hoger zijn dan bij opwekking met een gasturbine. Ook worden bij inzet van gasturbines emissies van NO_x en SO₂ vermeden. De kosten voor de aldus te behalen milieuwinst zijn echter bijzonder hoog en liggen ver boven de waarden die in de Nederlandse emissierichtlijn daarvoor als acceptabel aangemerkt worden. Derhalve wordt dit alternatief niet overgenomen.

¹ voor Gasunie bedraagt de vermindering 1/3

6.4 Extra geluidsreductie gasstations

Dankzij een verbeterd geluidsontwerp van het nieuwe station blijken de belangrijkste geluidbronnen van de totale locatie de bronnen van het bestaande gasstation te zijn. Daarom heeft het weinig zin om extra geluidreducerende maatregelen aan het nieuwe gasstation te treffen. Om die reden is als alternatief doorerekend dat zodanige maatregelen aan het bestaande gasstation getroffen zouden worden dat de geluidvermogens van het nieuwe en het bestaande gasstation gelijk zouden zijn. Tabel S.3 geeft de resultaten van de berekening.

Tabel S.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ in dB(A) gedurende dag/avond/nacht bij voorgenomen geluidmaatregelen en alternatief met verdergaande geluidreducerende maatregelen

immissiepositie (zie figuur 5.9.1 van het MER)	$L_{Ar,LT}$ in dB(A) (zuidwending-zuid gasinjectie, zuidwending-noord recompressie)	
	<u>beoogde</u> geluidmaatregelen	<u>extra</u> geluidmaatregelen
1	34,3	33,1
2	34,3	33,4
3	35,4	34,2
4	34,6	33,5
5	33,7	32,6
6	33,0	32,1
7	35,0	34,1

De verschillen blijken maximaal ca. 1 dB(A) te bedragen. Dergelijke verschillen zijn in de praktijk niet waarneembaar.

6.5 Conclusies

Uit het MER trekken Gasunie en Nuon de volgende conclusies:

Voorgenomen activiteit

1. de voorgenomen activiteit voldoet aan alle daarvoor te stellen normen
2. de belangrijkste effecten zijn bodemdaling, veiligheid, geluid en visuele invloed

Alternatieven

3. diverse alternatieven voor aardgasbuffering zijn onderzocht. Gebleken is dat de meeste daarvan dermate onrealistisch zijn (zie paragraaf 4.8) dat ze niet verder zijn uitgewerkt
4. de enigermate realistische alternatieven zijn uitgewerkt in hoofdstuk 6 van deze samenvatting. Daaruit is gebleken dat:
 - het verhogen van de druk in de cavernes weliswaar enige vermindering van de bodemdaling tot gevolg heeft, maar het energieverbruik en de kosten daarvan te hoog zijn
 - de aandrijving van de compressoren met gasturbines vergeleken met het voornemen een enigszins milieuvriendelijker optie is die echter niet kosteneffectief is
 - aanvullende geluidmaatregelen alleen voor de bestaande installaties effectief zijn, maar deze maatregelen kostbaar zijn met niet merkbare effecten in de omgeving
5. het meest milieuvriendelijke alternatief dat opgebouwd is uit bovenstaande deelalternatieven zekere milieuvoordelen biedt, maar niet realistisch is om dezelfde redenen als waarom de deelalternatieven niet realistisch zijn.

7 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

De belangrijkste leemten in kennis voor dit project zijn:

1. Ontwikkeling van behoefte aan gasopslagcapaciteit
2. Nauwkeurigheid prognose bodemdalingen

De *behoefte aan gasopslagcapaciteit* is geen verantwoordelijkheid voor de overheid. Bovendien wordt door de gefaseerde ontwikkeling zo veel mogelijk voorkomen dat overbodige capaciteit ontstaat.

De *bodemdalingen* zijn berekend met modellen die daarvoor door het Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe ontwikkeld zijn. Deze modellen zijn voor wat betreft de zoutwinning geijkt aan de daadwerkelijk in de omgeving van Zuidwending opgetreden bodemdalingen. Er bestaat thans nog geen lokale bodemdalings-ervaring ten gevolge van het opslaan van gas in cavernes. Derhalve is het goed denkbaar dat de voorspellingsmodellen nog verfijnd en verbeterd kunnen worden. Omdat bij de huidige berekeningen conservatieve (= voorzichtige) uitgangspunten en berekeningsmethoden gehanteerd zijn en de absolute waarden gering zijn, is de onzekerheid niet van belang voor de besluitvorming.

Omdat de installaties van fase I nog niet in gebruik genomen zijn, zijn de effecten van de eerste fase nog niet geëvalueerd.

De aanzet voor een evaluatieprogramma voor fase II stelt ten doel om de volgende aspecten te monitoren:

- het feitelijk gebruik van de aardgasbuffer
- de optredende bodemdalingen als functie van de tijd
- evaluatie van het functioneren van de getroffen veiligheidsvoorzieningen
- het feitelijk energiegebruik
- de emissies naar de lucht en van geluid
- de uitstraling van licht naar de omgeving
- invullen leemtes in kennis.

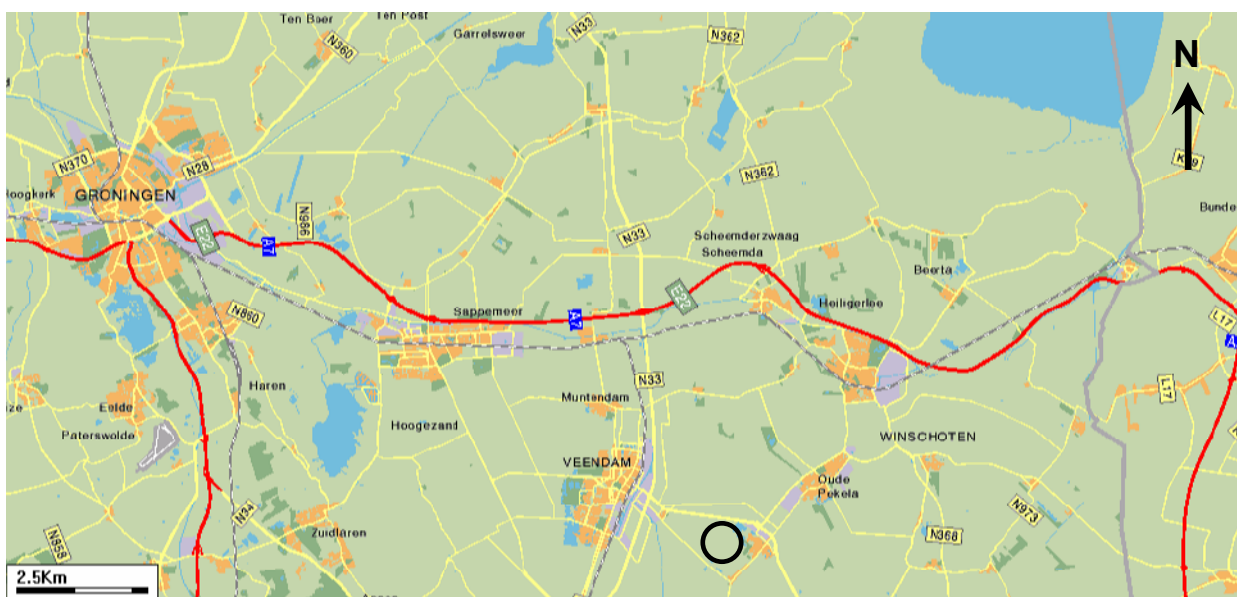
1 INLEIDING

1.1 Het voornemen

De N.V. Nederlandse Gasunie (verder Gasunie) en Nuon Storage B.V. (verder Nuon) zijn voornemens om de buffercapaciteit van de bestaande – en deels nog in ontwikkeling zijnde – ondergrondse aardgasbuffer nabij Ommelandervijk/Zuidwending (gemeente Veendam) uit te breiden.

Aankankelijk zou de Zuidwending VOF (een samenwerkingsverband tussen Gasunie en Nuon voor constructie, beheer en onderhoud van de cavernes te Zuidwending) dit project beheren. De Zuidwending VOF heeft dan ook de startnotitie ingediend. Gasunie en Nuon zijn echter in goed overleg tot de conclusie gekomen dat separate ontwikkeling en bedrijfsvoering beter past binnen beider strategie. Thans is Gasunie initiatiefnemer voor (de uitbreiding van) het bestaande (en deels nog in ontwikkeling zijnde) gasstation en bijbehorende faciliteiten. Nuon is de initiatiefnemer voor het nieuwe gasstation dat ten noorden van het bestaande gasstation zal worden aangelegd. Voor de beide "inrichtingen" worden aparte vergunningen aangevraagd. Dit MER dient als onderbouwing van beide aanvragen. Het MER behandelt in principe de gezamenlijke milieueffecten. In de vergunningaanvragen worden beide inrichtingen en hun effecten separaat behandeld.

De situering (globaal tussen Veendam en Oude Pekela) is in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 1.1.1 Situering van het project: ○

In deze buffer wordt aardgas zodanig opgeslagen dat snelle (uur-/dagbasis) wisselingen in de vraag naar gas opgevangen kunnen worden.

De zoutkoepel van Zuidwending is een zeer geschikte locatie voor de aanleg van een gasbuffer gebleken. In deze zoutkoepel worden holle ruimten gecreëerd (de zogenaamde cavernes) door middel van uitlogen (oplossen) van zout. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de zoutwinning door AkzoNobel. Daarnaast is de ligging ten opzichte van de aardgastransportleidingen (ten westen van de inrichting) en het Slochteren-aardgasveld uiterst gunstig te noemen.

Voor het realiseren van de uitbreiding zijn vergunningen/toestemming benodigd op grond van onder andere de Mijnbouwwet en de Wet milieubeheer.

1.2 Reikwijdte en procedure MER

De uitbreiding is volgens het Besluit Milieu-effectrapportage wellicht m.e.r.-beoordelingsplichtig (categorie D.25.3 in verband met "gasopslag")¹. De initiatiefnemers hebben echter besloten voor de uitbreiding van de aardgasbuffer hoe dan ook een m.e.r.-procedure te doorlopen, ondermeer omdat de capaciteit van het gasstation globaal verdubbeld wordt. Daarmee is de beoordelingsplicht niet meer relevant en behoeft het Bevoegd Gezag ook geen besluit meer te nemen over de m.e.r.-plichtigheid van het project. In het voorgaande Milieu Effect Rapport (MER) "Ondergrondse aardgasbuffer in Zuidwending (2004)" werd overigens al vooruitgelopen op de onderhavige uitbreiding.

De procedures voor de m.e.r. en de vergunningen zijn aan elkaar gekoppeld. Een overzicht van de procedures is opgenomen in figuur 1.2.1.

De startnotitie is in maart 2009 bekendgemaakt, gevolgd door terinzagelegging en inspraak. Het bevoegd gezag heeft, mede op basis van het advies van de onafhankelijke commissie voor Milieueffectrapportage en reacties uit de inspraak, de richtlijnen voor het MER vastgesteld².

¹ Zie ook paragraaf 3.2.1

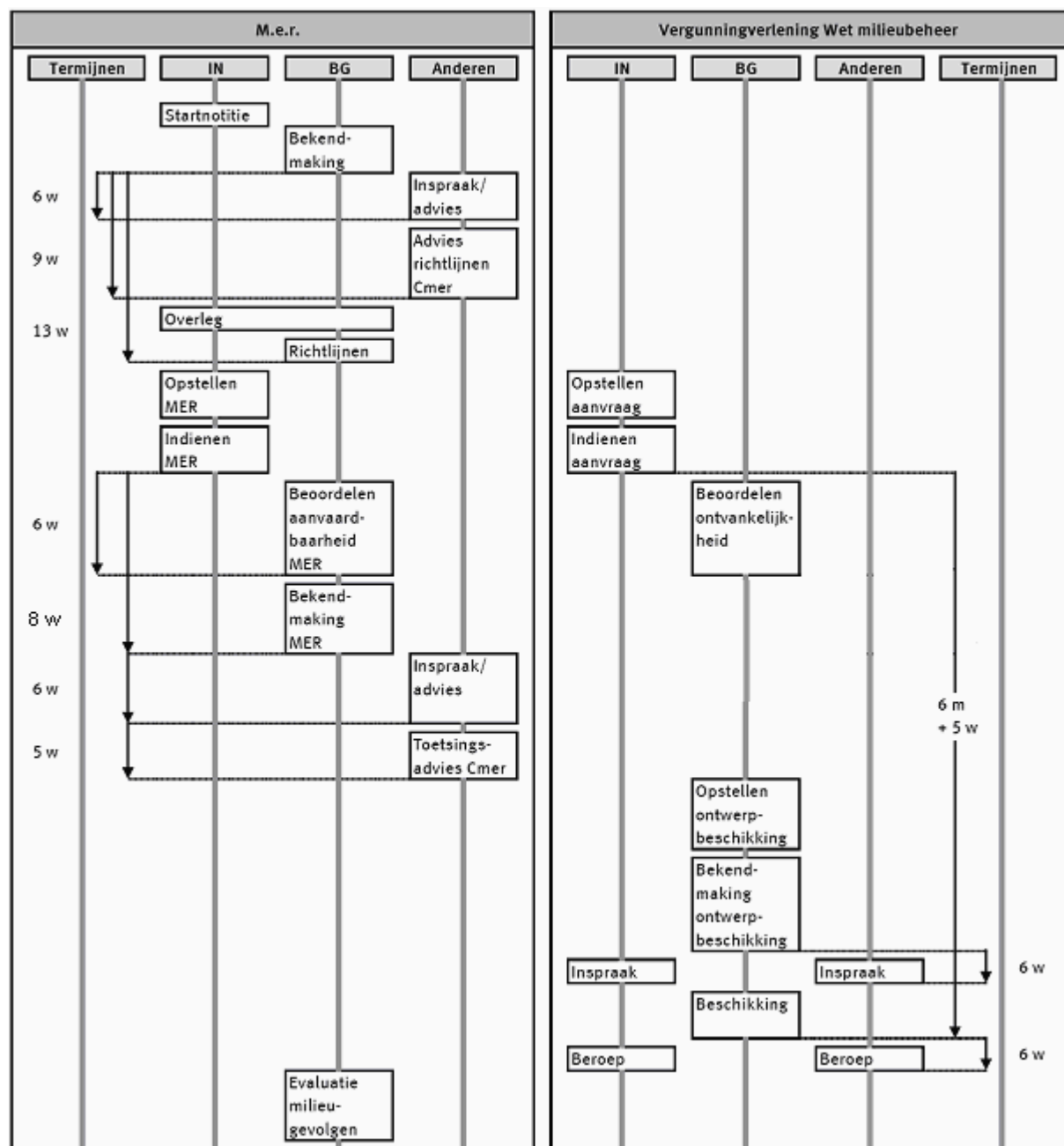
² Ministerie van Economische Zaken, 2009, kenmerk: ET/EM/9107099, Richtlijnen MER: "Uitbreiding ondergrondse aardgasbuffer in Zuidwending" (AkzoNobel), 16 juni 2009.

1.3 **Inhoud MER**

De inhoud van het MER volgt globaal de systematiek van de richtlijnen en ziet er als volgt uit:

- in hoofdstuk 2 wordt de probleemstelling aangegeven en het daaruit afgeleide doel van de voorgenomen activiteit
- in hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de van overheidswege reeds genomen en nog te nemen besluiten met betrekking tot het voornemen en de randvoorwaarden die daarbij gelden
- in hoofdstuk 4 wordt de voorgenomen activiteit beschreven en worden de alternatieven voor deze activiteit uitgewerkt
- in hoofdstuk 5 worden de bestaande toestand en de autonome ontwikkelingen van het milieu op en rond de locatie beschreven en worden daarnaast de milieugevolgen van het voornemen beschreven
- in hoofdstuk 6 worden de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven onderling vergeleken
- hoofdstuk 7 geeft tenslotte de op het moment van afronding van het rapport bestaande leemten in kennis, alsmede een aanzet voor het op te stellen evaluatieprogramma.

Het MER is opgesteld onder verantwoordelijkheid van Gasunie en Nuon. Bij de totstandkoming is o.a. gebruik gemaakt van advieswerkzaamheden van o.a. KEMA Nederland B.V.



Figuur 1.2.1 M.e.r.- en vergunningprocedure Wet milieubeheer

2 PROBLEEMSTELLING EN DOEL VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

2.1 Achtergrond

2.1.1 Aardgasmarkt

Nederlandse aardgasreserve

Nederland beschikt verhoudingsgewijs over enorme hoeveelheden aardgas. Het Groningen-veld in Slochteren is nog altijd de grootste gasvondst ooit in West-Europa gedaan. Nederland ontwikkelde zich daarna tot het grootste aardgasexporterende land binnen de EU. Binnenlands gezien is de penetratie van aardgas, dat wil zeggen het aandeel van aardgas in het totale energieverbruik, zeer hoog in vergelijking tot de overige landen van de Europese Unie (EU). De bewezen aardgasreserves bedragen circa 1500 miljard m³, waarvan ongeveer driekwart in het Groningen-veld. De rest is verdeeld over een relatief groot aantal zogenaamde "kleine velden", die veelal te vinden zijn op het continentaal plat. Afgemeten aan de huidige productie is de totale reserve nog voldoende voor circa 20 jaar.

Door de Nederlandse overheid is jarenlang het "kleine velden"-beleid gevoerd. Dit houdt in dat eerst de bovengenoemde "kleine velden" zoveel mogelijk worden uitgeput en het Groningen-veld alleen wordt aangesproken ter voldoening van piekvraag en voor bijmenging ten behoeve van een constante gaskwaliteit. In dit verband wordt gesproken over de zogenaamde "balansfunctie" van het Groningen-gasveld. In 2005 kwam globaal de helft van de totale aardgasproductie in Nederland uit kleine velden. Deze productie zal over een paar jaar echter over zijn top heen zijn en bijgevolg zal steeds meer op het Groningen-veld moeten worden teruggevallen. De capaciteit (in m³/uur) van het Groningen-veld neemt echter af zodat dit veld steeds minder in staat is om snelle wisselingen in de vraag op te vangen. Daarnaast wordt in toenemende mate in de vraag voorzien door import vanuit Noorwegen en Rusland. Tevens wordt een sterke groei in import van vloeibaar aardgas (LNG) voorzien, onder andere via de Eemshaven.

Leveringscapaciteit

Aardgas ligt in de natuurlijke voorkomens onder grote druk opgeslagen. Als een gasveld in exploitatie is genomen, neemt de druk geleidelijk af tot een punt dat er niet (snel) genoeg gas meer kan worden geleverd op momenten van grote vraag, bijvoorbeeld perioden van strenge winterkou. Om deze reden zijn in Nederland in de negentiger jaren een drietal gasopslagen gerealiseerd, in lege gasvelden nabij Grijpskerk, Langelo en Alkmaar. In tijden van overschot ('s zomers) wordt vanuit het transportnet gas onder hoge druk in de gasopslagen geïnjecteerd. In de winter, wanneer er veel meer vraag naar gas is, wordt weer

"teruggeleverd". Dankzij het systeem van gasopslag kon tot op heden de levering van gas onder alle omstandigheden worden gegarandeerd.

Liberalisering van de gasmarkt

In Europees verband is enkele jaren geleden afgesproken dat de markt voor energie (elektriciteit, gas) in de diverse lidstaten moet worden geliberaliseerd. Voor wat betreft de aardgasmarkt heeft één en ander in ons land geleid tot de Gaswet 2001. De Gaswet behelst het volgende:

- alle eindverbruikers van gas hebben vrijheid bij de keuze van een gasleverancier
- gastransportbedrijven zijn verplicht hun gasnetten open te stellen voor derden
- toezicht op de uitvoering en naleving van de wet is gelegd bij de Energiekamer van de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa)
- privatiseren van energiebedrijven behoeft toestemming van de minister van Economische Zaken
- voor de gasdistributienetten wordt een onafhankelijke netbeheerder aangewezen.

Waar dus in Nederland traditioneel sprake was van een gereguleerde monopolistische markt met de Gasunie als enige leverancier, wordt thans ook door andere binnen- en buitenlandse aanbieders aardgas geleverd. Sinds 1 juli 2004 kunnen ook de kleinverbruikers, inclusief huishoudens, hun leverancier zelf uitkiezen.

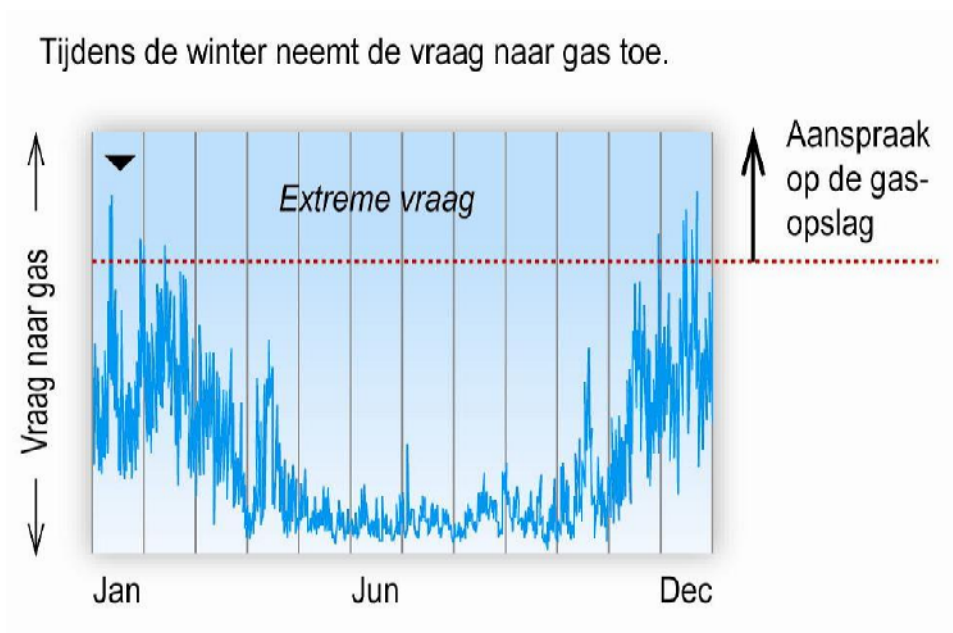
Om de vrije gasmarkt verder gestalte te geven zijn inmiddels ook voor gasopslaginstallaties met een machtspositie in de zin van de Gaswet richtlijnen vastgesteld, waarmee wordt geregeld dat een deel van de opslag-, injectie- en productiecapaciteit ter beschikking zal worden gesteld aan derden ten behoeve van "handelsdoeleinden".

De Europese richtlijnen met betrekking tot energieliberalisering verplichten de lidstaten daarnaast een juridische scheiding aan te brengen tussen enerzijds de netbeheerders en anderzijds de bedrijven voor de productie en levering van gas ("unbundling"). Voor Nederland betekende dit dat met name de Gasunie geherstructureerd is. Op 2 juli 2004 is Gas Transport Services B.V. (GTS) opgericht als landelijk netbeheerder aardgas. Hiermee voldoet Nederland aan de algemene eisen uit de tweede Europese Gasrichtlijn.

Volledige invoering van de nieuwe structuur, waaronder de volledig onafhankelijke bedrijven Gasunie (Transport) en het handelsbedrijf GasTerra is sinds 1 juli 2005 een feit. Continuering van het kleine veldenbeleid vormt daarbij een belangrijk uitgangspunt van de overheid.

Flexibiliteit en gasopslag

De gasmarkt wordt gekenmerkt door een zekere onbalans tussen vraag en aanbod. De gaslevering tijdens piekmomenten is niet vanzelfsprekend en bijgevolg kunnen de gasprijzen aan bijzonder grote variaties onderhevig zijn, afhankelijk van het moment van levering. Het is daarom voor bedrijven, die zich bezighouden met handel, transport, distributie en levering van gas van levensbelang om te beschikken over flexibele capaciteit. Gasopslag is daarvoor een belangrijk instrument (zie figuur 2.1.1).



Figuur 2.1.1 Afbeelding van behoefte aan opslagcapaciteit bij grote vraag¹
(verhouding piek/dal bedraagt circa een factor acht)

Een factor die hierbij een rol speelt is dat in de toekomst een groeiende behoefte aan regelbaar vermogen voor elektriciteitsopwekking wordt voorzien. Dit is het gevolg van groei van o.a. windenergie en kolenvermogen. Gascentrales kunnen relatief snel opgestart worden en als ze reeds draaien, snel bijgesteld worden op het moment dat de vraag stijgt of bepaalde producenten (zoals windturbines) plotseling minder leveren.

¹ buffer wordt gedurende het gehele jaar gebruikt voor handelsdoeleinden

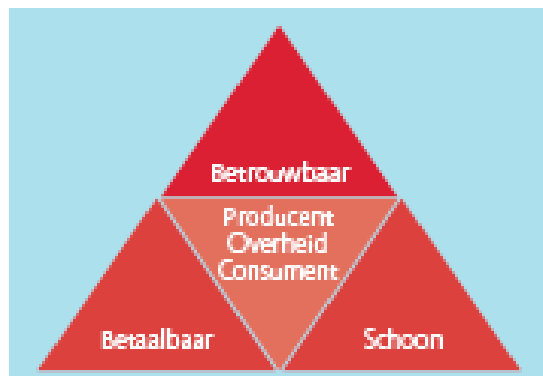
2.1.2 Energiebeleid

2.1.2.1 Nationaal energiebeleid

Voorzieningszekerheid - de lange termijn beschikbaarheid van energie - is één van de pijlers van het Nederlandse overheidsbeleid, zoals neergelegd in de Energierapporten van het Ministerie van Economische Zaken, laatstelijk van 2008². Dit beleid steunt op drie pijlers, te weten:

- 1 voorzieningszekerheid ("betrouwbaar")
- 2 economische efficiëntie ("betaalbaar")
- 3 milieukwaliteit ("schoon").

De genoemde drie pijlers van het energiebeleid kunnen worden voorgesteld als een driehoek, waarbinnen door producenten, overheid en consumenten een evenwicht moet worden gevonden (zie figuur 2.1.2).



Figuur 2.1.2 De drie pijlers van het Nederlandse energiebeleid (bron: Energierapport 2008)

In het Energierapport 2002 is vooral het proces van liberalisatie belicht, in het Energierapport 2005 wordt de aandacht vooral gericht op het garanderen van de voorzieningszekerheid en het aanpakken van het mondiale klimaatprobleem. De voorzieningszekerheid staat volgens dit Energierapport sterk onder druk.

² EZ, 2002. Ministerie van Economische Zaken. Investeren in energie, keuzes voor de toekomst. Energierapport 2002 / EZ, 2005. Nu voor later. Energierapport 2005. Juli 2005/ EZ, 2008. Ministerie van Economische Zaken. Energierapport 2008. Juni 2008.

Voorzieningszekerheid

De voorzieningszekerheidstrategie van de overheid bestaat (naast energiebesparing en verduurzaming) uit de volgende drie hoofdlijnen³:

- stimuleren van diversificatie van fossiele energiebronnen naar type, herkomstland, doorvoerland en aandeel in de energiemix, inclusief optimale benutting van eigen energiebronnen
- bevorderen van transparante, efficiënte en goed functionerende mondiale, Europese en nationale energiemarkten
- versterken van de relaties met die landen die relevant zijn voor de Nederlandse energievoorziening, zowel via de EU als multilateraal en bilateraal.

"Nederland als Gasrotonde"

Volgens het Energierapport 2008 verkeert Nederland in een uitstekende positie om zich te ontwikkelen tot gasrotonde van Noordwest Europa. Op die manier kan de Nederlandse gasvoorziening veilig worden gesteld en kan een belangrijke bijdrage worden geleverd aan de continuïteit van de Europese gasvoorziening. Nederland heeft een uitstekende transportinfrastructuur die op meerdere punten verbonden is met de omliggende landen en kent een sterk ontwikkelde gasindustrie. Daarnaast wordt gewezen op de goede geografische ligging (aan zee en tussen de grote gasmarkten in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk in) en een uitstekende geologie (veel mogelijkheden voor gasopslag).

Gasopslag

Het Energierapport onderstreept in dit verband het grote belang van gasopslag, getuige ook onderstaand citaat:

Energierapport 2008 (p. 47):

"Naast een sterk gastransportnet is het ook van belang dat wordt geïnvesteerd in 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 geen flexibele gasproductie uit het Groningenveld meer mogelijk zal zijn, moet door marktpartijen worden geïnvesteerd in nieuwe gasopslag 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".

³ Energierapport 2008, p.38

2.1.2.2 Regionaal energiebeleid Noord Nederland

De noordelijke provincies werken aan een leidinggevende rol in de ontwikkeling van energieprojecten. In dit kader kunnen de volgende plannen/initiatieven worden genoemd:

- Energy Valley (doel: ontwikkeling van Noord-Nederland als knooppunt van bedrijvigheid in relatie tot energietransitie)
- Energieconvenant Groningen (doel: realiseren van concrete projecten op het gebied van duurzame energie productie en energiebesparing)
- Energieakkoord Noord Nederland (doel: bijdrage leveren aan de kabinetsdoelen voor duurzame energie en minder CO₂-uitstoot. Energieprojecten initiëren die aansluiten bij de sterke punten van het gebied).

2.1.2.3 Conclusie

Uit het bovenstaande kan de conclusie worden getrokken dat de gasopslag in Zuidwending naadloos past in het nationale energiebeleid ("Nederland als gasrotunde") en in het streven van de provincie Groningen en van de noordelijke provincies om hun vooraanstaande rol in de energievoorziening en -transitie van Nederland verder uit te bouwen.

2.1.3 Zoutcavernes Zuidwending

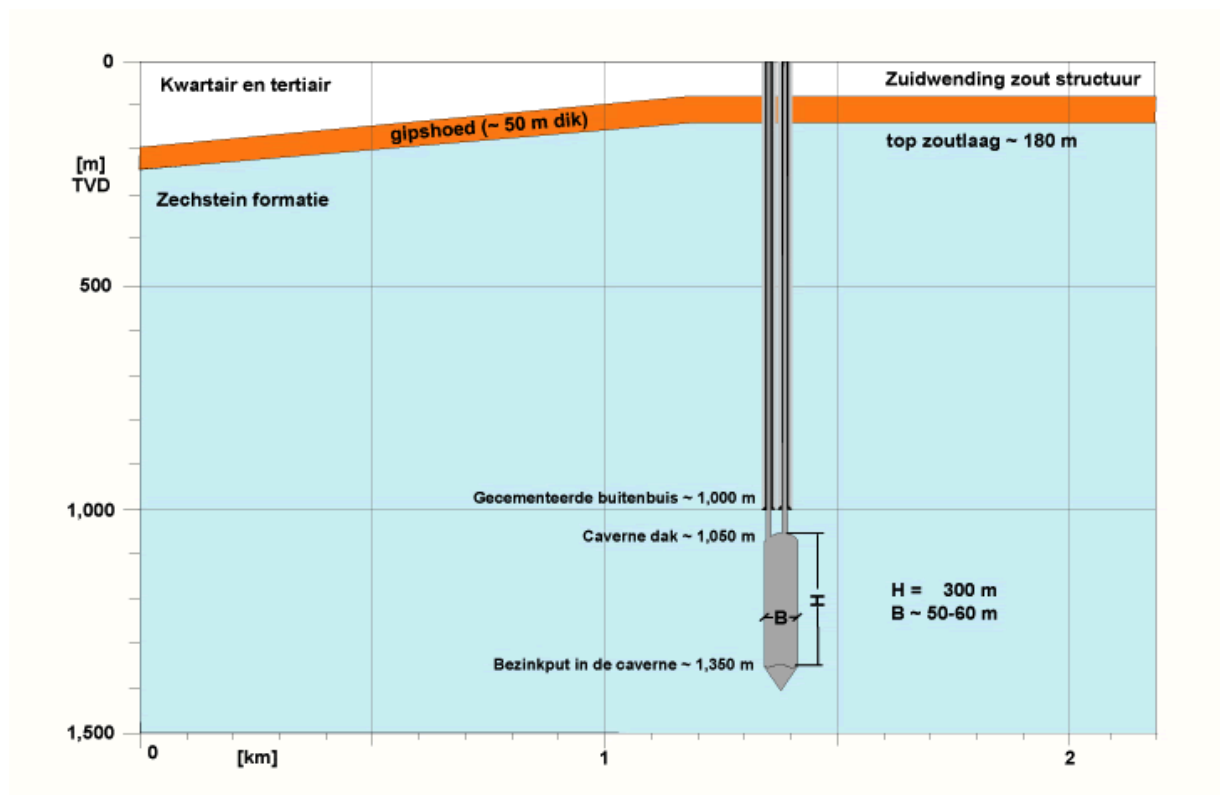
Begin zestiger jaren werd min of meer bij toeval, namelijk bij olie- en gasexploratie, een grote steenzoutformatie ontdekt bij Ommelandervijk/Zuidwending. De bovenzijde van deze zoutformatie (te vergelijken met een ondergrondse berg) ligt op ongeveer 200 m onder het maaiveld. De basis ligt op een diepte van bijna 3000 m. Sedert de zestiger jaren wordt door AkzoNobel ter plaatse daadwerkelijk zout (pekkel) gewonnen. In 2007 is gestart met de zoutwinning bij Zuidwending voor de nieuwe cavernes. Het zout wordt gewonnen door via boringen water in de zoutformatie te pompen. Daardoor lost het zout op en wordt ruwe pekkel geproduceerd. Daar waar het zout is uitgeloozd ontstaan ruimtes, ook wel cavernes genoemd. De ruwe pekkel wordt via ondergrondse pijpleidingen getransporteerd naar Delfzijl, waar de pekkel na zuivering naar de zoutfabriek van AkzoNobel gaat voor de fabricage van zout en andere producten⁴.

⁴ Als gevolg van de economische recessie zijn afzetproblemen ontstaan voor de vrijkomende pekkel. Niet-afzetbare pekkel moet mogelijk worden geloosd op de Eems. De verwachting is dat de afzetmarkten zich op afzienbare termijn weer herstellen en dat van deze mogelijkheid waarschijnlijk geen gebruik wordt gemaakt. Voor de effecten van een eventuele pekellozing zie paragraaf 5.3.3.

De zoutwinning c.q. aanleg van de zoutcavernes bij Zuidwending geschiedt in twee fasen. De eerste fase (verder: fase I) is momenteel gaande en heeft betrekking op de aanleg van vier cavernes met ieder een geometrisch volume van circa 0,5 miljoen m³. Aansluitend worden in fase II nog zes cavernes gerealiseerd, ieder met een geometrisch volume van maximaal 1 miljoen m³.

Begin 2010 is gestart met het opslaan van aardgas in de fase I - zoutcavernes. *Voor de zoutwinning (fase I en II) en de gasopslag van fase I zijn reeds de vereiste vergunningen verleend en is reeds een m.e.r.-procedure doorlopen ("MER Ondergrondse aardgasbuffer in Zuidwending", 2004). Deze activiteiten maken bijgevolg geen deel uit van de in dit MER voorgenomen uitbreiding.* Daarom wordt daarvan ter informatie slechts een korte schets gegeven.

Een visualisatie van een zoutcaverne is te vinden in figuur 2.1.3.



Figuur 2.1.3 Visualisatie van een zoutcaverne ten behoeve van gasopslag (grootte- en afstandsmaat zijn indicatief)

2.1.4 **Probleemstelling**

In algemene zin laat zich de probleemstelling als volgt samenvatten:

- groeiende onbalans tussen productie en vraag naar gas
- concurrentie door liberalisatie van de gasmarkt
- toenemende behoefte aan flexibiliteit bij levering en gebruik van gas.

Deze probleemstelling heeft reeds geleid tot het initiëren van en vergunningverlening voor het gasopslag-project in Zuidwending (fase I).

Uitbreiding

In het kader van het onderhavige MER kan de probleemstelling in die zin worden gespecificeerd dat uitbreiding nodig is van de reeds voor fase I vergunde gasbuffercapaciteit. Deze uitbreiding kan worden gerealiseerd door de ingebruikname van meer zoutcavernes (fase II) voor gasopslag en andere activiteiten zoals vergroting van de injectie- en uitzendcapaciteit.

2.2 **Doelstelling**

Gelet op voorgaande probleemstelling zijn de doelstellingen van de projecten:

Voor de zuid-locatie (Gasunie):

- uitbreiding van de injectiecapaciteit van 1 naar 1,6 miljoen m³(n) per uur en uitbreiding van de productiecapaciteit van 1,6 naar 1,8 miljoen m³(n) per uur. Dit alles bij een maximale opslagdruk van 180 bar.

Voor de noord-locatie (Nuon):

- aanleg van nieuwe injectie- en productiecapaciteit van 0,8 miljoen m³(n) per uur. Dit alles bij een maximale opslagdruk van 210 bar.

Voor een uitgebreide beschrijving van de voorgenomen activiteit wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

3 BESLUITVORMING

3.1 Te nemen besluiten

Voordat met het realiseren van de uitbreiding van de opslagcapaciteit kan worden begonnen, moet voor de aardgasbuffering en bijbehorende activiteiten een besluit worden genomen over de (oprichtings)vergunning ingevolge de Wet milieubeheer (Wm). Het bevoegd gezag voor deze vergunning is de Minister van Economische Zaken (EZ). Dit volgt uit art. 8.2 lid 3 van de Wm. Een (nieuwe) opslagvergunning is niet vereist, wel is er goedkeuring nodig van de minister voor een nieuw opslagplan.

Watervergunning voor lozing en onttrekking

Een watervergunning voor het lozen van verontreinigd water (voorheen ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo)) is niet benodigd aangezien geen verontreinigd water wordt geloosd, doch uitsluitend vrij afvloeiend niet-verontreinigd hemelwater¹. Op grond van de huidige uitgangspunten is ook geen vergunning voor onttrekking (voorheen ingevolge de Wet op de waterhuishouding (Wwh)) vereist, aangezien geen oppervlaktewater wordt onttrokken.

Watervergunning voor grondwateronttrekking

Mogelijk zal, afhankelijk van de onttrekking van grondwater voor bouwactiviteiten, een desbetreffende watervergunning bij het waterschap Hunze en Aa's moeten worden aangevraagd.

Bestemmingsplanwijziging, bouwvergunning, aanlegvergunning en ontgrondingsvergunning

Voor de bouw van het nieuwe gasstation is daarnaast een wijziging van het vigerende bestemmingsplan conform de Wet op de ruimtelijke ordening² en een bouwvergunning ingevolge de Woningwet benodigd. Daarbij zal ook de vereiste geluidszonering worden opgenomen (zie ook par. 3.3.4). Daarnaast zullen wellicht nog beperkte vergunningen, zoals een aanlegvergunning en ontgrondingsvergunning nodig zijn, die procedureel los staan van de eerder genoemde vergunningen.

Ontheffing ingevolge de Flora- en Faunawet

Indien uit een inventarisatie blijkt dat beschermde planten en/of dieren (geen algemene soorten) in het gebied vóórkomen, dient voor het gasbuffer-project een ontheffing ingevolge

¹ Zie daarnaast paragraaf 3.3.5

² Het bestemmingsplan voorziet **wel** reeds in de opslag van aardgas, **inclusief fase II**

de Flora en Fauna-wet (FF-wet) te worden aangevraagd. Het bevoegd gezag hiervoor is de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Geen Rijkscoördinatie

Met ingang van 1 maart 2009 is de Rijkscoördinatieregeling (RCR) in werking getreden, die beoogt de besluitvorming voor energieprojecten te stroomlijnen en te versnellen (Stb. 2008-416). De regeling is in beginsel ook van toepassing op de opslag van aardgas in de ondergrond en dus ook op het Zuidwending-project. De RCR houdt in dat alle vergunningen gecoördineerd worden voorbereid en bekendgemaakt door de minister van EZ. De minister heeft echter de bevoegdheid om de regeling buiten toepassing te laten voor reeds gevorderde projecten indien van de regeling geen betekende versnelling van de besluitvorming of voordelen anderszins worden verwacht.

Op grond van deze omstandigheden heeft de minister besloten de Rijkscoördinatieregeling **niet** toe te passen op het onderhavige Zuidwending-project, zodat de voorbereiding en de bekendmaking van de besluiten op de gebruikelijke wijze plaatsvindt door de bevoegde gezagen³.

Archeologie

Om vertraging tijdens de uitvoering te voorkomen zijn/worden de eventuele wettelijke verplichtingen op grond van de Monumentenwet op voorhand geïnventariseerd.

3.2 Genomen besluiten

3.2.1 M.e.r.-plicht

Het project is wellicht m.e.r.-beoordelingsplichtig op grond van categorie 25.3 uit bijlage D bij het Besluit Milieu-effectrapportage 1994, te weten: "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" ⁴. De initiatiefnemers hebben echter besloten voor de realisatie van de uitbreiding hoe dan ook een m.e.r.-procedure te doorlopen, zodat de beoordelingsplicht niet meer relevant is.

³ kenmerk: ET/EM 10040394

⁴ Overigens kan in formele zin de m.e.r.-beoordelingsplicht ter discussie worden gesteld: Met de uitbreiding worden cavernes *in gebruik genomen*. Vergunningtechnisch en qua bestemming is de opslagruimte echter reeds gecreëerd.

Aangezien er geen ruimtelijk besluit behoeft te worden genomen over de **ondergrondse** gasopslag (het vigerende bestemmingsplan voorziet hier reeds in; zie paragraaf 3.3.9) is er geen plan-MER vereist.

De m.e.r. is in dit geval dus gekoppeld aan de (oprichtings)vergunningen voor de Wet milieubeheer.

3.2.2 **Mijnbouwwet**

Per 1 januari 2003 is de nieuwe Mijnbouwwet in werking getreden. Met de inwerkingtreding is de gehele tot dan toe bestaande mijnbouwwetgeving komen te vervallen. Relevante bestanddelen van de Mijnbouwwet zijn:

- de opslagvergunning voor het opslaan van stoffen in de ondergrond (dieper dan 100 meter)⁵
- het winnings- en opslagplan, waarin aandacht wordt gegeven aan het planmatig beheer van delfstoffen en aan het verschijnsel van bodembeweging
- mogelijkheid van financiële zekerheidstelling voor vergoeding van mogelijke schade ten gevolge van bodembeweging
- instelling van adviesorganen, onder andere Technische commissie bodembeweging (Tcbb).

3.3 **Randvoorwaarden**

3.3.1 **Externe veiligheid**

Het licht ontvlambare en -onder bepaalde condities- explosieve karakter van aardgas kan in beginsel risico's met zich mee brengen voor de omgeving. Externe veiligheid is daarom voor dit MER een belangrijk milieuaspect.

Onder risico's wordt verstaan: ongewenste gevolgen van een bepaalde activiteit verbonden met de kans dat deze zich voordoen. Onderstaand wordt ingegaan op het algemene risicobeleid en op de regelgeving die op inrichtingen van toepassing is.

⁵ Voor onderhavig project echter niet meer benodigd. Wel is er een nieuw opslagplan vereist (zie ook paragraaf 3.1)

Risicobeleid inrichtingen

Besluit externe veiligheid inrichtingen (Stb. 2004-250): BEVI

Plaatsgebonden risico (PR)

Dit is de kans per jaar dat een persoon overlijdt door een ongeval, indien hij zich op het moment van het ongeval permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden.

Hoe verder van de bron verwijderd, des te kleiner is het risico. De norm is:

- voor nieuwe situaties: 10^{-6} per jaar
- voor bestaande situaties: 10^{-5} per jaar. Zo snel mogelijk maar uiterlijk in 2010 moeten ook bestaande situaties aan de norm 10^{-6} voldoen.

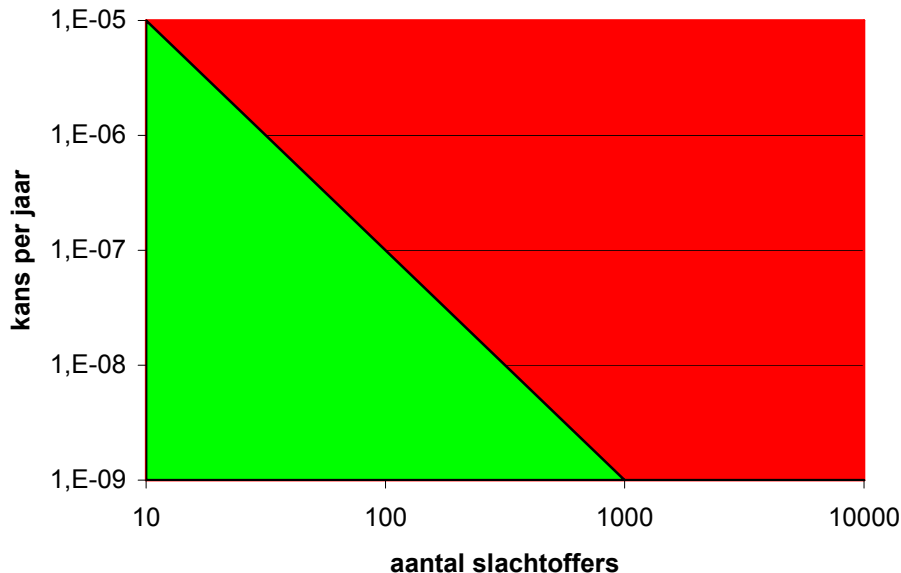
Deze normen gelden voor “kwetsbare objecten”: woonwijken, kantoren, scholen, hotels en dergelijke. Ze hebben de status van grenswaarde. Er moet aan worden voldaan.

Groepsrisico (GR)

Dit wordt omschreven als de kans per jaar op gelijktijdig overlijden van een groep van een bepaalde grootte. Bij dit risico wordt dus ook rekening gehouden met het aantal personen: hoe meer mensen in de omgeving van de inrichting, des te groter het GR. De norm is:

- 10^{-5} per jaar voor 10 of meer doden
- 10^{-7} voor honderd of meer doden
- 10^{-9} voor duizend of meer doden (zie figuur 3.3.1)

De norm voor het GR heeft de status van oriënterende waarde: er is een inspanningsverplichting om (op termijn) te voldoen aan de norm.



Figuur 3.3.1 Grenzen aan het groepsrisico

Besluit risico's zware ongevallen 1999

Het Besluit risico's zware ongevallen 1999 (BRZO 1999) is in het algemeen van toepassing op inrichtingen waarin gevaarlijke stoffen aanwezig (kunnen) zijn, waaronder aardgas, in hoeveelheden die een bepaalde drempel overschrijden. Hierbij wordt ook de inhoud van leidingwerk meegerekend. De drempelwaarden bedragen 50 ton (PBZO-plichtig) en 200 ton (VR-plichtig).

Mijnbouwwerken zijn van het BRZO uitgesloten. Overigens zijn in de mijnbouwwetgeving een aantal verplichtingen opgenomen met betrekking tot externe veiligheid, zoals risico-inventarisaties, het nemen van de nodige veiligheidsmaatregelen en het voldoen aan diverse administratieve verplichtingen gericht op voorkoming van schade. In het onderhavige MER is dan ook een analyse van de risico's opgenomen (zie paragraaf 5.6).

Ontwerpbesluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)

In het verleden zijn afspraken gemaakt over risicozonering voor transportleidingen voor aardgas en andere brandbare (vloeistof)stoffen. In 1984 heeft VROM de circulaire 'Zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen' uitgebracht. Momenteel wordt op basis van nieuwe inzichten en verbeterde modellering het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) voorbereid. Het doel van dit besluit is om het externe veiligheidsbeleid op vergelijkbare wijze als in het Bevi van toepassing te laten zijn op buisleidingen. In acht te

nemen afstanden worden hierbij bepaald op basis van berekeningen van de risicocontouren voor het plaatsgebonden risico. Voor zover relevant, bijvoorbeeld met betrekking tot de aansluiting van de gasstations op het hoofdtransportnet, wordt in het Zuidwending-project het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) toegepast.

3.3.2 Bodem en grondwater

Bodemverontreiniging

Op "mijnbouwwerken", tot welke categorie de gasbuffer gerekend moet worden, is in grote lijnen de Wet bodembescherming (Wbb) mede van toepassing. Dit geldt in de eerste plaats voor de zorgplicht, omschreven in de zin dat (art. 13 Wbb): *"ieder" die op of in de bodem handelingen verricht, en die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door die handelingen de bodem kan worden verontreinigd, is verplicht alle redelijke maatregelen te nemen om die verontreiniging te voorkomen.*

In het algemeen zijn AmvB's die op grond van de Wbb (hoofdstuk 3) tot stand zijn gekomen niet van toepassing c.q. niet relevant.

Verder kunnen uiteraard in de milieuvergunning voorschriften worden opgenomen ten aanzien van bodemverontreiniging. Hierbij moet men denken aan de nulsituatie van de bodemgesteldheid en naar de eindsituatie ervan en het hebben van een vloeistofkerende vloer.

Bodembeweging

In de Mijnbouwwet en het Mijnbouwbesluit is een veelheid aan bepalingen opgenomen met betrekking tot aspecten van bodembeweging, waaronder bodemdaling, bodemstijging en bodemtrillingen. In de kern komen de bepalingen neer op het beheersen en monitoren van bodembewegingen. De belangrijkste bepalingen zijn:

- algemene verplichting van de vergunninghouder om alle redelijkerwijs te stellen maatregelen te nemen ter voorkoming van schade door bodembeweging
- opnemen in het door de Minister van Economische Zaken (EZ) goed te keuren winnings-c.q. opslagplan van beschrijvingen van:
 - omvang en verwachte aard van de bodembeweging
 - maatregelen ter voorkoming of beperking van de bodembeweging en van de schade als gevolg van bodembeweging
- voor de aanvang van de winning of opslag tot dertig jaar na het beëindigen van de winning- of opslagactiviteiten, moeten metingen worden verricht naar bodembeweging volgens een door de Minister van Economische Zaken goed te keuren meetplan

- instelling Waarborgfonds mijnbouwschade als sluitstuk in de bescherming van de burger tegen schade door bodembeweging, die is veroorzaakt door mijnbouwactiviteiten
- instelling van de Technische commissie bodembeweging (zie paragraaf 3.2.2).

3.3.3 Emissies naar de lucht

Procesemissies

Op de procesemissies naar de lucht vanuit de gas-installaties zijn de Nederlandse emissierichtlijnen (NeR) van toepassing. De NeR-eisen zijn niet wettelijk verplicht maar ze vormen voor vergunningverleners een richtsnoer voor de op te leggen vergunningvoorschriften. Indien wordt afgeweken van de NeR, moet dit goed worden gemotiveerd in de overwegingen bij de vergunning.

De algemene emissie-eisen van de NeR zijn opgedeeld in een aantal categorieën, deze categorieën zijn weer onderverdeeld in klassen. Per klasse zijn emissie-eisen vastgesteld. In het kader van de voorgenomen activiteit zijn met name de emissies van NO_x en organische stoffen (gas- of dampvormig) zoals methaan van belang. In het bijzonder kan de bijzondere regeling onder 3.3, E11 voor Installaties ten behoeve van de aardgas- en oliewinning worden genoemd.

Verbrandingsemissies

Op de verbrandingsemissies vanuit stookinstallaties en procesfornuizen zijn de emissie-eisen uit het Besluit emissie-eisen stookinstallaties A (Bees A) van toepassing. De inrichting is namelijk op grond van artikel 1.b van het Bees A en de Inrichtingen- en vergunningenbesluit (Ivb)-indeling in categorie 2.6 onder a een Bees A-inrichting. Voor gasgestookte ketels zijn de eisen (3% O₂):

SO ₂	35 mg/m ³
NO _x	70 mg/m ³
stof	5 mg/m ³

Voor procesfornuizen zijn de eisen (3% O₂):

SO ₂	35 mg/m ³
NO _x	110 mg/m ³
stof	5 mg/m ³

Beste Beschikbare Technieken (BBT)

Volgens de Wet milieubeheer moeten (onder meer) stookinstallaties worden uitgerust volgens het uitgangspunt van Beste Beschikbare Technieken (BBT). Dit zijn technieken voor

het bereiken van een hoog niveau van milieubescherming die economisch en technisch haalbaar in de betrokken sector kunnen worden toegepast. Voor de volledige definitie van BBT wordt verwezen naar artikel 1.1 van de Wet milieubeheer.

De aspecten die bij de bepaling van BBT moeten worden betrokken staan in het Inrichtingen- en vergunningenbesluit (Ivb). Daarnaast bevat de Regeling aanwijzing BBT-documenten een overzicht van de documenten waarmee het Bevoegd Gezag bij de bepaling van BBT rekening moet houden (Stcrt. 2005, 231). Hierbij gaat het niet alleen om de BREF-documenten (zie beneden) maar ook om thans algemeen in Nederland toegepaste richtlijnen zoals bijvoorbeeld de Nederlandse emissierichtlijn (NeR). Deze hebben een vergelijkbare status en moeten naast elkaar worden gebruikt.

Voor bepaalde installaties worden de beste beschikbare technieken (BBT) beschreven in de zogeheten BREF's (Best Available Technique Reference documents). De belangrijkste BREF's in het kader van dit project hebben betrekking op:

- Grote stookinstallaties (BREF Large Combustion Plants: BREF LCP)
- Opslag (BREF Emissions from Storage).

Mogelijk is op minder belangrijke onderdelen (bijvoorbeeld de conditionering van het gas) ook het "BREF Refineries" relevant. De toetsing van de installatie(s) en de processen in het Zuidwending-project aan de relevante BREF's wordt uitgevoerd in bijlage D bij de vergunningaanvragen. Overigens wordt opgemerkt dat deelname van een installatie aan de NO_x- en of CO₂-handelssystemen (zie beneden) niet voorkomt dat aan de eisen uit het BREF LCP moet worden voldaan.

NO_x- emissiehandel

Het vermogen van de stookinstallatie(s) is van dien aard (> 20 MW_{th}) dat deze valt onder het nationale NO_x-handelssysteem.

De NO_x-handel is gebaseerd op prestatienormen (Performance Standard Rates: PSR's). Tot 2013 gelden de prestatienormen als aangegeven in tabel 3.3.1.

Tabel 3.3.1 Prestatienormen (PSR's) NO_x-emissiehandel (Stb. 2008, 358)

jaar	PSR (g/GJ)
2005	68
2006	63
2007	58
2008	52
2009	46
2010	40
2011	39
2012	38
2013	37

CO₂ emissiehandel

In het algemeen vallen verbrandingsinstallaties met een thermisch ingangsvermogen van meer dan 20 MW onder het CO₂ handelssysteem. Gasturbine-compressorcombinaties en drogers zijn momenteel in de Nederlandse regeling hiervan uitgezonderd (zie www.emissieautoriteit.nl/criteria-co2-emissiehandel). Dit betekent dat de Zuidwending-installaties vooralsnog **niet** onder het CO₂ handelssysteem vallen. Het is niet uitgesloten dat er in de volgende handelsronde (na 2012) wijziging in deze situatie optreedt.

3.3.4 Geluidshinder**3.3.4.1 Zonering**

Op grond van de Wet geluidhinder (art. 40) moet rond industrieterreinen met bepaalde categorieën inrichtingen die in belangrijke mate geluidhinder kunnen veroorzaken, een geluidzone worden vastgesteld. Buiten deze zone mag de geluidsbelasting niet hoger dan 50 dB(A) zijn. De geluidzone moet in de onderhavige situatie opnieuw worden vastgesteld in verband met het uit te breiden (nieuwe) gasstation. Het Bevoegd Gezag hiervoor zijn de gemeenten Veendam en Pekela.

3.3.4.2 Circulaire bouwlawaai

Het stellen van eisen aan bouwlawaai is een taak van de gemeente. Er bestaat geen eenduidig wettelijk kader zoals een Wet bouwlawaai. De gemeente heeft echter wel keus uit verschillende andere mogelijkheden die zij kan gebruiken bij het opstellen van regels en het voorkomen van geluidshinder. De circulaire Bouwlawaai (VROM, 1991) geeft een aantal handvatten voor voorschriften tot voorkoming of vermindering van bouwlawaai. Momenteel wordt gewerkt aan een nieuwe versie (zie www.infomil.nl).

3.3.5 **Wateraspecten**

Zoals in hoofdstuk 2 reeds is aangestipt, zijn er door de economische recessie tijdelijke afzetproblemen voor de pekel die vrijkomt bij de uitloging. Inmiddels is de Wvo-vergunning van AkzoNobel in Delfzijl zodanig aangepast, dat vrijkomende niet afzetbare pekel kan worden geloosd op de Eems. Deze Wvo-wijziging valt formeel buiten het bestek van dit MER en om die reden wordt het emissiebeleid met betrekking tot lozingen op het oppervlaktewater niet behandeld. Elders in dit MER (zie paragraaf 5.3.3) wordt niettemin aandacht besteed aan de effecten van pekellozing op het ontvangende oppervlaktewater.

Watertoets

Voor de start van het Zuidwending-project is ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging een Watertoets uitgevoerd (AkzoNobel, 1994)⁶. De Watertoets maakt duidelijk dat als gevolg van de bodemdaling door de gasopslag op termijn beperkte effecten op de waterhuishouding te verwachten zijn. Voor het gebied is een waterhuishoudingsplan in voorbereiding om de noodzakelijke waterhuishoudkundige maatregelen in aard en omvang te kunnen vaststellen.

3.3.6 **Natuurbescherming**

Het gebied waar de voorgenomen activiteit is geprojecteerd is geen beschermd Natura 2000-gebied ingevolge de Natuurbeschermingswet (Nb-wet).

Buiten natuurgebieden genieten ongeveer 1000 in het wild levende plant- en diersoorten bescherming middels de Flora- en faunawet (FF-wet). Doel van de wet is om het duurzaam voortbestaan van deze beschermde soorten te verzekeren. Indien van bepaalde activiteiten

⁶ AkzoNobel, 2004. Watertoets Zuidwending. http://www.agbzw.nl/99_downloads/pdf/Watertoets.pdf

negatieve effecten zijn te verwachten voor de instandhouding van deze soort(en), is hiervoor een ontheffing ingevolge de FF-wet vereist. Deze wordt alleen verleend als met de betreffende activiteit een groot maatschappelijk belang is gemoeid. Als er geen beschermde soorten zijn, of er zijn geen effecten van betekenis kan een project zonder tussenkomst van de FF-wet plaatsvinden.

In het gebied zouden mogelijk beschermde planten en/of dieren voor kunnen komen. Daarom is voor de relevante delen van het terrein (nogmaals) een toetsing ingevolge de FF-wet uitgevoerd en wordt zonodig een ontheffing aangevraagd (zie verder paragraaf 5.3).

3.3.7 **Energie-efficiency**

Meerjarenafspraak Energie-efficiëntie

De in het Zuidwending-project deelnemende partijen Nuon en Gasunie zijn aangesloten bij Convenant Benchmarking (1999). Dit convenant is erop gericht dat bedrijven deel uitmaken van de wereldtop (de top 10%) in efficiënt energiegebruik in hun sector. Binnenkort krijgt dit convenant een opvolger: de Meerjarenafspraak Energie-efficiëntie ETS-ondernemingen (MEE). Het nieuwe convenant legt voor deelnemers aan het Europese systeem voor emissiehandel (ETS) vast welke inspanningen zij gaan verrichten op het gebied van energie-efficiëntie en welke inspanningen de overheid daar tegenover stelt.

In het nieuwe convenant zijn de deelnemers verplicht zich in te spannen voor substantiële verbetering van hun energie-efficiëntie tot 2020. In periodieke Energie Efficiëntie Plannen moeten zij hun plannen aangeven. Daarin moeten alle 'rendabele' maatregelen – met een positieve netto contante waarde bij een interne rentevoet van 15% of een terugverdientijd van 5 jaar – zijn meegenomen. Nieuw ten opzichte van het benchmarkconvenant is ook dat nu de efficiëntie in de keten (dus inclusief leveranciers en afnemers) meetelt en dat de besparingsmogelijkheden op langere termijn ook worden onderzocht. Dit wordt uitgewerkt in paragraaf 4.8.5.4.

3.3.8 **Provinciaal omgevingsbeleid (POP)**

Het provinciale omgevingsbeleid is weergegeven in het Provinciaal Omgevings Plan (POP) van de provincie Groningen (provincie Groningen, 2000). De diepe ondergrond (lege gasvelden, zoutkoepels) kan volgens het POP worden gebruikt voor de opslag van CO₂, gas en (afval)stoffen (uitgezonderd gevaarlijke afvalstoffen en radioactief afval).

Het nieuwe Provinciaal Omgevingsplan voor de periode 2009 – 2013 is op 17 juni 2009 door Provinciale Staten vastgesteld. Het POP is grotendeels een voortzetting van het bestaande beleid. Voor een aantal onderwerpen is nieuw beleid ontwikkeld. Zo is het beleid rondom het onderdeel duisternis, een belangrijke kernkarakteristiek van de provincie, aangescherpt. In vergunningen voor bedrijven en instellingen zal de provincie zonodig voorschriften opnemen voor de lichtuitstoot, bijvoorbeeld via een verlichtingsplan.

3.3.9 Bestemmingsplannen

Op het projectgebied is van toepassing Bestemmingsplan Buitengebied Veendam, Partiële herziening Aardgasbuffer Zuidwending (vastgesteld 11 juli 2005). Het bestemmingsplan voorziet reeds in zoutwinning en de gasopslag voor zowel fase I als fase II. Het plan voorziet echter nog niet in de nu voorziene uitbreiding van het gasstation met een tweede eenheid. Om deze reden is een aanpassing van het Bestemmingsplan nodig.

Daarnaast dient de gemeente Pekela in verband met de nieuwe geluidscontour van de ondergrondse aardgasbuffer Zuidwending zijn bestemmingsplan te herzien.

3.3.10 Archeologische waarden

In 1992 hebben de Europese ministers van cultuur het Verdrag van Malta (Valletta) ondertekend. Het verdrag heeft tot doel het archeologisch erfgoed te beschermen als bron van het Europees gemeenschappelijk geheugen en als middel voor geschiedkundige en wetenschappelijke studie. Grondgedachte is dat er wordt gestreefd naar het behoud van archeologische waarden in situ, dit wil zeggen in het bodemarchief. Als behoud niet mogelijk is, moet er voor worden zorg gedragen dat de informatie die in de bodem zit niet verloren gaat. Dit houdt een onderzoeksverplichting in, die kan leiden tot een volledige, wetenschappelijke opgraving van de aanwezige resten. Het verdrag van Malta is verwerkt in de Monumentenwet 1988 (Stb. 1988-639 inclusief wijzigingen).

Het is verboden om zonder vergunning archeologisch monumenten te wijzigen of te verstoren of om opgravingen te doen. Archeologische vondsten en grondsporen moeten volgens de wet worden gemeld bij een bevoegde persoon of instantie. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is belast met de uitvoering van de Monumentenwet. Deze Dienst beheert een geautomatiseerd archeologisch informatiesysteem van Nederland (Archis).

De gemeente Veendam heeft op 26 januari 2009 een nota "Archeologiebeleid" en de bijbehorende beleidskaart vastgesteld. Hiermee heeft de gemeenteraad richtlijnen gegeven voor de verwerking van het aspect archeologie in nieuw op te stellen bestemmingsplannen.

De beschrijving van de archeologische aspecten staat in paragraaf 5.2.2.

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

4.1 Beschrijving voorgenomen activiteit en alternatieven

In dit hoofdstuk worden de activiteiten beschreven die de komende jaren in het kader van het onderhavige project in Zuidwending zullen worden uitgevoerd. Allereerst komt daarbij in paragraaf 4.2 de locatie aan bod. Vervolgens wordt de voorgenomen activiteit beschreven in de paragrafen 4.3 t/m 4.6.

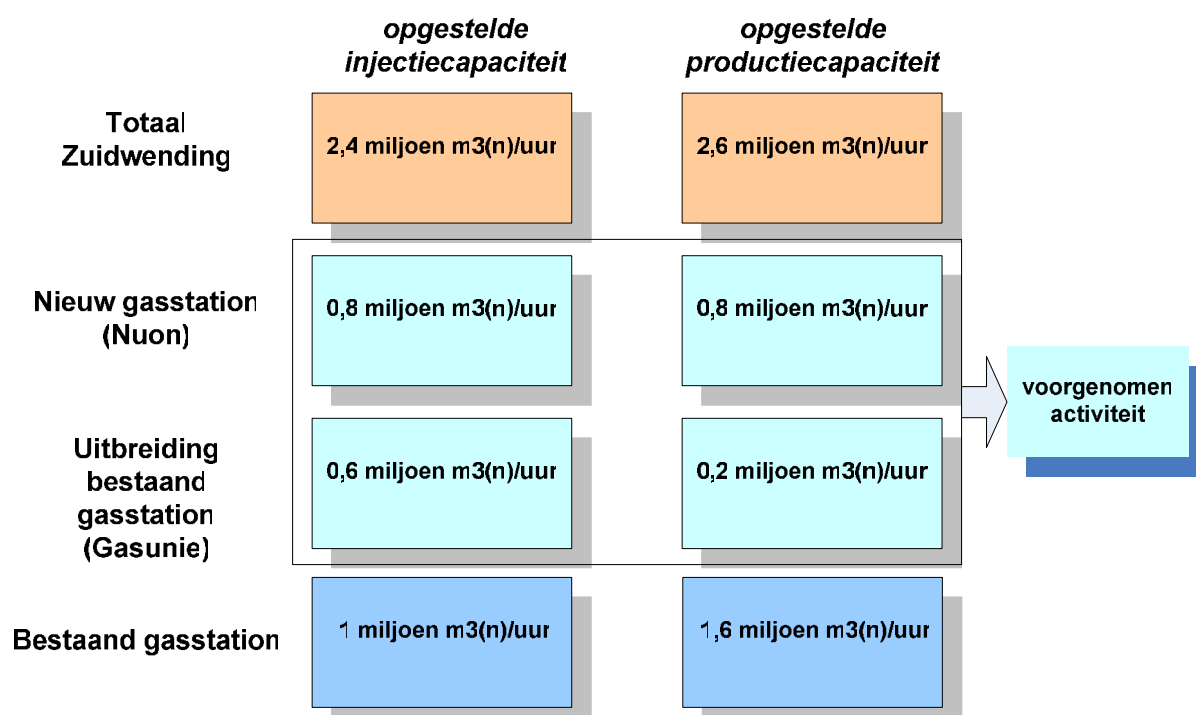
De voorgenomen activiteit (uitbreiding van de reeds voor fase I vergunde gasbuffercapaciteit) zal in hoofdzaak bestaan uit de volgende onderdelen:

1. aardgasopslag in de zoutcavernes van fase II. De opslagdruk zal maximaal circa 210 bar bedragen.
2. een bovengronds deel, bestaande uit:
 - a. uitbreiding van het bestaande (= vergunde) gasstation met compressoren tot maximaal ca. 100 MW_e (thans 60 MW_e) en faciliteiten voor koeling ten behoeve van gasinjectie alsmede faciliteiten voor opwarming, expansie en droging ten behoeve van gasproductie. De injectiecapaciteit zal maximaal circa 1,6 miljoen m³(n) per uur (thans 1 miljoen m³(n) per uur) en de productiecapaciteit 1,8 miljoen m³(n) per uur (thans 1,6 miljoen m³(n) per uur) bedragen.
 - b. verhoging van het aantal draaiuren/vollasturen op jaarbasis van de bestaande injectie- en productie-installaties.
 - c. een nieuw gasstation op een naastgelegen locatie met compressoren tot maximaal ca. 63 MW_e en faciliteiten voor koeling ten behoeve van gasinjectie alsmede faciliteiten voor opwarming, expansie en droging ten behoeve van gasproductie. De injectie- en productiecapaciteit zullen beide maximaal circa 0,8 miljoen m³(n) per uur bedragen.
3. leidingen en kabels van en naar de voorzieningen. Alle leidingen en kabels zullen buiten de stations ondergronds worden aangelegd en zo veel mogelijk bestaande tracés volgen.
4. bouwactiviteiten ten behoeve van de eerder genoemde activiteiten.

In de startnotitie is op basis van de toen bekende randvoorwaarden uitgegaan van een capaciteitsuitbreiding van 2,4 miljoen m³(n) per uur, zowel voor injectie als productie. Door wijzigingen die sindsdien zijn opgetreden in de technische randvoorwaarden zal de uitbreiding echter aanzienlijk lager uitvallen, namelijk 1,4 miljoen m³(n) per uur voor de injectiecapaciteit en 1 miljoen m³(n) per uur voor de productiecapaciteit.

Aanvankelijk zou de Zuidwending VOF (een samenwerkingsverband tussen Gasunie en Nuon voor constructie, beheer en onderhoud van de cavernes te Zuidwending) dit project beheren. De Zuidwending VOF heeft dan ook de startnotitie ingediend. Gasunie en Nuon zijn echter in goed overleg tot de conclusie gekomen dat separate ontwikkeling en bedrijfsvoering beter past binnen beider strategie. Thans is Gasunie initiatiefnemer voor (de uitbreiding van) het bestaande (en deels nog in ontwikkeling zijnde) gasstation en bijbehorende faciliteiten. Nuon is de initiatiefnemer voor het nieuwe gasstation dat ten noorden van het bestaande gasstation zal worden aangelegd. Voor de beide “inrichtingen” worden aparte vergunningen aangevraagd. Dit MER dient als onderbouwing van beide aanvragen. Het MER behandelt in principe de gezamenlijke milieueffecten. In de vergunningaanvragen worden beide inrichtingen en hun effecten separaat behandeld.

De voorgenoemde activiteit is schematisch weergegeven in figuur 4.1.1.



Figuur 4.1.1 Schematische weergave van de voorgenoemde activiteit

In paragraaf 4.7 wordt ingegaan op de milieuaspecten tijdens de bouw en eerste inbedrijfstelling en zal verder kort worden stilgestaan bij de uiteindelijke ontmanteling van de installaties. In de daarop volgende paragrafen komen vervolgens de alternatieven en de motivering daarvan aan bod. De milieugevolgen in de huidige en de toekomstige situatie alsmede van de alternatieven, worden beschreven in de hoofdstukken 5 en 6.

In tabel 4.1.1 zijn de beschrijving van de locatie, de voorgenomen activiteit en de alternatieven in tabelvorm aangegeven. Deze worden in de volgende paragrafen nader onderbouwd en uitgewerkt.

Algemeen uitgangspunt voor het project is dat bewezen technieken worden toegepast. Alle materialen voor pijpen, kleppen etc. zijn zodanig gekozen dat zij ruimschoots tegen de te verwachten thermische, mechanische en andere belastingen bestand zijn. Voor gastechnische installaties zijn bovendien de Gasunie Technische Standaards (GTS-en) of gelijkwaardige standaards van toepassing. Deze standaards beogen de veiligheidskennis van Gasunie of andere partijen in het ontwerp van deze installaties mee te nemen.

Tabel 4.1.1 Beschrijving van de locatie en overzicht van de voorgenomen activiteit en de alternatieven

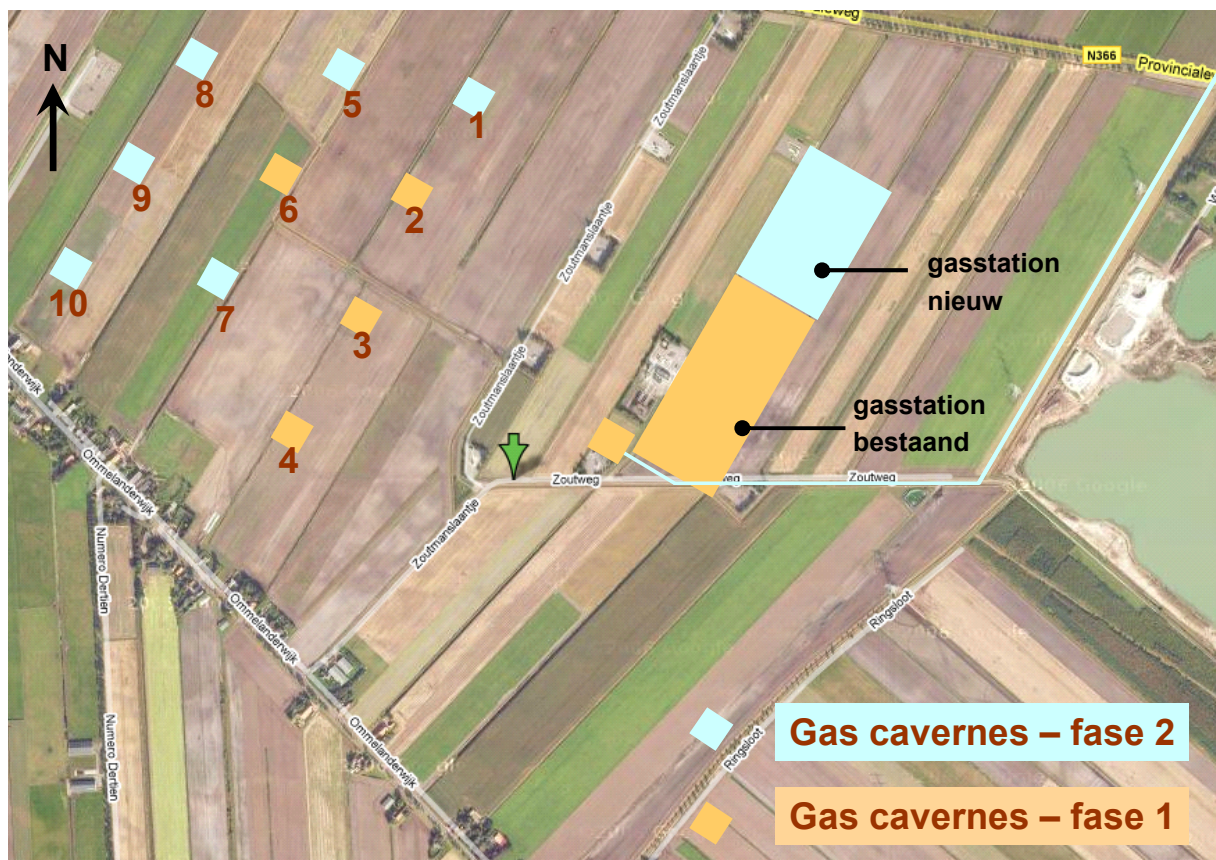
alternatieven	omschrijving	paragraaf
locatie	beschrijving locatie	4.2
voorgenomen activiteit	– planning van de voorgenomen activiteit	4.3
	– bouwen en bedrijven uitbreiding gasbuffercapaciteit	4.4
	– leidingen en facilitaire voorzieningen	4.5
	– veiligheids- en milieuzorg	4.6
	– bouw en eerste inbedrijfstelling en ontmanteling van de installaties	4.7
nulalternatief	geen uitbreiding van de gasbuffercapaciteit	4.8.2
alternatieven	– gasopslag alternatieven	4.8.3
	– caveerne alternatieven	4.8.4
	– alternatieven gasstation	4.8.5
	– alternatieve routing leidingen	4.8.6
meest milieuvriendelijke alternatief (mma)	combinatie van de meest milieuvriendelijke uitvoeringsalternatieven	4.8.7
uit te werken alternatieven	realistische alternatieven die een milieuverbetering betekenen	4.8.8

4.2 Beschrijving locatie

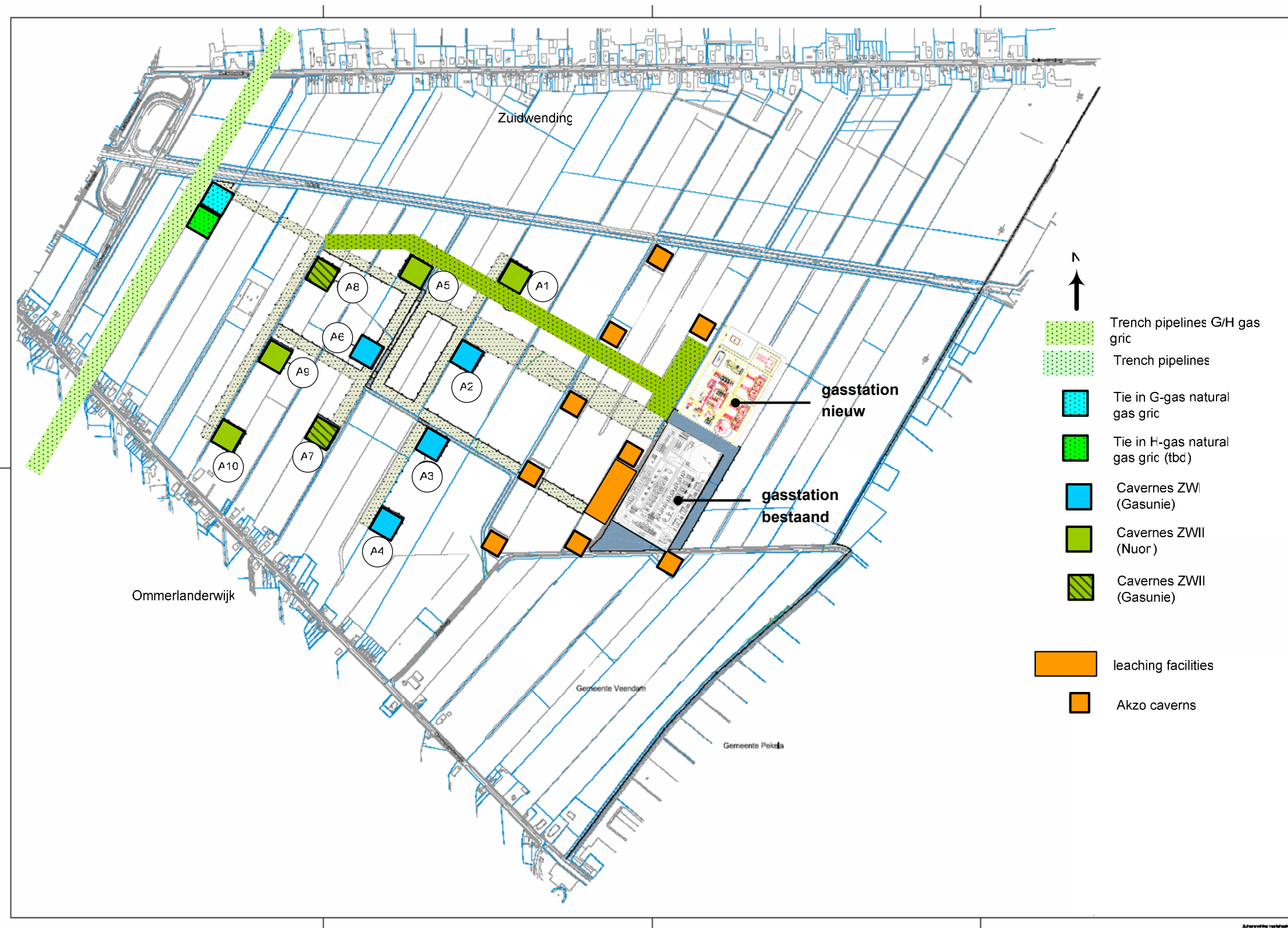
De locaties waar de installaties zijn c.q. worden gesitueerd bevinden zich op het terrein van de bestaande - en deels nog in ontwikkeling zijnde – ondergrondse aardgasbuffer nabij Ommelandervijk/Zuidwending (gemeente Veendam). In figuur 4.2.1 is de locatie van het geplande nieuwe gasstation van Nuon, naast het bestaande gasstation van Gasunie, geschetst.

De voorlopige lay-out van de aardgasbuffering is weergegeven in figuur 4.2.2.

De begrenzing van het nieuwe gasstation staat nog niet geheel vast. Wellicht kan de noordelijke begrenzing enigszins in zuidelijke richting verplaatst worden. Voor een artist impression van het nieuwe gasstation alsmede de uitbreiding van het bestaande gasstation zie figuur 4.2.3.



Figuur 4.2.1 Voorgenomen locatie van het nieuwe gasstation



Figuur 4.2.2 Situatieschets van de aardgasbuffering in Zuidwending



Figuur 4.2.3 Artist impression nieuw (voorgrond) en bestaand (incl. uitbreiding) gasstation

4.3 Planning van de voorgenomen activiteit

Het gasopslagproject wordt gefaseerd uitgevoerd. Uiteindelijk zullen er ten behoeve van de gewenste gasopslag in totaal (en in twee fasen) tien cavernes worden aangelegd. De eerste fase (verder: fase I) van dit project is momenteel gaande en omvat ondermeer de aanleg van vier cavernes met ieder een geometrisch volume van circa 0,5 miljoen m³. De zes resterende cavernes (verder: fase II), ieder met een geometrisch volume van maximaal 1 miljoen m³, worden direct aansluitend op fase I gerealiseerd.

Na de bouw van het nieuwe gasstation en de uitbreiding van het bestaande gasstation start de gasbuffering in de cavernes van fase II zoals vet gemarkeerd in tabel 4.3.1. Vergeleken met eerder voor fase I afgegeven planningen (zie onder andere MER, 2004) blijkt dat er met betrekking tot de start van de gasbuffering globaal een jaar vertraging is opgetreden. Dit is mede veroorzaakt doordat de benodigde tijd voor het uitloggen van de cavernes is

toegenomen, als gevolg van beperkingen in de pekelaafzet en de grotere omvang van de cavernes. Daarnaast is er enkele malen sprake geweest van onvoorziene technische problemen (zoals onder andere een kapotte pekelleiding en boorinstallatie).

Tabel 4.3.1 Indicatieve planning werkzaamheden bij Zuidwending; het onderhavige MER betreft de gasbuffering in fase II (vet)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	≥2018
Fase I										
• boren										
• zoutwinning	xxxx	xxxx								
• gasbuffering		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
Fase II										
• boren	xx	xxx		xx	x					
• zoutwinning		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	
• gasbuffering					xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx

De deelactiviteit gasbuffering wordt in de volgende paragrafen uitgewerkt.

4.4 Aardgasbuffer

4.4.1 Gasinjectie

Als de caverne haar definitieve afmetingen heeft bereikt wordt de in de caverne aanwezige pekelaafzet er met behulp van gas, met een druk van circa 165 - 185 bar¹, uitgedrukt. Het gas wordt door de gastoevoerbuiss boven in de caverne aangevoerd. Door een dunnere buis (pekelaafzettransportbuis), die in de gastoevoerbuis hangt en vrijwel tot op de bodem van de caverne doorloopt, wordt de pekelaafzet onder uit de caverne gedrukt. Er zal onder in de caverne altijd een hoeveelheid pekelaafzet blijven staan om kortsluiting² bij het leegmaken van de caverne te voorkomen. Als de caverne leeg is, wordt de pekelaafzettransportbuis getrokken met behulp van een speciale "snubbing" installatie, die moet voorkomen dat het gas uit de caverne ontsnapt. Het leegmaken van de cavernes van fase II duurt circa 10 maanden. De pekelaafzetopbrengst

¹ afhankelijk van de diepte van de cavernes

² "kortsluiting": gas aangevoerd via gastoevoerbuis komt rechtstreeks via pekelaafzettransportbuis naar oppervlakte

loopt daarbij ten gevolge van de toenemende hydrostatische druk geleidelijk terug. De verdrongen pekkel kan, evenals de pekkel vrijgekomen in het uitloogproces, worden naverzadigd in de productiecavernes van AkzoNobel voordat het verder wordt verwerkt. In de cavernes van fase II wordt in de Gasunie cavernes laagcalorisch gas (Groningen kwaliteit: G-gas) en in de Nuon cavernes hoogcalorisch gas (H-gas) opgeslagen, dit in tegenstelling tot de cavernes van fase I waar uitsluitend G-gas in wordt opgeslagen. Voor de locatie van deze cavernes alsmede de aansluiting op de gasstations zie figuur 4.2.2 en onderstaande tabel.

Tabel 4.4.1 Gassoorten en aansluiting cavernes op de gasstations

		gassoort	cavernes
Gasunie	bestaand gasstation	G-Gas	(fase I) A2, A3, A4, A6
	uitbreiding bestaand gasstation		(fase II) A7 en A8
Nuon	nieuw gasstation	H-Gas	(fase II) A1, A5, A9 en A10

De samenstelling van het G-gas en H-gas is gegeven in tabel 4.4.2 respectievelijk tabel 4.4.3. Het verschil in samenstelling tussen het G-gas en H-gas is niet van wezenlijk belang voor de milieugevolgen, waar van belang wordt de worst case samenstelling genomen. Het is verder denkbaar dat later aardgas van enigszins afwijkende samenstelling wordt opgeslagen. Dit is evenmin van wezenlijk belang voor de milieugevolgen.

Tabel 4.4.2 Indicatieve samenstelling G-gas (in mol%)

component	(mol%)
Methaan	81
Ethaan	2.8
Propaan	0.4
Butaan	0.1
Isobutaan	0.1
Hogere koolwaterstoffen	0.1
Kooldioxyde	1.0
Stikstof	14

Tabel 4.4.3 Indicatieve samenstelling H-gas (in mol%)

component	(mol%)
Methaan	87,9
Ethaan	5,0
Propaan	1,0
Butaan	0,2
Isobutaan	0,2
Hogere koolwaterstoffen	0,2
Kooldioxyde	1,7
Stikstof	3,8

De belangrijkste kentallen van de gasinjectie en gasproductie staan in tabel 4.4.4.

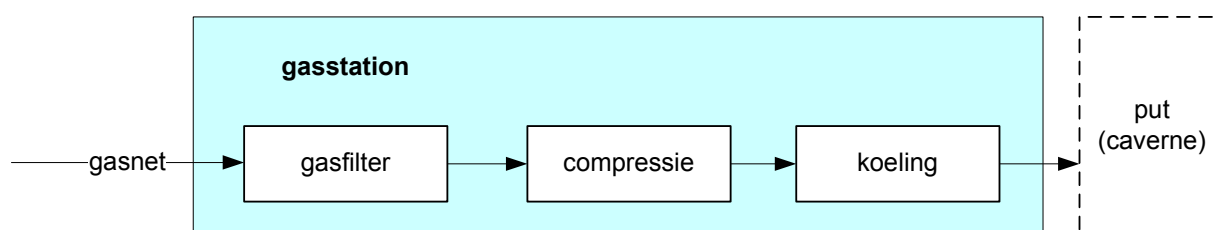
Tabel 4.4.4 Technische gegevens gasbuffer fase II

grootheid	bestaand gasstation (inclusief uitbreiding)			nieuw gasstation	
	bestaand	totaal	eenheid	waarde	eenheid
aantal cavernes	4	6	stuks	4	stuks
type aardgas	G-gas kwaliteit			H-gas kwaliteit	
totaal geometrisch volume	4 x 0,5	4 x 0,55 + 2 x 1	miljoen m ³	4 x 1	miljoen m ³
werkgas volume	4 x 45	4 x 50 + 2 x 90	miljoen m ³ (n)	4 x ca. 130	miljoen m ³ (n)
totale injectiecapaciteit	1	1,6	miljoen m ³ (n)/uur	0,8	miljoen m ³ (n)/uur
totale productiecapaciteit	1,6	1,8	miljoen m ³ (n)/uur	0,8	miljoen m ³ (n)/uur
aantal draaiuren per jaar (gemiddeld/maximaal)	1250/2500	6000/8500	uur	6000/8500	uur
aantal vollasturen per jaar (gemiddeld/maximaal)	625/1250	2400/4800	uur	3500/4500	uur
maximale druk in de caverne	180	180	bar	210	bar
minimale druk in de caverne	ca. 90	ca. 90	bar	ca. 90	bar

note: Het totale aantal cavernes, de totale injectiecapaciteit en de totale uitzendcapaciteit komen overeen met de prognoses die in het MER uit 2004 zijn opgenomen.

De minimale druk van 90 bar in de cavernes is zodanig gekozen dat zonder extra compressie productiegas in de hoofdtransportleidingen van Gas Transport Services (max. 80 bar voor H-gas en 67 bar voor G-gas) kan worden gebracht. Wat de minimale druk in de caverne op termijn wordt, wordt op dit moment onderzocht. In het opslagplan zullen de geomechanische aspecten onderbouwd worden. Dit plan zal te zijner tijd ter goedkeuring worden voorgelegd aan het ministerie van Economische Zaken. Op basis van dit onderzoek zal de werkelijke minimale druk in de cavernes worden vastgelegd. Naar verwachting ligt deze in de range van 55 tot 70 bar. Dit heeft tot gevolg dat het werkgas volume stijgt.

Het principeschema van de gasinjectie is weergegeven in figuur 4.4.1. Een schematische opbouw van het nieuwe gasstation staat in figuur 4.4.2. De onderdelen worden in het vervolg nader toegelicht.



Figuur 4.4.1 Principeschema gasinjectie

De terreinindeling van het nieuwe gasstation (alsmede de uitbreiding van het bestaande gasstation) is zodanig gekozen dat:

- ontstekingsbronnen (o.a. controlegebouw, glycol regeneratie, restgasverbranders en warmwaterketels) zoveel mogelijk bovenwinds zijn geplaatst
- procesdelen onderling gescheiden zijn om escalatie bij een calamiteit zoveel mogelijk te voorkomen
- de gevarenczone-indeling van de installatie de terreinwegen zoveel mogelijk vrijhoudt.

Het aanzicht van de gasstations wordt geschetst en beschreven in paragraaf 5.12.3.

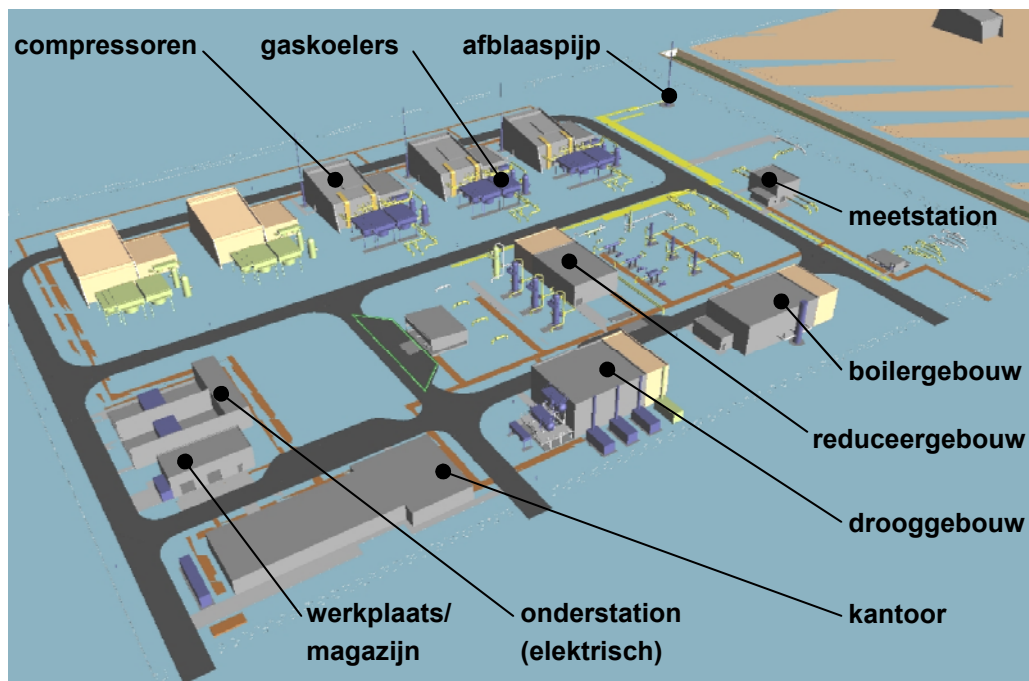
Het H-gas wordt via een leiding vanaf het hoofdtransportnet van Gas Transport Services (GTS) op een drukniveau van 50 tot 80 bar naar de injectie verdeelstraat van het nieuwe gasstation gevoerd. Hiervoor wordt een nieuwe ondergrondse transportleiding aangelegd (zie voor het leidingtracé figuur 4.2.2). Voor die cavernes van fase II die uitsluitend gevuld worden met G-gas geldt dat er gebruik wordt gemaakt van het bestaande gasstation (inclusief uitbreiding) en de reeds vergunde (en aangelegde) G-gasleiding. Na aanvoer wordt

het gas gecomprimeerd tot maximaal ca. 210 bar met elektrisch aangedreven compressoren. De kentallen van deze compressorsectie staan in tabel 4.4.5.

Tabel 4.4.5 Kentallen voor de compressorsectie fase II

	totale injectiecapaciteit (miljoen m ³ (n)/uur)	opgesteld compressor vermogen (MW _e)
uitbreiding bestaand gasstation	0,6	40
nieuw gasstation	0,8	63
totaal extra in fase II	1,4	103

Voor iedere compressor staat een gasfilter geschakeld waarmee eventuele stofdeeltjes of mogelijke vloeistofdruppels worden verwijderd. Na de compressor komt een luchtkoeler die het gecomprimeerde gas afkoelt van circa 140 °C naar ca. 40 °C. De maximale extra koelcapaciteit bedraagt in fase II 85 MW_{th} (thans 40 MW_{th}). Via verdeelstraten wordt het gas naar de cavernes van fase II gestuurd. Per caveerne zijn er boringen waarmee aardgas geïnjecteerd respectievelijk uitgezonden ("geproduceerd") wordt.



Figuur 4.4.2 Indicatieve schematische opbouw nieuw gasstation

Compressorsectie

Een compressorsectie ten behoeve van gasinjectie bestaat uit meerdere compressortreinen. Elke compressortrein bestaat uit:

- 1 een gasfilter ter bescherming van de compressor
- 2 een gascompressor met toerengeregelde elektromotor
- 3 gas luchtkoelers om de uitgaande gastemperatuur onder de ca. 40 °C te houden.

Ad 1 Gasfilter (= Knock-out drum = druppelvanger)

De gaskwaliteit is in principe zodanig dat er in het gas geen vloeistof aanwezig is. Voor de bescherming van de compressoren en tegen het eventueel off-spec leveren van gas worden er gasfilters geplaatst. De eventueel in het gas aanwezige vloeibare en vaste bestanddelen worden afgevoerd naar een stalen condensaat tank. De tank wordt in een overkapte betonnen bak geplaatst om eventuele lekkages op te vangen. De inhoud van de condensaat tank en van het reservoir wordt periodiek per tankauto afgevoerd. De vullingsgraad wordt permanent bewaakt via een automatische niveaumeting.

Ad 2 Compressor

Een compressor met toerengeregelde elektromotor wordt in een compressorhal c.q. geluidsomkasting geplaatst (zoals het geval is bij het bestaande gasstation). De uitvoering zal worden bepaald aan hand van eisen ten aanzien van de volgende onderwerpen:

- noodzakelijke geluiddemping
- landschappelijke inpassing (onder andere gebouwhoogte)
- keuze type compressoren
- de vereiste beschikbaarheid van de compressorsectie
- economische vergelijking.

De compressoren van het bestaande (inclusief uitbreiding) gasstation van Gasunie worden uitgevoerd met dry-gasseals³. Het sealgas (G-gas) van de compressoren wordt naar de grondfakkel afgevoerd, de verwachte hoeveelheid bedraagt ca. 250 ton/jaar. Bij de compressoren van het nieuwe gasstation van Nuon, uitgerust met magneetlagers, is er geen sealgas en is er derhalve geen grondfakkel nodig.

Ad 3 Gas-luchtkoelers

De gas-luchtkoelers zijn voorzien van ventilatoren welke toerental geregeld zijn. Er is (akoestisch) gerekend met zogenaamde "low-noise" koelers.

³ droge mechanische as-afdichtingen die als afdichting een extreem dun gaslaagje gebruiken

4.4.2 Eerste gasvulling

Het voor de eerste maal met gas vullen van de cavernes van fase II zal met de nodige zorg plaatsvinden. De temperatuur van de pekkel is normaliter circa 20 °C. De temperatuur van de caveerne zal daarom na het oppompen van de laatste pekkel ook circa 20 °C bedragen. De laatste pekkel wordt verdrongen door aardgas dat na compressie en koeling een temperatuur van circa 40 °C heeft. Dit proces vergt circa 10 maanden. Speciale maatregelen (zoals 'backflushing') zullen getroffen worden om daarbij kristallisatie van zout in de leidingen te voorkomen.

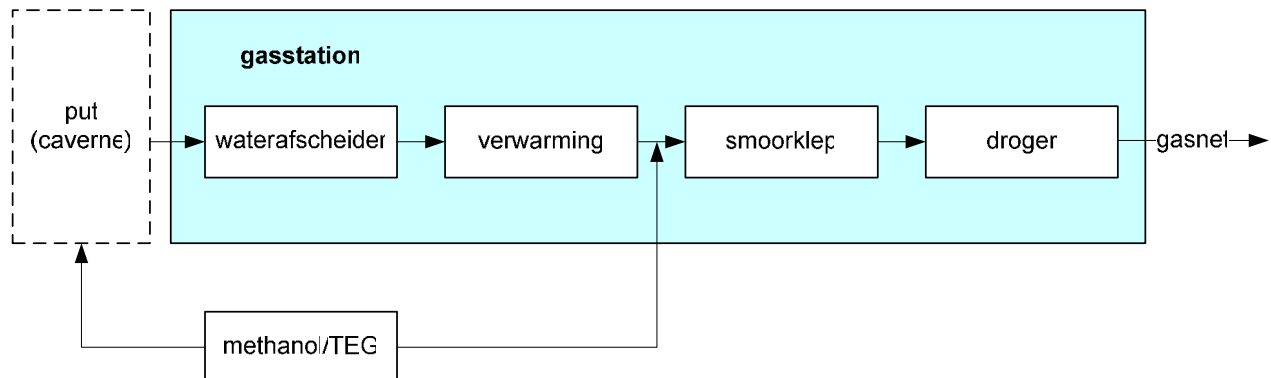
Als er enige pekkel verdrongen is, wordt een Mechanical Integrity Test uitgevoerd die bedoeld is om de gasdichtheid van de installatie-onderdelen te onderzoeken, zodat er geen gas langs de boorschacht kan ontsnappen. Daarna wordt steeds meer pekkel door gas verdrongen. In de laatste fase staat een geringe (< 1 m) laag pekkel onder in de caveerne. In de bovenste 10 cm is enig gas opgelost (het zogenaamde "carry-over" gas). Uiteindelijk zal alleen gas in de leiding omhoog komen. Dit wordt gesignaleerd doordat dan de druk in de putmond sterk oploopt ten gevolge van het wegvallen van de druk van de pekkelkolom. De leiding wordt dan afgesloten.

Het gas uit de pekkel wordt in een ontgassertank afgescheiden en in de buitenlucht geëmitteerd. Het gaat daarbij om eenmalige geringe hoeveelheden met verwaarloosbare milieugevolgen. Gezien het eenmalige karakter van de emissie en de geringe hoeveelheid wordt het verbranden hiervan niet nodig geacht. Vervolgens wordt de pekkelleiding (pekkeltransportbuis) onder druk uit de schacht verwijderd. Dit wordt 'snubbing' genoemd. Daarna wordt er een andere kop op de leiding geplaatst om gas in plaats van pekkel te produceren. Voor de veiligheidsaspecten van deze operaties wordt verwezen naar paragraaf 5.6.

4.4.3 Gasproductie

Het gasproductieproces

Bij het produceren is het gas uit de cavernes van fase II aanvankelijk met water(damp) verzadigd. Daarom zijn waterafscheiding c.q. droging nodig. Het principeschema van de productie is weergegeven in figuur 4.4.3.



Figuur 4.4.3 Principeschema van één gasproductietrein

Het gas uit de cavernes van fase II wordt naar de productietreinen geleid. Als de temperatuur beneden circa 18 °C daalt kunnen hydraten gevormd worden. Dit zijn kristalachtige verbindingen tussen gas en water. Deze hydraten kunnen de installatie beschadigen en verstopen. Om dit te voorkomen wordt tijdens opstarten bij de putmond methanol of triethyleenglycol (TEG) aan het gas toegevoegd, om hydraatvorming tegen te gaan. Hiertoe wordt per caverne een tank, of één centrale tank op het gasstation met van daaruit leidingen naar de cavernes, geplaatst voor de opslag van methanol/TEG. De tanks worden in lekbakken geplaatst om eventuele lekkages op te vangen. Voor verdere specificaties wordt verwezen naar tabel 3.1.2 in de vergunningaanvragen.

Vervolgens wordt het geproduceerde gas naar het gasstation gevoerd en daar in een vloeistofafscheider (inlet separator) gevoerd, waar het eventueel aanwezige vloeistof wordt afgescheiden. Daarna wordt het gas in met aardgas verwarmde warmwatersystemen zodanig verwarmd dat het na de smoorkleppen een temperatuur van circa 15 °C heeft. Ook wordt zonodig methanol of TEG toegevoegd. De smoorklep reduceert de druk nabij de heersende druk in het gasnet. Het gas wordt vervolgens naar de drogers geleid teneinde het op de vereiste specificatie voor het gasnet te brengen. Daar wordt de aanwezige waterdamp verwijderd tot beneden het vereiste dauwpunt.

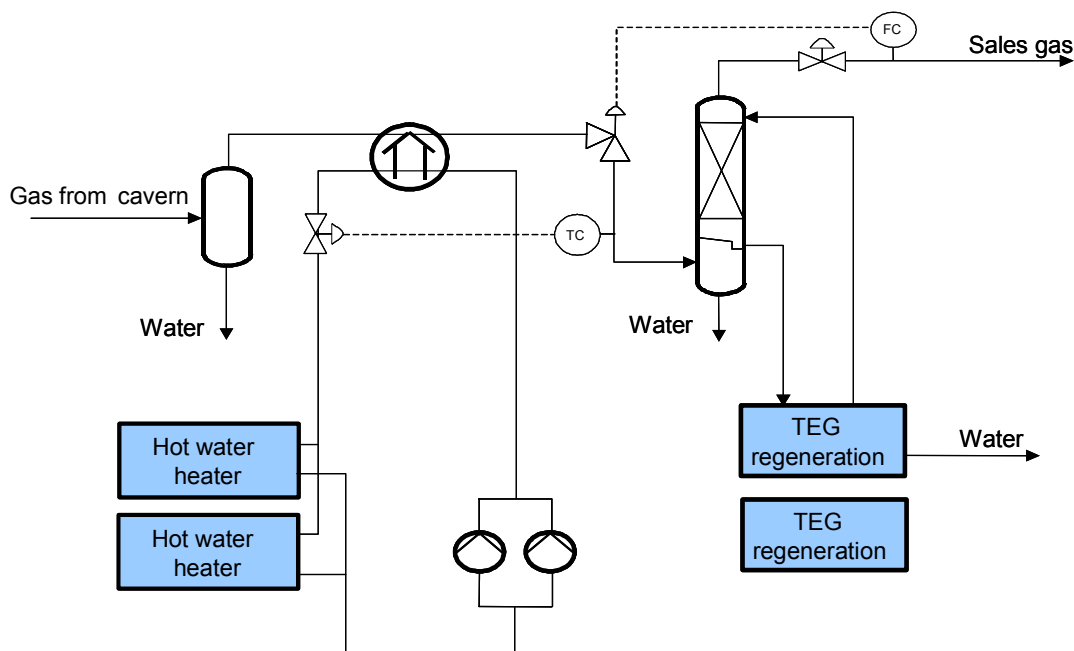
Het verwarmingssysteem heeft een totaal extra vermogen van ca. 35 MW_{th} in fase II (thans 55 MW_{th}). Door de benodigde systemen op temperatuur te houden is het mogelijk om snel (binnen een half uur) te starten.

De gasdrogers

Het droogproces werkt op basis van triethyleenglycol (TEG) en verloopt bij circa 70 bar en 15 °C. Figuur 4.4.4 geeft het principeschema van een droogtrein. In de droogkolommen

wordt het vochtige gas in contact gebracht met glycol, dat de waterdamp vergaand absorbeert tot de vereiste specificatie. Overigens wordt in het onderste deel van de droogkolommen nog enig vrij water afgescheiden dat ontstaat bij de drukreductie. De met water verrijkte glycol wordt geregenereerd in de regeneratie eenheden en daarna opnieuw gebruikt. Het restgas van de glycol regeneratoren wordt via speciale branders voor verwarming ingezet zodat deze reststroom nuttig wordt toegepast.

Bij de regeneratie wordt het waterhoudend glycol eerst van druk gelaten zodat de opgeloste gassen er uit verdwijnen. De glycol wordt voorverwarmd in een verwarmingsspiraal in de top van de destillatiesectie van de regenerator. Daarna wordt de waterrijke glycol in een warmtewisselaar verder opgewarmd door de waterarme glycol. In de destillatiekolom en de herverhitter wordt het water verwijderd. De behandelde glycol wordt in een luchtkoeler afgekoeld en door pompen weer op de operationele druk gebracht.



Figuur 4.4.4 Principeschema van een droogtrein met glycol absorptie en regeneratie

Legenda:	Hot water heater:	warm water ketel
	TEG regeneration:	terugwinning triethyleenglycol
	Sales gas:	af te zetten gas
	Gas from cavern:	gas afkomstig uit de cavernes

Afblaassystemen

In geval van brand- of gasdetectie in de compressor-omkasting/hal wordt de compressor unit afgeblazen, nadat deze van de zuig- en persleiding is geïsoleerd door het sluiten van

blokafsluiters. Het tussen de blokafsluiters aanwezige aardgas wordt binnen bepaalde tijd afgeblazen in de atmosfeer via de afblaassystemen. Tevens kunnen de compressor units in het geval van schoonmaak- en/of herstelwerkzaamheden (onderhoud) of inspecties worden afgeblazen. Dit zal naar verwachting circa twee a drie keer per jaar voorkomen.

Het leidingsysteem op de installatie zal middels veiligheidsafsluiters in logische secties gesplitst worden, zodat bij afblazen niet grote installatiedelen afgeblazen behoeven te worden in geval van een noodstop/onderhoud in een procesdeel. Voor de uitbreiding van het bestaande gasstation wordt gebruik gemaakt van het bestaande (reeds vergunde) afblaassysteem.

Voor het nieuwe gasstation geldt dat er naast de afblaaspijpen per compressor een centraal afblaassysteem aanwezig is. Dit systeem wordt ingezet als installatie-onderdelen drukvrij gemaakt moeten worden. De afblaaspijp van dit systeem is maximaal 25 meter hoog. Verder worden de compressorstations ieder voorzien van een afblaaspijp van maximaal 25 meter hoog. De diameter bedraagt maximaal ca. 0,5 m. Behoudens tijdens het eerste jaar van ingebruikname ('commissioning') waarin maximaal 50 afblaasuren verwacht worden, zullen deze afblazen naar verwachting niet meer dan 10 uur per jaar werkzaam zijn.

De hoogte van de afblaaspijpen is zodanig gekozen, dat een uittredende gaswolk niet aan de installatie ontstoken kan worden en dat bij een eventueel ontstoken gaswolk (fakkelvlam) vluchten van personeel en omstanders mogelijk is en de installatie hiervan geen noemenswaardige schade ondervindt. Vóór de afblaaspijpen zijn druppelvangs opgenomen, waarin eventueel meegevoerde vloeistof wordt afgescheiden. Door voor de diverse kritische systemen reservesystemen in te bouwen, wordt de betrouwbaarheid zeer hoog.

4.4.4 Gebruiksprofielen gasinjectie en gasproductie

Het gebruik van het gasstation hangt samen met de functies die het station moet vervullen. Dit zijn:

- pieklevering
zeer koude perioden met gemiddelde effectieve dagtemperaturen onder de -9 °C. De installatie is dan gedurende een aantal dagen achtereen gas aan het produceren
- tolerantiediensten
bij effectieve dagtemperaturen onder 10 °C (220 dagen per jaar): per dag wordt enkele malen geproduceerd en voornamelijk tijdens de nacht geïnjecteerd

- fysieke onbalans
deze onbalansen komen zomer en winter voor. Doorgaans wordt 's nachts meer geïnjecteerd en overdag meer geproduceerd
- trading
met name in de periode oktober tot en met mei. De perioden tussen injecteren en produceren zijn kort (mogelijk zelfs meerdere malen per dag) en het injecteren verloopt doorgaans geleidelijker dan het produceren.

Deze functies resulteren tezamen in de in tabel 4.4.6 opgenomen verwachte operationele parameters.

Tabel 4.4.6 Milieurelevante operationele parameters

	bestaand gasstation inclusief uitbreiding				nieuw gasstation	
	bestaand		totaal			
	gemidd.	max.	gemidd.	max.	gemidd.	max.
aantal volledige cycli* per jaar	5	10	5	10	4	5
werkgasvolume (miljoen m ³ (n) per jaar)	1000	2000	1900	3800	2100	2600
bedrijfstijd						
• vollasturen	625	1250	2400	4800	3500	4500
• draaiuren	1250	2500	6000	8500	6000	8500
starts en stops per dag						
• uitzenden	1	3	2	4	2	4
• injecteren	1	3	2	4	2	4

* 'leggen en vullen' alle cavernes

De aangevraagde capaciteiten zijn ruimer dan in het MER van 2004 (voor fase I) voorzien. Om beter in te kunnen spelen op de (toekomstige) ontwikkelingen in de gasmarkt is gekozen voor een groter totaal werkgasvolume. Om dit te kunnen bewerkstelligen zijn grootte/aantal van de cavernes/installaties daarop aangepast. De verwachte equivalente vollasturen zijn berekend uit het totale werkgasvolume en de injectiecapaciteit. De verwachte equivalente vollasturen voor productie zijn minder. Met uitzondering van tijd die voor onderhoud staat, zullen de gasstations op ieder moment het hele jaar door beschikbaar zijn, om uit te zenden dan wel te kunnen injecteren als de markt daarom vraagt.

4.4.5 Onderhoud gasbuffering

Het proces 'onderhoud' op de aardgasbuffer Zuidwending omvat alle noodzakelijke preventieve en correctieve werkzaamheden zodat de bestaande (reeds vergunde) en nieuwe gasinstallaties op een veilige, doelmatige en kosteneffectieve wijze kunnen worden bedreven. Hierbij moet worden voldaan aan de gestelde eisen ten aanzien van bedrijfszekerheid en veiligheid alsmede aan de wettelijke eisen en regels.

Planmatige onderhoudswerkzaamheden zijn vervat in schriftelijke instructies, zodat het uitgevoerde onderhoud niet afhankelijk is van de ermee belaste werknemer. De procedures voor onderhoud en inspectie zijn vastgelegd in zogenaamde Functionele Handboeken en diverse daaraan gekoppelde onderhouds-handboeken en -instructies. Het onderhoud kan worden uitgevoerd:

- preventief, op basis van vaste tijds-intervallen
- op basis van draaiuren
- toestandafhankelijk, op basis van bijvoorbeeld trillingsmetingen of olieanalyse
- volgens normen en regelgeving, bijvoorbeeld drukvaten volgens voorgeschreven termijn
- correctief.

Het onderhoud kan bestaan uit een eenvoudige controlebeurt tot en met een volledige revisie. De uit te voeren activiteiten worden verder vastgesteld op basis van de onderhoudsadviezen van de leveranciers van apparatuur, in combinatie met eigen onderhoudservaring of ervaring bij soortgelijke bedrijven. De milieugevolgen van onderhoud worden in hoofdstuk 5 beschreven. Het gaat voornamelijk om methaan-emissies en veiligheid.

4.4.6 Besturing en metingen gasstations

Het bestaande gasstation (inclusief uitbreiding) van Gasunie wordt een onbemand station. Dit wil zeggen dat er in de gewone bedrijfssituatie geen bedienend personeel aanwezig is. Alleen in geval van controle, onderhoud en in geval van storing zal bedienend personeel op de locatie aanwezig zijn. Dit personeel zal in de wachtdienst oproepbaar zijn (24 uur per dag, 7 dagen per week). De installaties op het bestaande gasstation (incl. uitbreiding) worden automatisch bestuurd vanuit de Centrale Commando Post (CCP) in Groningen, van waaruit het gehele Gasunie-transportstelsel wordt bewaakt en geregeld (24 uur per dag, 7 dagen per week). Ook op de locatie zelf kan het proces desgewenst volledig bestuurd worden.

Het nieuwe gasstation van Nuon wordt volledig bestuurd vanaf de locatie zelf en/of automatisch bestuurd vanuit de Nuon locaties te Amsterdam en/of Epe (Duitsland).

De gasstations zijn beide geheel omheind waarbij de hekwerken en het terrein 24 uur per dag worden bewaakt met behulp van camera's. Deze bewaking vindt voor het bestaande gasstation (incl. uitbreiding) eveneens volcontinu plaats vanuit de centrale meldkamer op het hoofdkantoor van Gasunie. Voor het nieuwe gasstation vindt de bewaking plaats vanaf de locatie zelf en/of vanuit de Nuon locaties te Amsterdam en/of Epe (Duitsland).

Het besturingssysteem van de gasstations wordt gerealiseerd door het installeren van een Process Control System (PCS) voor automatisch monitoren, meten, bewaken en regelen van het proces. Het gehele procesbesturingssysteem zal modulair worden opgebouwd overeenkomstig de deelprocessen en functionele eenheden om een zo hoog mogelijke beschikbaarheid te realiseren en de kans op gezamenlijk falen van veiligheidssystemen te minimaliseren. Daarnaast zullen de kritische componenten redundant (dubbel of meervoudig) worden uitgevoerd.

Naast het besturingssysteem zal een geheel onafhankelijk ESD (Emergency Shut Down) systeem voor de bewaking en beveiliging worden geïnstalleerd. Alle kritische signalen van het ESD-systeem zullen 'fail safe' (dat wil zeggen dat in geval van falen van het systeem de veilige toestand wordt ingenomen) worden uitgevoerd.

Het gas afkomstig van de droogunits wordt bemeten en geanalyseerd voordat het in de hoofdtransportleidingen van GTS (druk 50 - 80 bar) wordt gevoerd. Vanwege de vereiste hoge betrouwbaarheid worden hier dubbel uitgevoerde meters ingezet.

4.4.7 Storingen en veiligheidssystemen

Drukbeheersing

Onder normale bedrijfsomstandigheden moet het drukregelsysteem van een installatie voorkomen dat de druk in het systeem de ontwerpdruk overschrijdt. Een drukbeveiligingssysteem moet voorkomen dat door falen van het drukregelsysteem de druk boven de maximaal toelaatbare incidentele druk komt. Voor de keuze van de drukbeveiliging zijn er drie principieel verschillende mogelijkheden:

- afblazende drukbeveiliging (b.v. afblazende veiligheden)
- afsluitende drukbeveiliging (b.v. dichtsturen van blokafsluiter, uitschakelen compressor)
- regelende drukbeveiliging (b.v. monitor = veiligheids-regelklep).

Voor de aardgasbuffer is er voor gekozen alleen afsluitende drukbeveiliging toe te passen. Voor de drukbeveiliging wordt daartoe een instrumentele drukbeveiliging (2 uit 3 systeem) geïnstalleerd. Bij het overschrijden van een bepaalde grenswaarde kunnen de volgende acties worden uitgevoerd:

- stoppen van de compressorsectie, waardoor geen verdere drukverhoging plaatsvindt
- dichtsturen van een of meer blokafsluiters om de aanvoer te blokkeren.

Een automatische ingreep van het drukbeveiligingssysteem leidt dan niet tot afblazen van aardgas.

Noodstopsysteem

De gasstations worden voorzien van een noodstopsysteem, dat automatisch de installatie of procesdelen van de installatie stopt en naar een veilige toestand brengt. Het systeem kan automatisch worden geactiveerd door het beveiligingssysteem (brand- of gas-detectiesysteem) van de locaties en/of met handbediende noodstop-drukknoppen.

Afblazen

Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf 4.4.3.

Niet fakkelen (uitgezonderd grondfakkel Gasunie)

Er is voor gekozen geen fakkel(s) te installeren om de volgende redenen:

- de installaties zijn zodanig ontworpen dat onder normale bedrijfscondities niet of nauwelijks emissie van aardgas plaats zal vinden
- de emissie tijdens onderhoud of storingen wordt geminimaliseerd doordat verschillende installatiedelen kunnen worden 'ingeblokt'
- de kwaliteit van het aardgas is zodanig (geen giftige, schadelijke componenten) dat fakkelen niet noodzakelijk is
- indien een fakkel zou worden geïnstalleerd, zou een permanente vlam op het terrein te zien zijn. Dit is ongewenst.

4.4.8 Brandbestrijding

Gasstation

Brandbestrijding heeft drie hoofddoelstellingen. In volgorde van prioriteit zijn deze:

- 1 het voorkomen van persoonlijk letsel van aanwezige personen of omwonenden
- 2 het voorkomen van blijvende schade aan het milieu en/of de omgeving
- 3 het voorkomen van economische schade.

Om de eerste doelstelling te bewerkstelligen zal in alle ruimtes waar zich regelmatig mensen bevinden adequate branddetectie worden geïnstalleerd; e.e.a. conform de geldende (overheids)voorschriften. Alarmering vindt plaats met akoestische en optische systemen zodat indien nodig het alarm op de gehele locatie kan worden waargenomen. Om (beginnende) branden te bestrijden worden de ruimtes voorzien van passende blusmiddelen. Ten behoeve van de brandbestrijding wordt wellicht aangesloten op de bestaande perswaterleiding.

Branden als gevolg van het vrijkomen van grote hoeveelheden aardgas worden bestreden door het insluiten en afblazen van het betreffende installatiegedeelte. Het streven is om het volume van de in te sluiten installatiedelen zo klein mogelijk te houden. Deze filosofie is een uitgangspunt voor het basisontwerp. Het geheel van maatregelen inzake brandpreventie, branddetectie en brandbestrijding is in de ontwerpfase onderwerp van bespreking met de brandweer. Het Bevoegd Gezag wordt over e.e.a. geïnformeerd.

Gasdetectie

De gebouwen met gasvoerende leidingen op hoge druk zullen worden voorzien van gasdetectie waarbij de detectoren in één systeem zijn opgenomen. Het gasalarmsysteem zal zo worden ontworpen dat het installatiedeel waardoor de te hoge gasconcentratie ontstaat in een veilige toestand wordt gebracht. De gasdetectieapparatuur voor de installatie zal regelmatig worden gecontroleerd door een erkende keuringsinstantie.

Eisen ten aanzien van brandwerendheid, brandbestrijdings- en noodplannen alsmede blusvoorzieningen zullen in overleg met de gemeentelijke brandweer worden uitgewerkt.

Ter bescherming van het personeel zal een Veiligheids- en Gezondheidsplan conform het Arbo-besluit worden opgesteld en ingevoerd. Voor de organisatie van de veiligheid in het algemeen wordt verwezen naar paragraaf 4.6.

4.4.9 Synergie tussen bestaand en nieuw gasstation

In het kader van de voorgenomen activiteit zijn de mogelijkheden tot synergie op energiegebied onderzocht tussen het bestaande (inclusief uitbreiding) en nieuwe gasstation. Voor de resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar paragraaf 4.8.5.4.

4.5 Leidingen en facilitaire voorzieningen

4.5.1 Leidingen

Ten behoeve van de gasaanvoer, -opslag en -productie zullen leidingen aangelegd worden. Het leidingenplan is weergegeven in figuur 4.2.2. Het H-gas wordt via een leiding vanaf het hoofdtransportnet van GTS naar de injectie verdeelstraat van het nieuwe gasstation gevoerd. Hiervoor wordt een nieuwe ondergrondse (vanwege de veiligheid) transportleiding aangelegd met een doorsnede van ca. 1 m. De veldleidingen (tussen het nieuwe gasstation en de H-gas cavernes) worden eveneens ondergronds aangelegd en zullen het nieuwe tracé voor de H-gas leiding zoveel mogelijk volgen. Uitgangspunten bij de keuze van het tracé zijn:

- de kleinst mogelijke afstand tussen het nieuwe gasstation en de cavernes
- zo min mogelijk bochten in het tracé.

Voor de cavernes van fase II die uitsluitend gevuld worden met G-gas geldt dat er gebruik wordt gemaakt van het bestaande gasstation (inclusief uitbreiding) en de reeds vergunde (en aangelegde) G-gasleiding. Voorts zijn kleinere leidingen en de nodige kabeltracés voorzien. Uitgangspunten voor de gasleidingen zijn veilige ligging en voorts bewaking van die ligging en van de goede staat. Daarnaast is voorzien in calamiteitenbehandeling.

Veilige ligging gasleidingen buiten de locaties

Ter informatie dient het volgende. Een veilige ligging van de gasleidingen buiten de locaties wordt in de ontwerpfase bereikt door:

- leidingontwerp in overeenstemming met NEN 3650
- dekking minimaal 1,25 m, zoveel mogelijk uniform aan andere GTS-leidingen in de omgeving (zoals H-gasleiding waarop wordt aangesloten)
- op kritische plaatsen extra bescherming aanbrengen (betonplaten, gobimatten).

Bewaken veilige ligging en goede staat van gasleidingen

In de operationele fase wordt de veilige ligging gewaarborgd door de volgende maatregelen:

- leidingen goed zichtbaar maken tijdens activiteiten (bovengrondse markering, markering ondergronds boven de leiding)
- voor grondroerder geldt informatieplicht naar aanwezigheid leiding (op basis van onder andere melding tracés en graafwerkzaamheden aan het Kadaster, CAR-verzekering (Construction All Risks-verzekering), claimbeleid Gasunie, publiciteitscampagnes)
- uitzetten leiding door Gasunie (tijdelijke markering)
- afspraken met grondroerder (graafprocedure etc)
- goede communicatie/afspraken grondeigenaren,
- PIMS (Pipeline Integrity Management System) en kathodische beschermingen.

De ondergrondse leidingen worden kathodisch beschermd. De kathodische bescherming wordt halfjaarlijks door Gasunie gecontroleerd op goede werking.

Calamiteitafhandeling

In geval van (dreigende) calamiteit, zullen de gasleidingen door middel van afsluiters ingeblokt worden.

4.5.2 Nieuw 110 kV-station

Ten behoeve van het nieuwe gasstation wordt een nieuw 110 kV-station gebouwd waarmee de installatie op het hoogspanningsnet (110 kV) wordt aangesloten. Het station zal globaal bestaan uit twee transformatoren (oliegevuld) die ieder in een separate transformatorcel worden geplaatst. Deze transformatorcellen zijn volgens het standaardprincipe ingericht, waarbij tussen iedere transformator een explosievaste tussenmuur is geplaatst.

De schakelaars in het station maken gebruik van SF₆-gas. Dit gas is een isolerend gas en wordt standaard toegepast in schakel-/verdeelstations. Het gas zit in een gesloten systeem. Door het toepassen van dit gas kan het station veiliger bediend en onderhouden worden. Er ontstaan geen reststoffen en/of afvalstoffen uit deze installatie. Als noodstroomvoorziening is de installatie uitgerust met een accubatterij. Deze levert zonodig 110 Volt met 200 Ah.

4.5.3 Facilitaire voorzieningen

Deze voorzieningen bestaan uit:

- elektriciteit
- brandstofgas
- bluswatersysteem (zie vorige paragraaf)
- warm water systeem
- vloeistofafvoer systeem
- waterbehandeling
- ontsluitingswegen
- telecom.

De elektriciteit voor de diverse activiteiten zal onttrokken worden aan het openbare hoogspanningsnet. Daarvoor zal een extra ondergrondse aansluiting gemaakt worden naar het nabijgelegen station Meeden. De maximale extra belasting zal in fase II circa 120 MVA

(thans 100 MVA) bedragen. Voor de instrumentatie is voorzien in een ononderbroken voeding bij stroomuitval. Het 400 V systeem is aangesloten op een noodstroomgenerator. De vloeistof/water-afvoeren van de verschillende installaties worden via verzamelleidingen naar een gesloten opslagtank gevoerd. De damp van deze tank gaat naar het restgassysteem en/of buitenlucht. De vloeistoffen uit de afvalwatertank worden periodiek per tankauto afgevoerd naar erkende verwerkers.

Naast de met name genoemde systemen zijn kleinere systemen zoals voor instrumentenlucht beschikbaar. De milieurelevantie daarvan is echter miniem. Een overzicht van de stoffen die opgeslagen worden, is opgenomen in paragraaf 3.1 van de vergunningaanvragen.

Alle locaties voor de fase II cavernes worden met verharde wegen ontsloten. Aantallen en soorten vervoersbewegingen worden behandeld in paragraaf 5.11.

4.6 Veiligheidsbeleid en milieuzorgsystemen

Het transport van aardgas vindt plaats door leidingen, die onder hoge druk staan. De algemene gevaren betreffen voorvallen binnen de inrichting, waarbij sprake kan zijn van brandgevaar en/of explosiegevaar. De Mijnbouwwet vereist een milieuzorgsysteem voor dit type inrichtingen.

4.6.1 Veiligheidsbeleid en milieuzorgsysteem Gasunie

Veiligheidsbeleid

Het veiligheidsbeleid van de Gasunie is vastgelegd in een integrale beleidsnota inzake Veiligheid, Gezondheid en Milieu (V,G & M). Het begrip veiligheid omvat daarin zowel aandacht voor eigen personeel als voor derden en bevolking. Binnen Gasunie is er een Afdeling Veiligheid en Milieu, die een beleidsvoorbereidende en adviserende taak heeft.

Het veiligheidsbeleid binnen Gasunie wordt vormgegeven in zogenoemde unit-beleidsplannen, waarin de veiligheidsdoelstellingen worden geformuleerd en goedgekeurd. De unit-beleidsplannen worden per afdeling opgesteld. De controle op de veiligheidsdoelstellingen vindt plaats in het veiligheids- en milieu-doorlichtingssysteem.

Uitvoering van het veiligheidsbeleid

Uitgangspunt bij het veiligheidsbeleid is in de eerste plaats de lijnverantwoordelijkheid. Iedere employé van Gasunie is er mede voor verantwoordelijk dat de door hem en/of onder zijn leiding uitgevoerde werkzaamheden op een veilige wijze gebeuren. De beheerder van de locatie is verantwoordelijk voor de gang van zaken op de locatie. Voor derden die binnen de inrichting werkzaamheden uitvoeren geldt in dit verband dat deze in het bezit moeten zijn van geldige, door Gasunie verstrekte werkvergunningen. In deze werkvergunningen worden de taken en verantwoordelijkheden aangaande de uit te voeren werkzaamheden vastgelegd.

Om het veiligheidsniveau binnen de inrichting te waarborgen zijn er de volgende beheersmiddelen en maatregelen:

- kwaliteit van personeel, materieel, bedrijfsvoering en onderhoud; Gasunie stelt eisen aan opleidingsniveaus en voorziet in interne opleiding van personeel. De installaties zijn ontworpen op basis van de vigerende normen en richtlijnen. Gasunie heeft een zeer uitgebreid en goed gedocumenteerd onderhoudsinformatie-/registratiesysteem
- adequate signalerings- en beheersmogelijkheden bij ongewone voorvallen
- automatische blussystemen worden toegepast op systemen die een verhoogd risico hebben.

Voor de gehele locatie zal het bedrijfsnoodplan geactualiseerd worden om calamiteiten adequaat te kunnen bestrijden. Dit plan zal ook aan het Bevoegd Gezag en aan gemeente en brandweer van Veendam worden verstrekt. Tevens beschikt de bewaking/beveiligingsdienst van Gasunie over algemene instructies.

Milieuzorgsysteem

De zorg voor veiligheid, gezondheid en milieu vormt voor Gasunie een belangrijk aandachtspunt. Om de activiteiten op dit gebied goed te laten verlopen heeft Gasunie een zorgsysteem ontwikkeld, dat ook op de onderhavige locatie van toepassing zal zijn. Feitelijk gaat het daarbij om een kwaliteitssysteem dat zich richt op de beheersing en de continue verbetering van de zorg voor veiligheid, gezondheid en milieu. In dit V,G & M-zorgsysteem, wordt uitgegaan van een zogeheten kwaliteitscirkel van Deming. Deze methodiek kent de volgende vier stappen: 'plan - do – check - act'.

Eind 2001 is door een externe adviseur vastgesteld dat het milieuzorgsysteem van Gasunie op certificeerbaar niveau is volgens de norm ISO 14001.

4.6.2 Veiligheidsbeleid en milieuzorgsysteem Nuon

Naast de zorg voor continue en betrouwbare energieproductie tegen beheersbare kosten, geeft het management van Nuon arbo- en milieuzorg een volwaardige plaats in haar beleid. Dit gebeurt door het operationeel hebben van een arbo- en milieuzorgsysteem. In dit zorgsysteem zijn de interne procedures en instructies opgenomen. Deze procedures en instructies gelden als bindende werkafspraken voor de medewerkers van Nuon.

Nuon ziet de naleving van vergunningen en wettelijke voorschriften op het gebied van milieu als minimumstandaard en streeft waar mogelijk naar verdergaande beperking en beheersing van milieubelasting en milieurisico's. De verantwoordelijkheid voor de interne milieukennis is ondergebracht bij de stafafdeling Health, Safety, Environment & Inspection Services (HSE&I) van N.V. Nuon Energy Sourcing. Naast de milieudeskundigheid op deze stafafdeling behartigen de Kwaliteit, Arbeidsomstandigheden en Milieu (KAM)-coördinatoren lokaal de dagelijkse operationele milieuzaken onder leiding van hun Clustermanager.

De naleving van de interne procedures en instructies wordt maandelijks besproken door leden van het managementteam van Nuon. Zo worden afwijkingen en overtredingen van de interne voorschriften structureel aan de orde gesteld. Op basis daarvan onderneemt het management waar nodig actie. Het onderwerp milieu krijgt ook aandacht doordat afwijkingen op dit vlak bij verschillende medewerkers een onderdeel zijn van KPI's (Key Performance Indicators). Deze manieren van werken bevordert de bewustwording voor het arbo- en milieuzorgsysteem bij de medewerkers van Nuon.

Het onderwerp milieu heeft een vaste plaats op de agenda van een groot deel van de interne werkoverleggen. In het kader van het arbo- en milieuzorgsysteem vinden op de locaties regelmatig gecombineerde milieu/veiligheidsrondes plaats (ook wel werkplekinspecties of OOG-ronden genoemd). De hieruit voortvloeiende actiepunten worden lokaal afgehandeld.

Daarnaast heeft in 2006 bij Nuon een interne heroriëntatie op onder andere het niveau van milieuzorg plaatsgevonden. Er is besloten om voor Nuon te komen tot een milieuzorgsysteem volgens de internationale norm NEN-EN-ISO 14001. In 2007 is een proefaudit uitgevoerd tegen de norm ISO 14001. De audit is uitgevoerd door Lloyd's Register Nederland B.V., een onafhankelijke, externe deskundige. Uit de audit is gebleken dat de werkwijze ten aanzien van milieuzorg nog niet voldoet aan de eisen zoals vastgelegd in ISO 14001. Een aantal zaken zijn wel geheel of gedeeltelijk aanwezig. Zo is de Plan Do Check Act Cycle op onderdelen aanwezig. Daarnaast zijn er veel rapportages aanwezig met daarin de stand van zaken op het gebied van productie en milieu-eisen. Diverse metingen hebben geleid tot verbeteringen, zoals bijvoorbeeld de werkplekinspecties.

Tenslotte vormen de milieujaarverslagen een goede samenvatting van de prestaties, investeringen en ontwikkelingen. Voorbeelden van zaken die nog ontbreken in het managementsysteem zijn de identificatie van milieuaspecten en een structurele bewaking van de voortgang van de milieudoelstellingen op MT-niveau. Een proces voor periodieke evaluatie op naleving van milieuwetgeving en het stellen van eisen aan leveranciers van goederen en diensten zijn aspecten die wel geregeld zijn, maar nog te fragmentarisch. Recent is er gestart met het maken van een plan van aanpak om te komen tot een ISO 14001 gecertificeerd milieuzorgsysteem.

Voor de locatie zal een bedrijfsnoodplan opgesteld worden om calamiteiten adequaat te kunnen bestrijden. Dit plan zal ook aan het Bevoegd Gezag en aan gemeente en brandweer van Veendam worden verstrekt. Tevens beschikt de bewaking/beveiligingsdienst van Nuon over algemene instructies.

4.7 Milieuaspecten tijdens de bouw en eerste inbedrijfstelling en de ontmanteling van de installaties

4.7.1 Milieuaspecten tijdens de bouw en eerste inbedrijfstelling

De milieu-effecten tijdens de bouwfase zijn relatief gering, behoudens geluid en verkeer. Er zal in hoofdzaak overdag worden gebouwd, alleen bij spoedeisende werkzaamheden zal in de nacht worden doorgewerkt. De mogelijke directe milieuaspecten van de bouw zijn als volgt onder te verdelen.

Ontgronding/ophoging

Lokaal zullen putten gegraven moeten worden om onder andere de fundatie voor de compressoren te storten. Er wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans. Een eventuele hoeveelheid grond in surplus/tekort wordt volgens de geldende regels aan- dan wel afgevoerd.

Onttrekking van grondwater

Tijdens de bouw kan verpompen van grondwater nodig zijn. Volgens de Grondwaterverordening van het waterschap Hunze en Aa's is geen vergunning vereist voor onder andere het drooghouden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken, waarbij de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 50 000 m³ per maand, en de onttrekking niet langer duurt dan zes maanden. De benodigde onttrekking is thans nog niet te voorzien. Mocht deze nodig blijken dan kan deze op korte termijn worden aangevraagd. Procedurele coördinatie met de andere milieuvergunningen is niet verplicht. Gasunie en Nuon zullen (indien van toepassing) de algemene regels uit de Grondwaterverordening voor niet vergunningplichtige onttrekkingen in acht nemen.

Indien het grondwater verontreinigd is, bijvoorbeeld als gevolg van een bodemverontreiniging, dan zal voor de lozing in overleg met de waterbeheerder bezien worden of een vergunning aangevraagd wordt.

Lozing van onttrokken grondwater en afvalwater

Voor de lozing van het onttrokken (mogelijk vervuild) grondwater wordt mogelijk een vergunning aangevraagd in het kader van de Waterwet. Afvalwaterstromen die tijdens de bouw, nog voor de in bedrijfstelling, zullen ontstaan, zijn schrob- en spoelwater, water gebruikt bij persproeven en condensaat, ontstaan als gevolg van het doorblazen van het systeem met stoom. Voor spoelwater wordt leidingwater gebruikt. De afvalwaterstromen die niet schadelijk zijn voor het milieu worden geloosd op het oppervlaktewater. De overige afvalwaterstromen worden met tankauto's afgevoerd naar erkende verwerkingsbedrijven. De afvoer van de (tijdelijke) sanitaire voorzieningen (huishoudelijk afvalwater) tijdens de bouw zal plaatsvinden via een Individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater (zogenaamde IBA-installatie).

Geluidsproductie

De geluidsemissies tijdens de bouw zullen gelijk zijn aan die bij de bouw van grote industriële bedrijven. Het heien voor de funderingen zal het meeste geluid produceren (circa drie maanden). Ook het aflaten van de stoom bij het in bedrijf stellen geeft relatief veel geluid. Geluid dat wordt geproduceerd tijdens het met stoom reinigen van de leidingen en het blazen van gasleidingen wordt beperkt, omdat de stoom via dempers in de atmosfeer wordt uitgestoten. Met betrekking tot de geluidbelasting vanwege de bouw- en sloopwerkzaamheden zal worden voldaan aan het gestelde in de Circulaire Bouwlawaaai (1981/1991), te weten een toetsingsnorm van 60 dB(A) (equivalent geluidniveau) op de gevel van woningen van derden gedurende de dagperiode.

Energieverbruik

Tijdens de bouw wordt energie verbruikt door het bouwverkeer en apparatuur, verwarming van bouwketen, enz. alsmede door het proefdraaien van de diverse installatiedelen.

Ketelbeitsing

De ketels worden mogelijk gereinigd met een beitsvloeistof of uitgekookt met soda. Het bedrijf dat de chemicaliën levert blijft verantwoordelijk voor de gebruikte vloeistof. Het ontgiften, neutraliseren en eventueel verwijderen van de vloeistoffen zal buiten de terreinen plaatsvinden door en onder verantwoordelijkheid van de leverancier.

Spoelolie

De olievoerende delen zullen, alvorens met de uiteindelijke olie te worden gevuld, worden gespoeld met speciaal hiervoor geschikte olie. Het spoelen van de systemen is een onderdeel van de inbedrijfstellingsfase. Daarom neemt de leverancier de spoelolie weer terug voor reiniging of verwerking.

Bouwverkeer

Ten behoeve van de bouw is het nodige bouwverkeer te verwachten. Dit zal bestaan uit vrachtwagens die goederen brengen en afvoeren en personenverkeer voor het personeel dat betrokken is bij de nieuwbouw. Gasunie en Nuon zullen ten aanzien van de aan- en afvoerroutes voor het benodigde (zware) transport over de weg dwingende regels opstellen zodat de bebouwde kom van Zuidwending en Ommelanderswijk zoveel mogelijk wordt ontzien.

Afvalstoffen

Bij de bouw ontstaat ook enig bouw- en sloopafval. Dit afval zal door erkende verwerkers worden afgevoerd en zo veel mogelijk hergebruikt worden.

4.7.2 Ontmanteling

Het is de verwachting dat de aardgasbuffer zeker dertig jaar - maar waarschijnlijk langer - in bedrijf zal blijven. De cavernes worden daarna leeggemaakt en gevuld met water. Het vullen duurt ongeveer een half jaar. In deze periode kunnen de cavernes op druk worden gehouden om convergentie en bodemdaling te beperken. De cavernes kunnen een tweede leven beginnen ten behoeve van de zoutproductie ofwel de binnenbuizen worden verwijderd en ze worden afgesloten met behulp van een stevige cementprop in de boorpijp. Desgewenst kan dan aan de caverne-locaties de oorspronkelijke, agrarische bestemming teruggegeven worden.

De gasstations met toebehoren zullen na gebruik op conventionele wijze gesloopt worden. Indien geen nieuw station gevestigd wordt, zullen ook de funderingen geheel of gedeeltelijk worden verwijderd, zodat het terrein schoon opgeleverd kan worden voor de volgende gebruiker.

4.8 Alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit

4.8.1 Inleiding

De alternatieven die in verband met de voorgenomen activiteit in dit MER nader worden beschouwd, zijn te verdelen in (zie ook tabel 4.1.1):

- nulalternatief
- voorkeursalternatief
- gasopslag alternatieven
- uitvoeringsalternatieven
- het meest milieuvriendelijke alternatief (mma).

Het nulalternatief (zie paragraaf 4.8.2) beschouwt de situatie waarin geen gas opgeslagen wordt in de cavernes van fase II.

Het voorkeursalternatief is identiek aan de voorgenomen activiteit. Deze term wordt ter voorkoming van verwarring verder niet in het MER gehanteerd.

Als gasopslag alternatieven (zie paragraaf 4.8.3) worden mogelijkheden beschouwd om wezenlijk andere technologieën met hetzelfde doel in te zetten. Dit doel is aardgasbuffering. Derhalve worden als gasopslag alternatieven onderzocht:

- gasopslag in bovengrondse drukvaten
- opslag van vloeibaar gas (LNG).

Als uitvoeringsalternatieven (zie paragrafen 4.8.4 - 4.8.6) worden alternatieven beschouwd met een gedeeltelijk gewijzigde technologie. Daarbij gaat het in een MER uiteraard om die alternatieven die milieuvriendelijker zijn. Zoals uit hoofdstuk 5 en verder zal blijken, zijn met name de volgende milieugevolgen het meest relevant: energie, veiligheid, geluid en landschap. Aansluitend op deze aspecten zullen de volgende uitvoeringsalternatieven als enigszins realistische opties onderzocht worden:

- aandrijving compressoren met gasturbines in plaats van elektrisch (energie, emissies)
- benutting restwarmte (energie)
- verdergaande geluidsreductie (geluid)
- grondaflaas in plaats van hoge veiligheidsafblaas (veiligheid, geluid, landschap).

Het meest milieuvriendelijke alternatief (zie paragraaf 4.8.7) is de combinatie van die elementen uit de (uitvoerings)alternatieven, die de beste mogelijkheden voor de bescherming van het milieu biedt.

4.8.2 **Nulalternatief**

Dit alternatief zou betekenen dat piekcapaciteit voor gasleverantie niet beschikbaar komt. Piekcapaciteit voor gaslevering is echter hoofddoel van het onderhavige project. Daarmee is de mogelijkheid om snel te produceren wezenlijk, zodat alternatieven die daar niet aan voldoen (opslag in gasvelden, aquifers etc.) afgewezen moeten worden. Het nulalternatief is daarom strijdig met de doelstelling van de initiatiefnemers. Derhalve is het niet als een realistisch alternatief te beschouwen.

De milieugevolgen van dit alternatief vallen samen met de bestaande toestand van het milieu inclusief de autonome ontwikkeling. Deze zijn beschreven in hoofdstuk 5.

4.8.3 **Gasopslag alternatieven**

4.8.3.1 Gasopslag in bovengrondse drukvaten

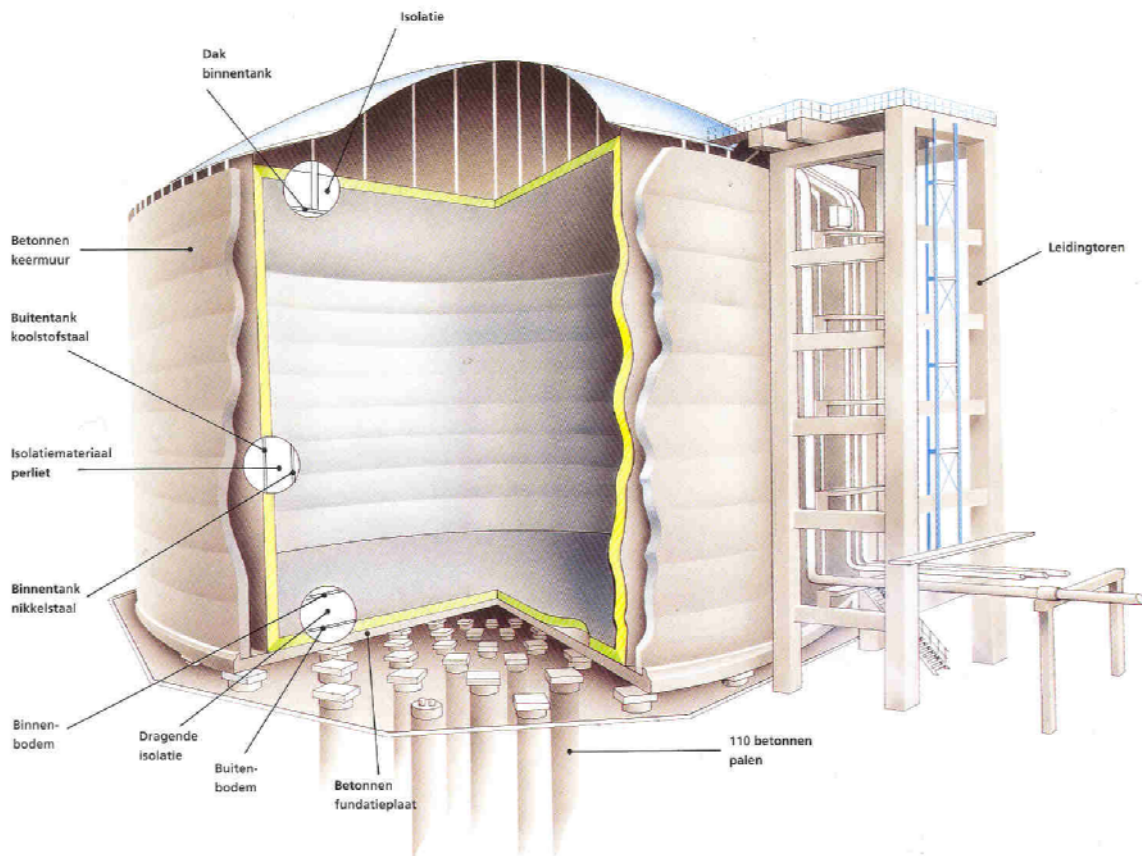
In principe is gas ook op te slaan in grote bovengrondse stalen drukvaten. Uit figuur 2.1.3 blijkt wel dat reeds ter vervanging van één caveerne uit fase II het om zeer grote drukvaten (ter grootte van oceaanschepen) zou gaan. De daarmee verbonden kosten zouden ook zeer groot zijn. Deze worden vele malen hoger geschat dan van de voorgenomen activiteit. Om de maximale capaciteit van het onderhavige project te realiseren zouden zelfs enkele tientallen van deze tanks moeten worden gebouwd en geplaatst.

Dit alternatief kent ook een aanzienlijk aantal milieubezwaren. De voornaamste zijn: veiligheid, de landschappelijke inpassing en het gebruik van grondstoffen (te weten staal) en energie. Ten aanzien van veiligheid wordt opgemerkt dat de opslagtanks zodanig geconstrueerd en op zodanige onderlinge afstand gesitueerd zouden moeten worden, dat brand of explosie in/van één tank niet zou kunnen ontsporen in brand of explosie van een andere. Dit betekent dat zeer veel ruimte nodig zou zijn om een dergelijke opslag te realiseren.

Omdat deze optie geenszins realistisch is en ook geen duidelijke milieuvoordelen biedt, wordt zij in hoofdstuk 6 niet verder uitgewerkt.

4.8.3.2 Opslag van vloeibaar gas (LNG)

Gasopslag is ook mogelijk door afkoeling van gas tot Liquefied Natural Gas (LNG)⁴ bij $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ en atmosferische druk. Op deze wijze kan ongeveer $600\text{ m}^3(\text{n})$ gas worden gecondenseerd tot 1 m^3 LNG. Door verdamping van de LNG wordt het weer omgezet in gasvormig aardgas. Een voorbeeld van LNG opslag is de opslag van de Gasunie op de Maasvlakte, die bestaat uit twee opslagtanks. De opslagcapaciteit bedraagt 75 miljoen $\text{m}^3(\text{n})$ aardgas. De productiecapaciteit bedraagt maximaal 1,3 miljoen $\text{m}^3(\text{n})$ per uur. De opbouw van een LNG-tank is weergegeven in figuur 4.8.1. De hoogte bedraagt ca. 40 m, de diameter ca. 65 m.



Figuur 4.8.1 Schets van een LNG-tank op de Maasvlakte

Uiteraard kosten zowel het afkoelen van het LNG als het weer verdampen energie. De koelenergie bedraagt afhankelijk van de technologie tussen 1 en 3 MJ/m^3 gas. De verdamping

⁴ LNG wordt vaak verward met LPG: Liquefied Petroleum Gas, dat voornamelijk uit propaan bestaat, terwijl LNG uit zeer zuiver methaan bestaat

kost eveneens de nodige energie. De opslagtanks zijn zeer goed geïsoleerd. Niettemin treden enige koudeverliezen ($0,1 - 0,3 \text{ MJ/m}^3$) op doordat vanuit de omgeving warmte naar de koude tanks stroomt. Deze warmte stroomt resulteert in de verdamping ('koken') van LNG aan het oppervlak. Deze damp wordt afgezogen. Gevolg is dat per dag opslag 0,01 tot 0,05 procent verloren gaat.

De voor dit project gekozen opslagmethode kost minder dan $0,5 \text{ MJ}$ per m^3 aardgas. Derhalve is de gekozen technologie energetisch milieuvriendelijker dan LNG opslag. Andere bezwaren van LNG opslag zijn onder andere landschappelijke aspecten van een groot tankpark, de brandrisico's (de explosierisico's van LNG in opslag worden als laag ingeschat) en de aanzienlijk hogere kosten. Een belangrijk nadeel is tevens dat voor het bereiken van de beoogde grote injectiecapaciteit in het geval van LNG een vloeibaarmakingscapaciteit zou moeten worden gebouwd die zijn weerga niet kent.

Resumerend is LNG-opslag noch uit milieu-, noch uit bedrijfsoptiek een reële optie, zodat dit alternatief in hoofdstuk 6 niet verder uitgewerkt zal worden.

4.8.4 Caverne alternatieven

4.8.4.1 Omvang en aantal cavernes

De omvang en het aantal cavernes voor fase II staat reeds vast. Daarom zijn er voor omvang en aantal cavernes geen alternatieven uitgewerkt.

4.8.4.2 Andere cavernedrukken

Minder kussengas

De aardgasbuffer functioneert tussen een druk van 90 en 210 bar. De basishoeveelheid gas die de onderdruk levert heet kussengas en vertegenwoordigt een "dood volume" van 900 miljoen $\text{m}^3(\text{n})$. Dood volume betekent niet renderend kapitaal van tientallen miljoenen Euro's. De economie vergt dus om de hoeveelheid kussengas zo laag mogelijk te kiezen. Bij een leidingdruk van 60 bar kan nog wel uit dit kussengas geproduceerd worden, echter de leveringssnelheid neemt sterk af naarmate het drukverschil kleiner wordt.

Vergroten van de productiesnelheid is in principe ook mogelijk door (een van) de compressoren het gas er uit te laten zuigen. Dit alternatief vergt extra investeringen (o.a. leidingwerk) die moet worden afgezet tegen de besparingen in kussengas. Bovendien mag

de periode waarbij de druk aanzienlijk lager wordt dan 90 bar niet te lang zijn daar anders de caveerne mogelijk teveel convergeert, hetgeen zich vertaalt in een extra bodemdaling en een kleiner opslagvolume. Het alternatief van een lager kussengasvolume, te realiseren door een lagere druk wordt op dit moment onderzocht. In het opslagplan zullen de geomechanische aspecten onderbouwd worden. Dit plan zal te zijner tijd ter goedkeuring worden voorgelegd aan het ministerie van EZ. Derhalve wordt het vooralsnog afgewezen om functionele en milieutechnische redenen.

Gasdruk gelijk aan de gesteentedruk

De meest voor de hand liggende optie om de bodemdaling te minimaliseren is de druk in de cavernes zo hoog mogelijk te houden. Theoretisch zou bij een druk die overeenkomt met de gesteentedruk op een diepte van 1000 à 1600 meter (220 respectievelijk 350 bar) de bodemdaling zelfs nul zijn. Deze drukken zijn echter veiligheidshalve niet toegestaan en bovendien niet realistisch. De gasdruk in een caveerne is min of meer overal even groot. Zelfs als men de gasdruk gelijk zou maken aan de gesteentedruk boven in de caveerne dan is de gesteentedruk onder in de caveerne altijd nog aanzienlijk hoger dan de gasdruk, en zal aldaar convergentie optreden.

Maximale productie uit een deel van het werkgasvolume

Een enigszins reëler alternatief zou zijn om de maximale productie tot een deel van het werkgasvolume te beperken, door de minimale druk hoger te kiezen dan 90 bar. Daarbij wordt wel opgemerkt dat deze minimum druk al hoger is dan de toegestane minimum druk van circa 40 bar, die in Duitsland voor komt. Als alternatieve minimale druk wordt 150 bar gekozen, het drukniveau dat halverwege tussen de gekozen minimum en de maximum druk ligt. Dit alternatief wordt uitgewerkt in paragraaf 6.2.

Caverne zoveel mogelijk op maximale druk

Een ander alternatief zou zijn om de druk direct na productie altijd direct op te voeren tot de maximale druk van 150 bar. Deze waarde is zodanig gekozen dat er nog altijd ruimte is om bij aanbod vanuit een onbalanssituatie, gas op te slaan. Dit opvoeren van de druk is niet altijd mogelijk c.q. gewenst: Er moet voldoende gas beschikbaar zijn en wel tegen een acceptabele prijs. Gevolg van deze werkwijze is, dat de gemiddelde druk in de caveerne op een hoger niveau komt te liggen. De effecten worden beschreven in paragraaf 6.2.

Opslag spreiden over cavernes

Binnen een gasstation bestaat de mogelijkheid om gas van de ene naar de andere caveerne te transporteren. Bodemdaling is een gevolg van het inkrimpen van de cavernes. Deze volume afname (convergentie) van de cavernes is onder andere afhankelijk van de

diepteligging van de cavernes, de gemiddelde druk van het gas in de cavernes en het injectie/productie profiel. Daar convergentie van de cavernes ook bedrijfsmatig ongewenst is (minder opslagruimte) zal de beheerder de convergentie en daarmee de resulterende bodemdaling zo veel mogelijk minimaliseren. In overleg met SODM zullen grenzen qua bedrijfsvoering van de cavernes worden opgesteld waarbij de optredende convergentie/bodemdaling acceptabel is. Hierbij zullen ook de minimale en maximale caverne druk worden vastgesteld. In het opslagplan zullen de geomechanische aspecten onderbouwd worden. Dit plan zal te zijner tijd ter goedkeuring worden voorgelegd aan EZ.

4.8.5 Alternatieven gasstation

4.8.5.1 Locatie alternatieven nieuw gasstation

De uitbreiding is gepland in het gebied direct ten noorden van het bestaande gasstation. Een eerder voorgesteld locatiealternatief, te weten direct ten oosten van het huidige gasstation, is door Nuon als niet haalbaar bestempeld. Dit vanwege plannen van AkzoNobel voor zoutwinning in dit gebied. In verband met de kortere afstand tot de lintbebouwing van Ommelanderswijk biedt een dergelijk alternatief ook geen milieuvoordelen. Er worden daardoor geen locatiealternatieven voor het nieuwe gasstation uitgewerkt.

4.8.5.2 Hoogte alternatieven gasstation

In het MER van 2004 (voor fase I) is reeds uitgebreid ingegaan op de hoogte alternatieven voor de diverse gebouwen op het gasstation. De conclusie was dat het plegen van een bijzondere inspanning om de hoogte te beperken van het hoogste gebouw (compressorhal) vanwege de meerkosten en mede gelet op de grote afstand (ca. 750 m) van deze gebouwen tot de woonbebouwing, niet te billijken was. Doordat de gebouwhoogte voor het nieuwe gasstation wordt afgestemd op de gebouwhoogte van het bestaande gasstation worden er geen hoogte alternatieven voor het nieuwe gasstation uitgewerkt. Bij de landschappelijke inpassing (zie paragraaf 5.12) wordt de waarneembaarheid van het station overigens wel verminderd.

4.8.5.3 Aandrijving compressoren met gasturbines in plaats van elektrisch

De compressoren die het aardgas op een druk tot 180/210 bar in de cavernes van fase II moeten pompen zouden ook aangedreven kunnen worden door gasturbines in plaats van

door elektrische aandrijving. Dit zou betekenen dat een deel van het aangevoerde aardgas voor compressie gebruikt zou kunnen worden. Omdat de gasturbines een relatief korte bedrijfstijd hebben, zou om economische redenen met een relatief laag rendement (38% of minder) genoeg genomen moeten worden.

Uitgegaan wordt van de volgende karakteristieken:

	extra in fase II
thermisch vermogen	> 226 MW
as-vermogen (voor aandrijving compressor)	86 MW _e
NO _x -emissie	28 g/GJ*

* NO_x-emissie volgens BREF LCP bedraagt 17-42 g/GJ, er wordt uitgegaan van 28 g/GJ

Bij de eindafweging van dit alternatief (zie hoofdstuk 6) zullen ook bedrijfsmatige redenen zoals regelbaarheid, economie en dergelijke worden behandeld.

4.8.5.4 Energetische optimalisatie

Kenmerkend voor de installatie is dat grote hoeveelheden energie nodig zijn gedurende korte tijd. De voornaamste energieverbruikers van het gasstation zijn:

- de compressoren
- het warmwatersysteem om gas voor te verwarmen.

De energie-efficiëntie van deze apparatuur wordt reeds optimaal gekozen en valt derhalve niet verder te verbeteren. Wel kan getracht worden de energie terug te winnen en hetzij intern, hetzij extern her te gebruiken.

Interne optimalisatie

Voor de interne benutting van energie voor fase I (betreft bestaand gasstation) was een verkennende studie "Potential energy efficiency improvement Underground gas storage Zuidwending" uitgevoerd (JE, 2003).

In de studie zijn twee opties onderzocht:

- 1 gebruik van de compressor restwarmte om gas voor te verwarmen
- 2 gebruik van gasexpansieturbines voor elektriciteitsopwekking.

De verschillen tussen de oude uitgangspunten en de huidige inzichten voor fase II (betreft bestaand gasstation, inclusief uitbreiding en nieuw gasstation) staan in tabel 4.8.1.

Tabel 4.8.1 Overzicht van verschillen tussen de oude fase II en de huidige uitgangspunten

	Fase II (oud)	Fase II (thans)**
Injectie		
• capaciteit ($10^6 \text{ Nm}^3/\text{uur}$)	2,6	2,0*
• gem. vollasturen	1000	3000
• totaal volume per jaar ($10^6 \text{ Nm}^3/\text{jaar}$)	2600	6000
Productie		
• capaciteit	2,6	2,4*
• gem. vollasturen	1000	3000
• totaal volume per jaar	2600	7200
Energieprijs		
• gas (€/GJ)	3,5	4
• elektriciteit (€/MWh)	30	45
Index voor investeringskosten	100	120

* exclusief reservecapaciteit

** bestaand gasstation, inclusief uitbreiding en nieuw gasstation

Extrapolerend zijn de “simple pay out times” (SPOT) berekend, zijnde de investering gedeeld door de jaarlijkse opbrengsten. De SPOT-waarde zou ten hoogste vijf jaar moeten bedragen voor een economisch verantwoorde investering. De conclusies op basis van de aangepaste uitgangspunten luiden:

- de SPOT voor restwarmtegebruik van de compressor bedraagt 16 jaar
- de SPOT voor de gasexpansieturbine bedraagt 13 jaar.

Dankzij de toegenomen aantallen draaiuren zijn de uitkomsten in verhouding tot de vorige berekeningen weliswaar beter geworden, maar nog steeds op duidelijke afstand van wat economisch verantwoord is. Derhalve wordt de “interne” benutting van energie, zowel binnen het bestaande als nieuwe gasstation als tussen beide stations (= synergie), niet verder uitgewerkt.

Externe optimalisatie⁵

Nuon (zie bijlage E) heeft opnieuw een gerichte studie uitgevoerd naar de warmtebenutting van de gasstations voor warmteverbruikers buiten de inrichting. Daarbij zijn diverse opties bekeken om warmte af te zetten in nieuwe en bestaande woningbouw en bij de industrie. Als meest kansrijke opties zijn geïdentificeerd:

- 1 warmtedistributienet ten behoeve van de nieuw te bouwen woonwijk “Buitenwoel” (800 woningen)⁶ respectievelijk het industrieterrein “Veenwolde” (200 ha)
- 2 warmtedistributienet ten behoeve van bestaande bouw in Veendam of Pekela
- 3 levering van proceswarmte aan individuele bedrijven.

Uit de geactualiseerde studie is gebleken:

- ad 1 Voor de afzet van warmte heeft het aanleggen van een warmtedistributienet in een nieuw te ontwikkelen gebied de voorkeur. De bouw van het warmtedistributienet in de nieuwbouwwijk kan dan tegelijk worden uitgevoerd met de bouw van de woningen. Op deze wijze kunnen de investeringen laag gehouden worden. In de omgeving van de aardgasbuffer Zuidwending worden momenteel de nieuwbouwwijk “Buitenwoel” (800 woningen) en het industrieterrein “Veenwolde” (200 ha) gerealiseerd. Praktisch is het om deze reden te laat om nog een warmtedistributienet te realiseren. Tevens is het financieel herbenutten van restwarmte voor de nieuwbouwwijk “Buitenwoel” en het industrieterrein “Veenwolde” met een warmtedistributienet financieel niet haalbaar.
- ad 2 De afzet van warmte aan bestaande woningen en bedrijven is voldoende om alle opgewekte warmte af te zetten. De investeringen om dit te realiseren zijn echter hoog aangezien nu in bestaande bouw (straten en huizen) een warmtedistributienet zou moeten worden aangelegd. Bovendien is het problematisch om afnemers bereid te vinden om een aansluiting te nemen aangezien meestal al een gasketel is geïnstalleerd. Tevens is het herbenutten van restwarmte ten behoeve van bestaande bouw, met een warmtedistributienet financieel niet haalbaar.
- ad 3 De levering van proceswarmte aan bedrijven in de omgeving is technisch niet interessant door de grote verschillen tussen de gewenste proceswarmte (200 - 1000 °C) en de beschikbare proceswarmte (maximaal 120 °C, het merendeel van de tijd echter lager).

⁵ deze conclusies zijn identiek aan die van het vorige MER (2004)

⁶ wordt reeds gerealiseerd

4.8.5.5 Drogen met silicagel in plaats van glycol⁷

Het ontwerp van de droger⁸ voor het geproduceerde gas is gebaseerd op de vereiste grote capaciteit en minimale kosten. Als alternatief voor triethyleenglycol (TEG) zou silicagel toegepast kunnen worden.

Uit milieuoogpunt onderscheiden beide opties zich eigenlijk alleen in energieverbruik. Daarom zijn voor beide opties berekeningen uitgevoerd (GTS, 2004) om het brandstofverbruik in beeld te brengen. De eerdere studieresultaten zijn nog steeds van toepassing. Dit verbruik is afhankelijk van de hoeveelheid water die gebonden moet worden. Deze hoeveelheden zijn afhankelijk van caverndruk en -temperatuur. Een en ander is weergegeven in tabel 4.8.2.

Tabel 4.8.2 Benodigde hoeveelheid aardgas om 400 000 m³(n)/uur te drogen als functie van caverndruk en –temperatuur

p (bar), T (°C) in caverne	T _{gas} (°C) na choke	gasbehoefte (m ³ (n)/uur) glycol-droger	gasbehoefte (m ³ (n)/uur) silicagel-droger
90, 44	35	59	59
180, 44	20	23	33
180, 25	20	14	24
90, 25	20	20	30

Uit de tabel blijkt dat alleen in het geval van maximale vochttoevoer (eerste rij getallen) het energieverbruik gelijk is. Bij lagere belastingen is de silicageldroger duidelijk in het nadeel. De temperatuur van 44 °C, de natuurlijke temperatuur op die diepte, wordt overigens pas na enkele jaren bereikt als het temperatuurevenwicht, dat door het uitloggen met relatief koud water is verstoord, weer is hersteld. Het gas zal dan ook de eerste jaren een temperatuur aannemen die onder 44 °C ligt. De waarde van 44 °C is derhalve geen representatieve gemiddelde waarde, maar een ontwerpwaarde.

⁷ de afweging tussen silicagel en glycol is ten opzichte van het MER van 2004 niet gewijzigd. Ter informatie wordt de tekst hier herhaald.

⁸ ter voorkoming van misverstanden: er wordt geen low-temperature-separation toegepast omdat dit druk en dus kostbaar werkgasvolume zou kosten; de drukreductie dient slechts om het droogproces niet op drukken tot 210 bar te hoeven ontwerpen.

Bedrijfsmatig kunnen de volgende voor- en nadelen worden genoemd:

- silicageldrogers zijn makkelijker op te starten, te bedienen en af te regelen
- de regeneratietijd van silicagel is groter dan van glycol, waardoor extra droogkolommen worden vereist
- drogen van de adsorptiebedden dient "off-line" te gebeuren in verband met de korte productieperioden. Daarom zijn een aparte regeneratiecompressor plus een reserve exemplaar nodig
- de investerings- en energiekosten voor silicageldrogers zijn significant (enkele miljoenen Euro's) hoger.

Als een milieunadeel van de glycoldrogers zou eventueel de productie van enige (hogere) koolwaterstoffen genoemd kunnen worden. Deze emissie wordt echter geminimaliseerd doordat deze gassen worden verbrand in de branders van de TEG regeneratie unit.

Het energieverbruik en de bijbehorende NO_x-emissies van de drogers op silicagel basis zijn hoger dan bij drogers op glycol basis. Houdt men voor het energieverbruik de gemiddelde waarden uit tabel 4.8.2 aan dan vereist het glycolproces 29 m³ aardgas per uur en het silicagelproces 36,5 m³/uur. Extrapolerend voor de hogere productie ten opzichte van het vorige MER bedragen de jaaremissies 264 kg NO_x⁹ voor de drogers op glycolbasis en 336 kg NO_x voor de emissies op silicagelbasis. Mede op grond van het verminderde grondstoffengebruik qua aardgas en de andere economische redenen houden Gasunie en Nuon vast aan de keuze voor toepassing van drogers op glycolbasis.

4.8.5.6 Verdergaande geluidsreductie

De geluidsaspecten van het voornemen staan in paragraaf 5.9. De geluidsarme alternatieven worden beschreven in de paragrafen 6.4 en 6.5.

4.8.5.7 Emissiealternatieven

In paragraaf 5.8.1. zijn de verwachte emissies van het gasstation naar de lucht opgenomen. Dit zijn voornamelijk CO₂, NO_x, CO en CH₄.

Het ontstaan van CO₂ is niet te vermijden bij verbrandingsprocessen. De enige reële optie ter vermindering van CO₂-emissie is energiebesparing. De energiebesparingsopties zijn reeds

⁹ 2,4 x 110 kg respectievelijk 2,4 x 140 kg.

weergegeven in paragraaf 4.8.5.4. NO_x ontstaat bij verbranding en wordt geminimaliseerd door emissie-arme branders te kiezen. Andere opties, zoals katalysatoren, zijn gezien het beperkte aantal bedrijfsuren per jaar en vanwege de toegepaste bedrijfsvoering (het grote aantal starts/stops) economisch niet verantwoord. De emissie van CO wordt eveneens beperkt door goede verbrandingsprocessen toe te passen. Katalytische reductie is voor CO om dezelfde reden als voor NO_x niet reëel.

Methaan komt op een aantal plaatsen vrij. De voornaamste methaanbronnen uitgedrukt in ton/jaar blijken (zie tabel 5.8.2 en 5.8.3):

- 1 incidenteel afblazen ten behoeve van onderhoud en inspecties, via hogedruk afblaas
- 2 de compressor-afdichtingen (betreft bestaand gasstation, incl. uitbreiding).

Hierbij wordt het volgende opgemerkt:

- Ad 1 De belangrijkste methaanbron is het incidentele afblazen ten behoeven van onderhoud en inspecties. Deze emissie wordt geminimaliseerd door compartimentering van de installatie. In principe zou 'offgas compressie' toegepast kunnen worden om 'zero emissie' te bereiken. Gelet op de geringe aardgasemissie en het zeer incidentele gebruik van een dergelijke installatie, zal 'offgas compressie' echter verre van kosteneffectief zijn.
- Ad 2 De compressoren van het bestaande (inclusief uitbreiding) gasstation van Gasunie worden met dry-seals uitgevoerd. Het sealgas wordt naar een grondfakkel afgevoerd. Deze wijze is als stand der techniek te beschouwen.

Verder wordt opgemerkt dat de installatie in het algemeen reeds zodanig zal worden uitgevoerd dat zowel de reguliere als de incidentele methaanemissies zo laag als redelijkerwijs mogelijk gehouden worden. Afgezien van de reeds vermelde maatregelen, zijn de volgende maatregelen ter minimalisatie van de methaanemissies voorzien:

- alle afsluiters en regelkleppen zullen lucht-gestuurd worden uitgevoerd
- beheer en onderhoud worden dusdanig gepland en uitgevoerd dat het aantal afblaasacties wordt geminimaliseerd
- er zal een methaan-emissie-meetprogramma worden opgesteld als onderdeel van het milieubeheersplan. Dit meetprogramma brengt door middel van jaarlijkse methaanemissie-metingen de diffuse methaanemissie van de flensverbindingen, afdichtingen etc. in kaart. Voor zover nodig blijkt zal daarop herstel van de afdichting volgen.

De koolwaterstofemissies uit de drogers (op glycol basis) worden reeds geminimaliseerd door verbranding in de branders van de regeneratieunits, zodat verdere reductie daarvan

niet zinvol en ook niet eenvoudig mogelijk is. Geconcludeerd wordt dat er geen realistische alternatieven zijn ter vermindering van de emissies. Een zero-emissie niveau wordt tijdens normaal bedrijf voor de methaanemissies benaderd. Wat betreft de andere emissies is aangetoond dat verdergaande reductie in principe mogelijk is, maar niet realistisch.

4.8.5.8 Veiligheidsalternatieven

Algemeen

De veiligheid van de installaties zelf voldoet blijkens paragraaf 5.6 ruimschoots aan de criteria die in Nederland voor veiligheid worden aangehouden. Daarin speelt ook de grote afstand tussen gasstations en woonbebouwing een rol. Uit oogpunt van veiligheid is het dan ook niet erg zinvol om alternatieve veiligheidsmaatregelen te ontwikkelen.

Alternatief afblaas

Aangezien thans voor het nieuwe gasstation is gekozen voor een centrale afblaaspijp en afblaaspijpen per compressorgebouw en de hoogte beperkt blijft tot maximaal 25 meter, is de landschappelijke aantasting van de afblazen minimaal en wordt het niet zinvol geacht alternatieven te ontwikkelen voor de afblaas.

4.8.6 Alternatieve routing leidingen

Routing van leidingen

Leidingen worden zoveel mogelijk langs bestaande leidingen, wegen en paden gelegd, zie figuur 4.2.2, waarbij de overlast voor de omgeving minimaal is. Zo wordt de nieuwe aanvoerleiding voor H-gas zo dicht mogelijk naast de bestaande G-gas-leiding gelegd. De veldleidingen (tussen het nieuwe gasstation en de H-gas cavernes) zullen het nieuwe tracé voor de H-gas leiding zoveel mogelijk volgen. Een extra G-gas aanvoerleiding is vooralsnog niet nodig.

Omdat de leidingen niet dominant zijn in de veiligheidscontouren, is het uit oogpunt van veiligheid niet zinvol alternatieve leidingtracés uit te werken.

Archeologische vindplaatsen zouden ook een aanleiding kunnen zijn om een ander tracé te kiezen. Het geactualiseerde archeologische rapport geeft daarvoor echter geen directe aanleiding. Zie verder ook paragraaf 5.2.2.

4.8.7 Meest milieuvriendelijke alternatief

Het meest milieuvriendelijke alternatief is tot stand gekomen door met betrekking tot de voorgenomen activiteit een aantal (uitvoerings)alternatieven door te voeren waarvan gebleken is dat ze milieuvriendelijker zijn dan de voorgenomen activiteit. Dit alternatief wordt beschreven en uitgewerkt in paragraaf 6.5.

4.8.8 Uit te werken alternatieven

Uit het voorgaande is duidelijk dat een aantal van de hiervoor behandelde alternatieven volstrekt niet realistisch zijn voor de initiatiefnemers. Dergelijke alternatieven behoeven niet uitgewerkt te worden. In tabel 4.8.3 zijn de alternatieven samengevat die wel uitgewerkt worden omdat zij als enigszins realistische, milieuvriendelijke alternatieven zijn te beschouwen.

Tabel 4.8.3 Overzicht van de alternatieven

alternatief	deelalternatieven	beschrijving	verdere uitwerking	vindplaats uitwerking
nulalternatief		4.8.2	ja	6.6
gasopslag alternatieven	- gasopslag in bovengrondse drukvaten - opslag van vloeibaar gas (LNG)	4.8.3.1 4.8.3.2	nee nee	
caverne alternatieven	- omvang en aantal cavernes - andere cavedrukken	4.8.4.1 4.8.4.2	nee ja	6.2
alternatieven gasstation	- locatie alternatieven gasstation - hoogte alternatieven gasstation - aandrijving compressoren met gasturbines i.p.v. elektrisch	4.8.5.1	nee	6.3
		4.8.5.2	nee	
		4.8.5.3	ja	
		4.8.5.4	nee	
	- energetische optimalisatie - drogen met silicagel i.p.v. glycol - verdergaande geluidsreductie - emissie-alternatieven - veiligheidsalternatieven	4.8.5.5	nee	6.4
		4.8.5.6	ja	
		4.8.5.7	nee	
		4.8.5.8	nee	
alternatieve routing leidingen	alternatieve routing leidingen	4.8.6	nee	

5 MILIEUKWALITEIT GEBIED EN MILIEUGEVOLGEN AARDGASBUFFER

5.1 Beschrijving studiegebied

De locatie van de aardgasbuffer en het studiegebied zijn weergegeven in figuur 5.1.1. Voor de aspecten lucht, geluid, veiligheid en visuele beïnvloeding is de beïnvloeding beperkt tot een relatief klein studiegebied van variërende grootte. Hiervoor kan indicatief een gebied rond de locatie van maximaal circa 3 km doorsnede worden aangehouden.



Figuur 5.1.1 Studiegebied rond aardgasbuffer Zuidwending (witte rechthoek);
Schaal 1: 80 000

De beschrijving van de bestaande toestand en de milieugevolgen zal zich grotendeels tot dit gebied beperken. Voor wat betreft het aspect bodembewegingen is het beïnvloedingsgebied groter. Hiervoor wordt verder verwezen naar paragraaf 5.4.

De richtlijnen vragen om naast de huidige situatie (R2) als referentie de situatie te behandelen waarin fase I nog niet gerealiseerd is: R1. Bij beide situaties dient de autonome ontwikkeling betrokken te worden. Onderstaande tabel geeft de voornaamste kenmerken van beide situaties. In het algemeen is R2 als referentie beschouwd omdat het voorbijgaan aan de vergunde situatie niet erg realistisch is.

Tabel 5.1.1 Overzicht van referentiesituaties per milieu-aspect

aspect	referentiesituaties	
	R1: Referentiesituatie waarbij fase I nog niet vergund is	R2: Referentiesituatie waarbij fase I vergund is
landschap	nagenoeg onaangetast akkerlandschap	ter plaatse van locatie zuid aangetast landschap
archeologie	locatie beschikbaar voor onderzoek	zuidlocatie niet meer beschikbaar voor onderzoek
flora en fauna	habitat onaangetast	habitat zuidlocatie verloren voor flora en fauna
bodemdaling	natuurlijke inklinking en daling t.g.v. gaswinning	inklinking fase I: maximaal 17,6 mm
bodemtrillingen	huidige situatie	geen invloed op bodemtrillingen
veiligheid	geen extern risico	extern risico binnen de grenswaarden
energie	geen energieverbruik voor buffering	beperkt verbruik voor fase I gasbuffering
luchtverontreiniging	geen locale luchtverontreiniging	emissies van NO _x en CH ₄
geluid	achtergrondgeluid van agrarische omgeving	geluidbelasting van maximaal 42 dB(A) etmaalwaarde bij woningen
afvalstoffen	nagenoeg geen afvalstoffen	zeer geringe hoeveelheid afvalstoffen
verkeer	nagenoeg geen verkeer afgezien van aanlegfase	weinig verkeer afgezien van aanlegfase
water	geen aantasting waterhuishouding	- geen watervontreiniging - verwaarloosbare invloed op waterpeilen
bodemverontreiniging	onaangetaste akkerbodem	verwaarloosbaar risico op bodemverontreiniging

aspect	referentiesituaties	
	R1: Referentiesituatie waarbij fase I nog niet vergund is	R2: Referentiesituatie waarbij fase I vergund is
visuele effecten	nagenoeg geen visuele invloed	visuele invloed gasstation fase I
lichthinder	zeer geringe lichtuitstraling pekelwinning	geringe lichtuitstraling gasstation fase I

5.2 Landschap en archeologie

5.2.1 Landschap

Het studiegebied maakt deel uit van het Gronings-Drentse Veenkoloniën-gebied. Het veenkoloniale landschap is twee à drie eeuwen geleden ontstaan na het afgraven van het hoogveen en het in cultuur brengen van de vrijgekomen ondergrond. Kenmerkend is de grote openheid van het landschap, zonder enige bebouwing, contrasterend met kilometerslange, kaarsrechte lintbebouwing langs kanalen.

De aardgasbuffer ligt min of meer ingeklemd als in een driehoek tussen de provinciale weg N366 ten noorden, Ommelandervijk ten zuiden en de reeds bestaande zoutwinningsinstallaties van AkzoNobel ten oosten. Zuidwending ten noorden van de N366 en Ommelandervijk aan de zuidzijde zijn voor het veenkoloniale gebied karakteristieke lintbebouwingen aan weerszijden van -inmiddels gedempte- kanalen die indertijd voor de veenwinning zijn aangelegd. Verder naar het oosten ligt Nieuwe Pekela, eveneens gekenmerkt door lange lintbebouwing langs een hoofdkanaal met een zijwaartse uitbreiding in het centrumgebied.

Het gebied in de driehoek Zuidwending, Ommelandervijk en Nieuwe Pekela is na de ontginning bestemd voor (grootschalige) landbouw en wordt van oorsprong gekenmerkt door een grote openheid. De verkaveling is langgerekt met een overwegende oriëntatie van ZW naar NO, geaccentueerd door enkele kleine watergangen. De provinciale weg N366 van Veendam richting Nieuwe Pekela staat ongeveer haaks op deze verkaveling. Ter ontsluiting van de bestaande zoutwinningsinstallaties is indertijd de Zoutweg vanaf Ommelandervijk aangelegd. De bestaande zoutwinningsinstallaties zelf (pompstation, putten) zijn omgeven door beplantingen, waarmee ze worden onttrokken aan het directe zicht vanuit de omgeving.

Relevant is aan te geven dat het bestaande zoutwinningsgebied naar het oosten min of meer wordt afgeschermd van Nieuwe Pekela door een groen buffergebied waarvan jonge

bosaanplant, de Ringsloot en een zandafgraving annex recreatieplas Heerdesveld deel uitmaken. De Ringsloot vormt daarbij tevens een markering van de overgang naar een verkaveling bij Nieuwe Pekela, met een NW-ZO oriëntatie. Rest nog te vermelden dat het gebied zowel aan de westzijde als aan de oostzijde wordt begrensd door twee 110 kV leidingen die richting het noordelijk gelegen hoogspanningsstation Meeden lopen.

Figuur 5.1.1 laat nog eens duidelijk zien dat de locatie van het gasbehandelstation zodanig is gekozen dat de afstand tot Zuidwending en Ommelandervijk nagenoeg maximaal is, namelijk circa 750 m. De beide dorpen liggen daarmee juist binnen de grens van het beïnvloedingsgebied. Nieuwe Pekela en Veendam zijn gelegen op circa 2, respectievelijk 3 km.

5.2.2 Archeologie

In de periode van 18 februari 2009 tot en met 28 april 2009 zijn door een aantal leden van de Werkgroep Prehistorie van het Veenkoloniaal Museum te Veendam 23 percelen of perceelsgedeelten binnen het gebied van de Aardgasbuffer Zuidwending onderworpen aan een veldverkenning onderzoek. In het navolgende wordt een beknopte weergave van de conclusies gegeven.

Om een indruk te verkrijgen in de opbouw van de ondergrond en een eventuele verstoring hiervan is eveneens een bodemgaafheidsonderzoek uitgevoerd, waarbij op de verschillende percelen in totaal 40 boringen zijn uitgevoerd. In samenwerking met Arcadis zijn tevens de graafwerkzaamheden ter voorbereiding van de aanleg van caverne A-7 archeologisch begeleid. Zowel uit voorgaande onderzoeken als het laatst uitgevoerde onderzoek is aan de hand van de veldkarteringen gebleken dat het gebied tussen de kerk en het kerkhof van Zuidwending en de zandafgraving Heeresmeer uit archeologisch oogpunt gezien zeer interessant is. Op elk onderzocht perceel worden mesolithische-¹ en soms jong-paleolithische vuursteenartefacten gevonden. De aantallen per perceel verzamelde artefacten kunnen variëren van één tot soms meer dan honderd. Dit is een duidelijk bewijs, dat tijdens het mesolithicum en het jong-paleolithicum in dit gebied jager-verzamelaars zijn rondgetrokken, waarbij ze zich niet alleen bezig hielden met de jacht en het verzamelen van plantaardig voedsel, maar ook aandacht besteedden aan vuursteenbewerking.

¹ middensteentijd (jonger dan ca. 10 000 v Chr.) respectievelijk oude steentijdperk (2,5 miljoen tot 300 000 jaar geleden)

Tijdens het in dit verslag beschreven onderzoek zijn in totaal 389 vuursteenartefacten verzameld, waaronder 124 verbrande artefacten (31,9%) en 34 bewerkte exemplaren in de vorm van werktuigen (8,7%). Op enkele percelen zijn dusdanige concentraties aan artefacten aangetroffen, dat deze geleid hebben tot een Archis-melding² bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.. Het betreffen de percelen Om-106, Om-107, Om-108, Om-109, Om-110 en Om-117.

Door de tijdsdruk in verband met het naderende groeiseizoen zijn niet alle percelen in het zojuist vermelde gebied onderzocht. De werkgroep acht het daarom raadzaam om na het groeiseizoen nog enkele percelen richting de Tonckelweg en richting het Heeresmeer te onderzoeken.

5.3 Gevolgen flora en fauna

5.3.1 Uitgevoerd onderzoek

Bureau Arcadis heeft de natuurinformatie uit het MER voor fase I geactualiseerd (zie bijlage B). Doel van het onderzoek was om na te gaan of de conclusies van het vorige onderzoek nog geldig zijn. Het onderzoek is, afgezien van de eventuele pekellozing in Delfzijl, beperkt tot het plangebied. Het onderzoek is gebaseerd op informatie van Particuliere Gegevensbeherende Organisaties (PGO's) en van het natuurloket, aangevuld met een beperkt veldonderzoek.

Effecten op natuur kunnen veroorzaakt worden door bouwactiviteiten in de aanlegfase, waarbij gebied verloren gaat, en verstoring optreedt. Ook kan tijdelijk sprake zijn van verdroging. In de gebruiksfase treden mogelijk effecten op door verstoring door geluidsemissie.

5.3.2 Flora en fauna en de effecten daarop

Flora

In het gebied komt slechts één beschermde plantensoort voor, te weten de Zwanenbloem. Het is geen bedreigde soort. Door derden zijn eerder wel andere bedreigde soorten waargenomen, maar deze soorten zijn niet aangetroffen ter plaatse van het nieuwe gasstation, zodat effecten op beschermde soorten niet aan de orde zijn.

² verplichte melding bij het aantreffen van een archeologische vondst

Fauna

Er zijn ter plaatse weinig bedreigde vogelsoorten. Uitzonderingen zijn: Patrijs en Grauwe Kiekendief. Sterk bedreigde soorten komen niet voor. Door de bouwwerkzaamheden niet in het broedseizoen te beginnen, wordt verstoring van broedende vogels voorkomen. De bouwactiviteiten kunnen overwinterende vogels verstoren, maar het gebied is voor deze soorten niet van grote betekenis.

Van de zoogdieren is de Steenmarter de enige bedreigde soort die regelmatig in het gebied voorkomt. Er worden echter geen verblijfplaatsen beïnvloed, en er is geen sprake van andere overtredingen van de verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet.

In het gebied komen geen beschermde soorten reptielen, amfibieën, vissen of insecten voor.

Voor de omgeving van het plangebied zijn geen plannen of ontwikkelingen bekend die invloed hebben op beschermde of bedreigde soorten in of nabij het plangebied. De autonome ontwikkeling van de natuurwaarden van het gebied laat derhalve geen bijzondere vooruitgang of teruggang van deze waarden zien.

5.3.3 Effecten van eventuele pekellozing

Tijdens de productie van het zout mede ten behoeve van de vorming van de gasopslagcavernes, wordt mogelijk³ tijdelijk pekkel geloosd op de Eems, bij Delfzijl. De lozing valt qua vrachten binnen de bestaande vergunning. Een nieuwe pekkeltransportleiding van Zuidwending naar Delfzijl wordt hiervoor niet voorzien. De Eems maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee. De extra pekellozing op de Eems leidt volgens de natuurrapportage (zie bijlage B) niet tot effecten op de natuurwaarden in het Natura 2000-gebied Waddenzee.

5.3.4 Mitigerende maatregelen

De ecologische adviseur stelt de volgende mitigerende maatregelen voor:

³ hoewel voor het lozen van pekkel een Wvo-vergunning is aangevraagd en verkregen, is op het moment van het uitbrengen van dit MER nog geen pekkel geloosd en is het ook niet zeker dat dit zal gebeuren.

Maatregel 1: voer de aanlegwerkzaamheden uit buiten het broedseizoen van vogels. Zorg er in ieder geval voor dat er geen broedvogels aanwezig zijn op de plaatsen waar activiteiten plaatsvinden.

Maatregel 2: voorkom dat dieren in sloten 'vast' komen te zitten in afgesloten delen van sloten; indien dit optreedt kunnen dieren zo nodig verplaatst worden.

Maatregel 1 wordt geïnterpreteerd als:

Voer de aanlegwerkzaamheden uit buiten het broedseizoen van vogels. Indien dit niet mogelijk is, zorg dan door het treffen van maatregelen voorafgaand aan het broedseizoen ervoor dat geen broedvogels aanwezig zijn binnen de werkstrook of ingreeplocatie. In deze zin wordt de maatregel overgenomen.

Maatregel 2 wordt overgenomen.

5.4 Bodemdaling en gevolgen

5.4.1 Oorzaken bodemdaling

Bodemdaling vindt in ons land al vele eeuwen plaats. Enerzijds gebeurt dit door natuurlijke processen zoals inklinken van jonge klei- en veenlagen, anderzijds als gevolg van menselijk handelen zoals het verlagen van de grondwaterstand, inpoldering of het winnen van delfstoffen zoals olie, gas of zout (NAM, 2007⁴).

De locatie van het project is gelegen in de nabijheid van een gebied waar aardgas gewonnen wordt. Doordat de druk in de poreuze gesteenten waaruit het aardgas gewonnen wordt, afneemt, worden deze gesteenten verder samengedrukt. De grootte van deze 'compactie'⁵ is afhankelijk van ondermeer:

- materiaaleigenschappen van het reservoirgesteente
- grootte van de drukdaling
- dikte van het reservoir

De werkelijk optredende bodemdaling als gevolg van deze compactie is verder afhankelijk van de diepte en de omvang van het gasveld: bij grote velden, het 'Groningen veld', is de bodemdaling gelijk aan de compactie, bij kleine velden enigszins minder dan de compactie.

⁴ brochure bodemdaling als gevolg van het winnen van aardgas. NAM, november 2007

⁵ compactie is het samendrukken van reservoirgesteente door het gewicht van het bovenliggende gesteente

De vorm van de bodemdaling is 'schotelvormig', dat wil zeggen dat de bodemdaling in het midden het grootst is en naar de kanten toe afneemt.

5.4.2 Onderzoek bodemdaling

De bodemdaling ten gevolge van aardgaswinning uit het Groningen veld wordt sinds 1964 door de NAM onderzocht. Een wezenlijk onderdeel van dit onderzoek zijn de zogenoemde waterpasmetingen. De laatste gepubliceerde meetcijfers beslaan de periode tot 2003. De gemeten dalingen lagen redelijk in de lijn van de verwachtingen. Ook zijn compactiemetingen uitgevoerd in speciaal daarvoor geboorde putten. Daaruit is ondermeer aanvullende kennis verworven over de samendrukbaarheid van verschillende reservoir gesteenten. Zo is gebleken dat er een lineair verband bestaat tussen drukdaling en compactie. Op grond van de metingen zijn de rekenmodellen verder verbeterd.

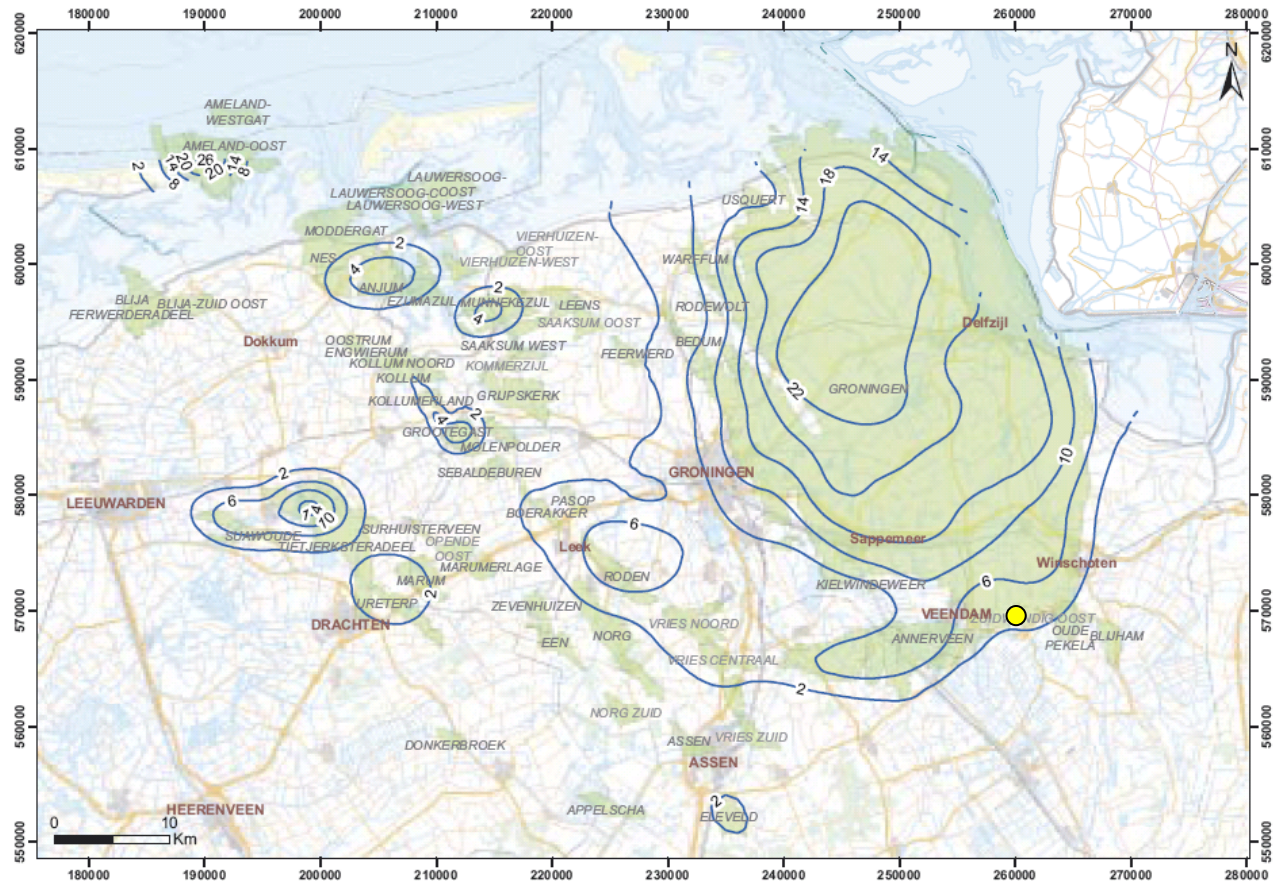
5.4.3 Omvang bodemdaling ten gevolge van gaswinning

In de figuren 5.4.1 en 5.4.2 zijn de bodemdalingskaarten voor respectievelijk 2003 en 2050 weergegeven.

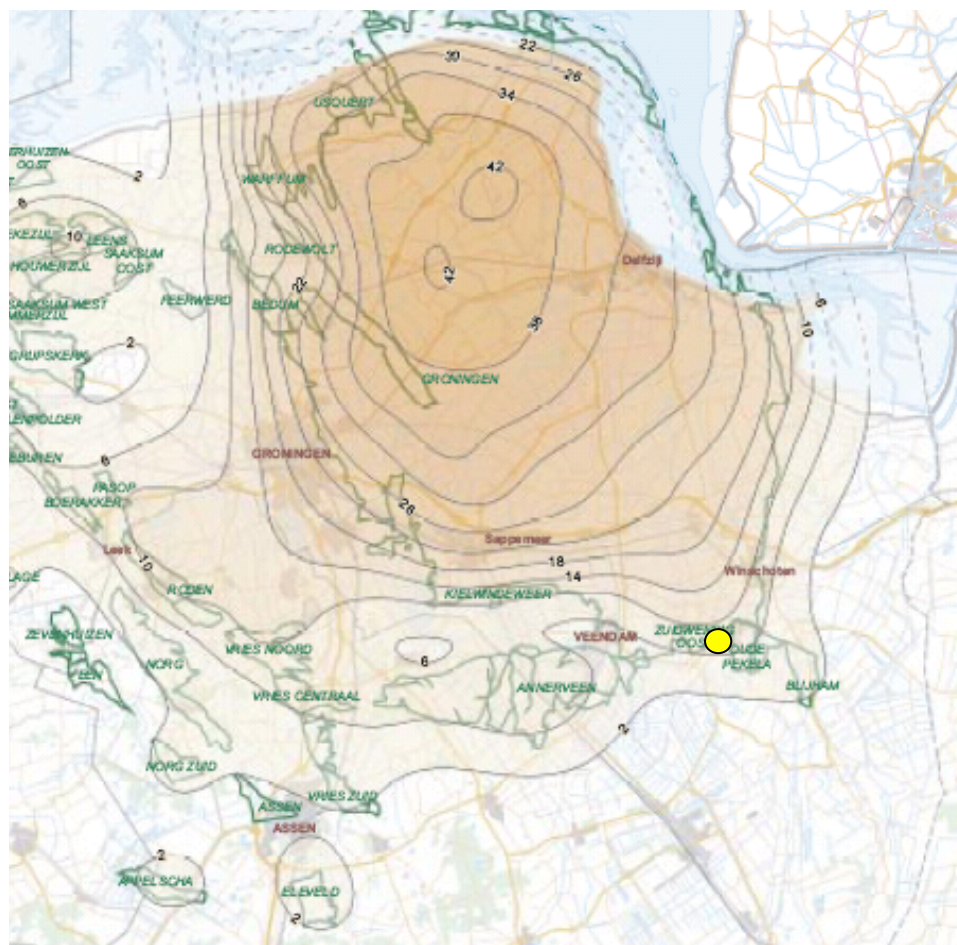
De bodemdaling in de omgeving van Ommelandervijk bedroeg over de periode 1964 tot 2003 volgens de bodemdalingskaart 3 à 4 cm. Uit deze kaart kan geconcludeerd worden dat het gebied Ommelandervijk/Zuidwending aan de rand van de 'schotel' van het Groningen veld gelegen is.

De verwachte bodemdaling rond Ommelandervijk bedraagt volgens de figuren in 2050 circa 5 cm. De onzekerheid in de voorspellingsmethode bedraagt daar circa 25%. De hellingshoek van circa 1 cm per km is niet van dien aard dat daarvan schade of waterhuishoudkundige gevolgen te verwachten zijn.

De genoemde onnauwkeurigheid is gezien de lage waarden van de bodemdalingen in het onderhavige gebied niet van groot belang.



Figuur 5.4.1 Contourkaart voor bodemdaling door gaswinning opgetreden tussen 1964 en 2003. Daling weergegeven in cm. Locatie aardgasbuffer Zuidwending: ●



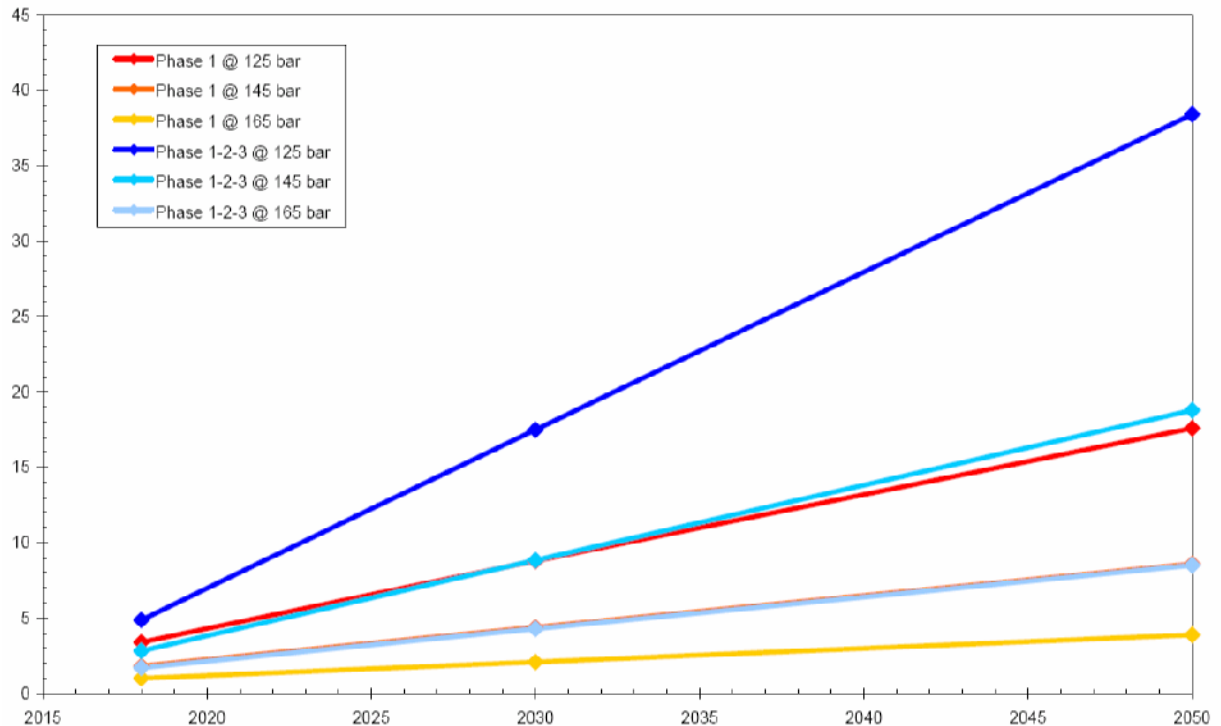
Figuur 5.4.2 Verwachte bodemdaling tengevolge van aardgaswinning per 2050. Locatie van de aardgasbuffer Zuidwending: ●

5.4.4 Extra bodemdaling door project aardgasbuffer

Het Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffen (BGR) te Hannover heeft voor het gasbufferproject nieuwe berekeningen uitgevoerd (BGR, 2008a en b, zie bijlage D). De berekeningen zijn gebaseerd op geactualiseerde, gemeten modelparameters.

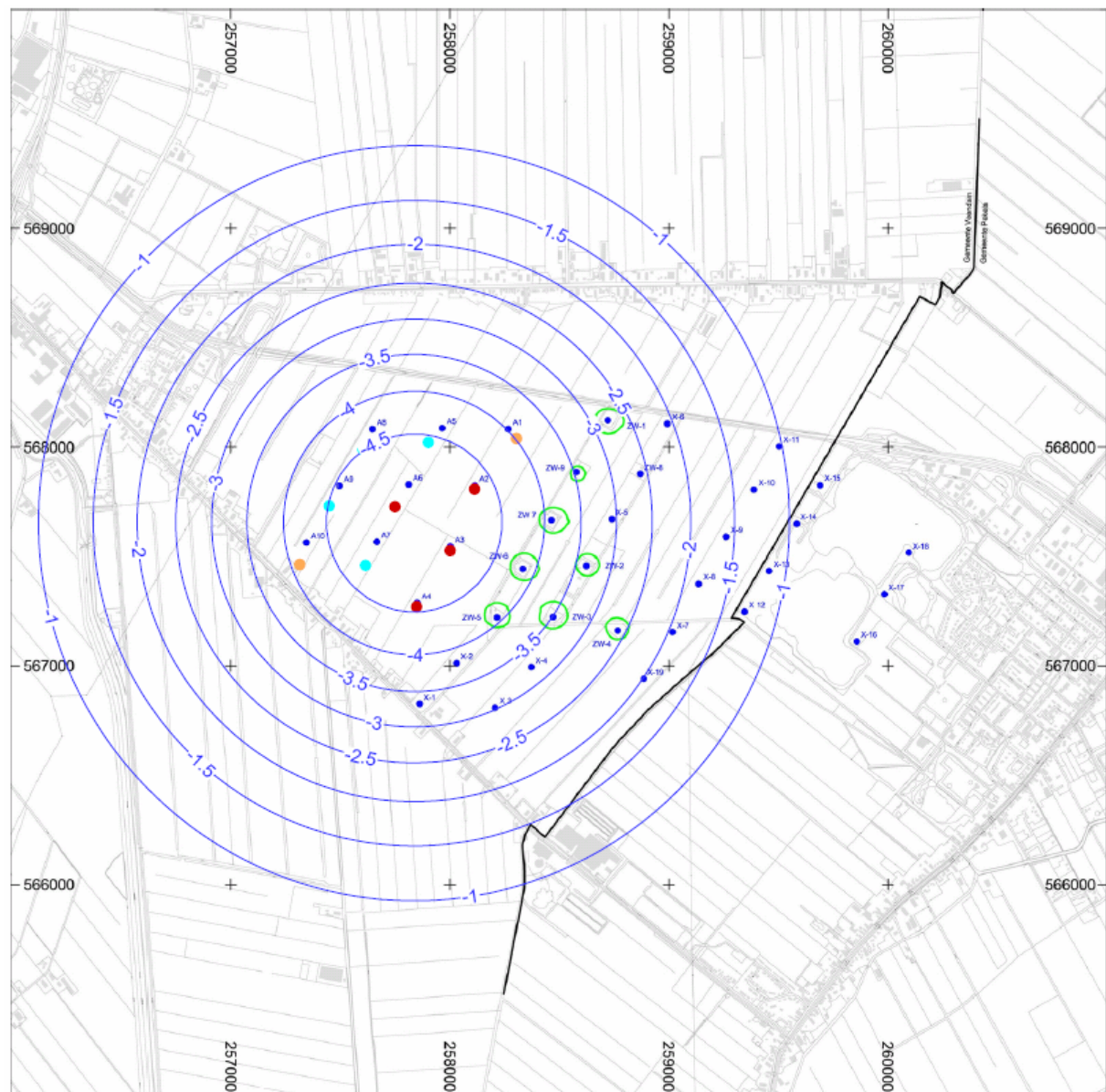
Figuur 5.4.3 geeft de maximale bodemdaling ten opzichte van 2007 als functie van de tijd en voor verschillende drukken in fase I (Phase 1) en fase 2 (Phase 1-2-3⁶).

⁶ als worst case benadering zijn ook de dalingen ten gevolge van de reserveputten meegenomen

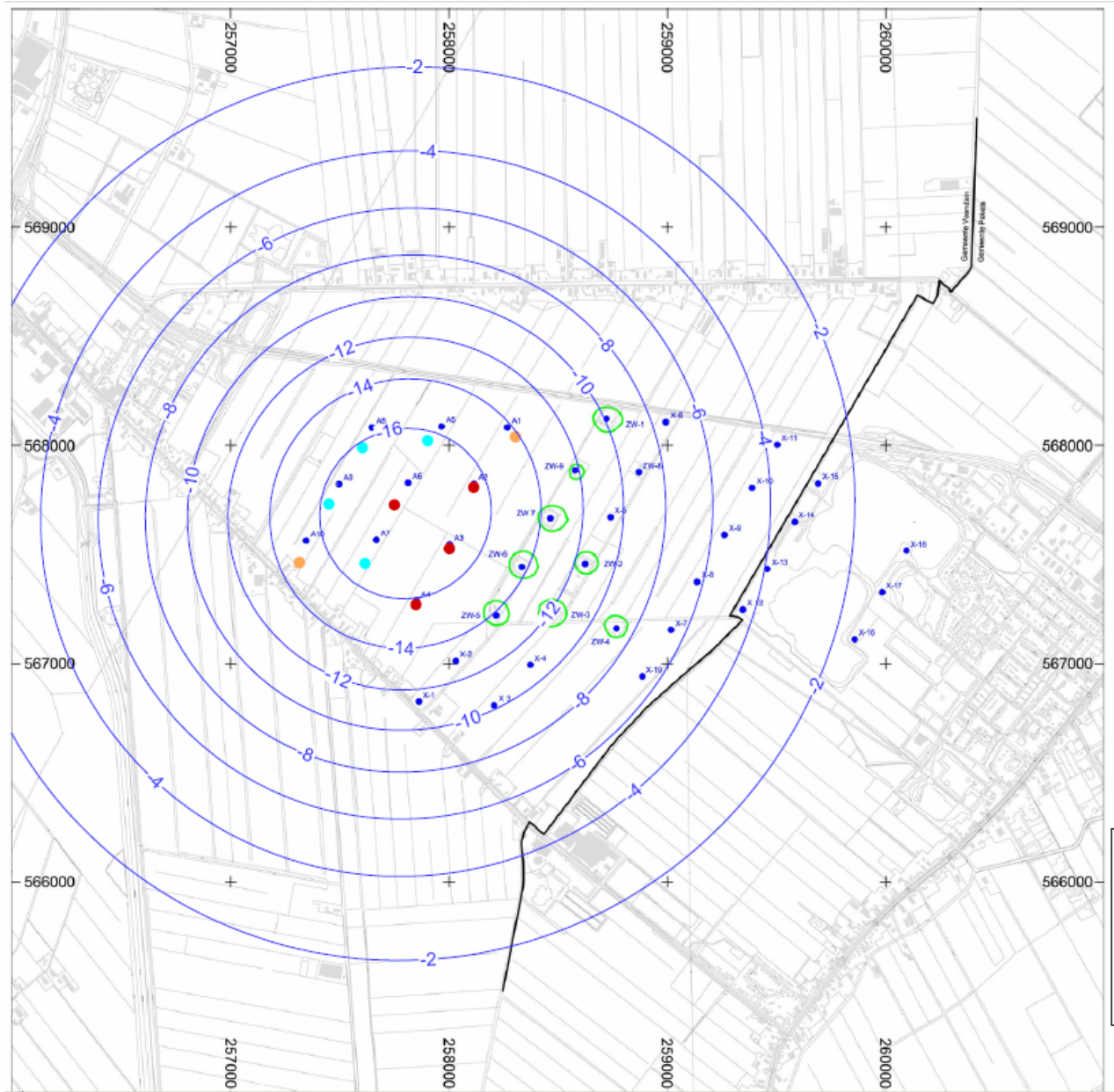


Figuur 5.4.3 Bodemdaling ten opzichte van 2007 als functie van de tijd voor verschillende gemiddelde cavernedrukken (125, 145 respectievelijk 165 bar)

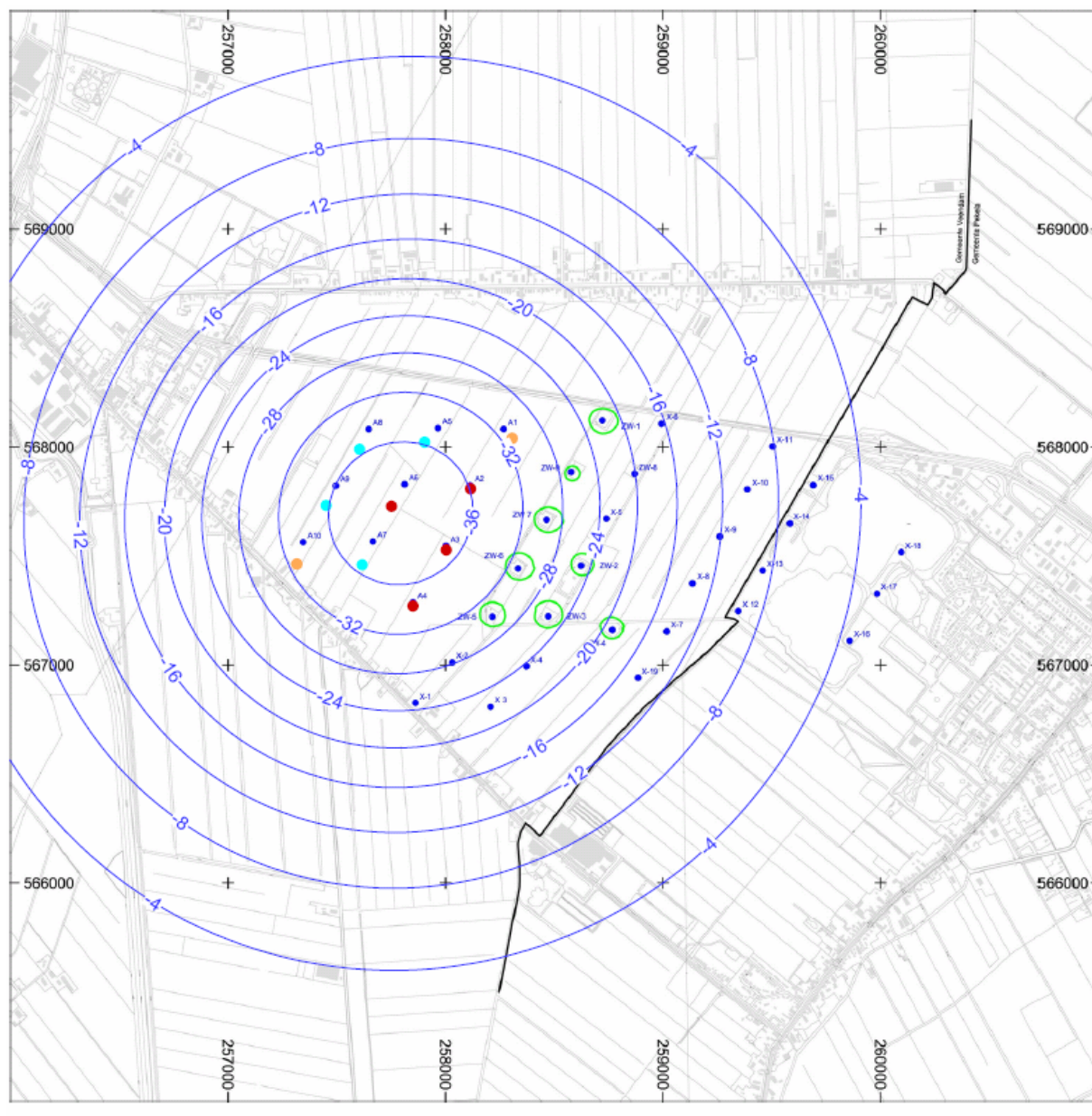
Uit de bovenstaande figuur is af te lezen dat de bodemdaling toeneemt bij afnemende gemiddelde druk en bij een toenemend aantal cavernes. De grootste daling is te verwachten bij fase 1-2-3 met een gemiddelde cavernedruk van 125 bar. De figuren 5.4.4 tot en met 5.4.6 geven deze grootste daling bij 125 bar voor de jaren 2018, 2030 en 2050. De waarden zijn lager dan in het MER van 2004 aangegeven omdat de voorspellingsmethode inmiddels verder verbeterd is.



Figuur 5.4.4 Bodemdaling (mm) bij een gemiddelde cavernedruk van 125 bar in 2018 ten opzichte van 2007 voor fase II van het project
Maximale daling 4,9 mm.



Figuur 5.4.5 Bodemdaling (mm) bij een gemiddelde cavedruk van 125 bar in 2030 ten opzichte van 2007 voor fase II van het project
Maximale daling 17,5 mm



Figuur 5.4.6 Bodemdaling (mm) bij een gemiddelde caverndruk van 125 bar in 2050 ten opzichte van 2007 voor fase II van het project
Maximale daling 38,4 mm

Om de totale bodemdalingen ter plekke te kunnen bepalen dienen bij de berekende bodemdalingen vanwege het project de bodemdalingen ten gevolge van de gaswinning opgeteld te worden. Deze zullen in 2050 ca. 5 cm bedragen (zie figuur 5.4.2).

De bodemdaling ten gevolge van zoutwinning kan met een grote mate van nauwkeurigheid voorspeld worden. Immers, er zijn over een periode van 40 jaar gegevens beschikbaar over het gedrag van zout en de resulterende bodemdaling aan het maaiveld. Wat betreft de betrouwbaarheid van de berekende waarden voor gasopslag wordt opgemerkt dat de grootste onzekerheid gelegen is in het daadwerkelijk gebruik van de aardgasbuffer. De gemiddelde druk in de cavernes over een bepaalde periode bepaalt het convergentievolume van de holruimten en daarmee de optredende bodemdaling aan het maaiveld. Het is onmogelijk hierover op dit moment een betrouwbare uitspraak te doen. Vermoed wordt dat de berekeningen conservatief zijn, dat wil zeggen dat de werkelijk optredende bodemdaling geringer zal zijn dan de voorspelde. Door het uitvoeren van een meetprogramma – waterpassingen – tijdens de bedrijfsfase zal de onzekerheid verder teruggebracht kunnen worden. Indien dit nodig mocht blijken, kan de voorgenomen activiteit voor fase II dan ook tijdig bijgestuurd worden door bijvoorbeeld de druk hoger te houden dan aanvankelijk gepland.

De waarden van de berekende dalingen moeten mede in het perspectief van hellingshoeken gezien worden. Eventuele schade of veranderingen in de waterhuishouding worden namelijk voornamelijk door de hellingen bepaald. Deze hellingen worden nagenoeg niet beïnvloed door de grootschalige bodemdaling van de gaswinning of de natuurlijke inklinking. De maximale helling die ter plaatse van de lintbebouwingen van Ommelanderswijk en Zuidwending in fase II optreedt bedraagt (zie figuur 5.4.6) 4 mm op 750 meter ofwel $3 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}$. Schade wordt ten gevolge van dergelijke hellingen niet verwacht. Mocht tijdens de exploitatie schade ontstaan die aan dit project toe te rekenen valt, dan zullen de initiatiefnemers conform de wettelijke verplichtingen de kosten voor het herstel dragen.

Naast de bodemdaling vanwege de gasbuffer zullen natuurlijke inklinking en bodemdaling ten gevolge van gaswinning optreden. Voor de aardgasbuffering bedraagt de zakking ter plaatse van de woonbebouwing maximaal 32 mm. Er voorzichtigheidshalve van uitgaande dat de zakkingen opgeteld mogen worden, wordt in 2050 een maximale bodemdaling van ca. 30 cm⁷ bij de woonbebouwing verwacht.

⁷ gaswinning 5 cm; natuurlijke inklinking 2 cm, pekelwinning 20 cm (zie MER Aardgasbuffer Zuidwending 2004); gasbuffering 3 cm.

5.4.5 Bodemdalingsmonitoring gasbuffering

In het terrein is reeds een groot aantal deformatiemeetpunten aanwezig die de verzakkingen monitoren als gevolg van de aardgas- en zoutwinning.

Voordat gestart werd met uitlogen ten behoeve van de aardgasbuffer is een nieuw meetnet opgezet om de bodemzakking rondom de nieuwe cavernes in de gaten te houden. De meetfrequentie zal tijdens uitlogen en de beginjaren van de aardgasbuffering jaarlijks zijn. Een aantal jaar na het begin van de gasbuffering worden de metingen geëvalueerd en een optimale meetfrequentie opgesteld om de verzakkingen in kaart te houden. Dit analoog aan de uitgebreid onderzochte en gedocumenteerde frequentie-modellering voor de bodemdalingsmonitoring van de bestaande zoutwinning⁸.

Steekproefsgewijs heeft een nulmeting plaats gevonden van de bouwkundige staat van woningen in de omgeving.

5.4.6 Gevolgen voor de waterhuishouding

De informatie in deze paragraaf is ontleend aan de uitgevoerde watertoets (Arcadis, 2004b).

Oppervlaktewater

Uit gegevens van het waterschap blijkt dat het plangebied valt binnen twee peilgebieden. Een klein deel van de huidige locatie en circa $\frac{3}{4}$ van de geprojecteerde uitbreiding liggen binnen een peilgebied met een zomerpeil van 1,75 m + NAP en een winterpeil van 1,35 m + NAP. Het overige deel heeft een zomerpeil van 1,10 m + NAP en een winterpeil van 0,70 m + NAP.

De peilen worden gereguleerd via stuwen en inlaten, het gebied loost haar water uiteindelijk via een gemaal op de Jachtveensloot.

Grondwater

Op de Bodemkaart van Nederland (uitgave 1966) staat aangegeven dat het gebied vrijwel uitsluitend een grondwatertrap VI heeft, hetgeen neerkomt op een gemiddeld hoogste grondwaterstand van 0,40 - 0,80 m minus maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand van meer dan 1,20 meter minus maaiveld.

⁸ "Rapport frequentiemodellering deformatiemetingen", projectnr 15575-61467-06 rev3, Oranjewoud, mei 2003

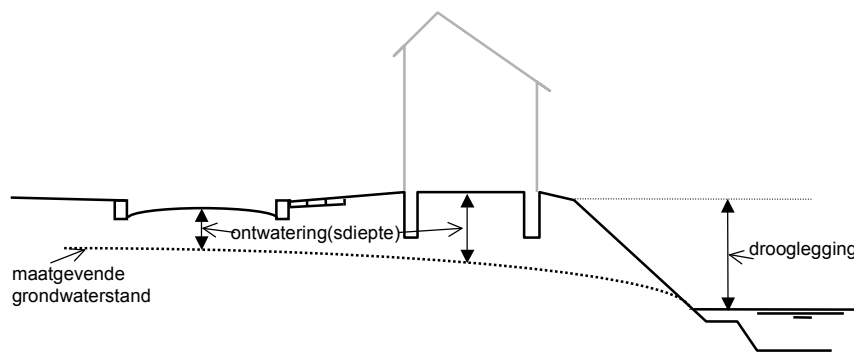
Effecten bodemdaling

Het effect van de ontwikkelingen is te omschrijven als lokale bodemdaling, die uiteindelijk (fase II, jaar 2050) nabij woningen kan oplopen tot maximaal circa 0,3 meter.

Door het meezakken van kunstwerken zullen de peilen in de watergangen veranderen. Omdat het geheel in principe ongelijkmatig zakt, zal op de ene plaats de drooglegging toenemen, op een andere plaats juist afnemen. Omdat de peilen door het zakken van de kunstwerken zullen dalen, zal ook het grondwaterpeil als geheel dalen en als gevolg daarvan de toestroming van grondwater naar dit gebied toenemen. Dit is te benoemen als een negatief regionaal effect, omdat zonder compenserende maatregelen de kwelstromen naar andere gebieden zullen afnemen.

De grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld, ofwel de ontwatering, kan toenemen (bij een grotere drooglegging), maar kan plaatselijk ook afnemen (bij een kleinere drooglegging). Het is juist deze wijziging in de ontwateringssituatie die zou kunnen zorgen voor schade en overlast, met name bij bestaande bouwwerken. In dit geval zijn de dalingen ter plaatse van bebouwing evenwel zeer gering, zodat deze effecten marginaal tot verwaarloosbaar zullen zijn.

Onderstaande schets verduidelijkt de gebruikte termen.



Figuur 5.4.7 Ontwatering en drooglegging

Zowel stijging als daling van de grondwaterstanden hebben in dit geval met name effect op de omliggende landbouwpercelen, omdat de droogte- en/of natteschade kan toe- of juist afnemen. Deze gevolgen zullen echter eerst op termijn van enkele decennia merkbaar zijn.

Maatregelen

Bij de ontwikkeling van dit gebied kunnen voor de te bouwen installaties eenvoudig maatregelen worden genomen om de hierboven beschreven effecten niet tot problemen te laten leiden: men kan eenvoudig rekening houden met een op termijn geringere ontwatering.

Voor de omgeving is dat anders. Grotere of kleinere drooglegging, en diensgevolge een gewijzigde grondwaterhuishouding, kan eenvoudig leiden tot schade. Omdat het schadeloosstellen van eigenaren binnen de verlagingscontouren niet als een reële optie wordt gezien, zullen waterhuishoudkundige maatregelen genomen moeten worden om:

1. het relatieve grondwaterregiem (de ontwatering) in stand te houden en tegelijkertijd
2. het absolute grondwaterpeil (ten opzichte van NAP) zo weinig mogelijk te laten dalen, om de regionale grondwaterhuishouding niet of nauwelijks negatief te beïnvloeden.

In het kader van het bestemmingsplan voor de aardgasbuffer uit 2005 is -in overleg met het waterschap- een waterhuishoudingsplan opgesteld. Hierin zijn de effecten van de planontwikkeling (waaronder bodemdaling) op de waterhuishouding beschreven. Tevens zijn er oplossingen geformuleerd voor eventuele knelpunten.

Monitoring

In genoemd plan wordt ook op het aspect monitoring ingegaan. De verwachte bodemdalingen zijn overigens dermate gering dat rechtstreekse monitoring niet zinvol lijkt.

5.5 Bodemtrillingen

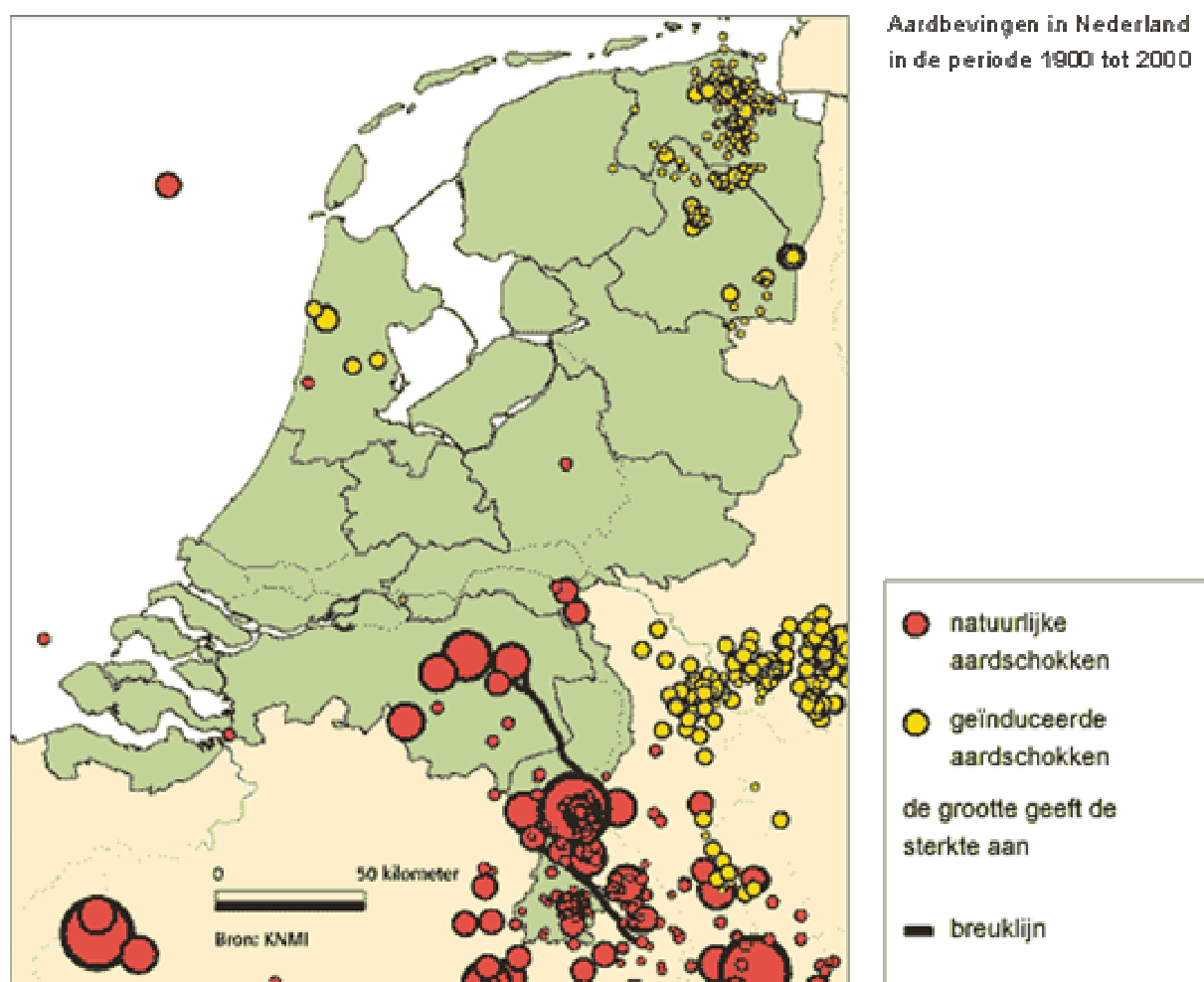
5.5.1 Bodemtrillingen in Nederland

De oorzaken van de bodemtrillingen kunnen zowel van natuurlijke oorsprong als een gevolg van de winning van aardgas zijn. (KNMI, 1998 en NAM, 2008⁹). Blijkens figuur 5.5.1 komen binnen Nederland de meeste natuurlijke aardtrillingen voor in het zuidoosten. De meeste trillingen in noordoost-Nederland worden aan de gaswinning toegeschreven.

De oorzaak van trillingen is een schoksgewijze verplaatsing van aardlagen langs breukzones. De magnitude (sterkte) van aardtrillingen wordt doorgaans uitgedrukt met een waarde op de schaal van Richter (zie bijlage C). De gevolgen van de aardtrillingen zijn behalve van de magnitude afhankelijk van de afstand tot het epicentrum van de trilling en de

⁹ lichte aardbevingen als gevolg van het winnen van aardgas, NAM, februari 2008.

lokale gesteldheid van de ondiepe ondergrond. Een betere maat voor de gevolgen dan de magnitude is de *intensiteit* van de trillingen aan het aardoppervlak.



Figuur 5.5.1 Kaart met bodemtrillingen in Nederland en omgeving. Bron: internetsite TCBB¹⁰. De geïnduceerde aardschokken zijn mede veroorzaakt door menselijke activiteiten zoals gaswinning.

Aardbevingen door gaswinning in Noord-Nederland¹¹

Tot 1986 zijn er in Noord-Nederland geen aardbevingen waargenomen. De eerste aardbeving vond plaats bij Assen op 26 december 1986 en sindsdien zijn er door het KNMI

¹⁰ Technische Commissie Bodembeweging

¹¹ Bron, KNMI, 11 augustus 2006 (www.knmi.nl)

in dit gebied een paar honderd aardbevingen geregistreerd met een maximale magnitude van 3,5. De aardbevingen in Noord-Nederland worden veroorzaakt door de gaswinning. Dit worden geïnduceerde bevingen genoemd. Een typisch kenmerk van door gaswinning veroorzaakte aardbevingen is de ondiepe ligging van het hypocentrum op enkele kilometers. Het gas zit op ongeveer 3 kilometer diepte onder druk in een poreuze gesteentelaag, zoals een zandsteenlaag. Het gasreservoir wordt afgesloten door een voor gas niet-doorlatend gesteente, bijvoorbeeld steenzout. Als het gas is weggehaald, moet alleen de zandsteenlaag de bovenliggende drie kilometer gesteente dragen. Hierdoor kan de laag in elkaar gedrukt worden, wat ook aan het oppervlakte merkbaar is als bodemdaling. Soms gebeurt die daling heel geleidelijk, soms meer schoksgewijs en dat laatste is dan een aardbeving.

De grootste bevingen in Noordoost-Nederland vonden plaats bij Roswinkel (Drenthe) op 19 februari 1997 en bij Middelstum (Groningen) op 8 augustus 2006. Ze hadden een kracht van 3,4 en 3,5. Per jaar worden in deze regio ongeveer 40 schokjes geregistreerd, waarvan er ongeveer 5 door de bevolking worden gevoeld. In augustus 2006 had het KNMI in totaal 450 aardbevingen in Noord-Nederland (inclusief Noord-Holland) geregistreerd waarvan er 10 groter waren dan 3,0 en 60 tussen 2,0 en 3,0. Bevingen met een kracht kleiner dan 2,0 worden doorgaans niet gevoeld door mensen.

Tabel 5.5.1 Geïnduceerde aardtrillingen in Nederland in de periode 2004-2009 met een sterkte boven 2.0 op de schaal van Richter. Bron: www.knmi.nl.

datum	plaats	sterkte (magnitude) trilling (schaal van Richter)
20040610	Doodstil	2.1
20040621	Geelbroek	2.8
20050208	Bedum	2.3
20050530	Westeremden	2.3
20050805	Sappemeer	2.2
20051012	Smilde	2.5
20060110	Eleveld	2.6
20060321	Ten-Post	2.2
20060323	Overschild	2.2
20060325	Roswinkel	2.1
20060808	Westeremden	3.5
20060808	Westeremden	2.5
20060826	Westeremden	2.3
20061023	Garsthuizen	2.3

datum	plaats	sterkte (magnitude) trilling (schaal van Richter)
20070126	Zeerijp	2.3
20070217	Harkstede	2.6
20070609	Zeerijp	2.1
20070930	Froombosch	2.1
20080402	Eleveld	2.5
20080518	Garsthuizen	2.2
20080615	Noordzee	2.1
20080710	Holwierde	2.5
20080805	Emmen	2.3
20080826	Eleveld	2.3
20081011	Noordzee	2.6
20081030	Westeremden	3.2
20081107	Garsthuizen	2.2
20090201	Westeremden	2.2

5.5.2 Bodemtrillingen ten gevolge van het gasopslagproject

Noch in de literatuur, noch uit ervaring van AkzoNobel en haar voorgangers vanaf 1906 zijn gevallen bekend van schokken veroorzaakt door de oplosmijnbouw in zoutvoorkomens. Ook van gasge vulde cavernes worden geen schokken of trillingen verwacht. De verklaring is voor pekelge vulde cavernes dezelfde als voor gasge vulde cavernes en luidt als volgt.

Zout vormt een plastisch deformeerbaar gesteente, dat wil zeggen: het vloeit enigszins onder druk. Op grotere diepte, dus bij hoge druk en bij hogere temperatuur, verloopt de vloeï sneller dan aan het oppervlak. Tengevolge van deze plastische eigenschappen, gecombineerd met rekristallisatie processen in het zout zijn in de loop van de tijd alle breuklijnen verdwenen. Breuklijnen waarneembaar in het omliggende gesteente lopen dood in het zout. Het zoutvoorkomen kan daarom als een homogeen gesteente worden beschouwd.

Wanneer nu in het zoutvoorkomen een relatief kleine holte gemaakt wordt (klein ten opzichte van de omvang van het zoutvoorkomen) en de druk in de holte lager is dan de druk in het omliggende gesteente, wordt ook hier een evenwicht verstoord en zal een reactie optreden. Met het drukverschil als drijvende kracht zal het zoutgesteente gaan vloeien zodat de holte enigszins kleiner wordt. In vaktaal heet dit convergentie van een caverne. Echter, tengevolge van de plastische eigenschappen van het zout is dit een continu en geen schoksgewijs

proces. Aangezien er in het zoutvoorkomen geen breuklijnen aanwezig zijn en de druk slechts op regelmatige wijze wordt afgebouwd, zullen geen schokken optreden.

Omdat geen trillingen vanwege de gasopslag verwacht worden, zal het *monitoren* bestaan uit het evalueren van metingen van het KNMI. Mochten zich onverhoopt trillingen gaan voordoen waarvan het epicentrum nabij Zuidwending gelegen is, dan zal een en ander nader onderzocht worden.

5.6 Veiligheid

Evenals in 2004 is thans een veiligheidsstudie uitgevoerd (NRG, 2010, zie bijlage A bij de vergunningaanvragen). In deze studie is op basis van de thans geldende berekeningsmethodieken en met de thans bekende gegevens over afmetingen van de leidingen, drukken in de cavernes etcetera, berekend wat de risico's zijn op ongevallen in de omgeving. Ten opzichte van de vorige studie zijn de drukken in de cavernes van Nuon verhoogd van maximaal 180 naar maximaal 210 bar.

De maatgevende risicoscenario's zijn dezelfde als die in 2004 werden aangehouden, te weten:

- Blow-out uit de gasopslag
- Breuk of lek van de ondergrondse gasleidingen naar de gasbehandeling
- Breuk of lek van de bovengrondse gasleidingen bij de gasbehandeling

De risico's zijn voor het noord- en zuid-deel apart en voor het totaal bepaald. Het maximale risico vanwege de noord-locatie (Nuon) treedt op ter hoogte van de woonbebouwing van Ommelandervijk tengevolge van een blow-out uit de put A10, die het meest westelijk is gelegen. Het maximale risico vanwege de zuid-locatie (Gasunie) treedt op ter hoogte van de woonbebouwing van Ommelandervijk tengevolge van een blow-out uit de put A4, die het meest zuidelijk is gelegen. Deze paragraaf van het MER presenteert slechts de maximale risico's van zowel de noord- als de zuidlocatie.

De maximale plaatsgebonden risico's bij de meest ongunstig gesitueerde woonbebouwing is weergegeven in tabel 5.6.1.

Tabel 5.6.1 Risico break down op het meest kritische punt bij de woonbebouwing

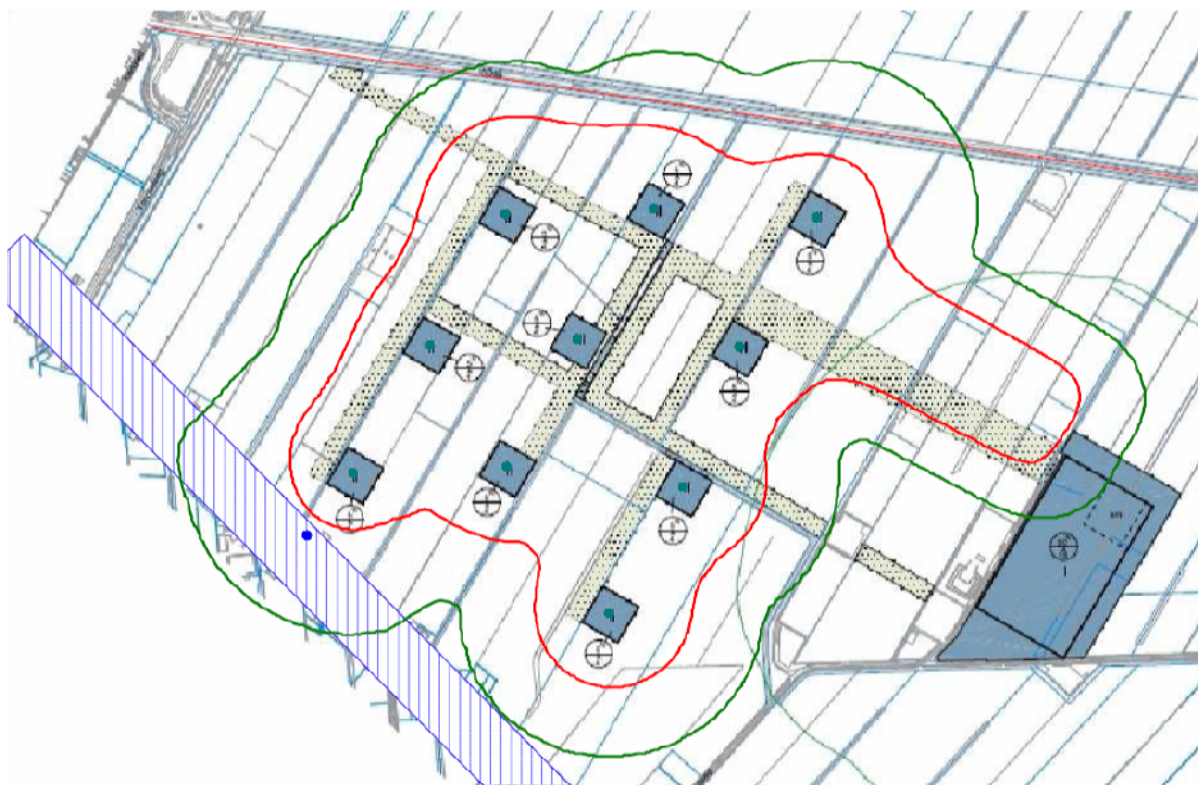
	Nuon-deel – 210 [bar]	Gasunie-deel	Gezamenlijk
PG risico dag	Risico A10 caveerne: $5,2 \times 10^{-7}$	Verwaarloosbaar ¹²	Totaal risico: $5,2 \times 10^{-7}$
PG risico nacht	Risico A10 caveerne: $5,2 \times 10^{-7}$ Risico A9 caveerne: $1,6 \times 10^{-9}$ Totaal risico: $5,2 \times 10^{-7}$	Risico A7 caveerne: $1,6 \times 10^{-9}$	Totaal risico: $5,2 \times 10^{-7}$
Groepsrisico (10 of meer personen)	Risico A10 caveerne: $4,8 \times 10^{-8}$ Risico A9 caveerne: $2,8 \times 10^{-9}$ Totaal risico: $5,1 \times 10^{-8}$	Risico A7 caveerne: $4,7 \times 10^{-9}$	Totaal risico: $5,1 \times 10^{-8}$

De plaatsgebonden risico's (PG) voldoen aan de norm van $1 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Zij liggen daar op de meest kritische plaats een factor twee onder. Het effect van de drukverhoging van 180 naar 210 bar blijkt ca. 10% te bedragen.

Het maximale groepsrisico bedraagt $5 \cdot 10^{-8}$, terwijl de toegestane kans 10^{-5} is: verschil van een factor 200. Het groepsrisico is dus niet maatgevend.

Figuur 5.6.1 geeft de risico-contouren van de noord- en zuid-locatie tezamen. Ook uit deze contouren blijkt dat de 10^{-6} -contour nergens de woonbebouwing raakt en dat dus op alle posities voldaan wordt aan de risiconormen.

¹² Dusdanig klein dat SAFETI-NL het risico niet kan uitrekenen



Figuur 5.6.1 Risico-contouren van noord- en zuid-locatie tezamen. Rood (binnenste): 10^{-6} per jaar; Groen (buitenste): 10^{-8} per jaar.

5.7 Energie

Het verwachte energieverbruik van de installaties is gespecificeerd in paragraaf 3.5 van de vergunningaanvragen.

In de fase dat gas gebufferd wordt, blijken de elektrische compressoren volledig bepalend voor het verbruik van de elektrische energie, en ca. 60% van alle energie die op de locatie wordt verbruikt. Uitgedrukt in primaire energie is het aandeel nog groter omdat bij de opwekking van elektriciteit via het openbare net circa 50% van de primaire energie verloren gaat, zodat de compressoren eigenlijk twee maal zo veel primaire energie vragen als op locatie verbruikt wordt. Verder komen de warmwaterketels en glycolregeneratoren naar voren. De overige verbruikers blijken tamelijk ondergeschikt.

Het totale energieverbruik van de aardgasbuffering blijkt ca. 1,5% van de energetische doorzet te bedragen.

5.8 Luchtverontreiniging

5.8.1 Emissies

Hiervoor zijn uitsluitend de emissies ten gevolge van gasinjectie en –uitzending relevant.

De tabellen 5.8.1 t/m 5.8.3 geven de emissies tijdens gasbuffering. De emissievrachten zijn ten opzichte van het vorige MER aanzienlijk toegenomen omdat het aantal equivalente vollasturen per jaar is toegenomen. Het aantal stilstandsuren is echter enigszins afgenomen.

Tabel 5.8.1a Overzicht van verwachte emissieconcentraties ($\text{mg/m}^3(\text{n})^{13}$) van de grote bronnen van zuid (deels bestaand)

	CO	C _x H _y	NO _x
heet water ketels	100	10	70
glycol regeneratie	100	10	100

Tabel 5.8.1b Overzicht van verwachte emissieconcentraties ($\text{mg/m}^3(\text{n})^{13}$) van de grote bronnen van noord (nieuw)

	CO	C _x H _y	NO _x
heet water ketels	100	10	70
glycol regeneratie	100	10	100

¹³ daggemiddelden bij 3% O₂

Tabel 5.8.2a Overzicht van maximale emissievrachten (ton/j) van bronnen **zuid** (deels bestaand) in fase II

	heet water ketels	glycol-regeneratoren	afgas-branders	grond-fakkel	gas-analyser	andere bronnen	TOTAAL (afgerond)
CO ₂	12433	2390	3788	592	0	30,1	19234
CO	8	1	2	0	0	0,0	12
NO _x	5	1	2	0,3	0	0,2	9
C _x H _y	1	0	0	0	0,8	206,0	208

Tabel 5.8.2b Overzicht van emissievrachten (ton/j) van bronnen **noord** (nieuw) in fase II

	heet water ketels	glycol-regeneratoren	gas-analyser	andere bronnen	TOTAAL (afgerond)
CO ₂	8332	2794	0	18,3	11144
CO	5,2	1,7	0	0,0	7
NO _x	3,6	1,7	0	0,1	5
C _x H _y	0,5	0,2	0,9	147	149

Ter wille van een compleet beeld zijn voor fase II de ‘andere bronnen’ in tabel 5.8.3 nader gespecificeerd. Uit deze specificatie blijkt dat de omgevingsluchtkwaliteit niet door deze bronnen wordt beïnvloed behoudens voor de component CH₄.

Tabel 5.8.3a Specificatie van de emissies (ton/j) van de ‘andere bronnen’ (zuid)

	lage druk afblaas	hoge druk afblaas	incidentele blowdown	overigen ¹⁾	subtotaal
CO ₂	0,2	0,8	4,7	24,4	30,1
CO	0	0,0	0	0	0
NO _x	0	0,0	0	0,2	0,2
C _x H _y	6,6	27,6	154	17,7	206

¹⁾ dit betreft de noodgenerator en de lekken bij flenzen etc.

Tabel 5.8.3b Specificatie van de emissies (ton/j) van de 'andere bronnen' (noord)

	lage druk afblaas	hoge druk afblaas	incidentele blowdown	overigen	subtotaal
CO ₂	0	0,6	5,8	12,0	18,3
CO	0	0	0	0	0
NO _x	0	0	0	0,1	0,1
C _x H _y	0	12,3	126,9	8,0	147

Uit de tabellen blijkt dat:

- de grote energieverbruikers annex CO₂-bronnen zijn: de heetwaterketels, de glycolregeneratoren en de afgasbranders
- dezelfde bronnen zijn als voornaamste verantwoordelijk voor de CO en NO_x-emissies
- de CH₄ ofwel methaan-emissies zijn voornamelijk afkomstig van het legen van de installatie ten behoeve van reparaties en onderhoud. Aangenomen is dat dit laatste één maal per jaar nodig is. Ook bij onderhoud van de cavernes kunnen geringe hoeveelheden gas vrij komen. Deze hoeveelheden zijn echter verwaarloosbaar ten opzichte van die van het gasstation.

Ten einde aan te tonen dat de emissies van NO_x voldoen aan de Beste Beschikbare Technieken zijn ze getoetst aan de BREF voor grote stookinstallaties. Voor de details van deze toetsing wordt verwezen naar de BBT-toets van de projecten die als bijlage bij de vergunningaanvragen is gedaan.

Voor de aardgasemissies van de aardgasbuffers bestaat geen BREF-document waaraan getoetst kan worden. Hoewel de uitvoeringen van beide stations op details verschillen kan van beide ontwerpen worden gesteld dat de technieken zoals beschreven in paragraaf 4.8.5.7 in lijn zijn met de NeR en dat daarom de Beste Beschikbare Technieken worden toegepast om de methaanemissies te minimaliseren.

5.8.2 Invloed op luchtkwaliteit

Luchtkwaliteitseisen

De luchtkwaliteitsbeïnvloeding van het project dient getoetst te worden aan de Wet Luchtkwaliteit (2007). De relevante eisen zijn samengevat in onderstaande tabel. Daarbij zijn de voor dit project niet relevante componenten zoals SO₂, PM₁₀ etc. weggelaten.

Tabel 5.8.4 Eisen op grond van de Wet Luchtkwaliteit (2007)

stof	type norm	waarde
NO ₂	Uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³	200
	Jaargemiddelde in µg/m ³	40
NO _x	Jaargemiddelde in µg/m ³	30
CO	8 uurgemiddelde in mg/m ³	10

De achtergrondconcentraties in de regio zijn relatief laag te noemen. Het Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2008 van het RIVM geeft voor de nabijgelegen stations 929 *Valthermond-Noorderdiep* ca. 25 km ten zuiden van de locatie) en 934 *Kollumerwaard-Hooge Zuidwal* (ca. 50 km in noordwestelijke richting) jaargemiddelde achtergrondniveaus van NO₂-waarden in de range van 12 tot 14 µg/m³.

Berekening luchtkwaliteit

Om te bepalen of voldaan wordt aan deze kwaliteitseisen zijn met het programma STACKS verspreidingsberekeningen voor NO_x¹⁴ uitgevoerd. Daarbij zijn conservatieve (= voorzichtige) aannames gehanteerd om de te verwachten luchtkwaliteitsbelasting zeker niet te onderschatten. De uitgangpunten zijn weergegeven in bijlage F.

Rekenresultaten

Uit de berekeningen voor het meest kritische jaar 2010 blijkt dat de maximale bijdrage in de huidige situatie van het bestaande station 0,2 µg/m³ bedraagt en 0,5 µg/m³ in de nieuwe situatie (ten gevolge van zuid- en noordlocatie). De maximale totale concentratie (inclusief achtergrond) bedroeg 12,75 µg/m³ en loopt op naar 12,76 µg/m³. De grenswaarde van 40 µg/m³ komt dus zeker niet in het geding. Figuur 5.8.1 geeft de berekende NO₂ –concentraties in de bestaande en de nieuwe situatie.

¹⁴ gezien de hoge grenswaarde voor CO, is duidelijk dat CO geen knelpunt vormt.



Figuur 5.8.1a Berekende NO₂-concentraties vanwege de gasbuffer Zuidwending in de **bestaande** situatie



Figuur 5.8.1b Berekende NO₂-concentraties vanwege de gasbuffers Zuidwending in de **nieuwe** situatie

De luchtkwaliteitsnorm voor CO is zoveel ruimer (10 000 ten opzichte van $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dan voor NO_x , terwijl de concentraties in de uitlaat van een vergelijkbaar niveau zijn. Derhalve is het niet zinvol geacht om apart CO-berekeningen uit te voeren omdat op voorhand duidelijk is dat die zeer ruimschoots aan de eisen zullen voldoen.

Waarschijnlijk ten overvloede wordt vermeld dat voor methaan geen grenswaarden voor de omgevingsluchtkwaliteit bestaan. Het voornaamste effect ervan is een (per molecuul hoge) bijdrage aan het broeikaseffect, zodat minimalisatie geboden is zonder dat aan omgevingsluchtkwaliteitseisen getoetst kan worden.

Zure depositie op nabijgelegen natuurgebieden

De maximale lokale zure depositie bedroeg in de bestaande situatie 3 mol/ha.j en loopt op naar 9 mol/ha.j. In verhouding tot de achtergronddepositie (tussen 2000 tot 2500 mol/ha.j) gaat het om minimale bijdragen die binnen korte tijd door de landelijke neerwaartse trend worden opgevangen.

Volledigheidshalve is ook de zure depositie op de meest nabijgelegen Natura 2000 gebieden bepaald. De resultaten staan in onderstaande tabel.

Tabel 5.8.5 Berekende zure deposities vanwege de aardgasbuffers op de nabijgelegen Natura 2000 gebieden.

Natura 2000 gebied	afstand tot aardgasbuffers	coördinaten		zure depositie in mol/ha.j	
				vanwege bestaande buffer	vanwege nieuwe en bestaande buffers
Waddenzee	21 km	271700	585000	0,02	0,07
Zuidlaardemeer	15 km	243900	571500	0,01	0,05
Lieftingsbroek	15 km	271000	558900	0,02	0,07
Drouwenerzand	15 km	250800	554450	0,01	0,04

De deposities op deze gebieden zijn zo gering dat ze ruimschoots opgevangen kunnen worden in de beheersplannen en/of luchtkwaliteitsplannen die voor die gebieden opgesteld zullen worden. De achtergronddepositie bedroeg in 2007¹⁵ in de range van 2000 tot 2500 mol/ha.j. Derhalve is duidelijk dat de bijdragen van de aardgasbuffers geen enkele praktische betekenis hebben voor deze Natura 2000 gebieden.

¹⁵ bron: jaaroverzicht Luchtkwaliteit 2008 van het RIVM.

5.9 Geluid

5.9.1 Geluidbronnen

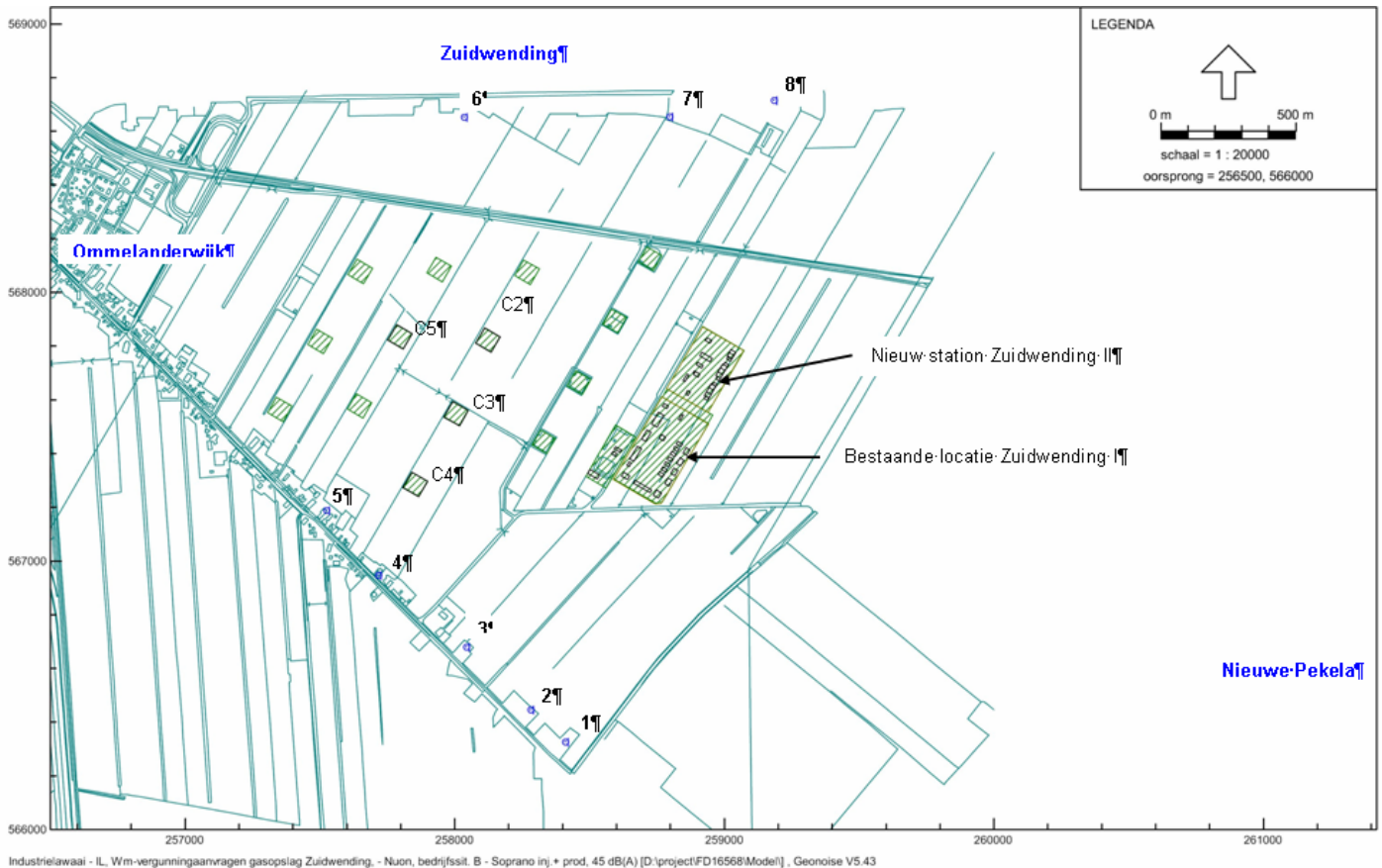
Deze geluidparagraaf is gebaseerd op het akoestische onderzoek dat uitgevoerd is door bureau Peutz. De geluidvermogens van de diverse geluidbronnen staan in tabel 5.9.1. De onderbouwing van de geluidvermogens en detailgegevens staan vermeld in het akoestisch rapport dat in de vergunningaanvragen is opgenomen.

Tabel 5.9.1 Overzicht geluidvermoggenniveaus L_W in dB(A) van meest relevante bronnen

omschrijving	L_W per stuk in dB(A)	
	zuid-locatie	noord-locatie
<u>Gasinjectie:</u>		
- compressoren (incl. trafo's en koeling)	98	96
- gas/luchtkoelers	91	91
- gasleidingen + appendages	97 / compr.	92 / .compr.
<u>Gasproductie:</u>		
- heaters (incl. schoorsteen, ventilatie en in pandige pompen)	96	91
- TEG regeneratieunits	94	94
- methanolpompen	89	75 ¹⁾
<u>Overige:</u>		
- gasontvangstgebouw	98	95
- gasafblaas (incidenteel)	115	115

¹⁾ methanolpompen op caverne: L_W maximaal 75 dB(A) per caverne

Gesteld wordt dat geluidvermogens, zeker voor wat betreft de fase II installaties, zijn gebaseerd op het toepassen (daar waar nodig) van geluidreducerende voorzieningen (het plaatsen van installaties in een gebouw, toepassen van geluidisolatie, omkastingen, geluiddempers e.d.) welke voldoen aan BBT.



Figuur 5.9.1 Rekenposities geluid

5.9.2 Berekeningsmethodiek

Er is een akoestisch rekenmodel opgesteld waarmee de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,T}$ en maximale geluidniveaus L_{Amax} ter plaatse van de nabij gesitueerde woningen in de omgeving zijn berekend voor de worst case bedrijfssituaties. Detailgegevens zijn opgenomen in het akoestisch rapport bij de vergunningaanvragen.

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van methode II uit de “Handleiding meten en rekenen industrielaawaai”, uitgave 1999.

Gezien de continue bedrijfsvoering met de installaties (zowel tijdens “injectie” als tijdens “zoutwinning” en “gasbuffering”) zal de nachtperiode maatgevend zijn voor de etmaalwaarde.

Om die reden zijn de berekeningen uitgevoerd voor een ontvangerhoogte van 5 meter boven plaatselijk maaiveld ("slaapkamer-hoogte").

5.9.3 Berekenende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

In tabel 5.9.2 zijn de berekenende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ ten gevolge van de gasinjectie respectievelijk gasproductie fase II ter plaatse van de beschouwde immissieposities weergegeven voor de meest kritische bedrijfssituaties. Bij de berekeningen is tevens de zoutwinning meegenomen. De geluidbijdrage van de zoutwinning is overigens volledig ondergeschikt aan de geluidbijdrage van de gasbufferingsinstallaties (injectie en productie).

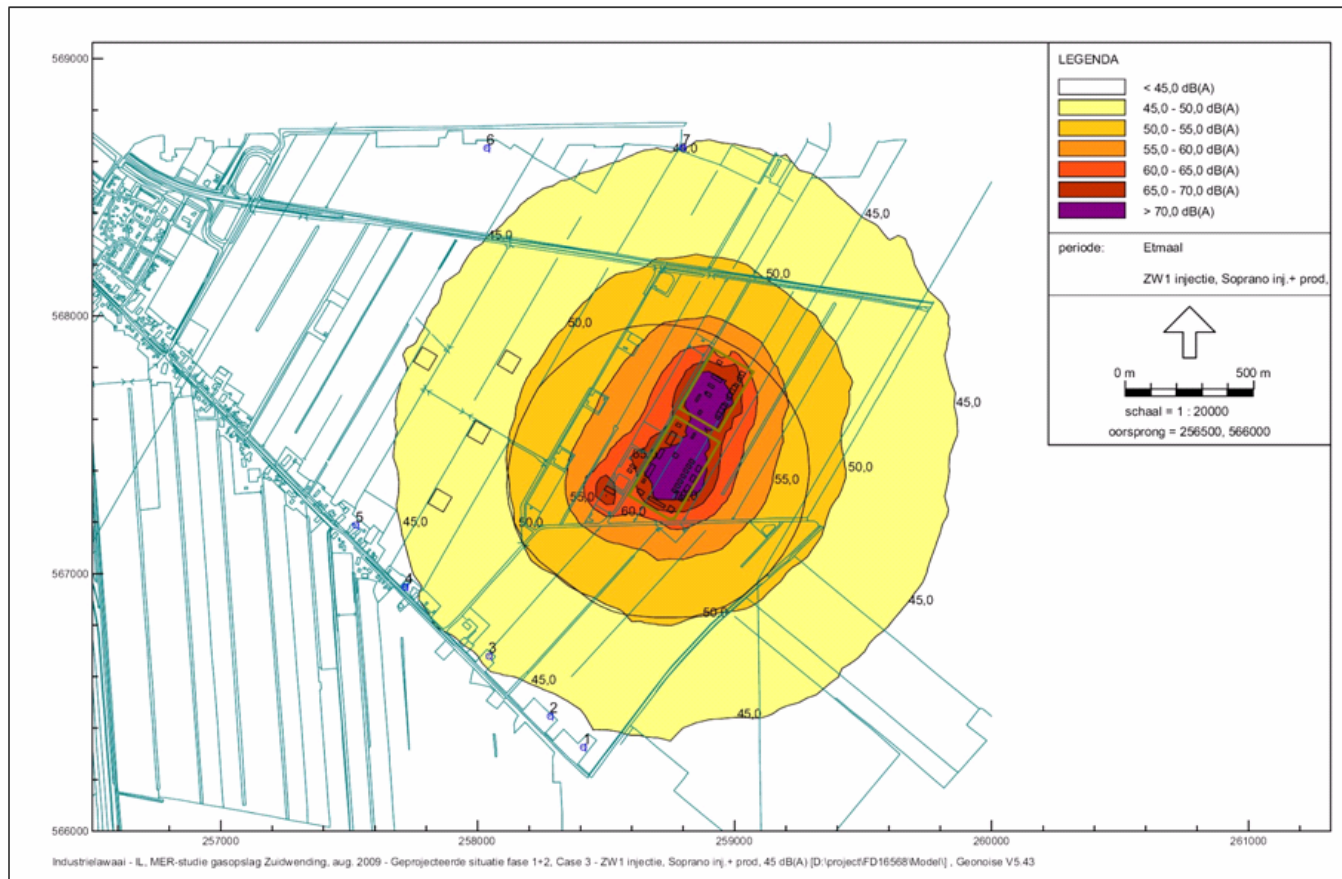
De in de tabel weergegeven waarden gelden feitelijk als "worst-case" omdat wordt uitgegaan van maximale productie (zowel zout als gas) gedurende de dag-, avond- en nachtperiode. In de praktijk zal dit doorgaans niet het geval zijn en zullen installaties veelal niet gelijktijdig in bedrijf zijn.

Tabel 5.9.2 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ in dB(A) gedurende dag/avond/nacht

immissiepositie (zie figuur 5.9.1)	$L_{Ar,LT}$ in dB(A) gedurende gasinjectie	$L_{Ar,LT}$ in dB(A) gedurende gasproductie c.q recompressie
1	34,3	34,0
2	34,3	34,2
3	35,4	34,9
4	34,6	34,0
5	33,7	33,3
6	33,0	33,0
7	35,0	34,6
8	34,1	33,5

De rekenresultaten worden hier weergegeven met een decimaal achter de komma. Dit is geen weergave van de absolute nauwkeurigheid, maar dient slechts ter onderlinge vergelijking en ter afronding van het eindresultaat.

De maximale geluidbelasting treedt op bij gasinjectie. In figuur 5.9.2 zijn de voor die situatie berekende geluidcontouren rond de inrichting gegeven. Deze contouren zijn de basis voor het vaststellen van een geluidzone via de bestemmingsplan-procedure. Daarbij dient de geluidszone buiten de berekende 50 dB(A)-etmaalwaarde contour te liggen.



Figuur 5.9.2 Berekende maximale geluidbelastingcontouren rond de installaties in fase II

5.9.4 Maximale geluidniveaus

Bij de voorgenomen activiteit kunnen maximale geluidniveaus L_{Amax} optreden ten gevolge van het afblazen van gas. In de navolgende tabel 5.9.3 zijn de optredende maximale geluidniveaus weergegeven voor het afblazen van de individuele compressoren (ten behoeve van onderhoud) en alle afblazen gelijktijdig in werking (alleen in geval calamiteit).

Tabel 5.9.3 Berekende maximale geluidniveaus L_{Amax}

immissiepositie (zie figuur 5.9.1)	L_{Amax} in dB(A) t.b.v. <u>onderhoud (alleen overdag)</u>	L_{Amax} in dB(A) <u>calamiteiten</u>
1	37	45
2	38	46
3	38	46
4	37	46
5	36	45
6	35	45
7	39	48
8	38	48

5.9.5 Geluid van verkeer van en naar de inrichting

Gelet op het zeer beperkte aantal transportbewegingen en de ruime afstand tot woningen e.d. zal de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde, zoals genoemd in de Circulaire "Beoordeling geluidhinder wegverkeer in verband met vergunningverlening Wm" d.d. 29 februari 1996, niet worden overschreden.

5.9.6 Geluidniveaus tijdens de bouw

De geluidemissies tijdens de bouw zullen gelijk zijn aan die bij de bouw van grote industriële bedrijven. De bouwwerkzaamheden zullen normaliter alleen in de dagperiode plaatsvinden, behoudens uitzonderlijke situaties.

Het project wordt niet uitgevoerd in de onmiddellijke nabijheid van woningen. Daarom wordt volstaan met de gebruikelijke mitigerende maatregelen zoals geluidarm heien, worden voertuigen en machines voorzien van adequate geluiddempers etc.

In het geluidrapport bij de vergunningaanvragen is een indicatieve berekening uitgevoerd voor de te verwachten geluidniveaus van heimachines, mobiele kranen, laadschoppen, bulldozers en vrachtauto's. De geluidniveaus daarvan bij woningen zullen maximaal ca. 50 dB(A) etmaalwaarde bedragen.

Naar verwachting zal met betrekking tot de geluidbelasting vanwege de bouwwerkzaamheden dan ook zeker worden voldaan aan het gestelde in de Circulaire Bouwlawaaai (1981/1991), te weten een toetsingsnorm van 60 dB(A) (equivalent geluidniveau) op de gevel van woningen van derden gedurende de dagperiode.

5.9.7 Beoordeling geluidniveaus

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$

Uit de berekeningen blijkt dat bij de voorgenomen activiteit de hoogste geluidbelasting in de omgeving maximaal 45 dB(A) etmaalwaarde bedraagt, zowel bij de woningen ten zuiden (Ommelanderswijk) als bij de woningen ten noorden van de inrichting (Zuidwending).

Op grond van de karakterisering van het gebied, het verwachte achtergrondgeluidniveau L_{95} en de ligging van de zonegrens in het nieuwe bestemmingsplan, komt de akoestisch adviseur tot de conclusie dat als maximale geluidbelasting van de woningen in Ommelanderswijk en Zuidwending vanwege alle bronnen binnen beide inrichtingen 45 dB(A) etmaalwaarde vergunbaar is (zie ook de akoestische rapporten bij de vergunningaanvragen). Hierbij wordt opgemerkt dat het geluid van de aardgasbuffers noch tonaal noch intermitterend van karakter is.

Opgemerkt moet worden dat de voor deze bedrijfssituaties berekende waarden in feite als “worst-case” gelden, daar wordt uitgegaan van maximale productie (zowel zout als gas) gedurende de dag-, avond- en nachtperiode. In de praktijk zal dit doorgaans niet het geval zijn en zullen installaties veelal niet gelijktijdig in bedrijf zijn. Een verantwoorde inperking van deze gelijktijdigheid is echter niet goed mogelijk.

Teneinde de geluidbelasting in de omgeving te beperken tot maximaal 45 dB(A) etmaalwaarde zullen er reeds vergaande geluidreducerende voorzieningen getroffen worden met betrekking tot (met name) de compressoren, de heaters, de koelers en de bovengrondse gasleidingen. De fase II compressoren en de heaters zullen in een stenen gebouw worden geplaatst (of akoestisch ten minste gelijkwaardige constructies); de ventilatieopeningen in de gebouwen zullen van adequate geluiddempers worden voorzien. De compressoren zullen zonodig binnen het gebouw in een omkasting worden geplaatst.

De schoorstenen van de heaters zullen eveneens van adequate geluiddempers worden voorzien. Bij de nakoelers zullen low-noise ventilatorbladen worden toegepast. De gasleidingen zullen, daar waar mogelijk ondergronds worden aangelegd. Bovengrondse leidingdelen zullen, daar waar mogelijk, worden voorzien van zware akoestische

geluidisolatie. Appendages zullen, indien noodzakelijk, van een goede geluidisolierende omkasting worden voorzien. Met bovengenoemde voorzieningen wordt voldaan aan BBT (zie ook vergunningaanvragen).

Maximale geluidniveaus

Tijdens onderhoud kunnen maximale geluidniveaus L_{Amax} optreden ten gevolge van het afblazen van gas. Normaliter zal per betreffende compressortrein afzonderlijk worden afgeblazen. Dit afblazen tijdens onderhoud treedt in principe alleen in de dagperiode op. De optredende maximale geluidniveaus zullen (rekening houdend met "continue geluid" vanwege de overige geluidbronnen) ten hoogste ca. 40 dB(A) ter plaatse van de meest nabij gesitueerde woningen bedragen. Vastgesteld wordt dat de optredende geluidniveaus (veel) lager zijn dan de normaliter, conform de Handreiking, maximaal te vergunnen waarde voor de dagperiode (te weten 70 dB(A)).

In geval van ernstige storingen of calamiteiten, waarbij alle gasafblazen gelijktijdig kunnen worden aangesproken, kunnen maximale geluidniveaus L_{Amax} optreden tot ca. 50 dB(A). Zelfs deze waarde is nog aanmerkelijk lager dan de maximaal te vergunnen waarde voor de nachtperiode (te weten 60 dB(A)).

Verkeer van en naar de inrichting

Vastgesteld wordt dat, gelet op het zeer beperkte aantal transportbewegingen, de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde, zoals genoemd in de Circulaire "Beoordeling geluidhinder wegverkeer in verband met vergunningverlening Wm" d.d. 29 februari 1996, niet zal worden overschreden.

Geluid tijdens de bouw

Uit de berekeningen blijkt dat tijdens de bouwwerkzaamheden zeker zal worden voldaan aan het gestelde in de Circulaire Bouwlawaai (1981/1991), te weten een toetsingsnorm van 60 dB(A) (equivalent geluidniveau) op de gevel van woningen van derden gedurende de dagperiode.

5.10 Afvalstoffen

Er komen tijdens normale bedrijfsvoering in het algemeen weinig afvalstoffen vrij. Detailgegevens hierover staan in de vergunningaanvragen. Het gaat in principe om afvalstoffen die als huishoudelijk dan wel als KWD¹⁶-afval gekarakteriseerd kunnen worden. Ook zal enige afgewerkte olie vrijkomen. Deze afvalstoffen worden door bevoegde transporteurs afgevoerd.

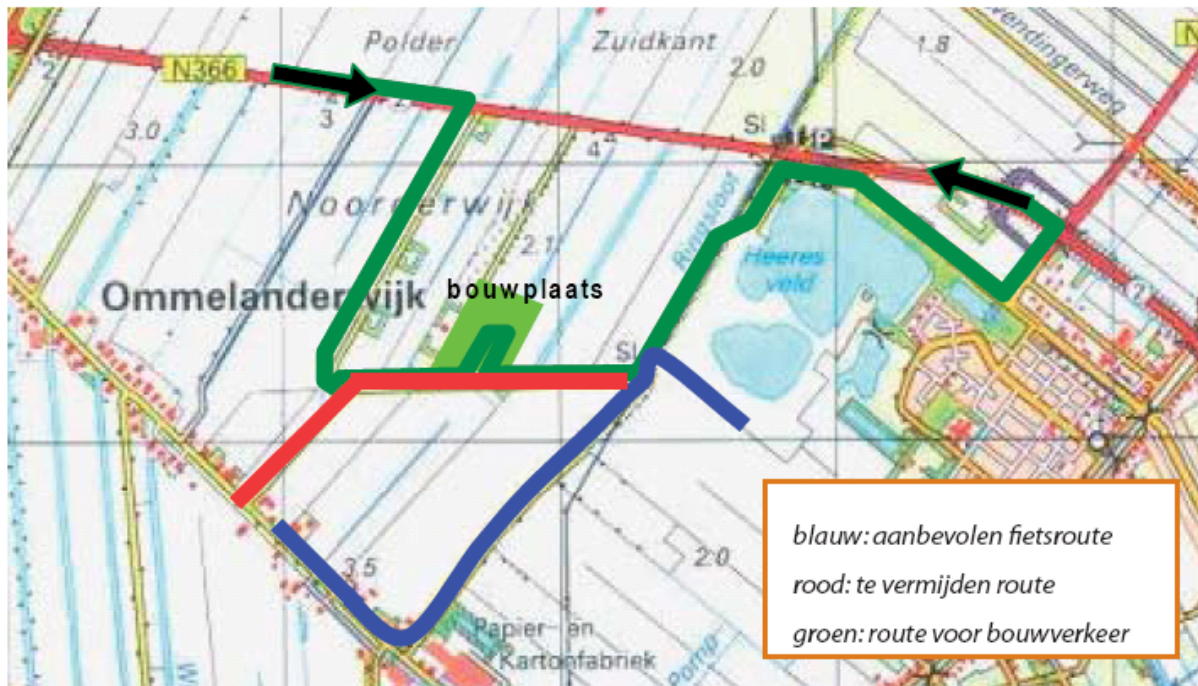
5.11 Verkeer

Constructie

De constructieperiode van de tweede fase van het gasstation gaat van start met de aanleg van aan- en afvoerleidingen voor gas. Dit is voorzien rond 2011. Dit houdt de ontwikkeling van een werkstrook door het land in en betekent nauwelijks verstoring voor omwonenden. Ook niet ten gevolge van verhoogde verkeersintensiteit in woonkernen.

De constructie van de gasstations zelf start per 2011/begin 2012. Dan vindt tijdelijk een sterke toename van het aantal transportbewegingen plaats naarmate de constructie vordert. De locatie wordt ontsloten door het bouwverkeer gedurende via de groene route zoals aangegeven in figuur 5.11.1. Deze route wordt ook gebruikt tijdens de eerste fase van de aanleg van het gasstation.

¹⁶ Kantoren, winkels, diensten



Figuur 5.11.1 Route bouwverkeer (groene lijnen)

Tijdens gasbuffering

Na de bouw van de installatie zal de aardgasbuffer normaliter nagenoeg onbemand worden bedreven. Het gasstation zal alleen tijdens kantooruren zijn bemand door personeel. De extra verkeersintensiteit in Ommelandervijk zal daarom beperkt zijn: tijdens kantooruren ca. 6 à 10 auto's per dag, buiten kantooruren tot ca. 2 auto's per dag. Tijdens onderhoudsperioden kan kortstondig extra vracht- en ander verkeer optreden.

Resumerend zijn alleen tijdens de constructiefase duidelijke extra vracht- en personenwagens te verwachten. Deze zullen voor de aaneengesloten woonbebouwing van Ommelandervijk zelfs in die perioden geen grote verkeershinder of –onveiligheid betekenen.

5.12 Overige milieueffecten

5.12.1 Water

Tijdens gasbuffering

Er zijn vijf afvalwaterstromen te voorzien:

1. schoon hemelwater
2. verontreinigd terreinwater
3. productiewater uit de glycol-droogunits
4. sanitair water
5. bluswater

Het afvoer/verwerkings-principe voor deze afvalstromen is als volgt:

1. Schoon hemelwater

Alle regenwater dat via het hemelwaterafvoersysteem van de daken van gebouwen en van de wegen wordt verzameld, wordt via een drainagesysteem geleid naar de gracht rondom het terrein (= bluswaterreservoir).

2. Verontreinigd terreinwater

Op de volgende plekken kan verontreinigd water worden verwacht:

- vloeistofkerende vloer onder glycol apparatuur
- spuitplaats voor schoonspuiten machines/apparatuur; olieafscheider

De vloeistofkerende vloer dient primair voor het opvangen van glycol-lekkages. Met glycol verontreinigd regenwater is niet te verwachten omdat de glycol-installatie overdekt wordt. Eventueel schoonmaakwater dat vanaf deze vloer in een opvangbak verzameld wordt is mogelijk verontreinigd met glycol en zal apart worden opgeslagen. In het milieubeheersplan zal worden aangegeven hoe de verdere verwerking zal geschieden. Uitgangspunt nu is dat dit afvalwater naar de lokale waterzuivering wordt afgevoerd.

Vervuild water (alleen in overkapte ruimtes) wordt separaat ter plaatse opgevangen en per tankauto afgevoerd naar erkende verwerkers.

3. Productiewater

Alle productiewaterstromen uit de glycol-droogunits worden verzameld, de opgeloste koolwaterstoffen worden geflashed naar atmosferische druk en afgevoerd naar de offgas-

burner¹⁷. Het resterende productiewater wordt in een tank opgeslagen. Deze opslagtank kan de hoeveelheid productiewater van 7 dagen productie opslaan. In het milieubeheersplan zal worden aangegeven hoe de verdere verwerking zal geschieden. Uitgangspunt nu is dat dit afvalwater conform milieuregelgeving per tankauto naar een erkende verwerker wordt afgevoerd. Mogelijke opties zijn:

- ter plekke scheiden van water en verontreinigingen; verontreinigingen afvoeren en water naar waterzuivering afvoeren.
- productiewater afvoeren naar een erkende verwerker. De verwerker dient de verontreinigingen te scheiden en te verwerken en het water af te voeren.

4. Sanitair afvalwater

Betreft afvalwater uit toiletten, wasgelegenheden en keuken in het kantoorgebouw.

Afvoer zal geschieden via een Individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater (zogenaamde IBA-installatie).

5. Bluswater

In geval van brand kan bluswater ingezet worden. Dit water zal deels afvloeien naar het oppervlaktewater en deels in de bodem zakken. Omdat geen grote hoeveelheden chemicaliën in de processen omgaan en de verontreiniging van dit bluswater dus beperkt zal blijven, hoeven geen bijzondere voorzieningen (zoals riolering en opvang) ter bescherming van het milieu getroffen te worden.

5.12.2 Bodemverontreiniging

Tijdens gasbuffering zijn de bodembedreigende risico's minimaal. Dit hangt samen met de aard van het proces en is verder het gevolg van de maatregelen die getroffen worden om bodemverontreiniging te voorkomen. Uitgangspunt is daarbij dat voldaan wordt aan de hoogste beschermingsklasse uit de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB). Er zullen maatregelen getroffen worden zoals:

- kathodische bescherming van metalen leidingen en tanks
- opvangbakken onder opslagtanks in overeenstemming met de geldende PGS¹⁸-richtlijnen
- vloeistofkerende vloeren op plaatsen waar olie lekkage o.d. toch nog mogelijk zou zijn.

Voordat met de uitvoering begonnen wordt zal de nulsituatie van de bodem en het grondwater worden bepaald conform het onderzoeksprotocol NVN 5740. Het

¹⁷ ook wel TEG regeneratie brander genoemd

¹⁸ Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen

bodemonderzoeksrapport wordt met de aanvragen bouwvergunning meegestuurd naar de gemeente Veendam.

5.12.3 Visuele effecten

Installaties voor zoutwinning op cavernes

Op de cavernelocaties zal gedurende enige jaren sprake zijn van installaties voor zoutwinning. De geringe visuele hinder van deze installaties is vergelijkbaar met die van de bestaande zoutwinputten in het gebied. De installaties hebben namelijk zeer beperkte afmetingen. Hoewel er tijdens de gasbufferperiode andere apparatuur geplaatst wordt, zal deze qua verschijningsvorm niet wezenlijk verschillen van die voor de zoutwinning.

Gasstation

Het gasstation omvat enkele gebouwen, pijpwerk en andere installaties, waarvan het compressorgebouw met een maximale hoogte van circa 16 m de grootste afmetingen heeft. De nieuwe afblaasmasten zullen maximaal 25 m hoog worden.

Rondom de locaties wordt een flauw oplopend grastalud gerealiseerd met een hoogte van 2 meter en een flauwe helling van 1:10 aan de buitenzijde en van 1:3 aan de binnenzijde. Het talud loopt vanaf de Zoutweg door tot aan het eind van de installatie en loopt evenwijdig aan de typerende noord-zuid kavelrichting. De hoogte van het talud zorgt ervoor dat het afschermende hekwerk rondom de gasinstallatie ook vanaf deze zijde van buitenaf niet zichtbaar is. Ook de lagere installaties en bebouwing vallen weg achter het grastalud. De flauwe helling zorgt ervoor dat het talud niet wordt ervaren als “dijkje” doordat het naadloos overgaat in het omliggende akkerbouwland. Figuur 5.12.1 geeft van enkele kanten een visuele impressie.

Het station ligt binnen het zichtbereik van de dichtstbijzijnde woningen in Ommelandervijk (circa 750 meter). Op grond van het opgestelde inpassingsplan kan worden gesteld dat het gasstation aan de zuidzijde grotendeels aan het zicht vanuit Ommelandervijk zal worden onttrokken. Door de barrièrewerking van de N366 zijn voor Zuidwending de visuele effecten gering. Het inpassingsplan voorziet dan ook niet in specifieke inpassingsmaatregelen, mede met het oog op het behoud van de karakteristieke openheid. Hierdoor zullen de installaties vanaf de N366 wel te zien zijn.

Pompstation ten behoeve van de zoutwinning

Het nieuwe pompstation is gerealiseerd aan de zuidzijde van het bestaande pompstation, op het bestaande bedrijfsperceel. De visuele effecten hiervan zijn dan ook te verwaarlozen.



zuidelijk aanzicht: uitbreiding bestaande installatie op voorgrond; nieuwe installatie op achtergrond



noordelijk aanzicht: nieuwe installaties links; bestaande installaties met uitbreiding rechts

Figuur 5.12.1 Aanzicht van de gasinstallatie vanaf het zuiden respectievelijk het noorden

5.12.4 Lichthinder

In het Provinciaal Omgevingsplan 2009 – 2013 (POP) van de provincie Groningen staat expliciet dat: "duisternis en stilte belangrijke kernkarakteristieken zijn en dat de provincie deze overal wil beschermen en bevorderen"¹⁹. De geplande activiteit bij Zuidwending ligt echter niet in een van de aandachtsgebieden "duisternis en stilte", zoals deze door de provincie zijn aangewezen. Desondanks wordt in het POP aan gemeenten gevraagd aandacht te besteden bij nieuwe plannen en vergunningverlening aan lichthinder. Ook in de beschikking Wm ²⁰) worden adviezen en voorschriften gegeven te beperking van lichthinder. In deze paragraaf wordt nader ingegaan, hoe lichthinder tijdens de bouwfase als tijdens de gebruiksfase wordt tegengegaan en de lichtvervuiling wordt geminimaliseerd.

Tijdens de bouwfase

Tijdens de bouwfase zal lichthinder worden beperkt tijdens werkzaamheden gedurende de donkere perioden. Na de werkzaamheden zal de meeste verlichting worden uitgeschakeld en alleen noodzakelijke veiligheidsverlichting blijven branden. Schijnwerpers zullen zodanig worden opgesteld, dat er geen direct licht naar de omgeving boven het horizontaal wordt uitgestraald door additionele afscherming of door deze horizontaal vlak op te stellen (ULR - Upward Light Ratio 0%). Verder zal zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van de richtlijnen uit NEN-EN 12464-2 (Werkplekverlichting – Deel 2: Werkplekken buiten).

Tijdens de gebruiksfase

In het ontwerp van de lichtinstallaties voor de buitenverlichting op het terrein en de cavernes wordt rekening gehouden met beperking van directe lichthinder door toepassing van zijdelingse afscherming van de lichtbronnen, toepassing van full-cutoff armaturen en waar mogelijk de verlichting op een zo laag mogelijke hoogte aan te brengen. Directe lichtuitstraling naar de atmosfeer boven een hoek van -10° tot +90° ten opzichte van de horizontaal zal worden vermeden voor alle toegepaste armaturen (ULR – Upward Light Ratio 0%). De lichtvervuiling worden ingeperkt door minimalisering van de verlichtingsterktes, een minimum aan verlichtingspunten en minimum aan tijdsduur van de ingeschakelde verlichting.

Voor de donkere perioden (avonden en nachten) zal nagegaan worden waar de loopverlichting permanent aangeschakeld zal moeten op specifieke punten in verband met veiligheid en waar deze uitgeschakeld kan worden, indien er geen personeel op de installaties aanwezig is. De werkverlichting zal door de operator naar behoefte worden

¹⁹ Provinciaal Omgevingsplan 2009 – 2013. blz 90.

<http://www.provinciegroningen.nl/pop/?view=standard>

²⁰ Ontwerp beschikking Wm: Inrichting Aardgasbuffer Zuidwending van 12 juli 2005

ingeschakeld en weer worden uitgeschakeld nadat de werkzaamheden zijn afgerond. Er zal geen aanlichting van gebouwgevels worden toegepast.

Op de hekbeveiliging rondom de gastechnische installaties zullen infra-roodcamera's met niet-visueel zichtbare infrarood lichtbronnen worden toegepast.

Bij het nieuwe station zullen maatregelen getroffen worden om de nachtelijke vogeltrek minder te verstoren (toepassen van groen licht uitstralende buitenverlichting).

6 VERGELIJKING VAN DE MILIEUGEVOLGEN VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit vergeleken met de bestaande situatie en de alternatieven. De bestaande situatie is tevens het nulalternatief. Een korte aanduiding van de verschillende alternatieven is weergegeven in tabel 5.1.1. In dit hoofdstuk worden alleen die milieu-effecten behandeld die door de voorgenomen activiteit of de alternatieven wezenlijk worden beïnvloed. Zoals reeds eerder gesteld is dit niet het geval voor de volgende aspecten:

- bodemtrillingen
- bodemverontreiniging
- waterverontreiniging
- verkeer.

De meest relevante milieuaspecten blijken te zijn (zie ook tabel 6.6.1):

- bodemdaling
- energie
- luchtverontreiniging
- geluid
- veiligheid.

In tabel 4.8.3 is aangegeven welke alternatieven nog verder uitgewerkt zouden worden. Deze uitwerking vindt in dit hoofdstuk plaats. Het betreft de volgende onderwerpen:

- andere cavernedrukken
- aandrijving compressoren met gasturbines i.p.v. elektrisch
- verdergaande geluidsreductie
- veiligheidsalternatieven.

6.2 Andere caverne drukken

Ten einde de bodemdaling te minimaliseren zijn twee milieuvriendelijke varianten voor de cavernedruk aan te geven:

- a. het verhogen van de minimumdruk naar 150¹ bar (in plaats van 90 bar)
- b. het opregelen van de druk naar 150 bar zodra dit mogelijk is.

Voor de effecten bij een lagere maximale druk (bijvoorbeeld 180 bar in plaats van 210 bar) wordt verwezen naar het MER van 2004.

6.2.1 Verhogen minimum druk

De bodemdaling blijkt (zie paragraaf 5.4) samen te hangen met de gemiddelde druk. In de navolgende berekeningen zijn deze gemiddelde drukken globaal geraamd. De gemiddelde druk van de voorgenomen activiteit bedraagt 150 bar (gemiddelde van 90 en 210² bar). De gemiddelde druk van dit alternatief bedraagt circa 180 bar (gemiddelde van 150 en 210 bar). De verhoging van de gemiddelde druk is dus circa 30 bar.

Figuur 6.2.1 geeft de maximale daling tot 2050 als functie van de gemiddelde druk op basis van de gegevens voor *Phase 1-2-3* zoals ontleend aan figuur 5.4.3. Bij een verhoging van de gemiddelde druk van 150 naar 180 bar zou de maximale daling afnemen van maximaal 15 naar maximaal 6 mm. Ter plaatse van de woonbebouwing in Ommelandervijk liggen de dalingen ca. 16% lager (maximaal 32 mm in plaats van 38 mm, zie figuur 5.4.6) dan op de locatie met maximale daling. Derhalve is op grond van extrapolatie te verwachten dat met dit alternatief de daling ter plaatse van Ommelandervijk zou afnemen van 12 naar 5 mm³ ofwel met 7 mm. Een dergelijk verschil is van geringe praktische betekenis.

Bedrijfsmatig zijn de gevolgen van dit alternatief echter zeer groot. Allereerst op energetisch gebied. Veronderstelt men dat de hoeveelheid energie evenredig is met de gemiddelde druk, dan vergt het alternatief 20%⁴ meer energie. Verder bedraagt het werkvolume dan slechts 30⁵ x 5,7 miljoen m³ in plaats van 60⁶ x 5,7 miljoen m³: de helft van het werkvolume. De milieukosten zouden dan meer dan 50% van de projectkosten bedragen.

¹ gemiddelde van 90 en 210 bar

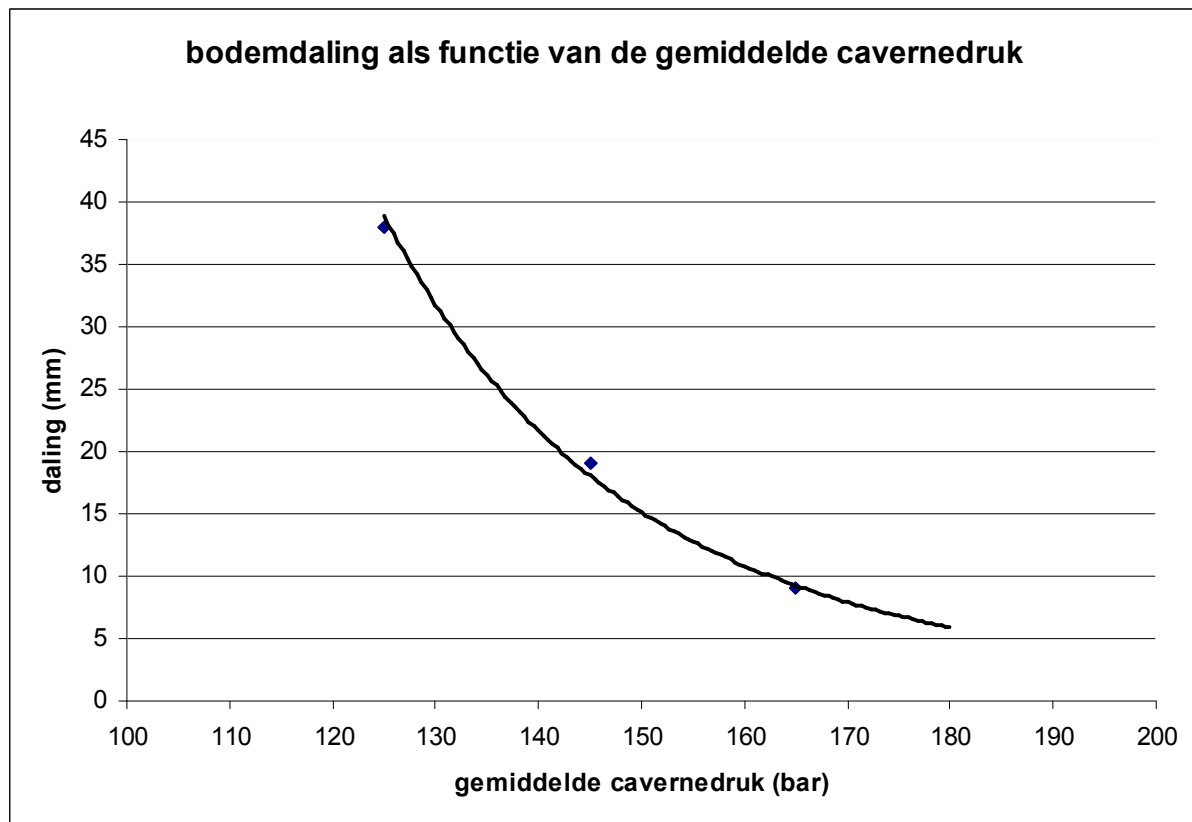
² de voorbeelden zijn uitgewerkt voor de nieuwe (noord) locatie; de conclusies zijn ook geldig voor de zuidlocatie zoals aangetoond in het MER 2004.

³ 15*0,84 respectievelijk 6*0,84

⁴ 180/150

⁵ 180-150

⁶ 150-90



Figuur 6.2.1 Maximale bodemdaling (2007-2050) als functie van de gemiddelde cavedruk

Beschouwt men 25% van de investering als redelijke milieukosten voor een dergelijk energieproject, dan is duidelijk dat de milieukosten van dit alternatief niet als redelijk zijn te beschouwen. Daarbij wordt opgemerkt dat de initiatiefnemers – mede om bodemdaling te minimaliseren - al een minimum druk van 90 bar gekozen hebben in plaats van 40 bar zoals in Duitsland voor komt. Het werkvolume is daardoor reeds van $170^7 \times 5,7$ miljoen m^3 naar $120^8 \times 5,7$ miljoen m^3 gedaald. Als men deze kosten als milieukosten beschouwd, gaat het reeds om een milieu-investering van 50/120 ofwel ruim 40%. Verdere verhoging van de minimum druk achten de initiatiefnemers uit concurrentie overwegingen niet verantwoord.

⁷ 210-40

⁸ 210-90

6.2.2 Opvoeren van de druk zodra mogelijk

De gemiddelde druk zal bij dit alternatief enigszins lager zijn dan bij het vorige alternatief. Schat men deze gemiddelde druk bij dit alternatief op 160 bar, dan zal de gemiddelde druk 10 bar hoger zijn dan bij het voornemen en de bodemdaling dus ca. 20% lager dan in paragraaf 5.4.4 berekend.

Het altijd ophogen van de werkdruk naar 160 bar (bij gelijkblijvende minimum druk) zal gemiddeld een extra aardgas volume van maximaal $60^9 \times 5,7$ miljoen m^3 betekenen of wel een meerinvestering van circa 41 miljoen¹⁰ Euro, exclusief energie- en installatiekosten. Deze kosten zijn op de totale investering minder dominant dan die van het vorige alternatief. Het betekent echter wel een capaciteitsvermindering van de installatie om gas uit onbalanssituaties te kunnen opnemen. Mede omdat de bodemdalingsgevolgen voor mens en milieu van het project gering zijn, achten de initiatiefnemers dit alternatief evenmin acceptabel.

6.3 Aandrijving compressoren met gasturbines

In paragraaf 4.5.8.3 is aangegeven dat de aandrijving van de nieuwe compressoren in plaats van met elektromotoren ook met gasturbines plaats zou kunnen vinden. De belangrijkste verschillen tussen beide opties zijn weergegeven in tabel 6.3.1. Het energieverbruik volgt uit het ontwerp en het veronderstelde gebruik zoals beschreven in paragraaf 4.4.3. De indirecte emissies voor elektriciteit zijn ontleend aan (Energie in Nederland 2008¹¹) en bedroegen voor 2007:

- SO ₂ :	0,15 g/kWh
- NO _x :	0,49 g/kWh
- CO ₂ :	650 g/kWh

Voor het gemiddelde rendement van het Nederlandse elektriciteitspark is 46% aangehouden.

Voor de gasturbines is van een rendement van 38¹²% en een NO_x-emissie van 28¹³ g/GJ uitgegaan.

⁹ 150-90

¹⁰ $80 \times 5,7 \text{ milj. m}^3 \times 0,12 \text{ Eur/m}^3$

¹¹ uitgave van EnergieNed en Netbeheer Nederland, augustus 2008

¹² gemiddelde van de BREF range: 36-40%

¹³ gemiddelde van de BREF range voor gasturbines: 35 mg/m³ NO_x bij 15% O₂

Tabel 6.3.1 Vergelijking milieugegevens aandrijving met elektromotoren c.q. met gasturbines. Fase II

	voornemen: elektromotoren	alternatief: gasturbines	verschil
energieverbruik compressoren op locatie (TJ)	941	2476	-1535
primaire energie (TJ)	2046	2476	-431
CO ₂ -emissie (kton)	169910	146109	23801
NO _x -emissie (ton)	128	69	59
SO ₂ -emissie (ton)	39	0	39

Uit de tabel blijkt dat het energieverbruik van het alternatief hoger is, maar dat het alternatief een gunstiger emissiebeeld betekent voor de nationale emissies van CO₂, NO_x en SO₂. De vermeden emissies zijn groter dan de geproduceerde omdat de specifieke emissie (g/kWh) van aardgas in combinatie met de gasturbine lager is dan de landelijke mix van aardgas en steenkool.

Lokaal zou dan uiteraard wel meer NO_x geëmitteerd worden. Gezien het grote vermogen en de relatief hoge rookgastemperatuur zou de bijdrage aan de lokale luchtkwaliteit echter zeer beperkt zijn. De gemiddelde jaarlijks omgevingsconcentratie zou naar schatting met minder dan 1 µg/m³ toenemen.

Economisch gezien zou de meerinvestering in gasturbines ten opzicht van elektromotoren op moeten wegen tegen de lagere emissies. Voor een extra vermogen van 134¹⁴ MW_e wordt die meerinvestering globaal geschat op 90 miljoen Euro. Bij een vereenvoudigde lineaire afschrijving in 10 jaar is dat 10 miljoen per jaar voor een vermindering van 59 ton NO_x en 39 ton SO₂. Dat is afgerond 90 Euro per kg stof. In de NeR wordt 5 Euro per kg als een maximum voor deze stoffen gehanteerd. De kosten voor deze reductie door middel van gasturbines zijn dus niet als redelijk aan te merken. Opgemerkt wordt nog bij deze cijfers dat de emissies in de toekomst door verschillende maatregelen (emissiereductieplan SO₂ in het kader van de NEC-richtlijn, NO_x-emissiehandel, etc.) zowel voor de elektriciteitsbedrijven als voor nieuwe gasturbines verder verlaagd zullen worden, zodat de hier gegeven emissiecijfers als maxima opgevat kunnen worden. De conclusie dat de emissiereductie niet opweegt tegen de meerkosten zal blijven gelden. Opgemerkt wordt verder nog dat de

¹⁴ zuid 84 MW, noord 50 MW

gasturbine-installatie veel zal moeten starten en stoppen en dat dit de emissies niet ten goede komt.

Een ander aspect van dit alternatief is de verhoogde geluidsproductie: gasturbines produceren aanzienlijk meer geluid dan elektromotoren. Het geluidniveau binnen het gasstation zou echter voldoende beperkt kunnen worden door het aanbrengen van extra zware geluidwerende maatregelen. De belangrijkste geluidbronnen voor de omgeving zullen het inlaatfilter en de uitlaat zijn. Door het treffen van de nodige maatregelen kunnen deze bronnen zodanig gereduceerd worden dat de bijdrage daarvan aan de omgeving niet significant te noemen is. Derhalve is dit aspect geen doorslaggevende overweging om al of niet voor dit alternatief te kiezen.

Een installatie/gebouw met elektromotoren kan ook lager gehouden worden, omdat geen rookgasuitlaat nodig is. Tot slot wordt gewezen op de gunstiger karakteristieken van elektromotoren voor bedrijfsvoering en onderhoud (o.a. zijn bij elektromotoren geen smeeroliesysteem benodigd).

Samengevat menen de initiatiefnemers het alternatief 'gasturbine aandrijving compressoren', hoewel enigszins milieuvriendelijker, op economische gronden te moeten afwijzen.

6.4 Verdergaande geluidsreductie station

In de richtlijnen wordt gevraagd in te gaan op onderscheidende tracée-alternatieven voor de leidingen. Uit geluidsoogpunt zijn alleen de leidingdelen die bovengronds gelegen zijn relevant. Dit betekent dat alternatieve leidingtracées buiten het gasstation akoestisch niet relevant zijn omdat deze tracées ondergronds worden gelegd.

Bureau Peutz heeft ook nog een alternatief onderzocht met verdergaande geluidreducerende voorzieningen. Uit de rekenresultaten met betrekking tot de voorgenomen activiteit blijkt dat de hoogste geluidbijdrage afkomstig is van de "bestaande" (fase I) compressoren en heaters. Voor de volledigheid wordt er op gewezen dat de bovengrondse gasleidingen dus ook geen maatgevende geluidbronnen zijn. Teneinde nog enige verdere geluidreductie te realiseren zouden aanvullende geluidreducerende maatregelen dienen te worden getroffen aan compressoren en heaters.

In het kader van dit onderzoek is uitgegaan van een opbouw van deze installaties conform de voor fase II gehanteerde extra geluidarme configuratie:

- heaters en compressoren ondergebracht in stenen gebouwen (of akoestisch ten minste gelijkwaardige constructies)

- compressoren, indien noodzakelijk, in een omkasting binnen het gebouw
- lange(re) geluiddempers ten behoeve van gebouwventilatie
- lange(re) geluiddempers in de schoorstenen van de heaters, zodanig dat het uitgestraalde geluidvermogen vanwege de bestaande compressoren en de heaters beperkt worden tot de geluidvermogens die ook voor de nieuwe installaties zijn gehanteerd.

Op deze wijze worden, uitgaande van worst case bedrijfssituatie, de navolgende langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ verkregen, zie tabel 6.4.1.

Tabel 6.4.1 Maximale langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ in dB(A) gedurende dag/avond/nacht, alternatief met verdergaande geluidreducerende maatregelen.

immissiepositie (zie figuur 5.9.1)	$L_{Ar,LT}$ in dB(A)	
	<u>beoogde geluid-maatregelen</u>	<u>extra geluid-maatregelen</u>
1	34,3	33,1
2	34,3	33,4
3	35,4	34,2
4	34,6	33,5
5	33,7	32,6
6	33,0	32,1
7	35,0	34,1

Uit vergelijking van de verschillen in geluidbelasting tussen de beoogde en de extra geluidmaatregelen volgt dat, als gevolg van de verdergaande geluidreducerende maatregelen, de geluidbelasting in de woonomgeving met ca. 1 dB verder zal afnemen ten opzichte van de voorgenomen activiteit. Een dergelijk verschil is in de praktijk voor het menselijk gehoor niet waarneembaar.

Opgemerkt moet worden dat de installaties behorend bij fase I reeds in vergevorderd stadium van realisatie gereed zijn. Om die reden zijn ingrijpende (achteraf te nemen) maatregelen aan deze bronnen (technisch/financieel) nog slechts zeer moeilijk realiseerbaar. De kosten van voornoemde aanvullende maatregelen zullen zeer hoog zijn en kunnen, mede gelet op het beperkte effect ervan (een geluidreductie van ca. 1 dB), niet als erg zinvol worden beschouwd.

6.5 Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)

6.5.1 Motivering samenstelling MMA

De richtlijnen vragen voor het meest milieuvriendelijke alternatief de volgende aspecten te behandelen:

- a. landschappelijke inpassing
- b. minimalisering van plaatsgebonden- en groepsrisico en de minimalisering van het effectgebied bij een worstcase-scenario
- c. minimalisering van nadelige ecologische effecten van de aanleg van leidingen door bijvoorbeeld tracékeuze
- d. mitigatie van geluidshinder, met name in de bouwfase
- e. mitigatie van lichthinder in omgeving van installaties
- f. het mogelijk maken van het gebruiken van de buffer voor biogas en/of waterstofgas met het oog op toekomstige ontwikkelingen
- g. ecologische gevolgen van eventuele lozingen en mogelijkheden voor nuttig gebruik van eventueel overtollige pekel
- h. ontwerp en operatie van de installaties. Onderzoek de mogelijkheden voor energie-integratie; ga in op gebruik van expansie-energie voor elektriciteitsopwekking, gebruik van restkoude en -warmte bij zowel gelijktijdige als niet-gelijktijdige injectie en *send-out* van gas. Evaluer de in het voorgaande MER genoemde uitvoeringsvarianten en breidt deze waar nodig uit.

Deze punten worden hieronder nader behandeld.

a. landschappelijke inpassing

De landschappelijke inpassing is voornamelijk nagestreefd door enerzijds aan te sluiten bij de huidige verkavelingsstructuur in noordoostelijke richting en anderzijds aan te sluiten bij de reeds gebouwde / in aanbouw zijnde installaties. Zo worden doorlopende zichtlijnen, gezien vanaf de weg langs de gebouwen in acht genomen.

In principe zou de landschappelijke invloed verder geminimaliseerd kunnen worden door de compressorgebouwen deels ondergronds te leggen. In het MER van 2004 is aangetoond dat deze optie bedrijfseconomisch niet verantwoord is. Thans wordt voor de landschappelijke inpassing uitgegaan van "dijkjes" rond de installaties. Hiermee wordt een met ondergronds aanleggen vergelijkbaar effect bereikt voor zowel de nieuwe en als de bestaande installaties. Deze uniformiteit van nieuw en bestaand voorkomt dat het geheel een "rommelige indruk" maakt.

Bij het MER uit 2004 is ook gestudeerd op uitvoering met een lagere afblaasmast. Bij het huidige ontwerp van de noordlocatie wordt voorzien in een aardgasvent op ieder compressorgebouw. De landschappelijke invloed daarvan is minimaal. Voor de leidinggedeelten die te ver van enig compressorgedeelte zijn gelegen zal afgeblazen moeten worden over een aparte uitlaatpijp. De afmetingen van deze pijp zijn echter beperkt omdat de compressoren en hun nabijgelegen leidingen niet via deze centrale afblaas zullen worden geleegd, zodat geen landschappelijke invloed van betekenis verwacht wordt.

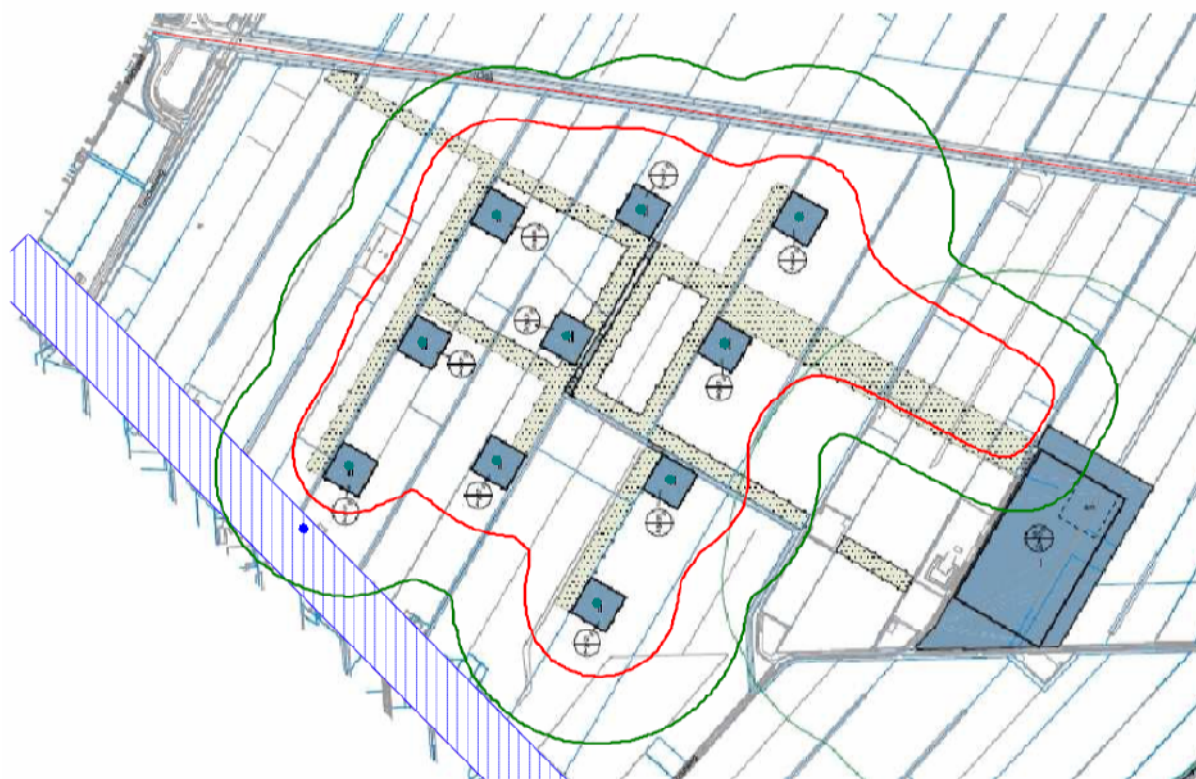
Derhalve wordt voor het MMA geen landschappelijke aangepaste variant beschouwd.

b. minimalisering van plaatsgebonden- en groepsrisico en de minimalisering van het effectgebied bij een worstcase-scenario

Het plaatsgebonden risico is met name gekoppeld aan de hoeveelheden gas die kunnen ontsnappen en vervolgens ontsteken of ontploffen. Gebleken is (zie ook paragraaf 5.6) dat de risico's bepaald worden door blow-out bij de putten, zoals ook afgeleid kan worden uit de cirkelvormig risico-contouren om de putten.

Bij het MMA zijn dezelfde ongevalsscenario's beschouwd, echter voor de meest risicovolle cave, A10, is verondersteld dat een dusdanig combinatie van technische maatregelen (installatie van extra snelsluitkleppen in de verticale gasleidingen) getroffen wordt, dat de hoeveelheid vrijkomend gas bij een blow-out gehalveerd wordt. Tevens is de caverndruk teruggebracht naar 150 bar.

De risico-contour van de maatgevende situatie is weergegeven in figuur 6.5.1.



Figuur 6.5.1 Risico-contouren (nacht) van het MMA.

Rood (binnenste): 10^{-6} per jaar; Groen (buitenste): 10^{-8} per jaar.

Vergelijk men deze contouren met die van het voornemen (zie figuur 5.6.1), dan blijkt het effect van deze maatregelen gering te zijn. De kosten zijn echter hoog: enerzijds vanwege de plaatsing van extra kleppen, anderzijds doordat ten gevolge van de drukverlaging de capaciteit van de buffer wordt verlaagd. Zoals al eerder aangegeven (zie paragraaf 6.2) betekent dit laatste dat de bufferkosten per opgeslagen m^3 aardgas voor die caveerne globaal zullen verdubbelen.

c. minimalisering van nadelige ecologische effecten van de aanleg van leidingen door bijvoorbeeld tracékeuze

Minimalisering van ecologische risico's van de aanleg van leidingen kan in het algemeen bereikt worden door een andere *wijze van aanleg* of door keuze van *andere tracées*.

De beoogde wijze van aanleg voorziet in het graven van geulen en de leidingen daarin te leggen. Daarmee wordt de aanwezige flora en fauna ter plaatse van de geul en van de opslag van de uitgegraven grond tijdelijk vernietigd. Zoals uit de natuurstudie blijkt gaat het echter om een tijdelijke vernietiging van niet beschermde soorten die zich na enkele jaren herstelt. In

principe is het mogelijk andere aanlegtechnieken, zoals boring voor de gasleidingen toe te passen. Het verstoorde oppervlak kan hier aanzienlijk mee gereduceerd worden. Om die reden is het boren van leidingen te zien als een onderdeel van het MMA.

Beperking van milieugevolgen met *andere tracées* is vooral aan te bevelen als de leidingen ecologische gevoelige gebieden zouden doorsnijden. Dan zou immers met een ander tracé het gevoelige gebied zo veel mogelijk ontzien kunnen worden. In het onderhavige geval dienen aansluitingen gemaakt te worden op de hoofdtransportleidingen voor G-gas ("Slochteren-kwaliteit") en H-gas (hoogcalorisch gas). Ecologische gevoelige gebieden zijn op de kortste route tussen deze hoofdtransportleidingen en de gasbuffer Zuidwending niet aanwezig, zodat speciale routes niet zinvol zijn. Ecologisch is dan ook de kortste route in principe de beste route omdat aldus het geringste gebied verstoord wordt. Bij de routing wordt echter rekening gehouden met de bestaande verkavelingsstructuur om het gebruik van de landbouwgronden zo veel mogelijk te ontzien. Derhalve zijn de gekozen routes te zien als een optimalisatie en is qua routing geen zinvol MMA aan te wijzen.

d. mitigatie van geluidshinder, met name in de bouwfase

De belangrijkste maatregel om bouwlawaai bij de woonomgeving te vermijden is de aanleg en het gebruik van speciale routing voor het bouwverkeer. Hiermee wordt lawaai, hinder en onveiligheid in de woonomgeving voorkomen (zie paragraaf 5.11). In het geluidsrapport bij de aanvraag zijn indicatief de geluidniveaus berekend die van het bouwen verwacht kunnen worden. Het geluidvermogen van de heismachines is met 122 dB(A) het hoogste van alle bronnen. Dit is het geluidvermogen van een geluidgedempte hei-installatie. In dicht bevolkte omgevingen waar bouwlawaai zeer kritisch kan zijn, wordt wel een nog geluidarmere techniek voor de constructie van funderingspalen gebruikt: de schroeftechniek. Aangezien in dit geval de dichtstbijzijnde woningen op tenminste 750 meter van de terreingrens van het gasstation gelegen zijn, is het toepassen van een dergelijke vergaande techniek op voorhand al onevenredig te noemen. Fundering met geschroefde palen wordt wel als MMA-onderdeel beschouwd.

Daarnaast is een geluidarmer alternatief voor de permanente geluidbronnen mogelijk zoals beschreven in paragraaf 6.4. Dit alternatief wordt eveneens als onderdeel van het MMA beschouwd.

e. mitigatie van lichthinder in omgeving van installaties

In paragraaf 5.12.4 is aangegeven welke maatregelen genomen zullen worden om lichthinder te minimaliseren. Verder terugdringen van deze hinder zonder de veiligheid aan te tasten is

niet mogelijk. Omdat veiligheid bij een gasstation niet ter discussie gesteld kan worden, is voor lichthinder geen variant uitgewerkt.

f. het mogelijk maken van het gebruiken van de buffer voor biogas en/of waterstofgas met het oog op toekomstige ontwikkelingen

De gasbuffers worden thans ingericht voor twee soorten aardgas: G-gas respectievelijk H-gas. Biogas en waterstofgas zullen doorgaans een lagere calorische waarde hebben dan aardgas. In beperkte hoeveelheden kunnen deze gassen bijgemengd worden zonder de kwaliteit van het aardgas te veel aan te tasten en daarmee het gebruik te beperken. Een buffer met een afwijkende gaskwaliteit is bedrijfsmatig vooralsnog niet optimaal omdat een buffer dient om pieken op te vangen. Dit betekent dat dan in korte tijd een aanzienlijke hoeveelheid gas met afwijkende kwaliteit op het transportnet bijgemengd zou moeten worden. Daarmee zou de kwaliteit van het geleverde gas snel buiten de bandbreedte van de specificaties komen en aldus grote praktische problemen kunnen veroorzaken. Het voornaamste voordeel van biogas is dat geen fossiel gas ingezet hoeft te worden en aldus geen CO₂ aan de koolstofkringloop wordt toegevoegd. Het bufferen van biogas biedt geen extra CO₂- of ander milieuvoordeel. Om die reden wordt buffering van biogas of waterstofgas niet als onderdeel van het MMA beschouwd.

Terzijde wordt opgemerkt dat biogas en waterstofgas bronnen (zoals vergisters of vergassers van biologisch materiaal) vereisen die niet in de naaste omgeving van Zuidwending gevonden worden en ook meer passen in een geïndustrialiseerde omgeving. De locatie Zuidwending is om die reden ook geen logische plaats om biogas of waterstofgas op te slaan.

g. ecologische gevolgen van eventuele lozingen en mogelijkheden voor nuttig gebruik van eventueel overtollige pek

De ecologisch gevolgen van de eventuele zoutlozingen zijn nihil. Uit dat oogpunt zijn dan ook geen aanvullende maatregelen nodig. Uiteraard is nuttig gebruik van pek te prefereren boven lozing omdat dan waardevolle grondstof en de energie die in de winning is geïnvesteerd teniet zouden worden gedaan. Echter, omdat de te lozen zoutvracht blijft binnen de vergunde hoeveelheden (slechts de maximale vergunde zoutconcentraties moesten verruimd worden), er geen milieueffecten verwacht worden, het om een tijdelijke situatie gaat en deze lozing slechts indirect verband houdt met het voornemen om gas op te slaan, acht de initiatiefnemer een milieuvriendelijk alternatief voor dit aspect binnen deze procedure niet passend.

h. ontwerp en operatie van de installaties

In hoofdstuk 4 (zie paragraaf 4.8.5.4) zijn de mogelijkheden voor energie-integratie onderzocht, zoals expansie-energie voor elektriciteitsopwekking, gebruik van restkoude en -warmte bij zowel gelijktijdige als niet-gelijktijdige injectie en productie van gas. De besparing bedraagt op basis van de studie (JE, 2003) ten aanzien van primaire energie voor de afvalwarmtebenutting van de compressoren 3% en voor de gas expansie 5%. Totaal dus 8% primaire energie.

Omdat energie-integratie in beginsel milieuvriendelijk is, worden deze uitvoeringsalternatieven als onderdeel van het MMA meegenomen.

i. overige punten

Naast genoemde punten uit de richtlijnen is overwogen of andere elementen aan het MMA toegevoegd zouden moeten worden. Zoals in paragraaf 6.3 aangegeven biedt aandrijving van compressoren met gasturbines in plaats met gasturbines ipv elektromotoren voordelen ten aanzien van NO_x-emissies, maar nadelen ten aanzien van energieverbruik (rendement 38% in plaats van 46%) en emissies van CO₂. Derhalve wordt inzet van gasturbines uit oogpunt van milieu niet als een integraal betere aanpak gezien dan aandrijving met elektromotoren, zodat dit uitvoeringsalternatief geen onderdeel uitmaakt van het MMA.

6.5.2 Definitie MMA

Samenvattend wordt het MMA gedefinieerd als de voorgenomen activiteit aangevuld met:

- boren van leidingen in plaats van ingraven
- energetische optimaal ontwerp
- extra snelafsluiters en drukkbeperking ter verhoging van de veiligheid
- extra geluidgedempte bestaande installaties en toepassing schroeftechniek voor fundering.

6.5.3 Milieueffecten van MMA en afweging tegen voorgenomen activiteit

De gevolgen van het MMA zijn kwantitatief uitgewerkt in de vorige hoofdstukken. In deze paragraaf wordt daarom volstaan met een kwalitatieve weergave conform tabel 6.5.1.

Tabel 6.5.1 Vergelijking van de milieugevolgen van het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) met die van de voorgenomen activiteit

	bodem-daling	energie	luchtveront-reiniging	veiligheid	geluid	visuele invloed	terrestrisch milieu
voorgenomen activiteit (referentie)	0	0	0	0	0	0	0
MMA	0	+	0/+	+ / 0	+ / 0	0	+ / 0

Ter toelichting op deze tabel het volgende. De bodemdaling wordt niet door het MMA beïnvloed.

Dankzij energierugwinning uit de compressoren en via gasexpanders kan energie worden bespaard.

Locale luchtverontreiniging is nauwelijks van betekenis dankzij o.a. de elektrische compressoren. Het MMA verbetert dit op landelijk niveau slechts marginaal via brandstofverschuiving (i.c. aardgas in plaats van een mix van aardgas en steenkool). Tegenover deze verbetering staat een geringe locale verhoging van het NO₂-niveau.

Voor de meest kritisch gesitueerde caverne zijn bij het MMA extra veiligheidsmaatregelen voorzien. Dit heeft geringe positieve effecten op de veiligheidsrisico's.

Extra geluiddemping van het bestaande gasstation levert geen merkbare vermindering van de geluidbelasting. Derhalve wordt een geringe geluidverbetering van het MMA voorzien. Het biedt tevens minder bouwlawaai.

Het terrestrisch milieu (flora en fauna) wordt met het MMA ontzien omdat de leidingen geboord in plaats van ingegraven worden. Het hiermee ontziene aardoppervlak bedraagt globaal 12 ha.¹⁵ Dit oppervlak is klein ten opzichte van dat van het totale akkergebied.

¹⁵ 6 km bij 20 m

6.6 **Overzicht alternatieven**

Tabel 6.6.1 geeft een overzicht van de alternatieven en hun effecten op de diverse milieugevolgen. Uit de tabel blijkt dat het referentiealternatief R1 het milieuvriendelijkst is omdat dan geen milieubelastingen optreden. Referentiealternatief R2 ligt qua effecten tussen R1 en het voornemen in.

Het opvoeren van de druk in de cavernes heeft naast de positieve effecten op het gebied van bodemdaling, negatieve gevolgen in verband met de benodigde compressie en de daarmee verbonden energie, emissies naar de lucht. De invloed op de geluidbelasting is niet goed te kwantificeren¹⁶.

Wat betreft de kosten blijken alle alternatieven niet acceptabel vanwege de lage kosteneffectiviteit.

¹⁶ Dit komt doordat steeds met de hoogste inzet wordt gerekend en vermindering of verhoging van draaiuren in principe geen invloed op de uitkomst heeft.

Tabel 6.6.1 Vergelijking van de voorgenomen activiteit (VA) met de alternatieven en met het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA). De voorgenomen activiteit is als referentie genomen.

Legenda: 0 gelijkwaardig aan VA + beter dan VA - minder dan VA

ALTERNATIEF	bodemdaling	energie	lucht-verontreiniging	veiligheid	geluid	visuele invloed	kosten
voorgenomen activiteit (referentie)	0	0	0	0	0	0	0
R1 (= oorspronkelijke situatie zonder gasbuffering)	+	+	+	+	+	+	+
R2 (nulalternatief, fase I gasbuffering)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
tegengaan bodemdaling							niet acceptabel
• minimum druk verhogen	+	-	-/0	0	0	0	
• steeds op max. druk bedrijven	+/-0	-/0	-/00		0	0	
aandrijving compressoren met gasturbines	0	-	0/+	0	0/-	0	niet acceptabel
• schroeven palen ipv heien	0	0	0	0	0	0	niet in verhouding tot de baten
• extra geluidmaatregelen							
extra veiligheidsmaatregelen put A10	0	0	0	0/+	0	0	hoog
MMA ¹⁷	0	+	0	0/+	0/+	0	niet in verhouding tot de baten

¹⁷ voor terrestrische invloed zie 6.5.3

6.7 Conclusies

Uit het MER trekken de initiatiefnemers de volgende conclusies:

Voorgenomen activiteit

- 1 de voorgenomen activiteit voldoet aan alle daarvoor te stellen normen
- 2 de belangrijkste effecten zijn bodemdaling, veiligheid, geluid en visuele invloed

Alternatieven

- 3 diverse alternatieven voor aardgasbuffering zijn onderzocht. Gebleken is dat de meeste daarvan dermate onrealistisch zijn (zie paragraaf 4.8) dat ze niet verder zijn uitgewerkt
- 4 de enigermate realistische alternatieven zijn uitgewerkt in dit hoofdstuk 6. Daaruit is gebleken dat:
 - aanvullende geluidmaatregelen alleen voor de bestaande installaties effectief zijn, maar deze maatregelen kostbaar zijn met niet merkbare effecten.
 - het verhogen van de druk in de cavernes weliswaar vermindering van de bodemdaling tot gevolg heeft, maar het energieverbruik en de kosten daarvan te hoog zijn
 - de aandrijving van de compressoren met gasturbines vergeleken met het voornemen qua luchtmissies een enigszins milieuvriendelijker optie is die echter niet kosteneffectief is. Qua verbruik van primaire energie is het voornemen gunstiger omdat het gemiddelde rendement van het landelijk net beter is dan van aparte gasturbines
- 5 het meest milieuvriendelijke alternatief is opgebouwd uit de voorgenomen activiteit met:
 - leidingen boren in plaats van ingraven
 - energetische optimaal ontwerp
 - extra snelafsluiters en beperking maximale druk ter verhoging van de veiligheid
 - extra geluidgedempte bestaande installatiesDit MMA biedt zekere milieuvoordelen, maar is om dezelfde (merendeels economische) redenen als de deelalternatieven niet realistisch.

7 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de leemten in kennis en informatie die zijn geconstateerd bij de voorspelling van de milieugevolgen en de alternatieven. Vervolgens wordt een voorstel gedaan voor de evaluatie achteraf door het bevoegd gezag.

7.2 Leemten in kennis

Ontwikkeling van behoefte aan gasopslagcapaciteit

Er is wereldwijd weinig ervaring met geliberaliseerde gasmarkten. De behoefte aan opslagcapaciteit in dergelijke markten is dan ook niet op ruime ervaring, maar op scenariomodellen gestoeld. Zij is bovendien afhankelijk van diverse ontwikkelingen op het gebied van internationale gasnetverbindingen en de ontwikkeling van de gasproductie in Nederland en de nabijgelegen landen. De daadwerkelijke behoefte zal in de praktijk blijken en de verdere ontwikkeling zal op die praktijk afgestemd worden.

Nauwkeurigheid prognose bodemdalingen

De bodemdalingen zijn berekend met modellen die daarvoor in Duitsland ontwikkeld zijn. Erkend moet worden dat geen locale ervaring bestaat met de effecten van het opslaan van gas in cavernes. Derhalve is het waarschijnlijk dat de voorspellingsmodellen verder verfijnd en verbeterd kunnen worden.

7.3 Belang voor de besluitvorming

De ontwikkeling van de gasopslagbehoefte valt niet binnen de verantwoordelijkheid van de overheid en heeft dus ook geen invloed op haar besluitvorming. Bovendien wordt door de gefaseerde ontwikkeling aangesloten op de ontwikkeling van de vraag. Aldus worden risico's dat overbodige capaciteit ontstaat, beperkt.

De verwachte bodemdalingseffecten zijn mede in vergelijking tot de reeds verwachte bodemdalingen van gas- en zoutwinning relatief beperkt te noemen. Derhalve is het belang voor de besluitvorming eveneens beperkt. Niettemin zal de werkelijk optredende bodemdaling nauwlettend gevolgd worden. De overheid zal over de resultaten regelmatig geïnformeerd worden. Zonodig kan zij dan aanvullende voorschriften stellen. De initiatiefnemers zullen op

basis van de uitkomsten de voorspellingsmethode verder vervolmaken, zodat in de vervolgfase nog betere prognoses van de bodemdalingseffecten mogelijk zijn.

7.4 Evaluatieprogramma

Evaluatie-onderzoek dient plaats te vinden door het bevoegd gezag wanneer een activiteit, waarover een milieu-effectrapport is geschreven, wordt uitgevoerd of nadat zij is ondernomen. De initiatiefnemer moet daaraan medewerking verlenen en bijvoorbeeld inlichtingen over meetgegevens verstrekken. Het doel van de evaluatie is de daadwerkelijk optredende milieu-effecten te vergelijken met de voorspelde effecten.

De werkelijke effecten kunnen om een aantal redenen afwijken van de voorspelde effecten. In het geval van een MER over een concrete activiteit kunnen daarvan de oorzaken zijn:

- het tekortschieten van de voorspellingsmethoden
- het niet voorzien van bepaalde effecten

Het niet voorzien van bepaalde effecten wordt in het geval van de voorgenomen activiteit niet waarschijnlijk geacht vanwege de ruime ervaring met zoutwinning en installaties waarin gas wordt gecompriëerd of geproduceerd. Niettemin kunnen afwijkingen ten opzichte van de voorspellingen nooit volledig uitgesloten worden

- het elders optreden van onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen

De grootste onzekerheid is gelegen in de ontwikkeling van de gasmarkt en de behoefte om gas op te slaan

- het optreden van leemten in kennis en informatie.

Met al deze zaken dient bij het opzetten van het evaluatieprogramma rekening te worden gehouden. De evaluatie zal naar verwachting de volgende onderdelen omvatten:

- het feitelijk gebruik van de aardgasbuffer
- de optredende bodemdalingen als functie van de tijd
- evaluatie van het functioneren van de getroffen veiligheidsvoorzieningen
- het feitelijk energiegebruik
- de emissies naar de lucht en van geluid
- de uitstraling van licht naar de omgeving
- invullen leemten in kennis.

Omdat de installaties van fase I nog niet in gebruik genomen zijn, zijn de effecten van fase I nog niet geëvalueerd.

LITERATUUR

Arcadis, 2009. Uitbreiding ondergrondse aardgasbuffer in Zuidwending (provincie Groningen); Tekstbijdragen natuur t.b.v. MER en bestemmingsplan d.d. 18 september 2009.

BGR, 2008a. Senkungsprognosen für Erdgasspeicher Zuidwending (Datenbasis 2005); Abschlussbericht – Textband-. nr. 10015/08 d.d. 29 febr 2008. Eickemeier,.R en Heusermann, S.

BGR, 2008b. Senkungsprognosen für Erdgasspeicher Zuidwending (Datenbasis 2005); Abschlussbericht – Anlagenband-. nr. 10015/08 d.d. 29 febr 2008. Eickemeier,.R en Heusermann, S.

Besluit Risico's Zware Ongevallen, BRZO, 1999.

Besluit Externe veiligheid buisleidingen. Bevb., Staatsblad nr 656 d.d. december 2006.

Besluit Emissie-eisen stookinstallaties A.

EG, 1979. Richtlijn 79/409/EEG van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand.

EG, 1992. Richtlijn 92/43/EEG van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

Energie in Nederland, 2008. Publicatie van EnergieNed en Netbeheer Nederland. Augustus 2008.

Energierapport 2008. EZ, juni 2008

EU, 1996. Richtlijn 96/61/EG inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging. Pb 1996, L257 (IPPC-Richtlijn).

EU, 2001. Richtlijn 2001/77/EG betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt.

EZ, 2002. Ministerie van Economische Zaken. Investeren in energie, keuzes voor de toekomst. Energierapport 2002.

EZ, 2003. Ministerie van Economische Zaken. Elektriciteit in evenwicht; Investeren in elektriciteit: tussen publiek belang en private verantwoordelijkheid.

EZ, 2004. Innovatie in het energiebeleid; Energietransitie: stand van zaken en het vervolg. Kamerrapport 29 april 2004.

EZ, 2005. Nu voor later. Energierapport 2005. Den Haag, juli 2005.

IPPC, 2000. "Reference document on the application of Best Available Techniques to industrial cooling systems", November 2000.

JE, 2003. Potential energy efficiency improvement Underground gas storage Zuidwending" ; Jacobs Engineering.

NRG, 2010. Zuidwending Ondergrondse aargasbuffer; Risico analyse uitbreiding.

Provinciaal Omgevings Plan (POP3) provincie Groningen. Provincie Groningen, 17 juni 2009.

RIVM, 2008. Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2008. RIVM rapport 680704008.

STAATSBLAD 2004,250 Besluit externe veiligheid Inrichtingen

STAATSBLAD, 2005, 114. Wijziging Besluit emissie-eisen installaties milieubeheer A (EG-richtlijn grote stookinstallaties).

STAATSBLAD, 2005, 432. Wijziging Wet milieubeheer en Wet verontreiniging oppervlaktewateren in verband met EG-richtlijn preventie en bestrijding verontreiniging.

STAATSBLAD, 2005, 437. Besluit vergunningen Natuurbeschermingswet 1998.

STAATSBLAD, 2005, 527. Wijziging Inrichtingen- en vergunningenbesluit milieubeheer (implementatie IPPC-richtlijn en EG-inspraakrichtlijn)

STAATSBLAD, 2008, 416. Rijkscoördinatieregeling

STAATSCOURANT 2005, 231. Regeling aanwijzing BBT-documenten.

VROM, 2005. Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 15. Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen. Richtlijn voor brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid. Den Haag 28 juni 2005.

VERKLARENDE LIJST VAN BEGRIPPEN, AFKORTINGEN, SYMBOLEN EN EENHEDEN, VOORVOEGSELS EN ELEMENTEN

Begrippen

Alternatief	Redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatief voor de voorgenomen activiteit
Aquifer	ondergrondse, verzadigde watervoerende zandafzettingen
Audit	doorlichting van een organisatie of een organisatie aspect (bijvoorbeeld milieu) door auditoren
Bevoegd Gezag	Het gezag dat bevoegd is om een besluit te nemen, bijvoorbeeld in zake een (Mijnbouw)milieuvergunning
Blow-out	Ongecontroleerd uitstromen van gas uit een caverne
Buffer	Hier: tijdelijke opslag van aardgas om extra leveringscapaciteit te creëren
Caverne	Holte in zoutlaag ontstaan door uitlogen (oplossen van het steenzout met water)
Cementering	Afsluiting met cement
Compactie	Invering van gesteenten onder druk van de bovenliggende lagen
Ecologisch	De natuurlijke omstandigheden betreffend
Emissie	Uitworp (lozing) van stoffen in het milieu
Equivalent geluidsniveau	Energetisch gemiddeld geluiddrukkniveau over een bepaalde periode
Etmaalwaarde (geluid)	Hoogste waarde van het equivalente geluidsniveau per periode van het etmaal met correctie voor de periode van het etmaal
Gasexpansieturbines	turbine die elektriciteit opwekt dankzij het drukverschil tussen aangevoerd en afgevoerd gas

geomechanisch	de sterkte van aardlagen betreffend
G-Gas	Groningen (= laagcalorisch) gas
H-gas	Hoogcalorische gas
Glycol	zie TEG
Groepsrisico	De kans dat tijdens een ongeval direct of kort daarna meer dan tien dodelijke slachtoffers vallen
Hydraat	Verbinding van koolwaterstoffen met water, die op ijskristallen lijkt en systemen kan verstoppem
Initiatiefnemer	Degene die de voorgenomen activiteit wil ondernemen
Injecteren	Hier: aardgas in de cavernes pompen
Kathodische bescherming	Bescherming tegen corrosie van metalen constructies door middel van potentiaal verlaging van de te beschermen constructie
Kussengas	Gas benodigd om de minimumdruk te handhaven
Meest milieuvriendelijke alternatief	Het alternatief waarbij de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast
Mitigatie	Maatregelen ter vermindering van milieubelasting of milieu-effect
Noodstroomaggregaat	Apparaat om bij stroomuitval de stroomvoorziening te herstellen of op peil te houden
Nulalternatief	Het alternatief, waarbij de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd
Ontmanteling	Afbreken van een installatie na de gebruiksperiode
Plaatsgebonden risico	Een maat voor het overlijdensrisico op een bepaalde plaats, hier ten gevolge van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen binnen de inrichting
Produceren	Hier: het transporteren (uitzenden) van aardgas uit de cavernes naar het hoofdtransportnet

Redundantie	Meervoudig uitvoeren van componenten of systemen bedoeld om falen van een functie (bijvoorbeeld koeling) door het falen van één component (bijvoorbeeld een pomp) te voorkomen.
Regeneratie (van glycol)	Het verwijderen van water uit de glycol teneinde deze weer in het droogproces in te zetten
Risico	Ongewenste gevolgen van een bepaalde activiteit verbonden met de kans, dat deze zich zullen voordoen
Risicoanalyse	Systematisch onderzoek naar de kans van optreden van kernbeschadiging en naar de gevolgen voor de installatie en de omgeving
Silicagel	Silicaat (kieselverbinding) toegepast om water aan lucht te onttrekken
Technologie alternatieven	Mogelijkheden om wezenlijk andere technologieën met hetzelfde doel in te zetten
Terrestrisch (milieu)	Het milieu op land betreffende
Uitloggen	Oplossen van steenzout met water
Uitvoeringsalternatief	Alternatieven met een gedeeltelijk gewijzigde technologie
Vollastuur (equivalent)	het aantal uren dat een installatie op vollast (vol vermogen) zou moeten draaien om dezelfde productie te halen als de feitelijke productie
Voorgenomen activiteit	De activiteit die de initiatiefnemer willen ondernemen en in het MER beschreven wordt
Volume	
• geometrisch	inhoud van een lichaam
• werkgas	inhoud van het gas onder een bepaalde druk (bijvoorbeeld atmosferisch)

Afkortingen

AmvB	Algemene maatregel van bestuur
BBT	Beste Beschikbare Technieken
Bees	Besluit emissie eisen stookinstallaties
BIM	Bedrijfs Intern Milieuzorgsysteem
BOOT	Besluit Opslag Ondergrondse Tanks
BRZO	Besluit risico's zware ongevallen
EHS	Ecologische HoofdStructuur
EZ	Ministerie van Economische Zaken
FF-wet	Flora- en faunawet
GR	Groepsrisico
GTS	Gasunie Technische Standaards
GtS	Gastransport Services
HAZOP	Hazard and Operability (Study)
IBC-criteria	Criteria die gehanteerd worden voor de opslag van afvalstoffen: isoleren, beheersen en controleren
Ivb	Inrichtingen- en vergunningenbesluit
LHV	Lower Heating Value; energie inhoud van brandstof zonder rekening te houden met de condensatiewarmte
LNG	Liquefied Natural Gas
LPG	Liquefied Petroleum Gas
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
m.e.r.	milieu-effectrapportage (de procedure)
MER	Milieu-effectrapport (het document)

MMA	Meest milieuvriendelijke alternatief
MVP	Minimalisatie Verplichting (t.a.v. risico's van stoffen)
NEC-richtlijn	Europese richtlijn die National Emission Ceilings (maximale vrachten van luchtverontreiniging) per land regelt.
Ner	Nederlandse Emissie Richtlijn Lucht
NRG	Nuclear Research and consulting Group (uitvoerder risicostudie)
PBZO	Preventiebeleid zware ongevallen
POP	Provinciaal Omgevings Plan
SPOT	simple pay out time
R1	Referentiesituatie waarbij fase I nog niet vergund is
R2	Referentiesituatie waarbij fase I vergund is
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
RWS	Rijkswaterstaat
Stb.	Staatsblad
SZW	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
Tcbb	Technische commissie bodembeweging
TEG	Tri-ethyleen-glycol: een kleurloze licht viskeuze vloeistof die in dit project gebruikt wordt om water aan gas te onttrekken door middel van absorbtie
V,G & M-	Veiligheid-, gezondheid- en milieu-
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VWS	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Wbb	Wet bodembescherming
Wgh	Wet geluidhinder
Wm	Wet milieubeheer
Wro	Wet ruimtelijke ordening
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
Wwh	Wet op de waterhuishouding

Symbolen, eenheden

a	jaar
bar	eenheid van druk, 10^5 N/m^2
°C	graad Celsius
dB(A)	geluidmaat: decibel (via A-filter gewogen)
g	gram
h	uur
J	joule, eenheid van arbeid ($1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$)
K	Kelvin, temperatuur in $\text{K} = ^\circ\text{C} + 273$
$L_{\text{Ar,LT}}$	langtijdgemiddeld beoordelingsniveau
L_{etmaal}	etmaalwaarde van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau
MWe	elektrische vermogen uitgedrukt in Megawatt
MW_{th}	thermische vermogen uitgedrukt in Megawatt
NeR	Nederlandse emissie richtlijn Lucht
pH	zuurgraad

s	seconde
t	1 ton = 10^6 g
V	Volt
W	Watt, eenheid van vermogen, J/s

Voorvoegsels

P	peta = 10^{15}
T	tera = 10^{12}
G	giga = 10^9
M	mega = 10^6
k	kilo = 10^3
m	milli = 10^{-3}
μ	micro = 10^{-6}
n	nano = 10^{-9}

Meest relevante componenten aardgas

Methaan	CH_4
Ethaan	C_2H_6
Propaan	C_3H_8
Butaan	C_4H_{10}

Geluidsschaal en gevoeligheid van de mens

'zone'	geluiddruk	geluid- druk- niveau	omschrijving
	Pa	dB (A)	
gevaarlijke zone (doofheid)	10^3	150	ernstige beschadigingen gehoororgaan
		140	proefdraaien straalmotor
	10^2	130	luide beatband
		120	pijngrens van ons oor
hinderlijke zone	10	110	vliegend straalvliegtuig
		100	klinkhamer
	1	90	pneumatische boor of beitel
		80	motor met defecte uitlaat
vermoeiende zone	10^{-1}	70	ruopsbandvoertuig
		60	cirkelzaag, machinekamer schip
	10^{-2}	50	drukke autoweg, drukpers
		40	ondergrondse (metro)
rustige zone (overdag)	10^{-3}	30	weefgetouw, snelle sportwagen
		20	vrachtverkeer, stadsbus
	10^{-4}	10	bromfiets, drukke metaalfabriek
		0	verkeer op stadskruising
rustige zone (’s nachts)	10^{-5}	0	hardspelende radio of TV
		0	middeldrukke straat, luid roepen
	$2 \cdot 10^{-5}$	0	geanimeerd gesprek
		0	typekamer op kantoor
zachte zone	$2 \cdot 10^{-5}$	0	zachte muziek, rustig gesprek
		0	straat in voorstad, huiskamer
	$2 \cdot 10^{-5}$	0	stille straat
		0	leeszaal in bibliotheek
zachte zone	$2 \cdot 10^{-5}$	0	fluisterend gesprek, tikkend horloge
		0	slaapkamer ’s nachts
	$2 \cdot 10^{-5}$	0	ruisende bladeren
		0	omroepstudio
zachte zone	$2 \cdot 10^{-5}$	0	vrijwel volledige stilte
		0	onderste gehoorgrens
	$2 \cdot 10^{-5}$	0	absolute stilte
		0	absolute stilte

Bron: BINAS, Wolters Noordhoff, 1977

BIJLAGE A TRANSPONERINGSTABEL TUSSEN RICHTLIJNEN EN MER UITBREIDING ONDERGRONDSE AARDGASBUFFER IN ZUIDWENDING

nr.	richtlijn	paragraaf MER
1	Hoofdpunten	
	• alternatieven voor de wijze van gasbehandelings- en compressie gericht op een maximale energie-integratie	4.8.5.4
	• de kans, frequentie, omvang en intensiteit van het optreden van (eventuele) aardshokken en bodembewegingen als gevolg van de hogere druk, grotere omvang en grotere diepte van de cavernes van fase II en de mogelijke gevolgen daarvan voor de (bebouwde) omgeving en de integriteit van de cavernes;	5.4 en 5.5
	• een beschrijving van de geactualiseerde effecten en monitoringsprogramma voor bodemdaling, bodemtrillingen en waterhuishouding;	5.4.5, 5.4.6, 5.5.2
	• het plaatsgebonden- en groepsrisico van de installaties, de leidingen en het transport;	5.6
	• de milieugevolgen van het eventuele lozen van overtollige pekel op de Dollard;	5.3.3
	• een voor bestuurlijke besluitvorming geschikte samenvatting.	zie samenv.
2	Besluitvorming etc. • beschrijving voornemen • benodigde besluiten	H4 H3
3	Voorgenomen activiteit en alternatieven	
	hoofdpunten MER 2004	
3.1	Algemeen	H4
	• langere aanlegduur: 1 jaar vertraging gasbuffering	4.3
	• afvoer van pekel:	5.3.3
	• eerste injectie gas met 210 bar: veiligheid	4.4.2
	• groter volume en grotere diepte	5.6
	• gevolgen hc gas	4.4.1
	• lokatiekeuze leidingen onder- en bovengronds	4.8.6
	• transport binnen site en landelijk	4.5.1
	• toets installaties aan BREF's	zie aanvraag, bijlage D
	• beëindiging voornemen, afsluiting cavernes, ontmanteling en uiteindelijke status	4.7.2

3.2	Referentie: 1. vergunde toestand plus autonome ontwikkeling 2. milieu zonder vergunde project plus autonome ontwikkeling	par. 5.1
3.3.	Alternatieven	
	• locatie gasleidingen	4.5.1
	• technische uitvoering installaties • gasturbines versus elektromotoren • silicagel versus glycol motivering keuze	6.3 4.8.5.5
	• alternatieven om bodemdaling bij te sturen • spreiding productie over locaties	6.2 4.8.4.2
3.4	MMA: optimalisatie uit oogpunt van: • landschap • risico • ecologie • mitigatie geluid • mitigatie licht • medegebruik buffer voor gas • ecologische gevolgen zoutlozingen • energie-integratie	6.5
4	Bestaande milieusituatie en milieugevolgen	
4.1	Milieugevolgen	H5
	• veranderingen in milieugevolgen; toetsing aan wetgeving • lozing van pekel	H5 5.3.3
4.2	Bodem en water	
	• aantonen dat door verschuiving naar grotere diepte voldaan blijft worden aan 80% van gesteentedruk	4.8.4.2
	• nieuwe bodemdaling tot 30 jaar na gebruik	5.4
	• bodemtrillingen opnieuw	5.5
	• effecten bodemdaling op grondwaterpeil en afwater; faling van bijsturen	5.4.6
	• evt. gevolgen Waterhuishoudingsplan en betrokkenheid waterschap	5.4.6
	• effecten transport, verwerking afvoer pekel	5.3.3
4.3	Externe veiligheid	
	• risico's opnieuw ivm nieuwe regels; extra risico's uitbreiding leidingen en installaties; hogere druk, grotere diepte	5.6
	• plaatsgebonden risico per installatie	5.6
	• groepsrisico: minimaliseren domino-effect door locatiekeuze	5.6
	• invloedsgebied zwaarst denkbare ongeval; blow out en leidingbreuk bovengrondse leidingen	5.6

4.4	Natuur	
	Soortenbescherming: huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten. Per soort gevolgen en effecten op populatie. Mitigerende maatregelen.	5.3
	Gebiedsbescherming: bij nieuw transportleidingen effecten op Natura 2000 gebieden en EHS.	n.v.t.
	Soortenbescherming: effecten op beschermde soorten. Strijd met verboden uit FF-wet?	5.3

**BIJLAGE B NATUURASPECTEN UITBREIDING GASSTATION
ZUIDWENDING**

UITBREIDING GASSTATION ZUIDWENDING

NATUURASPECTEN

NUON ZUIDWENDING

GASUNIE ZUIDWENDING

18 september 2009
B01053/CE9/075/300023/ws



Inhoud

1 Inleiding	3
2 Huidige milieutoestand Natuur	4
2.1 Inkadering mogelijke effecten	4
2.2 Aanwezige natuurwaarden	5
2.2.1 Gegevensbronnen	5
2.2.2 Natuurgebieden	5
2.2.3 Flora en fauna	6
2.3 Autonome ontwikkeling	9
3 Milieu-effecten Natuur	10
3.1 Algemeen	10
3.2 Beschrijving van effecten	10
3.2.1 Effecten op beschermde gebieden	10
3.2.2 Effecten op flora	10
3.2.3 Effecten op fauna	10
3.2.4 Mitigerende maatregelen	11
3.2.5 Toetsing aan wetgeving	11
4 Conclusies en samenvatting	13
5 Bronnen	14
Bijlage 1 Te beschermen natuurwaarden Eems-Dollard op grond van Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn (Natuurbeschermingswet 1998)	15
Bijlage 2 Toelichting Flora- en faunawet	20
Colofon	23

HOOFDSTUK 1 Inleiding

De Zuidwending VOF ("Vennootschap Onder Firma"), een samenwerkingsverband tussen Gasunie en Nuon voor constructie, beheer en onderhoud van de cavernes te Zuidwending (verder "initiatiefnemers" genoemd) is voornemens om de buffercapaciteit van de bestaande – en deels nog in ontwikkeling zijnde – ondergrondse aardgasbuffer nabij Ommelandervijk/Zuidwending (gemeente Veendam) uit te breiden.

Deze activiteiten kunnen leiden tot effecten op flora en fauna. Daarom is door ARCADIS onderzocht of beschermde soorten planten en dieren op het terrein voorkomen en zo ja, of en hoe deze beïnvloed worden. Daaruit volgt of verdere procedures (vergunning- of ontheffingaanvragen) nodig zijn voor Natuurbeschermingswet en/of Flora- en faunawet.

De teksten in dit rapport kunnen gebruikt worden in deze procedures en ten behoeve van het bestemmingsplan.

HOOFDSTUK 2 Huidige milieutoestand Natuur

2.1

INKADERING MOGELIJKE EFFECTEN

De uitbreiding van de ondergrondse aardgasbuffer bestaat uit de volgende deelactiviteiten:

1. Aardgasopslag in zoutcavernes.
2. Uitbreiding van het bestaande gasstation.
3. Leidingen en kabels van en naar de voorzieningen op het terrein. Leidingen buiten het bestemmingsplangebied maken geen onderdeel uit van deze studie.
4. Eventuele lozing van pekkel op de Eems.

Onderscheid kan worden gemaakt in de aanlegfase en de gebruiksfase.

Aanlegfase

Er wordt gebruik gemaakt van cavernes, die al gerealiseerd worden. Er vinden dus geen extra boringen plaats. De activiteiten in de aanlegfase bestaan daarom uitsluitend uit de bouw van het gasstation en de aanleg van leidingen en kabels. Ingrepen met mogelijke relevantie voor natuurwaarden in de omgeving zijn het ruimtebeslag en vergraving, en verstoring door geluid en het uitvoeren van werkzaamheden. Bemaling bij ontgravingen kunnen leiden tot tijdelijke veranderingen in de waterhuishouding in de omgeving.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase wordt gas vanuit het gasstation naar de cavernes gepompt, of juist aan de cavernes onttrokken. Bij injectie van het gas moet het gas samengeperst worden (compressie) en gekoeld. Bij productie van het gas wordt water afgescheiden, en het gas verwarmd en gedroogd. Deze activiteiten leiden tot productie van geluid. De geluidsemissies zijn groter dan in de autonome ontwikkeling (zie aspect Geluid). Relevant effect op natuur in deze fase is verstoring door geluid.

Tijdens de gebruiksfase kan enige bodemdaling optreden, maar dit is in de ordegrootte van millimeters. Voor natuur is dit niet relevant.

Tijdens de productiefase van het zout wordt pekkel geloosd op de Eems, op het Zeehavenkanaal en op de Bocht van Watum. Voor deze lozingen, deels als gevolg van de zoutwinning in de Zuidwending (mogelijk vergrote lozingen indien onvoldoende zout wordt afgenomen), is al een Wvo-vergunning aanwezig.

Effecten op natuur kunnen veroorzaakt worden door bouwactiviteiten in de aanlegfase, waarbij gebied verloren gaat, en verstoring optreedt. Ook kan tijdelijk sprake zijn van verdroging. In de gebruiksfase treden mogelijk effecten op door verstoring door geluidsemissie, en door lozing van pekkel op de Eems.

2.2

AANWEZIGE NATUURWAARDEN

2.2.1

GEGEVENSBRONNEN

In 2004 is een Natuurtoets uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van de ondergrondse aardgasbuffer “Zuidwending”. De gegevens ten behoeve van deze natuurtoets zijn verkregen van Particuliere Gegevensbeherende Organisaties, aangevuld met een veldbezoek, bestaande uit een beperkte inventarisatie van flora en fauna en een inventarisatie van biotopen.

Recente informatie van het Natuurloket laat zien dat het gebied alleen op flora goed is onderzocht. Van dieren zijn de onderzoeksgegevens beperkt tot afwezig. Op www.waarneming.nl staat een aantal niet-systematische waarnemingen, en gegevens van inventarisatie van dagvlinders en libellen in 2007.

Om een controle uit te voeren, zijn op 20 mei 2009 ('s ochtends) en 19 juni 2009 ('s avonds) veldbezoeken uitgevoerd. Hierbij is gelet op aanwezige soorten en eventueel geschikte habitats voor beschermde of bedreigde soorten.

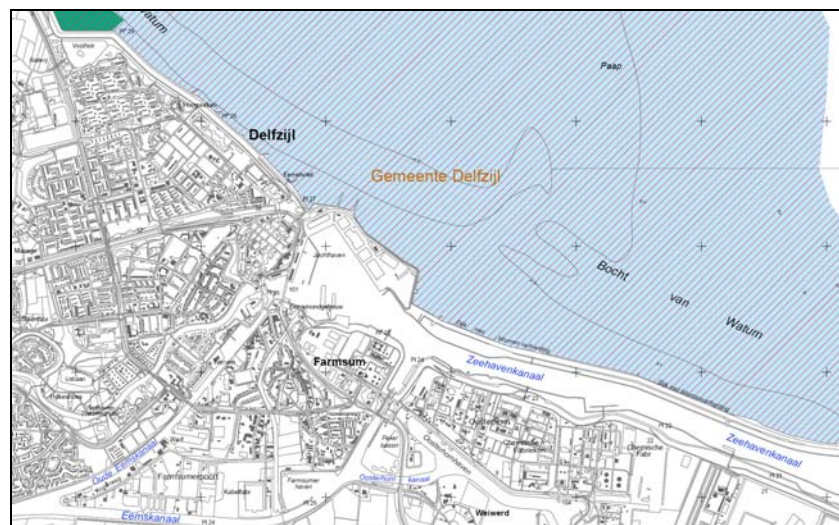
2.2.2

NATUURGEBIEDEN

In het plangebied of directe omgeving bij Veendam komen geen natuurgebieden voor. Tijdens de productie van het zout wordt mogelijk tijdelijk pekkel geloosd op de Eems, bij Delfzijl. Een nieuwe pekkeltransportleiding van Zuidwending naar Delfzijl wordt niet voorzien. De Eems maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Waddenzee. De begrenzing nabij Delfzijl is weergegeven in Figuur 2.1 (west) en Figuur 2.2 (oost). Het gebied is aangewezen als Vogelrichtlijngebied en aangemeld als Habitatrichtlijngebied. Definitieve aanwijzing voor de Habitatrichtlijn-doelen onder de Natuurbeschermingswet 1998 moet nog plaatsvinden voor het Eems-Dollard estuarium (Min. van LNV, 2008).

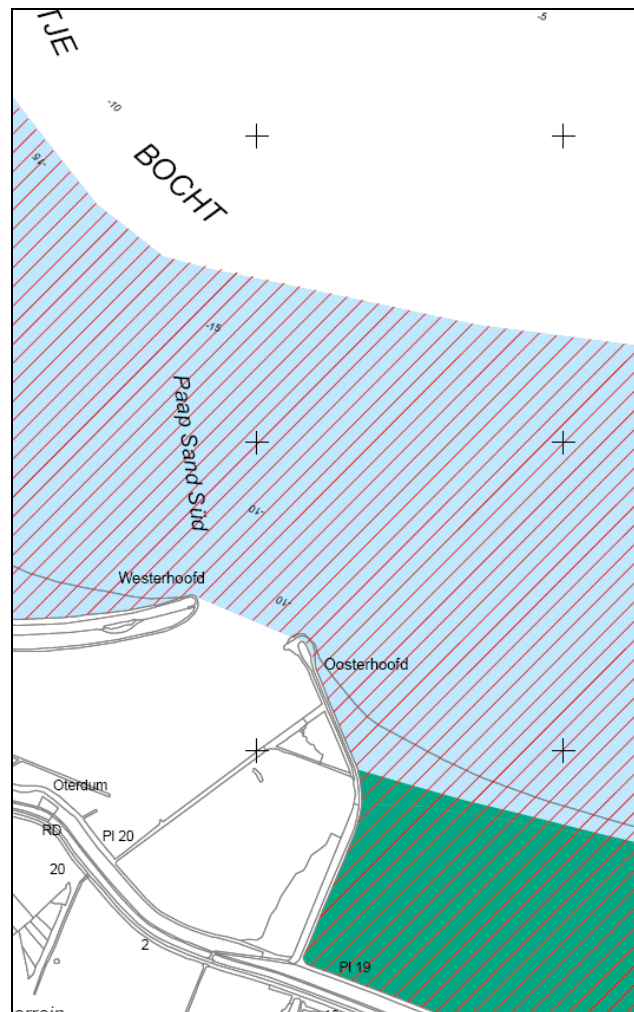
Figuur 2.1

Beschermd gebied (blauw, gearceerd) nabij Delfzijl, westelijk deel.



Figuur 2.2

Beschermd gebied (blauw, gearceerd) nabij Delfzijl, oostelijk deel (monding Zeehavenkanaal).



Bij effecten op de Eems moet volledig rekening worden gehouden met de doelen voor zowel habitats en habitatsoorten op grond van de Habitatrichtlijn als met vogels op grond van de Vogelrichtlijn. In bijlage 1 zijn de te beschermen natuurwaarden samengevat.

2.2.3

FLORA EN FAUNA

Kenmerken van het gebied

Het gebied is een veenontginningslandschap, overwegend akkerland doorsneden door sloten en veenwijken. Ook liggen er enkele wegen en staat er enige bebouwing. Bebouwing is geconcentreerd in het lintdorp Ommelandervijk. Direct ten noorden van het plangebied loopt de N366. De akkers worden intensief gebruikt voor agrarische doeleinden. Er komen geen kenmerkende akkervegetaties of akkerkruiden voor (Provincie Groningen, 2003). Eventuele natuurwaarden in het gebied zijn gebonden aan wegbermen, sloten en de grotere veenwijken in het gebied. Voor weidevogels is het gebied van geringe betekenis.

Beschermde of bedreigde soorten

In bijlage 2 is een toelichting opgenomen op het beschermingsregime volgens de Flora- en faunawet.

Inventarisatie van beschermde of bedreigde soorten heeft plaatsgevonden op basis van gegevens van Particuliere Gegevensbeherende Organisaties, aangevuld met waarnemingen tijdens veldbezoeken in mei 2004 en maart/april 2009. De veldbezoeken in 2009 hebben niet geleid tot andere conclusies dan reeds zijn getrokken in 2004.

In Tabel 2.1 is een overzicht opgenomen van beschermde soorten in het plangebied.

Vervolgens is per soortgroep een toelichting gegeven.

Tabel 2.1

Overzicht van beschermde
soorten in het plangebied

Soort	Beschermingsregime	Toelichting
<i>Flora</i>		
Zwanenbloem	Tabel 1	Komt voor in sloten en veenwijken in en nabij het plangebied
<i>Vogels</i>		
Diverse soorten	n.v.t.	Oevers van sloten en veenwijken en ruigten in het plangebied fungeren als broedbiotoop, geen jaarrond beschermde soorten aanwezig
<i>Zoogdieren</i>		
Steenmarter	Tabel 2	Plangebied maakt mogelijk deel uit van foerageergebied, geen vaste verblijfplaatsen aanwezig
Vleermuizen	Tabel 3	Plangebied is mogelijk onderdeel van het foerageergebied van algemene soorten (Laatvlieger, Gewone dwergvleermuis), er zijn geen verblijfplaatsen aanwezig
Muizen, Egel, Mol	Tabel 1	Plangebied is leefgebied van deze algemene soorten
<i>Amfibieën</i>		
Groene kikker, Bruine kikker, Gewone pad, Kleine watersalamander	Tabel 1	Sloten en veenwijken zijn voortplantingsplaats en deels ook (overig) leefgebied

Flora

In het gebied komt slechts één beschermde plantensoort voor, te weten Zwanenbloem.

Geschikt biotoop voor deze soort wordt gevormd door de veenwijken. Het is een vrij algemene soort, die niet op de Rode Lijst van bedreigde plantensoorten is opgenomen.

In het gebied en omgeving zijn wel soorten waargenomen die zijn opgenomen op de Rode Lijst van bedreigde plantensoorten. Het betreft Bosdroogbloem, Dwergviltkruid, Kamgras, Korenbloem, Moeraswolfsklauw, Stijve ogentroost en Stomp fonteinkruid. Het is niet zeker of deze soorten nog steeds voorkomen. Deels zullen ze verdwenen zijn als gevolg van het intensief agrarisch gebruik in deze omgeving. Bosdroogbloem, Dwergviltkruid en Moeraswolfsklauw groeien vermoedelijk bij de zandwinplas ten oosten van het plangebied. Kamgras en Stijve ogentroost kunnen voorkomen in wegbermen, Stomp fonteinkruid in veenwijken. Deze soorten zijn niet aangetroffen binnen het bestemmingsplangebied.

Fauna

Vogels

Het gebied is in 1998-2000 onderzocht op broedvogels. Recentere gegevens zijn niet voorhanden. Er komen diverse algemene soorten voor. Een bedreigde soort in deze omgeving is de Patrijs, die voorkomt op akkers. In 2009 is nog een paar waargenomen nabij Ommelanderswijk (www.waarneming.nl). Binnen het bestemmingsplangebied zijn geen broedparen bekend. Roofvogels zijn vrijwel afwezig, met uitzondering van de Torenvalk en Grauwe kiekendief. De laatste is een bedreigde soort, die door beheersmaatregelen nu een vaste broedvogel is in Oost-Groningen. Binnen het plangebied zijn geen broedplaatsen van deze soort aanwezig. Ongetwijfeld komen Buizerd en Sperwer in de omgeving voor als broedvogel. Een soort die in holten in bomen broedt is de Grote bonte specht. De planlocatie bevat echter geen geschikte broedlocaties voor spechten.

In de winterperiode wordt het gebied gebruikt door ganzen, vooral Rietgans en Kolgans (Koffijberg 1997). Het voorkomen van deze soorten is onregelmatig. Door de werkzaamheden en de inrichting van het terrein is de planlocatie voor deze soorten niet van betekenis.

Zoogdieren

Diverse algemene soorten zoogdieren komen voor in het gebied. Van bijzondere soorten (strikt beschermde of bedreigde) zijn geen waarnemingen bekend; deze zijn ook niet te verwachten (geschikte biotopen ontbreken en het gebied ligt buiten hun verspreidingsgebied). Wel komt de Steenmarter voor in het gebied; deze worden regelmatig doodgereden gevonden op de N366. De Steenmarter kan verschillende typen verblijfplaatsen gebruiken, van holten in de grond en bomen tot steenhopen, zolders, vlieringen, schuren, etcetera. Meestal komt de Steenmarter voor in of bij menselijke bebouwing. De Steenmarter eet vooral zoogdieren zoals muizen en woelratten, maar ook vogels, hun eieren, kikkers, insecten. De Steenmarter is dus een breed georiënteerde soort. In het plangebied zal deze soort ongetwijfeld met enige regelmaat aanwezig zijn, verblijfplaatsen zijn echter niet gevonden.

Het terrein bevat geen geschikte locaties als verblijfplaats voor vleermuizen. In de omgeving komen wel foeragerende vleermuizen voor (Laatvlieger, Gewone dwergvleermuis), de planlocatie is hiervoor niet van bijzonder belang.

Reptielen en amfibieën

Reptielen komen in het gebied niet voor. Het gebied ligt buiten het verspreidingsgebied van de meeste soorten reptielen en geschikte biotopen ontbreken.

Wat betreft amfibieën worden uitsluitend algemene soorten verwacht, zoals Groene en Bruine kikker, Gewone pad en Kleine watersalamander. Het plangebied ligt buiten het verspreidingsgebied van bijzondere soorten en er zijn ook geen waarnemingen van bijzondere soorten.

Vissen

In het plangebied zijn geen beschermde vissoorten aanwezig. Er zijn geen waarnemingen van beschermde soorten bekend, het gebied ligt buiten de bekende verspreidingsgebieden van beschermde soorten (Brouwer e.a., 2008) en gezien het ontbreken van geschikte biotopen zijn deze ook niet te verwachten. Ook Rode Lijst-soorten zijn niet te verwachten.

Insecten en andere ongewervelden

Waarnemingen in het plangebied en omgeving wijzen op het ontbreken van bedreigde of beschermde soorten. Ook worden deze niet verwacht op grond van aanwezige biotopen en bekende verspreidingsgegevens.

2.3

AUTONOME ONTWIKKELING

Het terrein waar de voorgenomen uitbreiding zal plaatsvinden, is op dit moment volop in ontwikkeling ten behoeve van zoutwinning. Deze ontwikkeling heeft geen belangrijke effecten op beschermde gebieden of beschermde soorten, en ook niet op anderszins bedreigde soorten planten en dieren.

Voor de omgeving van het plangebied zijn geen plannen of ontwikkelingen bekend die invloed hebben op beschermde of bedreigde soorten in of nabij het plangebied.

HOOFDSTUK

3

Milieu-effecten Natuur

3.1**ALGEMEEN**

Effecten zijn mogelijk door:

- vernietiging door ruimtebeslag;
- verstoring door bouwactiviteiten;
- verstoring door geluidsemissies in de gebruiksfase;
- mogelijke verstoring door veranderingen in de waterhuishouding
- lozing van zout in de Eems.

Voor het Natura 2000-gebied Waddenzee (Eems-Dollard) en ieder van de onderscheiden soortgroepen bespreken we de effecten aan de hand van deze effectoorzaken.

3.2**BESCHRIJVING VAN EFFECTEN****3.2.1****EFFECTEN OP BESCHERMDE GEBIEDEN**

Ten behoeve van de vergunningaanvraag voor de vergrote pekellozing op de Eems, is een onderzoek uitgevoerd naar de effecten van pekellozing op het aquatisch ecosysteem van de Eems (Stam, 2009). Hieruit blijkt dat er geen effecten op het aquatisch ecosysteem verwacht worden. Effecten op beschermde habitats en soorten volgens de Natuurbeschermingswet 1998 en de Habitatrichtlijn (opgenomen in bijlage 1) zijn dan ook niet te verwachten.

3.2.2**EFFECTEN OP FLORA**

Effecten op flora kunnen optreden door ruimtebeslag en vergraving tijdens de aanleg. Ter plaatse van de uitbreiding van het gasstation zijn geen beschermde of bedreigde soorten planten aanwezig. Ook zijn geen soorten aanwezig in het gebied of in de directe omgeving die gevoelig zijn voor tijdelijke veranderingen in de lokale waterhuishouding. Er zijn daarom geen relevante effecten op bedreigde of beschermde plantensoorten.

3.2.3**EFFECTEN OP FAUNA*****Vogels***

Bouwactiviteiten leidingaanleg kunnen leiden tot verstoring van ter plaatse aanwezige broedvogels. Het gaat hier om zowel algemene soorten als enkele minder algemene soorten. Sterk bedreigde soorten komen niet voor. Hetzelfde geldt voor overwinterende vogels, bij activiteiten in de winterperiode zullen delen van het gebied niet gebruikt worden door ganzen. Overigens is het plangebied zelf niet van betekenis voor deze soorten. Het effect is tijdelijk. Er zijn geen permanente gevolgen voor vogels door bouwactiviteiten.

In de gebruiksfase is sprake van verstoring van vogels in de omgeving, door geluidsemissies van het gasstation. De mate van verstoring hangt af van het gebruik op het betreffende moment (stilstand, gasinjectie of gasonttrekking). Door de verstoring zijn in de omgeving de aantallen broedvogels lager dan in een niet-verstoorde situatie. Binnen het beïnvloede gebied is de dichtheid aan broedvogels laag. Ook is er verstoring door het in de autonome situatie bestaande gasstation en door wegen, vooral de N366. Het effect is daarom betrekkelijk klein en zal niet leiden tot het verdwijnen van bijzondere soorten.

Zoogdieren

Voor zoogdieren zijn er effecten door ruimtebeslag en vergraving in de aanlegfase. De effecten zijn gering, omdat deze betrekking hebben op zeer algemene soorten, zoals muizen, die voorkomen in wegbermen en slootkanten. De Steenmarter wordt door de werkzaamheden niet negatief beïnvloed. Ter plaatse van de uitbreiding van het gasstation en de leidingtracés zijn geen verblijfplaatsen van Steenmarters aanwezig, en ook niet te verwachten (ontbreken van geschikt verblijfsbiotoop). De effecten zijn tijdelijk.

Amfibieën

In het gebied komen algemene soorten amfibieën voor, er zijn geen strikt beschermde of bedreigde soorten te verwachten. Door doorgraving van sloten bij de aanleg van leidingen kunnen algemene soorten amfibieën verstoord worden. Het gaat hierbij om een tijdelijk effect, er zijn geen permanente effecten te verwachten.

Vissen

Het plangebied is niet van betekenis voor vissen. Er zijn geen beschermde soorten aanwezig. Veranderingen in de waterhuishouding zijn lokaal en hebben geen invloed op oppervlaktewateren buiten het plangebied. Effecten zijn niet te verwachten.

Insecten

Er komen alleen algemene soorten voor, geen beschermde of bedreigde soorten. Tijdens de aanlegwerkzaamheden kunnen deze verstoord worden, maar dit is een tijdelijk effect. Er zijn geen permanente effecten te verwachten.

3.2.4

MITIGERENDE MAATREGELEN

Effecten zijn vooral tijdelijk en treden op tijdens de aanlegfase. Hoewel deze effecten niet tot permanente schade aan (populaties van) planten of dieren zullen leiden, kunnen met enige eenvoudige maatregelen enkele effecten grotendeels voorkomen worden.

Maatregel 1: voer de aanlegwerkzaamheden uit buiten het broedseizoen van vogels. Zorg er in ieder geval voor dat geen broedvogels aanwezig zijn op de plaatsen waar activiteiten plaatsvinden.

Maatregel 2: voorkom dat dieren in sloten 'vast' komen te zitten in afgesloten delen van sloten; indien dit optreedt, kunnen dieren zo nodig verplaatst worden.

3.2.5

TOETSING AAN WETGEVING

Natuurbeschermingswet

Er zijn geen beschermde gebieden aanwezig in of nabij het plangebied bij Veendam.

Blijkens de studie van Stam (2009) leidt de extra lozing van pekkel op de Eems niet tot effecten op de te beschermen natuurwaarden in dit gebied (bijlage 1), dat onderdeel uitmaakt van het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Flora- en faunawet

Door de werkzaamheden kan een aantal beschermde soorten beïnvloed worden. De meeste beschermde soorten zijn algemene soorten. Voor deze soorten geldt een vrijstelling van de Flora- en faunawet voor eventuele effecten door ruimtelijke ingrepen. Een uitzondering vormt de Steenmarter. Bij overtredingen van de Flora- en faunawet ten aanzien van deze soort is een ontheffing nodig. Er worden echter geen verblijfplaatsen beïnvloed, en er is geen sprake van overtredingen van de verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet. Ook vleermuizen worden niet beïnvloed.

Effecten op broedende vogels kunnen worden voorkomen door de activiteiten (aanlegwerkzaamheden) uit te voeren buiten het broedseizoen of, wanneer die activiteiten toch in het broedseizoen moeten plaatsvinden, te voorkomen dat vogels gaan broeden op het werkterrein. Dan is er geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

In Tabel 3.2 zijn de effecten en de toetsing aan de Flora- en faunawet samengevat voor de soorten die zijn opgenomen in Tabel 2.1.

Tabel 3.2

Toetsing aan Flora- en faunawet en te nemen maatregel

Soort	Toetsing aan Flora- en faunawet	Te nemen maatregelen
<i>Flora</i>		
Zwanenbloem	Vrijstelling (tabel 1-soorten)	Geen maatregelen vereist
<i>Vogels</i>		
Diverse soorten	Geen overtreding van verbodsbepalingen	Uitvoeren van werkzaamheden buiten het broedseizoen van vogels, of starten vóór het broedseizoen en voorkómen dat vogels zich in het werkgebied vestigen
<i>Zoogdieren</i>		
Steenmarter	Geen overtreding van verbodsbepalingen	Geen maatregelen vereist
Vleermuizen	Geen overtreding van verbodsbepalingen	Geen maatregelen vereist
Overige, algemene soorten	Vrijstelling (tabel 1-soorten)	Geen maatregelen vereist
<i>Amfibieën</i>		
Groene kikker, Bruine kikker, Gewone pad, Kleine watersalamander	Vrijstelling (tabel 1-soorten)	Bij dempen van sloten van 'binnen naar buiten' werken, zodat dieren kunnen ontsnappen; zonodig dieren verplaatsen

HOOFDSTUK

4 Conclusies en samenvatting

Het gebied waarvoor het Bestemmingsplan wordt gewijzigd, is in 2004 onderzocht ten behoeve van een Natuurtoets voor aanleg van een ondergrondse aardgasbuffer. In 2009 is aanvullend veldonderzoek verricht, om na te gaan of de conclusies van toen nog steeds geldig zijn.

Het plangebied ligt niet in of nabij beschermde natuurgebieden, en uitstraling van effecten (externe werking) is niet zo groot dat natuurgebieden in de verdere omgeving beïnvloed kunnen worden. De extra pekellozing op de Eems leidt niet tot effecten op de natuurwaarden in het Natura 2000-gebied Waddenzee.

In het plangebied komen vooral algemene soorten voor. Beschermde soorten zijn zo goed als afwezig. De Steenmarter is in het plangebied te verwachten, maar heeft hier geen permanente verblijfplaatsen. Er komen algemene soorten broedvogels in de omgeving voor, een bijzondere (bedreigde) soort die in de omgeving voorkomt is de Patrijs. Door werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren, of daarmee te starten buiten het broedseizoen, worden verboden handelingen volgens de Flora- en faunawet voorkomen. Voorkomen dient te worden dat vergravingen plaatsvinden wanneer vogels broeden.

De geluidsbelasting in de omgeving zal iets toenemen door de activiteit, maar dit leidt niet tot relevante effecten (de geluidsverstoring neemt niet zo sterk toe dat een soort als Patrijs daar hinder van ondervindt).

Samenvattend zijn er geen relevante effecten op flora en fauna, mits de genoemde maatregelen worden uitgevoerd.

HOOFDSTUK 5 Bronnen

Brouwer, T., B. Crombaghs, A. Dijkstra, A.J. Scheper en P.P. Schollema, 2008. Vissenatlas Groningen en Drenthe. Verspreiding van zoetwatervissen in Groningen en Drenthe in de periode 1980-2007. Uitgeverij Profiel, Bedum.

Ministerie van LNV. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten! Folder.

Ministerie van LNV, 2008. Natura 2000-gebied Waddenzee. Aanwijzingsbesluit.

Salomons, M. en J. van Buuren, 2004. Natuurtoets ondergrondse aardgasbuffer "Zuidwending".

Stam, G.J., 2009. Immissieberekeningen pekellozing. Inschatting van effecten op het aquatisch ecosysteem. Haskoning Nederland B.V. Water, in opdracht van Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V.

www.waarneming.nl, databank met waarnemingsgegevens flora en fauna.

www.natuurloket.nl, databank met informatie van Particuliere Gegevensbeherende Organisaties.

www.minlnv.nl, website van het Ministerie van LNV, met informatie over wettelijk beschermde gebieden en soorten

BIJLAGE 1

Te beschermen natuurwaarden Eems-Dollard op grond van Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn (Natuurbeschermingswet 1998)

Tabel 5.3

Samenvatting
instandhoudingsdoelen
Waddenzee: habitattypen

Habitattypen	doel oppervlakte	doel kwaliteit
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	=	>
H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)	=	>
H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	=	=
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	=	=
H1320 - Slijkgrasvelden	=	=
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	=	>
H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	=	=
H2110 - Embryonale duinen	=	=
H2120 - Witte duinen	=	=
H2130A- **Grijze duinen (kalkrijk)	=	=
H2130B - *Grijze duinen (kalkarm)	=	>
H2160 - Duindoornstruwelen	=	=
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	=	=
Legenda:	= behoud > uitbreiding = (>) uitbreiding met behoud van de goed ontwikkelde locaties < vermindering is toegestaan, ten gunste van met name genoemde habitattype of soort = (<) achteruitgang ten gunste van ander habitattype of soort toegestaan	

Tabel 5.4

Samenvatting
instandhoudingsdoelen
Waddenzee: habitattoorten

Habitattoorten	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied	Doelstelling populatie
H1014 – Nauwe korfslak	=	=	=
H1095 - Zeeprik	=	=	>
H1099 - Rivierprik	=	=	>
H1103 - Fint	=	=	>
H1364 - Grijze zeehond	=	=	=
H1365 - Gewone zeehond	=	=	>
Legenda:	= behoud > uitbreiding = (>) uitbreiding met behoud van de goed ontwikkelde locaties < vermindering is toegestaan, ten gunste van met name genoemde habitattype of soort = (<) achteruitgang ten gunste van ander habitattype of soort toegestaan		

Tabel 5.5

Samenvatting
instandhoudingsdoelen
Waddenzee: vogelrichtlijn-
soorten, broedvogels

Broedvogelsoorten	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied	Omvang populatie
A034 Lepelaar	=	=	430
A063 Eider	=	>	5.000
A081 Bruine Kiekendief	=	=	30
A082 Blauwe Kiekendief	=	=	3
A132 Kluut	=	>	3.800
A137 Bontbekplevier	=	=	60
A138 Strandplevier	>	>	50
A183 Kleine Mantelmeeuw	=	=	19.000
A191 Grote Stern	=	=	16.000
A193 Visdief	=	=	5.300
A194 Noordse Stern	=	=	1.500
A195 Dwergstern	>	>	200
A222 Velduil	=	=	5
Legenda:	= behoud > uitbreiding/verbetering		Aantal broedparen

Tabel 5.6

Samenvatting
instandhoudingsdoelen
Waddenzee, vogelrichtlijn-
soorten: niet-broedvogels

Niet-broedvogelsoorten	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied	Omvang populatie (seizoensgemiddelde)
A005 Fuut	=	=	310
A017 Aalscholver	=	=	4.200
A034 Lepelaar	=	=	520
A037 Kleine Zwaan	=	=	1.600*
A039 Toendrarietgans	=	=	geen
A043 Grauwe Gans	=	=	7.000
A045 Brandgans	=	=	36.800
A046 Rotgans	=	=	26.400
A048 Bergeend	=	=	38.400
A050 Smient	=	=	33.100
A051 Krakeend	=	=	320
A052 Wintertaling	=	=	5.000
A053 Wilde eend	=	=	25.400
A054 Pijlstaart	=	=	5.900
A056 Slobeend	=	=	750
A062 Toppereend	=	>	3.100
A063 Eider	=	>	90.000-115.000
A067 Brilduiker	=	=	100
A069 Middelste Zaagbek	=	=	150
A070 Grote Zaagbek	=	=	70
A103 Slechtvalk	=	=	40*
A130 Scholekster	=	>	140.000-160.000
A132 Kluut	=	=	6.700
A137 Bontbekplevier	=	=	1800
A140 Goudplevier	=	=	19.200
A141 Zilverplevier	=	=	22.300
A142 Kievit	=	=	10.800
A143 Kanoet	=	>	44.400
A144 Drieteenstrandloper	=	=	3.700
A147 Krombekstrandloper	=	=	2.000*
A149 Bonte Strandloper	=	=	206.000
A156 Grutto	=	=	1.100
A157 Rosse Grutto	=	=	54.400

Niet-broedvogelsoorten	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied	Omvang populatie (seizoensgemiddelde)
A160 Wulp	=	=	96.200
A161 Zwarte Ruiter	=	=	1.200
A162 Tureluur	=	=	16.500
A164 Groenpootruiter	=	=	1.900
A169 Steenloper	=	>	2.300-3.000
A197 Zwarte Stern	=	=	23.000*
Legenda:	= behoud > uitbreiding/verbetering		*: seizoensmaximum

Tabel 5.7

Staat van instandhouding en
bijdrage aan landelijke
doelstelling van habitattypen in
de Waddenzee

Habitattypen*	Staat van instandhouding	Bijdrage aan landelijke doelstelling
H1110A - Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)	-	A4
H1140A - Slik- en zandplaten (getijdengebied)	-	A4
H1310A - Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	A3
H1310B - Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	+	B2
H1320 - Slijkgrasvelden	--	A2
H1330A - Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	-	A3
H1330B - Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	B1
H2110 - Embryonale duinen	+	A1
H2120 - Witte duinen	-	B2
H2130A - **Grijze duinen (kalkrijk)	--	C
H2130B - **Grijze duinen (kalkarm)	--	B1
H2160 - Duindoornstruwelen	+	C
H2190B - Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	C
Legenda: *: Natuurlijke habitattypen opgenomen in bijlage I van Richtlijn 92/43/EEG waarvoor de Waddenzee is aangewezen als Natura-2000 gebied ** prioritair habitatype	+ gunstig - matig gunstig -- zeer ongunstig	A1 = 15-30%, A2 = 30-50%, A3 = 50-75%, A4 = > 75% B1 = 2-6%, B2 = 6-15% C < 2%

Tabel 5.8

Staat van instandhouding en
bijdrage aan landelijke
doelstelling van habitatsorten
in de Waddenzee

Habitatsorten*	Staat van instandhouding	Bijdrage aan landelijke doelstelling
H1014 - Nauwe Korfslak	nb	C
H1095 - Zeeprik	-	B1
H1099 - Rivierprik	-	B1
H1103 - Fint	--	A1
H1364 - Grijze Zeehond	-	A3
H1365 - Gewone Zeehond	+	A3
Legenda: * Soorten opgenomen in bijlage II van Richtlijn 92/43/EEG waarvoor de Waddenzee is aangewezen als Natura- 2000 gebied	nb niet bekend + gunstig - matig gunstig -- zeer ongunstig	A1 = 15-30%, A3 = 50-75% B1 = 2-6%, C < 2%

Tabel 5.9

Staat van instandhouding en bijdrage aan de landelijke doelstelling van vogelrichtlijnsoorten in de Waddenzee: broedvogels

Vogelsoorten, welke worden beschermd op grond van artikel 4, eerste lid, van Richtlijn 79/409/EEG: Broedvogelsoorten	Staat van Instandhouding	Relatieve bijdrage Nederlandse populatie
A034 Lepelaar	+	A2
A063 Eider	--	A3
A081 Bruine Kiekendief	+	B1
A082 Blauwe Kiekendief	--	B1
A132 Kluut	-	A2
A137 Bontbekplevier	--	A1
A138 Strandplevier	--	B2
A183 Kleine Mantelmeeuw	+	A1
A191 Grote stern	--	A3
A193 Visdief	-	A1
A194 Noordse Stern	+	A4
A195 Dwergstern	--	A2
A222 Velduil	--	A1
Legenda:	+ gunstig - matig gunstig -- zeer ongunstig	A1 = 15-30%, A2 = 30-50%, A3 = 50-75%, A4 = > 75% B1 = 2-6%, B2 = 6-15%

Tabel 5.10

Staat van instandhouding en bijdrage aan de landelijke doelstelling van vogelrichtlijnsoorten in de Waddenzee: niet-broedvogels

Trekkende vogelsoorten, welke worden beschermd op grond van artikel 4, tweede lid, van Richtlijn 79/409/EEG: Niet-broedvogelsoorten	Staat van Instandhouding	Functie Waddenzee en relatieve bijdrage Nederlandse populatie
A005 Fuut	-	f, B1
A017 Aalscholver	+	sf, A1
A034 Lepelaar	+	sf, A2
A037 Kleine Zwaan	-	s, A2
A039 Toendrarietgans	+	s, A3
A043 Grauwe Gans	+	sf, B2
A045 Brandgans	+	sf, A1
A046 Rotgans	-	sf, A4
A048 Bergeend	+	sf, A3
A050 Smient	+	sf, B2
A051 Krakeend	+	f, B1
A052 Wintertaling	-	f, A1
A053 Wilde eend	+	f, A1
A054 Pijlstaart	-	f, A3
A056 Slobeend	+	f, B2
A062 Toppereend	--	f, A1
A063 Eider	--	f, A4
A067 Brilduiker	+	f, B1
A069 Middelste Zaagbek	+	f, B1
A070 Grote Zaagbek	--	f, B1
A103 Slechtvalk	+	f, A1
A130 Scholekster	--	sf, A4
A132 Kluut	-	sf, A3
A137 Bontbekplevier	+	sf, A3
A140 Goudplevier	--	sf, A3
A141 Zilverplevier	+	sf, A4
A142 Kievit	-	sf, B2

Trekkende vogelsoorten, welke worden beschermd op grond van artikel 4, tweede lid, van Richtlijn 79/409/EEG: Niet-broedvogelsoorten	Staat van Instandhouding	Functie Waddenzee en relatieve bijdrage Nederlandse populatie
A143 Kanoet	-	sf, A4
A144 Drieteenstrandloper	-	sf, A2
A147 Krombekstrandloper	+	sf, A4
A149 Bonte Strandloper	+	sf, A4
A156 Grutto	--	sf, A1
A157 Rosse Grutto	+	sf, A4
A160 Wulp	+	sf, A4
A161 Zwarte Ruiter	+	sf, A3
A162 Tureluur	-	sf, A4
A164 Groenpootruiter	+	sf, A4
A169 Steenloper	--	sf, A3
A197 Zwarte Stern	--	s, A3
Legenda:	+ gunstig - matig gunstig -- zeer ongunstig	A1 = 15-30%, A2 = 30-50%, A3 = 50-75%, A4 = > 75% B1 = 2-6%, B2 = 6-15% C < 2% s slaapplaatsfuncties f foerageerfuncties

BIJLAGE 2

Toelichting Flora- en faunawet

De informatie in deze bijlage is beperkt tot hetgeen relevant is bij beoordelingen van ruimtelijke ingrepen.

Sinds 1 april 2002 regelt de Flora- en Faunawet de bescherming van in het wild voorkomende inheemse planten en dieren. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld mogen worden (algemene verbodsbepalingen, artikelen 8 t/m 12). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor in het wild levende planten en dieren (zorgplicht, artikel 2). Daarnaast is het niet toegestaan om hun directe leefomgeving, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. De Flora- en Faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen.

Mogelijkheid voor vrijstellingen en ontheffingen

Bij ruimtelijke plannen met mogelijke gevolgen voor beschermde planten en dieren is het verplicht om vooraf te toetsen of deze kunnen leiden tot overtreding van algemene verbodsbepalingen. Wanneer dat het geval dreigt te zijn, moet onderzocht worden of er maatregelen genomen kunnen worden om dit te voorkomen, of de gevolgen voor beschermde soorten te verminderen. Onder bepaalde voorwaarden geldt een vrijstelling of is het mogelijk van de minister van LNV ontheffing van de algemene verbodsbepalingen te krijgen voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, kunnen drie groepen soorten worden onderscheiden. Deze groepen sluiten aan bij de indeling in tabellen van de AMvB Flora- en Faunawet.

Groep 1: Algemene soorten waarvoor een vrijstelling geldt (Tabel 1 AMvB)

Voor algemeen voorkomende soorten geldt een algemene vrijstelling van de verboden 8 tot en met 12. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. Wel blijft ook voor deze soorten de zorgplicht van kracht.

Groep 2: Overige soorten waarvoor een vrijstelling geldt wanneer volgens een gedragscode gewerkt wordt (Tabel 2 AMvB; vogels)

Voor een aantal soorten geldt een vrijstelling mits volgens een door het ministerie goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Wanneer een dergelijke gedragscode (nog) niet beschikbaar is, kan een ontheffing worden aangevraagd. Deze kan worden verleend indien de beoogde ruimtelijke ingreep geen afbreuk doet aan de gunstige staat van instandhouding van de soort(en). Eventueel moeten hiertoe mitigerende en compenserende maatregelen genomen worden. Voor vogels geldt echter een uitgebreide toets voor een ontheffing (zie onder groep 3).

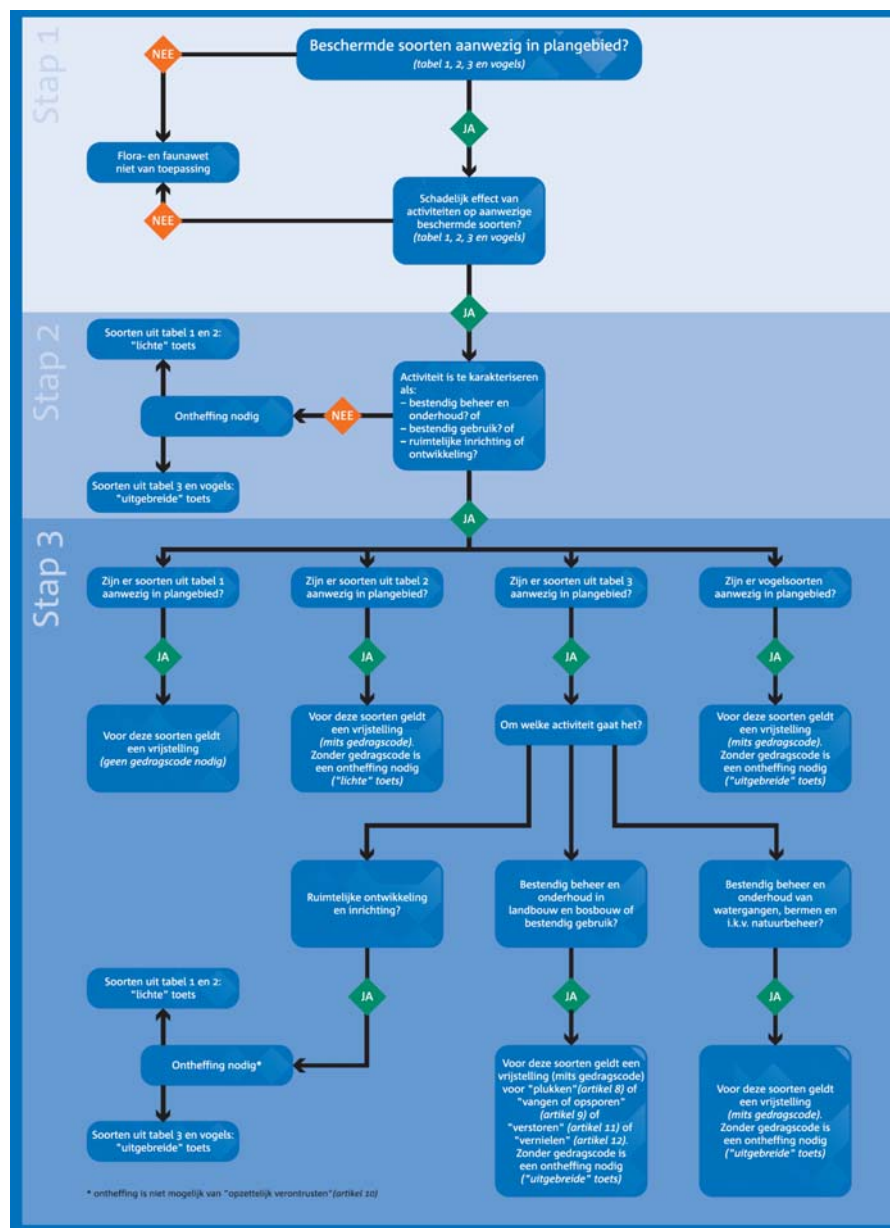
Groep 3: Habitatrichtlijn bijlage IV-soorten en in AMvB aanvullend aangewezen soorten (streng beschermde soorten) (Tabel 3 AMvB)

Voor soorten genoemd in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en voor de door het ministerie van LNV per algemene maatregel van bestuur nog aanvullend aangewezen soorten geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Een ontheffing kan alleen worden verleend wanneer:

- Er geen andere bevredigende oplossing bestaat.
- Er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en voor het milieu gunstige effecten (geldt alleen voor de soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn).
- Er geen afbreuk wordt gedaan aan een gunstige staat van instandhouding van de soort(en).
- Er aantoonbaar zorgvuldig wordt gehandeld.

In het volgende schema (Ministerie van LNV) is een afwegingsschema/stappenplan opgenomen om ruimtelijke ingrepen aan de Flora- en faunawet te laten voldoen.



De verdeling van beschermde soorten over de tabellen 1, 2 en 3, zoals hiervoor genoemd, is opgenomen in navolgend overzicht.

Tabel 1: Algemene soorten		Tweekleurige bossittmuts veldmuis vos wezel woelrat		Sorex coronatus Microtus arvalis Vulpes vulpes Mustela nivalis Arvicola terrestris	Stokken wijngaardslak	Helix pomatia
Zoogdieren aardmuis bosmuis dwergmuis bunzing dwergbossittmuis egel gewone bossittmuis haas hermelijn huitspittmuis konink mol ondergrondse woelmuis ree rosse woelmuis	Microtus agrestis Apodemus sylvaticus Micromys minutus Mustela putorius Sorex minutus Erinaceus europaeus Sorex araneus Lepus europaeus Mustela erminea Crocidura russula Oryctolagus cuniculus Talpa europea Pitymys subterraneus Capreolus capreolus Clethrionomys glareolus		Reptielen en amfibieën bruine kikker gewone pad middelste groene kikker kleine watersalamander meerkikker Mieren behaarde rode bosmier kale rode bosmier stromklier zwartrugbosmier	Rana temporaria Bufo bufo Rana esculenta Triturus vulgaris Rana ridibunda Formica rufa Formica polyctena Formica truncorum Formica pratensis	Vaatplanten aardakker akkerklokje brede wespenorchis breed klokje dotterbloem* gewone vogelmelk grasklokje grote kaardenbol kleine maagdenpalm knikkende vogelmelk koningsvaren slanke sleutelbloem zwanebloem *m.u.v. spindotterbloem	Lithyus tuberosus Campanula rapunculoides Epipactis helleborine Campanula latifolia Callitris palustris Ornithogolum umbellatum Campanula rotundifolia Dipsacus fullonum Vinca minor Ornithogolum nutans Osmoderma regalis Primula elatior Butomus umbellatus
Tabel 2: Overige soorten						
Zoogdieren damhart edelhert eekhoorn grtze zeehond grote bosmuis steenarter Wild zwijn Reptielen en amfibieën alpenwatersalamander levendbarende hagedis Dagvlinders moerasparelmoervlinder vals heideblauwtje Vissen bermperp kleine modderkruiper meerval riviervonderpad Vaatplanten aangebrande orchis aapjesorchis beenbrek bergeklokje bergnachtsorchis bijenorchis blaasvaren blauwe zeedistel bleek bosvogeltje bokkenorchis brede orchis bruinrode wespenorchis dalloek	Dama dama Cervus elaphus Scotus vulgaris Halichoerus grypus Apodemus flavicollis Martes foina Sus scrofa Triturus alpestris Lacerta vivipara Euphydryas aurinia Ixycalcis idas Noemachilus barbatulus Cobitis taenia Silurus glanis Cottus gobio Orchis ustulata Orchis simia Narthecium ossifragum Campanula rhomboidalis Platanthera chlorantha Ophrys apifera Cystopteris fragilis Eryngium maritimum Cephalanthera damasonium Himantoglossum hircinum Dactylorhiza majalis majalis Epipactis atrorubens Allium ursinum	dennenorchis dutte gentiaan franjiegentiaan geelgroene wespenorchis gele helmfloem gelekte orchis groene nachtorchis groensteel grote keverorchis grote mugenorchis gulden sleutelbloem harlekijn herfstschroeforchis hellebloem honingorchis jeneverbes klein glaskruid kleine keverorchis kleine zonnedauw klokjesgentiaan klunenklokje koraalwortel kruisbladgentiaan lange ereprijs lange zonnedauw manjesorchis maretak moeraswespenorchis muurbloem parnassia pijlscheefleik poppenorchis prachtklokje purperorchis rapunzelklokje rechte driehoeksvaren rietorchis ronde zonnedauw	Goodyera repens Gentianella germanica Gentianella ciliata Epipactis muelleri Pseudofumaria lutea Dactylorhiza maculata Coeloglossum viride Asplenium viride Listera ovata Gymnadenia conopsea Primula veris Orchis morio Spiranthus spiralis Anacamptis pyramidalis Hermidium monorchis Juniperus communis Parietaria judaica Listera cordata Drosera intermedia Gentiana pneumonanthe Campanula glomerata Dactylorhiza tritida Gentiana cruciata Veronica longifolia Drosera anglica Orchis mascula Viscum album Epipactis palustris Erythronium cheiri Parnassia palustris Arabis hirsuta sagittata Aceras anthropophorum Campanula persicifolia Orchis purpurea Campanula rapunculoides Gymnocarpium robertianum Dactylorhiza majalis praemorsa Drosera rotundifolia	rood bosvogeltje ruig klokje schubvaren slanke gentiaan soldaatje spaansvutter steenanjer steenbreekvaren stengellose sleutelbloem stengelommateind havelkruid stijf hardras tongvaren valkruid veenmosorchis veldgentiaan veldsalie vleeskleurige orchis vliegenorchis vogelneestje voorjaarsadonis wantenorchis Menyanthes trifoliata weideklokje welriekende nachtorchis wilde gagele wilde herfsttijloos wilde kiertbloem wilde marjolein wit bosvogeltje witte mugenorchis zinkvoolklokje zomerleucium zwartsteel Kevers vliegend hart Kreeftachtigen riviervleekreeft	Cephalanthera rubra Campanula trachelium Ceterach officinarum Gentianella amarella Orchis militaris Orchis dissectum Dianthus deltoideus Asplenium trichomanes Primula vulgaris Hieracium angusticaule Catapodium rigidum Asplenium scolopendrium Arnica montana Hamamelis paludosa Gentianella campestris Salvia pratensis Dactylorhiza incarnata Ophrys insectifera Neottia nidus-avis Adonis vernalis Orchis coriophora Menyanthes trifoliata Campanula patula Platanthera bifolia Myrica gale Colchicum autumnale Fritillaria meleagris Origanum vulgare Cephalanthera longifolia Pseudorchis albidia Viola lutea calaminaria Leucorum aestivum Asplenium adnigrum-nigrum Lucanus cervus Astartus astartus	
Tabel 3: Soorten bijlage IV HR/bijlage 1 AMvB						
Bijlage 1 AMvB Zoogdieren das boomarter eekelmuis gewone zeehond veldspittmuis waterspittmuis Reptielen en amfibieën adder haazelworm ringslang vlnpootsalamander vuursalamander Vissen beekperk bittervoorn elrits gestippelde alver grote modderkruiper riviervik Dagvlinders bruin dikkopje dwergblauwtje dwergdikkopje groot geaderd witje grote livogelvlinder heideblauwtje lepepage kalkgraslanddikkopje kelzermantel klaverblauwtje purperstreepparelmoervlinder rode vuurvlinder hippothoe rouwmantel tweekleurig hooibeestje veenbeparelmoervlinder veenhooibeestje veldparelmoervlinder	Meles meles Martes martes Elomys quercinus Phoca vitulina Crocidura leucodon Neomys fodiens Vipera berus Anguis fragilis Natrix natrix Triturus helveticus Salamandra salamandra Lampetra planeri Rhodius cerceus Phoxinus phoxinus Alburnoides bipunctatus Misgurnus fossilis Lampetra fluviatilis Ernynis tages Cupido minimus Thymelicus acteon Aporia crataegi Umenitis populi Plebejus argus Strymonia w-album Spialia sertorius Argynnis paphia Cyaniris semilargus Brenthis ino Palaeochrysophanus Nymphalis antiopa Coenonympha arcania Bolaria aqilonalis Coenonympha tullia Melitaea cinxia	woudparelmoervlinder zilverslak Vaatplanten groot zeezras Bijlage IV HR Zoogdieren baardveermuis bechsteins' vleermuis bever bosveermuis brandt's vleermuis bruinvos eurazische lynx franjestaart gewone dolfijn gewone dwergveermuis gewone grootoorveermuis grtze grootoorveermuis grote hoefijzerneus hamster hazelmuis ingekorven vleermuis kleine dwergveermuis kleine hoefijzerneus laafvlieger meervleermuis mopveermuis nathusius' dwergveermuis noordse woelmuis otter rosse vleermuis tuimelaar tweekleurige vleermuis vale vleermuis watervleermuis wilde kat witfanddolfijn witsnuitdolfijn Reptielen en amfibieën boomkikker geelbultvuurpad gladder slang	Melittaea diamina Clossiana euphrosyne Zostera marina Myotis mystacinus Myotis bechsteini Castor fiber Nyctalus leisleri Myotis brandti Phocoena phocoena Lynx lynx Myotis nattereri Delphinus delphis Pipistrellus pipistrellus Plecotus auritus Plecotus austriacus Rhinolophus ferrumequinum Cricetus cricetus Muscardinus avellanarius Myotis emarginatus Pipistrellus pygmaeus Rhinolophus hipposideros Eptesicus serotinus Myotis dasycneme Barbastella barbastellus Pipistrellus nathusii Microtus oeconomus Lutra lutra Nyctalus noctula Turpopsis truncatus Vespertilio murinus Myotis myotis Myotis daubentonii Felis silvestris Lagenorhynchus acutus Lagenorhynchus albirostris Hyla arborea Bombina variegata Coronella austriacus	heikikker kamslamander knofookpad muurhagedis poeltkikker rugstreeppad vroedmeesterpad zandhagedis Dagvlinders donker pimperlervlinder grote vuurvlinder pimperlervlinder tijmblauwtje zilverstreephooibeestje Libellen bronslibel gaffellibel gevekte witsnuitlibel groene glazenmaker noordse winterjuffer oostelijke witsnuitlibel riviervrombout sterlijke witsnuitlibel Vissen houting steur Vaatplanten drijvende waterweegbree groenknolorchis knuppend moerascherm zomerschroeforchis Kevers brede geleandwaterroofkever gestreepte waterroofkever heldenbok juchtleerkever Tweekleppigen bataafse stroommossel	Rana arvalis Triturus cristatus Pelobates fuscus Podarcis muralis Rana lessonae Bufo calamita Alytes obstetricans Lacerta agilis Maculinea nausithous Lycaena dispar Maculinea teleius Maculinea arion Coenonympha hero Oxygastra curtisii Ophiogomphus cecilia Leucorrhinia pectoralis Aeshna viridis Sympecma paedica Leucorrhinia albifrons Stylurus flavipes Leucorrhinia caudalis Conegonus oxyrhynchus Acipenser sturio Luronium natans Uparis loessali Aplum repens Splanchthes aestivalis Dytiscus latissimus Graphoderus bilineatus Cerambyx cerdo Osmoderma eremita Unio crassus	

COLOFON

UITBREIDING GASSTATION ZUIDWENDING
NATUURASPECTEN**OPDRACHTGEVER:**

NUON ZUIDWENDING
GASUNIE ZUIDWENDING

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

drs. T.D. Jager

GECONTROLEERD DOOR:

ing. B.J.H. Koolstra MSC

VRIJGEGEVEN DOOR:

R. van Beek

18 september 2009

B01053/CE9/075/300023/ws

ARCADIS NEDERLAND BV
Beaulieustraat 22
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Tel 026 3778 911
Fax 026 3515 235
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens
uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder
schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit
dit document worden veeleenvoudigd en/of openbaar
worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale
reproductie of anderszins.

BIJLAGE C DE SCHAAAL VAN RICHTER VOOR AARDTRILLINGEN

De magnitudeschaal voor aardbevingen is in 1935 ontworpen door de Amerikaanse seismoloog Charles Richter (1900-1985) en is gebaseerd op de sterkte van de trillingen, zoals die gemeten worden op het seismogram. De sterkte wordt berekend aan de hand van de maximale uitslag (amplitude) van de registratie van de horizontale component van de aardbeving. De sterkte wordt de magnitude genoemd, analoog aan het begrip uit de sterrenkunde om de helderheid van een ster aan te geven. Richter definieerde een aardbeving met magnitude 3 als een aardbeving die op een Wood-Anderson seismograaf een uitwijking van 1 mm opwekt op een epicentrale afstand van 100 km. De schaal is logaritmisch, wat betekent dat bij toename van 1 magnitude-eenheid de uitwijking op het seismogram tien keer zo groot is. Zo is een aardbeving die op 100 km afstand een uitwijking van 10 mm veroorzaakt een beving met magnitude 4. Op deze manier kon Richter verschillende aardbevingen met elkaar vergelijken. Er worden correcties toegepast om de invloed van de afstand tussen epicentrum en seismisch station in rekening te brengen. Met het toenemen van de afgelegde afstand verliezen de seismische golven door geometrische spreiding en absorptie een deel van hun trillingsamplitude.

Een aardbeving van magnitude 2 op normale diepte kan onder optimale omstandigheden nog net worden gevoeld. De zeer ondiepe bevingen in Noord-Nederland (tot maximaal 3 kilometer diep) kunnen al bij een magnitude van 1,2 worden gevoeld. In Zuid-Nederland komen bevingen voor op een diepte van 30 kilometer die pas worden gevoeld bij een magnitude groter dan 3. Een handig hulpmiddel voor het bepalen van de Richtermagnitude is een nomogram. In de loop van de jaren zijn er verschillende magnitudeschalen ontworpen die allemaal een aanpassing of uitbreiding zijn van de magnitudeschaal van Richter. Voor aardbevingen die zwaarder zijn dan 6,5 en aardbevingen die verder weg zijn dan 500 km is de schaal van Richter niet erg betrouwbaar meer. Boven magnitude 6,5 wordt de magnitude door de schaal van Richter vaak te laag berekend. Dit wordt verzadiging genoemd. Omdat de schaal van Richter als referentie een aardbeving op 100 km afstand gebruikt, wordt hij onnauwkeurig als de beving veel verder weg is. Proefondervindelijk heeft men berekend dat iedere toename met één magnitude-eenheid overeenkomt met een 30-voudige verhoging van de vrijgekomen energie in de vorm van seismische trillingen optreedt. De hoeveelheid energie die vrijkomt bij een beving van magnitude 7 is dus 900 maal (30×30) zo groot als die welke vrijkomt bij een beving van magnitude 5. De energie die bijvoorbeeld vrijkomt wanneer een massa van 1 ton vanaf 100 meter hoogte op de grond valt is te vergelijken met de sterkte van een beving met magnitude 1

BIJLAGE D RAPPORT BODEMDALINGSBEREKENINGEN

BIJLAGE E WARMTETERUGWINNING ZUIDWENDING 2

Warmteterugwinning Zuidwending 2

Haalbaarheidsstudie naar de warmteterugwinning in gasopslag Zuidwending

Opdrachtgever: Nuon
Uitgevoerd door: Liandon
Auteur: Ivo Smits
Datum: 13 oktober 2009
Documentnummer: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc



COLOFON

Liandon

Bij Liandon zijn de strategische kennis en kunde op het gebied van energieopwek, -opslag, energie- en waterinfrastructuren alsmede eindverbruikerstoepassingen gebundeld. Deze gebundelde kennis dient als basis voor het uitvoeren van turnkey projecten alsmede het doen van advisering en onderzoek. Daarmee wil Liandon het mogelijk maken dat haar klanten kunnen acteren als world class spelers.

Liandon

Dijkgraaf 4, 6921 RL Duiven
Postbus 50, 6920 AB Duiven

Voltastraat 2, 1817 DD Alkmaar
Postbus 384, 1800 AJ Alkmaar

Telefoon: (026) 844 71 11

Telefoon: (072) 514 52 08

Fax: (026) 844 72 00

Fax: (072) 514 53 08

Versie	1.0
Status	definitief
Datum	13 oktober 2009
Documentnummer	TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc
Opdrachtgever	Nuon
Projectleider	Jan Woertman
Auteurs	Ivo Smits
Gezien door	Jan Woertman, Rene van Arendonk, Paul van Woesik
Verspreidingslijst	

Versie Log	Versie	Datum	Auteur	Opmerking	Paraaf PH
	1.0	12/10/09	I. Smits	Definitief	

E&R 10 50.IF1 versie 01-10-2003

© 2009, Liandon, Duiven

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, in enige vorm of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Liandon.

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 2 van 24
---------------------------------------	--	---------------

Samenvatting

Een consortium bestaande uit Akzo Nobel, Gastransport Services en Nuon bouwt in de zoutwinningconcessie nabij Zuidwending (gemeente Veendam) een ondergrondse aardgasbuffer welke medio 2010 operationeel moet zijn. De gezamenlijke doelstelling is het ontwikkelen van een nieuwe "snelle" buffer.

Ten behoeve van de milieu effect rapportage 2004 (MER) zijn een aantal studies uitgevoerd. Eén van deze studies was het onderzoeken van de mogelijkheden om de vrijkomende warmte tijdens het injectieproces te herbenutten in de omgeving. Deze studie is gebaseerd op de hoeveelheid normaal kubieke meter aardgas welke in de buffer geïnjecteerd kan worden. In de studie van 2004 is herbenutten van warmte niet rendabel bevonden.

Anno 2009 negen is echter besloten Zuidwending in capaciteit uit te breiden. Dit heeft gevolgen voor de beschikbare restwarmte en derhalve ook voor de haalbaarheid.

In deze studie zijn om deze reden warmteopwek en warmtevraag bijgewerkt naar de huidige situatie. Vervolgens zijn voor de nieuwe situatie de benodigde investeringen uitgezet tegen mogelijke opbrengsten. In een financiële analyse is bepaald wat de financiële mogelijkheden zijn voor restwarmtebenutting in Zuidwending 2.

Voor opwek is het continu warmte aanbod bij minimaal bedrijf van de gasbuffer maximaal 95 kW (140 graden Celsius warmwater). Dit kan worden omgezet tot maximaal 31 kg/h stoom en maximaal 72 kW warmwater van 120 graden Celsius.

Voor maximaal bedrijf van de gasbuffer is het continu warmte aanbod maximaal 11 MW (140 graden Celsius warmwater). Dit kan worden omgezet tot maximaal 3,6 ton/h stoom en maximaal 8,6 MW warmwater van 120 graden Celsius.

De hier beschreven proceswarmte heeft betrekking op de maximaal haalbare beschikbaarheid van proceswarmte in vollast. In werkelijkheid zal door deellast situaties de benodigde kwaliteit van 140 graden Celsius warmwater niet gegarandeerd kunnen worden.

Voor de afzet van warmte heeft het aanleggen van een warmtedistributienet in een nieuwe te ontwikkelen gebied de voorkeur. De bouw van het warmtedistributienet in de nieuwbouwwijk kan dan tegelijk worden uitgevoerd met de bouw van de woningen, op deze wijze kunnen de investeringen laag gehouden worden. In de omgeving Zuidwending 2 worden momenteel "Buitenwoel" 800 woningen en "Veenwolde" 200 ha aan nieuwbouw gerealiseerd. Praktisch is het om deze reden te laat om een warmtedistributienet te realiseren. Tevens is het financieel herbenutten van restwarmte voor de nieuwbouw "Buitenwoel" en "Veenwolde" met een warmtedistributienet financieel niet haalbaar. De afzet van warmte aan bestaande woningen en bedrijven is voldoende om alle opgewekte warmte af te zetten (in maximum scenario). De investeringen om dit te realiseren zijn echter hoog aangezien nu in bestaande bouw (straten en huizen) een warmtedistributienet moet worden aangelegd. Bovendien is het problematisch om afnemers bereid te vinden om een aansluiting te nemen aangezien vaak een gasketel is geïnstalleerd. Tevens is het herbenutten van restwarmte t.b.v. bestaande bouw, voor het minimum en maximum scenario, met een warmtedistributienet financieel niet haalbaar.

De levering van proceswarmte aan bedrijven in de omgeving is technisch niet interessant door de grote verschillen tussen de gewenste proceswarmte (200 - 1000 °C) en de beschikbare proceswarmte (maximaal 120 °C).

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 3 van 24
---------------------------------------	--	---------------

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Aardgasbuffering	6
2.1	ALGEMEEN PRINCIPE	6
2.2	UITGANGSPUNTEN	6
3	Warmteopwek	8
3.1	TECHNISCHE MOGELIJKHEDEN	8
3.2	MINIMUM SCENARIO, BESCHIKBARE WARMTE EN BENODIGDE INSTALLATIE.	8
3.3	MAXIMUM SCENARIO, BESCHIKBARE WARMTE EN BENODIGDE INSTALLATIE.	9
3.4	BESCHIKBARE PROCESWARMTE	10
4	Warmtevraag	11
4.1	ALGEMEEN	11
4.2	GEMEENTE VEENDAM	11
4.2.1	<i>Hoogbouw</i>	12
4.2.2	<i>Nieuwbouwplannen</i>	12
4.2.3	<i>Bestaande woningen:</i>	12
4.2.4	<i>Bestaande bedrijven</i>	12
4.2.5	<i>Individuele bedrijven (proceswarmte)</i>	12
4.3	GEMEENTE PEKELA	13
4.3.1	<i>Hoogbouw</i>	13
4.3.2	<i>Nieuwbouw</i>	13
4.3.3	<i>Bestaande woningen</i>	13
4.3.4	<i>Bestaande bedrijven</i>	13
4.3.5	<i>Individuele bedrijven (proceswarmte)</i>	13
4.4	SAMENVATTING MOGELIJKHEDEN VOOR WARMTE AFZET	14
5	Benodigde investeringen	15
5.1	WARMTEDISTRIBUTIENET T.B.V. DE NIEUW TE BOUWEN WIJKEN; "BUITENWOEL" 800 WONINGEN EN "VEENWOLDE" 118 HA. (OPTIE A)	15
5.2	WARMTEDISTRIBUTIENET T.B.V BESTAANDE BOUW (OPTIE B)	15
6	Financiële analyse	16
6.1	WARMTEDISTRIBUTIENET T.B.V. DE NIEUW TE BOUWEN WIJKEN; "BUITENWOEL" 800 WONINGEN EN "VEENWOLDE" 118 HA. (OPTIE A)	16
6.2	WARMTEDISTRIBUTIENET T.B.V BESTAANDE BOUW (OPTIE B)	17
7	Conclusie en aanbevelingen	19
8	Bronvermelding	20

1 Inleiding

Een consortium bestaande uit Akzo Nobel, Gastransport Services en Nuon bouwt in de zoutwinningconcessie nabij Zuidwending (gemeente Veendam) een ondergrondse aardgasbuffer welke medio 2010 operationeel moet zijn.

De gezamenlijke doelstelling is het ontwikkelen van een nieuwe “snelle” buffer. De afzonderlijke doelstellingen van de drie initiatiefnemers zijn:

- AkzoNobel; infrastructuur om pekkel te verwerken, zoutwinningconcessie;
- Gastransport Services; pieklevering bij extreme koude; tolerantiediensten; opvangen van fysieke onbalansen;
- Nuon; kostenreductie normale piekvraag en balanceren, handelsmogelijkheden, dienstverlening aan derden.

Ten behoeve van de milieu effect rapportage (MER) zijn een aantal studies uitgevoerd. Eén van deze studies was het onderzoeken van de mogelijkheden om tijdens het injectieproces de vrijkomende warmte te herbenutten in de omgeving. Deze studie is gebaseerd op de hoeveelheid normaal kubieke meter aardgas welke in de buffer geïnjecteerd kan worden. In de studie van 2004 is herbenutten van warmte niet rendabel bevonden.

Anno 2009 is besloten Zuidwending in capaciteit (normaal kubieke meter) uit te breiden. Dit heeft gevolgen voor de beschikbare restwarmte en derhalve ook voor de haalbaarheid. Deze studie richt zich dan ook op het bijwerken van de haalbaarheidsstudie naar warmteterugwinning in Zuidwending (2).

Leeswijzer:

In hoofdstuk twee worden het algemene principe en de uitgangspunten van aardgas buffering uitgelegd.

Hoofdstuk drie licht de technische mogelijkheden rondom warmteopwek toe. Ook worden een minimum en maximum scenario van beschikbare warmte uitgezet en wordt de benodigde installatie globaal uitgewerkt.

Hoofdstuk vier is een studie naar de warmtevraag in het gebied rond Zuidwending. Hierin wordt gekeken naar nieuwbouwplannen, hoogbouw, bestaande woningen en industrie/bedrijven.

Hoofdstuk vijf beschrijft de nodige investeringen voor het realiseren van een warmtenet te Zuidwending.

In hoofdstuk zes wordt vervolgens de financiële analyse gemaakt.

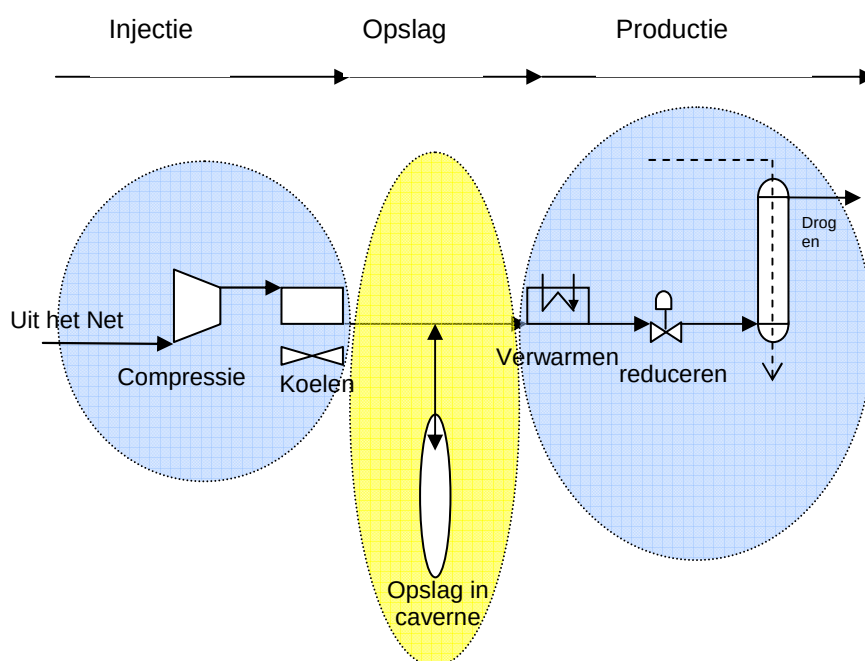
Conclusies en aanbevelingen volgen in hoofdstuk zeven.

2 Aardgasbuffering

2.1 Algemeen principe

Het proces bestaat uit drie stappen, injectie, opslag en productie.

Tijdens de injectie (vullen van de opslag) wordt aardgas uit het distributienet gecomprimeerd (tot max. 210 bar) daarna gekoeld en in de cavernes opgeslagen. De caverne is een ondergrondse holte waar aardgas kan worden bewaard. Tijdens de productie (legen van de buffer) wordt het aardgas uit de caverne eerst verwarmd, daarna wordt de druk gereduceerd (tot de bedrijfsdruk in het distributienet) en gedroogd weer in het distributienet geïnjecteerd (zie ook Figuur 2.1).



Figuur 2.1 Werking ondergrondse aardgasbuffer

2.2 Uitgangspunten

Bij het doorrekenen van de financiële haalbaarheid zijn een minimum en maximum scenario doorgerekend betreffende de hoeveelheid beschikbare restwarmte. Hierbij wordt uitgegaan van het continu bedrijven van de gasopslag (de zogenaamde "High-Cycle trader"). In werkelijkheid is sprake van seizoensopslag. In de winter wordt voornamelijk gas geproduceerd vanuit de opslag (er is warmte benodigd voor het proces) en in zomerbedrijf wordt voornamelijk gas geïnjecteerd in de gasopslag (er komt warmte vrij). Om deze reden is het uitgangspunt van een High-cycle trader in deze scenario's zeer optimistisch te veronderstellen. In werkelijkheid zullen restwarmte aanbod en warmtevraag meer verschoven liggen ten opzichte van elkaar.

In de voorgaande haalbaarheidsstudie¹ is uitgegaan van een maximale injectiecapaciteit van 1,6 miljoen kuub per uur. In de voorziene situatie voor Zuidwending 2 wordt het maximum gesteld op 1,8 miljoen kuub per uur. Het minimum en maximum scenario zijn om deze reden evenredig opgeschaald aan de vergroting van de maximum capaciteit.

¹ L. Brummelkamp et al, 2004, Herbenutten Koelwarmte van compressoren t.b.v. warmtegebruik omgeving

Minimum scenario:

1 keer per etmaal wordt of het injectiesysteem of het productiesysteem met een capaciteit van 112.500 m³/h gedurende 1 uur ingezet. De volgende dag wordt het 'andere' systeem ingezet met een capaciteit van 112.500 m³/h. De restwarmte moet derhalve 24 uur opgeslagen worden voor hergebruik.

Maximum -scenario:

5 keer per etmaal wordt het injectie - en het productiesysteem ingezet met een capaciteit van 1,125 mln m³/h; stel 3 keer injectie gedurende 2 uren (04.00 – 06.00 en 11.00 – 13.00 en 20.00-22.00 uur) en 2 keer productie gedurende 3 uren (06.30 – 09.30 en 15.30 – 18.30 uur). De volgende dag weer hetzelfde scenario.

Beschikbare restwarmte:

Bij een injectiecapaciteit van 1,8 mln m³/h en een hoge reservoirdruk bedraagt de (weg te koelen) restwarmte van de compressoren ongeveer 73,125 MW. Temperatuur van de restwarmte bedraagt maximaal 140°C.

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 7 van 24
---------------------------------------	--	---------------

3 Warmteopwek

3.1 Technische mogelijkheden

De beschikbare warmte heeft een maximale temperatuur van 140 °C en is beschikbaar volgens een repeterend scenario.

De warmte kan worden ingezet voor de volgende toepassingen:

- ruimteverwarming (woningen, bedrijven);
- warm tapwater (woningen);
- proceswarmte en/of stoom (bedrijven).
- Eigen verbruik proces

3.2 Minimum scenario, beschikbare warmte en benodigde installatie.

Het warmteaanbod wordt gerealiseerd door injectie van 112.500 m³/h aardgas gedurende 1 uur, om de andere dag. In paragraaf 2.2 “uitgangspunten” is gegeven dat 73,125 MW warmte beschikbaar komt indien 1,8 miljoen kubieke meter aardgas per uur wordt geïnjecteerd. Door lineaire interpolatie is bij 112.500 m³/h 4,6 MW warmte beschikbaar voor 1 uur per 2 dagen. Lineaire interpolatie is aannemelijk doordat de beschikbare restwarmte door injectie van 1.800.000 m³/h gas door meerdere gascompressoren wordt gerealiseerd.

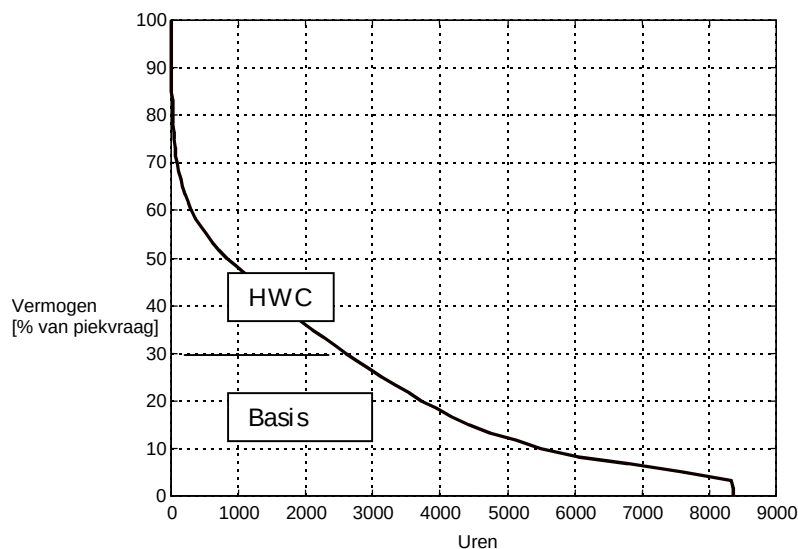
Beschikbare warmtevermogen:

- 4,6 MW gedurende 1 uur per 2 dagen;
- 0,095 MW continu (door gebruik te maken van een buffer), dit was 0,085 MW continue in de voorgaande studie.

Een warmte opwekinstallatie bestaat uit een basislasteenheid en een back-up/piek-eenheid (HWC; hulpwarmtecentrale).

De verhouding van de vermogens is, volgens veelgebruikte vuistregel, 30% basislast versus 70% back-up/piek-eenheid. De basislasteenheid wekt dan vaak goedkope warmte op en de back-up/piek-eenheid verzorgt de back-up en levert warmte tijdens de pieken (koude dagen in de winter).

De goedkope warmte vanuit de aardgascompressoren (basislasteenheid) dekt dan met een warmtevermogen van 30%, ongeveer 70% van de warmtevraag en de gasketel (back-up/piek-eenheid) dekt dan met 70% warmtevermogen, ongeveer 30% van de warmtevraag. De warmtebehoefte voor woningen is niet continu, de jaarduurkromme is weergegeven in Figuur 3.1.



Figuur 3.1 Jaarbelasting duerkromme

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 8 van 24
---------------------------------------	--	---------------

De installatie bestaat grofweg uit de volgende functionele componenten:

1. warmtewisselaar tussen aardgas compressor en buffer;
2. buffer, continue 95 kW levering over 48 uur;
3. gasketels, t.b.v. piekvraag en back-up stookinrichting 222 kW;
4. transportleiding van de opweklocatie naar de woningen;
5. distributienet, ter plaatse van de woningen.

Het aantal woningen dat op deze installatie kan worden aangesloten wordt aan de hand van de volgende uitgangsgegevens berekend:

- totaal vermogen van de installatie : 317 kW;
- gemiddelde aansluitvermogen per woning : 18 kW/woning;
- gelijktijdigheid : 55%.

Met deze installatie kunnen 32 *woningen* van warmte worden voorzien. Dit waren 28 woningen in de voorgaande studie.

3.3 Maximum scenario, beschikbare warmte en benodigde installatie.

Het warmteaanbod wordt gerealiseerd door injectie van 1.125.000 m³/h aardgas gedurende 3 x 2 uur per dag. Door lineaire interpolatie van het uitgangsgegeven, namelijk: 73,125 MW bij 1.800.000 m³/h is 46 MW warmte beschikbaar gedurende 3 x 2 uur per dag.

Beschikbare warmtevermogen:

- 46 MW, 6 uur per dag;
- 11 MW, continu (door gebruik te maken van een buffer), dit was 10MW in de voorgaande studie.

Om de benodigde gasketels (t.b.v. back-up/piek vermogen) te berekenen wordt gebruik gemaakt van de vuistregel, 30% vermogen door continue levering en 70% vermogen door back-up/piek.

De installatie bestaat grofweg uit de volgende functionele componenten:

1. warmtewisselaar tussen aardgas compressor en buffer;
1. buffer, continue 11 MW over 7 uur;
2. HWC; gasketels, t.b.v. piekvraag en back-up stookinrichting 27 MW;
3. transportleiding van de opweklocatie naar de eerst woningen;
4. distributienet, ter plaatse van de woningen.

Het aantal woningen dat op deze installatie kan worden aangesloten wordt aan de hand van de volgende uitgangsgegevens berekend:

- totaal vermogen van de installatie : 38 MW;
- gemiddelde aansluitvermogen per woning : 18 kW/woning;
- gelijktijdigheid : 55%.

Met deze installatie kunnen 3847 *woningen* van warmte worden voorzien. Dit waren 3420 woningen in de voorgaande studie.

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 9 van 24
---------------------------------------	--	---------------

3.4 Beschikbare proceswarmte

Indien de opgewekte warmte voor een industrieelproces wordt gebruikt zijn andere uitgangspunten noodzakelijk in vergelijking met de hierboven beschreven toepassingen t.b.v. ruimteverwarming en/of warm tapwater. Het warmtevraag patroon is vlakker (als functie van de tijd) en er is behoefte aan stoom. De mogelijke hoeveelheid stoom die beschikbaar is, is afhankelijk van de mogelijke temperatuur daling. Uitgegaan wordt van een maximale temperatuur daling van 20 graden Celsius.

Minimum scenario

Het continu warmte aanbod is maximaal 95 kW (140 graden Celsius warmwater)

Dit kan worden omgezet tot maximaal 31 kg/h stoom en maximaal 72 kW warmwater van 120 °C.

Dit was in de voorgaande studie maximaal 28 kg/h stoom en maximaal 65 kW warmwater van 120 graden Celsius.

Maximum scenario

Het continu warmte aanbod is maximaal 11 MW (140 graden Celsius warmwater)

Dit kan worden omgezet tot maximaal 3,6 ton/h stoom en maximaal 8,6 MW warmwater van 120 graden Celsius.

Dit was in de voorgaande studie maximaal 3,3 ton/h stoom en maximaal 7,8 MW warmwater van 120 graden Celsius.

Beschreven proceswarmte heeft betrekking op de maximaal haalbare beschikbaarheid van proceswarmte in vollast. In werkelijkheid zal door deellast situaties de benodigde kwaliteit van 140 graden Celsius warmwater niet gegarandeerd kunnen worden.

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 10 van 24
---------------------------------------	--	----------------

4 Warmtevraag

4.1 Algemeen

In Nederland zijn verschillende warmtedistributienetten aangelegd. Voorbeelden zijn te vinden in Amsterdam (Zuid Oost, Buitenveldert en Zuidas), Almere, Arnhem, Duiven, Oosterhout en Leiden. Deze distributienetten zijn aangelegd tijdens de bouw van deze woningen of aangelegd in een gebied met veel hoogbouw (Amsterdam Zuid-Oost / Bijlmermeer).

De Zuidwending ligt tussen de gemeenten Veendam en Pekela (zie Figuur 4.1), mogelijke warmtevraag wordt dan ook in deze gemeenten gezocht.

In de beide gemeenten wordt de potentiële warmtevraag vastgesteld door de volgende mogelijkheden in kaart te brengen:

- Nieuwbouwplannen;
- hoogbouw (bestaand en nieuwbouw);
- bestaande woningen;
- industrie / bedrijven.



Figuur 4.1 Locatie Zuidwending (2)

4.2 Gemeente Veendam

De gemeente Veendam heeft haar toekomstvisie gepresenteerd op het internet. Het “fundament” van deze visie bestaat uit; doorzicht, durf, daadkracht en duurzaamheid. Deze fundamentele uitgangspunten worden vertaald naar drie pijlers te weten; complete parkstad; bedrijvige omgeving en hoogwaardig & duurzaam woonmilieu. Waarmee “Veendam 2020 Turfstad en Durfstad” op de kaart staat.

Dit betekent, dat de gemeente Veendam het eventueel realiseren van het warmtedistributienet, met name door het duurzame karakter, positief zal benaderen.

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 11 van 24
---------------------------------------	--	----------------

4.2.1 Hoogbouw

Rapport: "Hoogbouw in Veendam", november 2002, project nr.: 351.302.01.

In dit rapport wordt de betekenis van de huidige hoogbouw beschreven, een ruimtelijke structuur van Veendam in kaart gebracht en de kansen & mogelijkheden met het gewenste instrumentarium.

De belangrijkste informatie voor dit rapport is de inventarisatie van de huidige hoogbouw en nieuwe hoogbouwplannen. Op dit moment zijn er 26 hoogbouwlocaties in Veendam. Deze bestaan uit flats variërend van 4 tot 8 bouwlagen, bedrijven en kerken op een gebied van 6 km² verspreid in Veendam. Nieuwe hoogbouwplannen zijn niet concreet, wel wordt gewezen op de bedreiging die hoogbouw vormt voor het dorpskarakter.

4.2.2 Nieuwbouwplannen

- Masterplan, Veendam centrum. Dit betreft een herinrichtingsplan van het centrum van Veendam, hier wordt gesproken over kleinschalige nieuwbouw, minder dan 100 woningen (bijv. Molenstreek Zuidzijde II, dit betreft 3 woontorens in het centrum met in totaal 70 appartementen).
- Decentrale en relatief kleine projecten (<100 woningen) zijn bij voorbaat niet interessant voor warmtedistributie.
- Dallen II, 65 ha (ten oosten van Veendam), wordt aankomende jaren ontwikkeld, Te vroeg voor 2009.
- "Buitenwoel", nog te bouwen nieuwbouwwijk ten noorden van Veendam, 800 woningen.
- "Veenwolde", nieuw te exploiteren bedrijventerrein langs de N33 van Veendam tot A7, ongeveer 200 ha.

4.2.3 Bestaande woningen:

In de gemeente Veendam zijn op dit moment 12.048 woningen.

De woningtypen in deze gemeente zijn met name; rijtjeswoningen, vrijstaande huizen en boerderijen.

Gemiddeld gelden hiervoor de volgende kengetallen:

- aansluitwaarde: 18 kW (thermisch) per woning
- warmte vraag: 35 GJ per woning per jaar
- gelijktijdigheid 55%
- warmte distributieverlies 25%

4.2.4 Bestaande bedrijven

Het totale huidige industrieterrein in Veendam is 300 ha.

Gemiddeld gelden de volgende kengetallen:

- bebouwingsdichtheid: 65%
- aansluitwaarde: 0,06 kW/m² b.v.o. (bruto vloer oppervlak)
- warmtevraag: 0,2 GJ/ m² b.v.o.
- gelijktijdigheid 65%
- warmte distributieverlies 25%

4.2.5 Individuele bedrijven (proceswarmte)

Op de internetsite van de gemeente Veendam staat een lijst met gevestigde bedrijven. Deze bedrijven zijn gescreend, indien deze proceswarmte/stoom gebruiken. Hieronder volgt een korte samenvatting van de bedrijven die veel (enige megawatten) proceswarmte gebruiken. Voor elk bedrijf is een eerste indicatie gegeven indien levering van externe proceswarmte interessant is.

- 1) Avebe, Prins Hendrikplein 20, 9641 GK Veendam
Aardappelzetmeel industrie. De huidige opwek (d.m.v. gasmotoren) levert 40-50 ton/h aan stoom (16-17 bar bij 200 graden Celsius). Avebe ligt in het centrum van Veendam, afstand is 6 km tot de Zuidwending. Komt niet in aanmerking, omdat de benodigde temperatuur niet behaald kan worden.
- 2) Nedmag Industries Mining & Manufacturing, Billitonweg 1, 9641 KZ Veendam
Winning magnesium zout. Veel warmte is noodzakelijk echter de gewenste temperatuur ligt ver boven de 140 graden Celsius. Is om deze reden niet aantrekkelijk voor de levering van restwarmte.
- 3) Kisuma Chemicals, Billitonweg 7, 9641 KZ Veendam
Verwerking van magnesiumzout. Veel warmte is noodzakelijk echter de gewenste temperatuur ligt ver boven de 140 graden Celsius. Is om deze reden niet aantrekkelijk voor de levering van restwarmte.

4.3 Gemeente Pekela

De gemeente Pekela heeft een meerjarenbegroting gepresenteerd. In programmapunt 14, ruimtelijke ontwikkeling en volkshuisvesting wordt niet duidelijk wat inhoudelijk de plannen zijn. Navraag heeft geleerd, dat herstructurering van 500 woningen verspreid over Pekela nu op de agenda staat. Plan Zuid, nieuwbouw op grote kavels, is kort geleden gerealiseerd.

4.3.1 Hoogbouw

Hoogbouw komt in Pekela nagenoeg niet voor.

4.3.2 Nieuwbouw

Verspreid over de gemeente door afgifte van kavels, verder komt een klein bedrijventerrein vrij in west Pekela, niet interessant voor stadsverwarming.

4.3.3 Bestaande woningen

In de gemeente Pekela zijn op dit moment 5.550 woningen.

De woningtypen in deze gemeente zijn met name; rijtjeswoningen, vrijstaande huizen en boerderijen. Dezelfde kengetallen als in paragraaf 6.2.2 kunnen worden gebruikt.

4.3.4 Bestaande bedrijven

Het totale huidige industrieterrein in Pekela is 145 ha.

Dezelfde kengetallen als in paragraaf 4.2.3 kunnen worden gebruikt.

4.3.5 Individuele bedrijven (proceswarmte)

Op de internetsite van de goudengids, gemeente Pekela, staat een lijst met gevestigde bedrijven.

Deze bedrijven zijn gescreend, indien deze proceswarmte/stoom gebruiken. Hieronder volgt een korte samenvatting van de bedrijven die veel (enige megawatten) proceswarmte gebruiken. Voor elk bedrijf is een eerste indicatie gegeven indien levering van externe proceswarmte interessant is.

- 1) Kappa twin corr bv., doorsneeweg 42, 9663 HJ Nieuwe Pekela.
Producent van golfkarton. In dit productieproces is stoom noodzakelijk. De huidige opwek levert stoom van 16-17 bar bij 200 graden Celsius. Beide scenario's (minimum en maximum) voldoen niet aan de gewenste vraag.
- 2) Atlantis, zwembad, Sportlaan 4, Oude Pekela. Oude Pekela ligt ongeveer 8 km vanaf Zuidwending het benodigde vermogen voor een zwembad is het vermogen beperkt.
- 3) Strating BV, Steenfabriek, Gelmswyk 4, 9665 RR Oude Pekela. Proceswarmte is noodzakelijk tijdens het 'drogen' en 'bakken'. De gewenste temperatuur voor 'bakken' van stenen is boven de 1000 graden Celsius.

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 13 van 24
---------------------------------------	--	----------------

4.4 Samenvatting mogelijkheden voor warmte afzet

De meest interessante opties voor warmteafzet mogelijkheden zijn hieronder samengevat, inclusief een korte toelichting. Hierbij dient te worden vermeldt dat de nieuwbouwwijk al gerealiseerd wordt.

- A) Warmtedistributienet t.b.v. de nieuw te bouwen wijken; "Buitenwoel" 800 woningen en "Veenwolde" 200 ha.
Het aanleggen van een warmtedistributienet in een nieuwe te ontwikkelen gebied heeft de voorkeur. De bouw van het warmtedistributienet in de nieuwbouwwijk kan dan tegelijk worden uitgevoerd met de bouw van de woningen, op deze wijze kunnen de investeringen laag gehouden worden. Een nadeel van deze locatie (Veendam Noord) is de afstand, 6 – 10 kilometer tussen de opwek locatie en Veendam Noord.

Voor 800 woningen en 200 ha. industrieterrein is aan opwekvermogen noodzakelijk:
- 800 woningen * 18 kW * 55% gelijktijdigheid = 7920 kW opwekvermogen noodzakelijk
- 200 ha * 65% bebouwingspercentage * 0.06 kW/m² * 65% gelijktijdigheid = 50700 kW opwekvermogen noodzakelijk. Dus totaal 59 MW.

Aangezien 38 MW aan warmtelevering mogelijk is betekent dit; warmtelevering is mogelijk aan:

- 800 woningen;
- 118 ha industrieterrein, dit was 104 ha in de voorgaande studie.

- B) Warmtedistributienet t.b.v bestaande bouw in Veendam of Pekela, minimum scenario en maximum scenario.
Bestaande woningen en bedrijven zijn er voldoende om alle opgewekte warmte af te zetten (in maximum scenario). De investeringen om dit te realiseren zullen hoog zijn aangezien nu in bestaande bouw (straten en huizen) een warmtedistributienet moet worden aangelegd. Bovendien is het problematisch om afnemers bereid te vinden om een aansluiting te nemen aangezien vaak een gasketel is geïnstalleerd.

Warmte levering is mogelijk:

- maximum scenario: 3847 woningen, dit waren 3420 woningen in de voorgaande studie
- minimum scenario: 32 woningen, dit waren 28 woningen in de voorgaande studie

- C) Levering van proceswarmte aan individuele bedrijven. De levering van proceswarmte ligt niet voor de hand, door de grote verschillen in gewenste en maximaal haalbare temperatuur (200°C tot 1000°C versus 140°C).

5 Benodigde investeringen

Hieronder volgt een indicatieve budgettering van de installaties voor de meest interessante afzetmogelijkheden. De investeringsbudgetten (ruwe raming 40%) zijn compleet, dus inclusief; gebouw, randapparatuur etc.

5.1 Warmtedistributienet t.b.v. de nieuw te bouwen wijken; “Buitenwoel” 800 woningen en “Veenwolde” 118 ha. (optie A)

		Kengetal	Budget
1. Warmtewisselaar	38 MW	€ 20.000 / MW	€ 761.719,=
2. Buffer	11 MW (7 uur)	€ 130 / kW	€ 1.485.352,=
3. Gasketel	27 MW	€ 130 / kW	€ 3.465.820,=
4. Transportleiding	9000 m. / DN 300	€ 975 / m	€ 8.775.000,=
5. Distributienet woning	800 woningen	€ 4.000,=/woning	€ 3.200.000,=
6. Distributienet utiliteit	118 ha	€ 10 / m ² b.v.o.	€ 11.800.000,= +
		Totaal	€ 29.487.891,=

5.2 Warmtedistributienet t.b.v bestaande bouw (optie B)

Minimum scenario

		Kengetal	Budget
1. Warmtewisselaar	4,6 MW	€ 20.000 / MW	€ 91.406,=
2. Buffer	95 kW (48 uur)	€ 200 / kW	€ 19.043,=
3. Gasketel	222 kW	€ 200 / kW	€ 44.434,=
4. Transportleiding	1000 m. / DN50	€ 210/m	€ 208.000,=
5. Lokaal distributienet	32 woningen	€ 5.500,=/woning	€ 176.324,= +
		Totaal	€ 539.207,=

Maximum scenario

		Kengetal	Budget
1. Warmtewisselaar	46 MW	€ 20.000 / MW	€ 914.063,=
2. Buffer	13 MW (7 uur)	€ 130 / kW	€ 1.485.352,=
3. Gasketel	27 MW	€ 130 / kW	€ 3.465.820,=
4. Transportleiding	3000 m. / DN 300	€ 975 / m	€ 2.925.000,=
5. Lokaal distributienet	3847 woningen	€ 5.500,=/woning	€ 21.158.854,= +
		Totaal	€ 29.949.089,=

6 Financiële analyse

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de jaarlijkse financiële opbrengsten de hoogte van de investering vastgesteld. Indien deze hoger dan de investering in hoofdstuk 5 zijn, is het interessant om een warmtedistributienet aan te leggen.

6.1 Warmtedistributienet t.b.v. de nieuw te bouwen wijken; “Buitenwoel” 800 woningen en “Veenwolde” 118 ha. (optie A)

Opbrengsten:

Woningen:

Aantal woningen:	800
Vastrecht tarief:	€ 29,55/woning
Warmte prijs:	€ 17 / GJ (excl. BTW)
Aansluitwaarde woning:	18 kW/woning
Warmte vraag :	35 GJ/jaar per woning
Gelijktijdigheid:	55%
Aansluitbijdrage	€ 3000,= (alleen bij nieuwbouwwoning)

Utiliteit:

Oppervlakte	118 ha
Bebouwingsgraad	65%
Vastrecht tarief:	€ 5 / m ² b.v.o.
Warmte prijs:	€ 16,14/GJ (excl. BTW)
Aansluitwaarde:	0,06 kW/ m ² b.v.o.
Warmte vraag:	0,2 GJ/ m ² b.v.o.
Gelijktijdigheid:	65%

Kosten:

Warmte distributieverlies	25%
Onderhoud distributie+ facturering:	€ 120,= / woning
Onderhoud distributie+ facturering:	€ 4,= / kW
Onderhoud opwek:	1% investering
Hulp warmtecentrale:	30% warmtevraagdekking
Prijs aardgas	€ 0,2448 / m ³

Jaarlijkse kasstroom:

- Opbrengsten	: € 2.570.544,=
- Kosten	: € 921.753,= -
Totaal	: € 1.648.790,=

Diverse parameters:

Rentabiliteit:	8 %
Levensduur:	25 jaar

Resultaten:

Met een rentabiliteit van 8% is het maximale investeringsbudget:	€ 17.600.469,=
Eenmalige aansluitbijdrage nieuwbouwwoning à € 3.000,=	€ 2.400.000,= +
Maximaal investeringsbudget	€ 25.825.367,=

De benodigde investering is minimaal: € 29.487.891,=

Conclusie: herbenutten van restwarmte aan de nieuwbouw “Buitenwoel” en “Veenwolde” is met een warmtedistributienet financieel niet haalbaar.

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 16 van 24
---------------------------------------	--	----------------

6.2 Warmtedistributienet t.b.v bestaande bouw (optie B)

Minimum scenario:

Opbrengsten:

Aantal woningen:	32
Vastrecht tarief:	€ 29,55/woning
Warmte prijs:	€ 17 / GJ (excl. BTW)
Aansluitwaarde woning:	18 kW/woning
Warmte vraag :	35 GJ/jaar per woning
Gelijktijdigheid:	55%

Kosten:

Warmte distributieverlies	25%
Onderhoud distributie+ facturering:	€ 120,= / woning
Onderhoud opwek:	1% investering
Hulp warmtecentrale:	30% warmtevraagdekking
Prijs aardgas	€ 0,2448 / m ³

Jaarlijkse kasstroom:

- Opbrengsten	: € 30.445,=
- Kosten	: € 10.947,= +
Totaal	: € 21.896,=

Diverse parameters:

Levensduur:	25 jaar
Rentabiliteit:	8 %

Resultaten:

Met een rentabiliteit van 8% is het maximale investeringsbudget :	€ 208.132,=
De benodigde investering is minimaal:	€ 539.207,=

Maximum scenario:

Opbrengsten:

Aantal woningen:	3847
Vastrecht tarief:	€ 29,55/woning
Warmte prijs:	€ 17 / GJ (excl. BTW)
Aansluitwaarde woning:	18 kW/woning
Warmte vraag :	35 GJ/jaar per woning
Gelijktijdigheid:	55%

Kosten:

Onderhoud distributie+ facturering:	€ 120,= / woning
Onderhoud opwek:	1% investering
Hulp warmtecentrale:	30% warmtevraagdekking
Prijs aardgas (commodity)	€ 0,2448 / m ³

Jaarlijkse kasstroom:

- Opbrengsten	: € 3.653.386,=
- Kosten	: € 966.127,= +
Totaal	: € 2.687.259,=

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 17 van 24
---------------------------------------	--	----------------

Diverse parameters:

Rentabiliteit: 8 %
Levensduur: 25 jaar

Resultaten:

Met een rentabiliteit van 8% is het maximale investeringsbudget: € 28.685.886,=
De benodigde investering voor het maximum scenario is minimaal: € 29.949.089,=

Conclusie: herbenutten van restwarmte t.b.v. bestaande bouw, voor het minimum en maximum scenario, is met een warmtedistributienet financieel niet haalbaar.

7 Conclusie en aanbevelingen

Voor de bekende nieuwbouwprojecten en bestaande bouw is binnen de mogelijkheden van het minimum en maximum scenario herbenutten van restwarmte voor ruimteverwarming en warm tapwater in de omgeving financieel niet haalbaar.

Nieuwbouwprojecten

Voor de afzet van warmte heeft het aanleggen van een warmtedistributienet in een nieuw te ontwikkelen gebied de voorkeur. De bouw van het warmtedistributienet in de nieuwbouwwijk kan dan tegelijk worden uitgevoerd met de bouw van de woningen, op deze wijze kunnen de investeringen laag gehouden worden. In de omgeving Zuidwending 2 worden momenteel "Buitenwoel" 800 woningen en "Veenwolde" 200 ha aan nieuwbouw gerealiseerd. Praktisch is het om deze reden te laat om een warmtedistributienet te realiseren. Tevens is het financieel herbenutten van restwarmte voor de nieuwbouw "Buitenwoel" en "Veenwolde" met een warmtedistributienet financieel niet haalbaar.

Bestaande bouw

De afzet van warmte aan bestaande woningen en bedrijven is voldoende om alle opgewekte warmte af te zetten (in maximum scenario). De investeringen om dit te realiseren zijn echter hoog aangezien nu in bestaande bouw (straten en huizen) een warmtedistributienet moet worden aangelegd. Bovendien is het problematisch om afnemers bereid te vinden om een aansluiting te nemen aangezien vaak een gasketel is geïnstalleerd. Tevens is het herbenutten van restwarmte t.b.v. bestaande bouw, voor het minimum en maximum scenario, met een warmtedistributienet financieel niet haalbaar.

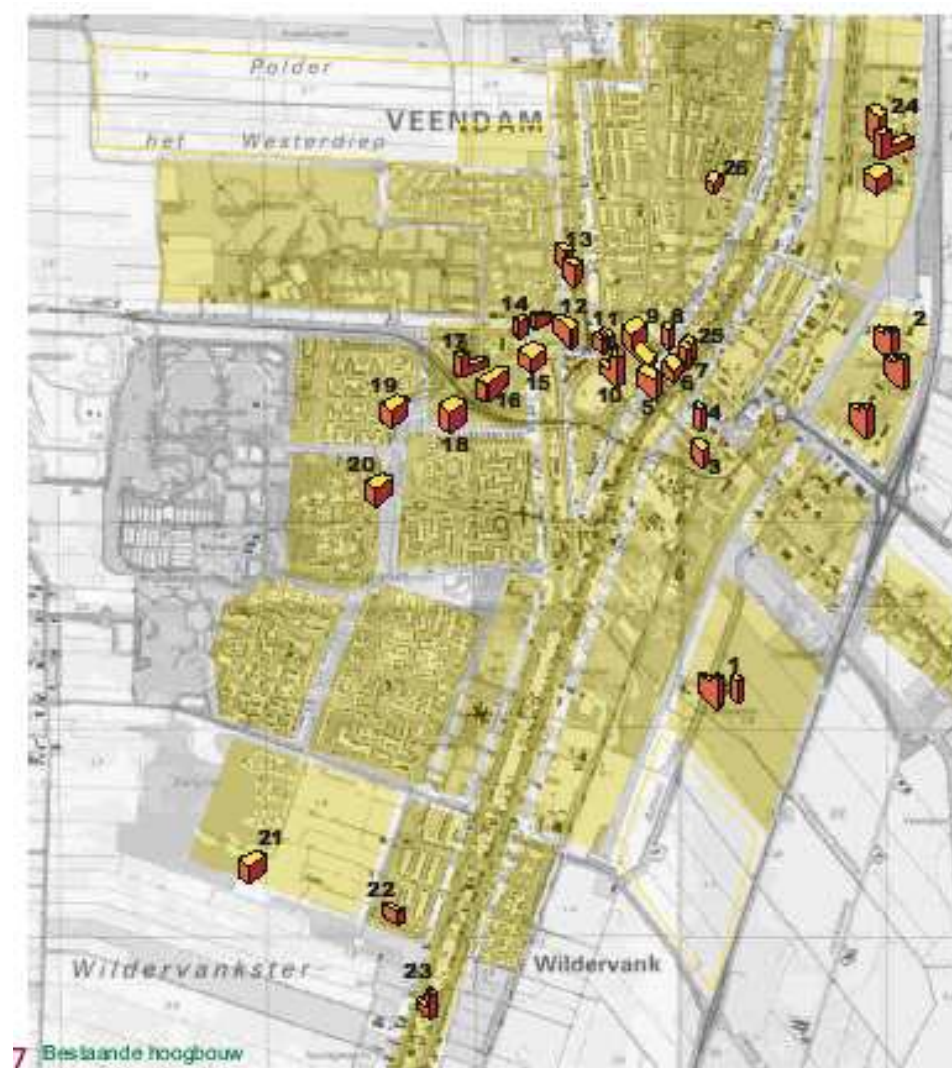
De levering van proceswarmte aan bedrijven in de omgeving is technisch niet interessant door de grote verschillen tussen de gewenste proceswarmte (200 - 1000 °C) en de beschikbare proceswarmte (maximaal 120 °C, het merendeel van de tijd echter lager).

Laatste wijziging: 13 oktober 2009	Document ID: TEP1536.T.W.D001 IS 200901012 Haalbaarheidsstudie Zuidwending 2 v1.0.doc	Blad 19 van 24
---------------------------------------	--	----------------

8 Bronvermelding

- | | | |
|-----|--|---|
| [1] | www.veendam.nl | Hoogbouw in Veendam, ontwerp november 2002 |
| [2] | www.veendam.nl | Toekomst visie Parkstad Veendam, hoogwaardig en duurzaam woonmilieu |
| [3] | www.gemeentepekela.nl | |
| [4] | MER 2004 | |
| [5] | Haalbaarheidsstudie ZW | Leo Brummelkamp |

Bijlage 1 Huidige hoogbouw in Veendam



2.3 De bestaande hoogbouw

1



Functie: bedrijf
Hoogte: +/- 25 m
Locatie: industrieterrein Dallen
Beeld: beeld verstorend

4



Functie: woonflat
Aantal lagen: 6
Locatie: rond centrum
Beeld: bijvang er

7



Functie: kantoren en woningen
Aantal lagen: 4-6
Locatie: centrum
Beeld: matige straalend

2



Functie: bedrijvigheid
Hoogte: +/- 25 m
Locatie: industrieterrein Zwaalkom
Beeld: bijzicht op

5



Functie: gemeentehuis
Hoogte: +/- 12m
Locatie: centrum
Beeld: monumentaal, bijvang er

8



Functie: woonflat
Aantal lagen: 6
Locatie: centrum
Beeld: ruimteverhouding klopt, past bij het centrum

3



Functie: woonflat
Aantal lagen: 4
Locatie: Varendam oost
Beeld: onopvallend

6



Functie: woonflat
Aantal lagen: 6
Locatie: centrum
Beeld: nogal grof, markant, gepaast

9



Functie: woonflat
Aantal lagen: 8
Locatie: centrum
Beeld: oriëntatiepunt en thus winkelgebied

10

10



Functie: Nederlandse Hervormde Kerk
Hoogte: +/- 30 m
Locatie: Julianapark
Beeld: monumentaal, steekt op de rand

13



Functie: Silvestre de
Aantal lagen: 5
Locatie: Buitenwool aan
Beeld: goede begeleiding Buitenwool aan

16



Functie: Nieuw der
Aantal lagen: 6
Locatie: Sorghvlietlaan
Beeld: markant gebouw, past in zijn omgeving

11



Functie: woonflats
Aantal lagen: 4
Locatie: centrum
Beeld: goed

14



Functie: ING Bank
Aantal lagen: 4
Locatie: Sorghvlietlaan
Beeld: markant gebouw, oriëntatiepunt

17



Functie: parkflat
Aantal lagen: 8
Locatie: Sorghvlietlaan
Beeld: steekt boven de omgeving de laagbouw uit

12



Functie: Avto ba
Aantal lagen: 5
Locatie: Sorghvlietlaan
Beeld: oriëntatiepunt, reikt t.a.v. kleur en materialen

15



Functie: woonflat
Aantal lagen: 5
Locatie: Sorghvlietlaan
Beeld: markant gebouw, goede wegbegeleiding

18



Functie: loftwoonbouw
Aantal lagen: 6
Locatie: Sorghvlietlaan
Beeld: bijvang er, oriëntatiepunt, komt erg hard over

9



BIJLAGE F OVERZICHT INVOERGEGEVENS VOOR DE VERSPREIDINGSBEREKENINGEN LUCHTKWALITEIT

bron	NOx (ton/jaar)	miljoen Nm3/jaar	uren vol bedrijf	X	Y	emissiesterkte kg/sec	volumeflux Nm3/s	temp. (K)	hoogte (m)	diameter (m)	initieel NO2 gehalte %
Gasunie bestaand											
water heater 1	2.6	36.7	1250	258668	567432	0.000144	2.04	398	10	0.8	5
water heater 2			1250	258668	567427	0.000144	2.04	398	10	0.8	5
water heater 3			1250	258668	567422	0.000144	2.04	398	10	0.8	5
water heater 4			1250	258668	567417	0.000144	2.04	398	10	0.8	5
water heater 5 (spare)											
glycol regenerator 1	0.46	4.61	1250	258703	567487	0.000034	0.34	398	10	0.8	5
glycol regenerator 2			1250	258703	567482	0.000034	0.34	398	10	0.8	5
glycol regenerator 3			1250	258703	567477	0.000034	0.34	398	10	0.8	5
glycol regenerator 4 (spare)											
afgas brander	0.48	6.9	2500	258678	567422	0.000053	0.77	398	10	0.8	5

Gasunie nieuw											
water heater 1	5.4	77.2	2100	258668	567432	0.000143	2.04	398	10	0.8	5
water heater 2			2100	258668	567427	0.000143	2.04	398	10	0.8	5
water heater 3			2100	258668	567422	0.000143	2.04	398	10	0.8	5
water heater 4			2100	258668	567417	0.000143	2.04	398	10	0.8	5
water heater 5			2100	258668	567412	0.000143	2.04	398	10	0.8	5
water heater 6 (spare)											
glycol regenerator 1	0.78	7.75	2100	258703	567487	0.000034	0.34	398	10	0.8	5
glycol regenerator 2			2100	258703	567482	0.000034	0.34	398	10	0.8	5
glycol regenerator 3			2100	258703	567477	0.000034	0.34	398	10	0.8	5
glycol regenerator 4 (spare)											
afgas brander	1.65	23.5	8500	258678	567422	0.000054	0.77	398	10	0.8	5

NUON											
water heater 1	3.6	51.7	4500	258856	567726	0.000222	3.19	398	10	1.5	5
water heater 2				258856	567726						
water heater 3				258856	567726						
water heater 4 (spare)											
glycol regenerator 1	0.96	9.63	4500	258890	567793	0.0000197	0.2	398	15	0.8	5
glycol regenerator 2			4500	258890	567788	0.0000197	0.2	398	15	0.8	5
glycol regenerator 3			4500	258890	567783	0.0000197	0.2	398	15	0.8	5
glycol regenerator 4 (spare)											

Algemene modelparameters	
referentiejaar	2013
meteorologie	1995 - 2004
modelgebied	X:254000-264000 Y:564000-572000
terreinruwheid (Z0)	0.19 meter