

91

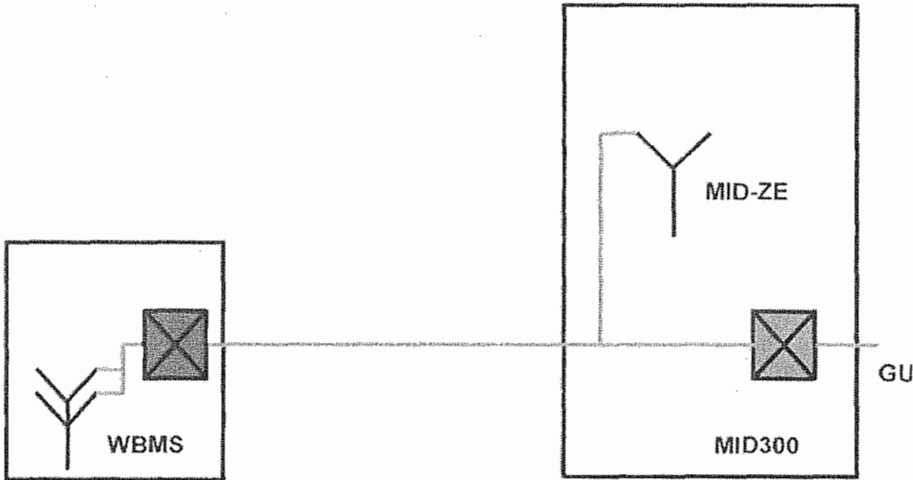
**Formulier aanvraag instemming winningsplan ex artikel 34 lid 1 Mijnbouwwet (Mw)
juncto artikel 24 Mijnbouwbesluit (Mb)**

Dit formulier dient ervoor om te zorgen dat de aanvraag om instemming voldoet aan de eisen die de Mijnbouwwet en Mijnbouwbesluit aan het opstellen van een winningsplan stelt. Indien de ruimte op het formulier te beperkt is dan kan worden verwezen naar een bijlage.

Indienen in zesvoud bij:
Ministerie van Economische Zaken
Directie Energieproductie
Postbus 20101
2500 EC DEN HAAG

2009/02/16

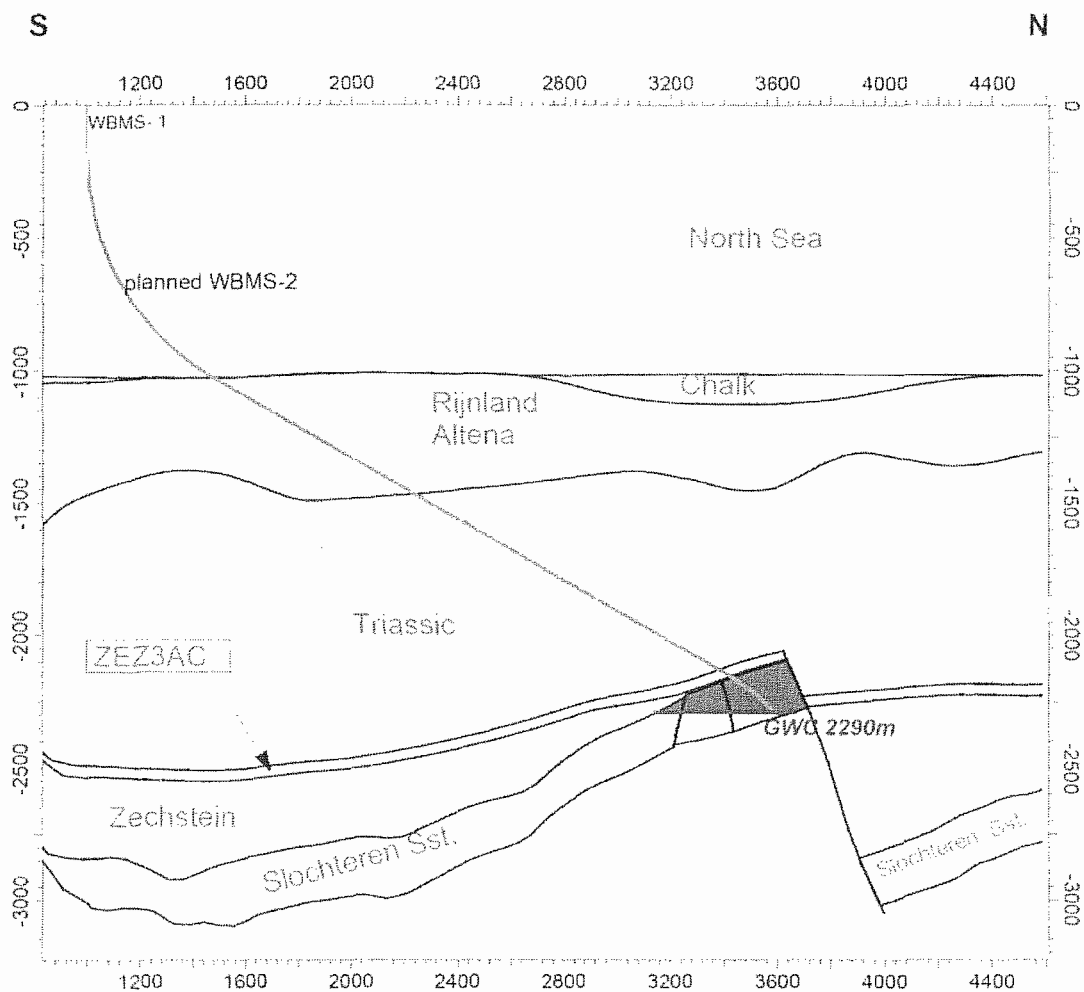
Artikel	Onderwerp	Beschrijving en Toelichting
1)		
Mw 34 lid 1	Verzoek om instemming voor winningsplan Rustenburg	<input type="checkbox"/> een winningsplan voor voorkomens in het continentaal plat vanaf de 3 zeemijlszone <input checked="" type="checkbox"/> een winningsplan voor voorkomens in Nederlands territorium tot 3 zeemijl
	A) Algemene gegevens	
	A1.1) Naam indiener	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
	A1.2) Adres	Postbus 28000 9400 HH Assen
	A1.3) Contactpersoon	
	A1.4) E-mail	
	A1.5) Fax	
	A1.6) Indiener	<input checked="" type="checkbox"/> is houder van de winningsvergunning Middelie en verwacht op korte termijn een overeenkomst te bereiken met de concessionarissen van het Bergen concessie deel van het Westbeemster veld <input type="checkbox"/> is uitvoerder cf artikel 22 Mw
	A2) Winningsvergunninggebied(en)	<input type="checkbox"/> winningsvergunning(en) - Middelie
Mw 34 lid 1 Mb 24 lid 1a	A2.1) Voorkomens koolwaterstoffen	<ul style="list-style-type: none"> • Rustenburg
Mb 24 lid 1a	A2.2) Soort koolwaterstof die wordt gewonnen	<input type="checkbox"/> olie <input checked="" type="checkbox"/> hoog calorisch gas <input type="checkbox"/> Groningen kwaliteit gas <input type="checkbox"/> laag calorisch gas <input type="checkbox"/> zwavelhoudend gas <input checked="" type="checkbox"/> condensaat
Mr 1.2.1 lid 3	A3) Bestaande of nieuwe winning	<input type="checkbox"/> winningsplan voor reeds bestaande winning <input checked="" type="checkbox"/> winningsplan voor nieuwe winning
Mw 38	A4) Samenloop vergunningen Wet milieubeheer	<input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> ja: te weten:

	<p>B) Bedrijfs- en productiegegevens (waarop artikel 10 lid 1 sub b van de Wet openbaarheid van bestuur <u>niet</u> van toepassing is)</p>
Mw 35 lid 1	<p>B1) Beknopte beschrijving van het winningsplan</p> <p>Het ondergrondse gasveld (voorkomen) Rustenburg wordt geproduceerd vanaf de satellietlocatie Westbeemster (WBMS). Het gas wordt, samen met het gas dat wordt geproduceerd uit het voorkomen Westbeemster, door middel van een pijpleiding naar de Middelie-300 (MID300) behandelingsinstallatie geëvacueerd. Op locatie MID300 wordt dit gas samen met het gas komende uit het voorkomen Middelie behandeld en op specificatie gebracht voor aflevering aan GasTerra b.v. Productie vanuit het voorkomen Rustenburg zal naar verwachting in juni 2009 aanvangen. De verwachte einddatum van de productie van het Rustenburg voorkomen is 2014 .</p>
Mw 35 lid 1c Mb 24 lid 1c	<p>B1.1) Beknopte beschrijving van wijze van winning door middel van (een) mijnbouwwerk(en)</p> <p>De natte gasstroom van de satellietlocatie WBMS wordt onbehandeld naar de MID300 faciliteiten getransporteerd. Op de behandelingslocatie MID300 wordt zowel het gas uit het Westbeemster (WBMS), het Middelie Zechstein (MID-ZE) en het Rustenburg voorkomen behandeld. In de toekomst wordt de gasstroom door een te installeren compressor op de MID300 productielocatie geleid.</p> <p>Schematische voorstelling gas evacuatie</p>  <p>Op de locatie MID300 is een behandelingsunit met een capaciteit van 0.8 mln m³/dag geïnstalleerd. Het gas wordt ter plaatse afgeleverd aan de GasTerra b.v.</p>
Mb 24 lid 1a Mb 24 lid 1c	<p>B2) Geologische beschrijving van voorkomen(s)</p> <p>Het gas is gevormd in de koollagen van het geologische tijdperk Carboon. Vervolgens is het gas gemigreerd naar bovenliggende zandsteenlagen in het Rotliegend. Dit reservoir wordt afgesloten door het zout van de Zechstein formatie. Het is mogelijk dat in de Carbonaat laag van de Zechstein formatie ook gas aanwezig is dat tegengehouden wordt door het zout in de Zechstein laag alsmede the kleilagen van de Trias erboven.</p>

Mb 24
lid 1a
Mb 24
lid 1b

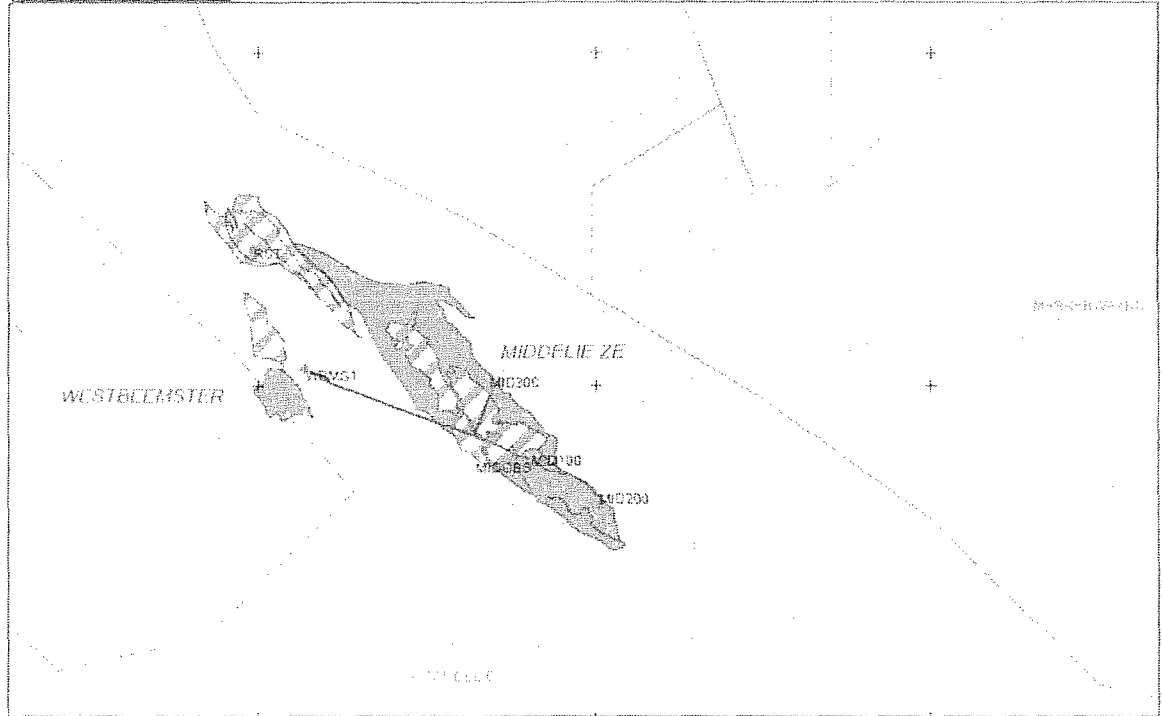
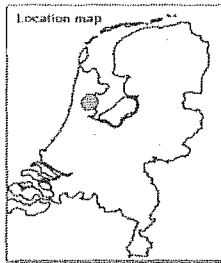
B2.1) Geologische doorsnede van voorkomen(s)

De onderstaande tekening geeft de geologische doorsnede weer van het voorkomen Rustenburg



Mw 36
lid 1a
Mb 24
lid 1d

B3) Overzicht ligging voorkomens, gasputten



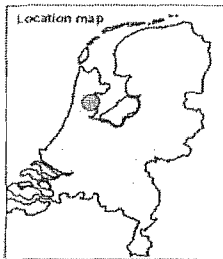
In het navolgend overzicht is de bestaande locatie met de bijbehorende put aangegeven.

Locatie Westbeemster	Producterende Putten	Gesuspendeerde Putten
Voorkomen Rustenburg	1	0

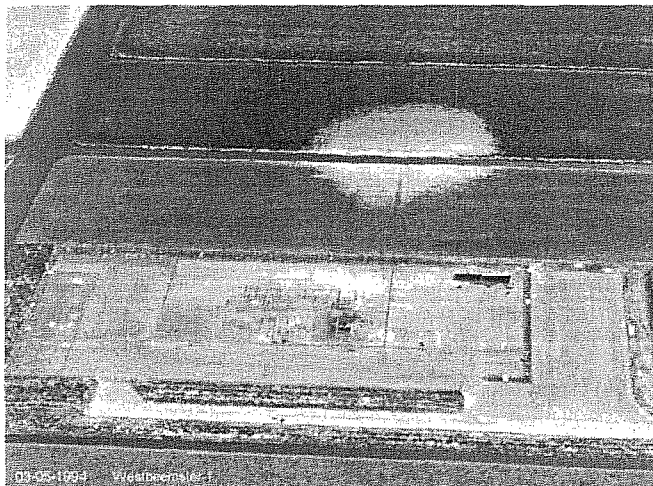
Mb 24
lid 1e
Mb 24
lid 1g

B3.1) Situering mijnbouwwerken situatietekening /eventueel foto's)

De locatie WBMS is gelegen in de gemeente Beemster (provincie Noord Holland).



Satellietlocatie WBMS



Op deze locatie bevindt zich de producerende put WBMS-1. De put WBMS-2 zal vanaf deze locatie naar het veld Rustenburg worden geboord.

<p>Mb 24 lid 1g</p>	<p>B4.) Schematische voorstelling putverbuizing(en)</p> <p>Het volgende schema betreft het verbuizingsschema van de put Westbeemster WBMS-2</p>
<p>Mb 24 lid 1h</p>	<p>B4.1) Plaats en wijze waarop koolwaterstoffen in verbuizing treden</p> <p>De WBMS-2 put zal over het interval 2162 en 2336 meter (TVd) worden gecompleteerd op de gashoudende Rotliegend formatie.</p>
<p>Mb 24 lid 1 c</p>	<p>B5) Productieontwikkelings strategie</p> <p>Zodra 50% van het te verwachte winbare volume van het Rustenburg Rotliegend voorkomen is geproduceerd, zal er een evaluatie van de velden plaatsvinden. Hierbij wordt de winningsefficiëntie van de bestaande putten geëvalueerd. Mocht deze efficiëntie onvoldoende zijn, dan kunnen eventueel extra putten geboord worden om additionele reserves te ontwikkelen. De mogelijkheid om het Rustenburg Zechstein voorkomen te produceren wordt op een later tijdstip onderzocht.</p> <p>Het ligt in de lijn van verwachting om vanaf locatie WBS één of meerder productie putten te boren naar het Rustenburg Rotliegend voorkomen. Mogelijk dat er ook nog een appraisal/productie put naar de resterende Middelie Rotliegend blokken wordt geboord vanaf de locatie MID300.</p>
<p>Mb 24 lid 1c</p>	<p>B5.1) Productie filosofie</p> <p>De bestaande Westbeemster Rotliegend en Middelie Zechstein voorkomens en de nieuwe Rustenburg Rotliegend voorkomens worden dusdanig geproduceerd dat er maximaal gebruik wordt gemaakt van de geïnstalleerde productiefaciliteiten. Dit houdt in dat de capaciteit van de gasbehandelingsunit op de locatie MID300 maximaal wordt benut. Zowel de locatie WBMS als de locatie MID300 worden onbemand geopeerd. Dat wil zeggen dat de installaties continu dienst draaien en op afstand worden bestuurd. Er vinden regelmatig bezoeken plaats door operators voor controle en eventuele reparaties.</p> <p>De productie gebeurt vooralsnog zonder compressie. Wanneer de voorkomens voldoende zijn gedepleteerd, zal naar verwachting de gasstroom naar op de MID300 te installeren compressiefaciliteiten aangesloten worden.</p>

Mb 24 lid 1c

B5.2) Reservoir management

- Het Rustenburg voorkomen wordt gedepleteerd met geen of weinig aquifer support
- Voor het Rustenburg voorkomen wordt een maximaal productieniveau van 0.5 mln m³/dag verwacht
- Via regelmatige drukmetingen zal de mate van de aquifer support en depletie worden bepaald
- De waterproductie wordt constant gecontroleerd op de MID-300 faciliteiten.
- Door het aansluiten van het voorkomen op compressiefaciliteiten kan het voorkomen verder gedepleteerd worden om zo het uiteindelijke winningspercentage te maximaliseren.

Mw 35 lid 1a
Mw 35 lid 1d
Mb 24 lid 1a

B5.3) Omvang winning (hoeveelheden per voorkomen/per jaar)

De huidige verwachting van de hoeveelheid te produceren gas uit het voorkomen Rustenburg is 294 mln Nm³.

Jaren	Rustenburg - bestaande faciliteiten (mln Nm ³)	Rustenburg - incl. new infill well (mln Nm ³)
2008	0	98
2009	0	125
2010	125	52
2011	52	10
2012	10	6
2013	6	3
2014	3	0
2015	0	0

Navolgend overzicht geeft de getalsmatige specificatie van boven getoonde voorspelling in mln Nm³.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rustenburg - bestaande faciliteiten	0	0	125	52	10	6	3	0
Rustenburg - incl. new infill well	98	125	52	10	6	3	0	0

De voorspellingen zijn gebaseerd op de meest recente verwachting met betrekking tot het gedrag in het reservoir en exclusief de voorgenomen installatie van compressor faciliteiten in 2012

Afwijkingen van de voorspelling door onvoorziene omstandigheden van reservoir technische en/of economische aard zijn mogelijk zowel qua fasering als verwachte hoeveelheid productie. Een grote onzekerheid is in hoeverre het reservoir uit compartimenten bestaat en of die wel of niet met elkaar in verbinding bestaan. De huidige voorspelling neemt aan dat ze niet met elkaar in verbinding staan, maar productie informatie is benodigd alvorens hier een eendoordeel over uitgesproken kan worden.

Mw 35 lid 1b

B5.4) Duur van de winning (per voorkomen)

De productie van het Rustenburg voorkomen loopt uiteindelijk af in 2014 (base case, 2020 in de High Case) volgens de huidige voorspellingen. De onzekerheidsmarge is groot. Tevens is het gedrag van de bestaande en mogelijke toekomstige putten bij de lage drukken die optreden wanneer het veld bijna leeg is, moeilijk te voorspellen.

De winning zal worden beëindigd indien de totale kosten van de winning de opbrengsten van de winning zullen overtreffen dan wel zoveel eerder indien door onvoorziene technische, geologische, geofysische of andere oorzaak voortzetting van de winning op enigerlei schaal niet plaats kan vinden.

Mb 24 lid 1i

B6) Stoffen die jaarlijks worden mee geproduceerd

Met de gasproductie worden water en condensaat meegeproduceerd. Via een natte gaspijpleiding wordt de ongescheiden gasstroom van de locatie WBMS afgevoerd naar MID300 (gasbehandelingsunit) alwaar gasbehandeling van WBMS en MID-ZE gas plaatsvindt . De geproduceerde hoeveelheid water en

	<p>condensaat is afhankelijk van de totale gasproductie. De hoeveelheid condensaat wordt gegeven door de Condensaat Gas Ratio (CGR) en het water door de Water Gas Ratio (WGR). De geschatte CGR voor het voorkomen Rustenburg is $15 \text{ m}^3/\text{mln m}^3$ gas. De maximale verwachte WGR is $\sim 10 \text{ m}^3/\text{mln m}^3$ gas (eindfase van voorkomen Rustenburg).</p>
Mb 24 lid 1i	<p>B7) Jaarlijks eigengebruik bij winning</p> <p>Er wordt per jaar voor eigen gebruik op de locatie MID300 0.15 mln m^3 gas aangewend. Op deze locatie wordt het gas behandeld van meerdere voorkomens. Er wordt op de locatie WBMS geen gas voor eigen gebruik aangewend.</p> <p>Deze gegevens zijn gebaseerd op ontwerpgegevens van de installatie en dienen als indicatie gebruikt te worden voor de komende jaren.</p>
Mb 24 lid 1j	<p>B8) Jaarlijks bij winning afgeblazen/afgefakkelde koolwaterstoffen</p> <p>De gehele natte gasstroom wordt van de locatie WBMS afgevoerd. Alleen bij geplande werkzaamheden wanneer een gedeelte van het systeem drukvrij gemaakt moet worden, kan een kleine hoeveelheid gas afgeblazen worden. Er wordt op de locatie MID300 0.10 mln m^3 gas per jaar afgeblazen dan wel afgefakkeld.</p> <p>Deze gegevens zijn gebaseerd op ontwerpgegevens en dienen als indicatie gebruikt te worden voor de komende jaren.</p>
Mb 24 lid 1k	<p>B9) Jaarlijks bij winning in de ondergrond terug te brengen delfstoffen en andere stoffen</p> <p>Het vrijkomende productiewater dat na behandeling van het gas in de locatie MID300 overblijft, wordt uiteindelijk in de injectieput Borgsweer geïnjecteerd.</p>

C) Gegevens inzake bodembeweging als gevolg van de winning van koolwaterstoffen.

(Alleen in te vullen voor winningsplannen voor voorkomens gelegen aan de landzijde van de 3 zeemijlszone).

Mw 35
lid 1f

C1) Aard van de bodembeweging

bodemdaling

Door de winning van koolwaterstoffen uit olie- en gasvoerende gesteentelagen zal de druk in de poriën van het gesteente verminderen waardoor compactie van de olie- en gasvoerende lagen optreedt. Dit manifesteert zich aan de oppervlakte in de vorm van bodemdaling. Zie voor een uitgebreide beschrijving van het bodemdalingsproces "Bodemdaling door Aardgaswinning – Groningen veld en randvelden in Groningen, Noord Drenthe en het Oosten van Friesland – Status Rapport 2000 en Prognose tot het jaar 2050" (NAM 2000 02 000410).

bodemtrilling

Compactie van de olie- en gasvoerende lagen kan onderlinge beweging tussen gesteentelagen veroorzaken. Dit kan zich soms aan de oppervlakte manifesteren in de vorm van bodemtrillingen.

Mb 24
lid 1m

C2.1) Bodemdalingscontour (uiteindelijk verwachte mate van bodemdaling)

Gebaseerd op beschikbare gegevens over de ondergrond en het productiescenario zoals beschreven in sectie B5.3 van dit winningsplan is een prognose voor de bodemdaling ten gevolge van gaswinning voor de in dit winningsplan beschreven voorkomen opgesteld.

De nog te verwachten bodemdaling door gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomen, die zal worden bereikt in het jaar 2015, is minder dan 2 cm. Deze daling wordt weergegeven in figuur C1. Aangezien een dergelijke daling kleiner is dan de onzekerheid van de berekening en het ook niet mogelijk is een dergelijke kleine daling met voldoende precisie te meten, zijn er geen contouren getoond.

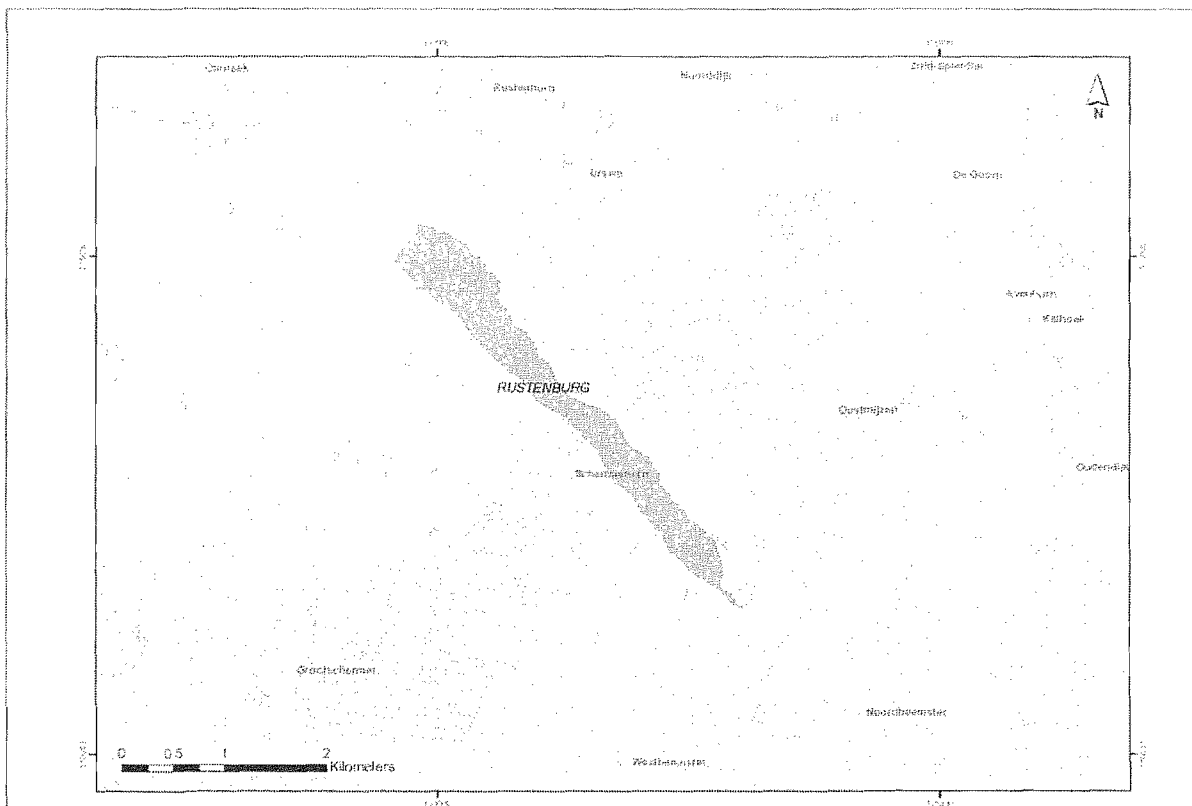


Fig. C1 Nog te verwachten bodemdaling veroorzaakt door gasproductie uit het voorkomen Rustenburg (cm).

Eventuele toekomstige incrementele productie door nieuwe putten en/of compressie zou kunnen leiden tot een ander beeld.

Enkele algemene kentallen van de in dit winningsplan beschreven voorkomens zijn samengevat in tabel C1. Deze (gemiddelde) kentallen reflecteren een zeer vereenvoudigd model van de voorkomens. Hierin wordt het gasvoerend reservoir beschreven door een elliptische cilinder met een halve lange as R_{max} en een halve korte as R_{min} en met als hoogte de dikte van het reservoir. In de berekeningen die ten grondslag liggen aan de in dit winningsplan gepresenteerde contourkaarten zijn vanzelfsprekend de werkelijke reservoir structuur en de invloed van de eventueel aanwezige aquifers meegenomen.

Tabel C1

Enkele kentallen ter indicatie van de in dit winningsplan beschreven voorkomen

	Rustenburg
Diepte veld [m]	2150
Dikte reservoir [m]	190
Initiele Druk [bar]	250
Eind druk [bar]	105
R_{max} [km]	1,0
R_{min} [km]	0,25
C_m [10^{-5} bar^{-1}]	0,51

Mb 24
lid 1n
Mb 24
lid 1o

C2.2) Verloop bodemdaling in tijd en onzekerheid

In deze sectie wordt aandacht besteed aan de huidige status en het verwachte verloop in tijd van de bodemdaling ten gevolge van winning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens gecombineerd met de effecten van winning uit naburige gasvelden.

In 2007 is in dit gebied de nulsituatie van de bodemdaling vastgelegd voor de velden Middellie en West Beemster(EP200711253773001). Het Rustenburg voorkomen ligt ook in dit gebied.

De nog te verwachten bodemdaling door gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomen tesamen met naburige voorkomens, die zal worden bereikt in het jaar 2024, is minder dan 2 cm. Deze daling wordt weergegeven in figuur C2. Aangezien een dergelijke daling kleiner is dan de onzekerheid van de berekening en het ook niet mogelijk is een dergelijke kleine daling met voldoende precisie te meten, zijn er geen contouren getoond. Eventuele ontwikkeling van nieuwe velden in de buurt van het voorkomen en / of incrementele productie door nieuwe putten en / of toepassen van compressie op bestaande velden die behoren tot het voorkomen Rustenburg is niet meegenomen in de huidige prognose en kan leiden tot een ander beeld.

De onzekerheid in de uiteindelijk verwachte bodemdaling wordt bepaald door de onzekerheden in de bij de berekeningen gebruikte invoergegevens en door de betrouwbaarheid van het gebruikte gesteentemechanische model. Het resultaat hiervan is dat de onzekerheid in de verwachte bodemdaling gemiddeld zo'n 30 % bedraagt (bereik: - 30% tot + 30% van de berekende daling) met een minimum van 2 cm.

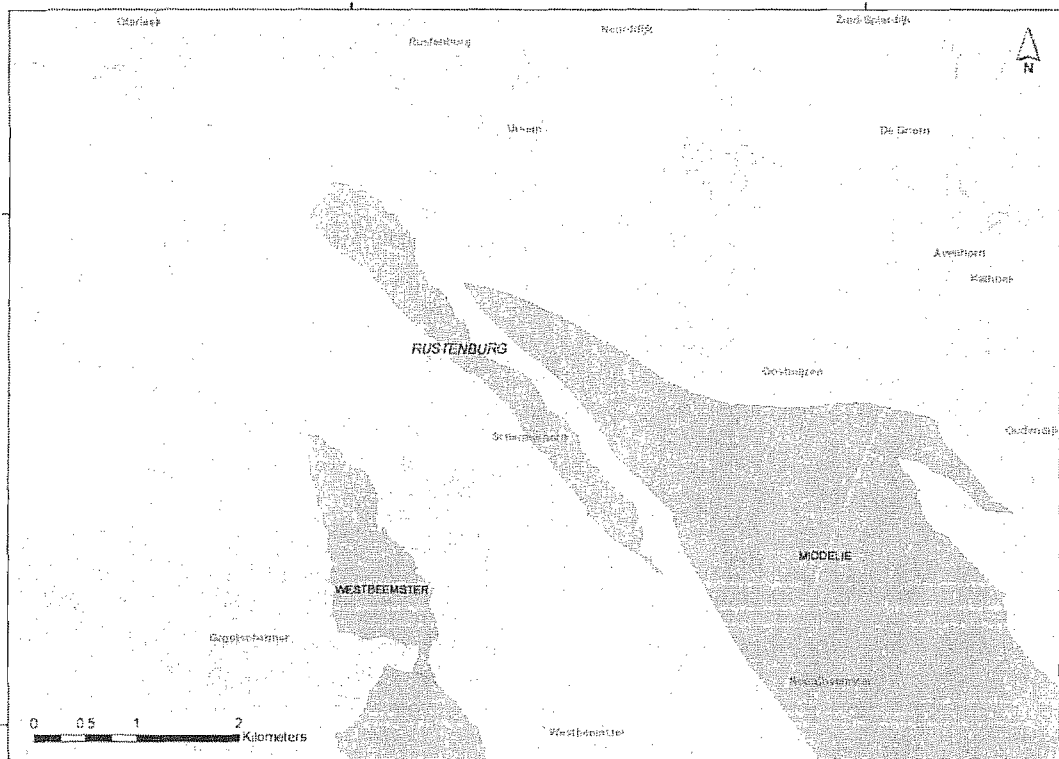


Fig. C2 Verwachte eindsituatie (2025) van de totale bodemdaling voor het in dit winningsplan beschreven voorkomen in combinatie met naburige voorkomens.

Mb 24
lid 1p

C3) Risicoanalyse bodemtrilling

De winning van aardolie en/of aardgas gaat in het algemeen gepaard met een daling van de druk in de ondergrond. Dit soort spanningsverandering kan leiden tot plotselinge bewegingen langs bestaande breuken, waardoor een lichte aardbeving plaatsvindt.

Sinds het begin van de jaren negentig hebben verschillende instanties, waaronder de overheid, kennisinstututen en mijnbouwmaatschappijen, zich gezamenlijk met deze problematiek bezig gehouden. Bevindingen zijn o.a. gedocumenteerd in een aantal rapportages zoals "Eindrapport multidisciplinair onderzoek naar de relatie tussen Gaswinning en Aardbevingen in Noord-Nederland; Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen, 1993", "De relatie tussen schade aan gebouwen en lichte ondiepe aardbevingen in Nederland; TNO Bouw, 1998" en "Seismisch risico in Noord-Nederland; de Crook et al., KNMI, 1998".

Momenteel zijn bovengenoemde instanties verenigd in het Technisch Platform Aardbevingen (TPA). Hiermee is alle aanwezige kennis op het gebied van aardtrillingen gebundeld en kan deze optimaal worden ingezet met gebruikmaking van de meest actuele stand der techniek.

In respons op het in het Mijnbouwbesluit gestelde met betrekking tot het uitvoeren van een risico-analyse omtrent bodemtrillingen als gevolg van winning van olie of gas zijn onder begeleiding van het TPA een aantal studies uitgevoerd, waarvan de bevindingen zijn gedocumenteerd in de volgende rapporten: "Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen; Wassing et al., TNO-NITG rapporten 03-185-C (2003), 03-186-C (2004), 04-233-C (2004)", "Seismic hazard due to small shallow induced earthquakes; van Eck et al., KNMI 2004" en "Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit; van Eijs et al., TNO-NITG rapport 04-171-C, 2004". Tevens is in dit kader een samenvattend rapport uitgebracht waarin de resultaten van bovengenoemde studies zijn geïntegreerd (Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen. Integratie van deelstudies; NITG 04-244-0106B / KNMI-publicatie 108, 2004).

In Nederland is/wordt uit ruim 100 olie- en gasvelden op het vasteland geproduceerd. Boven een beperkt aantal velden (ca. 20%) zijn bevingen geregistreerd. In het kader van de Seismisch Risico Analyse zijn de velden opgedeeld in drie categorieën:

- A. Groningen, Bergermeer en Roswinkel, waar magnitudes 3,0 en hoger zijn opgetreden.
- B. Andere velden waar lichte aardbevingen met magnitudes kleiner dan 3,0 zijn opgetreden.
- C. Velden waar geen aardbevingen zijn geregistreerd.

Door het KNMI is aangegeven dat voor dergelijke velden met de huidige wetenschappelijke kennis nog geen algemeen seismisch 'hazard' model opgesteld kan worden, dat een betrouwbare seismisch risico analyse mogelijk zou maken. Om het op basis van velden in de categorieën A en B opgestelde algemene hazard model te verfijnen en een gekwantificeerde schatting te kunnen geven van de kans op een geïnduceerde beving voor velden in categorie C, is op initiatief en onder begeleiding van het TPA door TNO-NITG een studie uitgevoerd naar de fysische en geologische parameters die de gevoeligheid van olie/gasvelden voor het optreden van aardbevingen bepalen. Hierbij zijn veel gegevens gebruikt die via de winningsplannen beschikbaar zijn gekomen. Een van de conclusies van deze studie is, dat er twee meetbare parameters aan te wijzen zijn die aantoonbaar gerelateerd kunnen worden aan de kans op het optreden van geïnduceerde bevingen. De eerste parameter (E) is de verhouding tussen de Young's moduli van de overburden en het reservoir. De tweede parameter (B) is de breukdichtheid. Uitgaande van deze parameters is in de onderstaande tabel een overzicht gegeven van de kans (met onzekerheid) dat er in de toekomst tijdens gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens lichte aardbevingen geïnduceerd zullen worden (zie ook appendix B van rapport TNO-NITG 04-171-C)

Voorkomen	E	B	Kans op geïnduceerde bevingen
Rustenburg	2,1	8,25	52 ± 10%

Het KNMI heeft geconcludeerd [van Eck et al. 2004] dat eventuele door gaswinning geïnduceerde lichte aardbevingen niet zwaarder zullen zijn dan magnitude 3,9 op de schaal van Richter. Al in 1998 is voor Noord-Nederland ook door het KNMI beschreven (de Crook et al., 1998) dat de maximaal te verwachten intensiteit bij het optreden van een geïnduceerde aardbeving ongeveer VI-VII op de Europese Macroseismische Schaal is. Dat betekent (kwalitatief) dat in het ernstigste geval in de nabijheid van het voorkomen lichte, niet constructieve schade kan optreden aan veel gebouwen en matige schade aan enkele gebouwen. Dit is in overeenstemming met de praktijkervaring bij voorkomens in de categorieën A en B en met de resultaten van de eerder genoemde seismische hazard studie van TNO-NITG (Wassing et al., 2004). Meer over de aard en omvang van mogelijk te verwachten schade is beschreven in sectie C4.

In onderdeel C6 worden de schadebeperkende maatregelen en condities voor eventuele vergoedingen in geval van schade uiteengezet.

Met de voortzetting van de gaswinning en mogelijk verder onderzoek dat in het kader van het TPA zal worden verricht, zullen steeds meer gegevens over de eigenschappen van het voorkomen en de mate van seismiciteit worden verkregen. Deze informatie zal aanleiding kunnen geven de risicoanalyse op onderdelen te herzien dan wel op enig onderdeel nader onderzoek uit te voeren.

Zoals beschreven in het meetplan Noord Holland, vindt in het gebied boven het in dit winningsplan beschreven voorkomens continu monitoring van eventuele aardbevingen plaats. Deze monitoring wordt uitgevoerd door KNMI met behulp van een daartoe aangelegd netwerk van seismische registratie apparatuur.

Mb 24
lid 1q

C4) Omvang en aard van de schade door gaswinning in Rustenburg

C4.1 Algemeen

Bodemdaling door gaswinning manifesteert zich aan de oppervlakte in de vorm van een platte, zeer gelijkmatige schotel. Die veroorzaakt een hellend vlak in het maaiveld, waarvan de gradiënt zeer gering is. Zoals in figuur C1 is aangegeven, bedraagt de te verwachten bodemdaling door gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens maximaal ongeveer 2 centimeter.

Voor de verwachting van aard en omvang van mogelijke schade door geïnduceerde lichte aardbevingen wordt gebruik gemaakt van de verschillende rapporten genoemd in onderdeel C3.

C4.2 Schade aan openbare infrastructuur door bodembeweging

Omdat bodemdaling door gaswinning een geleidelijk en gelijkmatig verloop heeft, wordt geen directe schade aan infrastructuur verwacht. Niet uitgesloten is echter dat de bodemdaling gevolgen kan hebben voor het normale beheer en het onderhoud van waterkeringen en waterlopen. Voor zover dat beheer onvermijdelijk te maken meerkosten met zich meebrengt die, in overeenstemming met het gestelde in onderdeel C6, voor vergoeding in aanmerking komen dan rust op NAM de verplichting die schade overeenkomstig de regels van het burgerlijk recht te vergoeden. In sommige gevallen loopt dat via een hiertoe ingestelde commissie. In andere gevallen kunnen afspraken worden gemaakt in bilateraal verband.

Onlangs is in opdracht van de NAM door ingenieursbureau Tebodin een analyse uitgevoerd van het risico op schade door bodemtrillingen voor buisleidingen ("Analyse van het risico van schade door bodemtrillingen voor buisleidingen; Tebodin document 1912001, 2004"). Uit dit rapport kan geconcludeerd worden dat de

integriteit van ondergrondse leidingen bij aardbevingen ten gevolge van gaswinning niet significant wordt aangetast.

C4.3 Schade aan bouwwerken door bodembeweging

Omdat bodemdaling door gaswinning een geleidelijk en gelijkmatig verloop heeft en de resulterende vervorming (zoals scheefstand, kromming en horizontale rek) van de bovengrond zeer klein is, wordt geen directe schade aan bebouwing verwacht. Hierbij wordt verwezen naar "Studieresultaten betreffende ongelijkmatige zakkingen in verband met aardgaswinning in de provincie Groningen; een uitgave van de Commissie Bodemdaling door Aardgaswinning; maart 1987".

De praktijkervaring met gasproductie in Nederland over de afgelopen jaren leert dat bij een beperkt aantal velden lichte aardbevingen ten gevolge van de gasproductie optreden, waarbij in de meeste gevallen geen schade ontstaat. Zoals beschreven in de sectie C3 bestaat er een kans dat er in de toekomst bij gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens lichte aardbevingen zullen optreden. Het KNMI heeft berekend dat dergelijke lichte aardbevingen niet zwaarder zullen zijn dan magnitude 3,9 op de schaal van Richter (van Eck, 2004) en dat in het ernstigste geval matige schade aan enkele gebouwen kan optreden (de Crook, 1998).

Dit laatste wordt bevestigd door de resultaten van de seismische hazard studie van TNO-NITG (Wassing et al., 2004), waaruit tevens blijkt dat de omvang van het gebied waar mogelijk schade kan optreden, ruwweg beperkt blijft tot een cirkel met een straal van 7 km rond het epicentrum van de beving. Bij een beving die krachtig genoeg is om schade te veroorzaken, is het aantal potentiële schadegevallen binnen dit gebied uiteraard sterk afhankelijk van de dichtheid van bebouwing, terwijl de mate van schade (geen, lichte, matige) op een bepaalde afstand van het epicentrum in grote mate wordt bepaald door het type bebouwing en de staat van onderhoud. Ook de samenstelling van de ondiepe ondergrond kan daarbij een rol spelen, zoals in kaart gebracht door TNO-NITG.

Indien schade is opgetreden als gevolg van de gaswinning, dan rust op NAM uiteraard de verplichting die schade overeenkomstig de regels van het burgerlijk recht te vergoeden.

De praktijkervaring van NAM met schade als gevolg van geïnduceerde aardbevingen boven de voorkomens Groningen en Roswinkel leert dat het schadebedrag per claim in de meeste gevallen beperkt blijft tot circa EUR 1500.

Over de periode van 10 jaar sinds de eerste geïnduceerde aardbeving boven Groningen waarbij schade werd gemeld in 1994, is door de NAM in totaal circa 1,1 miljoen Euro aan vergoedingen uitgekeerd in verband met opgetreden schade ten gevolge van negen geïnduceerde aardbevingen door gasproductie uit de voorkomens Groningen en Roswinkel.

Het ligt in de lijn der verwachting dat deze bedragen voor eventuele schade door geïnduceerde aardbevingen die mogelijk in de toekomst zullen optreden gedurende de duur van de winning, zoals beschreven in sectie 5.3 van dit winningsplan, niet wezenlijk zullen veranderen.

C4.4 Schade aan natuur en milieu door bodemdaling

Bij een daling van minder dan 2 cm in gebieden met een kunstmatig peilbeheer is de mate van bodemdaling aanzienlijk kleiner dan de jaarlijkse schommelingen in de waterstand (verschil zomer- en winterpeil). De waterhuishouding in het gebied dat wordt beïnvloed door bodemdaling ten gevolge van gaswinning, is in de loop van eeuwen tot stand gekomen en tegenwoordig volledig kunstmatig geregeld. Waterpeilen zijn vastgelegd in peilbesluiten. Indien een relatieve stijging van het waterpeil t.o.v. het maaiveld de geldende norm dreigt te overschrijden, moet dit worden tegengaan door aanpassingen in de waterafvoer (compartimentering, versnelde afvoer waterbezwaar). Het Hoogheemraadschap is verantwoordelijk voor het waterbeheer in het beheersgebied.

In dit relatief kleine dalingsgebied wordt, gelet op het beperkte volume van de schotel en gezien het feit dat de daling aanzienlijk minder is dan de jaarlijkse schommelingen in de waterstand, geen effect van betekenis op natuur en milieu verwacht.

Mb 24
lid 1r

C5) Maatregelen om bodembeweging te voorkomen / te beperken

Gezien de te verwachten geringe effecten door bodembeweging als gevolg van de gasproductie en gelet op bezwaren van economische aard worden mitigerende maatregelen in het productieproces niet voorzien.

Mb 24
lid 1s**C6) Kosten/maatregelen die de gevolgen van schade door bodemdaling beperken of voorkomen:**

Teneinde schade door bodembeweging te beperken of te voorkomen wordt de winning uitgevoerd overeenkomstig de in het winningsplan aangegeven productieprofielen, vindt meting van de bodembeweging plaats volgens een goedgekeurd meetplan en zijn er diverse regelingen opgesteld zoals hieronder beschreven.

Omdat gaswinning een geleidelijke en gelijkmatige bodemdaling zal veroorzaken, wordt geen schade aan bouwwerken verwacht. Indien als gevolg van bodemdaling door gaswinning de waterhuishouding of andere waterstaatkundige werken in betekenende mate worden beïnvloed dan zullen, in overleg met de beheerders of onderhoudsplichtigen van die werken, de maatregelen of voorzieningen kunnen worden getroffen ter beperking of voorkoming van hieruit voortvloeiende schade of gevaar. Als met het nemen van maatregelen niet alle door gaswinning veroorzaakte schade afdoende kan worden voorkomen dan rust op NAM de verplichting die schade overeenkomstig de regels van het burgerlijk recht te vergoeden.

Voor mogelijke schade veroorzaakt door aardbevingen die worden veroorzaakt door gaswinning geldt een zelfde verplichting. De praktijkervaring met gasproductie in Nederland over de afgelopen jaren leert dat de lichte aardbevingen ten gevolge van gasproductie in de meeste gevallen niet leiden tot schade. Toch kan, zoals in de praktijk is gebleken en in sectie C3 is beschreven, de kans op schade aan bebouwing in de nabije omgeving van het epicentrum van een geïnduceerde aardbeving niet volledig worden uitgesloten. Er is een schaderegeling opgesteld voor schade veroorzaakt door aardbevingen als gevolg van gaswinning. Deze regeling is beschreven in de folder "Gaswinning en Lichte Aardbevingen", een gezamenlijke uitgave van de NAM en de provincies Groningen en Drenthe in samenwerking met het KNMI, TNO-NITG en het Ministerie van Economische Zaken en is ook van toepassing bij schade door gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens.

Ter additionele bescherming en ter verzekering van het belang van gelaedeerden is een hoofdstuk "waarborgfonds mijnbouwschade" in de Mijnbouwwet opgenomen en rust daarenboven op de exploitant van een mijnbouwwerk een risico aansprakelijkheid voor schade die ontstaat door beweging van de bodem als gevolg van de exploitatie van dat werk.

Ondertekening

Naam:

Functie:

Datum: 12 februari 2009

Plaats: Assen

Bijlagen

Omschrijving

niet van toepassing

Behoort bij aanvraag om instemming winningsplan Rustenburg

	<p>D) Bedrijfs- en productiegegevens <i>(conform het bepaalde in artikel 10 lid 1 sub c van de Wet openbaarheid van bestuur wordt deze informatie vertrouwelijk medegedeeld en niet ter inzage gelegd of openbaar gemaakt.)</i></p>
<p>Mb 24 lid 1b Mr 1.2.1 lid 3</p>	<p>D1) Beschrijving omvang, structuur en samenstelling van koolwaterstoffen De resultaten van de geofysische en petrofysische studies</p>
<p>Mw 35 lid 1^a Mb 24 lid 11.</p>	<p>D2) Investerings:</p> <p>In onderdeel ... is het ten hoogste haalbare streefgetal gegeven voor het percentage gas dat wordt gewonnen ten opzichte van de oorspronkelijke hoeveelheid aanwezig gas in het desbetreffende voorkomen. De haalbaarheid daarvan zal mede worden bepaald door in de toekomst te nemen investeringsbeslissingen en te treffen maatregelen. Bij het nemen van die beslissingen zullen de stand van de techniek en ontwikkelingen in het energiebeleid een rol spelen. Economische en marktconforme verwachtingspatronen en omstandigheden zullen bij het nemen van die beslissingen evenwel doorslaggevend zijn. Om die redenen zijn hiervoor alleen de goedgekeurde investeringen in dit schema opgenomen.</p>

Mw 35 lid 1e Mb 24 lid 1l	D2.1) Bedrijfsvoeringskosten/jaar:
Datum: 12 februari 2009	
Ondertekening Naam: Functie: . .	Plaats: Assen

Bijlagen Omschrijving	Bijlage 1:
---------------------------------	------------

1)
 Mw= Mijnbouwwet
 Mb= Mijnbouwbesluit
 Mr= Mijnbouwregeling

2009/02/15

Field	:	
Formation	:	
Discovered by well	:	
Active Oil producers	:	
Active Gas producers	:	
Active Gas injectors	:	
Active Water injectors	:	
Start of production	:	

INTRODUCTION
STATIC RESERVOIR MODEL A new map was generated in 1992
DYNAMIC RESERVOIR MODEL

UNCERTAINTIES
REFERENCES

2009/02/16

VERTROUWELIJK
BIJLAGE 1 :



NAM

NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V. | Project

Author:

Date: Mar. 2006



> Retouradres Postbus 20101 2500 EC Den Haag

**Directoraat-generaal voor
Energie, Telecom en Markten**
Directie Energiemarkt

Postbus 20101
2500 EC Den Haag
T 070 379 8911 (algemeen)
www.ez.nl

Ons kenmerk
ETM/EM / 10051642

Uw kenmerk
-

Bijlage(n)
-

Datum 07 APR 2010

Betreft Instemming winningsplan Rustenburg

Ontwerpbesluit van de Minister van Economische Zaken:

1. Onderwerp aanvraag

Op 16 februari 2009 is een verzoek, gedateerd 12 februari 2009, ontvangen van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (hierna genoemd NAM) tot instemming met het winningsplan Rustenburg, ingevolge artikel 34, tweede lid, van de Mijnbouwwet (hierna genoemd Mbw).

Het winningsplan betreft het gelijknamige voorkomen Rustenburg, gelegen in de gemeente Schermer.

De Minister van Economische Zaken is, ingevolge artikel 34, derde lid Mbw bevoegd te beslissen op deze aanvraag.

2. Samenhang met andere procedures

Op grond van artikel 34, vierde lid Mbw is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht (hierna genoemd Awb) van toepassing op de totstandkoming van het besluit omtrent de instemming met het winningsplan.

3. Adviezen naar aanleiding van de aanvraag

Staatstoezicht op de mijnen (hierna genoemd Sodem) en TNO Bouw en Ondergrond (hierna genoemd TNO) hebben op 13 januari 2010 gezamenlijk advies uitgebracht ten aanzien van de aan het besluit te verbinden voorschriften. Zij adviseren in te stemmen met het winningsplan.

De Technische commissie bodembeweging (hierna genoemd Tcbb), heeft overeenkomstig artikel 35, tweede lid Mbw op 19 februari 2010 advies uitgebracht. De Tcbb onderscheidt in haar advies twee componenten die zich bij bodembeweging voordoen: bodemdaling en bodemtrilling.

De Tcbb ziet op grond van het winningsplan en ingewonnen advies van Sodem en TNO geen bezwaar om in te stemmen met het winningsplan Rustenburg.

4. Publicatie kennisgeving en terinzagelegging ontwerpbesluit

De kennisgeving betreffende dit ontwerpbesluit wordt, op grond van artikel 3:12 in samenhang met artikel 3:44, eerste lid Awb, op 14 april 2010 gepubliceerd in de Staatscourant en in het blad De Polder Express.

Het ontwerpbesluit en de bijbehorende stukken worden, met ingang van 15 april 2010 op grond van artikel 3:12 in samenhang met artikel 3:44, eerste lid Awb, gedurende zes weken ter inzage gelegd op het gemeentehuis van de gemeente Schermer en bij het Informatiecentrum van het Ministerie van Economische Zaken.

5. Beoordeling van de aanvraag

Het ingediende winningsplan Rustenburg, voor het gelijknamige voorkomen, bevat de in artikel 35, eerste lid Mbw en artikel 24, eerste lid, van het Mijnbouwbesluit (hierna genoemd Mbb) voorgeschreven informatie.

Sodm en TNO constateren dat het winningsplan, op basis van de thans beschikbare gegevens en onder de nader omschreven voorwaarde, in lijn is met de principes van planmatig beheer van delfstoffen.

Het voorkomen Rustenburg is door een breuk gescheiden in twee compartimenten. De put Rustenburg-2 is geboord in het noordelijke blok van het voorkomen. Deze put heeft nooit gas geproduceerd en is inmiddels verlaten. NAM is voornemens om een nieuwe ontwikkelingsput Westbeemster-2 aan te leggen die gas zal gaan produceren uit het zuidelijke blok van het voorkomen.

SodM en TNO stemmen in met de berekening van NAM waarin de bodemdaling aan het einde van de productie van het voorkomen minder dan 2 centimeter zal bedragen.

Een cumulatieve bodemdalingskaart is opgesteld, omdat er gasvelden in de buurt liggen waaruit aardgas wordt gewonnen. NAM heeft in kaart gebracht hoeveel bodemdaling er op zal treden door gaswinning uit het voorkomen Rustenburg en de andere nabij gelegen voorkomens. De conclusie is dat er tot het jaar 2025 een cumulatieve bodemdaling van minder dan 2 centimeter wordt verwacht door gaswinning. De Tcbb heeft geen aanmerkingen geuit naar aanleiding van de te verwachten bodemdaling.

TNO en Sodm constateren bij de risicoanalyse voor bodemtrillingen dat NAM gebruik heeft gemaakt van een rapport van TNO en KNMI uit 2004 (rapport NITG 04-244-0106B / KNMI-publicatie 108, 2004). Op basis van deze analyse wordt de kans op een geïnduceerde beving voor het voorkomen geschat op 52 +/- 10 %. Het KNMI heeft geconcludeerd dat eventuele door gaswinning geïnduceerde aardbevingen niet zwaarder zullen zijn dan magnitude 3,9 op de schaal van Richter. Hierbij kan in de nabijheid van dit voorkomen lichte schade optreden aan veel gebouwen (geen constructieve schade) en matige schade aan enkele gebouwen (lichte constructieve schade en/ of matige niet-constructieve schade). De Tcbb stemt hier mee in. De Tcbb ziet op grond van het winningsplan en het ingewonnen advies van Sodm en TNO geen bezwaar om in te stemmen met het winningsplan Rustenburg.

Gelet op de Mijnbouwwet, het winningsplan en de uitgebrachte adviezen kan instemming met het winningsplan plaatsvinden onder de voorwaarde dat NAM binnen 12 maanden na voltooiing van de ontwikkelingsput Westbeemster-2 aangeeft wat de mogelijkheden zijn om de reserves in het noordelijke reservoirblok te gaan ontwikkelen.

6. Conclusie

Gelet op de inhoud van het door NAM ingediende winningsplan en de hierover ingewonnen adviezen, bestaat er geen aanleiding de gevraagde instemming te weigeren.

7. Ontwerpbesluit

De Minister van Economische Zaken gelet op de artikelen 34 en 35 van de Mijnbouwwet en artikel 24 van het Mijnbouwbesluit.

Besluit:

Artikel 1

Het ingediende winningsplan Rustenburg voor het gelijknamige voorkomen verkrijgt de instemming als bedoeld in artikel 34, derde lid, van de Mijnbouwwet.

Artikel 2

De Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. geeft binnen 12 maanden na voltooiing van de ontwikkelingsput Westbeemster-2 aan wat de mogelijkheden zijn om de reserves in het noordelijke reservoirblok te gaan ontwikkelen.

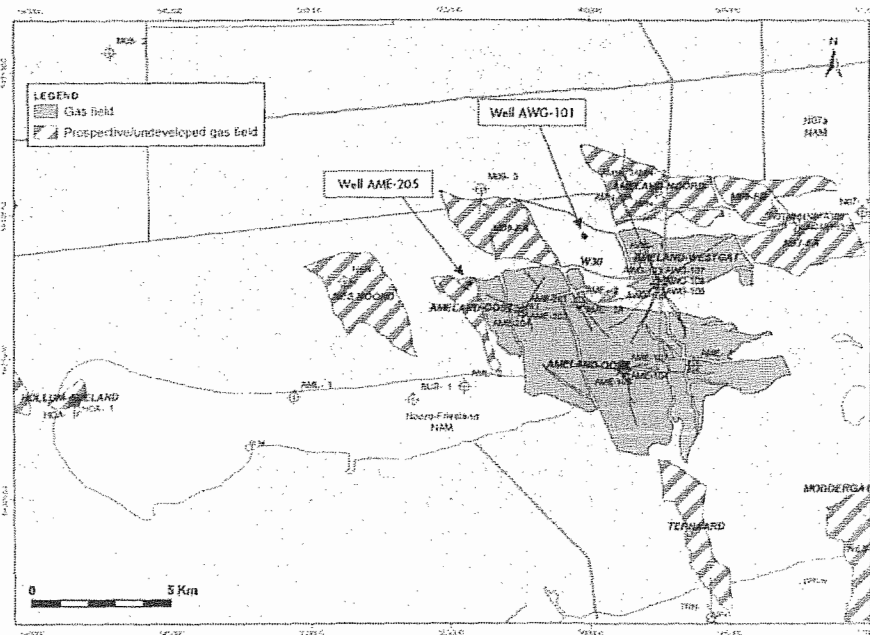
Artikel 3

1. Het besluit treedt na afloop van de beroepstermijn in werking, tenzij gedurende de beroepstermijn bij de voorzitter van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State een verzoek om voorlopige voorziening is gedaan. In dat laatste geval treedt het besluit niet eerder in werking dan nadat op dat verzoek is beslist;
2. Het besluit wordt bekendgemaakt door toezending aan de aanvrager;
3. Van het besluit wordt mededeling gedaan door toezending van een afschrift aan degenen die over dit ontwerp van het besluit hun zienswijzen naar voren hebben gebracht. Tevens wordt van het besluit mededeling gedaan door kennisgeving van de zakelijke inhoud in de Staatscourant en in het blad De Polder Express;
4. Het besluit wordt terinzage gelegd op het gemeente van de gemeente Schermer, alsmede bij het Informatiecentrum van het Ministerie van Economische Zaken.

De Minister van Economische Zaken,
namens deze.

B) Bedrijfs- en productiegegevens

Mw 35
lid 1



B.1. Korte beschrijving van de winning

De ondergrondse gasvelden (voorkomens) Ameland Oost en Westgat worden geproduceerd via het moederplatform Ameland Westgat (hierna te noemen AWG) en de satellieten AME1 (landlocatie) en AME2. De voorkomens produceren sinds 1986. De verwachte einddatum van de productie is 2021. Op AWG wordt het gas van de betrokken gasvelden gedroogd en het hierbij vrijkomende productiewater teruggevoerd in de diepe ondergrond via de waterinjectieput AWG-106A. Het gas wordt via de NGT pijpleiding afgevoerd naar Uithuizermeeden.

In 2007 worden twee putten AME-205 en AWG-101 geboord (zie bovenstaand kaartje) om de gasproductie uit de bestaande voorkomens Ameland Oost en Ameland Westgat te optimaliseren.

Put AME-205 wordt geboord vanaf het AME-2 minisatellietplatform met blok E23 als doel. Dit blok vormt de westelijke continuering van het Ameland Oost voorkomen. Het is gasvoerend zoals aangetoond in 1983 met put AME-202A.

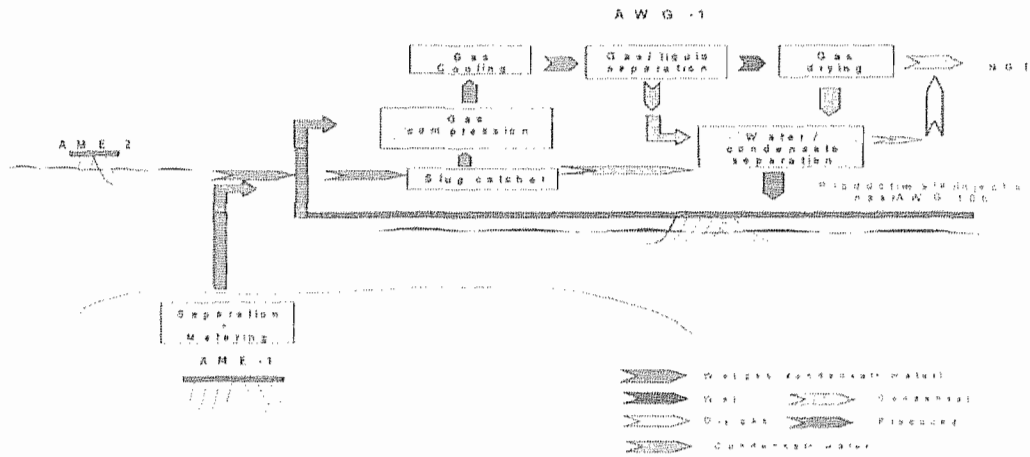
Put AWG-101 wordt geboord vanaf het AWG platform met als doel blok W30. Dit blok is de westelijke continuering van het Ameland West voorkomen zoals aangeboord in blok W10.

Mw 35
lid 1c
Mb 24
lid 1c,d

B1.1) Beschrijving van wijze van winning door middel van mijnbouwwerken

De gasstromen komen via de satellietlocaties tezamen op het AWG platform. Hier wordt het gas gedroogd en gecompriëerd. Het gas wordt geëvacueerd via de Noordgas Transport (NGT) pijpleiding en het productiewater wordt in beginsel via een, niet producerende, gasput geïnjecteerd in de reservoirformatie.

De putten AME-205 en AWG-101 worden geproduceerd via voornoemd systeem.



Mb 24
lid 1a

B2) Geologische beschrijving van de voorkomens

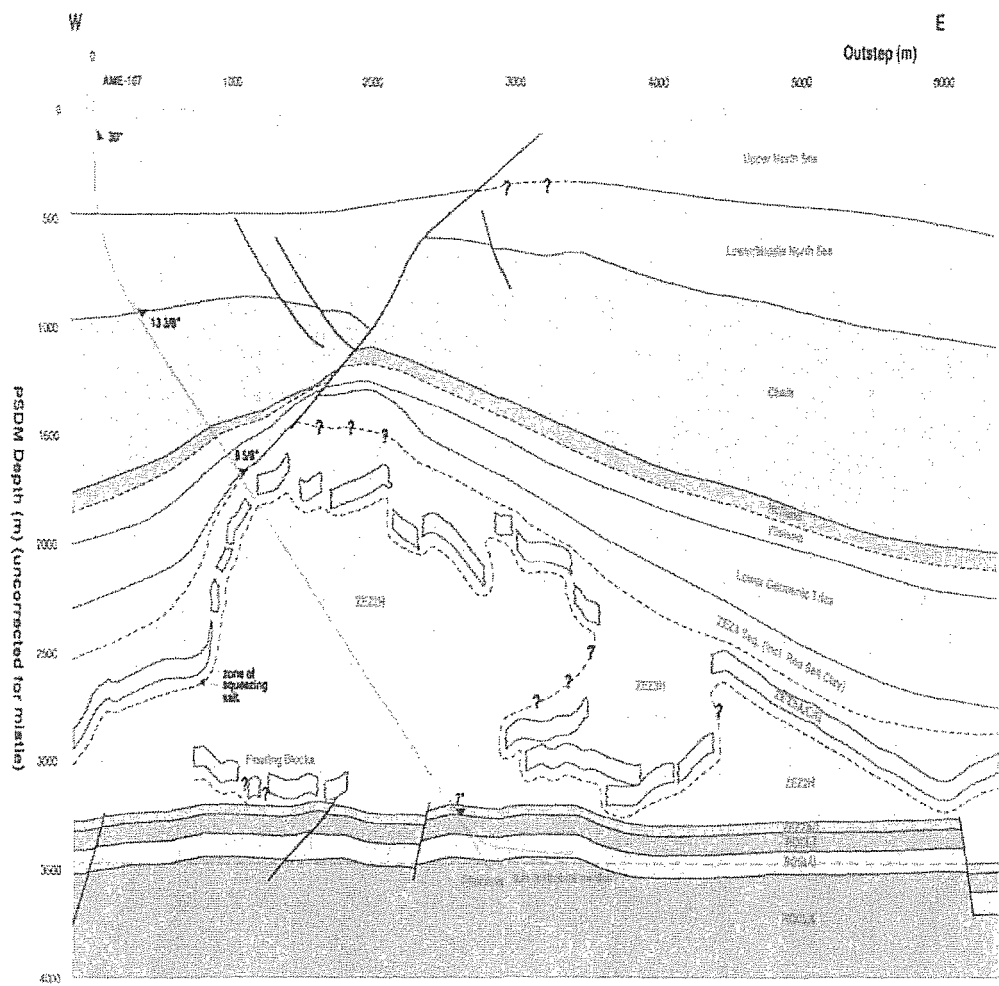
Ongewijzigd

Mb 24
lid 1a
Mb 24
lid 1b

B2.1) Geologische doorsnede van de voorkomens

Ongewijzigd.

De navolgende tekening geeft de geologische doorsnede door het gasveld Ameland Oost weer. De geologische doorsnede van het gasveld Ameland Westgat is hiermee vergelijkbaar.



Mw 35
lid 1a
Mb 24
lid 1d,e

B3) Overzicht ligging blokken E23 en W30 en gasputten AME-205 en AWG-101

Zie B1 en B2.1.

Locatie AWG	Voorkomen	Locatie AME-2	Voorkomen
AWG-101	Westgat	AME-205	Oost

Mb 24
lid 1e
Mb 24
lid 1g

B3.1) Situering mijnbouwwerken

Ongewijzigd.

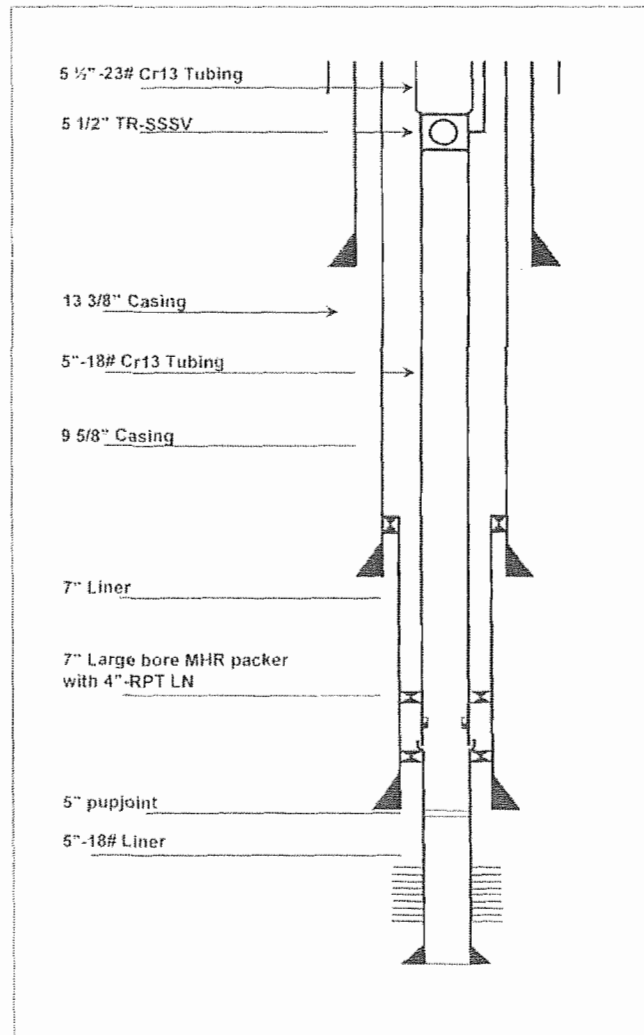
Mb 24
lid 1e
Mb 24
lid 1f

B4) Overzicht boringen in de voorkomens

Zie B1.

Mb 24
lid 1g
Mb 24
lid 1h

B4.1) Putverbuizing en plaats waar koolwaterstoffen in verbuizing treden (AME-205 en AGW-101)



Getoond voorbeeld laat het verbuizingsschema voor AME-205 zien, dat vergelijkbaar is met het schema voor AWG-101. De putten zijn tussen de 3.300 en 3.600 meter diep en verbonden met de gashoudende Rotliggend formatie door perforaties in de verbuizing op een diepte van circa 3.400 m.

Mb 24
lid 2

B5) Productieontwikkelingsstrategie

De gehele gasstroom wordt via de compressor afgevoerd. Indien de compressor niet beschikbaar is kan een gedeelte van het gas direct naar de export pijpleiding gevoerd worden. Ook eventuele nieuwe hoge drukputten kunnen buiten de compressor om naar de NGT pijpleiding gevoerd worden.

De winning zal worden beëindigd indien de (directe en indirecte) kosten van de winning de opbrengsten van de winning zullen overtreffen dan wel zoveel eerder indien door onvoorziene technische, geologische of geofysische oorzaak voortzetting van de winning op enigerlei schaal niet plaats kan vinden.

De verwachte recovery percentages voor de twee producerende voorkomens zijn respectievelijk:

Ameland Oost: 0.74

Ameland Westgat: 0.71

(Deze recovery percentages zijn gebaseerd op ARPR 1.1.2006, en onder voorbehoud van technische en economische haalbaarheid).

Mb 24 lid 2	<p>B5.1) Productiefilosofie</p> <p>Ongewijzigd.</p>																																
Mb 24 lid 2	<p>B5.2) Reservoirmanagement</p> <p>Ongewijzigd.</p>																																
Mw 35 lid 1a Mw 35 lid 1d Mb 24 lid 1a	<p>B5.3) Omvang van de winning</p> <p>De huidige verwachting van de hoeveelheid te produceren gas uit de blokken E23 en W30 is in de hiernavolgende grafiek en tabel weergegeven. De onzekerheidsmarge is afhankelijk van de nieuw aan te sluiten productieputten. Het gedrag van de bestaande putten bij de lage drukken die optreden wanneer het veld bijna leeg is, moeilijk te voorspellen.</p>																																
<div style="text-align: center;"> <p>Ameland Gasverkoop</p> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Ameland Gasverkoop Data</caption> <thead> <tr> <th>Jaar</th> <th>Volume (mln m³ 100%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>251</td></tr> <tr><td>2008</td><td>453</td></tr> <tr><td>2009</td><td>320</td></tr> <tr><td>2010</td><td>247</td></tr> <tr><td>2011</td><td>198</td></tr> <tr><td>2012</td><td>162</td></tr> <tr><td>2013</td><td>139</td></tr> <tr><td>2014</td><td>119</td></tr> <tr><td>2015</td><td>100</td></tr> <tr><td>2016</td><td>67</td></tr> <tr><td>2017</td><td>60</td></tr> <tr><td>2018</td><td>55</td></tr> <tr><td>2019</td><td>50</td></tr> <tr><td>2020</td><td>47</td></tr> <tr><td>2021</td><td>44</td></tr> </tbody> </table> </div>		Jaar	Volume (mln m³ 100%)	2007	251	2008	453	2009	320	2010	247	2011	198	2012	162	2013	139	2014	119	2015	100	2016	67	2017	60	2018	55	2019	50	2020	47	2021	44
Jaar	Volume (mln m³ 100%)																																
2007	251																																
2008	453																																
2009	320																																
2010	247																																
2011	198																																
2012	162																																
2013	139																																
2014	119																																
2015	100																																
2016	67																																
2017	60																																
2018	55																																
2019	50																																
2020	47																																
2021	44																																
<p>Afwijkingen van de voorspelling door onvoorziene omstandigheden van reservoir technische en/of economische aard zijn mogelijk zowel qua fasering als verwachte hoeveelheid productie. De totale hoeveelheid te produceren gas ligt binnen een onzekerheidsmarge van +/- 20%. Navolgend overzicht geeft de getalsmatige specificatie van boven getoonde voorspelling.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>jaar</th> <th>2007</th> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E23 + W30</td> <td>251</td> <td>453</td> <td>320</td> <td>247</td> <td>198</td> <td>162</td> <td>139</td> <td>119</td> <td>100</td> <td>67</td> <td>60</td> <td>55</td> <td>50</td> <td>47</td> <td>44</td> </tr> </tbody> </table>		jaar	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	E23 + W30	251	453	320	247	198	162	139	119	100	67	60	55	50	47	44
jaar	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																		
E23 + W30	251	453	320	247	198	162	139	119	100	67	60	55	50	47	44																		
Mw 35 lid 1b	<p>B5.4) Duur van de winning</p> <p>Ten gevolge van het in productie nemen van de blokken E23 en W30 zal de duur van de gaswinning Ameland naar verwachting enkele jaren toenemen ten opzichte van het vigerende winningsplan Ameland 2004.</p>																																
Mb 24 lid 1i	<p>B6) Stoffen die jaarlijks worden mee geproduceerd</p> <p>Ongewijzigd.</p>																																

Mb 24 lid 1i	B7) Jaarlijks eigen gebruik bij winning Ongewijzigd.
Mb 24 lid 1j	B8) Jaarlijks bij winning afgeblazen/afgefakkelde koolwaterstoffen Ongewijzigd.
Mb 24 lid 1k	B9) Jaarlijks bij winning in de ondergrond terug te brengen delfstoffen en andere stoffen De hoeveelheid te injecteren water bedraagt circa 20.000 m ³ per jaar.

	<p>C) Gegevens inzake bodembeweging</p>
<p>Mw 35 lid 1f</p>	<p>C1) Aard van de bodembeweging</p> <p>✓ Bodemdaling Door de winning van aardgas uit gasvoerende gesteentelagen zal de druk in de poriën van het gesteente verminderen waardoor compactie van de gasvoerende lagen optreedt. Dit manifesteert zich aan de oppervlakte in de vorm van bodemdaling. Zie voor een uitgebreide beschrijving van het bodemdalingsproces "Bodemdaling door Aardgaswinning – NAM-velden in Groningen, Friesland en het noorden van Drenthe – Status Rapport 2005 en Prognose tot het jaar 2050" (NAM 200512202238).</p> <p>✓ Bodemtrilling Compactie van de gasvoerende lagen kan onderlinge beweging tussen gesteentelagen veroorzaken. Dit kan zich aan de oppervlakte manifesteren in de vorm van bodemtrilling.</p>
<p>Mb 24 lid 1m</p>	<p>C2 Gegevens inzake bodembeweging als gevolg van de winning</p> <p>C2.1 Bodemdalingcontouren (uiteindelijk verwachte mate van bodemdaling)</p> <p>Gebaseerd op beschikbare gegevens over de ondergrond en het productiescenario zoals beschreven in sectie B5.3 van dit winningsplan is een prognose voor de bodemdaling in 2021 ten gevolge van gaswinning uit de beschreven blokken E23 en W30 gemaakt (zie figuur C1). De totale bodemdaling door gaswinning uit de blokken E23 en W30 bedraagt overal minder dan 3 cm.</p> <div data-bbox="381 952 1526 1757" data-label="Figure"> <p>The figure is a map of a region in the Netherlands, showing predicted ground subsidence contours in 2021. Two specific gas blocks, E23 and W30, are highlighted with circles. The contours indicate the extent and predicted depth of subsidence. Key geographical features labeled on the map include 'Bomdiep', 'Pinkegat', 'Zoukammerlaag', and 'Zoutrapperlaag'. A scale bar at the bottom left shows distances up to 4 kilometers, and a north arrow is located in the top right corner. The map is overlaid with a grid of coordinates.</p> </div>
	<p>Figuur C1: Te verwachten totale bodemdaling (cm) in 2021 ten gevolge van gaswinning uit blokken E23 en W30.</p>

Bij het opstellen van de bodemdalingsprognose zijn de volgende parameters gehanteerd.

	Ameland W30	Ameland E23
Diepte veld [m]	3300	3250
Dikte reservoir [m]	100	90
Initiële Druk [bar]	555	555
Druk in 2007 [bar]	410	500
Eind druk [bar]	200	200
R _{max} [km]	1.4	1.7
R _{min} [km]	0.9	0.5
C _m [10 ⁻⁵ bar ⁻¹]	0.9	1.0

Tabel C1: Kentallen voor de bodemdalingsprognose voor Ameland

Mb 24
lid 1n
Mb 24
lid 1o

C2.2) Verloop bodemdaling in tijd

Voor het verloop van de bodemdaling in tijd in de Waddenzee en op Ameland wordt vooralsnog uitgegaan van de bodemdalingsprognose van het vigerende winningsplan Ameland 2004 inclusief de daarin genoemde onzekerheidsmarge. De komende paar jaren zullen worden benut om aan de hand van meetresultaten van peilmerken in de Waddenzee de bodemdalingsprognose Ameland te actualiseren.

Mb 24
lid 1p

C3) Risicoanalyse bodemtrillingen

Ameland Oost

Gedurende de afgelopen 20 jaren is er 1 lichte aardbeving door het KNMI boven Ameland Oost met een magnitude van 1,7 op de schaal van Richter. Deze beving heeft niet tot schade geleid.

Uit het onderzoek van KNMI en TNO is gebleken dat er boven velden van categorie B, waarin ook het voorkomen Ameland Oost valt, gemiddeld jaarlijks 2 bevingen met magnitude boven 1,5 op de schaal van Richter (d.w.z. voor mensen voelbaar) kunnen optreden.

Voor het overige is er ten opzichte van het vigerende winningsplan geen wijziging in de risicoanalyse opgetreden.

Mb 24
lid 1q

C4) Omvang en aard van de schade

C4.1 Algemeen

In deze sectie wordt onderscheid gemaakt tussen mogelijke schade aan infrastructurele zaken (gebouwen, leidingen, kustverdediging, e.d.) of aan natuurlijke zaken (ecologie).

C4.2 Schade aan openbare infrastructuur door bodembeweging

Omdat bodemdaling een geleidelijk en gelijkmatig verloop heeft, wordt geen directe schade aan infrastructuur verwacht. De bodemdaling vanwege het in productie nemen van de blokken E23 en W30 vindt plaats in de Noordzeekustzone.

C4.3 Schade aan bouwwerken door bodemtrillingen

Niet van toepassing.

C4.4 Schade aan natuur en milieu door bodemdaling

De gaswinning uit de blokken W30 en E23 veroorzaakt in een klein gebied in de Noordzeekustzone (gelegen enkele kilometers voor de noordkust van Ameland) een bodemdaling van enkele centimeters aan het einde van de winning in 2020/2021. Deze bodemdaling heeft geen effect op de natuur en milieu. (ook niet in samenhang met de bestaande gaswinning Ameland.)

Mb 24 lid 1r	C5) Maatregelen om bodembeweging te voorkomen / te beperken
	Aangezien door de te verwachten bodembeweging, als gevolg van de nog resterende gasproductie, geen negatieve gevolgen worden voorzien en omdat het hierbij gaat om productie met behulp van al bestaande faciliteiten uit al producerende voorkomens, worden in verband hiermee geen extra maatregelen voorzien.
Mb 24 lid 1s	C6) Maatregelen die de gevolgen van schade door bodembeweging beperken of voorkomen
	De winning van de blokken E23 en W30 wordt uitgevoerd overeenkomstig voornoemde productieprofiel. Teneinde schade door bodembeweging te kunnen signaleren en zonodig te voorkomen vindt meting van de bodembeweging plaats volgens een goedgekeurd meetplan.
Ondertekening	Datum: Assen, 26 mei 2007

VERTROUWELIJK

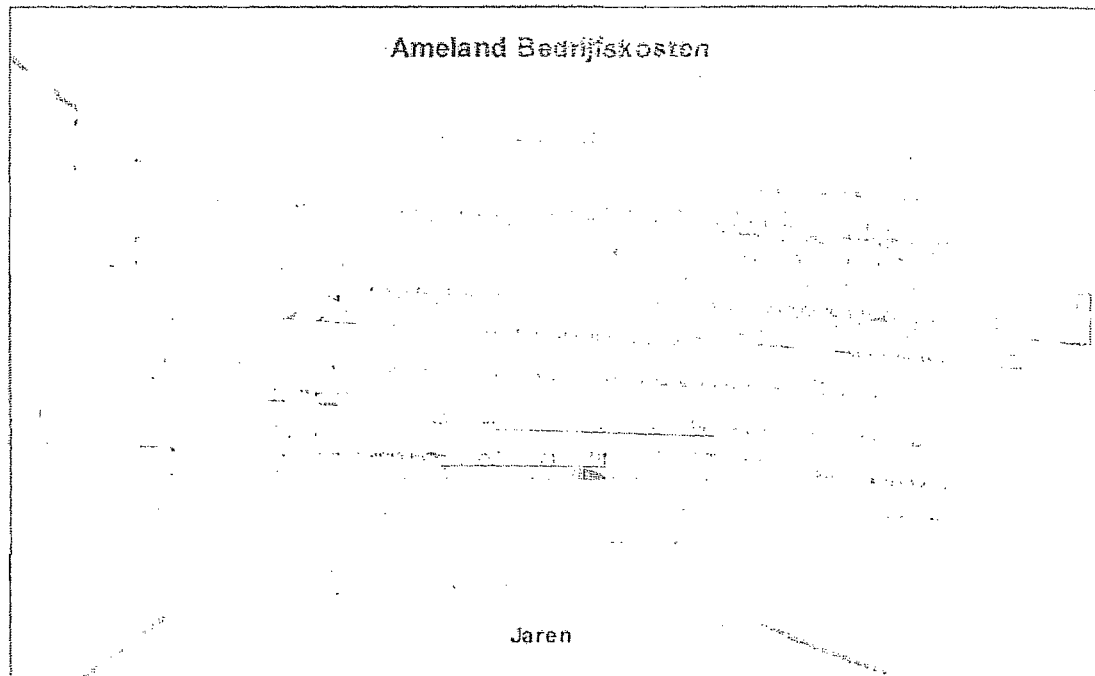
Behoort bij aanvraag om instemming op de wijziging van het winningsplan Ameland 2004

	<p>D) Bedrijfs- en productiegegevens <i>(conform het bepaalde in artikel 10 lid 1 sub c van de Wet openbaarheid van bestuur wordt deze informatie vertrouwelijk medegedeeld en niet ter inzage gelegd of openbaar gemaakt.)</i></p>
<p>Mb 24 lid 1b Mr 1.2.1 lid 3</p>	<p>D1) Beschrijving omvang, structuur en samenstelling van koolwaterstoffen</p> <p>D1.1 Ondergrondse studie Ameland Oost</p> <p>D1.2 Ondergrondse studie Ameland Westgat -</p> <p>Op jaarlijkse basis wordt uitgebreide . . . informatie gebaseerd op ondergrondse studies m.b.t. de in dit plan omschreven voorkomens verstrekt aan SodM en NITG.</p>
<p>Mw 35 lid 1e Mb 24 lid II</p>	<p>D2) Investerings</p> <p>In het onderstaande schema zijn alleen die investeringen weergegeven waarover is beslist. In de toekomst moet worden beslist of, en zo ja welke productiebevorderende maatregelen worden genomen. Bij het nemen van toekomstige investeringsbeslissingen zullen de stand van de techniek en ontwikkelingen in het energiebeleid een rol spelen. Economische en marktconforme verwachtingspatronen en omstandigheden zullen bij het nemen van toekomstige investeringsbeslissingen doorslaggevend zijn.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Ameland Investerings (</p> </div> <p>Afwijkingen van de voorspelling door onvoorziene omstandigheden van reservoir technische en/of economische aard zijn mogelijk zowel qua fasering als omvang.</p>

Mw
35 lid
1a
Mb
24 lid
1)

D2.1) Bedrijfsvoeringskosten/jaar:

De onderstaande grafiek geeft de directe kosten van de bedrijfsvoering van de gaswinning op Ameland



Afwijkingen van de voorspelling door onvoorziene omstandigheden van reservoir technische en/of economische aard zijn mogelijk zowel qua fasering als omvang.

<p>Ondertekening</p> <p>Naam: _____</p> <p>Functie: _____</p>	<p>Datum: Assen, 25 mei 2007</p>
---------------------------------------------------------------	----------------------------------

Formulier aanvraag instemming winningsplan ex artikel 34 lid 1 Mijnbouwwet (Mw)
juncto artikel 24 Mijnbouwbesluit (Mb)

Dit formulier dient ervoor om te zorgen dat de aanvraag om instemming voldoet aan de eisen die de Mijnbouwwet en Mijnbouwbesluit aan het opstellen van een winningsplan stelt. Indien de ruimte op het formulier te beperkt is dan kan worden verwezen naar een bijlage.

Indienen in 3-voud bij:

Ministerie van Economische Zaken
 Directie Energieproductie
 Postbus 20101
 2500 EC DEN HAAG

<u>Artikel</u> 1)	<u>Onderwerp</u>	<u>Beschrijving</u>
Mw 34 lid 1	Verzoek om instemming voor winningsplan Winningsvergunning Bergen	Een winningsplan voor voorkomens in Nederlands territorium tot 3 zeemijl
	A) Algemene gegevens	
	A1.1) Naam indiener	TAQA Energy B.V.
	A1.2) Adres	Prinses Margrietplantsoen 40 2595 BR Den Haag Postbus 11550 2502 AN Den Haag
	A1.3) Contactpersoon	
	A1.4) E-mail	
	A1.5) Fax	
Mw 22	A1.6) Indiener	De indiener is uitvoerder conform artikel 22 Mw en tezamen met onderstaande rechtspersonen houder van de vergunning. TAQA Energy B.V. Dyas B.V. Petro-Canada Netherlands B.V.
	A2) Winningsvergunninggebied (en)	Winningsvergunning Bergen (KB 14 d.d. 1 mei 1969)
Mw 34 lid 1 Mb 24 lid 1a	A2.1) Voorkomens koolwaterstoffen	Bergen Rotliegend Bergen Bunter Bergermeer Rotliegend Boekel Bunter Boekelermeer - PGI Groet Rotliegend Heiloo Bunter Schermer Rotliegend Schermer Platten Starnmeer Platten Zuid Schermer Platten
Mb 24 lid 1a	A2.2) Soort koolwaterstof die wordt gewonnen	Hoog- en laag calorisch gas met geassocieerd condensaat
Mr 1.2.1 lid 3	A3) Bestaande of nieuwe winning	Het betreft een winningsplan voor een reeds bestaande winning inclusief mogelijke uitbreiding.
Mw 38	A4) Samenloop vergunningen Wet milieubeheer	BDF Alkmaar nr. E/EP/SR/00047856 Schermer 1 nr. E/EOG/MW/99032945 Zuid-Schermer nr. E/EP/RE/01012269 Bergen nr. E/EOG/MW/99033033 Bergermeer nr. E/EP/SR/00022698 Groet nr. E/EOG/MW/99057951

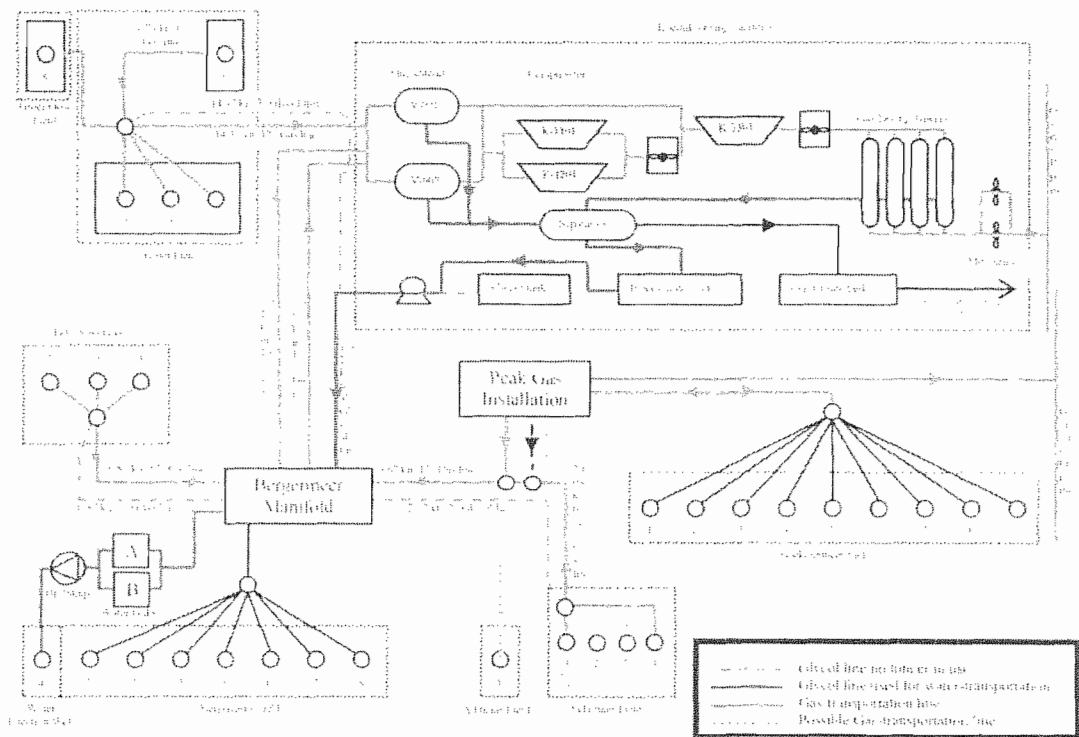
B) Bedrijfs- en productiegegevens

(waarop artikel 10 lid 1 sub b van de Wet openbaarheid van bestuur niet van toepassing is)

Mw 35 lid 1

B1) Beknopte beschrijving van het winningsplan

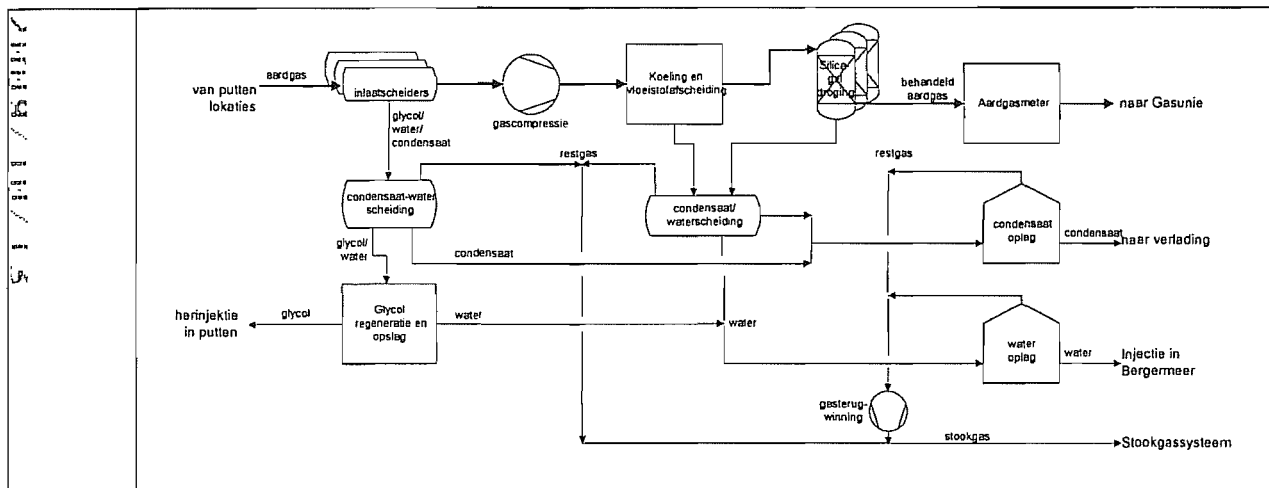
In de winningsvergunning Bergen (voorheen concessie Bergen) wordt sinds 1972 gas gewonnen. Momenteel wordt uit de volgende velden gas geproduceerd, uit verschillende geologische formaties: Bergen-Rotliegend, Groot Rotliegend, Groot-Oost (Middelle), Schermer-Platten. Sinds 1996 omvat de productievergunning ook het veld met de gasopslag Boekermeer, het zogenaamde PGI (Piekgas Installatie). Het ingediende Bergermeer Rotliegend wordt momenteel omgebouwd tot een ondergrondse gasopslag; de UGS. In andere velden zoals bijvoorbeeld Schermer Rotliegend en Bergen Bunter vindt op dit moment geen productie plaats aangezien de putten leeg zijn of te veel water produceren; andere velden zoals Zuid-Schermer en Starnmeer zijn uitgeput en de reserves zijn afgeschreven. Meer details zijn te vinden in bijlage B1: BC velden update. Het geproduceerde gas wordt via pijpleidingen naar de centrale gasbehandelingsinstallatie (BDF) te Koedijk getransporteerd. Zie het onderstaande eenvoudige schema. De productie strategie van de nieuwe voorkomens zal zo gepland worden dat deze kunnen worden geïntegreerd en er gebruik gemaakt kan worden van de bestaande infrastructuur, met slechts geringe aanpassingen aan de installaties.



Mw 35 lid 1c
Mb 24 lid 1c

B1.1) Beknopte beschrijving van wijze van winning door middel van (een) mijnbouwwerk(en)

Op de gasbehandelingsinstallatie (BDF) te Koedijk wordt het natte gas uit de diverse voorkomens gescheiden in gas en vloeistoffen, waaronder condensaat en productiewater. Hier wordt het gas gedroogd en verder vervoerd door de pijpleiding van de afnemer. Het geassocieerde condensaat wordt afgevoerd met vrachtwagens. Het productiewater wordt met vrachtwagens getransporteerd naar de Bergermeer locatie en wordt door middel van een injectieput teruggebracht in de diepe ondergrond. De glycol leiding wordt momenteel gebruikt als behuizing van de kabel voor de afstandsbediening van de putten.



Mb 24 lid 1a
Mb 24 lid 1c

B2) Geologische beschrijving van voorkomen(s)

De gasvoorkomens zoals vermeld in A2.1 bestaan uit structuren die zijn begrensd en doorsneden door een stelsel van noordwest-zuidoost lopende breuken, in een horsten en slenken patroon.

De gas voerende geologische formaties in het winningsgebied Bergen liggen op drie stratigrafische niveaus:

- De Rotliegend Slochteren Formatie, een zandsteen formatie met een dikte variërend van 200 tot 270 meter. De voorkomens en prospects zijn gelegen op dieptes variërend van ongeveer 1950 meter tot ongeveer 2350 meter. De Rotliegend Slochteren Formatie bestaat voornamelijk uit zandstenen die werden afgezet als duinzanden. De Slochteren Formatie binnen de winningsvergunning Bergen worden onderverdeeld in 3 informele eenheden:

- Een basale eenheid die grotendeels werd afgezet in water als rivier of wadi afzetting. Een midden eenheid die volledig bestaat uit eolian zandsteen.
- Een bovenste eenheid die gekenmerkt wordt door een blekere kleur in vergelijking met de onderliggende zandstenen meestal het Weissliegend genoemd.

Verticale afsluiting wordt verkregen door de overliggende evaporieten van de Zechstein Groep die onder meer kleisteen, anhydriet en zout bevat. Ook de afdichting langs de begrenszende breuken van de voorkomens en prospects wordt meestal verkregen door de evaporitische afzetting van de Zechstein Groep, alhoewel in ook afdichting tegen de kleistenen van de Lower Buntsandstein Formatie mogelijk is.

- De Zechstein 3 Carbonate Member (Platten Dolomite), een dolomiet formatie met een dikte van ongeveer 30 tot 50 meter. De voorkomens en prospects in de Platten Dolomite zijn gelegen op dieptes variërend van ongeveer 1800 meter tot 2150 meter. De dolomieten zijn afgezet in de ondiepe delen van het Zechstein evaporiet bekken als gevolg van de neerslag van dolomiet door de verdamping van het zeewater. Drie types van afzettingen kunnen worden onderscheiden binnen de Platten Dolomite en die het ondieper worden van het afzettingmilieu weerspiegelen:

- Goed gelamineerde carbonaat mudstone en wackestone kenmerken een lagunaire omgeving met een waterdiepte van 5 tot 15 meter.
- Oolitische en algen packstones en grainstones afgezet in een getijden milieu met een waterdiepte van 3 tot 8 meter.
- Fijn-kristallijne dolomieten met packstone en grainstone textuur, met sedimentaire structuren als kruisgelaagdheid en ribbels, met verdrogings-scheuren opgevuld met anhydrite. Deze structuren kenmerken een afzettingmilieu van 0 tot 5 meter.

Verticale afsluiting wordt verkregen door de overliggende zouten en anhydrieten van Z3 en Z4 Formatie. Ook de afdichting langs de begrenszende breuken van de voorkomens en prospects wordt meestal verkregen door de evaporitische afzetting van de Zechstein Groep, alhoewel ook afdichting tegen de kleistenen van de Lower Buntsandstein Formatie mogelijk is.

- De Main Buntsandstein Subgroep (Bunter), een zandsteen pakket van geringe dikte variërend van 0 tot 30 meter. Momenteel wordt er geen gas uit dit niveau gewonnen. De voorkomens en prospects op dit stratigrafische niveau zijn gelegen

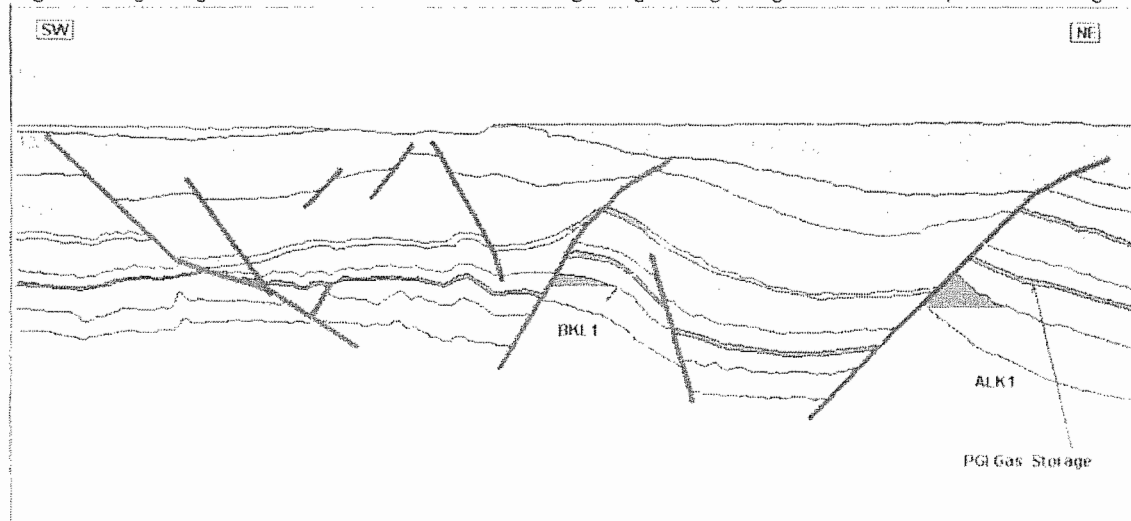
op dieptes variërend van ongeveer 1500 meter tot ongeveer 1600 meter. De Bunter in de winningsvergunning Bergen is opgebouwd uit zandstenen van Trias ouderdom. Deze gesteenten zijn afgezet onder warme woestijncondities met spaarzame maar intense neerslag, en bestaan voor het merendeel uit duin- en rivierafzettingen. De eolische duinzanden vertonen in het algemeen de beste reservoir eigenschappen. De afsluitende lagen van de voorkomens en prospects zijn de overliggende Triassische kleisteen formaties. Ook de afdichting langs de begrenzendende breuken wordt meestal verkregen door de Triassische kleisteen formaties.

Het gas in de voorkomens op alle stratigrafische niveaus is ontstaan uit de steenkool afzettingen van het Carboon tijdperk en naar de reservoirgesteenten gemigreerd.

Mb
24
lid
1a
Mb
24
lid
1b

B2.1) Geologische doorsnede van voorkomen(s)

Algemeen geologische doorsnede door de winningsvergunning Bergen loodrecht op de strekking.

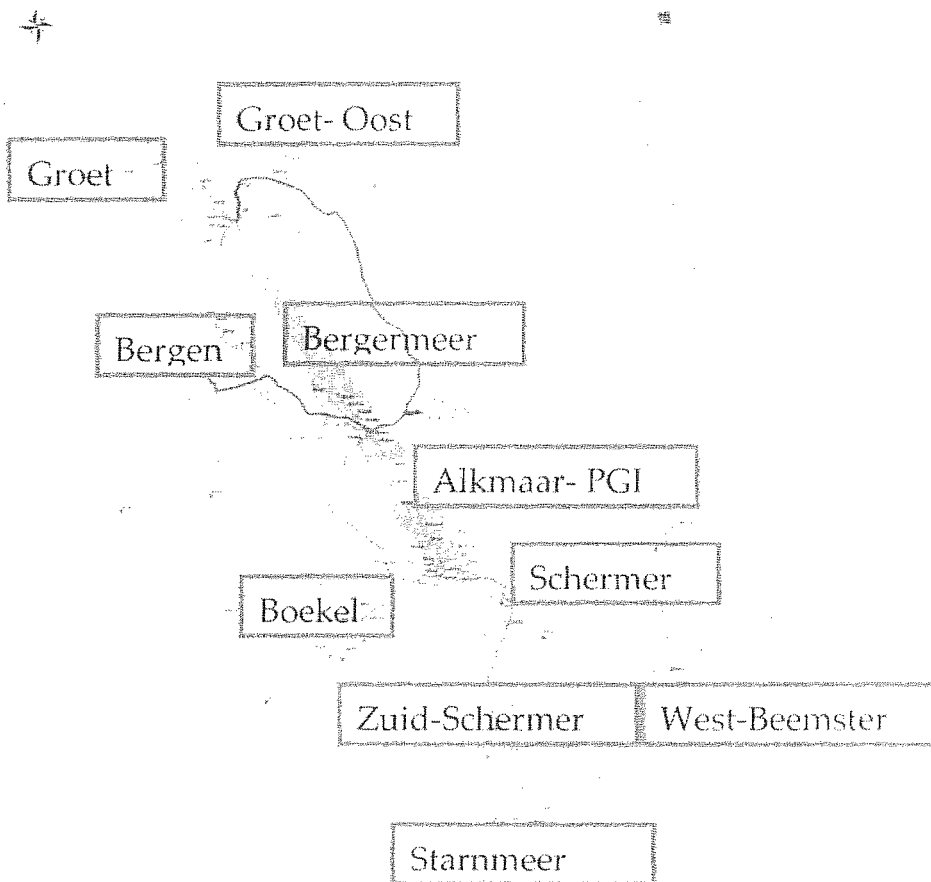


LEGENDA

	NORTH SEA GROEPEN		UPPER GERMANIC TRIAS GROEP		ZECHSTEIN GROEP MET Z3 - CARBONATE
	VIELAND EN HOLLAND FORMATIE		MAIN BUNTSANDSTEIN SUBGROEP		SLOCHTEREN ZANDSTEEN FORMATIE
	DELFLAND SUBGROEP		LOWER BUNTSANDSTEIN FORMATIE		GASVOEREND OF POTENTIEEL GASVOEREND GESTEENTE
	AALBURG EN SLEEM FORMATIE				

Mw 35 lid
1a
Mb 24 lid
1d

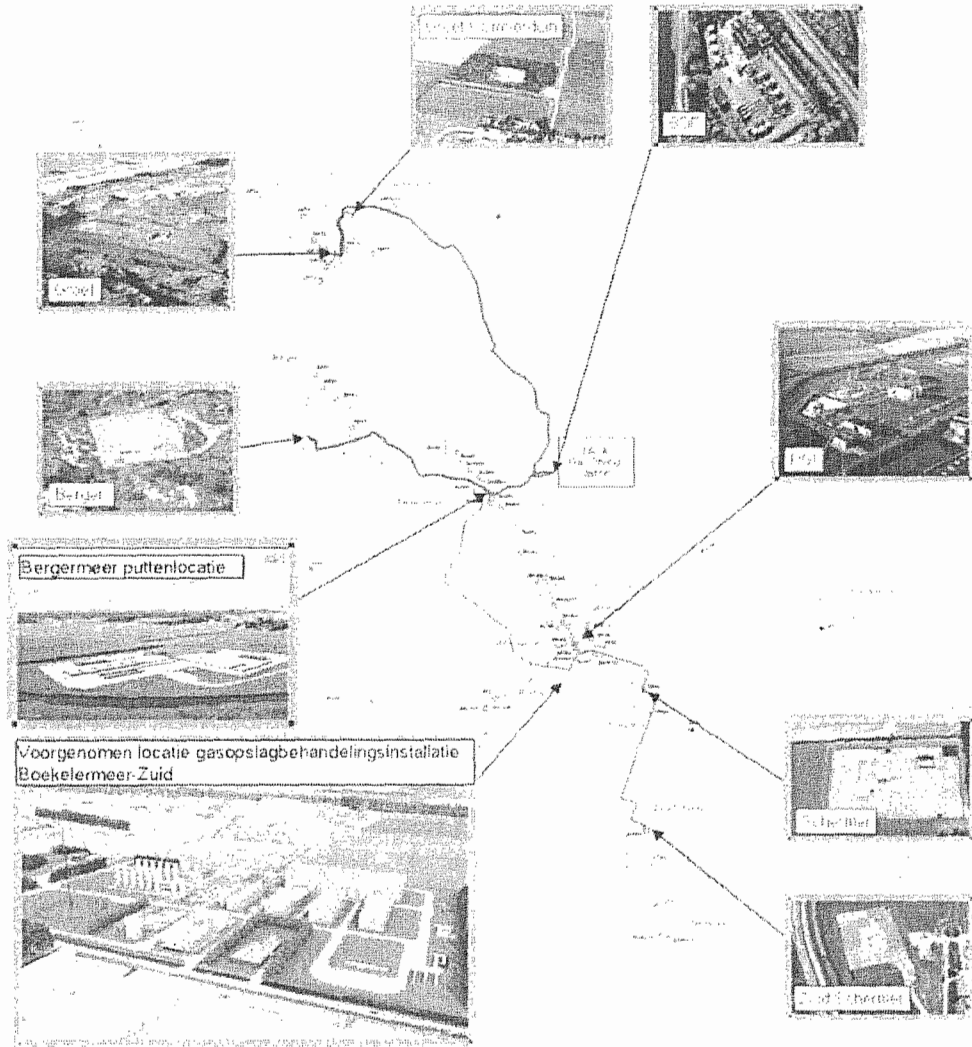
B3) Overzicht ligging voorkomens, gasputten



Bergen Concession
Fields & Prospects

Mb 24 lid 1e
Mb 24 lid 1g

B3.1) Situering mijnbouwwerken situatietekening /eventueel foto's)



Mb 24 lid 1e Mb 24 lid 1f	B4) Overzicht boringen in voorkomen(s)		
	Veld	Boringen (Jaar)	Opmerkingen - Status
	Bergen	BRG1 (1964) BRG2 (1976) BRG3 (1976) BRG4 (1976)	P&A sinds 1972 SI (Rotliegend FF tot 1996, daarna van Bunter FF) SI sinds april 2007 In productie
p.	Bergermeer	BGM1 (1969) BGM2 (1970) BGM3 (1972) BGM4 (1972) BGM5 (1972) BGM6 (1972) BGM7 (1980) BGM8 (1990)	UGS UGS Als waterinjectie put sinds december 2008 Als waterinjectie put tot december 2008 UGS UGS UGS UGS
	Groet	GRT1 (1965) GRT2 (1970) GRT3 (1970) GRT4 (1971) GRT5 (1971) GRT6 (1971) GRT7 (1979)	Momenteel SI vanwege hoge tegendruk Groet-Oost. P&A SI SI P&A SI P&A
	Alkmaar	ALK1 (1975)	Gesuspendeerd, veld wordt nu gebruikt voor gas opslag.
	Schermer	SCR1 (1964) SCR1 (1964) SCR2 (1965) SCR3 (1965) SCR4 (1995)	SI (Rotliegend FF tot 1992, afgesloten in 2001) SI (een korte streng geboord vanaf de Platten FF in 1992), sinds april 2008 soms in productie. SCR2 P&A Gesuspendeerd, in het P&A proces SI wegens water in de put
	Starnmeer	STM2 (2000)	SI, reserves afgeschreven
	Zuid-Schermer	ZSCR1 (1997)	SI, reserves afgeschreven
	Heiloo	HLO1 (1965) HLO2 (1982)	SI, in het P&A proces SI
Mb 24 lid 1g	B4.1) Schematische voorstelling putten en leidingen. Het putten schema is weergegeven in bijlage B4.1: Putten Schema.		
Mb 24 lid 1h	B4.2) Plaats en wijze waarop koolwaterstoffen in de put stromen De putten zijn verbonden met de gashoudende formatie door perforaties in de wand van de put. Deze zijn weergegeven in het putten schema, zie Bijlage 4.1: Putten Schema.		
Mb 24 lid 1ic	B5) Productie ontwikkelingsstrategie Het geproduceerde gas uit de verschillende voorkomens van de BC gaat naar de BDF (Bergen Drying Facilities) via 3 ondergrondse hoofd leidingen van verschillende afmetingen en lengtes. Het gas wordt gedroogd in de BDF voordat het het Gasunie net ingaat. Het condensaat wordt gescheiden bij het verzamelstation en via trucks afgevoerd naar het Rotterdams havengebied. De productie van BC gas vereist het gebruik van compressoren, zodat het gas op de vereiste druk verkocht kan worden aan de koper, Gasunie (op dit moment is een set van twee tot 3 compressoren nodig, dit hangt af van de geproduceerde hoeveelheid gas). Gas productie brengt water productie uit de formatie met zich mee en dit moet afgevoerd worden. Over tijd is de productie van water gestaag gegroeid. De reservoirs in de Bergen Concessie zijn in verregaande staat van depletie, vandaar dat de ontwikkelingsstrategie gericht is op het optimaliseren van de productie en de kosten. Dit houdt in dat sommige velden tijdelijk ingesloten worden om gasverbruik door compressoren te verminderen. Deze strategie in 2008 zorgde ervoor dat gedurende 8 maanden een niet bij het BC behorende put, Groet-Oost, produceerde, terwijl andere putten gesloten werden. Dit gebeurde omdat de bovengenoemde Groet-Oost put geen gebruik van de compressoren vereiste. Geofysische interpretatie vindt doorlopend plaats om additionele prospectiviteit van het gebied in gedetailleerder in kaart te brengen. Verschillende mogelijkheden worden momenteel herzien voor het rangschikken van exploratie boringen, om deze te koppelen indien succesvol aan het bestaande pijpleiding systeem.		

Mb 24 lid 1c	<p>B5.1) Productie filosofie</p> <p>De centrale BDF gasbehandelingsinstallatie met de daarbij behorende infrastructuur wordt als een geïntegreerd productiesysteem beschouwd; alle voorkomens worden dan ook vanuit deze infrastructuur geproduceerd. Het doel is de productie zodanig te optimaliseren door de druk in de velden op elkaar af te stemmen. Tevens kunnen eventuele nieuwe voorkomens worden geïntegreerd in de bestaande infrastructuur, met slechts geringe aanpassingen aan de bestaande installaties. Het staken van de productie wordt gepland en is gebaseerd op technische en economische limieten welke op de gehele concessie worden toegepast en niet op individueel velden. Op dit moment worden nieuwe en alternatieve methodes, zoals opslaan van gas, het creëren van energie uit aardwarmte, het genereren van elektriciteit uit gas en dergelijke geëvalueerd. Zie bijlage B1 (BC velden update). Ook de haalbaarheid van de verlenging van het economisch bestaan van de BC en het verhogen van de productie met behulp van de compressor rewheeling is in onderzoek.</p>																																																																																
Mb 24 lid 1c	<p>B5.2) Reservoir management</p> <p>Productie uit de BC velden komt door de natuurlijke stroming van het gas en in een later stadium worden ook compressoren gebruikt om aan de vereiste afleverdruk te voldoen. Gas expansie is het belangrijkste productie mechanisme in alle velden, maar men vermoedt dat de aanwezigheid van een onderliggende watervoerende laag gedeeltelijk verantwoordelijk is voor extra druk. Onderzoek wordt gedaan in het Schermer-Rotliegend veld dat in 2001 is uitgewaterd. Het verminderen van de druk van het reservoir tijdens de productie wordt bijgehouden via het regelmatig meten van de druk aan het puthoofd, welke wordt omgezet naar de druk van het reservoir. De metingen worden tenminste twee keer per jaar gedaan. Materiaal balans modellen worden gebruikt voor productie voorspellingen. Put interventies worden ontworpen voor elke individuele put en naar behoefte van het reservoir. In het algemeen zijn deze interventies bedoeld voor het herstellen of onderhouden van een goede communicatie tussen de reservoirs en de boorputten en het onderhoud van de putten. Het geproduceerde water werd tot december 2008 in de put Bergermeer4 geïnjecteerd, welke geboord was in een gedeelte van de Rotliegend formatie dat niet tot het gas reservoir behoorde. Daarna is geproduceerd water in de Bergermeer 3A put geïnjecteerd, geboord in het gashoudende deel van de Bergermeer Rotliegend formatie. Het verleggen van water injectie was nodig omdat de druk in Bergermeer4 dicht bij de oorspronkelijke druk van het reservoir kwam. Naar aanleiding van de bouwactiviteiten in verband met de conversie van het Bergermeer veld in een ondergrondse gasopslag is de put locatie mogelijk tijdelijk niet toegankelijk voor water injectie in korte periodes tussen april 2010 en april 2013. Alternatieve putten voor het tijdelijk lozen van geproduceerd water worden overwogen. De Zuid-Schermer put is al getest voor water injectie in 2003 en biedt een goed alternatief.</p>																																																																																
Mw 35 lid 1a Mw 35 lid 1c Mb 24 lid 1a	<p>B5.3) Omvang winning (hoeveelheden per voorkomen/per jaar)</p> <p>Resterende reservoirs (inclusief brandstofgas) zijn zoals opgegeven in december 2008</p> <table border="1" data-bbox="289 1378 1437 1635"> <thead> <tr> <th data-bbox="289 1378 609 1431">Veld</th> <th data-bbox="609 1378 673 1431">NGM</th> <th data-bbox="673 1378 771 1431">Bergen-Rotliegend</th> <th data-bbox="771 1378 868 1431">Bergen-Bunter</th> <th data-bbox="868 1378 966 1431">Schermer-Rotliegend</th> <th data-bbox="966 1378 1063 1431">Schermer-Platten</th> <th data-bbox="1063 1378 1128 1431">Groot</th> <th data-bbox="1128 1378 1226 1431">Starnmeer-Platten</th> <th data-bbox="1226 1378 1323 1431">Zuid-Schermer</th> <th data-bbox="1323 1378 1437 1431">Boekel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="289 1431 609 1499">Status</td> <td data-bbox="609 1431 673 1499">Converteerd in QRS in Juli 2007</td> <td data-bbox="673 1431 771 1499">Productief</td> <td data-bbox="771 1431 868 1499">Stopte in water productie putten</td> <td data-bbox="868 1431 966 1499">Stopte in water productie putten</td> <td data-bbox="966 1431 1063 1499">Stopte in water productie putten</td> <td data-bbox="1063 1431 1128 1499">Stopte in water productie putten</td> <td data-bbox="1128 1431 1226 1499">Stopte in water productie putten</td> <td data-bbox="1226 1431 1323 1499">Stopte in water productie putten</td> <td data-bbox="1323 1431 1437 1499">Stopte in water productie putten</td> </tr> <tr> <td data-bbox="289 1499 609 1521">Active Wells</td> <td data-bbox="609 1499 673 1521"></td> <td data-bbox="673 1499 771 1521">BR3,4</td> <td data-bbox="771 1499 868 1521">BRG,7</td> <td data-bbox="868 1499 966 1521">SCH,4</td> <td data-bbox="966 1499 1063 1521">SCH,1P</td> <td data-bbox="1063 1499 1128 1521">GR,1</td> <td data-bbox="1128 1499 1226 1521"></td> <td data-bbox="1226 1499 1323 1521"></td> <td data-bbox="1323 1499 1437 1521"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="289 1521 609 1544">GWP (BCM)</td> <td data-bbox="609 1521 673 1544">10,76</td> <td data-bbox="673 1521 771 1544">7,3</td> <td data-bbox="771 1521 868 1544">0,31</td> <td data-bbox="868 1521 966 1544">2,15</td> <td data-bbox="966 1521 1063 1544">1,22</td> <td data-bbox="1063 1521 1128 1544">7,61</td> <td data-bbox="1128 1521 1226 1544">0,56</td> <td data-bbox="1226 1521 1323 1544">0,11</td> <td data-bbox="1323 1521 1437 1544">0,048</td> </tr> <tr> <td data-bbox="289 1544 609 1567">Cumulative Production (BCM) eind of 2008</td> <td data-bbox="609 1544 673 1567">15,8</td> <td data-bbox="673 1544 771 1567">8,44</td> <td data-bbox="771 1544 868 1567">0,14</td> <td data-bbox="868 1544 966 1567">1,59</td> <td data-bbox="966 1544 1063 1567">0,915</td> <td data-bbox="1063 1544 1128 1567">6,12</td> <td data-bbox="1128 1544 1226 1567">0,11</td> <td data-bbox="1226 1544 1323 1567">0,03</td> <td data-bbox="1323 1544 1437 1567">0,04</td> </tr> <tr> <td data-bbox="289 1567 609 1589">Prod Reserves (BCM)</td> <td data-bbox="609 1567 673 1589"></td> <td data-bbox="673 1567 771 1589">0,027</td> <td data-bbox="771 1567 868 1589"></td> <td data-bbox="868 1567 966 1589">0,123 - 0,5</td> <td data-bbox="966 1567 1063 1589">0,005 - 0,5</td> <td data-bbox="1063 1567 1128 1589">0,259</td> <td data-bbox="1128 1567 1226 1589"></td> <td data-bbox="1226 1567 1323 1589"></td> <td data-bbox="1323 1567 1437 1589"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="289 1589 609 1612">Initial Reservoir Pressure (bar)</td> <td data-bbox="609 1589 673 1612">222,6</td> <td data-bbox="673 1589 771 1612">215,1</td> <td data-bbox="771 1589 868 1612">143,2</td> <td data-bbox="868 1589 966 1612">256,0</td> <td data-bbox="966 1589 1063 1612">220,6</td> <td data-bbox="1063 1589 1128 1612">229,5</td> <td data-bbox="1128 1589 1226 1612">205,7</td> <td data-bbox="1226 1589 1323 1612">218,1</td> <td data-bbox="1323 1589 1437 1612">166</td> </tr> <tr> <td data-bbox="289 1612 609 1635">RF 31-12-2008</td> <td data-bbox="609 1612 673 1635">0,64</td> <td data-bbox="673 1612 771 1635">0,55</td> <td data-bbox="771 1612 868 1635">0,44</td> <td data-bbox="868 1612 966 1635">0,74</td> <td data-bbox="966 1612 1063 1635">0,76</td> <td data-bbox="1063 1612 1128 1635">0,66</td> <td data-bbox="1128 1612 1226 1635">0,55</td> <td data-bbox="1226 1612 1323 1635">0,75</td> <td data-bbox="1323 1612 1437 1635">0,67</td> </tr> </tbody> </table>	Veld	NGM	Bergen-Rotliegend	Bergen-Bunter	Schermer-Rotliegend	Schermer-Platten	Groot	Starnmeer-Platten	Zuid-Schermer	Boekel	Status	Converteerd in QRS in Juli 2007	Productief	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Active Wells		BR3,4	BRG,7	SCH,4	SCH,1P	GR,1				GWP (BCM)	10,76	7,3	0,31	2,15	1,22	7,61	0,56	0,11	0,048	Cumulative Production (BCM) eind of 2008	15,8	8,44	0,14	1,59	0,915	6,12	0,11	0,03	0,04	Prod Reserves (BCM)		0,027		0,123 - 0,5	0,005 - 0,5	0,259				Initial Reservoir Pressure (bar)	222,6	215,1	143,2	256,0	220,6	229,5	205,7	218,1	166	RF 31-12-2008	0,64	0,55	0,44	0,74	0,76	0,66	0,55	0,75	0,67
Veld	NGM	Bergen-Rotliegend	Bergen-Bunter	Schermer-Rotliegend	Schermer-Platten	Groot	Starnmeer-Platten	Zuid-Schermer	Boekel																																																																								
Status	Converteerd in QRS in Juli 2007	Productief	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten	Stopte in water productie putten																																																																								
Active Wells		BR3,4	BRG,7	SCH,4	SCH,1P	GR,1																																																																											
GWP (BCM)	10,76	7,3	0,31	2,15	1,22	7,61	0,56	0,11	0,048																																																																								
Cumulative Production (BCM) eind of 2008	15,8	8,44	0,14	1,59	0,915	6,12	0,11	0,03	0,04																																																																								
Prod Reserves (BCM)		0,027		0,123 - 0,5	0,005 - 0,5	0,259																																																																											
Initial Reservoir Pressure (bar)	222,6	215,1	143,2	256,0	220,6	229,5	205,7	218,1	166																																																																								
RF 31-12-2008	0,64	0,55	0,44	0,74	0,76	0,66	0,55	0,75	0,67																																																																								
Mw 35 lid 1b	<p>B5.4) Duur van de winning (per voorkomen)</p> <p>Een gedetailleerde update per veld is te vinden in bijlage B1 (BC velden update). De stopzetting van de productie is geraamd op hetzelfde moment voor de gehele concessie en niet per individueel veld. Het zich voordoen van onvoorziene technische problemen kan van invloed zijn op dit moment.</p> <p>Sommige velden zijn niet in productie omdat de putten vol water zitten (Bergen Bunter, Schermer Rotliegend) en in sommige gevallen (Starnmeer, Zuid-Schermer, Boekel) zijn de reserves afgeschreven. Momenteel vindt een evaluatie plaats om te bekijken of deze velden weer geopend kunnen worden met behulp van technologie die water productie tegengaat.</p>																																																																																
Mb 24 lid 1)	<p>B6) Stoffen die jaarlijks worden mee geproduceerd</p> <p>Gasproductie resulteert in het mee produceren van condensaat en water proportioneel aan het geproduceerde gas. Zowel het condensaat als het water worden afgescheiden in BDF. De historische CGR was 6 m³/ MM Nm³. Vanaf 2003 is de doorsnee CGR 9 m³/ MM Nm³. De WGR (Water Gas</p>																																																																																

Mw 35 lid 1f	Ratio) was 35 m ³ /MM Nm ³ . De huidige gemiddelde verhouding is 47 m ³ / MM Nm ³ in 2003. Er moet op gewezen worden dat sinds het einde van 2007, alleen Bergend Rotliegend en af en toe Schermen Platten geproduceerd hebben. Dit vanwege een hoge druk backout van de Groet-Oost put.
Mb 24 lid 1j	B7) Jaarlijks eigen gebruik bij winning Een deel van het geproduceerde gas wordt op de BDF locatie als brandstofgas gebruikt. Op dit moment heeft geen enkele producerende put compressie nodig (en dus brandstofgas). Het brandstofverbruik om BDF te laten draaien zonder de compressoren is 1.6 K Nm ³ /d. Vanaf september 2009 is een compressor nodig om Groet-Oost, Groet en eventueel andere velden in de BC te ondersteunen met de productie, de compressor verbruikt rond de 30 K Nm ³ /d brandstofgas. In het begin van 2011 zal het systeem overschakelen naar LP compressie waarbij 2 compressoren serieel gebruikt worden. Het brandstofgas verbruik van deze 2 compressoren is totaal ongeveer 65 K Nm ³ /d.
Mb 24 lid 1j	B8) Jaarlijks bij winning afgeblazen/afgefakkelde koolwaterstoffen Vanwege de milieu eisen is het afblazen van gas niet toegestaan voor de velden in de Bergen Concessie. Alleen bij geplande werkzaamheden, wanneer een gedeelte van het systeem drukvrij gemaakt moet worden kan een kleine hoeveelheid aardgas afgeblazen worden. Routine klussen zoals de TAR (Turn Around of Shut-In) en wire line resulteren in bijna 35 K Nm ³ per jaar afgeblazen gas.
Mb 24 lid 1k	B9) Jaarlijks bij winning in de ondergrond terug te brengen delfstoffen en andere stoffen Het meegeproduceerde water wordt in de BDF met behulp van een separator van het gas en condensaat gescheiden. Het wordt opgevangen in een daarvoor bestemde tank en gaat vandaar per tankwagen naar het Bergermeer veld voor lozing. Het water blijft 1 dag in de tankwagen voor een effectievere scheiding van condensaat en mogelijke vaste deeltjes voordat dit in de Bergermeer3A put wordt geïnjecteerd.

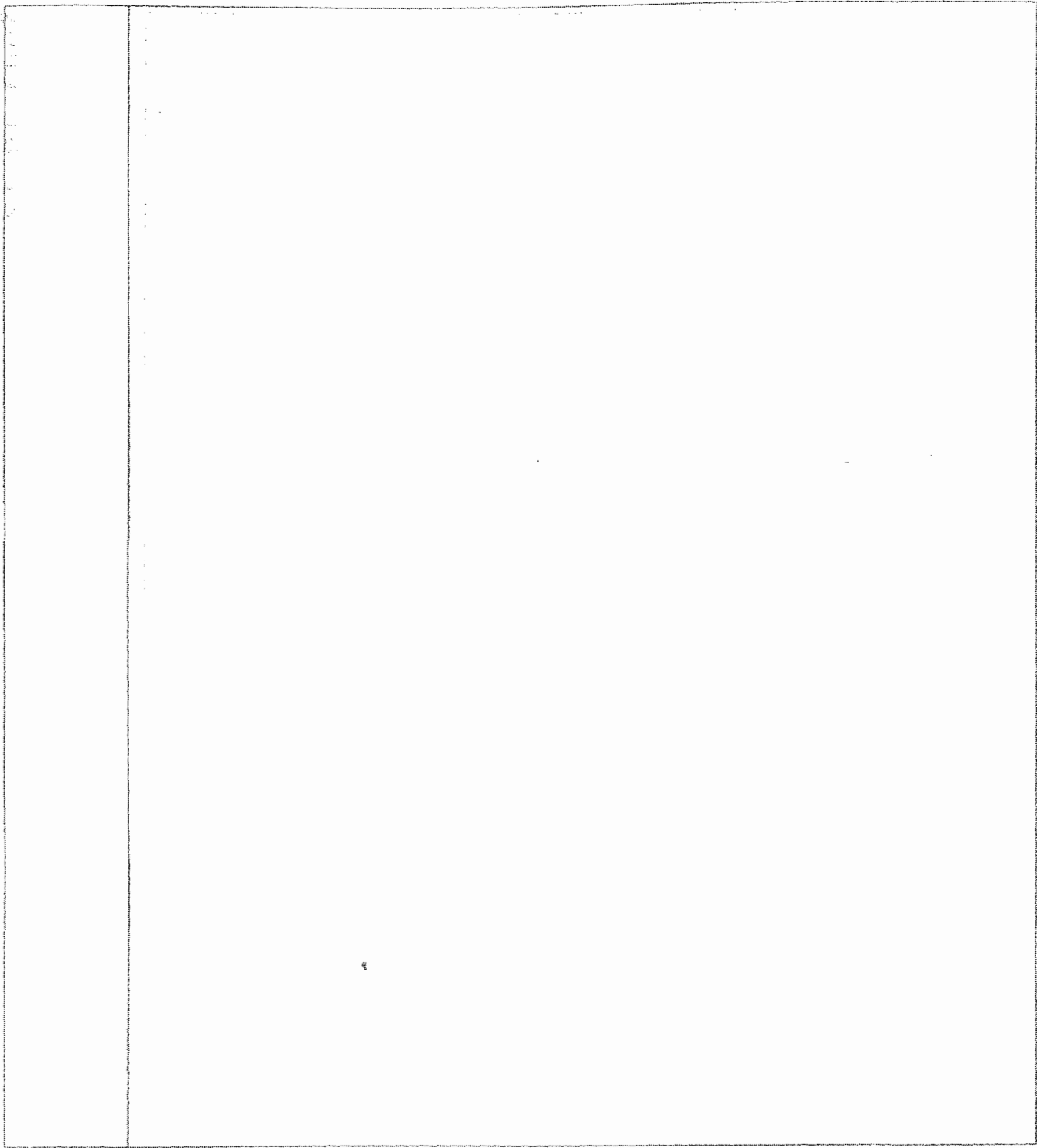
	C) Gegevens inzake bodembeweging als gevolg van de winning van koolwaterstoffen. (Alleen in te vullen voor winningsplannen voor voorkomens gelegen aan de landzijde van de 3 zeemijlszone).
Mw 35 lid 1f	C1) Aard van de bodembeweging Bodemdaling Door de winning van koolwaterstoffen uit de gas voerende gesteentelagen zal de druk in de poriën van het gesteente verminderen waardoor compactie optreedt. Dit manifesteert zich aan de oppervlakte in de vorm van bodemdaling. Om dit te monitoren laat TAQA minimaal 1 keer per 5 jaar een nauwkeurigheidswaterpassing verrichten in de het gebied van de winningsvergunning Bergen. De laatste nauwkeurigheidswaterpassing is verricht in de periode augustus – november 2006. *Report van de nauwkeurigheidswaterpassing 2006 projectnummer 17960-159677 door Oranjewoud. Het gemeten deformatienet is weergegeven in Bijlage C2.1. Bodemtrilling Compactie van de gasvoerende lagen kan resulteren in kleine bodemtrillingen (omvang <3.9 op de richter Schaal). Met het oog op de plannen om het Bergermeer veld om te bouwen tot een USG, is er een nauwgezet onderzoek verricht door TNO in 2008 (Bergermeer Seismische Activiteiten Onderzoek 2008-U-R1071/B, zie http://www.gasopslagbergermeer.nl).
Mb 24 lid 1m	C2) Bodemdalingscontour (uiteindelijk verwachte mate van bodemdaling) Volgens de bodemdaling studie (paragraaf C1) zal de maximaal te verwachten bodemdaling door gaswinning injectie (gas opslag) 10,5 cm bedragen (zie de Bergermeer Concessie Onderzoek 2009 door Panterra Geoconsultants). Deze maximale bodemdaling wordt alleen verwacht in het diepste punt van het Bergermeer Rotliegend gas veld (punt 19A121 in Bijlage C2.1 Bergen Deformatienet).
Mb 24 lid 1n Mb 24 lid 1o	C2.1) Verloop bodemdaling in tijd Maximale bodemdaling zal 80 mm zijn rond punt 19A121 op Bijlage C2.1 Bergen Deformatienet. Nauwkeurigheid Panterra Geoconsultants heeft gebruik gemaakt van een software pakket (Aesub) door TNO ontwikkeld is. Van de verschillende mogelijke scenario's zijn modellen gemaakt zodat de schaal van de bodemdalingvarianten (van minimaal naar maximaal) kon worden vastgesteld. Het onderzoek bevat een 3D – calibratie gekoppeld aan de data van het 2006 niveau en een prognose voor aanvullende bodemdaling vanaf 2006 tot het einde van de productie, met andere woorden een scenario over het compleet stopzetten van de productie en een scenario met gas injectie voor opslag voor twee velden (Alkmaar en Bergermeer). Referentie:


<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100</p>	<p>Bergermeer Concessie bodemdaling onderzoek 2009 door Panterra Geoconsultants.</p> <p>C3) Risicoanalyse bodemtrilling</p> <p>Inleiding</p> <p>De winning van aardolie en/of aardgas gaat in het algemeen gepaard met een daling van de druk in de ondergrond. Dit bijbehorende veranderingen in het spanningsstelsel kan leiden tot plotselinge bewegingen langs bestaande breuken, waardoor een bodemtrilling plaatsvindt. Sinds het begin van de jaren negentig hebben verschillende instituten, waaronder de overheid, kennisinstituten en mijnbouwmaatschappijen, zich gezamenlijk met deze problematiek bezig gehouden. Bevindingen zijn gedocumenteerd in een aantal rapportages zoals "Eindrapport multidisciplinair onderzoek naar de relatie tussen Gaswinning en Aardbevingen in Noord-Nederland; Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen, 1993", "De relatie tussen schade aan gebouwen en lichte ondiepe aardbevingen in Nederland; TNO Bouw, 1998" en "Seismisch risico in Noord-Nederland; KNMI, 1998". Het KNMI heeft berekend dat dergelijke bodemtrillingen niet zwaarder zullen zijn dan magnitude 3,8 op de schaal van Richter. Momenteel zijn bovengenoemde instituten verenigd in het Technisch Platform Aardbevingen (TPA) gericht op het verzamelen van kennis over bodemtrillingen en de laatste technologieën. In Nederland wordt uit ruim 100 olie- en gasvelden geproduceerd. Boven een beperkt aantal velden (19) zijn trillingen geregistreerd. In het kader van de Seismisch Risico Analyse zijn de velden opgedeeld in drie categorieën:</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Groningen, Bergermeer en Roswinkel, waar magnitudes 3,0 en hoger zijn opgetreden. B. Andere velden waar aardtrillingen met magnitudes kleiner dan 3,0 zijn opgetreden. C. Velden waar geen trillingen zijn geregistreerd. <p>A. Bergermeer veld (magnitude 3.0 en hoger)</p> <p>Recent is door KNMI en TNO-NITG onderzoek uitgevoerd ter bepaling van het risico van bodemtrillingen ten gevolge van gasproductie. De eerste resultaten van dit onderzoek geven aan dat er boven het gasveld Bergermeer jaarlijks gemiddeld 2 à 3 trillingen met magnitude boven 1,5 op de schaal van Richter (d.w.z. door mensen voelbaar) kunnen optreden. Ook is gebleken uit dit onderzoek en andere studies door bijvoorbeeld ingenieursbureaus dat samenstelling van de ondiepe ondergrond in combinatie met de "peak ground velocity" en de bouwwijze de factoren zijn die het meest bepalend zijn voor de mate van schade die de bodemtrillingen kunnen veroorzaken op een gegeven afstand van het epicentrum. De praktijkervaring met gasproductie uit het voorkomen Bergermeer sinds het begin van de productie in 1972 leert dat bodemtrillingen ten gevolge van gasproductie in een aantal gevallen hebben geleid tot beperkte, niet constructieve schade. In onderdeel C6 wordt uiteengezet of en zo ja op welke wijze dergelijke schade zal worden beperkt of vergoed. Met de voortzetting van de gaswinning zullen steeds meer gegevens over de eigenschappen van het voorkomen en de mate van seismiciteit worden verkregen. Deze informatie zal aanleiding kunnen geven de risicoanalyse te herzien dan wel nader onderzoek uit te voeren.</p> <p>B. Bergen veld (magnitude kleiner dan 3,0)</p> <p>Recent is door KNMI en TNO-NITG onderzoek uitgevoerd ter bepaling van het risico van bodemtrillingen ten gevolge van gasproductie. De eerste resultaten van dit onderzoek geven aan dat er boven de velden van categorie B, waarin ook de in dit winningsplan beschreven voorkomen Bergen jaarlijks gemiddeld 2 trillingen met magnitude boven 1,5 op de schaal van Richter (d.w.z. door mensen voelbaar) kunnen optreden. Ook is gebleken uit dit onderzoek en andere studies door bijvoorbeeld ingenieursbureaus dat samenstelling van de ondiepe ondergrond in combinatie met de "peak ground velocity" en de bouwwijze de factoren zijn die het meest bepalend zijn voor de mate van schade die de bodemtrillingen kunnen veroorzaken op een gegeven afstand van het epicentrum. In 2001 is er een trilling door het KNMI boven de in dit winningsplan beschreven voorkomen Bergen geregistreerd, met een magnitude van 2.7 op de schaal van Richter had. Deze trilling heeft niet tot schade geleid. De praktijkervaring met gasproductie uit andere voorkomens in Nederland leert dat bodemtrillingen ten gevolge van gasproductie in een aantal gevallen hebben geleid tot beperkte, niet constructieve schade. In onderdeel C6 wordt uiteengezet of en zo ja op welke wijze dergelijke schade zal worden beperkt of vergoed. Met de voortzetting van de gaswinning zullen steeds meer gegevens over de eigenschappen van het voorkomen en de mate van seismiciteit worden verkregen. Deze informatie zal aanleiding kunnen geven de risicoanalyse te herzien dan wel nader onderzoek uit te voeren.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>C. Overige velden (geen trillingen geregistreerd), Groet, Schermer, Zuid Schermer, Starnmeer</p> <p>Boven deze in dit winningsplan beschreven voorkomens is in de jaren dat er gas uit geproduceerd wordt en waarbij reeds meer dan 90 procent van het winbare gas is geproduceerd, geen enkele trilling geregistreerd. Voor de Platten Dolomiet velden Schermer, Zuid Schermer en Starnmeer is dit in overeenstemming met de ervaringen bij geologisch vergelijkbare velden elders in Nederland. Door het KNMI is aangegeven dat voor dergelijke velden met de huidige wetenschappelijke kennis geen betrouwbare seismisch risico analyse uitgevoerd kan worden. Deze conclusie wordt wereldwijd en volgens internationale standaarden onderschreven. Om toch een benadering van het seismisch risico te kunnen geven wordt een studie uitgevoerd door TNO-NITG naar de fysische en geologische parameters die de gevoeligheid van olie/gasvelden voor bodemtrillingen bepalen. Hierbij worden ook gegevens gebruikt die via de winningsplannen beschikbaar komen. De partijen verenigd in het TPA verbinden zich aan de conclusies. Het kan niet volledig uitgesloten worden dat in deze velden de kans op het optreden van bodemtrillingen met beperkte niet constructieve schade kan optreden. Voor het optreden van bodemtrillingen in dit gebied zijn echter geen aanwijzingen. In onderdeel C6 wordt uiteengezet of en zo ja op welke wijze dergelijke schade zal worden beperkt of vergoed.</p> <p>Zoals beschreven in het meetplan Winningsvergunning Bergen, vindt continu monitoren van eventuele bodemtrillingen plaats. Deze monitoring wordt uitgevoerd door het KNMI met behulp van een daartoe aangelegd netwerk van seismische registratie apparatuur</p>
Mb 24 lid 1q	<p>C4) Omvang en aard van de schade</p> <p>De door de gaswinning maximaal te verwachten bodemdaling varieert van 10,5 cm boven het Bergermeer veld tot maximaal slechts enkele millimeters boven andere voorkomens. De bodemdaling resulteert in de vorming van een komvormige schaal boven de voorkomens. Deze schalen veroorzaken een zekere mate van schiefstand van het maaiveld, die echter gering is en geen schade aan bebouwing veroorzaakt. Dit is ook van toepassing voor het gebied in de winningsvergunning van de Bergen Concessie waar noch de waterhuishouding, noch welke openbare infrastructuur dan ook last heeft van de bodemdaling. Ervaring leert dat schade ten gevolge van bodemtrillingen te verwaarlozen is en alleen in een aantal gevallen heeft geleid tot beperkte, niet constructieve, schade aan bebouwing.</p>
Mb 24 lid 1r	<p>C5) Maatregelen om bodembeweging te voorkomen / te beperken</p> <p>Gezien de geringe effecten van bodembeweging als gevolg van de gasproductie worden in het productieproces maatregelen genomen.</p>
Mb 24 lid 1s	<p>C6) Maatregelen die gevolgen van schade door bodembeweging beperken of voorkomen</p> <p>De ervaring met gasproductie in Nederland over de afgelopen 40 jaar leert dat bodemtrillingen ten gevolge van gasproductie in het algemeen niet leiden tot schade. Hoewel een beperkte (niet structurele) schade in de nabije omgeving van het epicentrum van een bodemtrilling niet volledig kan worden uitgesloten zijn de kansen hierop zeer klein. Voor dergelijke gevallen is er tussen de overheden en de mijnbouwmaatschappijen een regeling afgesproken om schade van gedupeerden te vergoeden. Deze regeling maakt het voor een ieder mogelijk schade te melden, waarna deze op kosten van TAQA door een deskundige zal worden onderzocht. Wanneer blijkt dat de schade aan de gaswinning is toe te schrijven, zal een vergoeding worden aangeboden.</p> <p>Daarnaast kan men bij schade na een bodemtrilling voor advies terecht bij de door het ministerie van Economische Zaken ingestelde Technische Commissie Bodembeweging. Ook is er een waarborgfonds, beheerd door het ministerie van EZ, waaruit in voorkomende gevallen kan worden uitgekeerd bij schade door bodemtrillingen.</p> <p>Zoals beschreven in het meetplan Bergen, vindt continu monitoring van eventuele bodemtrillingen plaats. Deze monitoring wordt uitgevoerd door het KNMI met behulp van een daartoe aangelegd netwerk van seismische registratieapparatuur. Nog niet zo lang geleden zijn er in 2009 twee extra Accelerometers geplaatst, een in de kelder van het stadhuis van Alkmaar en een in Petten.</p>
<p>Ondertekening</p> <p>Naam.</p> <p>Functie.</p>	<p>Datum: 1 oktober 2009</p> <p>Plaats: Den Haag</p>

Production

Verwachte verkoop



	
Mw 35lid 1 ^o Mb 24lid 11	3D afbeelding D2) Investerings. Zie onder.
Mw 35lid 1e Mb 24lid 11	D2.1) Investerings per jaar
Handtekening	Datum: 1 oktober 2009 Place: Den Haag