

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

Artikel 1)	Onderwerp	Beschrijving
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	J.M. Kol (tel: 070-3337605)
	A1.4) E-mail	hans.kol@taqaglobal.com
	A1.5) Fax	070-3337898
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

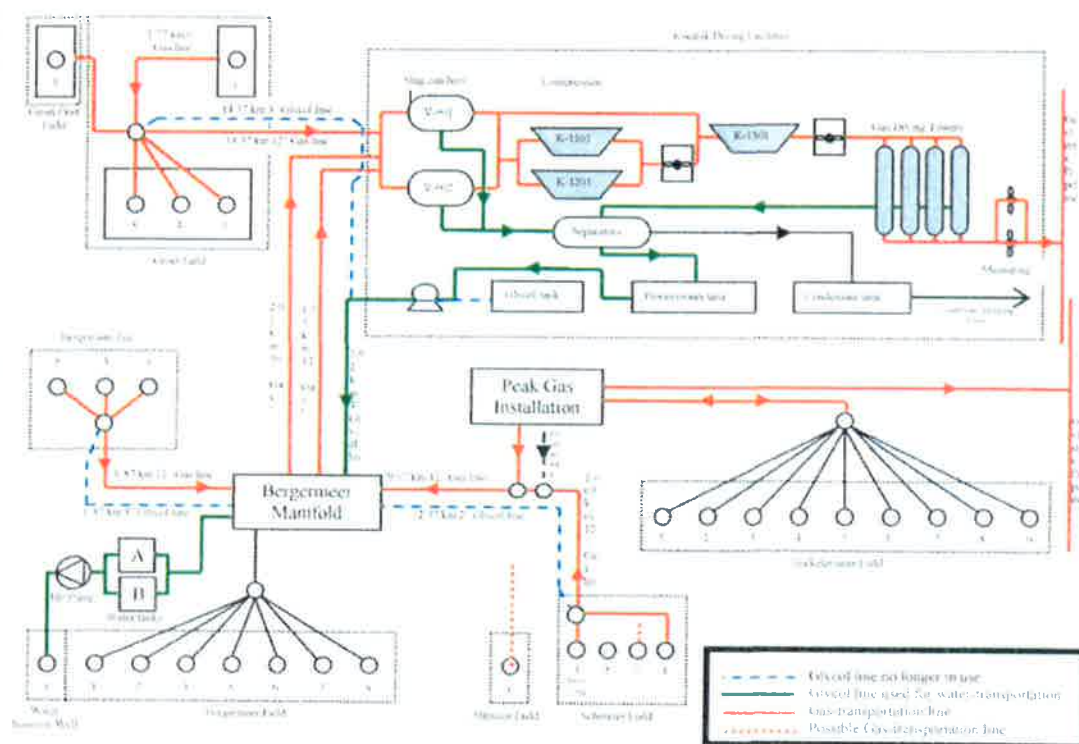
B) Bedrijfs- en productiegegevens

(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

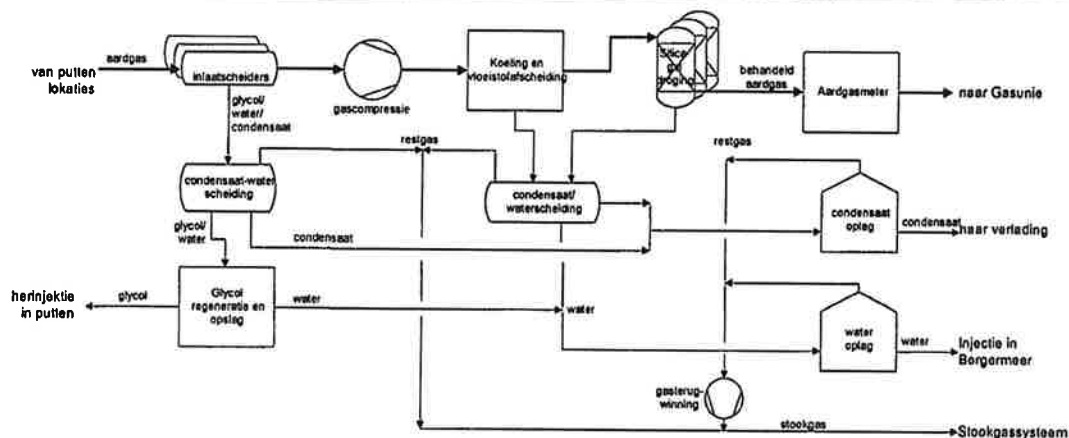
In de winningsvergunning Bergen (voorheen concessie Bergen) wordt sinds 1972 gas gewonnen. Momenteel wordt uit de volgende velden gas geproduceerd, uit verschillende geologische formaties: Bergen-Rotliegend, Groet Rotliegend, Groet-Oost (Middelie), Schermer-Platten. Sinds 1996 omvat de productievergunning 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 begrenzende 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 afzettingssmilieu 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 afzettingssmilieu 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 begrenzende 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.

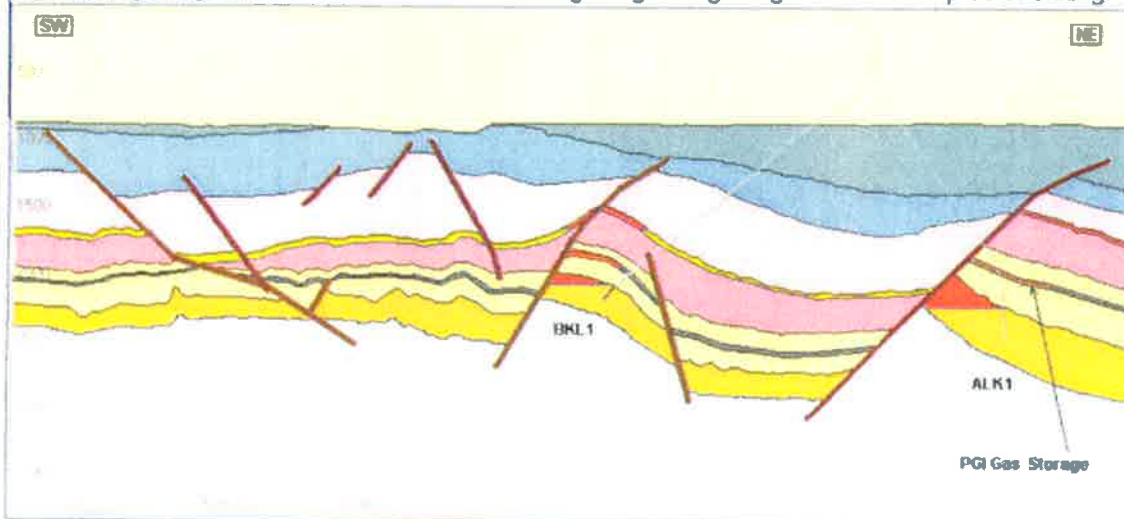
- De Main Buntsandstein Subgroep (Bunter), een zandsteen pakket van geringe dikte variërend van 0 tot 30 meter. Momenteel wordt er geen gas uit dit niveau gewonnen. De voorkomens en prospects op dit stratigrafische niveau zijn gelegen

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 begrenzende 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.

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
 VLIELAND EN HOLLAND FORMATIE	 MAIN BUNTSANDSTEIN SUBGROEP	 SLOCHTEREN ZANDSTEEN FORMATIE
 DELFLAND SUBGROEP	 LOWER BUNTSANDSTEIN FORMATIE	 GASVOEREND OF POTENTIEEL GASVOEREND GESTEENTE
 AALBURG EN SLEEN FORMATIE		

B3) Overzicht ligging voorkomens, gasputten



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
	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

B5.1) Productie filosofie

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.

Mb
24 lid
1c

B5.2) Reservoir management

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.

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

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

Resterende reservoirs (inclusief brandstofgas) zijn zoals opgegeven in december 2008.

Veld	BGM	Bergen-Rotliegend	Bergen Bunter	Schermer-Rotliegend	Schermer-Platen	Groot	Stammeer-Platen	Zuid-Schermer	Boekel
Status	Collected in BGS in July 2007	Producing	St due to water production problems	St (watered out) end of 2002	St water problems. Remedial work planned for 2010	St - planned to re-open Nov'09	St watered out. Reserves are written off	St watered out since 2002 - Reserves are written off	St Reserves are produced (May 06-Jan 07) - Reserves are written off
Active Wells		BRG-4	BRG-2	SCH-4	SCH-1P	GRT-1			
GWP (BCM)	16.76	7.9	0.31	2.15	7.22	7.01	0.26	0.11	0.040
Cumulative Production (BCM) @ end of 2008	15.8	8.96	0.14	1.55	6.910	6.12	0.15	0.03	0.04
Prod Reserves (BCM)		6.021		0.123 - P3	0.005 - P3	0.259			
Initial Reservoir Pressure (bar)	227.8	218.1	143.2	256.9	220.6	229.5	205.7	218.3	168
RF 31.12.2008	0.94	0.95	0.44	0.74	0.75	0.86	0.59	0.26	0.93

Mw
35 lid
1b

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

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.

Sommige velden zijn niet in productie omdat de putten vol water zitten (Bergen Bunter, Schermer Rotliegend) en in sommige gevallen (Stammeer, 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.

Mb
24 lid
1i

B6) Stoffen die jaarlijks worden mee geproduceerd

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

	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) Bodemdalingcontour (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 (Aesubs) 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:

C3) Risicoanalyse bodemtrilling**Inleiding**

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:

- 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.

A. Bergermeer veld (magnitude 3.0 en hoger)

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 seismiteit worden verkregen. Deze informatie zal aanleiding kunnen geven de risicoanalyse te herzien dan wel nader onderzoek uit te voeren.

B. Bergen veld (magnitude kleiner dan 3,0)

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 seismiteit worden verkregen. Deze informatie zal aanleiding kunnen geven de risicoanalyse te herzien dan wel nader onderzoek uit te voeren.

	C. Overige velden (geen trillingen geregistreerd), Groet, Schermer, Zuid Schermer, Starnmeer 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. 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.
Mb 24 lid 1q	C4) Omvang en aard van de schade 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 scheefstand 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.
Mb 24 lid 1r	C5) Maatregelen om bodembeweging te voorkomen / te beperken Gezien de geringe effecten van bodembeweging als gevolg van de gasproductie worden in het productieproces maatregelen genomen.
Mb 24 lid 1s	C6) Maatregelen die gevolgen van schade door bodembeweging beperken of voorkomen 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. 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. 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
Ondertekening Naam: Hans Kol Functie: Asset Manager Datum: 1 oktober 2009 Plaats: Den Haag	