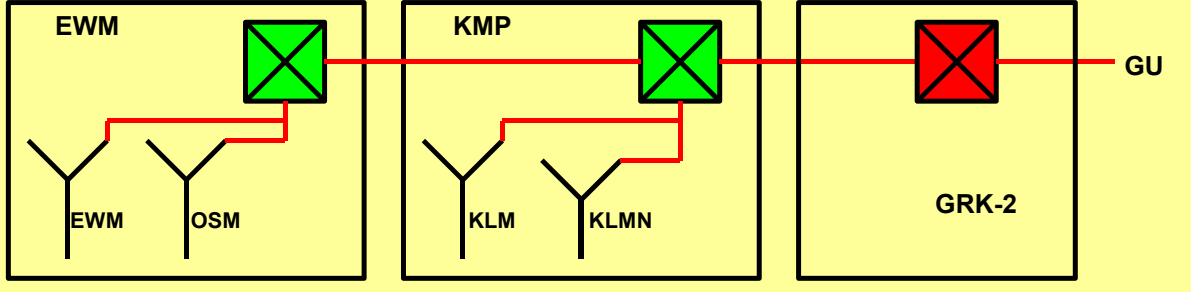
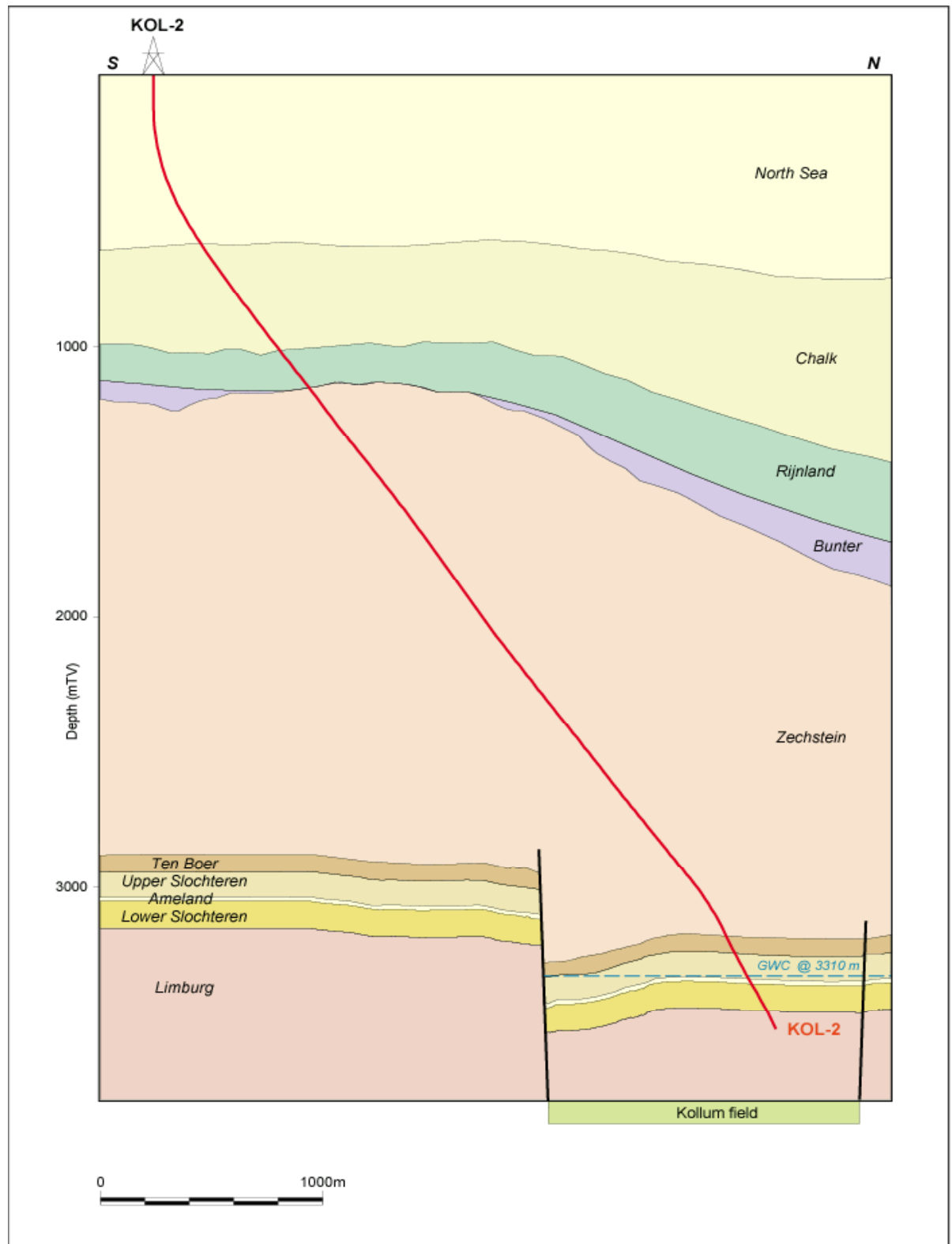


<u>Artikel</u> 1)	<u>Onderwerp</u>	<u>Beschrijving</u>
Mw 34 lid 1	Verzoek om instemming voor winningsplan Kollum	☐ een winningsplan voor voorkomens in het continentaal plat vanaf de 3 zeemijlszone ☒ een winningsplan voor voorkomens in Nederlands territorium tot 3 zeemijl
	A) Algemene gegevens	
	A1.1) Naam indiener	Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
	A1.2) Adres	Postbus 28000 9400 HH Assen
	A1.3) Contactpersoon	J.P. van de Water
	A1.4) E-mail	Pieter.vandeWater@Shell.com
	A1.5) Fax Telefoon	0592-363600 0592-362688
Mw 22	A1.6) Indiener	☒ is houder van de vergunning ☐ is uitvoerder cf artikel 22 Mw
	A2) Winningsvergunninggebied(en)	☐ winningsvergunning(en) - Noord-Friesland (KB 17/2/1969) - Tietjerksteradeel (KB 17/2/1969)
Mw 34 lid 1 Mb 24 lid 1a	A2.1) Voorkomens koolwaterstoffen	Engwierum Kollum Kollum-Noord Oostrum
Mb 24 lid 1a	A2.2) Soort koolwaterstof die wordt gewonnen	☐ olie ☒ hoog calorisch gas ☐ Groningen kwaliteit gas ☐ laag calorisch gas ☐ zwavelhoudend gas ☐ condensaat Uit alle voorkomens wordt hoogcalorisch gas gewonnen.
Mr 1.2.1 lid 3	A3) Bestaande of nieuwe winning	☒ winningsplan voor reeds bestaande winning (inclusief voorziene uitbreiding) ☐ winningsplan voor nieuwe winning
Mw 38	A4) Samenloop vergunningen Wet milieubeheer	☒ nee ☐ ja: te weten:

	B) Bedrijfs- en productiegegevens
Mw 35 lid 1	B1) Beknopte beschrijving van het winningsplan Het Kollum systeem omvat de ondergrondse gasvelden (voorkomens) Engwierum, Kollum-Noord, Kollum en Oostrum welke worden geproduceerd door de satellietlocaties Engwierum (EWM-1) en Kollumerpomp (KMP-1). Het gas wordt door middel van een pijpleiding via KMP naar het Grijskerk West Systeem geëvacueerd. Op locatie GRK wordt het gas behandeld en op specificatie gebracht voor aflevering aan de N.V. Nederlandse Gasunie. De gasvelden produceren sinds 2001. De verwachte einddatum van de productie van de voorkomens is 2004 voor Engwierum, 2006 voor Oostrum en 2017 voor Kollum en Kollum-Noord.
Mw 35 lid 1c Mb 24 lid 1c,d	B1.1) Beknopte beschrijving van wijze van winning door middel van (een) mijnbouwwerk(en) De natte gasstromen van de EWM en KMP locaties worden onbehandeld via de KMP locatie naar de GRK faciliteiten getransporteerd. In de toekomst zullen de gasstromen via nieuwe compressiefaciliteiten in GRK aangesloten worden.  Op de locatie GRK zijn twee behandelingsunits beschikbaar, GDF-1 en GDF-2 met een capaciteit van respectievelijk 6 mln m³/dag en 10.5 m³/dag. De gasstromen uit de voorkomens Engwierum, Kollum-Noord, Kollum, en Oostrum worden behandeld in de behandelingsunit GDF-2 en ter plaatse afgeleverd aan de N.V. Nederlandse Gasunie.
Mb 24 lid 1a	B2) Geologische beschrijving van voorkomen(s) 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.

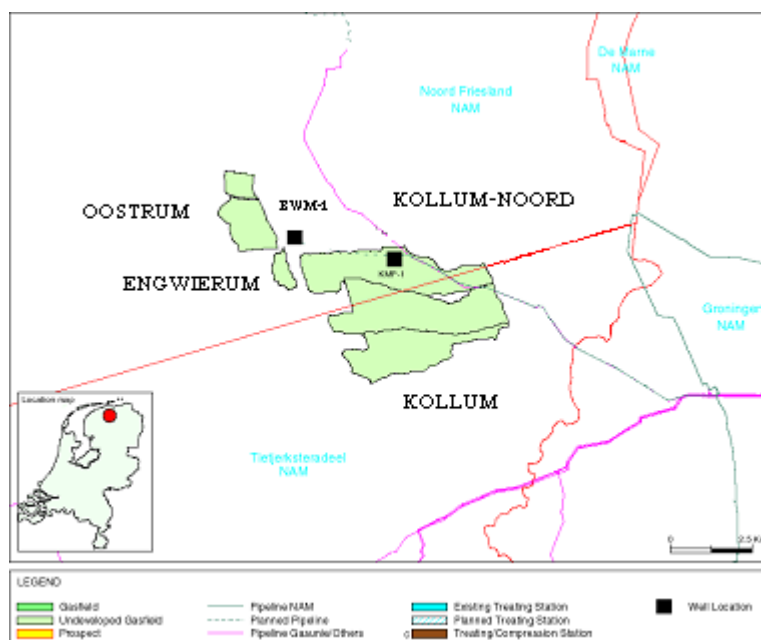
B2.1) Geologische doorsnede van voorkomen(s)



	Geological cross section Kollum 2				Fig.
NEDERLANDSE AARDOLIE MIJ. B.V.	Project: Winningsplan Kollum	Author: ELK-DVC	Date: Aug 2003	Drw.Nr: 0317358001	

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

B3) Overzicht ligging voorkomens, gasputten



In het navolgend overzicht zijn de bestaande locaties met de bijbehorende producerende putten aangegeven.

Locatie EWM-1	Producerende Putten	Gesuspendeerde Putten
voorkomen Engwierum	1	0
voorkomen Oostrum	1	0

Locatie KMP-1	Producerende Putten	Gesuspendeerde Putten
voorkomen Kollum	1	0
voorkomen Kollum-Noord	1	0

Mb 24 lid 1
d,e,g

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

De productielocatie EWM-1 is gelegen in de gemeente Dongeradeel (provincie Friesland) en de productielocatie KMP-1 is gelegen in de gemeente Kollumerland & Nieuwkruisland (provincie Friesland).



Engwierum Satelliet



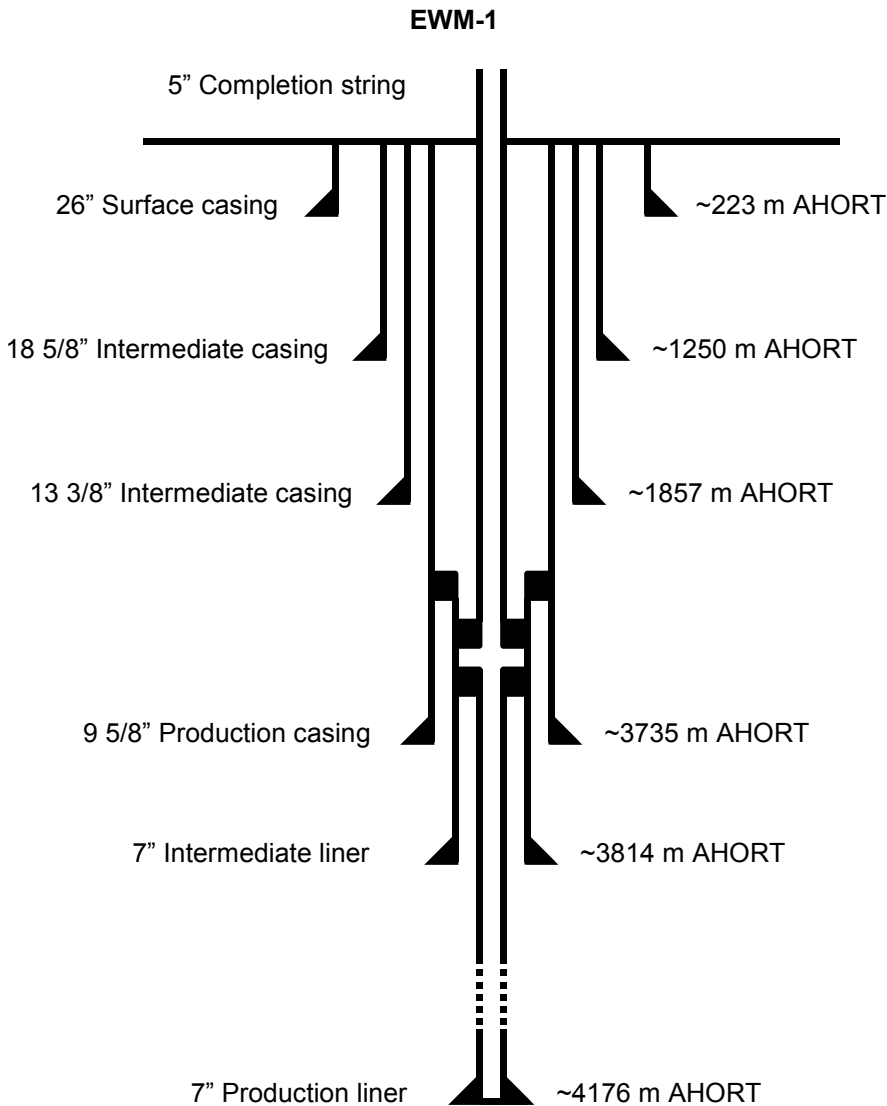
Kollumerpomp Satelliet



Mb 24 lid 1e,f

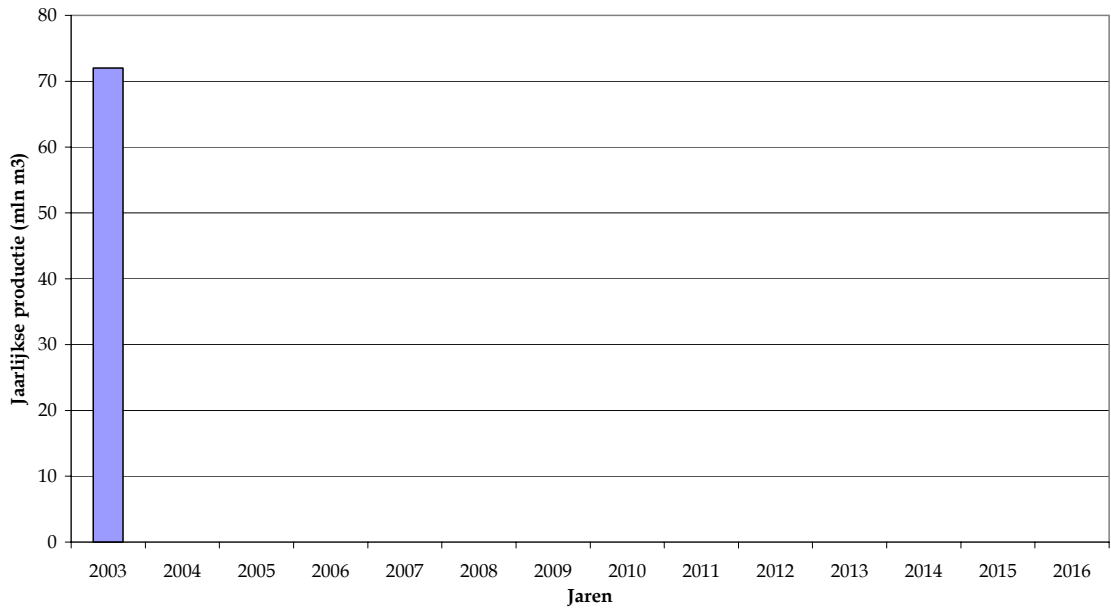
B4) Overzicht boringen in voorkomen(s)

Er zijn geen nieuwe boringen gepland voor de in dit plan aangegeven voorkomens. Het is niet uitgesloten dat in de toekomst nog één of meer boringen worden uitgevoerd.

Mb 24 lid 1g	B4.1) Schematische voorstelling putverbuizing(en) 
Mb 24 lid 1h	B4.1) Plaats en wijze waarop koolwaterstoffen in verbuizing treden De putten zijn tussen 3350 en 3750 meter diep en verbonden met de gashoudende Rotliegend formatie door perforaties in de verbuizing op een diepte van tussen de 3200 en 3500 meter.
Mb 24 lid 2	B5) Productieontwikkelings strategie De eerste put in het voorkomen Kollum is geboord vanaf de locatie Kollumerland. Deze put produceert echter niet daar deze te laag op de structuur is geboord en de reservoir kwaliteit slecht ontwikkeld is. In totaal zijn 3 putten geboord vanaf de locatie KMP-1: één put naar het Kollum-Noord voorkomen, één put naar het naburig gelegen prospect Nieuwland, welke droog bleek te zijn en één ontwikkelingsput naar het voorkomen Kollum. In totaal zijn 2 putten geboord vanaf de locatie EWM-1: één naar het Oostrum voorkomen en één naar het Engwierum voorkomen. Beide putten zijn gecompliceerd als productieputten. De productie is enige tijd stilgezet daar de aanwezige Chrom-13 pijpleiding, die vanaf de locatie KMP naar de locatie GRK loopt, vervangen moest worden vanwege mechanische lasfouten. Eind 2002 werden de vier putten opnieuw opgestart. Het is mogelijk dat in de toekomst meer appraisal / development putten worden geboord en dat in de toekomst de aanwezige putten in de voorkomens Oostrum en Engwierum zullen worden gesidetracked. De aanwezige faciliteiten worden gebruikt om nabijgelegen velden optimaal te ontwikkelen.

	In navolgend overzicht wordt het verwachte winningspercentage per voorkomen gegeven: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Voorkomen</th><th>Verwacht winningspercentage</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Engwierum</td><td>3%</td></tr> <tr> <td>Kollum-Noord</td><td>37%</td></tr> <tr> <td>Kollum</td><td>18%</td></tr> <tr> <td>Oostrum</td><td>9%</td></tr> </tbody> </table> Voor de voorkomens Engwierum, Kollum-Noord en Oostrum geldt dat studies in 2003 hebben geleid tot nieuwe inzichten in de volumetrische berekeningen van de oorspronkelijke hoeveelheid gas en de winningsefficiëntie van de aanwezige putten. Een neerwaartse revisie van de schatting van de oorspronkelijke hoeveelheid gas zal plaatsvinden. Aangezien de productieprofielen onveranderd blijven, zullen de verwachte winningspercentages hoger uitvallen. Op basis van deze nieuwe schattingen zal er gestreefd worden naar de volgende winningspercentages <table border="1"> <thead> <tr> <th>Voorkomen</th><th>Streef winningspercentage</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Engwierum</td><td>16%</td></tr> <tr> <td>Kollum-Noord</td><td>92%</td></tr> <tr> <td>Kollum</td><td>77%</td></tr> <tr> <td>Oostrum</td><td>42%</td></tr> </tbody> </table> Het na te streven winningspercentage wordt gegeven onder het voorbehoud van technische en economische uitvoerbaarheid van toekomstige productiebevorderende maatregelen. Voor het voorkomen Engwierum geldt dat het streef winningspercentage laag uitvalt in verband met de slechte kwaliteit van het reservoir. Voor het voorkomen Oostrum geldt dat het streef winningspercentage laag uitvalt in verband met een sterk gecompartmentaliseerd reservoir.	Voorkomen	Verwacht winningspercentage	Engwierum	3%	Kollum-Noord	37%	Kollum	18%	Oostrum	9%	Voorkomen	Streef winningspercentage	Engwierum	16%	Kollum-Noord	92%	Kollum	77%	Oostrum	42%
Voorkomen	Verwacht winningspercentage																				
Engwierum	3%																				
Kollum-Noord	37%																				
Kollum	18%																				
Oostrum	9%																				
Voorkomen	Streef winningspercentage																				
Engwierum	16%																				
Kollum-Noord	92%																				
Kollum	77%																				
Oostrum	42%																				
Mb 24 lid 2	B5.1) Productie filosofie De bestaande voorkomens Engwierum, Oostrum, Kollum en Kollum-Noord worden dusdanig geproduceerd dat er maximaal gebruik wordt gemaakt van de productiefaciliteiten. Dit houdt in dat de capaciteit van de aanwezige behandelingsunit GDF-2 op de GRK locatie maximaal wordt benut. Indien GDF-2 buiten werking is gesteld kunnen de gasstromen uit de Grijpskerk Zuid voorkomens in GDF-1 worden behandeld om zo continu te kunnen blijven produceren. Zowel de locaties EWM-1 en KMP-1 als de locatie GRK worden op basis van het URCO principe geopereerd. Dat wil zeggen dat de installaties continu in bedrijf zijn en op afstand worden bestuurd. Er vinden regelmatig bezoeken plaats door operators voor controle en onderhoud. De productie gebeurt voornamelijk zonder compressie. In de toekomst zullen compressiefaciliteiten in de GDF-2 trein geïnstalleerd worden.																				
Mb 24 lid 2	B5.2) Reservoir management Voor alle voorkomens die behoren bij het winningsplan Kollum geldt het volgende: • Via regelmatige drukmetingen zal de mate van de aquifer support en depletie worden bepaald om zo de productie / ontwikkelingsstrategie te optimaliseren • De waterproductie wordt regelmatig gecontroleerd. • Door het aansluiten van de voorkomens op de toekomstige compressiefaciliteiten in Grijpskerk kunnen deze verder gedepleteerd worden om zo het uiteindelijke winningspercentage te maximaliseren.																				
Mw 35 lid 1a,d Mb 24 lid 1a	B5.3) Omvang winning (hoeveelheden per voorkomen/per jaar) De onderstaande productievoorspellingen voor de voorkomens die bij het winningsplan Kollum behoren zijn profielen zonder compressie.																				

**Engwierum voorkomen
- productievoorspelling -**

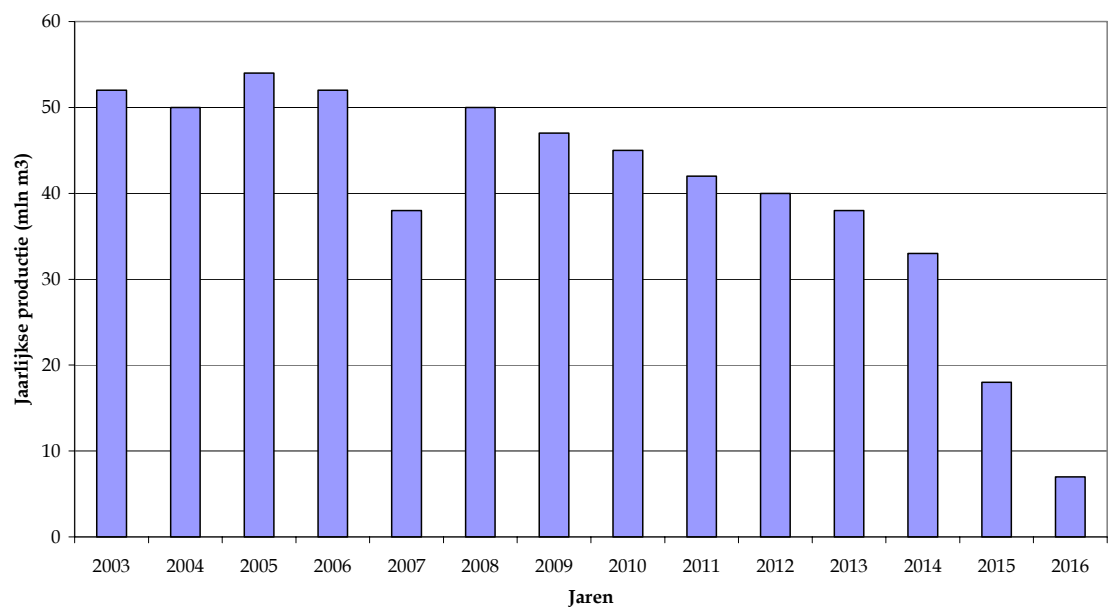


De huidige verwachting van de hoeveelheid nog te produceren gas is 72 mln Nm³ in 2003, waarna de productie uiteindelijk afloopt naar nihil in 2004.

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

	2003	2004
Engwierum	72	0

**Kollum voorkomen
- productievoorspelling -**

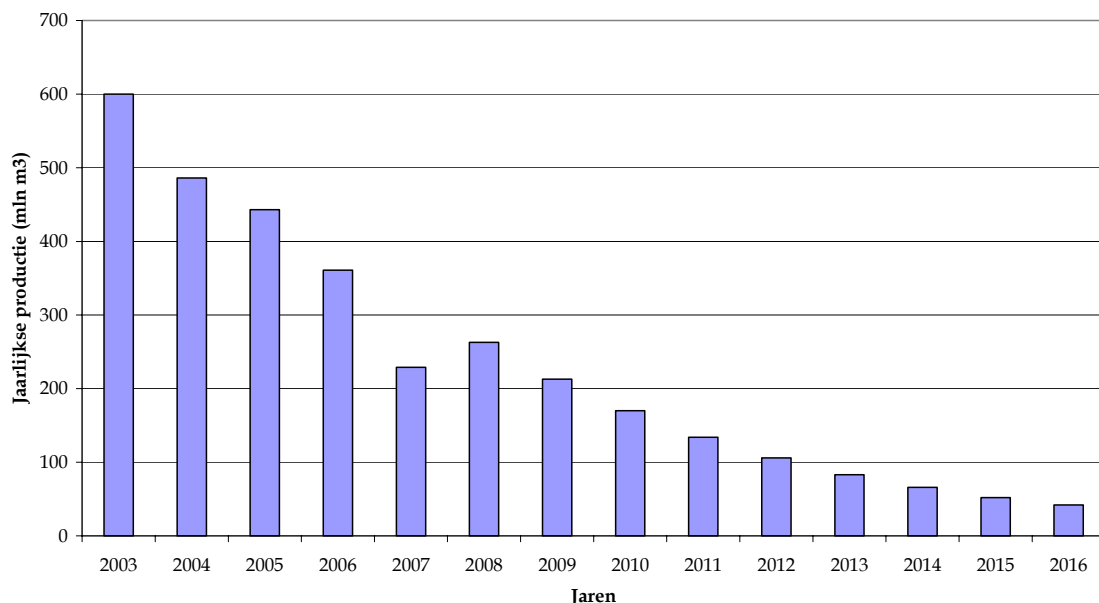


De huidige verwachting van de hoeveelheid nog te produceren gas is 600 mln Nm³ in 2003, waarna de productie uiteindelijk afloopt naar nihil in 2017.

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

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Kollum	52	50	54	52	38	50	47	45	42	40	38	33	18	7	0

**Kollum-Noord voorkomen
- productievoorspelling -**

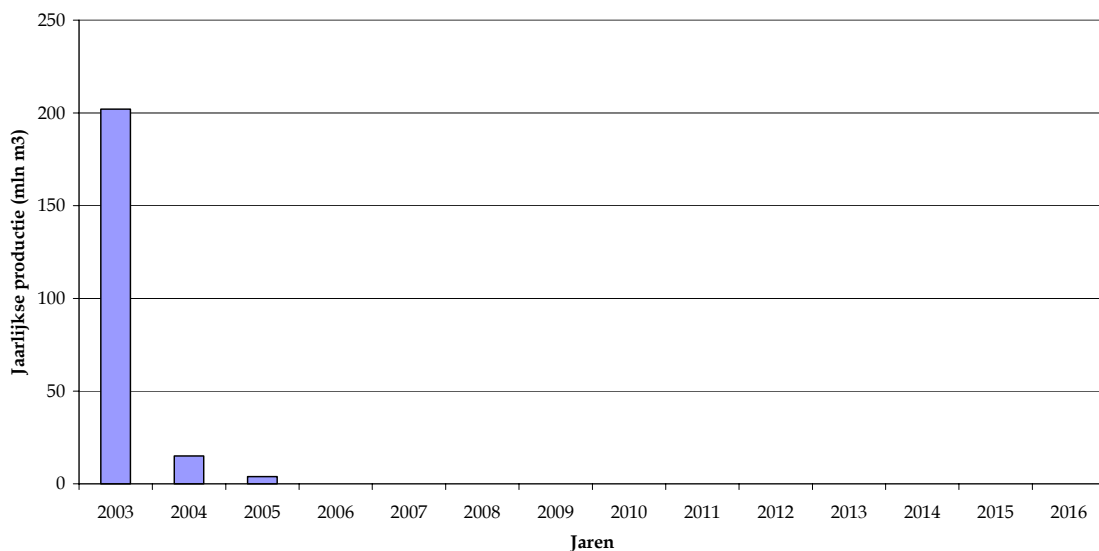


De huidige verwachting van de hoeveelheid nog te produceren gas is 52 mln Nm³ in 2003, waarna de productie uiteindelijk afloopt naar nihil in 2017.

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

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Kollum-Noord	600	486	443	361	229	263	213	170	134	106	83	66	52	42	0

**Oostrum voorkomen
- productievoorspelling -**



De huidige verwachting van de hoeveelheid nog te produceren gas is 202 mln Nm³ in 2003, waarna de productie uiteindelijk afloopt naar nihil in 2006.

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

	2003	2004	2005	2006
Oostrum	202	15	4	0

De voorspellingen zijn gebaseerd op de meest recente informatie met betrekking tot het gedrag in het reservoir.

	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 %.															
Mw 35 lid 1b	B5.4) Duur van de winning (per voorkomen) De productie loopt uiteindelijk af in 2004 voor het voorkomen Engwierum, 2006 voor het voorkomen Oostrum en 2017 voor de voorkomens Kollum-Noord en Kollum 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 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 natgaspijpleiding worden de gasstromen uit de betreffende voorkomens vanaf de locaties EWM-1 en KMP-1 afgevoerd naar GRK (behandelingsunit GDF-2) alwaar gasbehandeling plaatsvindt. De geproduceerde hoeveelheid water en 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). <table><tr><th>voorkomen</th><th>CGR (m³/mln m³ gas)</th><th>WGR (m³/mln m³ gas)</th></tr><tr><td>Engwierum</td><td>71</td><td>12</td></tr><tr><td>Kollum</td><td>30*</td><td>12*</td></tr><tr><td>Kollum-Noord</td><td>32</td><td>12</td></tr><tr><td>Oostrum</td><td>48</td><td>25</td></tr></table> * Schatting gebaseerd op gegevens van Kollum-Noord De waarden voor de WGR stijgen naarmate de druk van het reservoir afneemt.	voorkomen	CGR (m³/mln m³ gas)	WGR (m³/mln m³ gas)	Engwierum	71	12	Kollum	30*	12*	Kollum-Noord	32	12	Oostrum	48	25
voorkomen	CGR (m³/mln m³ gas)	WGR (m³/mln m³ gas)														
Engwierum	71	12														
Kollum	30*	12*														
Kollum-Noord	32	12														
Oostrum	48	25														
Mb 24 lid 1i	B7) Jaarlijks eigengebruik bij winning Er wordt per jaar voor eigen gebruik aangewend op de locatie GRK 10 mln m³ gas. Op deze locatie wordt het gas behandeld van meerdere voorkomens uit verschillende clusters. Deze gegevens zijn gebaseerd op de werkelijke waarden uit het jaar 2002 en dienen als indicatie gebruikt te worden voor de komende jaren.															
Mb 24 lid 1j	B8) Jaarlijks bij winning afgeblazen/afgefakkelde koolwaterstoffen Er wordt per jaar afgeblazen dan wel afgefakkeld op de locatie GRK 2.8 mln m³ gas. Op deze locatie wordt het gas behandeld van meerdere voorkomens uit verschillende clusters. Deze gegevens zijn gebaseerd op de werkelijke waarden uit het jaar 2002 en dienen als indicatie gebruikt te worden voor de komende jaren.															
Mb 24 lid 1k	B9) Jaarlijks bij winning in de ondergrond terug te brengen delfstoffen en andere stoffen Het vrijkomende productiewater wordt uiteindelijk via de injectieput Borgsweer geïnjecteerd in de diepe ondergrond.															

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.) 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 voorkomens opgesteld.

De nog te verwachten bodemdaling door gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens, die zal worden bereikt in het jaar 2017, is minder dan 4 cm. Deze daling wordt weergegeven in figuur C1.

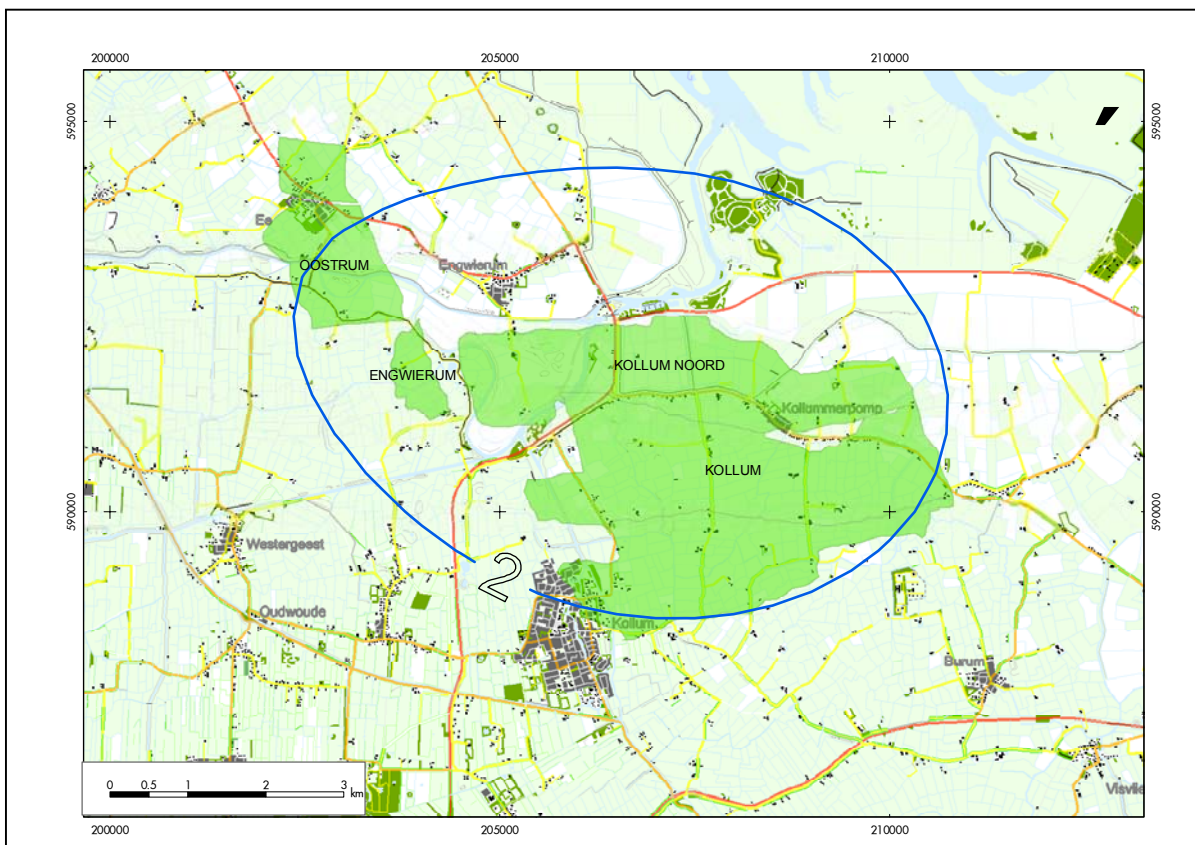


Fig. C1 Nog te verwachten bodemdaling (2003 – 2017) veroorzaakt door de gasproductie uit de voorkomens Engwierum, Oostrum, Kollum en Kollum-Noord (cm)

De toekomstige bodemdaling die wordt veroorzaakt door de gasproductie uit de individuele voorkomens Engwierum, Oostrum en Kollum bedraagt minder dan 2 cm. 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 figuren getoond van deze voorkomens. De bodemdalingscontouren die worden veroorzaakt door toekomstige gasproductie uit het voorkomen

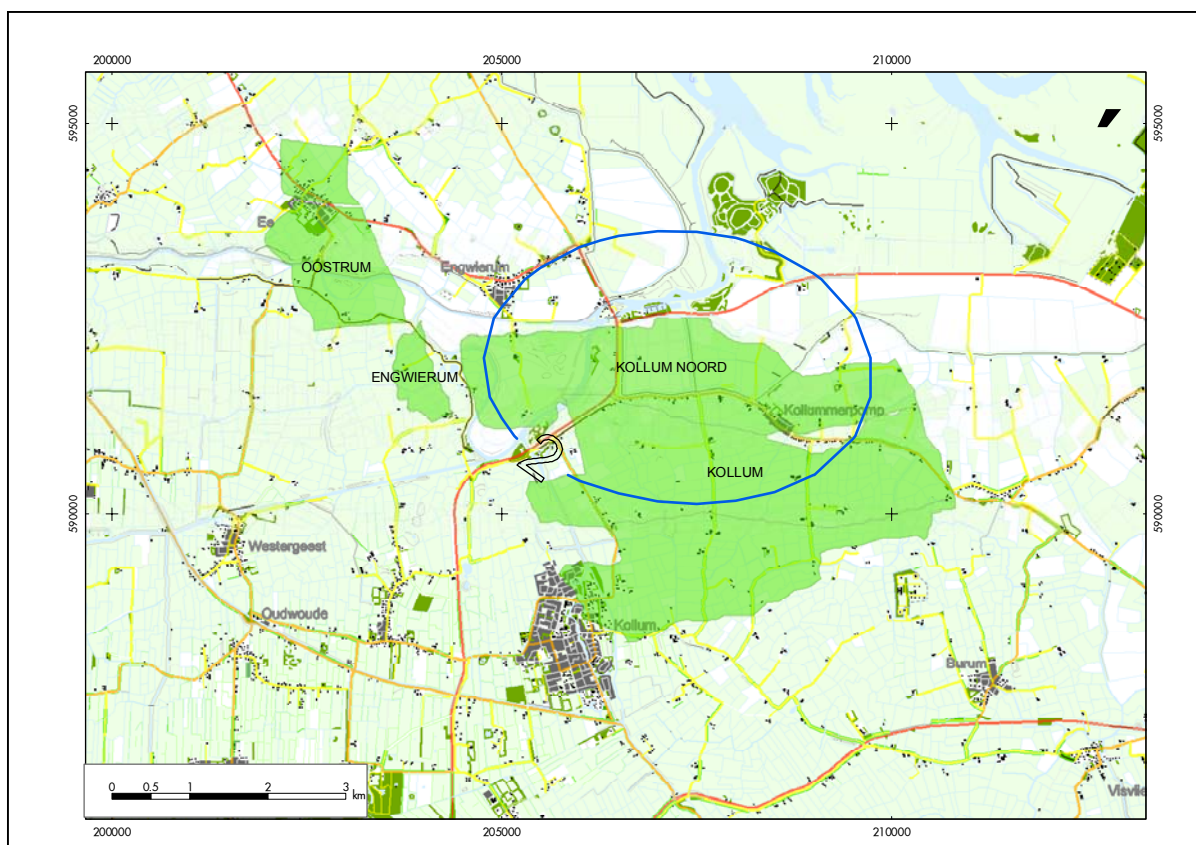


Fig. C2 Nog te verwachten bodemdaling veroorzaakt door de gasproductie uit het voorkomen Kollum-Noord (cm).

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

Enkele algemene kentallen van de in dit winningsplan beschreven voorkomen zijn samengevat in tabel C1. Deze (gemiddelde) kentallen reflecteren een zeer vereenvoudigd model van het voorkomen. 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 voorkomens.

	Engwierum	Kollum-Noord	Oostrum	Kollum
Diepte veld [m]	3140	3200	3450	321
Dikte reservoir [m]	103	100	98	95
Initiële Druk [bar]	405	442	522	440
Druk in mid 2003 [bar]	127	319	148	382
Eind druk [bar]	116	100	117	256
$R_{\max}$ [km]	0.55	2.9	1.4	2.4
$R_{\min}$ [km]	0.25	0.65	0.6	0.6
C_m [10^{-5} bar^{-1}]	0.65	0.61	0.63	0.61

Mb 24 lid 1n
Mb 24 lid 1o

C2.1) Verloop bodemdaling in tijd

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.

De meest recente bodemdalingsmeting in dit gebied heeft plaatsgevonden in het jaar 2000 ("Waterpassing Lauwersmeer 2000, NAM 200204000097). Zoals in figuur C3 weergegeven bedroeg de in 2000 de gemeten daling (sinds de nulmeting in 1997) door de gaswinning in dit gebied overal minder dan 2 cm.

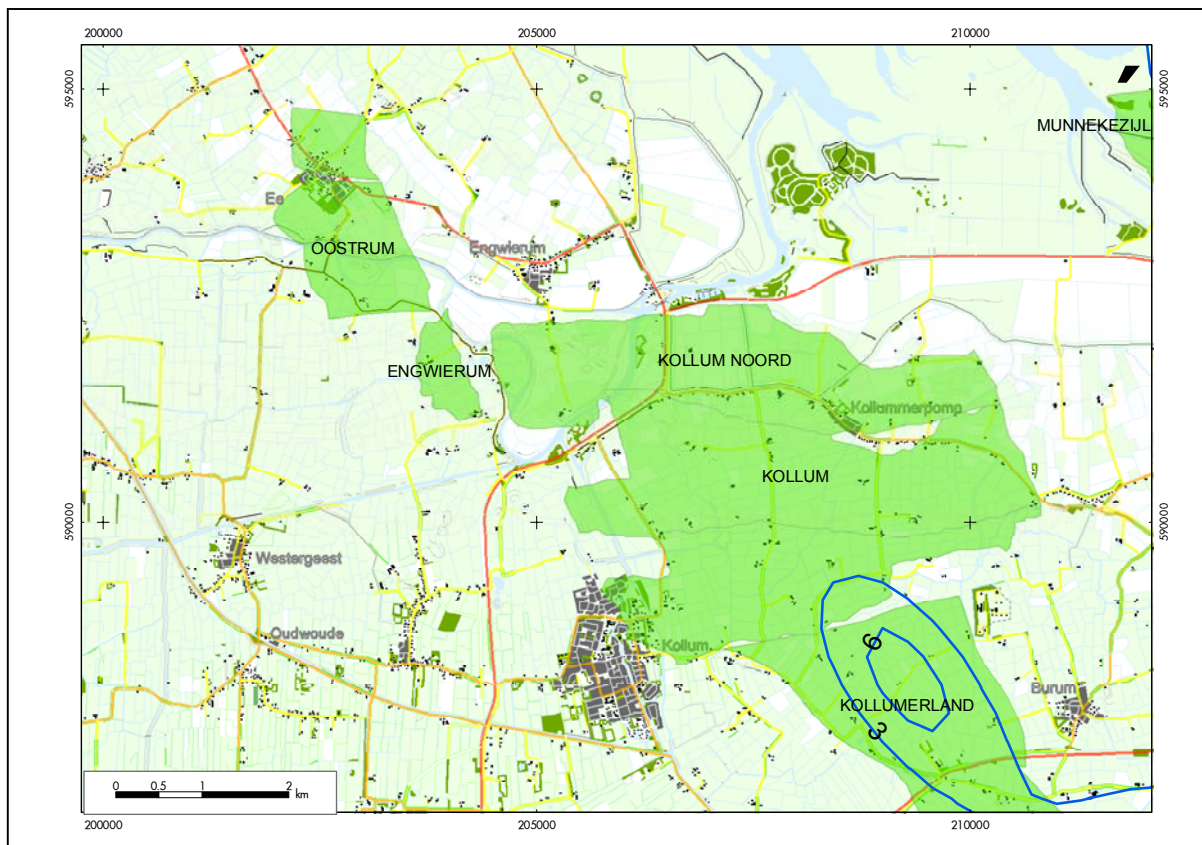


Fig. C3 Gemeten bodemdaling in 2000 (cm).

Waterpasmetingen die in 2000 in dit gebied zijn uitgevoerd tonen aan dat de bodemdaling ten gevolge van gaswinning in dit gebied minder dan 2 cm bedraagt.

Bij het opstellen van de prognose voor bodemdaling door gaswinning in dit gebied is uitgegaan van hetgeen beschreven is in rapport 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). Het destijds gebruikte model van de ondergrond is geactualiseerd met de laatste geologische en reservoir technische inzichten en vervolgens gekalibreerd aan de gemeten daling in het jaar 2000. Met dit nieuwe model is de prognose voor de uiteindelijk te verwachten bodemdaling in dit gebied uitgevoerd.

De onzekerheid in de uiteindelijk verwachte bodemdaling wordt bepaald door de onzekerheden in de bij de berekening gebruikte invoergegevens en de betrouwbaarheid van het gebruikte gesteentemechanische model. Het resultaat hiervan is dat de onzekerheid in de verwachte bodemdaling gemiddeld zo'n 20% bedraagt (bereik: - 20 % tot + 20% van de berekende daling), met een minimum van 2 cm.

Figuren C4, C5 en C6 tonen de totale bodemdaling als gevolg van gaswinning van de in dit winningsplan beschreven en naburige voorkomens in respectievelijk de jaren 2010, 2025 en voor de situatie na afloop van de in de winningsplannen beschreven productieprofielen. Deze bodemdaling wordt voornamelijk veroorzaakt door gaswinning uit de omliggende voorkomens. Eventuele ontwikkeling van nieuwe velden in de buurt van de Kollum voorkomens en / of incrementele productie door nieuwe putten en / of toepassen van compressie op bestaande velden die behoren tot de Kollum voorkomens is niet meegenomen in de huidige prognose en kan leiden tot een ander beeld.

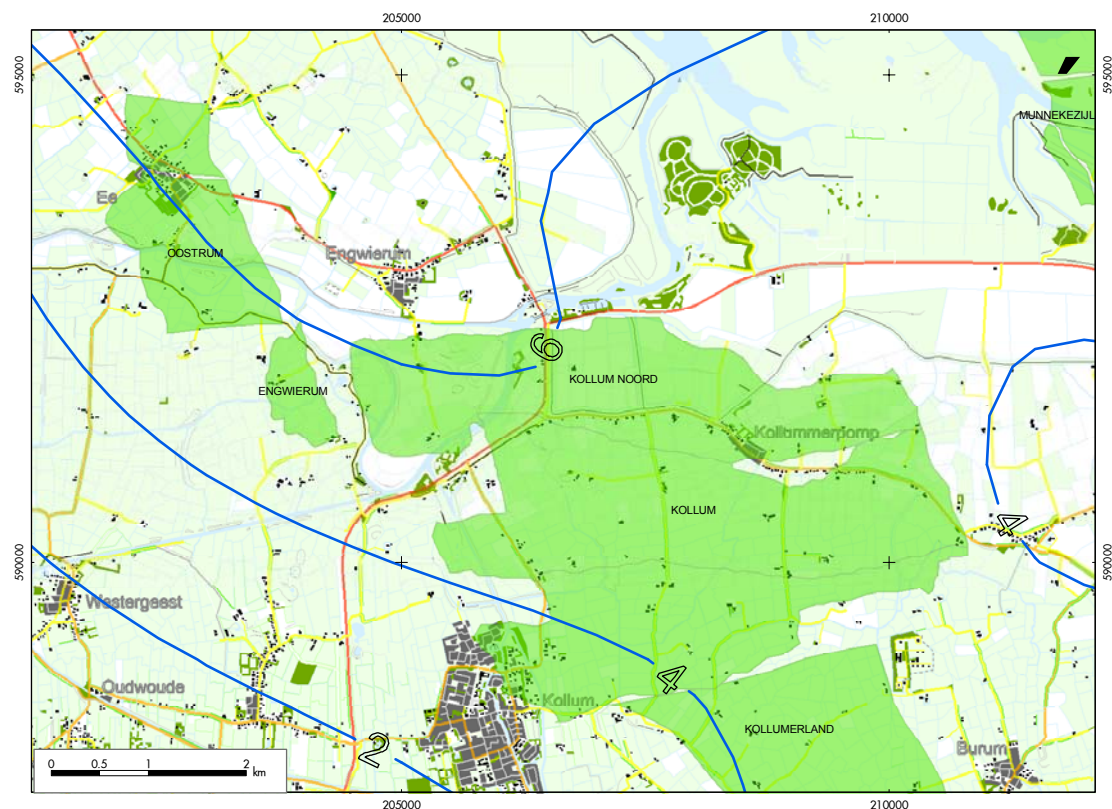


Fig. C4 Bodemdalingprognose voor 2010 van de totale bodemdaling door gaswinning voor de in dit winningsplan beschreven voorkomens in combinatie met naburige voorkomens. De contourlijnen geven de bodemdaling in cm aan.

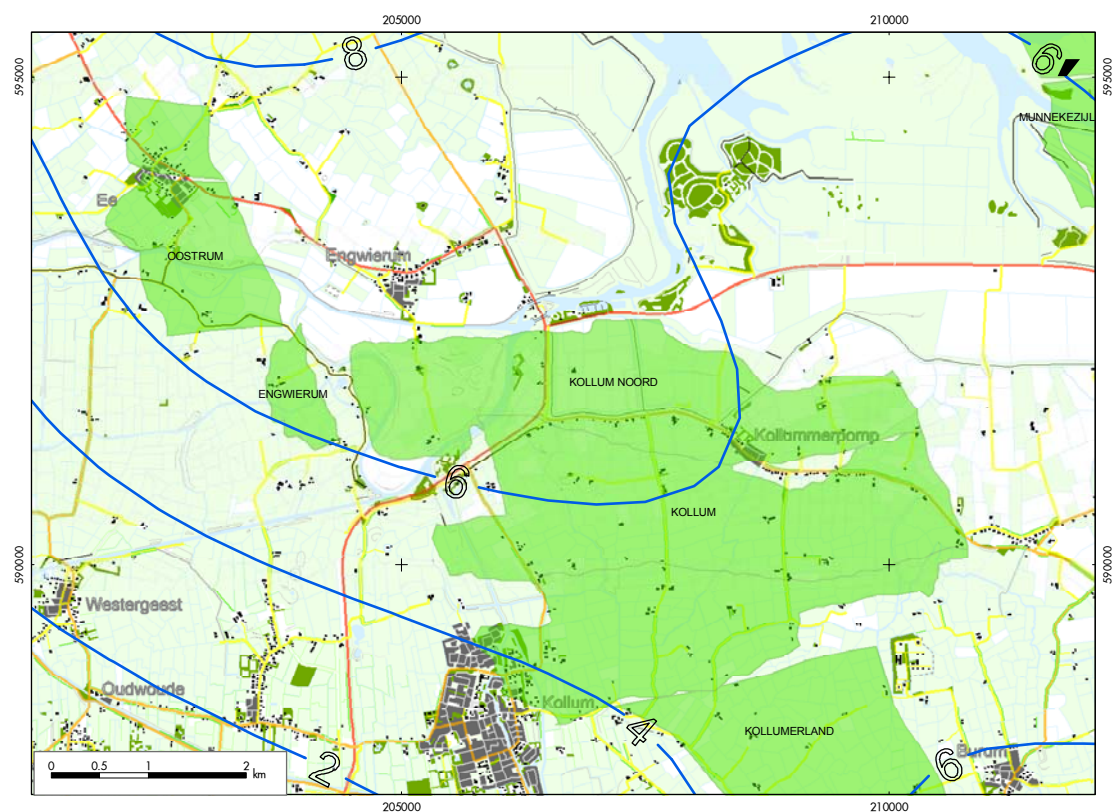
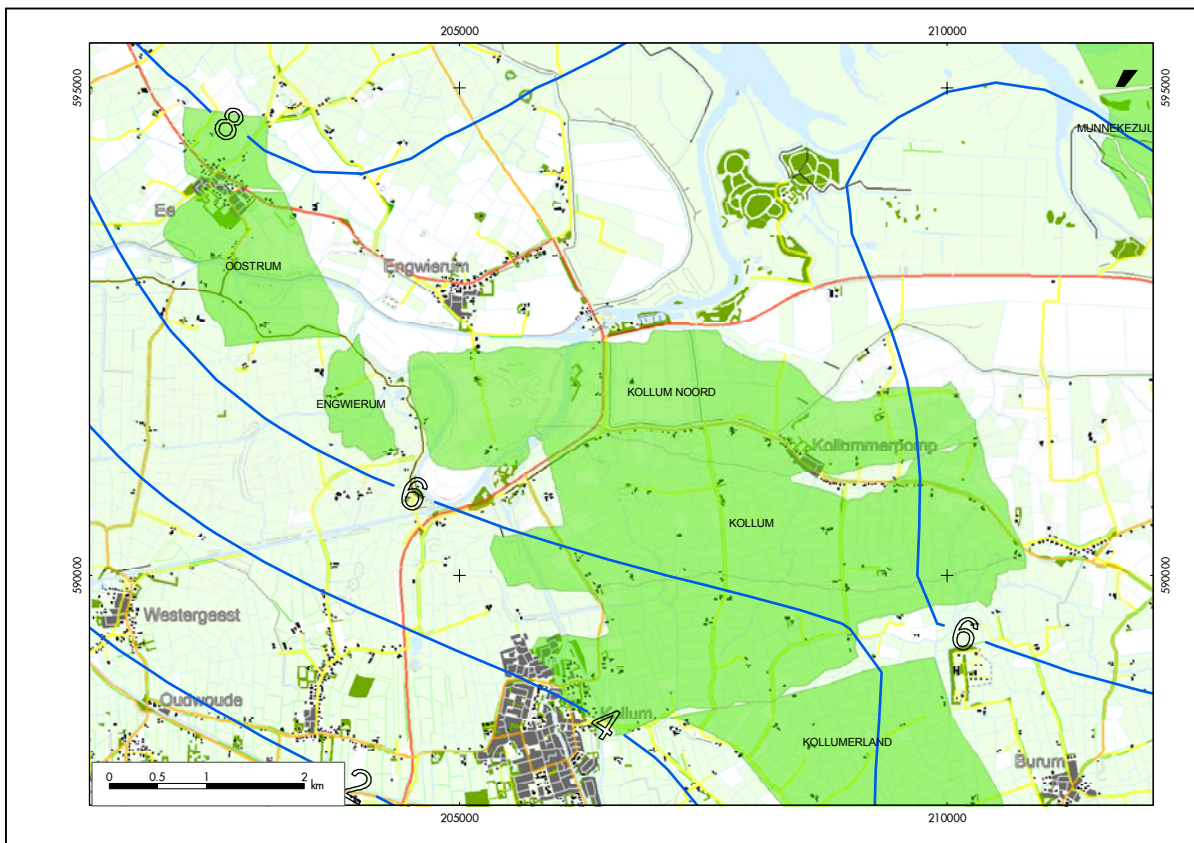


Fig. C5 Bodemdalingprognose voor 2025 van de totale bodemdaling door gaswinning voor de in dit winningsplan beschreven voorkomens in combinatie met naburige voorkomens. De contourlijnen geven de bodemdaling in cm aan.



*Fig. C6 Verwachte eindsituatie van de totale bodemdaling door gaswinning voor de in dit winningsplan beschreven voorkomens in combinatie met naburige voorkomens.
De contourlijnen geven de bodemdaling in cm aan.*

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 aardtrilling plaatsvindt.

Sinds het begin van de jaren negentig hebben verschillende instanties, waaronder de overheid, kennisinstituten 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; KNMI, 1998". Het KNMI heeft berekend dat dergelijke aardtrillingen niet zwaarder zullen zijn dan magnitude 3,8 op de schaal van Richter.

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 Nederland is/wordt uit ruim 100 olie- en gasvelden op het vasteland 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.

Boven de in dit winningsplan beschreven voorkomens is er tijdens de gasproductie over de afgelopen jaren waarbij reeds 11% (Oostrum en Kollum Noord) tot 83% (Engwierum) van de winbare hoeveelheid gas is geproduceerd, geen enkele trilling geregistreerd. 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 momenteel op initiatief en onder begeleiding van het TPA een studie uitgevoerd door TNO-NITG naar de fysische en geologische parameters die de

	gevoeligheid van olie/gasvelden voor aardtrillingen bepalen. Hierbij worden ook gegevens gebruikt die via de winningsplannen beschikbaar komen. De partijen verenigd in het TPA verbinden zich aan de conclusies betreffende deze parameters. Het streven is de studie medio 2004 af te ronden. Voorlopig is ook in deze velden de kans op het optreden van aardtrillingen met beperkte, niet constructieve schade als gevolg niet volledig uit te sluiten. Voor het optreden van aardtrillingen in dit gebied bestaan 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 Noord Nederland, vindt in het gebied boven de in dit winningsplan beschreven voorkomens continu monitoring van eventuele aardtrillingen 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 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. De nog te verwachten bodemdaling door gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens bedraagt maximaal 4 centimeter. Een deel van de totale bodemdaling is reeds opgetreden omdat het hier gaat om een winningsplan voor een al bestaande winning. De gevraagde instemming voor dit winningsplan zal dan ook geen betrekking kunnen hebben op in het verleden veroorzaakte bodemdaling. Dat geldt ook voor eventueel aan de goedkeuring te verbinden voorwaarden. C4.2 Schade aan openbare infrastructuur door bodembeweging Omdat bodemdaling 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. C4.3 Schade aan bouwwerken door aardtrillingen De ervaring met gasproductie in Nederland over de afgelopen jaren leert dat aardtrillingen ten gevolge van gasproductie in het algemeen niet leiden tot schade. Zoals in de seismisch risico analyse (sectie C3) is beschreven kan de kans op lichte (niet structurele) schade in de nabije omgeving van het epicentrum van een aardtrilling niet volledig worden uitgesloten. Aangezien het KNMI heeft berekend dat dergelijke aardtrillingen niet zwaarder zullen zijn dan magnitude 3,8 op de schaal van Richter (sectie C3), wordt structurele schade aan gebouwen niet verwacht. Indien schade is opgetreden dan rust op NAM de verplichting die schade overeenkomstig de regels van het burgerlijk recht te vergoeden. C4.4 Schade aan natuur en milieu door bodemdaling Bij een nog te verwachten daling van minder dan 4 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 waterschap 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 olie- en gasproductie en omdat het hierbij gaat om productie met behulp van al bestaande faciliteiten uit al producerende voorkomens worden in verband hiermee in het bestaande productieproces zelf geen maatregelen voorzien. Dergelijke maatregelen zullen bij voorkeur bij het ontwerp van nieuwe plannen voor nieuwe winning in overweging worden genomen zodat daarover al in de ontwerpfase kan worden beslist.	
Mb 24 lid 1s	C6) Maatregelen die gevolgen van schade door bodembeweging beperken of voorkomen De gaswinning zal plaatsvinden overeenkomstig de in het winningsplan aangegeven productieprofielen. Door de wettelijke verplichting om bodemdaling door gaswinning te meten overeenkomstig een goedgekeurd meetplan wordt de door gaswinning veroorzaakte bodemdaling gevolgd. 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 bodemtrillingen die worden veroorzaakt door gaswinning geldt een zelfde verplichting. 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. Los van het hiervoor gaande wordt met de provincie Friesland en de inliggende waterschappen overleg gepleegd om te komen tot een regeling waarbij de commissie Bodemdaling die is ingesteld voor het winningsgebied Tietjerksteradeel ook advies uitbrengt over te treffen schadebeperkende maatregelen en vergoeding van kosten van die maatregelen die nodig zijn als gevolg van bodemdaling door gaswinning in het winningsgebied Tietjerksteradeel. Het spreekt voor zich dat te treffen maatregelen in grensoverschrijdend verband gecoördineerd moeten worden beoordeeld en dat een goede afstemming van te treffen maatregelen vereist is.	
Ondertekening Naam: Joep Coppes Functie: Asset Manager Land Kleine Velden		Datum: 19 december 2003 Plaats: Assen
Bijlagen Omschrijving	niet van toepassing	