

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

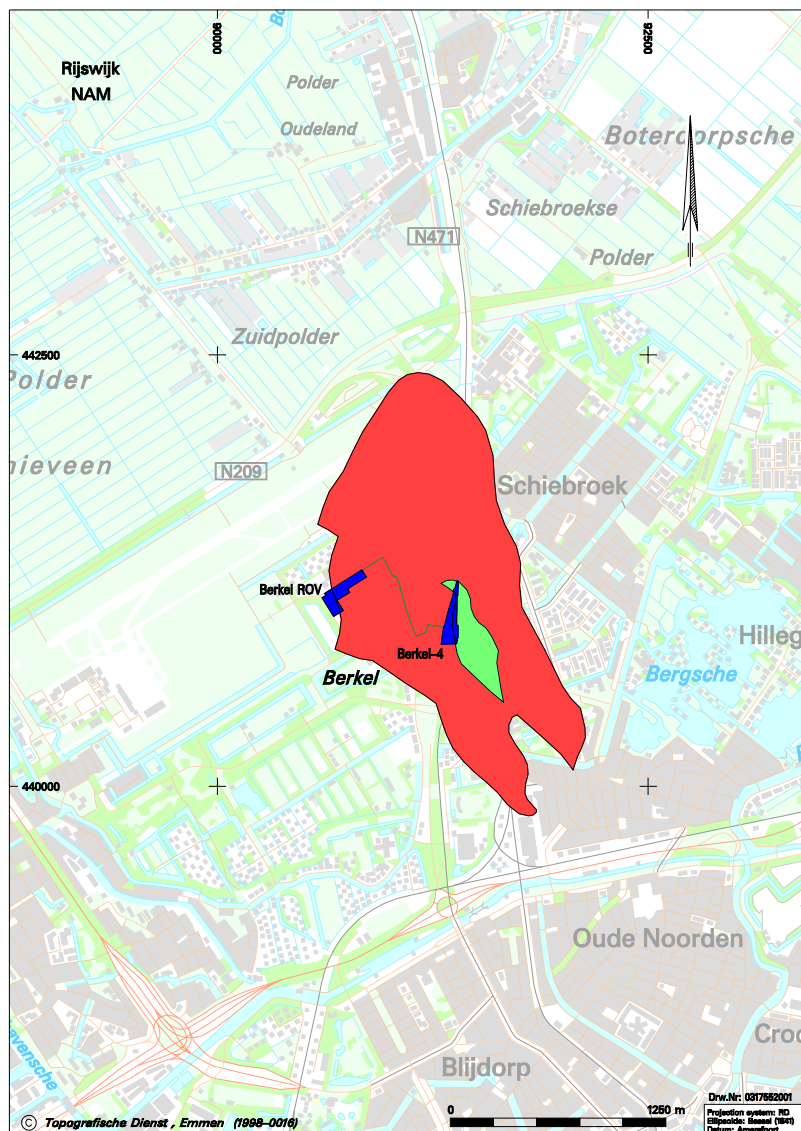
Dit formulier dient ervoor om te zorgen dat de aanvraag om instemming voldoet aan de eisen die de Mijnbouwwet en Mijnbouwbesluit aan het opstellen van een winningsplan stelt. Indien de ruimte op het formulier te beperkt is dan kan worden verwezen naar een bijlage.

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

<u>Artikel</u> <u>1)</u>	<u>Onderwerp</u>	<u>Beschrijving</u>
Mw 34 lid 1	Verzoek om instemming voor winningsplan Berkel	☐ 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	Peter Stol
	A1.4) E-mail	Peter.Stol@shell.com
	A1.5) Fax	0592- 362200
Mw 22	A1.6) Indiener	☒ is houder van de vergunning ☐ is uitvoerder cf artikel 22 Mw
	A2) Winningsvergunninggebied (en)	winningsvergunning(en) • Rijswijk – KB. dd. 3 januari 1955, N069
Mw 34 lid1 Mb 24lid 1a	A2.1) Voorkomens koolwaterstoffen	• Berkel Berkel Sandstone • Berkel De Lier Sand-shale
Mb 24 lid 1a	A2.2) Soort koolwaterstof die wordt gewonnen	☒ olie ☐ hoog calorisch gas ☐ Groningen kwaliteit gas ☐ laag calorisch gas ☐ zwavelhoudend gas ☐ condensaat
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 Wet milieubeheer vergunning verleend op 16 juni 2000, kenmerk E/EP/SR/00022700 voor zowel Berkel ROV/EVI, als Berkel 4 etc.	☒ nee ☐ ja: te weten: -

	B) Bedrijfs- en productiegegevens (waarop artikel 10 lid 1 sub b van de Wet openbaarheid van bestuur <u>niet</u> van toepassing is)
Mw 35 lid 1	B1) Beknopte beschrijving van het winningsplan De twee Berkel voorkomens, de Berkel sandstone en de De Lier sand shale, produceren olie via het Berkel olie productie station. Het Berkel sandstone voorkomen produceert sinds 1981 en het De Lier sandshale voorkomen produceert sinds 1954. De verwachte einddatum voor beide voorkomens is 2011.
Mw 35 lid 1c Mb 24 lid 1c	B1.1) Beknopte beschrijving van wijze van winning door middel van (een) mijnbouwwerk(en) De olie uit het Berkel sandstone voorkomen wordt geproduceerd via 16 putten. De olie uit het De Lier sandshale voorkomen wordt geproduceerd via één put. De olie wordt via een korte pijpleiding van de Berkel puttenlocatie naar het Berkel olie productie station gebracht, alwaar het op specificatie gebracht wordt. De olie wordt vervolgens via een pijpleiding naar Europoort getransporteerd.
Mb 24 lid 1a Mb 24 lid 1c	B2) Geologische beschrijving van voorkomen(s) De olie is gevormd in de Posidonia kleilagen van Jura ouderdom. Vervolgens zijn de koolwaterstoffen gemigreerd naar de bovenliggende zandlagen van onder Krijt ouderdom (het "Berkel sandstone" en het "De Lier sandshale" reservoir). De voorkomens zijn gevormd in anticlinale- en breuk- structuren en worden afgesloten door kleilagen.
Mb 24 lid 1a Mb 24 lid 1b	B2.1) Geologische doorsnede van voorkomen(s) De navolgende tekening geeft de geologische doorsnede van de Berkel voorkomens. De koolwaterstoffen bevinden zich in de De Lier Sandshale en Berkel Sandstone reservoir lagen.

B3) Overzicht ligging voorkomens en mijnbouwwerken



Locatie	Voorkomen	Putnaam	Status:
Berkel	Berkel De Lier Sand-shale	BRK-11	Productieput
	Berkel Sandstone	BRK-5	Productieput
		BRK-8	Water injector
		BRK-9	Productieput
		BRK-10	Productieput
		BRK-12	Productieput
		BRK-14	Productieput
		BRK-15	Productieput
		BRK-16	Productieput
		BRK-17	Productieput
		BRK-18	Productieput
		BRK-19	Productieput
		BRK-20	Water injector
		BRK-21	Productieput
		BRK-22	Productieput
		BRK-23	Productieput
		BRK-24	Productieput
		BRK-25	Productieput
		BRK-26	Productieput

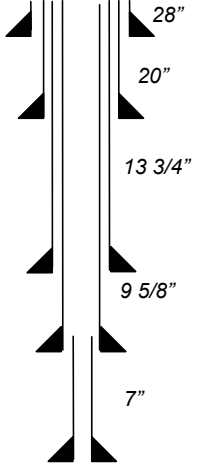
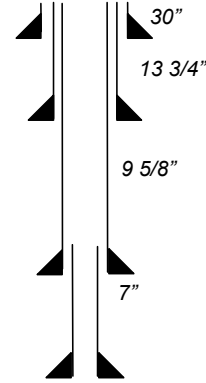
B3.1) Situering mijnbouwwerken (situatietekening /eventueel foto's)

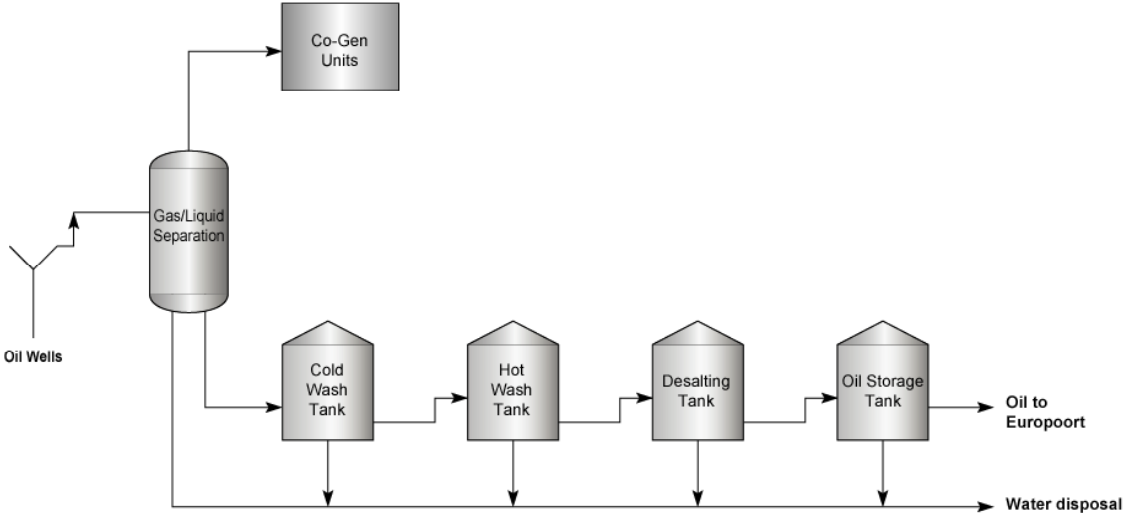
Berkel puttenlocatie:



Berkel olie productie station (ROV):



Mb 24 lid 1e Mb 24 lid 1f	B4) Overzicht boringen in voorkomen(s) Er zijn geen nieuwe boringen gepland in de Berkel voorkomens.																																																																																																																																																																																																																																											
Mb 24 lid 1g	B4.1) Schematische voorstelling putverbuizing(en) De putten in het Berkel veld hebben twee basis putverbuizingschema's: Een voor de oudere putten (BRK-5 t/m BRK-13) en een voor de nieuwere putten (BRK-14 t/m BRK-26). Beide zijn hieronder weergegeven. In tabelvorm zijn putten die enigszins afwijken van dit standaard schema weergegeven. Brk-5 t/m Brk-13  <table><tr><th>Wellbore</th><th>NOM.OD (mm)</th><th>Type</th><th>Top Depth TV (m)</th><th>Bottom Depth TV (m)</th></tr><tr><td>BRK- 5</td><td>28.000</td><td>Conductor - Driven</td><td>5.77</td><td>37.47</td></tr><tr><td>BRK- 5</td><td>16.000</td><td>Surface Casing</td><td>5.27</td><td>438.03</td></tr><tr><td>BRK- 5</td><td>10.750</td><td>Intermediate Casing</td><td>5.27</td><td>705.73</td></tr><tr><td>BRK- 5B</td><td>7.625</td><td>Production Casing</td><td>4.81</td><td>1192.35</td></tr><tr><td>BRK- 5B</td><td>5.000</td><td>Production Liner</td><td>1156.89</td><td>1493.54</td></tr><tr><td>BRK- 5B</td><td>5.000</td><td>Tie Back String</td><td>1115.19</td><td>1158.83</td></tr><tr><td>BRK- 5B</td><td>5.000</td><td>Tie Back String</td><td>659.58</td><td>1115.19</td></tr><tr><td>BRK- 5C</td><td>3.500</td><td>Production Liner</td><td>1043.49</td><td>1221.74</td></tr><tr><td>BRK- 5C</td><td>5.000</td><td>Tie Back String</td><td>541.12</td><td>661.80</td></tr><tr><td>BRK- 5C</td><td>3.500</td><td>Completion String (single)</td><td>3.83</td><td>1014.72</td></tr><tr><td>BRK- 5C</td><td>2.875</td><td>Packer w ith Tail</td><td>1011.86</td><td>1046.21</td></tr></table> <table><tr><th>Wellbore</th><th>NOM.OD (mm)</th><th>Type</th><th>Top Depth TV (m)</th><th>Bottom Depth TV (m)</th></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>28.000</td><td>Conductor - Driven</td><td>6.44</td><td>38.08</td></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>20.000</td><td>Surface Casing</td><td>5.94</td><td>389.44</td></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>13.375</td><td>Intermediate Casing</td><td>5.94</td><td>724.80</td></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>9.625</td><td>Production Casing</td><td>5.23</td><td>1178.33</td></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>7.000</td><td>Intermediate Liner</td><td>1142.37</td><td>1498.12</td></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>4.500</td><td>Production Liner</td><td>1175.52</td><td>1181.06</td></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>4.500</td><td>Production Liner</td><td>1180.17</td><td>1270.34</td></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>7.000</td><td>Production Packer</td><td>1167.52</td><td>1168.51</td></tr><tr><td>BRK- 9</td><td>3.500</td><td>Completion String (single)</td><td>4.35</td><td>1168.70</td></tr></table> <table><tr><th>Wellbore</th><th>NOM.OD (mm)</th><th>Type</th><th>Top Depth TV (m)</th><th>Bottom Depth TV (m)</th></tr><tr><td>BRK- 11</td><td>28.000</td><td>Conductor - Driven</td><td>6.48</td><td>34.99</td></tr><tr><td>BRK- 11</td><td>20.000</td><td>Surface Casing</td><td>5.98</td><td>398.97</td></tr><tr><td>BRK- 11</td><td>13.375</td><td>Intermediate Casing</td><td>10.99</td><td>740.31</td></tr><tr><td>BRK- 11</td><td>10.750</td><td>Intermediate Casing</td><td>5.98</td><td>737.64</td></tr><tr><td>BRK- 11</td><td>7.625</td><td>Production Casing</td><td>5.31</td><td>1251.09</td></tr><tr><td>BRK- 11</td><td>5.000</td><td>Production Liner</td><td>1215.51</td><td>1359.05</td></tr><tr><td>BRK- 11</td><td>5.000</td><td>Production Packer</td><td>1278.55</td><td>1279.30</td></tr><tr><td>BRK- 11</td><td>3.500</td><td>Completion String (single)</td><td>3.77</td><td>971.31</td></tr></table> Brk-14 t/m Brk-26  <table><tr><th>Wellbore</th><th>NOM.OD (mm)</th><th>Type</th><th>Top Depth TV (m)</th><th>Bottom Depth TV (m)</th></tr><tr><td>BRK- 16</td><td>30.000</td><td>Conductor - Driven</td><td>6.92</td><td>40.32</td></tr><tr><td>BRK- 16</td><td>13.375</td><td>Surface Casing</td><td>6.42</td><td>510.65</td></tr><tr><td>BRK- 16</td><td>9.625</td><td>Intermediate Casing</td><td>6.42</td><td>1057.56</td></tr><tr><td>BRK- 16A</td><td>7.000</td><td>Intermediate Liner</td><td>565.58</td><td>893.95</td></tr><tr><td>BRK- 16A</td><td>4.500</td><td>Production Liner</td><td>840.47</td><td>1282.20</td></tr><tr><td>BRK- 16A</td><td>7.000</td><td>Tie Back String</td><td>561.46</td><td>565.58</td></tr><tr><td>BRK- 16A</td><td>7.000</td><td>Production Packer</td><td>837.71</td><td>838.68</td></tr><tr><td>BRK- 16A</td><td>4.500</td><td>Completion String (single)</td><td>5.02</td><td>838.48</td></tr></table> <table><tr><th>Wellbore</th><th>NOM.OD (mm)</th><th>Type</th><th>Top Depth TV (m)</th><th>Bottom Depth TV (m)</th></tr><tr><td>BRK- 26</td><td>22.000</td><td>Conductor - Driven</td><td>5.54</td><td>45.07</td></tr><tr><td>BRK- 26</td><td>13.375</td><td>Surface Casing</td><td>4.44</td><td>562.99</td></tr><tr><td>BRK- 26</td><td>9.625</td><td>Production Casing</td><td>4.44</td><td>1201.48</td></tr><tr><td>BRK- 26</td><td>5.000</td><td>Production Liner</td><td>1161.01</td><td>1237.92</td></tr><tr><td>BRK- 26</td><td>9.625</td><td>Packer w ith Tail</td><td>1157.62</td><td>1164.44</td></tr><tr><td>BRK- 26</td><td>4.500</td><td>Completion String (single)</td><td>3.45</td><td>1158.91</td></tr></table>	Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)	BRK- 5	28.000	Conductor - Driven	5.77	37.47	BRK- 5	16.000	Surface Casing	5.27	438.03	BRK- 5	10.750	Intermediate Casing	5.27	705.73	BRK- 5B	7.625	Production Casing	4.81	1192.35	BRK- 5B	5.000	Production Liner	1156.89	1493.54	BRK- 5B	5.000	Tie Back String	1115.19	1158.83	BRK- 5B	5.000	Tie Back String	659.58	1115.19	BRK- 5C	3.500	Production Liner	1043.49	1221.74	BRK- 5C	5.000	Tie Back String	541.12	661.80	BRK- 5C	3.500	Completion String (single)	3.83	1014.72	BRK- 5C	2.875	Packer w ith Tail	1011.86	1046.21	Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)	BRK- 9	28.000	Conductor - Driven	6.44	38.08	BRK- 9	20.000	Surface Casing	5.94	389.44	BRK- 9	13.375	Intermediate Casing	5.94	724.80	BRK- 9	9.625	Production Casing	5.23	1178.33	BRK- 9	7.000	Intermediate Liner	1142.37	1498.12	BRK- 9	4.500	Production Liner	1175.52	1181.06	BRK- 9	4.500	Production Liner	1180.17	1270.34	BRK- 9	7.000	Production Packer	1167.52	1168.51	BRK- 9	3.500	Completion String (single)	4.35	1168.70	Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)	BRK- 11	28.000	Conductor - Driven	6.48	34.99	BRK- 11	20.000	Surface Casing	5.98	398.97	BRK- 11	13.375	Intermediate Casing	10.99	740.31	BRK- 11	10.750	Intermediate Casing	5.98	737.64	BRK- 11	7.625	Production Casing	5.31	1251.09	BRK- 11	5.000	Production Liner	1215.51	1359.05	BRK- 11	5.000	Production Packer	1278.55	1279.30	BRK- 11	3.500	Completion String (single)	3.77	971.31	Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)	BRK- 16	30.000	Conductor - Driven	6.92	40.32	BRK- 16	13.375	Surface Casing	6.42	510.65	BRK- 16	9.625	Intermediate Casing	6.42	1057.56	BRK- 16A	7.000	Intermediate Liner	565.58	893.95	BRK- 16A	4.500	Production Liner	840.47	1282.20	BRK- 16A	7.000	Tie Back String	561.46	565.58	BRK- 16A	7.000	Production Packer	837.71	838.68	BRK- 16A	4.500	Completion String (single)	5.02	838.48	Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)	BRK- 26	22.000	Conductor - Driven	5.54	45.07	BRK- 26	13.375	Surface Casing	4.44	562.99	BRK- 26	9.625	Production Casing	4.44	1201.48	BRK- 26	5.000	Production Liner	1161.01	1237.92	BRK- 26	9.625	Packer w ith Tail	1157.62	1164.44	BRK- 26	4.500	Completion String (single)	3.45	1158.91
Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5	28.000	Conductor - Driven	5.77	37.47																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5	16.000	Surface Casing	5.27	438.03																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5	10.750	Intermediate Casing	5.27	705.73																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5B	7.625	Production Casing	4.81	1192.35																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5B	5.000	Production Liner	1156.89	1493.54																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5B	5.000	Tie Back String	1115.19	1158.83																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5B	5.000	Tie Back String	659.58	1115.19																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5C	3.500	Production Liner	1043.49	1221.74																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5C	5.000	Tie Back String	541.12	661.80																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5C	3.500	Completion String (single)	3.83	1014.72																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 5C	2.875	Packer w ith Tail	1011.86	1046.21																																																																																																																																																																																																																																								
Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	28.000	Conductor - Driven	6.44	38.08																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	20.000	Surface Casing	5.94	389.44																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	13.375	Intermediate Casing	5.94	724.80																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	9.625	Production Casing	5.23	1178.33																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	7.000	Intermediate Liner	1142.37	1498.12																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	4.500	Production Liner	1175.52	1181.06																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	4.500	Production Liner	1180.17	1270.34																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	7.000	Production Packer	1167.52	1168.51																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 9	3.500	Completion String (single)	4.35	1168.70																																																																																																																																																																																																																																								
Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 11	28.000	Conductor - Driven	6.48	34.99																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 11	20.000	Surface Casing	5.98	398.97																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 11	13.375	Intermediate Casing	10.99	740.31																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 11	10.750	Intermediate Casing	5.98	737.64																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 11	7.625	Production Casing	5.31	1251.09																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 11	5.000	Production Liner	1215.51	1359.05																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 11	5.000	Production Packer	1278.55	1279.30																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 11	3.500	Completion String (single)	3.77	971.31																																																																																																																																																																																																																																								
Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 16	30.000	Conductor - Driven	6.92	40.32																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 16	13.375	Surface Casing	6.42	510.65																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 16	9.625	Intermediate Casing	6.42	1057.56																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 16A	7.000	Intermediate Liner	565.58	893.95																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 16A	4.500	Production Liner	840.47	1282.20																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 16A	7.000	Tie Back String	561.46	565.58																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 16A	7.000	Production Packer	837.71	838.68																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 16A	4.500	Completion String (single)	5.02	838.48																																																																																																																																																																																																																																								
Wellbore	NOM.OD (mm)	Type	Top Depth TV (m)	Bottom Depth TV (m)																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 26	22.000	Conductor - Driven	5.54	45.07																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 26	13.375	Surface Casing	4.44	562.99																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 26	9.625	Production Casing	4.44	1201.48																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 26	5.000	Production Liner	1161.01	1237.92																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 26	9.625	Packer w ith Tail	1157.62	1164.44																																																																																																																																																																																																																																								
BRK- 26	4.500	Completion String (single)	3.45	1158.91																																																																																																																																																																																																																																								

Mb 24 lid 1h	B4.2) Plaats en wijze waarop koolwaterstoffen in verbruizing treden De Berkel productieputten zijn geperforeerd in de twee goede zand units van de Berkel Sandstone. Brk-11 is geperforeerd in de twee goede zand units van de De Lier Sandshale unit.
Mb 24 lid 1ic	B5) Productieontwikkelings strategie In het Berkel olie productie station wordt de olie uit de Berkel putten op specificatie gebracht, om vervolgens via een 30 km lange pijpleiding naar Europoort verpompt te worden. Deze transportleiding loopt langs de Gaag installatie waar condensaat afkomstig uit de velden Gaag, Maasdijk, 's-Gravenzande en Monster wordt toegevoegd. In de 'gas/liquid' separator wordt de olie van gas en water ontdaan. Vervolgens ondergaat de olie een aantal wasprocessen, waarbij met name het zoutgehalte van de olie wordt verlaagd. Het vrijkomende water wordt gedeeltelijk hergebruikt in het proces en gedeeltelijk geïnjecteerd in het Berkel reservoir. Het vrijkomende gas wordt vrijwel geheel gebruikt in zogenaamde co-gen units, waarin elektriciteit wordt opgewekt en de hierbij vrijkomende warmte wordt gebruikt om het waswater te verwarmen.  Voor het voorkomen Berkel KNNSB wordt verwacht dat het winningspercentage van de olie zal uitkomen op 43%. Er wordt gestreefd naar een winningspercentage van 44% dat behaald kan worden indien de huur van de productie locatie kan worden verlengd tot na 2013 onder voorbehoud van de technische en economische uitvoerbaarheid van productie na die datum. Voor het voorkomen Berkel KNNSL wordt verwacht dat het winningspercentage van de olie zal uitkomen op 4%. Er wordt gestreefd naar een winningspercentage van 18%. Dit na te streven winningspercentage wordt gegeven onder voorbehoud van de technische en economische uitvoerbaarheid van toekomstige productiebevorderende maatregelen en indien de huur van de productie locatie kan worden verlengd tot na 2014.
Mb 24 lid 1ic	B5.1) Productie filosofie De Berkel installatie is ontworpen voor onbemand bedrijf. De proces besturing is zelfregulerend en de proces beveiliging is ontworpen op “fail safe” principes. Proces alarm en “shut-down” signalen worden via telemetrie doorgegeven, waarna een operator de installatie zal bezoeken om de situatie te corrigeren. Het shut-down systeem wordt jaarlijks getest.
Mb 24 lid 1ic	B5.2) Reservoir management Berkel Sandstone • Het reservoir wordt geproduceerd door 16 putten door middel van pompstangen • De efficiëntie van de pompstangen wordt continue geëvalueerd. • Er vindt injectie plaats van geproduceerd water. Bovendien is er sprake van sterke aquifer support. • Door regelmatige metingen van de reservoir druk wordt het putgedrag geëvalueerd en vergeleken met de voorspelde productie. Ook wordt door deze metingen zeker gesteld dat de

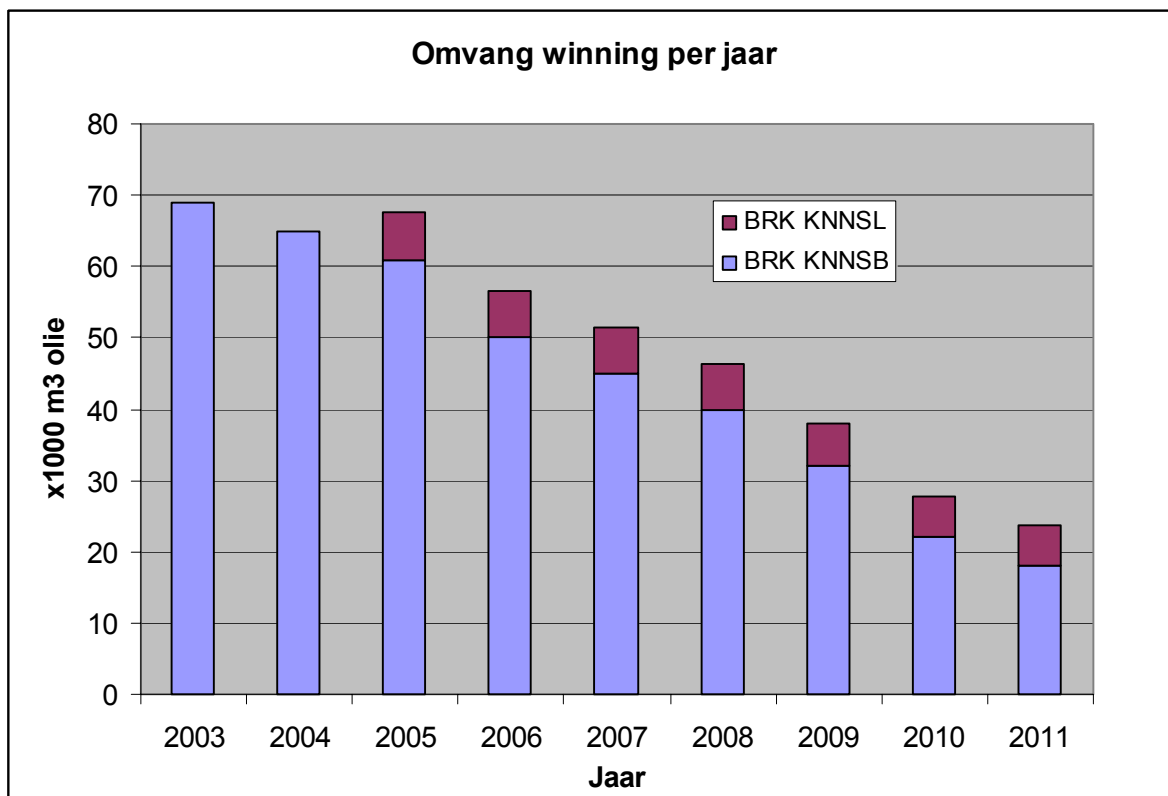
reservoir druk niet boven de 110% van de initiële druk uitkomt.

De Lier Sandshale

- Het reservoir wordt geproduceerd door 1 put door middel van een pompstang, met alleen support van aan de olie geassocieerd gas.
- De efficiëntie van de pompstang wordt continue geëvalueerd.
- Door regelmatige metingen van de reservoir druk wordt het putgedrag geëvalueerd en vergeleken met de voorspelde productie.

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

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



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 te verwachten onzekerheidsmarge van +/- 20%.

Navolgend overzicht geeft de getalsmatige specificatie van boven getoonde voorspelling.

(x 1000 Nm ³)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Berkel sandstone	69	65	61	50	45	40	32	22	18
De Lier sandshale	0	0	6.6	6.6	6.5	6.2	6.0	5.8	5.7

Mw 35
lid 1b

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

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. Op dit moment is dit voorzien voor het jaar 2011 vanwege het eindigen van de huur van de puttenlocatie in 2013.

Mb 24 lid 1i	B6) Stoffen die jaarlijks worden mee geproduceerd Met de olieproductie wordt water en een geringe hoeveelheid gas mee geproduceerd en gescheiden van de oliestroom.
Mb 24 lid 1i	B7) Jaarlijks eigen gebruik bij winning De volledige hoeveelheid gas die vrijkomt bij de olieproductie wordt gebruikt voor elektriciteitsopwekking. Deze elektriciteit en de afvalwarmte worden gebruikt in het proces, waarbij surplus elektriciteit wordt geleverd aan het net.
Mb 24 lid 1j	B8) Jaarlijks bij winning afgeblazen/afgefakkelde koolwaterstoffen In beginsel wordt tijdens normale productie geen restgas afgefakkeld of afgeblazen.
Mb 24 lid 1k	B9) Jaarlijks bij winning in de ondergrond terug te brengen delfstoffen en andere stoffen Het geproduceerde water wordt middels twee injectie putten in de ondergrond gepompt.

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).

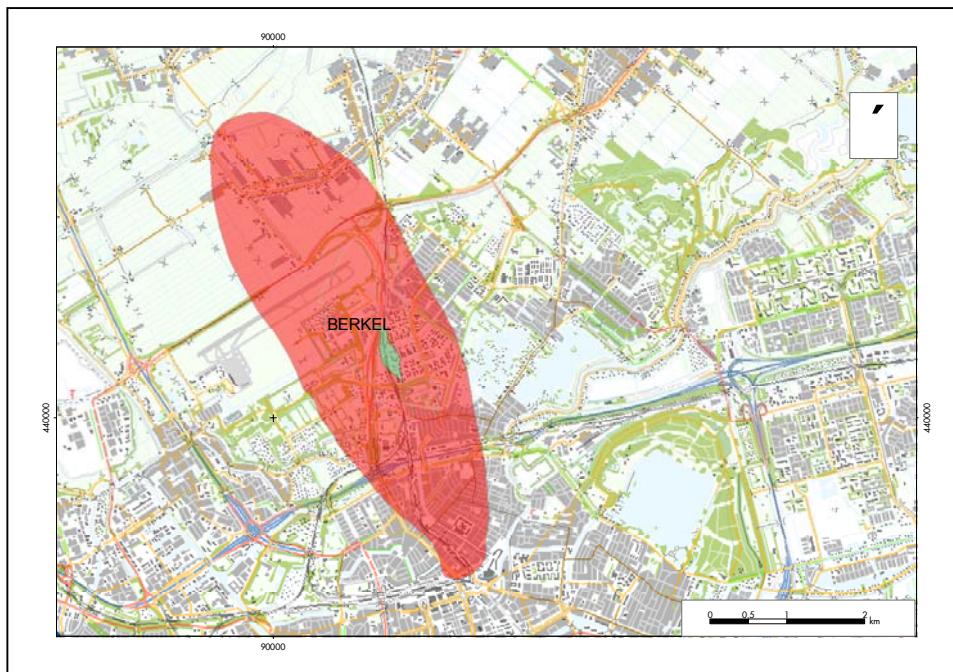
☒ bodemtrilling

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) Bodemdalingscontouren (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 toekomstige bodemdaling ten gevolge van olie- en gaswinning voor de in dit winningsplan beschreven voorkomens opgesteld.



Figuur C1: Nog te verwachten bodemdaling in cm (2003 – 2011) veroorzaakt door de voorkomens KNNSB en KNNSL van Berkel. De bodemdaling veroorzaakt door deze voorkomens bedraagt minder dan 2 cm.

De nog te verwachten bodemdaling door oliewinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens is weergegeven in figuur C1. In deze figuur is de bodemdaling door winning uit de twee voorkomens in het Berkel veld, te weten de KNNSB en KNNSL samengevoegd. Mede door water injectie en een sterk aquifer bedraagt de bodemdaling door oliewinning uit in dit winningsplan beschreven voorkomens overal 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 contouren getoond van de toekomstige bodemdaling van deze individuele voorkomens. De resultaten van de berekeningen worden uiteraard wel meegenomen bij het beschouwen van de cumulatieve bodemdaling in dit gebied.

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 olie- of 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.

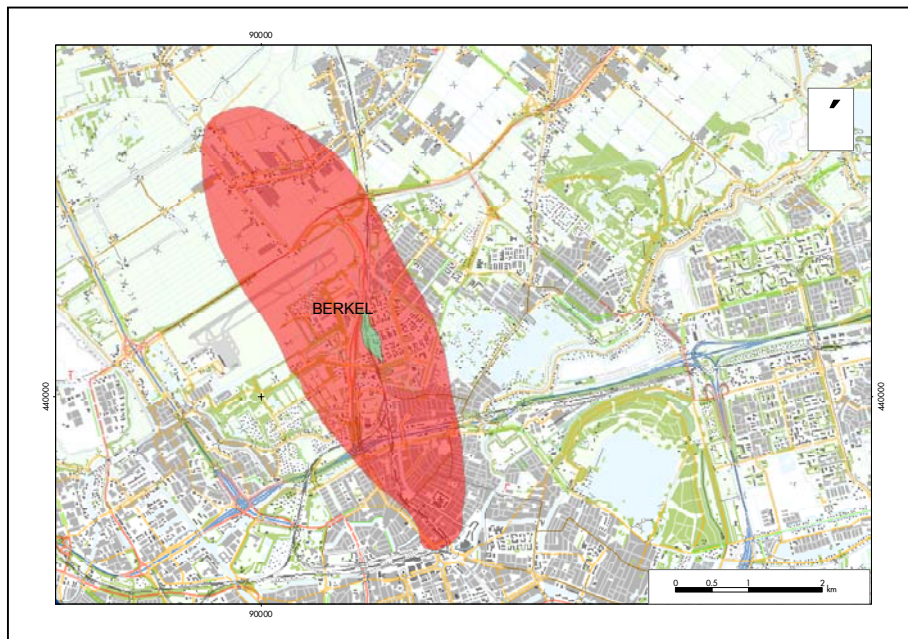
	Berkel KNNSB	Berkel KNNSL
Diepte veld [m]	1175	890
Dikte reservoir [m]	80	100
Initiële Druk [bar]	126	110
Druk in 2003 [bar]	123	100
Eind druk [bar]	123	90
$R_{\max}$ [km]	0.9	2.6
$R_{\min}$ [km]	0.75	0.8
C_m [10^{-5} bar^{-1}]	1.65	0.63

Mb 24
lid 1n
Mb 24
lid 1o

C2.2) Verloop bodemdaling in tijd en onzekerheid

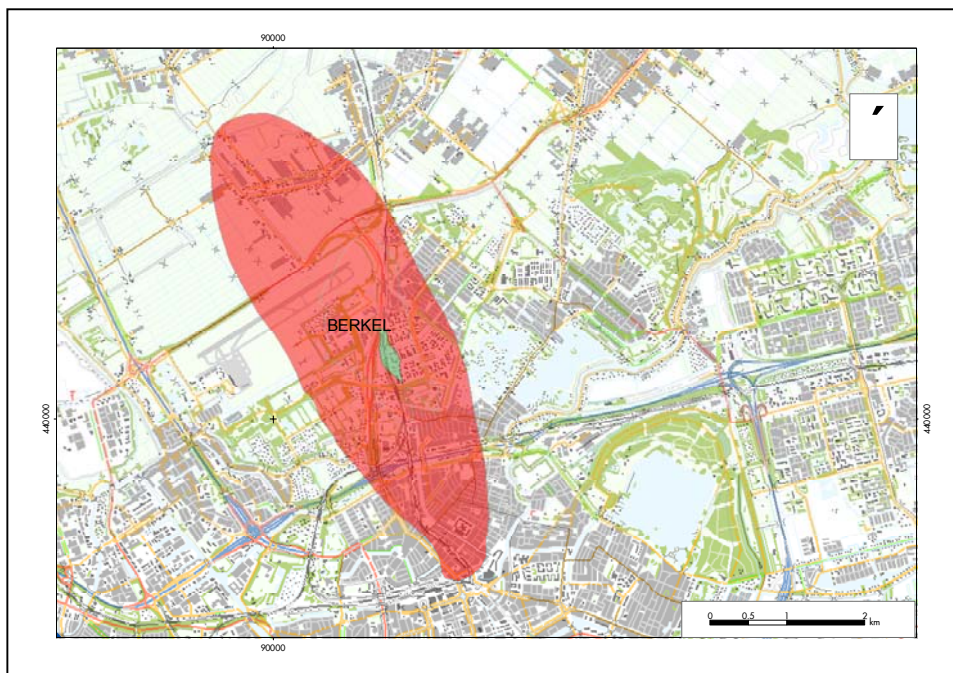
In deze sectie wordt aandacht besteed aan de huidige status en het verwachte verloop in tijd van de bodemdaling ten gevolge van winning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens gecombineerd met de effecten van winning uit naburige olie- en gasvelden.

De meest recente bodemdalingsmeting in dit gebied heeft plaatsgevonden in het jaar 2002 (Figuur C2). De gemeten daling (sinds de nulmeting in 1989) door olie- en gaswinning in dit gebied bedraagt overal minder dan 2 cm. Aangezien het niet mogelijk is een dergelijke daling met voldoende precisie vast te stellen, zijn in de figuur geen bodemdalingscontouren getoond.



Figuur C2: In 2002 gemeten bodemdaling als gevolg van olie en gaswinning uit alle voorkomens in dit gebied. De gemeten bodemdaling als gevolg van olie- en gaswinning bedraagt in dit gebied minder dan 2 cm.

Na het beëindigen van de winning in 2011 zal de totale bodemdaling door olie- en gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens tezamen met de naburige voorkomens overal minder dan 2 cm bedragen (Figuur C3). Aangezien een dergelijke daling kleiner is dan de onzekerheid van de berekening en het ook niet mogelijk is een dergelijke daling met voldoende precisie te meten, zijn geen contourlijnen weergegeven in figuur C3 weergegeven.



Figuur C3: Verwachte eindsituatie bodemdaling voor in dit winningsplan beschreven voorkomens in combinatie met naburige voorkomens. De bodemdaling veroorzaakt door deze en naburige voorkomens bedraagt minder dan 2 cm.

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 20 % bedraagt (bereik: - 20 % tot + 20 % van de berekende daling) met een minimum van 2 cm.

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 olieproductie over de afgelopen 50 jaar waarbij reeds 75% (KNNSL) en 87% (KNNSB) van de winbare hoeveelheid olie is geproduceerd, geen enkele trilling geregistreerd. Dit is 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 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 Zuid-Holland, 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 oliewinning 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 oliewinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens bedraagt maximaal 2 centimeter. Een deel van de totale bodemdaling is reeds opgetreden omdat het hier gaat om een winningsplan voor 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 bodemtrillingen De ervaring met olieproductie in Nederland over de afgelopen jaren leert dat aardtrillingen ten gevolge van olieproductie 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 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 oliewinning, 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 oliewinning zal plaatsvinden overeenkomstig de in het winningsplan aangegeven productieprofielen. Door de wettelijke verplichting om bodemdaling door olie- of gaswinning te meten overeenkomstig een goedgekeurd meetplan, wordt de door gaswinning veroorzaakte bodemdaling gevolgd. Omdat oliewinning een geleidelijke en gelijkmatige bodemdaling zal veroorzaken, wordt geen schade aan bouwwerken verwacht. Indien als gevolg van bodemdaling door oliewinning 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 oliewinning 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 middels de 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:	J. Coppes
Functie:	Asset Leader Land
Datum:	19 december 2003
Plaats:	Assen
Bijlagen	geen

