

VERMILION
E N E R G Y



Vermilion Energy Netherlands B.V.

Aanvraag Instemming Winningsplan Vinkega - Addendum

Versie 3.3

30-Nov-18

Samenvatting

Dit document is een aanvulling op het Winningsplan Vinkega. n.a.v. de bodemdalingsmeetcampagne 2017. Het dient ter vervanging de bodemdalingsparagrafen van het vigerende winningsplan (i.e. van sectie C2.1-2.2 van het winningsplan d.d. juni 2015 (Ref. 1) en van de actualisatie van de bodemdalingsberekeningen d.d. dec 2016 (Ref. 2)). Het onderhavige document geeft een gewijzigde bodemdalingsvoorspelling, en een beoordeling van de effecten van de wijziging. Alle andere aspecten van het vigerende winningsplan blijven gelijk.

De geschiedenis van het winningsplan Vinkega is samengevat in onderstaande tabel.

Uit de in 2017 uitgevoerde bodemdalingsmetingen is gebleken dat de bodemdalingskom t.g.v. winning uit het Vinkega voorkomen andere afmetingen heeft dan eerder verwacht. Dit leidt tot een wijziging van de bodemdalingsvoorspelling van het vigerende winningsplan voor Vinkega. Uit de metingen blijkt dat de bodemdalingskom t.g.v. winning uit het Vinkega voorkomen zich verder in zuidoostelijke richting uitstrekt dan eerder verwacht. Dit wordt veroorzaakt doordat het watervoerende gedeelte van de Rotliggend waarin drukverlaging optreedt groter blijkt te zijn.

De diepte van de verwachte uiteindelijke P10-bodemdaling¹ ten gevolge van winning uit het Vinkega voorkomen blijft onveranderd vergeleken met de vorige bodemdalingsanalyse (Ref. 2), en bedraagt 4 cm op het diepste punt. Hiervan is tot januari 2018 naar schatting reeds 1.5 cm opgetreden. De toekomstige P10-bodemdaling t.g.v. winning uit Vinkega is dus 2.5 cm, de uiteindelijke daling *door winning uit Vinkega* 4 cm.

Er is boven het Vinkega voorkomen een beperkt effect ten gevolge van de samenstelling van bodemdalingskommen van nabijgelegen voorkomens, van ongeveer een halve centimeter. Dit wordt met name veroorzaakt door het Nijensleek voorkomen, waaruit gas is gewonnen van 2000 tot 2006. Als deze daling ook wordt meegenomen, dan is de verwachte uiteindelijke *samengestelde* P10-bodemdaling boven de zuidrand van het Vinkega voorkomen 4.5 cm.

Tabel geschiedenis Winningsplan Vinkega

Datum	Versie	Versie
Apr-2010	1.0	Aparte winningsplannen voor Rotliggend en Vlieland
Feb-2013	2.0	Actualisatie na boring VKG-02
Jun-2015	3.0	Rotliggend en Vlieland winningsplannen samengevoegd
Aug-2016	3.1	SRA toegevoegd
Dec-2016	3.2	Actualisatie bodemdalingsberekeningen
Okt-2018	3.3	Actualisatie bodemdalingsberekeningen en effectbeoordeling bodemdaling (n.a.v. bodemdalingsmeetcampagne 2017)

¹ De "P10" waarde is een statistische term. Hij wordt in winningsplannen gebruikt voor de realistisch gezien meest ongunstige schatting van de bodemdaling. Het betekent dat er 10% kans is op overschrijding van deze waarde.

1 Bodemdaling

1.1 Inleiding

De winning in Vinkega is gestart in mei 2011 en zal de komende jaren nog voortgezet worden.

Dit addendum op het winningsplan Vinkega is gericht op de bodemdaling die door Vinkega veroorzaakt wordt. Rondom het Vinkega voorkomen liggen meerdere voorkomens waaruit gas gewonnen wordt, of waaruit in het verleden gas gewonnen is. In het gebied rondom het voorkomen Vinkega is er enige overlap van de resulterende bodemdalingskommen. De gemeten samengestelde dalingen zijn gerapporteerd in het Bodemdaling Statusrapport 2018 – Drenthe, Overijssel en Friesland (Ref. 7). Voor een uitgebreide omschrijving van hoe bodemdaling door gaswinning tot stand komt, hoe deze gemeten wordt, en wat de mogelijke effecten zijn wordt tevens verwezen naar dit Statusrapport.

In de volgende paragrafen wordt allereerst het bodemdalingsmodel beschreven, gevolgd door een korte beschrijving van de historische (gemeten) bodemdaling en de gemodelleerde historische en gekalibreerde toekomstige bodemdaling ter plaatse van het Vinkega voorkomen.

1.2 Bodemdalingsmodel

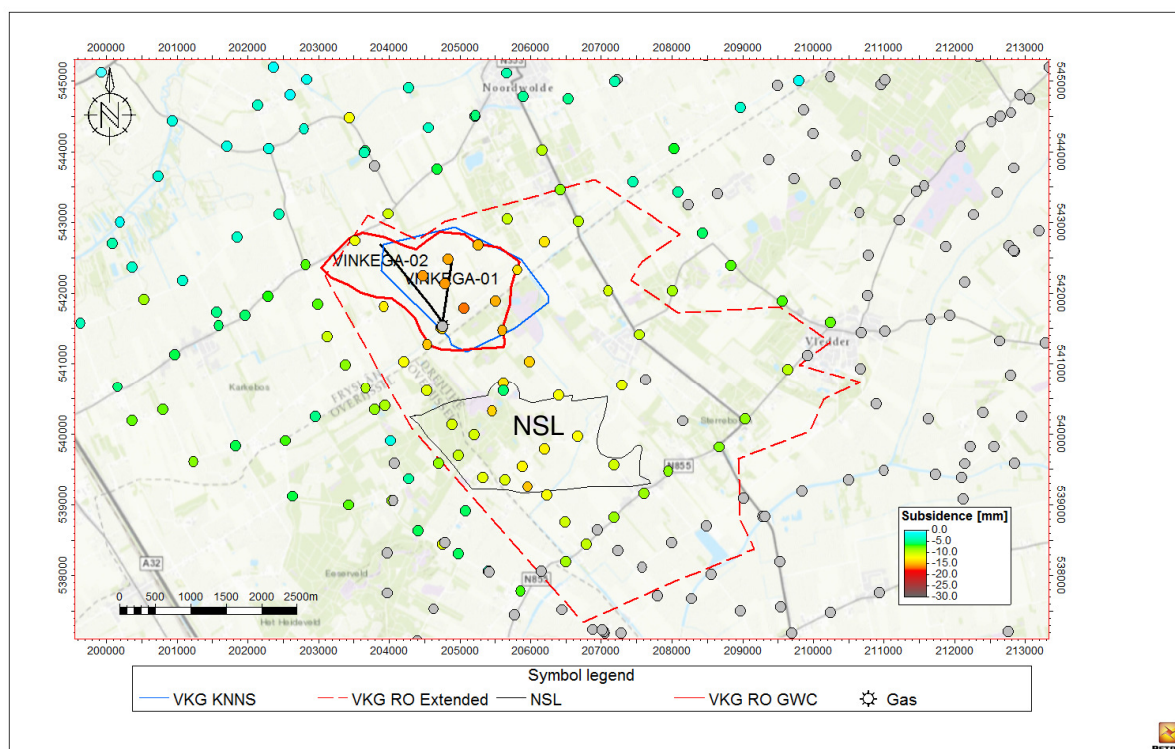
De te verwachten bodemdaling is berekend aan de hand van de publicatie van G.H.C. van Opstal (Ref. 3). Deze methode is verwerkt in het computer programma MATLAB, volgens een methode die door TNO opgezet is, en door SodM goedgekeurd. Voor de diverse parameters die van belang zijn in de bodemdaling, zoals de compactie-coëfficiënt en de voorkomenscontouren zijn onzekerheidsmarges aangenomen. De resultaten worden door SodM en TNO gecontroleerd.

Voor een uitgebreidere beschrijving van het bodemdalingsmodel, zie het Statusrapport (Ref. 7).

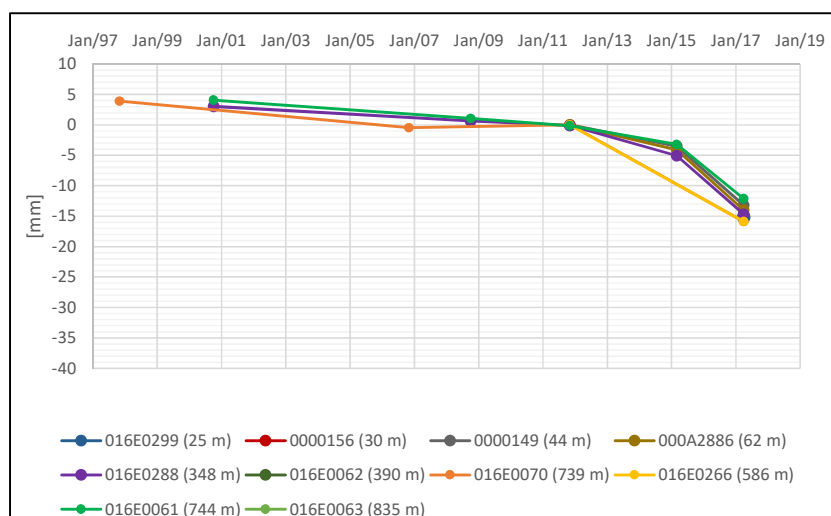
1.3 Historische bodemdaling

De reeds opgetreden bodemdaling ten gevolge van winning uit het Vinkega voorkomen is geschat op 1.5 cm op het diepste punt van de bodemdalingsskom. Vóór de start van de winning uit Vinkega in 2011 is reeds een beperkte bodemdaling opgetreden boven het voorkomen, ten gevolge van de winning uit het Nijensleek voorkomen van 2000 tot 2006. Deze historische bodemdaling bedraagt ongeveer 0.5 cm boven het Vinkega voorkomen. Dit effect is weergegeven in de gemeten bodemdaling van enkele peilmerken rondom de locatie Vinkega-01/-02 in Figuur 1-2.

De bodemdaling boven het Vinkega voorkomen wordt gemonitord binnen het meetplan Noordwolde-Weststellingwerf-Vinkega-De Hoeve (Ref. 5). De meest recente waterpasmetingen volgens dit meetplan zijn uitgevoerd in 2017. Uit de metingen blijkt dat de bodemdalingsskom van het Vinkega voorkomen zich verder uitstrekt in zuidoostelijke richting dan eerder verwacht. Figuur 1-1 geeft de gemeten bodemdaling over de periode 2011 - 2017 weer in de omgeving van het Vinkega voorkomen. Hieraan is te zien dat ook boven het Nijensleek voorkomen bodemdaling is opgetreden in deze periode. Aangezien uit het Nijensleek voorkomen echter sinds 2006 geen gas meer wordt gewonnen, is deze bodemdaling het gevolg van productie uit Vinkega. Op basis van de bodemdalingsmetingen, en de geologische kaart van de Rotliegend formatie, is daarom in de voorspellingen een groter depletiegebied aangenomen, zoals weergegeven in Figuur 1-1.



Figuur 1-1: Bodemdaling 2011-2017 in mm, voor dat deel van het meetplan waar in die jaren een meting is gedaan. Overige punten in grijs. Een duidelijke kom is boven Vinkega en Nijensleek (NSL) te zien. In deze periode produceerde Vinkega (vanaf 2011). Omdat Nijensleek niet produceerde in deze periode (gestopt in 2006) is het waargenomen effect het gevolg van gaswinning uit Vinkega. De geschatte grootte van het Rotliggend depletiegebied is rood gestippeld weergegeven (figuur uit ref. 7).



Figuur 1-2: Gemeten bodemdaling d.m.v. waterpassing voor peilmerken nabij oppervlaktelocatie VKG-01/-02 (figuur uit ref. 7). Voor locatie van peilmerken, zie Ref. 8.

1.4 Bodemdalingsvooruitzichten en -onzekerheid

De gemeten bodemdaling is gebruikt voor de kalibratie van het bodemdalingsmodel (de kalibratie zorgt ervoor dat de model-uitkomst overeenkomt met de gemeten daling), zoals weergegeven in Figuur 1-3. Op basis van het gekalibreerde model wordt de historische bodemdaling (2011 tot 1/2018) geschat op 1.5 cm, en de uiteindelijke bodemdaling (P10) aan het eind van de levensduur van het veld op 4 cm op het diepste punt van de kom. Dit komt overigens overeen met de schatting in het vigerende winningsplan (Ref. 2). De verwachte toekomstige daling is dus rond de 2.5 cm. De corresponderende bodemdalingskaarten (historisch, toekomstig, uiteindelijk) zijn weergegeven in paragraaf 1.4.1.

Als ook de historische bodemdaling van vóór 2011 wordt meegenomen, dan is de verwachte P10-bodemdaling boven het Vinkega voorkomen een halve centimeter meer. Het tijdverloop van de bodemdaling in dit geval is weergegeven in Figuur 1-4, waar te zien is dat voor de start van productie uit Vinkega in 2011 de bodem reeds enigszins gedaald is. Dit is voornamelijk ten gevolge van winning uit het Nijensleek voorkomen van 2000 tot 2006. De corresponderende bodemdalingskaarten (historisch, toekomstig, uiteindelijk) zijn weergegeven in paragraaf 1.4.2.

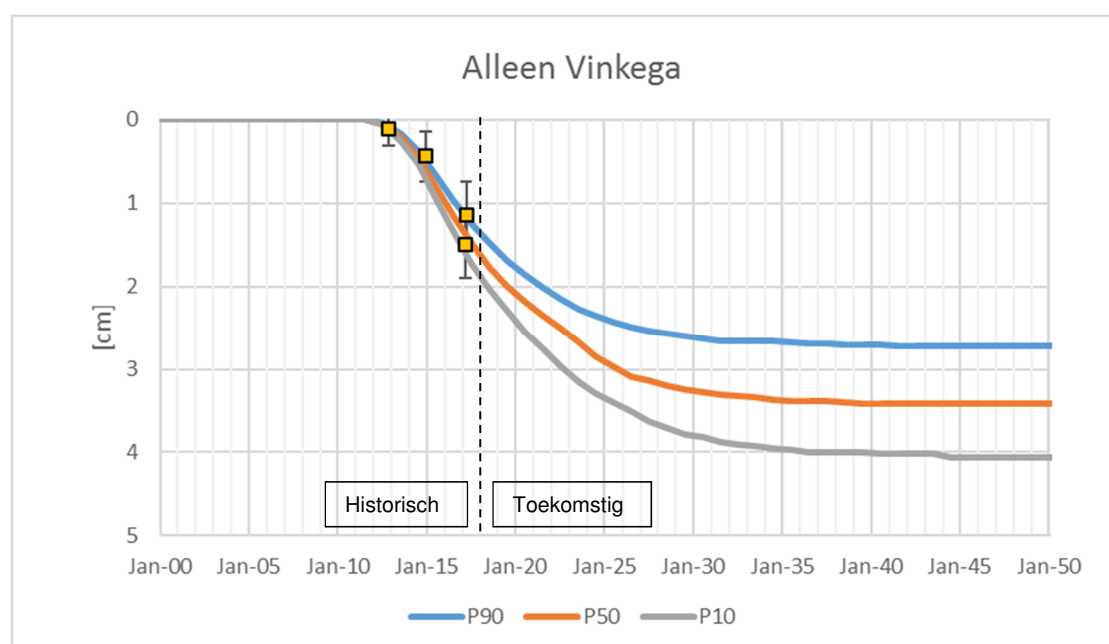
Tabel 1-1: Historische (2000-1/2018) en toekomstige (vanaf 1/2018) bodemdaling op het diepste punt van dalingskom boven het Vinkega voorkomen.

Bodemdaling in cm	Historisch	Toekomstig (P10)	Uiteindelijk (P10)
t.g.v. winning uit Vinkega voorkomen	1.5	2.5	4
t.g.v. winning uit andere voorkomens	0.5	<i>nihil</i>	0.5
Samengestelde bodemdaling	2	2.5	4.5

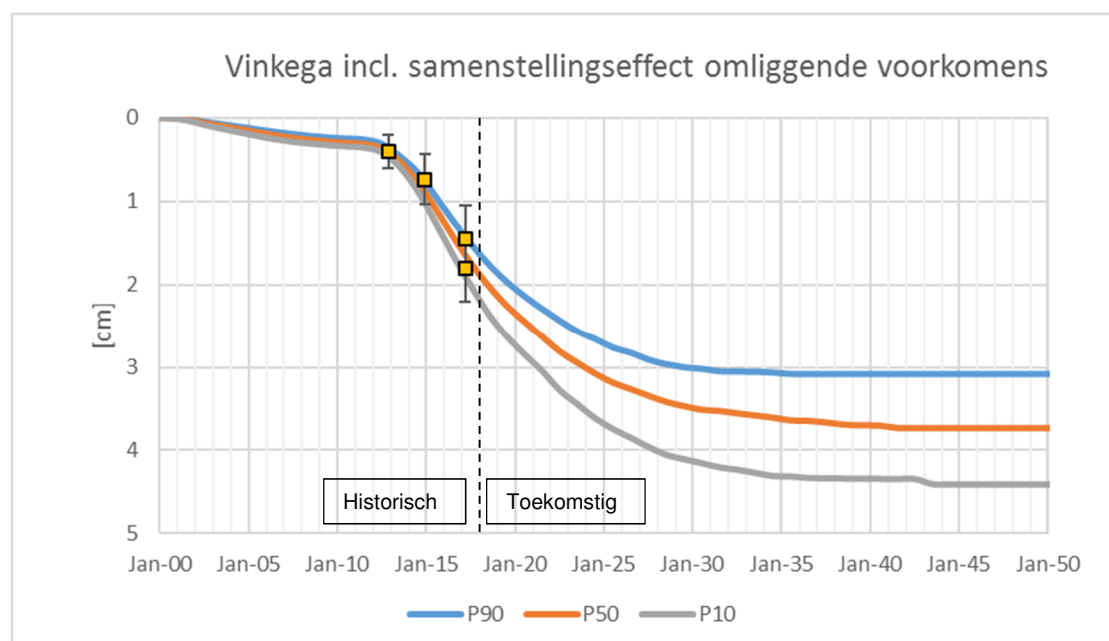
Op basis van boring is het duidelijk dat de Rotliegend dunner wordt van VKG→DIV en van VKG→ESV. Dit is verdisconteerd door een berekening o.b.v. het GWC polygon en een op basis van het volledige breukblok beide gewichtsfactor 0.5 te geven (zie Ref. 2). De uiteindelijk gebruikte model-input voor de berekening van de uiteindelijke bodemdaling is weergegeven in Tabel 1-1, Tabel 1-2 en Tabel 1-3

Merk op dat de geschatte meeton nauwkeurigheid in dit gebied ongeveer 0.5-1 cm is (ref. 7). Met andere woorden, dalingsverschillen van minder dan 0.5-1 cm kunnen niet eenduidig worden vastgesteld.

Merk op dat bij de bodemdalingsprognoses wordt een zogenaamde “P10” waarde gehanteerd. Dat betekent dat de overschrijdingskans op 10% wordt geschat. Indien de toekomstige bodemdaling groter is dan de verwachte P10 daling, maar binnen de marge van de meeton nauwkeurigheid, dan wordt niet verwacht dat dat tot andere effecten aanleiding kan geven.



Figuur 1-3: Uitkomst van de modelberekening: bodemdaling op het diepste punt van de Vinkega bodemdalingskom, uitsluitend ten gevolge van productie uit Vinkega, gekalibreerd aan de gemeten bodemdaling, met onzekerheidsmarge.



Figuur 1-4: Uitkomst van de modelberekening: samengestelde bodemdaling op het diepste punt van de Vinkega bodemdalingskom, gekalibreerd aan de gemeten bodemdaling, met onzekerheidsmarge. Het verschil met Figuur 1-3 is de daling door in 2006 gestopte winning in Nijensleek.

Tabel 1-1: Bodemdalings-parameters voor Vinkega-Rotliegend-GWC (zie tekst)

Name	Symbol	Values			Unit	Realization Probabilities			Comment
		L	M	H		L	M	H	
Depleted area	A		Gas area				100%		Only main block
Virgin Pressure	P_v	227			[bar]	100%			Low uncertainty
Abandonment Pressure	P_a	15			[bar]	100%			High Paban now unlikely
Poisson's Ratio	ν	0.25			[-]	100%			There is uncertainty, but it has low impact
Depth of the Formation	z	2014			[m]	100%			Uncertainty low compared to depth
Oedometric Compressibility	C_m	4.0E-6	6.0E-6	8.0E-6	[1/bar]	30%	40%	30%	Range e.g. from NAM report (2015)
Depleting height	h	49.5	58	62	[m]	30%	40%	30%	
Rigid Basement Factor	RB	1.001	1.05	1.1	[-]	30%	40%	30%	Some uncertainty (impact is limited, mainly on shape)
Tau	τ	1	3	5	[y]	30%	40%	30%	Range e.g. from NAM report (2015)
Production Profile		L profile	M profile	H profile	[-]	30%	40%	30%	

Tabel 1-2: Bodemdalings-parameters voor Vinkega-Rotliegend-Extended (zie tekst)

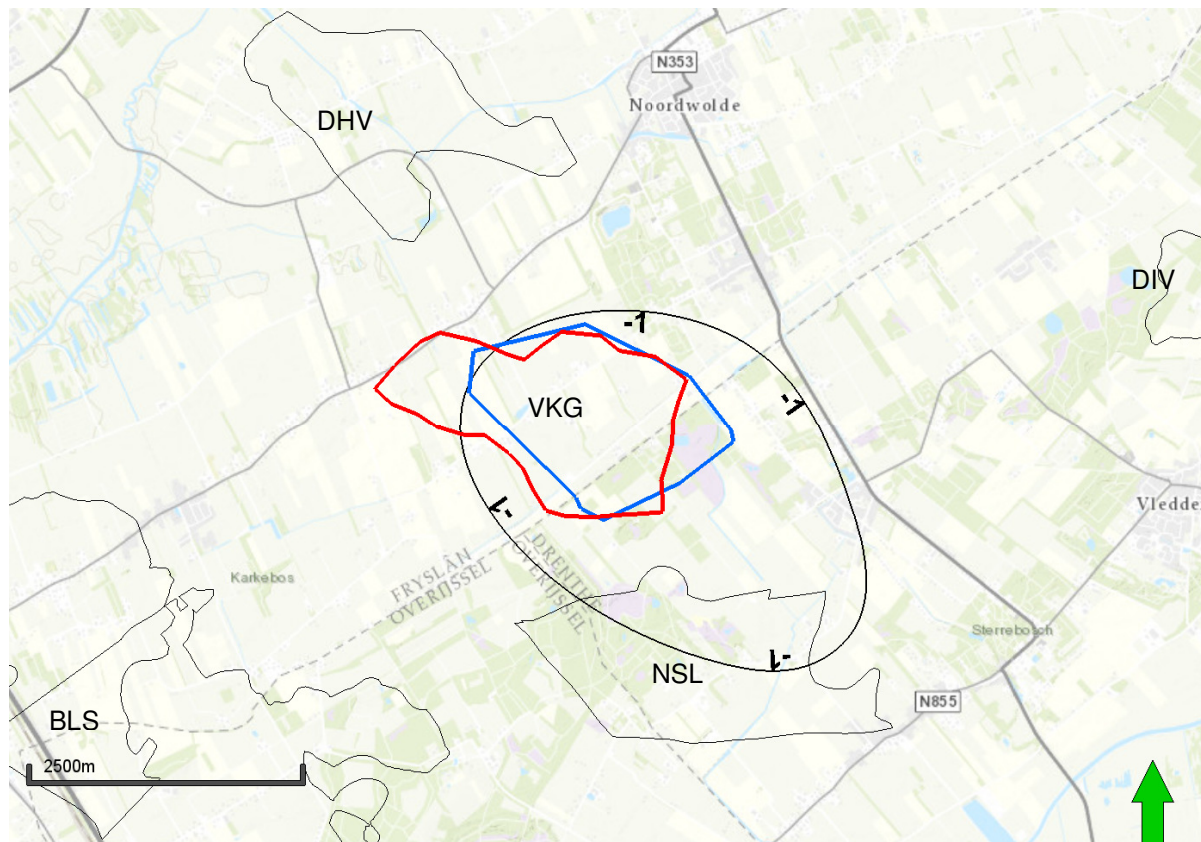
Name	Symbol	Values			Unit	Realization Probabilities			Comment
		L	M	H		L	M	H	
Depleted area	A	Extended	Extended	Extended		30%	40%	30%	Various shape variations on RO structure, all extending east and towards ESV
Virgin Pressure	P_v	227			[bar]	100%			Low uncertainty
Abandonment Pressure	P_a	20	30	40	[bar]	30%	40%	30%	Non-zero risk of premature watering out
Poisson's Ratio	ν	0.25			[-]	100%			There is uncertainty, but it has low impact
Depth of the Formation	z	1806	1900	2000	[m]	30%	40%	30%	Aquifer
Oedometric Compressibility	C_m	4.0E-6	6.0E-6	8.0E-6	[1/bar]	30%	40%	30%	Range e.g. from NAM report (2015). Weighted average.
Depleting height	h	49.5	58	62	[m]	30%	40%	30%	Sum of KN and RO
Rigid Basement Factor	RB	1.05			[-]	100%			Limited impact, avoid too many cases
Tau	τ	1	3	5	[y]	30%	40%	30%	Range e.g. from NAM report (2015)
Production Profile		L profile	M profile	H profile	[-]	30%	40%	30%	

Tabel 1-3: Bodemdalings-parameters voor Vinkega-Vlieland

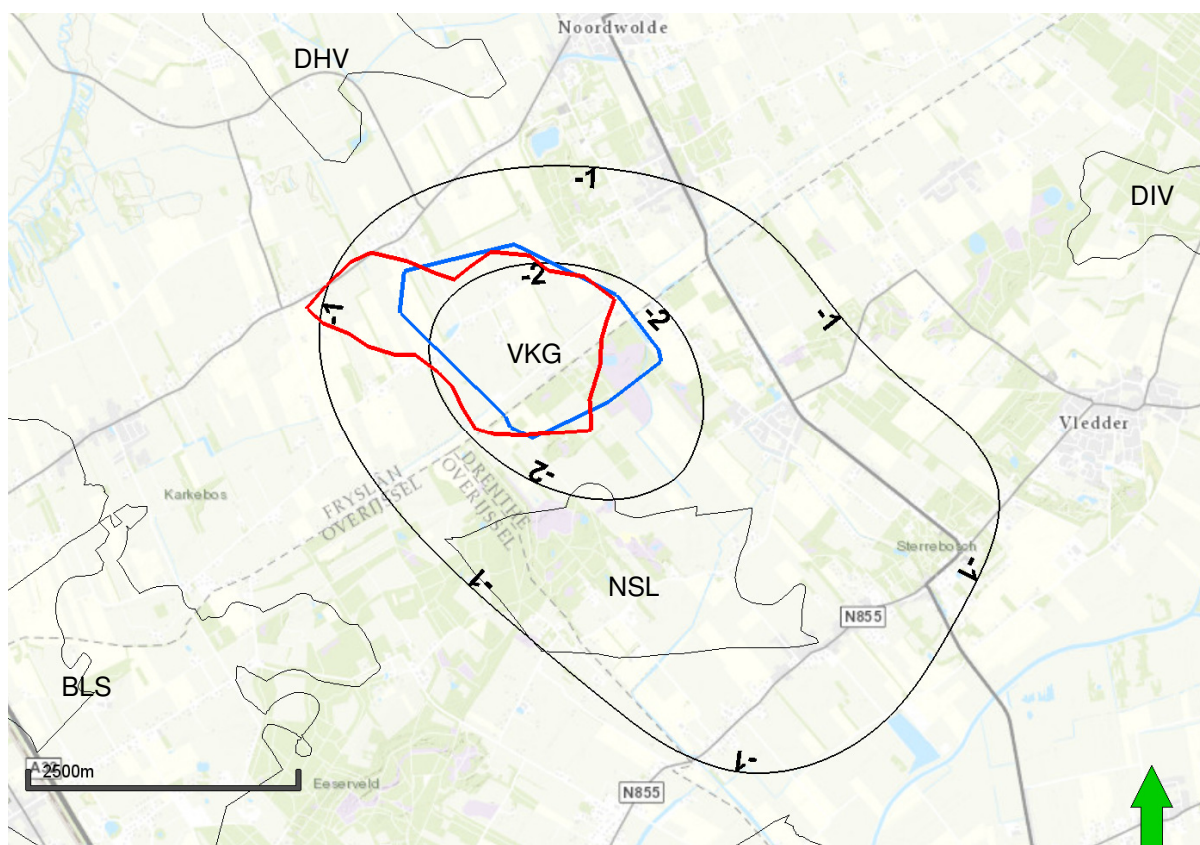
Name	Symbol	Values			Unit	Realization Probabilities			Comment
		L	M	H		L	M	H	
Depleted area	A	Gas area	Gas area+500m			50%	50%		
Virgin Pressure	P_v	206			[bar]	100%			Low uncertainty
Abandonment Pressure	P_a	15			[bar]	100%			High Paban now unlikely
Poisson's Ratio	ν	0.25			[-]	100%			There is uncertainty, but it has low impact
Depth of the Formation	z	1819			[m]	100%			Uncertainty low compared to depth
Oedometric Compressibility	C_m	6.0E-6	1.0E-5	1.5E-5	[1/bar]	30%	40%	30%	Range e.g. from NAM report (2015), Lew-Oost, Nijensleek
Depleting height	h	9	11	15	[m]	30%	40%	30%	
Rigid Basement Factor	RB	1.05	1.2	1.25	[-]	30%	40%	30%	Some uncertainty (impact is limited, mainly on shape)
Tau	τ	1	3	5	[y]	30%	40%	30%	Range e.g. from NAM report (2015)
Production Profile		L profile	M profile	H profile	[-]	30%	40%	30%	

1.4.1 Bodemdalingskaarten - uitsluitend Vinkega

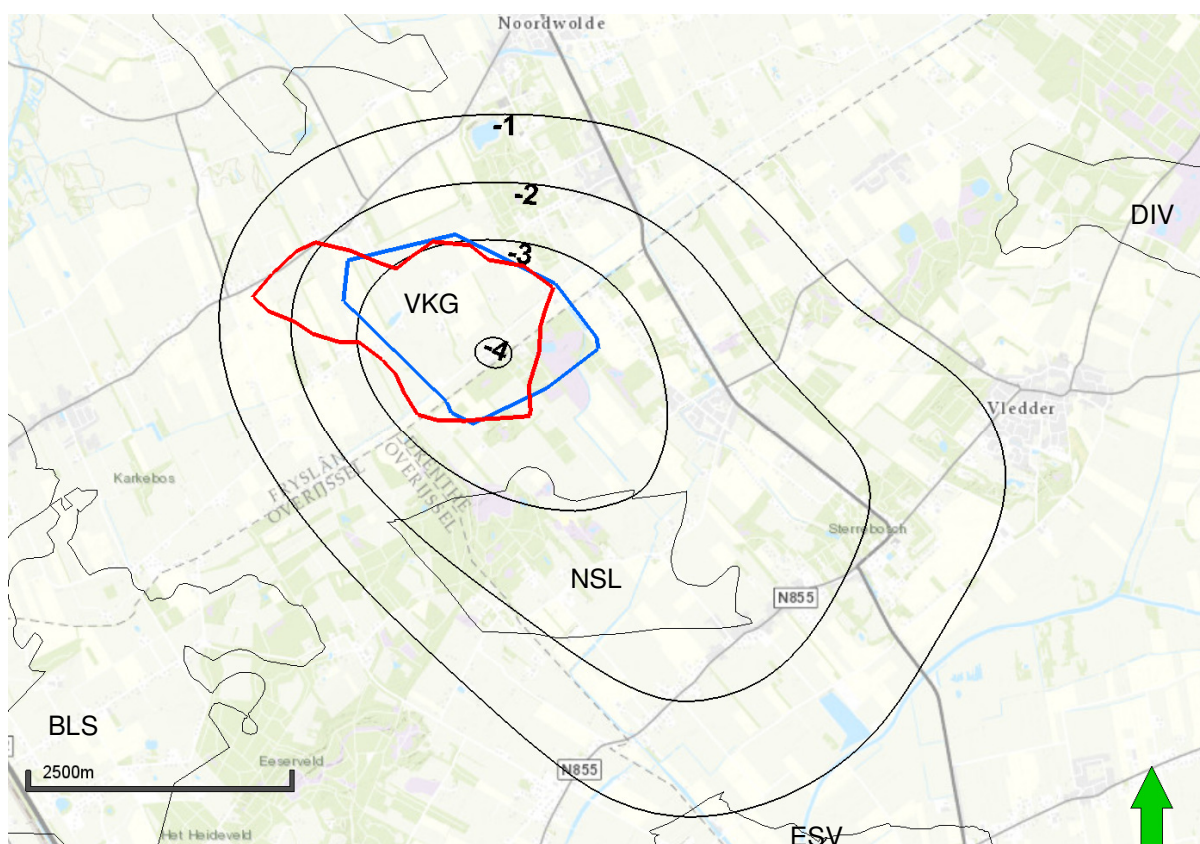
Onderstaande figuren geven de historische, toekomstige en uiteindelijke verwachte bodemdaling (P10) ten gevolge van winning uit uitsluitend het Vinkega voorkomen.



Figuur 1-5: Gemodelleerde huidige bodemdaling (2011 - 1/2018) in millimeters, uitsluitend door productie uit het Vinkega voorkomen. Op het diepste punt is de daling 1.5 cm. (In blauw de vorm van het Vlieland deel van het Vinkega voorkomen, in rood het Rotliegend deel (ref. 1)).



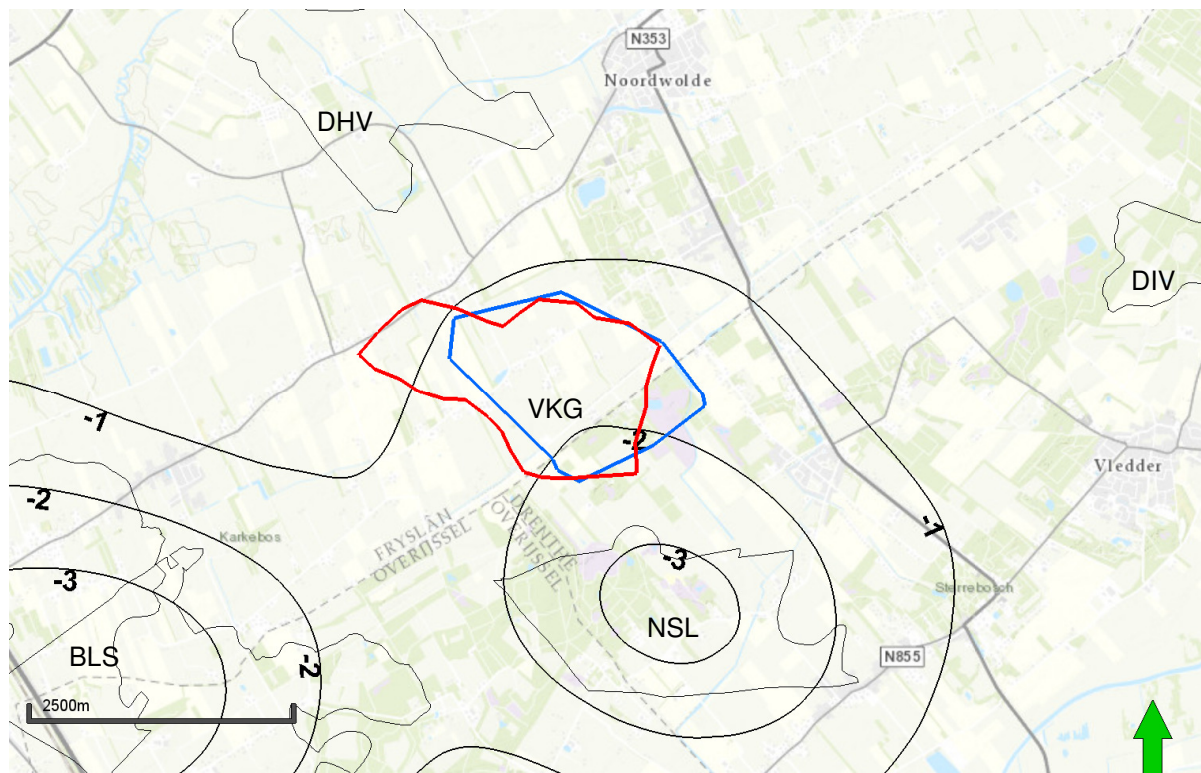
Figuur 1-6: Toekomstige verwachte P10-bodemdaling (vanaf 1/2018) in millimeters, uitsluitend door productie uit het Vinkega voorkomen. Op het diepste punt is de daling 2.5 cm.



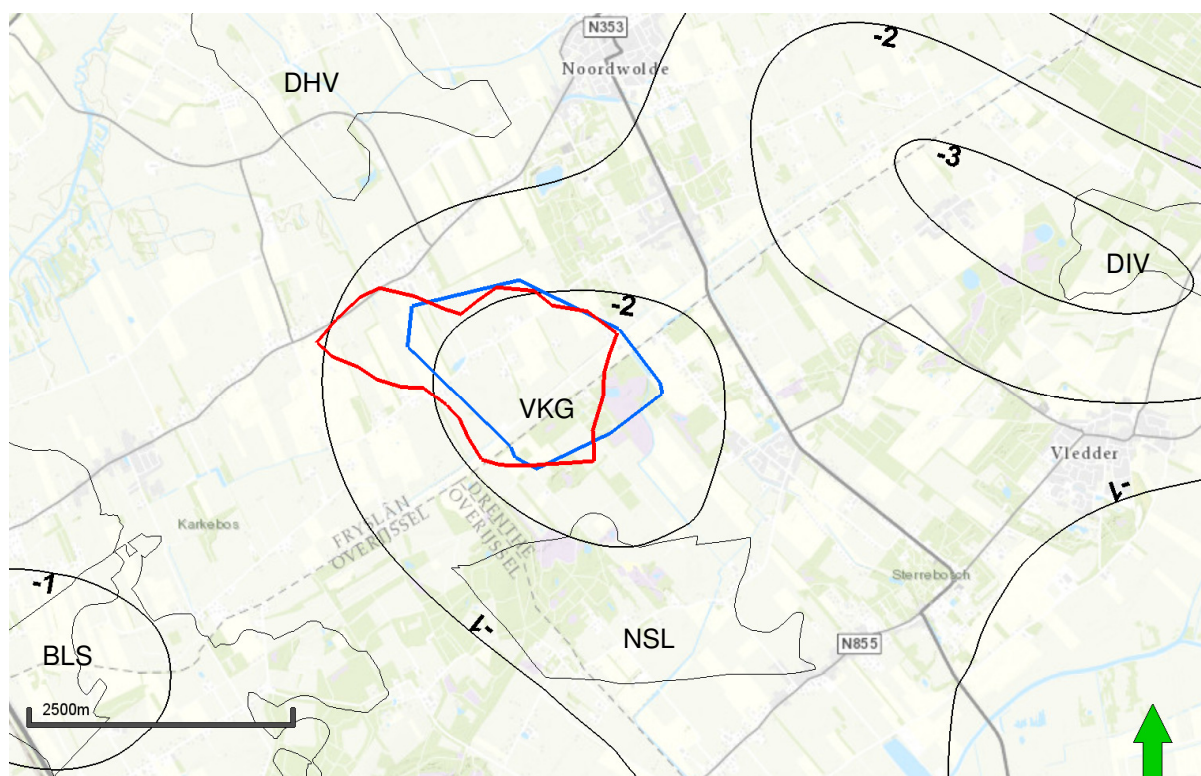
Figuur 1-7: Uiteindelijke geschatte P10-bodemdaling in millimeters, uitsluitend door productie uit het Vinkega voorkomen. Op het diepste punt is de daling 4 cm.

1.4.2 Bodemdalingskaarten - samengesteld

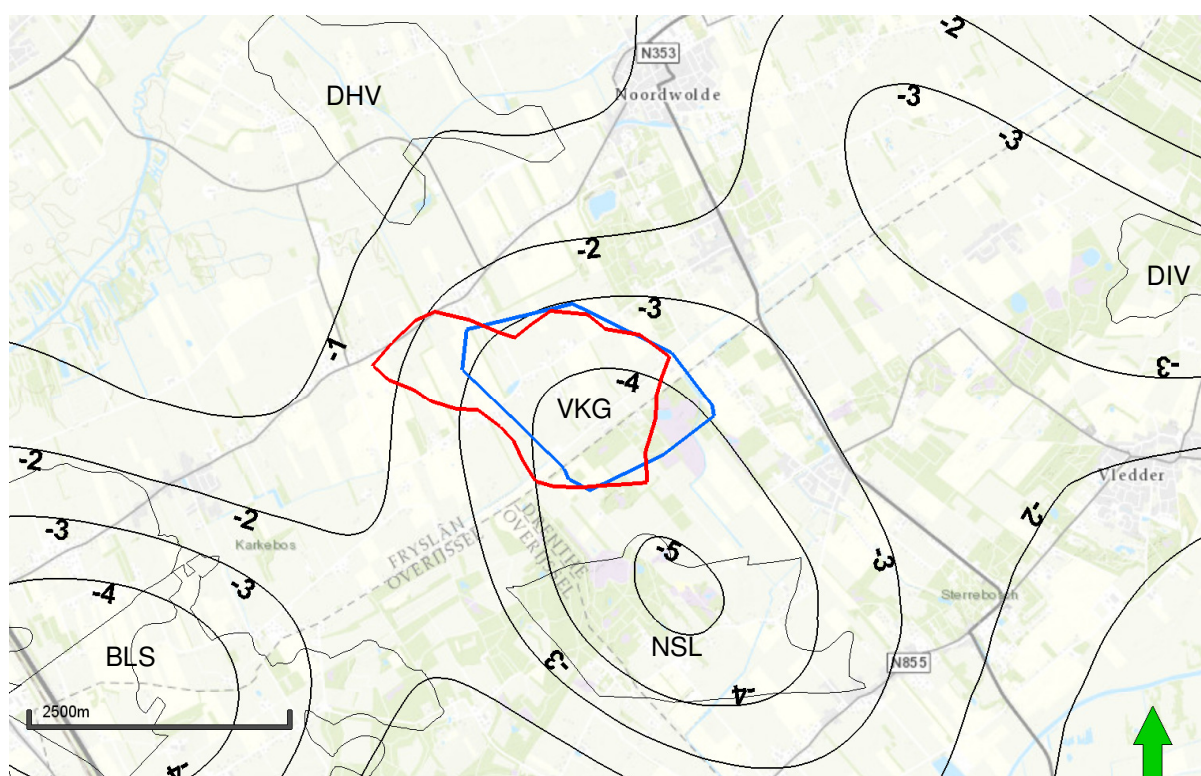
De onderstaande kaarten geven de historische, toekomstige en uiteindelijke samengestelde bodemdaling (P10) rondom het Vinkega voorkomen. Boven het Vinkega voorkomen is het samenstellingseffect voornamelijk ten gevolge van productie uit Nijensleek tussen 2000 en 2006. De bijdrage van andere voorkomens is verwaarloosbaar.



Figuur 1-8: Samengestelde historische daling (P10, 2000 – 1/2018) rondom het Vinkega voorkomen in centimeters. De dalingskom ten zuiden van Vinkega is ten gevolge van winning uit het Nijensleek voorkomen (2000–2006), voordat de winning in Vinkega begon in 2011. Boven de zuidrand van het Vinkega voorkomen bedraagt de historische P10-daling ongeveer 2 cm. (In blauw de vorm van het Vlieland deel van het Vinkega voorkomen, in rood het Rotliegend deel (ref. 1)).



Figuur 1-9: Samengestelde toekomstige P10-bodemdaling (vanaf 1/2018) rondom het Vinkega voorkomen in centimeters. De dalingskom ten noordoosten van Vinkega is het gevolg van winning uit het Diever voorkomen. Boven het Vinkega voorkomen bedraagt de samengestelde toekomstige P10-daling ongeveer 2.5 cm.



Figuur 1-10: Samengestelde verwachte uiteindelijke bodemdaling (P10) rondom het Vinkega voorkomen in centimeters. De dalingskom ten noordoosten van Vinkega is het gevolg van winning uit Diever, ten zuiden door Nijensleek en ten zuidwesten door De Blesse. Boven de zuidrand van het Vinkega voorkomen bedraagt de P10-daling ongeveer 4.5 cm.

1.5 Monitoring van bodemdaling

Het monitoren van bodemdaling gebeurt door een vlakdekkende waterpasmeting uit te voeren. Voor het voorkomen Vinkega wordt dit uitgevoerd volgens het meetplan Noordwolde, Weststellingwerf, Vinkega en De Hoeve (Ref. 5).

De resultaten van de meetplannen, de meetregisters, worden gedeeld en besproken met SodM, en dat geldt ook voor de analyses die Vermilion van de resultaten maakt. De laatste meting is verricht in 2017, de resultaten geduid in ref. 7.

De nog te verwachten daling als gevolg van toekomstige Vinkega productie zal waargenomen worden door toekomstige metingen.

1.6 Mogelijke gevolgen van de verwachte bodemdaling

1.6.1 Gevolgen voor gebouwen en infrastructuur

Of een gebouw, of infrastructuur, schade oploopt door bodemdaling wordt vooral bepaald door de afstands-schaal waarop die daling plaatsvindt. Bodemdaling heeft nauwelijks invloed als ze gelijk is over het hele funderingsoppervlak. Ook een beperkte scheefstand heeft meestal geen gevolgen. Schade aan gebouwen door bodemdaling ontstaat wanneer er verschilzakking optreedt, i.e. als de zakking ongelijkmatig is, en daardoor leidt tot kromming van een gebouw.

Volgens de huidige kennis is de bodemdalingskom door aardgaswinning regelmatig. De dalingen verlopen geleidelijk, over meerdere kilometers. Er treden dus aan het terreinoppervlak uiterst geringe hellingen op (niet meer dan 2 cm per km), en nog veel geringere ongelijkmatigheden. De daling komt bovendien zeer langzaam tot stand, over een periode van jaren.

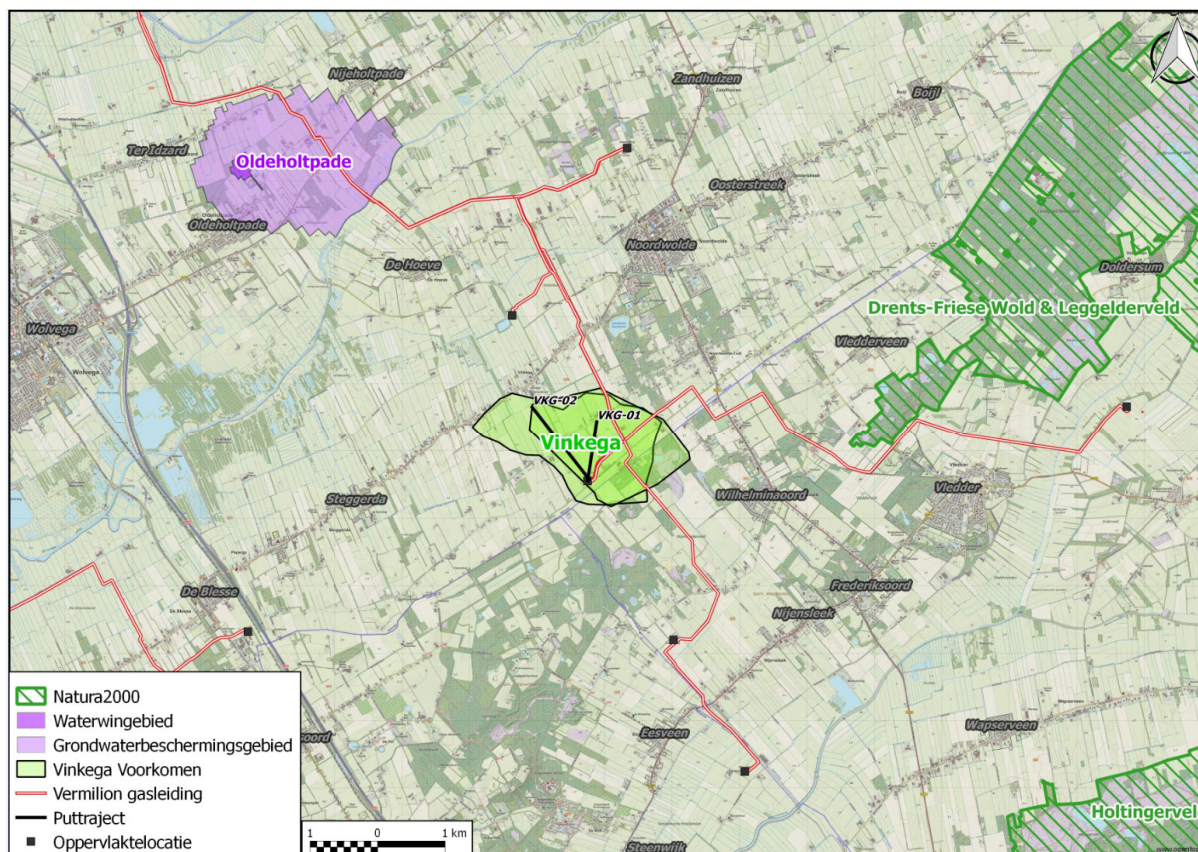
Daarom zal een gebouw geen schade oplopen, of het nu midden in de dalingskom staat of meer naar de rand. Uit tot op heden uitgevoerd onderzoek is dan ook steeds geconstateerd dat er geen gebouwschade te verwachten is door bodemdaling als gevolg van gaswinning (Ref. 9, Ref. 10).

1.6.2 Gevolgen voor natuur en milieu

De bodemdaling verloopt zeer geleidelijk, met een uiterst geringe hellingshoek, en de opbouw duurt jaren zodat er geen plotselinge veranderingen plaatsvinden.

De winningslocatie bevindt zich ongeveer 5 km van een grondwaterbeschermingsgebied. Er is geen interactie.

Het relatieve waterpeil wordt beïnvloed door de bodemdaling, en het is mogelijk dat er op zeker moment aanpassingen nodig zijn om vernatting te voorkomen. Bij de beoordeling van bodemdalingsgevolgen hanteert Wetterskip Fryslân in het algemeen een kritische grens van vijf centimeter. Bij bodemdaling tot 5 centimeter is geen compensatie voor het watersysteem noodzakelijk, tenzij de veiligheid in het geding is. De huidige bodemdaling is besproken met het Wetterskip Fryslân en Waterschap Drents Overijsselse Delta, en dat geldt ook voor (de gevolgen van) de toekomstige bodemdaling op het waterpeil.



Figuur 1-1 Overzicht van ligging van Vinkega ten opzichte van het waterwingebieden en Natura-2000 gebieden.

Er ontstaan geen problemen voor landbouw of natuur. Dit wordt in bijlage (hfst. 3) in detail uitgewerkt, waarbij de P10 dalingskom als uitgangspunt gebruikt wordt.

Zoals boven besproken heeft de berekende kom een 10% overschrijdingskans, en is de meetnauwkeurigheid 0.5-1 cm. Als er lokaal kleine afwijkingen optreden (binnen meetnauwkeurigheid), z.d.d. de maximale dalingsdiepte de hier gegeven maximale dalingsdiepte niet significant overschrijdt, wordt aangenomen dat de effecten ten gevolge van de daling gelijk blijven.

1.7 Maatregelen om (gevolgen van) bodemdaling te voorkomen of te beperken

Vanwege de geringe verwachte bodemdaling, worden er geen nadelige gevolgen voorzien, en wordt er niet voorzien in (extra) maatregelen om (gevolgen van) bodemdaling te voorkomen of te beperken, anders dan het periodiek monitoren van de bodemdaling volgens het meetplan.

2 Referenties

1. *Winningsplan Vinkega, actualisering (Versie 3.0)*; Vermilion; juli 2015
2. *Winningsplan Vinkega, addendum (Versie 3.2)*; Vermilion; 21 december 2016
3. *The effect of base-rock rigidity on subsidence due to reservoir compaction*; G.H.C. van Opstal; Proc. 3rd Congress. Int. Soc. Rock Mech., Denver Colorado, September 1974, vol 2, part B
4. *Bodemdalingsrapport Noord-Nederland*; Nederlandse Aardolie Maatschappij; 2015
5. *Meetregister bij het meetplan Noordwolde, Weststellingwerf, Vinkega en De Hoeve, Rapportage van de nauwkeurigheidswaterpassing 2017*; projectnummer 413261; Antea, 22 juni 2017
6. *Meetregister bij het meetplan Diever – Eesveen, Rapportage van de nauwkeurigheidswaterpassing 2017*; projectnummer 416753; Antea; 27 februari 2018.
7. *Bodemdeling Statusrapport 2018 – Drenthe, Overijssel en Friesland*; Vermilion; 16 juli 2018
8. *NAP database GeoWeb, Rijkswaterstaat*
(<https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/geoweb51/index.html?viewer=NAPinfo>)
9. TCBB, *Jaarverslag*, 2015
10. www.commissiebodemdeling.nl

3 *Effectbeoordeling bodemdaling*

<<Separate bijlage: BA5753WATNT1810121104>>

Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Water**

Aan: Vermilion
Van: Royal HaskoningDHV
Datum: 31 oktober 2018
Kopie:
Ons kenmerk: BA5753WATNT1810121104
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Effectbeoordeling bodemdaling als gevolg van gaswinning Vinkega op de waterhuishouding en natuur

Inleiding

In zuidoost Friesland ten zuiden van Vinkega wordt gas gewonnen uit het gelijknamige gasvoorkomen Vinkega. De gaswinning tot en met 2040 leidt tot (verdere) bodemdaling en kan mogelijke gevolgen hebben voor de waterhuishouding (grondwater, oppervlaktewater, waterkwaliteit en waterveiligheid) en natuur. In omgeving Vinkega bedraagt de totale cumulatieve bodemdaling (vanaf start tot einde productie uit alle omliggende gasvelden tezamen) maximaal 5 cm, waarvan circa 2,5 cm nog optreedt per 2018. Vermilion heeft Royal HaskoningDHV gevraagd een beoordeling van de effecten van deze bodemdaling op de waterhuishouding en natuur te geven.

Gebiedsbeschrijving

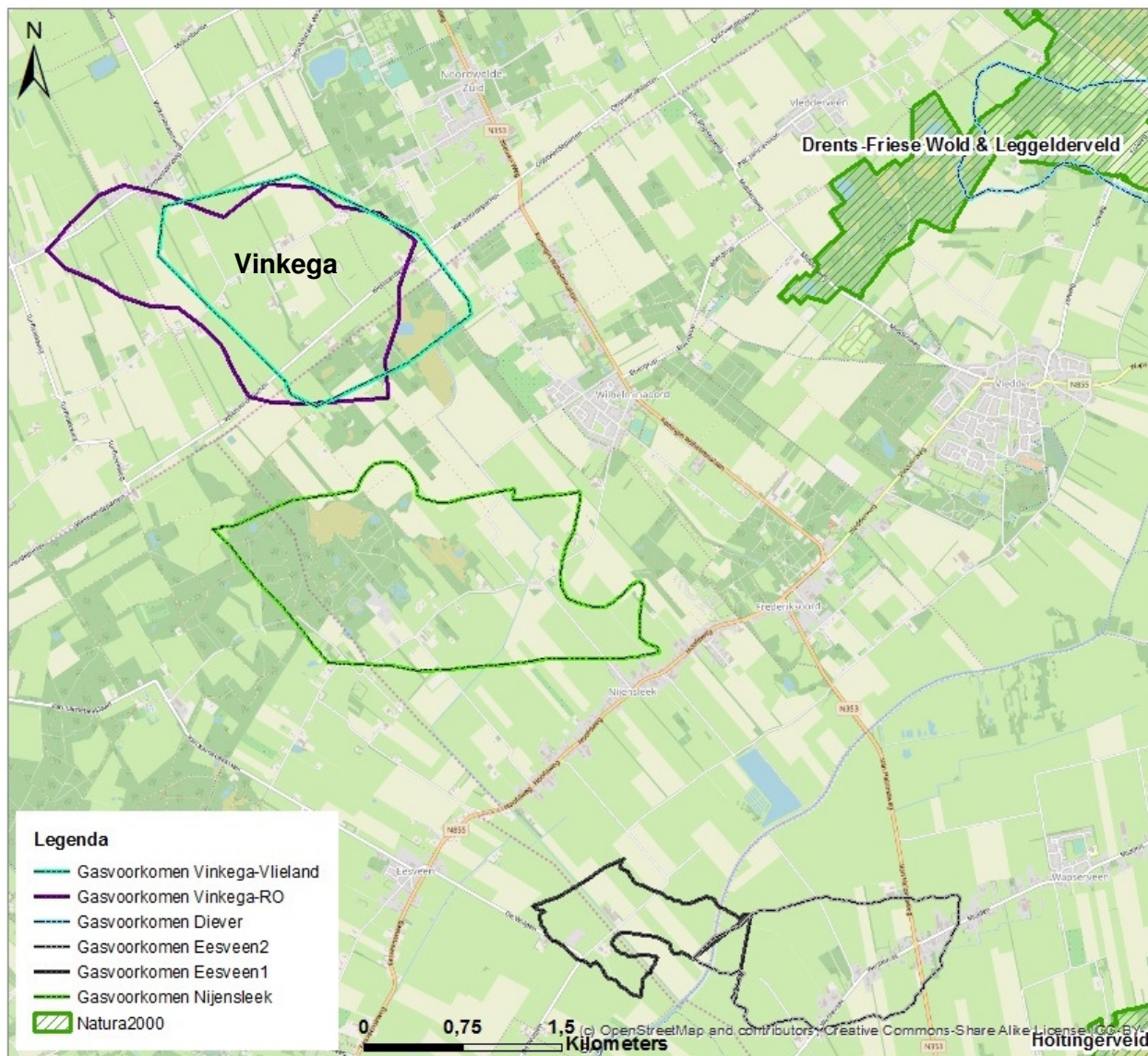
Het gasvoorkomen Vinkega is opgedeeld in deelvoorkomens Vinkega-RO en Vinkega-Vlieland. Figuur 1 geeft het gebied rondom de gasvoorkomens weer. Ten zuidoosten van het gasvoorkomen Vinkega liggen de gasvoorkomens Eesveen en Nijensleek waar door Vermilion gas wordt gewonnen. Ten oosten van het gasvoorkomen Vinkega ligt gasvoorkomen Diever (zie Figuur 1).

Het gasvoorkomen Vinkega ligt in de gemeente Weststellingwerf op de grens tussen provincie Drenthe en Friesland en omvat een gebied van circa 5 bij 5 kilometer. Het gebied is ingericht voor de functies landbouw, natuur en bebouwing.

Rondom het gasvoorkomen liggen diverse dorpen. Rondom de gasvoorkomens ligt de bebouwing van Vinkega, Noordwolde, Noordwolde-Zuid, Nijensleek en Wilhelminaord.

Het gasvoorkomen Vinkega ligt ten westen van het Natura2000 gebied het Drents-Friese Wold & Leggelderveld. Het Drents-Friese Wold & Leggelderveld heeft een oppervlakte van circa 7.000 hectare¹. Het grootste deel van het Natura 2000-gebied Drents- Friese Wold wordt gevormd door het gelijknamige Nationaal Park, dat met een oppervlakte van meer dan 6.000 ha het grootste aaneengesloten bos- en natuurgebied op de zandgronden van Noord-Nederland is. Het Aekingerzand met 1.000 hectare is het grootste stuifzandgebied van Noord-Nederland. De begrenzing van het natuurgebied ten opzichte van de gasvoorkomens is weergegeven in Figuur 1.

¹ <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=3&id=n2k27>



Figuur 1 Het gebied met de gasvoorkomens en de Natura2000 contour

Waterhuishouding

Watersysteem

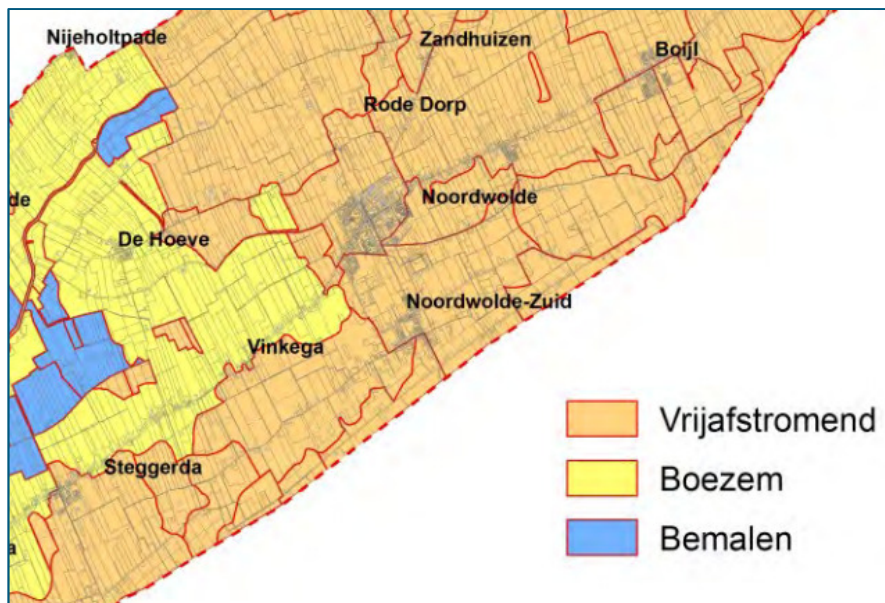
De kaarten in onderstaande figuren geven het watersysteem in de omgeving weer. Het is een gereguleerd systeem wat betekent dat de waterpeilen in de diverse hoofd- en schouwwatergangen worden geregeld via diverse kunstwerken (stuwen en gemalen). Er worden verschillende waterpeilen beheerd, afhankelijk van de functie.

Het gebied rondom Vinkega ligt in het beekdal van De Linde. De Linde is een KRW-waterlichaam en behoort tot de Friese Boezem. Op hoofdlijnen geldt dat de hogere zandgronden rondom Vinkega en het gebied in Drenthe net over de provinciegrens wateren onder vrij verval af naar de boezem in westelijke richting. Het gebied behoort tot het vrijafstromende gebied.

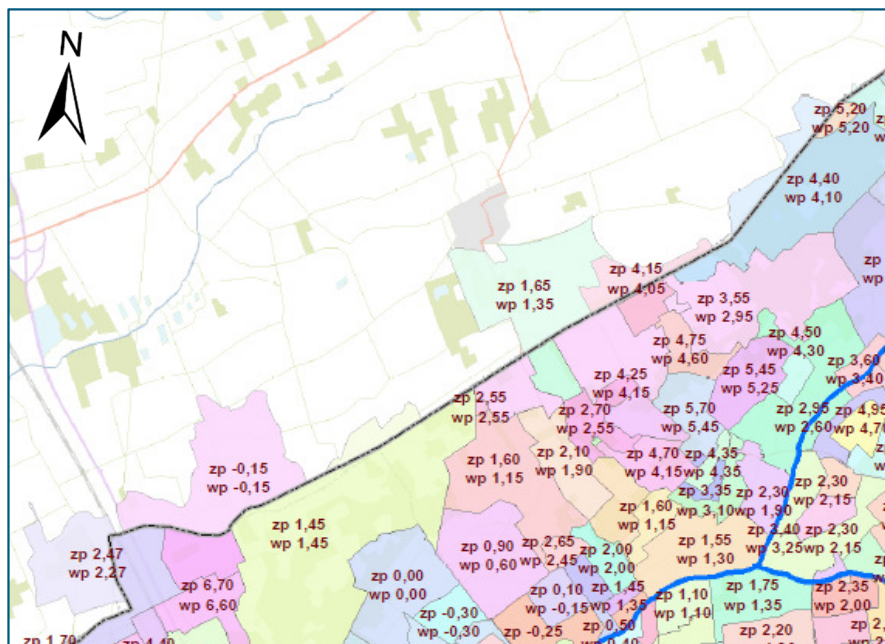
Het vrijafstromende gebied is verdeeld over diverse grotere en kleinere peilvakken. De grenzen van peilvakken zijn veelal bepaald door hoogteverschillen in het maaiveld. De bodemhoogte van de

watgangen lopen in lijn met het maaiveld, evenals duikers, waardoor het waterpeil bepaald wordt door de hoogteligging van bodem en (stuwende) duikers.

Het natuurgebied heeft ter plaatse van de stuwen een streefpeil tussen 4 en 6 m NAP. Het landbouwgebied bestaat uit kleinere met lagere peilen variërend van een winterpeil tussen de 0 tot 2,5 m NAP.



Figuur 2 Kaart type watersysteem (Bron Wetterskip Fryslân)



Figuur 3 Kaart met hoofdwatersysteem en peilvakken (Bron Waterschap Drents Overijsselse Delta)

Waterkeringen

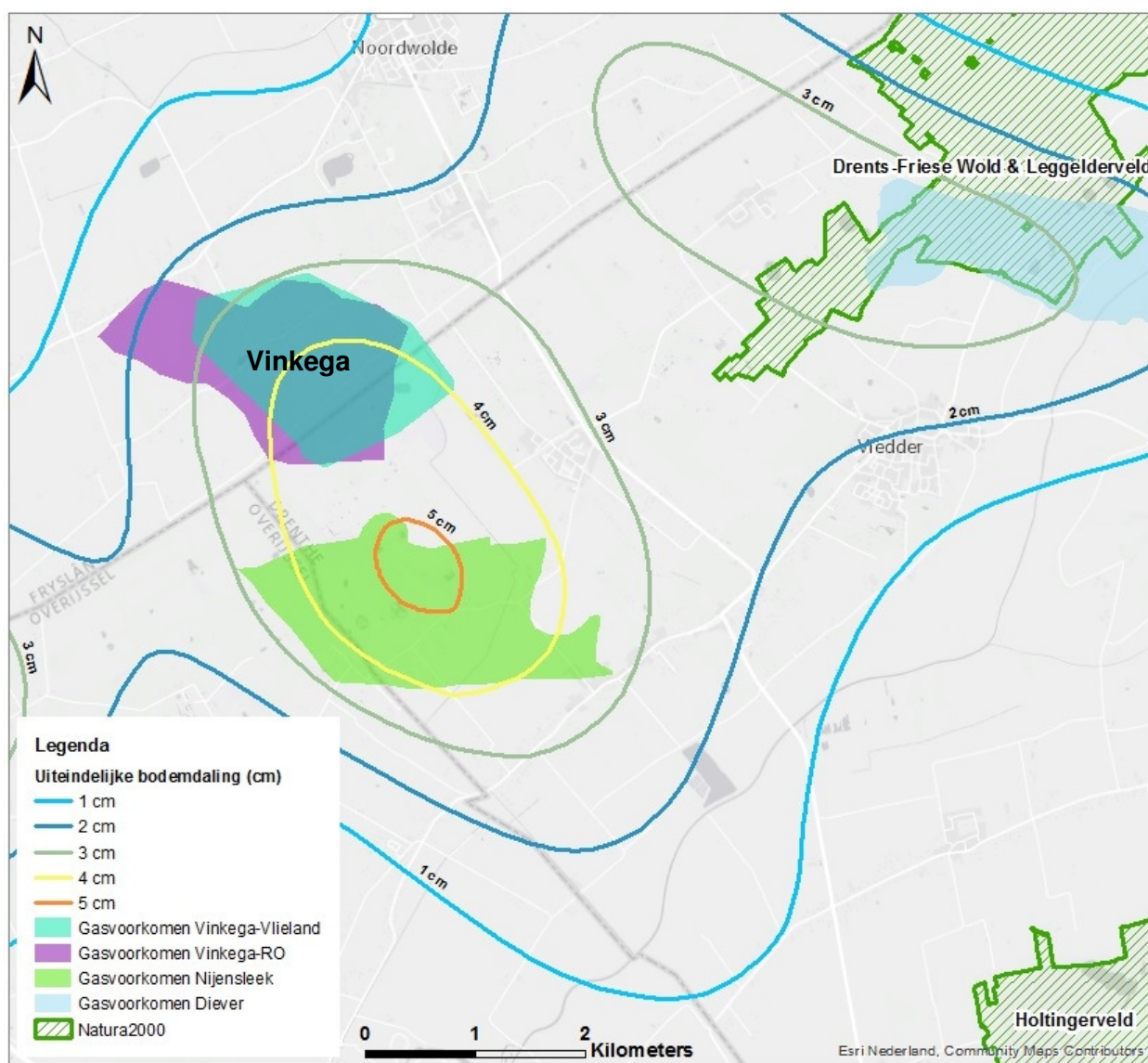
Er liggen geen keringen in de directe nabijheid van gasvoorkomen Vinkega. De dichtstbijzijnde waterkering is de kering langs de Friese Boezem en Wapserveensche Aa, beide op circa 5 km afstand.

Bodemdaling

Toekomstige en reeds opgetreden bodemdaling

In de omgeving Vinkega liggen meerdere gasvoorkomens. Dit zijn naast gasvoorkomen Vinkega, gasvoorkomens Eesveen, Diever en Nijensleek (uit productie). De totale bodemdaling vanaf start tot einde productie uit de verschillende gasvoorkomens tezamen is cumulatief berekend. De bodemdaling voor omgeving Vinkega is te zien in Figuur 4:

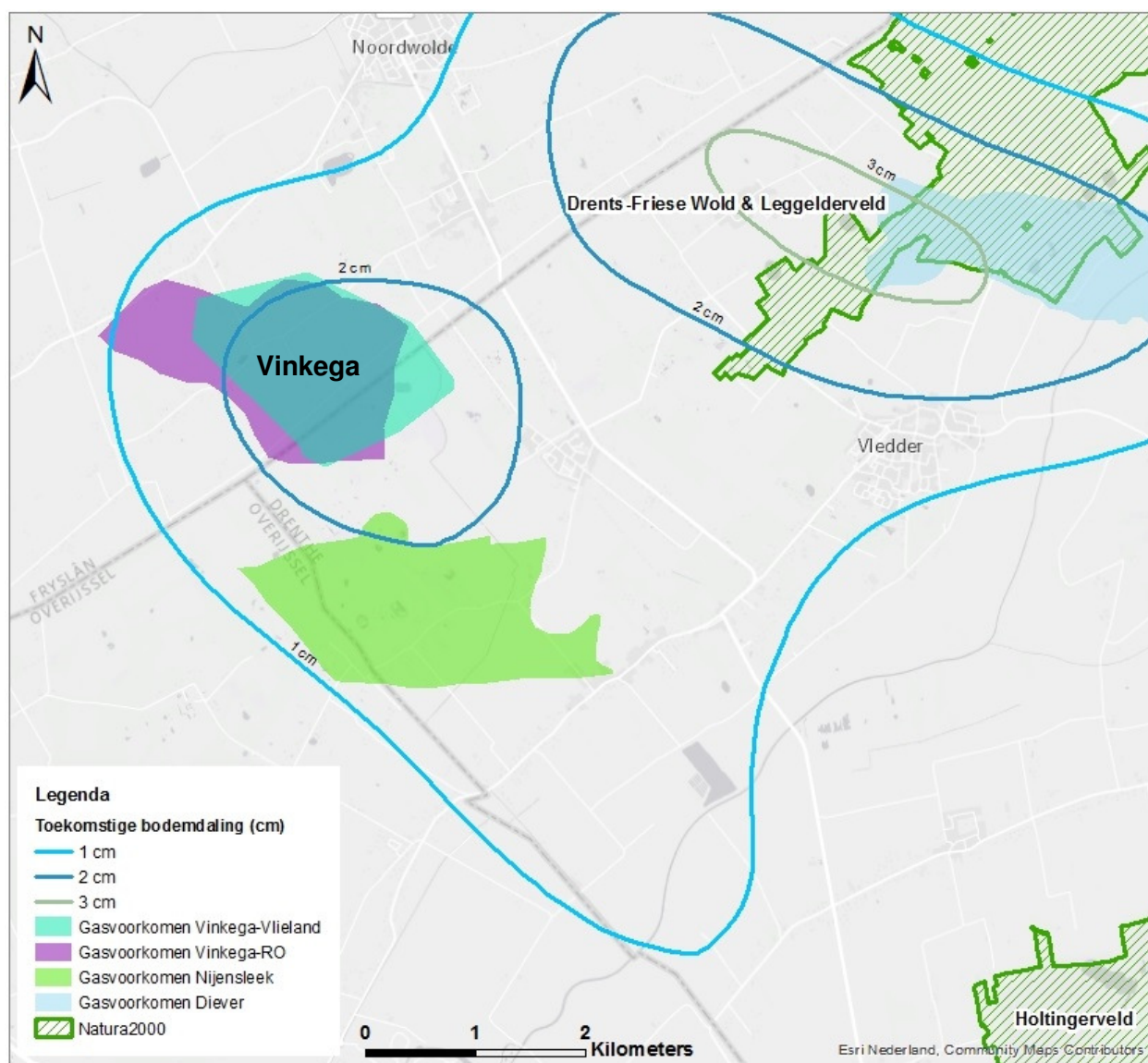
- De totale bodemdaling bij einde productie voor de omgeving van het gasvoorkomen Vinkega bedraagt 1 tot 5 cm
- Tevens te zien in de figuur is dat boven gasvoorkomen Nijensleek 3 tot 5 cm bodemdaling optreedt en ter plaatse van gasvoorkomen Diever/het N2000 gebied treedt in totaal 3 cm bodemdaling op.



Figuur 4 Cumulatieve bodemdaling totaal in cm bij einde productie

In de bodem van Vinkega en omgeving wordt sinds de jaren 90 gas gewonnen. Een deel van de uiteindelijke bodemdaling zoals te zien in Figuur 4 is reeds opgetreden. De bodemdaling in het gebied wordt gemonitord d.m.v. een meetplan. Tot 2018 is in omgeving Vinkega een totale bodemdaling gemeten van maximaal 2,5 cm. In de periode van 2018 tot einde gaswinning wordt volgens de bodemdalingsprognose nog een cumulatieve bodemdaling als gevolg van gaswinning verwacht, zoals te zien in Figuur 5:

- De totale bodemdaling vanaf 2018 tot einde productie voor de omgeving van het gasvoorkomen Vinkega bedraagt 1 tot 2,5 cm
- Tevens te zien in de figuur is dat boven gasvoorkomen Nijensleek vanaf 2018 nog minder dan 2 cm bodemdaling optreedt en boven gasvoorkomen Diever/N2000 gebied nog 2 tot 3 cm. Deze daling komt met name vanwege gaswinning uit gasvoorkomen Diever.



Figuur 5 Toekomstige bodemdaling in cm vanaf 2018 tot einde productie (cumulatief)

Effecten toekomstige bodemdaling

De bodemdalingscontouren van Vinkega omvatten een gebied van 5 bij 5 km. Binnen de bodemdalingscontour bevinden zich landbouwgronden en bebouwing. De bebouwing van Vinkega, Wilhelminaoord, Noordwolde en Noordwolde-Zuid vallen (gedeeltelijk) binnen de bodemdalingscontour van Vinkega. Het Natura2000 gebied Drents-Friese Wold & Leggelderveld valt gedeeltelijk binnen de cumulatieve contour.

De volgende paragrafen beschrijven de effecten als gevolg van de toekomstige bodemdaling vanaf 2018 tot einde gaswinning op de huidige waterhuishouding en natuurwaarden in de omgeving van gasvoorkomen Vinkega. De beoordeling van de bodemdaling ter plaatse van de overige gasvoorkomens valt buiten voorliggende effectbeoordeling.

Oppervlaktewater/grondwater: verandering van drooglegging

Drooglegging is het verschil tussen het waterpeil en het maaiveld. In principe leidt bodemdaling als gevolg van gaswinning niet direct tot een afname van de drooglegging. Immers het peil regulerende kunstwerk daalt gelijkmatig met het maaiveld, waardoor het verschil tussen peil en maaiveld ongewijzigd blijft. Op het moment dat er sprake is van een bodemdalingsverschil binnen een peilgebied of een deel van het peilgebied kan er zowel sprake zijn van vernatting als verdroging. Vernatting treedt op als het peilregulerend kunstwerk binnen het peilvak minder zakt dan een deel van het maaiveld binnen het peilgebied. Voor verdroging geldt het omgekeerde. Deze situaties doen zich veelal voor bij peilgebieden van een aanmerkelijke omvang en/of steile bodemdalingscontouren.

Uitgaande van de situatie dat het waterschap het huidige peil ten opzichte van NAP handhaaft, heeft dit effect voor de functies akkerbouw, natuur en de bebouwing. Bij een gehandhaafd peil verandert de drooglegging en zal de grondwaterstand conform de bodemdaling stijgen, met vernatting tot gevolg.

In deze notitie is als uitgangspunt gehanteerd dat er sprake is van negatieve effecten op de waterhuishouding in het bebouwd- en landbouwgebied bij een bodemdalingsverschil van 5 cm of meer of een afname van de drooglegging van meer dan 5 cm. Dit uitgangspunt is overgenomen van de methodiek schadebepaling die de Commissie Bodemdaling Aardgaswinning Fryslân hanteert. Voor de beoordeling Natura2000 geldt dat er mogelijk sprake is van negatieve effecten bij een bodemdalingsverschil van 1 cm of meer of een afname van de drooglegging van meer dan 1 cm. Dit is afhankelijk van vegetatietype en natuurdoelstellingen.

Effect op landbouw

Bij een gehandhaafd peil zal de grondwaterstand conform de bodemdaling stijgen. Op de gronden in gebruik als landbouw treedt een bodemdaling van nog 1 tot 2,5 cm tot en einde gaswinning op. Deze bodemdaling is minder dan 5 cm, waardoor er geen negatieve effecten voor landbouwgronden optreden.

Als het waterschap er voor kiest om het peil niet de bodemdaling te laten volgen maar op het huidige NAP peil houdt, zal een vermindering van de drooglegging van 1 tot 2,5 cm optreden. Dit is echter zeer beperkt en leidt niet tot significante vernatting van de landbouwpercelen.

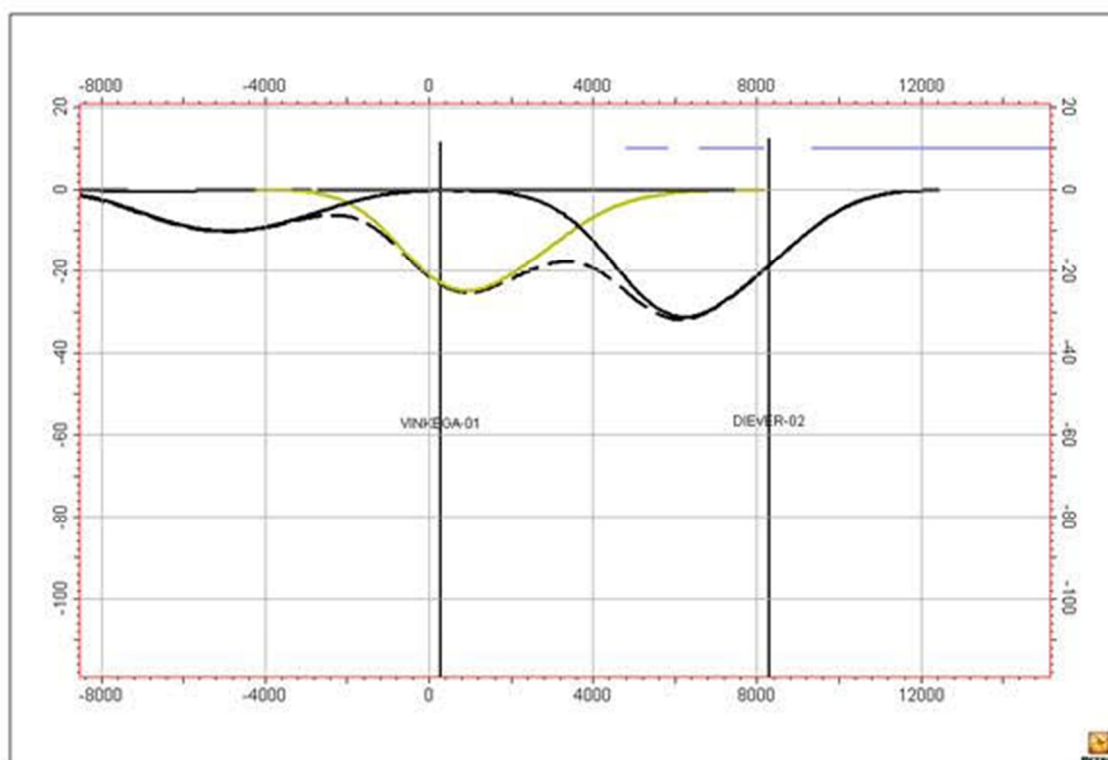
Effect op bebouwing

Voor de bebouwing van Wilhelminaoord, Noordwolde-Zuid, Vinkega, en Noordwolde geldt een toekomstige bodemdaling van nog 1 tot 1,5 cm tot einde gaswinning. De diepe bodem zakt hier integraal naar beneden met de fundering en de kunstwerken die de drooglegging bepalen. De drooglegging verandert hierdoor niet en er is geen sprake van zetting van de ondergrond ten opzichte van de fundering of ongelijkmatige zetting op gebouwniveau. Hierdoor ontstaan geen schadelijke gevolgen door het optreden van zetting. Als het waterschap er voor kiest om het peil niet de bodemdaling te laten volgen

maar op het huidige NAP peil houdt, zal een vermindering van de drooglegging van maximaal 1,5 cm optreden. Dit leidt niet tot negatieve effecten.

Effect op natuur

De afstand tussen het gasvoorkomen Vinkega en het N2000 gebied het Drents-Friese Wold & Leggelderveld is circa 2,5 km. Uit de bodemdalingsberekeningen volgt dat de cumulatieve effecten van de verschillende gasvoorkomens tezamen reiken tot in het N2000 gebied; maximaal 3 cm zie Figuur 5. De bijdrage van gasvoorkomen Vinkega aan de cumulatieve contour laat zien dat de invloed van dit gasvoorkomen beperkt is, maar net tot in onder het N2000 reikt (zie Figuur 6). De bodemdaling is echter minder dan 1cm waardoor vanuit gasvoorkomen Vinkega geen effecten optreden op de natuur.



Figuur 6 Reikwijdte gasvoorkomen Vinkega ten opzichte van N2000 (Op de doorsnede is te zien dat de kommen van VKG (geelgroen) en Diever (zwart) optellen tot de samengestelde kom (zwart gestreept). De paarse lijn geeft N2000 aan; de overlap met VKG is dus zeer beperkt.)

Effect op waterberging

De relatieve stijging van het grondwaterpeil leidt in principe tot een afname in de capaciteit van de grondwaterberging. Gezien de bodemdaling van nog maximaal 2,5 cm tot einde gaswinning is dit effect verwaarloosbaar.

Waterkwaliteit

Gezien de geringe bodemdaling van nog maximaal 2,5 cm tot einde gaswinning ontstaan geen negatieve gevolgen ten aanzien van de waterkwaliteit.

Waterveiligheid – Verandering van opvoerhoogte gemalen en hoogte keringen

In gebieden waar bodemdaling optreedt kan dit gevolgen hebben voor de opvoerhoogte van gemalen en hoogte van keringen. Binnen het invloedsgebied van gasvoorkomen Vinkega liggen geen keringen en gemalen die door de bodemdaling kunnen worden beïnvloed.

Natuur (Wet natuurbescherming)

Voor natuur geldt een zorgplicht vanuit de *Wet natuurbescherming*. Beschermd en aangewezen natuurwaarden mogen niet nadelig worden beïnvloed. Indien nadelige effecten van de activiteiten niet op voorhand uitgesloten kunnen worden, dient hier nader ecologisch onderzoek naar uitgevoerd moeten worden. Op basis van de uitkomsten van dit ecologisch onderzoek wordt bepaald of het noodzakelijk is een ontheffing en/of vergunning aan te vragen in het kader van de Wet natuurbescherming.

Voor bodemdaling als gevolg van gaswinning zal in de voorliggende paragraaf beoordeeld worden in hoeverre nadelige effecten op voorhand kunnen worden uitgesloten. Overige mogelijke effecten op de beschermde natuurwaarden als gevolg van de in dit winningsplan voorgenomen bovengrondse activiteiten, zijn beschouwd in het vergunningentrajec en worden in dit hoofdstuk buiten beschouwing gelaten.

Uitwerking toetsing Wet natuurbescherming

Vanuit gasvoorkomen Vinkega wordt minder dan 1 cm bodemdaling verwacht in het Drents-Friese Wold & Leggelderveld. Negatieve effecten vanuit de bodem op beschermde natuurwaarden zijn hiermee op voorhand uit te sluiten. Er is geen nader onderzoek in het kader van de Wet natuurbescherming noodzakelijk.

Effectbeoordeling

Toekomstige bodemdaling

De omvang van de toekomstige bodemdaling rondom gaswinningslocatie Vinkega bedraagt nog 1 tot 2,5 cm tot einde gaswinning (t/m 2040). De omvang van de effecten voor grondwater, oppervlaktewater, waterveiligheid en waterkwaliteit zijn verwaarloosbaar waardoor geen problemen ontstaan voor landbouw, natuur of in bebouwd gebied. Er is geen nader onderzoek in het kader van de Wet natuurbescherming noodzakelijk.