



De Minister van Economische Zaken en Klimaat
Directoraat-Generaal Klimaat & Energie
Directie Warmte & Ondergrond
T.a.v. [REDACTED]
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

Date : 17 juli 2020
Ref. : 166/MV/2020

Re : Extensieverzoek Winningsplan Sonnega-Weststellingwerf

Geachte [REDACTED],

Op 25-feb-2015 is een verzoek tot instemming op het winningsplan Sonnega-Weststellingwerf ingediend, met een addendum d.d. 13-sept-2016. De instemming is verleend op 22-dec-2017 met uw kenmerk DGETM-EO / 17205242.

Zoals in het winningsplan uit 2015 is opgemerkt, zou de productie doorgaan tot eind 2021. Er bestaat onzekerheid bij het voorspellen van productie uit een gasveld, zowel qua snelheid, als volume. Er zijn specifieke onzekerheden in het eindstadium. De productie uit het Sonnega-Weststellingwerf (SOW) veld is gestopt in 2018, omdat de productie uit SOW zonder compressie niet mogelijk is doordat de druk in de pijplijn te hoog is, en doordat de productie van SOW alleen onvoldoende is om een compressor op te draaien. Daarenboven is in 2020 de locatie geschikt gemaakt voor de boring BLD-01-ST. Daarbij is de put SOW-02 losgekoppeld. Maar omdat die boring is uitgesteld, kan SOW-02 voorlopig niet produceren.

In de loop van 2021 zal de put naar verwachting weer worden aangesloten. De hervatte productie zal binnen de grenzen blijven van het winningsplan (de H case verwachte productie was 69.6 miljoen nm³ aardgas, nu is de verwachting 60 miljoen nm³). De productie duurt tot uiterlijk 2025; dezelfde productiehoeveelheid wordt dus over een langere tijd uitgesmeerd. Er worden geen andere effecten van de wijze van winning of de daarmee verband houdende activiteiten verwacht. Evenmin wordt een verandering in de effecten van bodembeweging verwacht, noch is er sprake van andere risico's voor omwonenden, gebouwen of infrastructurele werken. In de bijlagen wordt dit onderbouwd.

Vermilion vraagt om een wijziging van het instemmingsbesluit op het Winningsplan Sonnega-Weststellingwerf 2015/2016 voor de resterende productie van het voorkomen, die dus uitsluitend wordt bewerkstelligd door het verder produceren uit de bestaande put.



De verwachte uiteindelijke bodemdaling blijft binnen de meetonnauwkeurigheid gelijk, en het verwachte seismische risico blijft verwaarloosbaar.

We verzoeken de minister daarom het instemmingsbesluit met het Winningsplan Sonnega-Weststellingwerf 2015/2016 voor productie uit het voorkomen Sonnega-Weststellingwerf te verlengen tot en met 2025. Exacte getallen kunnen in de tabel hieronder gevonden worden. Een meer gedetailleerde onderbouwing is gegeven in de bijlagen.

Sonnega-Weststellingwerf voorkomen		
Productie tot en met:	31/Dec/2025	
Hoeveelheid gas te produceren:	60	E6 nm ³
Waarvan na 1-1-2020	22	E6 nm ³
Seismische Risico Categorie	Verwaarloosbaar	
Maximaal verwachte bodemdaling	< 1	cm
Waarvan na 1-1-2020	< 1	cm
Maximaal verwachte samengestelde bodemdaling	2 (*)	cm
Waarvan na 1-1-2020	< 1	cm

(*) Er is een overlap van de dalingskommen SOW en BLD en BLS. Deze overlap is meegenomen in deze schattingen.

Een elektronische versie van dit verzoek zal gestuurd worden naar de volgende email adressen: [j.@\[redacted\].@minezk.nl](mailto:j.@[redacted].@minezk.nl), en [@\[redacted\].@minezk.nl](mailto:@[redacted].@minezk.nl).

Aarzel niet om contact met ons op te nemen in geval van vragen.

Hoogachtend,
Vermilion Energy Netherlands B.V.


Permitting Coordinator

Bijlagen:

1. Bijgewerkte productieverwachting
2. Seismische Risico Assessment
3. Bodemdalings-schatting en –verwachting
4. Referenties



Bijlage 1. Bijgewerkte productieverwachting

Samenvatting

De bijgewerkte productieverwachting is dat, zonder wijzigingen in de wijze van winning, tot 60 miljoen nm³ aardgas geproduceerd kan worden uit het voorkomen Sonnega-Weststellingwerf, waarvan tot 22 miljoen nm³ na 1 januari 2020. Het H-case productie-volume van het vorige winningsplan blijft dus gelijk [Ref. 1]. Er is dus geen wijziging van het maximale volume.

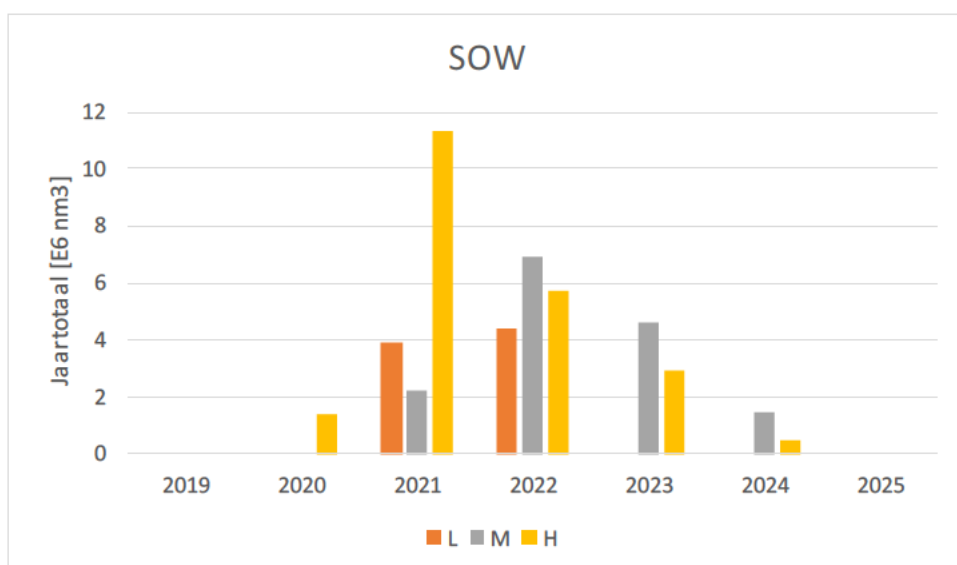
De verwachting is dat de productie zal doorlopen tot eind 2025. Dit is langer dan in het meest recente winningsplan waar einde productie was verwacht in 2021 [Ref. 4]. Dat is het gevolg van een druk in de afvoerleiding die hoger is dan verwacht (door de productie uit andere velden) alsmede door de vertraging ten gevolge van het tijdelijk loskoppelen van put SOW-02.

Productieverwachting

Het Sonnega-Weststellingwerf voorkomen is gelegen in de Gorredijk concessie. Het Sonnega-Weststellingwerf voorkomen is ontdekt in december 2014 door de put Sonnega-Weststellingwerf-2 (SOW-02), waarbij gas aangetroffen werd in het Vlieland zandsteen.

De productie-vooruitzichten voor het voorkomen Sonnega-Weststellingwerf zijn te vinden in Figuur 1. De productiemethode en –filosofie zijn ongewijzigd t.o.v. het vigerende winningsplan. De bestaande putten blijven in gebruik, en er zijn geen wijzigingen in de wijze van winning gepland. De productie zal stoppen als de kosten van de gaswinning de opbrengsten te boven gaan.

Het is moeilijk het putgedrag in de eindfase van het veldleven precies te voorspellen. Daarom is er nog steeds enige onzekerheid over de productiesnelheid van dit voorkomen over deze periode. Er zullen periodes zijn dat de snelheid tijdelijk wat hoger ligt dan de jaargemiddeldes in de tabel hieronder, maar ook periodes zijn dat de productie lager is, of zelfs tijdelijk stil ligt (zoals dat ook in de afgelopen jaren in een aantal periodes gebeurd is). Dit hangt onder meer af van het gedrag van de compressoren op het gasbehandelstation Garijp en de productie van andere putten die aangesloten zijn op dezelfde pijpleiding als de putten van het Sonnega-Weststellingwerf gasveld, en van het verloop van de geplande boring BLD-01-ST. In Figuur 1 wordt een laag, midden en hoog indicatief productiescenario gepresenteerd, uitgedrukt in miljoen nm³ gas per jaar.



Figuur 1: Productieverwachting van Sonneg-Weststellingwerf voorkomen. De drie geschetste profielen zijn indicatief (zie tekst).

Tabel 1: Indicatieve verwachte jaartotalen (zie tekst)

	SOW		
	L	M	H
2020	0.0	0.0	1.3
2021	3.9	2.2	11.3
2022	4.4	6.9	5.8
2023	0.0	4.6	2.9
2024	0.0	1.4	0.5
2025	0	0	0
2026	0	0	0
2027	0	0	0
2028	0	0	0
2029	0	0	0
2030	0	0	0
Totaal	8.3	15.2	21.8

De huidige verwachting is dat, zonder wijzigingen in de wijze van winning, 60 miljoen nm³ geproduceerd kan worden uit het voorkomen Sonneg-Weststellingwerf, waarvan 22 miljoen nm³ na 1 januari 2021. Dit is onder het maximaal productie-volume voor Sonneg-Weststellingwerf van 69 miljoen nm³ zoals door de Minister van Economische Zaken en Klimaat is aangegeven [Ref. 1]. Er is dus geen vergroting van het maximale productie-volume.

Bijlage 2. Seismische Risico Analyse (SRA)

Samenvatting

De Seismische Risico Assessment (SRA) wordt uitgevoerd volgens een specifiek protocol [Ref. 2] dat dateert uit 2016. Het meest recente winningsplan voor Sonnega-Weststellingwerf [Ref. 4] is uit 2015/2016, en volgt dat protocol (in het addendum). In 2017 heeft de Minister van Economische Zaken instemming verleend met het winningsplan uit 2015/2016 [Ref. 5].

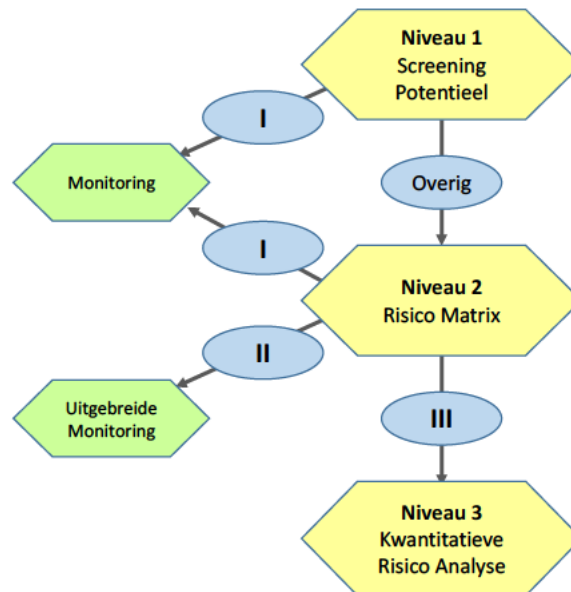
De analyse in het vigerende winningsplan van 2015/2016 laat zien dat het seismische risico als verwaarloosbaar wordt ingeschat. Dit is meegenomen in het instemmingsbesluit van de Minister van Economische Zaken in 2017.

Die conclusie is gebaseerd op de gesteente-eigenschappen van de Vlieland zandsteen waaruit het gas geproduceerd wordt. Die eigenschappen zijn niet gewijzigd. Het seismisch risico verandert dus niet in vergelijking met het meest recente instemmingsbesluit uit 2017.

SRA Methodiek

Het kader en de hier beschreven methodiek is beschreven in: *Methodiek Voor Risicoanalyse Omtrent Geïnduceerde Bevingen Door Gaswinning*; Tijdelijke Leidraad Voor Adressering Mbb. 24.1.p, Versie 1.2, 1 februari 2016, Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) [Ref. 2].

Om het seismisch risicoprofiel van een voorkomen vast te stellen wordt een risicoanalyse uitgevoerd volgens een getrapt model dat bestaat uit drie stappen. Deze drie stappen worden weergegeven in Figuur 2. Op basis van de uitkomsten van de verschillende individuele stappen worden vervolgstappen genomen.



Figuur 2: Weergave van de verschillende stappen in de Seismische Risico Analyse (SRA).

Niveau 1: Screening Potentieel

In deze stap wordt het potentiële vermogen van het gasvoorkomen om aardbevingen te genereren bepaald. Dit potentiële vermogen wordt bepaald aan de hand van de correlatie die is opgesteld door TNO in de studie *Deterministische Hazard Analyse voor Geïnduceerde Seismiciteit in Nederland* [Ref. 3].

Voor voorkomens die op basis van deze initiële analyse een verwaarloosbare kans hebben om geïnduceerde bevingen te genereren, is het niet noodzakelijk om aansluitende niveaus 2 en 3 te doorlopen. Indien de kans op een geïnduceerde beving niet verwaarloosbaar is, zullen er aanvullende berekeningen worden uitgevoerd om de sterkte van een potentiële geïnduceerde beving te kunnen bepalen. Als de sterkte (seismisch moment, M) van een potentiële geïnduceerde beving boven de 2.5 ligt, dan zal de risico analyse verder worden uitgebreid met de risico matrix (niveau 2).

Niveau 2: Risico Matrix

In deze stap wordt op basis van een risicomatrix-benadering het risico ten gevolge van geïnduceerde aardbevingen verder gekwalificeerd.

De inschattingen van het risiconiveau (I, II, III) bepaalt of er aanvullende monitoringsverplichtingen of maatregelen moeten worden genomen met betrekking tot de productie uit het voorkomen.

Niveau 3: Kwantitatieve Risico Analyse

Er zal een aanvullende kwantitatieve risicoanalyse worden uitgevoerd in het geval dat een voorkomen op basis van de risicomatrix als categorie III wordt gekwalificeerd.



SRA voor Sonnega-Weststellingwerf

Niveau 1: Screening Potentieel

De studie *Deterministische Hazard Analyse voor Geïnduceerde Seismiciteit in Nederland* [TNO, Ref. 3] (DHAIS) gebruikt gegevens over seismiciteit (bron: www.knmi.nl), drukdata en eigenschappen van de verschillende voorkomens. Aan de hand van de volgende parameters van een olie- of gasvoorkomen wordt de kans bepaald dat zich, op enig moment gedurende de productie van een voorkomen, een beving voordoet:

- $\Delta P/P_{ini}$ = de ratio van drukval (ΔP) en initiële druk (P_{ini}) in het reservoir;
- E = de verhouding tussen de Young's moduli (stijfheidsmoduli) van de 'overburden' en het reservoirgesteente
- Parameter B wordt gedefinieerd door de volgende vergelijking:

$$B = \frac{Fault_surface^{3/2}}{gross_rock_volume} = \frac{l_b^{3/2} \cdot h^{3/2}}{A \cdot h} = \frac{l_b^{3/2} \cdot \sqrt{h}}{A}$$

Waarbij:

l_b = De totale breuklengte van de intra-reservoir breuken en de randbreuken van het voorkomen in meters;

h = De maximale dikte van de gaskolom van het voorkomen in meters;

A = De oppervlakte van het voorkomen gemeten binnen de GWC dieptecontour (in vierkante meters);

De DHAIS-kans-classes worden hieronder weergegeven (met P_h de kans op beven van het voorkomen) voor voorkomens die in het verleden nog niet gebeefd hebben. Voor voorkomens die in het verleden reeds gebeefd hebben bepaald de maximale sterkte van de beving of een Niveau-2 analyse nodig is.

Tabel 1: DHAIS-kans-classificatie [TNO, Ref. 3] voor voorkomens die in het verleden nog niet gebeefd hebben. De kans betreft bevingen met een magnitude $M > 1.5$.

$\Delta P/P_{ini} \geq 28\%$	$B > 0,86$ en $E \geq 1,34$: $P_h = 0.42 \pm 0.08$
	$B > 0,86$ en $1,01 \leq E \leq 1,33$: $P_h = 0.19 \pm 0.05$
	$B < 0,86$ en/of $E < 1,01$: verwaarloosbare kans
$\Delta P/P_{ini} < 28\%$	Verwaarloosbare kans

De grenswaarde voor de drukval als gevolg van gaswinning waaronder geen geïnduceerde bodemtrillingen zijn gemeten, is 28% van de initiële reservoirdruk. De reeds behaalde of verwachte drukval in Sonnega-Weststellingwerf is groter dan 28%, waardoor de B - en E -factoren zijn berekend.

De E -factor (ratio van de Young' modulus van seal en reservoir) is uitgewerkt in onderstaande tabel. Het gas in het Sonnega-Weststellingwerf voorkomen bevindt zich in de Vlieland Zandsteen (KNNSF). De afsluitende laag is de Vlieland kleisteen (KNNC). De waarden voor de Young's modulus (E) zijn gecorrigeerd van dynamisch



naar statisch. De waarde ligt onder de drempelwaarde van 1,01 (de Vlieland kleisteen is erg slap), en dus is de kans op een gas-geïnduceerde beving verwaarloosbaar. De lage waarde voor de E-factor onder de grenswaarde van 1,01 is in overeenstemming met de bevindingen van TNO voor Vlieland zandsteen gasvoorkomens [Ref. 3].

	Vp[m/s]	Vs [m/s]	Dichtheid [kg/m3]	E [GPa]	E-verhouding
Seal (KNNC)	2805	1676	2515	10.7	0.776
Reservoir (KNNS)	3393	1851	2504	13.8	

Er zijn binnen het Sonnega-Weststellingwerf veld op het Vlieland niveau geen breuken gekarteerd. Als we aannemen dat drie van de vier begrenzingen door breuken zijn (aan de noordrand wordt uitgegaan van een zgn. *pinch-out*), dan krijgen we een B factor die ook onder de drempel ligt.

$$B = \frac{Fault_surface^{3/2}}{gross_rock_volume} = \frac{l_b^{3/2} \cdot h^{3/2}}{A \cdot h} = \frac{l_b^{3/2} \cdot \sqrt{h}}{A} = \frac{3720^{3/2} \sqrt{4.3}}{2338470} = 0.201$$

Aangezien de E-factor ruim onder de grenswaarde 1.01 ligt is de waarde van de B-factor in dit specifieke geval niet van belang en is de kans op aardbevingen verwaarloosbaar op basis van de DHAIS-analyse, zie Tabel 1. Deze getallen zijn conform het vigerende winningsplan.

Op basis van deze analyse heeft het Sonnega-Weststellingwerf gasveld een verwaarloosbare kans op bevingen. Het resultaat van het doorlopen van de SRA voor Sonnega-Weststellingwerf is weergegeven in een beslisboom, zie Figuur 3. Het Sonnega-Weststellingwerf voorkomen zit in categorie I, en aanvullende maatregelen zijn niet nodig. De Niveau 2 en Niveau 3 analyse van de SRA hoeven niet uitgevoerd te worden.

Doordat de trillingskans ten gevolge van de voortgaande winning uit Sonnega-Weststellingwerf verwaarloosbaar is, heeft de voortgaande productie ook geen waarneembare bovengrondse effecten.

Schade openbare infrastructuur door bodemtrillingen ten gevolge van gaswinning

Omdat de kans op bevingen klein is c.q. de magnitude klein zal zijn, wordt er geen of zeer beperkte schade aan infrastructuur verwacht.

Schade aan bouwwerken door bodemtrillingen ten gevolge van gaswinning

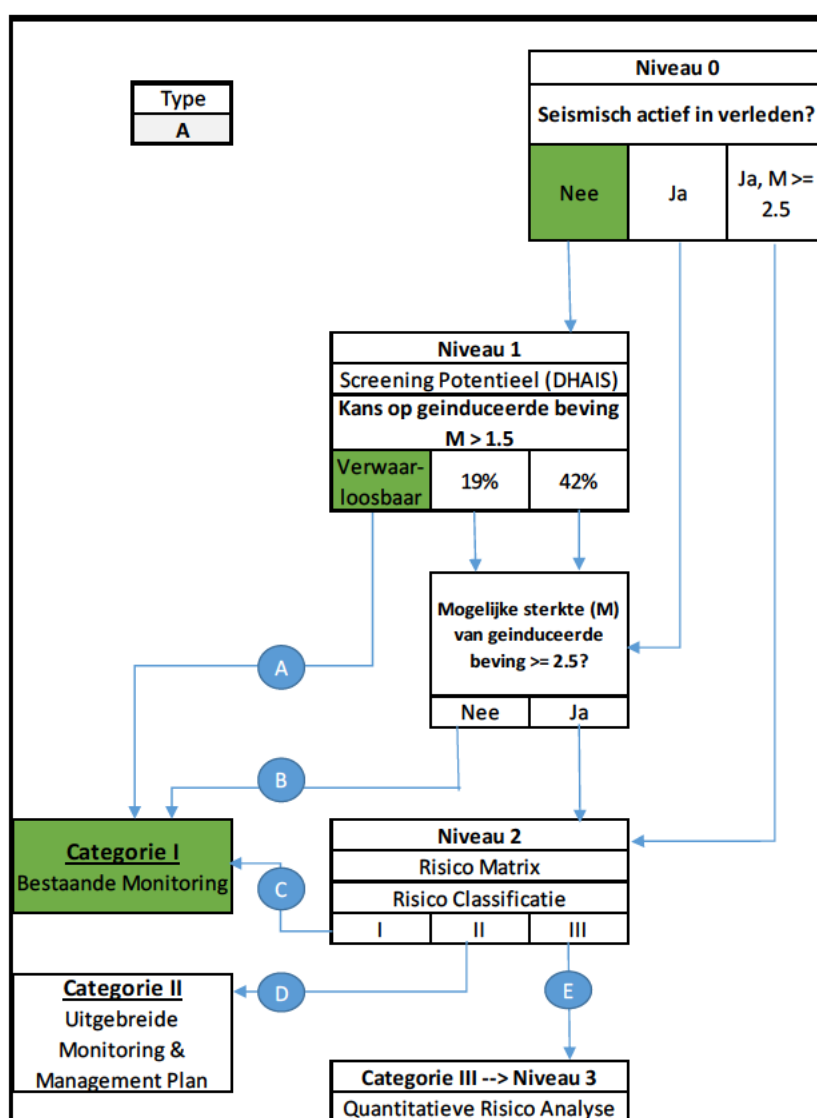
Omdat de kans op bevingen klein is c.q. de magnitude klein zal zijn, wordt er geen of zeer beperkte schade aan gebouwen verwacht.

Gevolgen voor natuur en milieu door bodemtrillingen ten gevolge van gaswinning

Er is geen oorzaak-effect relatie bekend waarmee bodemtrillingen kunnen leiden tot schade aan natuur of milieu (anders dan schade aan infrastructuur en bouwwerken, waarop hierboven is ingegaan). Daarom worden schadelijke effecten op natuur en milieu ten gevolge bodemtrillingen niet verwacht.

Maatregelen om (gevolgen van) bodemtrillingen te voorkomen of te beperken

Gezien de indeling in categorie I (omdat de maximale sterkte te klein is om significante oppervlakte-impact te hebben) voorziet het productieproces niet in maatregelen om trillingen te voorkomen of te beperken.



Figuur 3: SRA beslisboom toegepast voor Sonneg-Weststellingwerf; de uitkomst is Categorie-I.



Bijlage 3. Bodemdalings-schatting en -verwachting

Samenvatting

De bodemdaling door gaswinning uit het voorkomen Sonnega-Weststellingwerf is niet eenduidig waarneembaar. Dat betekent, gezien de meetnauwkeurigheid, dat de daling minder dan 1 cm is. Dat blijft zo, en dat is in overeenstemming met het vigerende winningsplan.

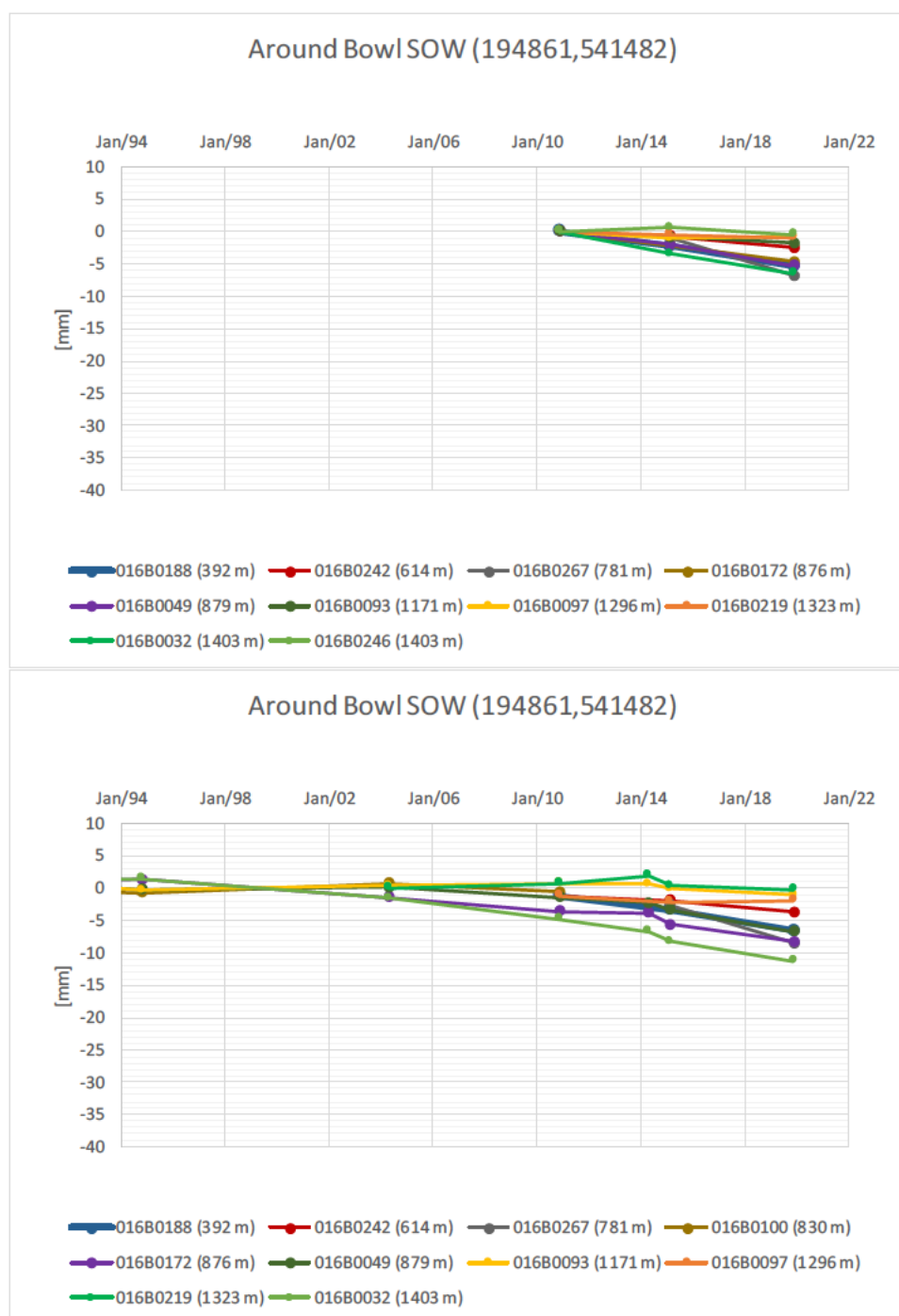
Bodemdalingsanalyse

Het meetplan 'Sonnega-Weststellingwerf, Blesdijke, De Blesse' bestrijkt een reeks gasvelden, waarvan de oudste (De Blesse) produceert sinds 1999. Productie uit het gasveld Sonnega-Weststellingwerf startte in 2015.

Het meetplan 'Sonnega-Weststellingwerf, Blesdijke, De Blesse' is in 2019 voor het laatst gewaterpast [Ref. 6]. Naast dit meetregister is er ook naar het aanpalende meetregister ('Noordwolde-Weststellingwerf-De Hoeve-Vinkega-Diever-Eesveen') gekeken. Bovendien is ook de data van Rijkswaterstaat erbij betrokken [Ref. 6], die dit gebied ook in 2014 gewaterpast heeft. De Rijkswaterstaat (RWS) waterpassingen zijn als ondersteunende informatie gebruikt, bijvoorbeeld om een indicatie te krijgen van bodemdaling op enige afstand van de gaswinningen. Vermilion heeft alle metingen in dit gebied geanalyseerd in 2020 [Ref. 8].

De gasvelden in dit gebied liggen dicht bij elkaar. Daarom overlappen de kommen. Daarmee is rekening gehouden bij de analyse. Voor Sonnega-Weststellingwerf (SOW) betreft dat de kommen van De Blesse-Blesdijke (BLS-BLD).

In de metingen is geen significant effect te zien van de winning uit SOW. Gezien de verwachte daling in het vigerende winningsplan (< 1 cm [ref. 4]) en de meetnauwkeurigheid (~5-10 mm) was dat ook niet verwacht. De metingen zijn dus in overeenstemming met de verwachtingen, en die worden dus ook niet aangepast [Ref. 8].



Figuur 4: Bodemdalingsmetingen boven en rond het voorkomen SOW. De bovenste grafiek laat de metingen uit het Vermilion meetregister zien, bij de onderste zijn ook RWS data betrokken. De eerste Vermilion metingen zijn uit 2010 (t.b.v. gaswinning uit BLD). De meetnauwkeurigheid is ~ 5 mm. Er is geen significant effect zichtbaar door de winning in SOW (begonnen in 2015). Zie ook ref. 8. Wel is enige overlap met de daling door BLS-BLD te zien in oostelijke peilmerken (de winning in BLS begon in 1999).



Referenties

1. Maximale productievolumes per gasveld d.d. 7 april 2020. (zie ook <https://www.nlog.nl/maximale-productievolumes-gasveld>).
2. SodM, Methodiek voor Risico-Analyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning (Tijdelijke Leidraad), Februari 2016.
3. TNO, Deterministische Hazard Analyse voor Geïnduceerde Seismiciteit in Nederland, update 2012 (R10198).
4. Winningsplan Sonnega-Weststellingwerf, 25 februari 2015, Vermilion Energy (addenda d.d. 23 augustus 2016, 5 januari 2017, en 27 februari 2017)
5. Instemming Winningsplan Sonnega-Weststellingwerf, 22 december 2017, Ministerie van Economische Zaken, kenmerk DGETM-EO/17205242.
6. Meetregister bij het meetplan De Blesse - Blesdijke - Sonnega; Rapportage van de nauwkeurigheidswaterpassing De Blesse - Blesdijke - Sonnega 2019.; projectnr. 0456029.100; 2020; Antea Group.
7. NAP database GeoWeb, Rijkswaterstaat, (<https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/geoweb51/index.html?viewer=NAPinfo>)
8. Bodemdaling Statusrapport 2020 - Drenthe Overijssel Friesland, juni 2020, Vermilion.
9. Van Opstal: "The effect of Base-Rock Rigidity on Subsidence due to Reservoir Compaction", in: *Advances in rock mechanics*, 3rd congress, Denver, 1974