



> Retouradres Postbus 24037 2490 AA Den Haag

Ministerie van Economische Zaken & Klimaat  
t.a.v. de heer  
Directie Energie en Omgeving  
Bezuidenhoutseweg 73  
2594 AC Den Haag

**Staatstoezicht op de Mijnen**

**Bezoekadres**

Henri Faasdreef 312  
2492 JP Den Haag

**Postadres**

Postbus 24037  
2490 AA Den Haag

T 070 379 8400 (algemeen)  
F 070 379 8455 (algemeen)

sodm@minez.nl  
www.sodm.nl

**Behandeld door**

Datum 13 december 2018  
Betreft Advies SodM inzake opvolging LTS2

Geachte heer

Op 8 februari 2018 heb ik de NAM per brief (kenmerk 18003650) laten weten dat het Long Term Subsidence (LTS) onderzoek te mijnen genoegen is afgerond. Op 17 augustus 2018 vroeg u mij om advies over de vraag of de in dit project ontwikkelde systematiek bredere toepassing zou moeten krijgen. U vraagt zich af of, en zo ja in welke mate, de toepassing van (delen van) de LTS systematiek ook voor andere kleine gasvelden in Nederland mogelijk en wenselijk is.

Onder "andere kleine gasvelden" verstaat u de velden buiten het Groningen gasveld. U maakt daarnaast onderscheid tussen toepassing op de velden die een bijdrage leveren aan de bodemdaling onder de Waddenzee, en de andere velden die onder land gelegen zijn.

In mijn brief van 8 februari 2018 heb ik al aangegeven u daarover een advies te willen sturen. In deze brief geef ik u derhalve mijn aanbevelingen. Ik vat die samen als: ja, het is mogelijk en wenselijk de LTS systematiek ook daadwerkelijk te gebruiken bij het volgen en vooraf beoordelen van de effecten van gaswinning onder de Waddenzee.

Ik beperk mij in deze aanbevelingen tot de velden die bijdragen aan de bodemdaling onder de Waddenzee. Voor de andere velden ben ik momenteel met de mijnbouwondernemingen in overleg over invulling van de analyse zoals beschreven in artikel 41, lid 1 van de Mijnbouwwet, en artikel 31 lid 4 van het Mijnbouwbesluit. Ik wil in deze brief niet vooruitlopen op de resultaten van dit overleg.

Ik geef in deze brief eerst een beknopte uitleg van wat de "LTS systematiek" is met welk doel deze tot stand gekomen is. Ik bespreek wat de rationale was achter de aanvankelijke toepassing alleen op het gebied rond Ameland, en wat dat heeft opgeleverd. Vervolgens beschrijf ik de manier waarop de LTS systematiek is toegepast in de Meet en Regel cyclus die voor het gehele oostelijk Waddengebied geldt. Uit de toepassing in de rapportage over 2017 in dat verband komen twee verbeterpunten naar voren. Omdat ik desondanks voordelen zie in bredere toepassing, kom ik uiteindelijk tot het genoemde positieve antwoord op uw vraag.

**Ons kenmerk**  
18290742

**Uw kenmerk**  
e-mail d.d. 17 augustus 2018

**Bijlage(n)**

### **Wat was de doelstelling van LTS?**

NAM wint gas onder de Waddenzee volgens het "hand aan de kraan" principe, waarbij de winning wordt toegestaan zolang als, en in een mate waarbij geen schade aan de omgeving wordt toegebracht. Een belangrijk uitgangspunt daarin, is dat bij het verminderen van de winning ook het toebrengen van schade vermindert. Bij de Waddenzee, een kwetsbaar natuurgebied dat is gelegen net op of onder het gemiddeld zeeniveau, is het duidelijk dat bodemdaling een negatief effect zou kunnen hebben op de natuurwaarden. Het periodiek droogvallen van wadplaten vormt immers een cruciaal element van het ecosysteem. Bodemdaling is hier dan ook de belangrijkste bron van mogelijke schade als gevolg van gaswinning.

Na de start van de gaswinning in het gebied, werd vastgesteld dat de bodemdaling niet in de pas liep met de productie van gas, en dat er dus mogelijk sprake was van uitgestelde effecten. Dit betekende, dat de "hand aan de kraan" mogelijk minder effectief zou zijn. Daarom is de LTS studie gestart, die ten doel had inzicht te verschaffen in de manier waarop, en de mate waarin, de gaswinning instantaan of uitgesteld resulteert in bodemdaling. Dit zijn de "tijdsafhankelijke effecten" waarover wordt gesproken in de correspondentie rond LTS. Inzicht in de rol van fysische processen die leiden tot deze effecten is een belangrijk middel om het doel, waarborgen van de effectiviteit van de "hand-aan-de-kraan" te bereiken.

### **Wat is de LTS systematiek?**

Na een uitgebreide studie naar fysische processen die mogelijk zorgen voor uitgestelde bodemdaling, is in een tweede fase van het project een systematiek ontwikkeld waarmee de effecten van deze processen kunnen worden doorgerekend. Vervolgens biedt de systematiek een objectieve manier om de berekeningen te toetsen aan metingen.

Hiermee kan al bij aanvang van de winning in kaart worden gebracht in welke mate onzekerheid over de eigenschappen van de ondergrond leidt tot onzekerheid in de voorspelling van bodemdaling als gevolg van gaswinning. Ook wordt duidelijk hoe metingen bijdragen aan het verkleinen van de onzekerheid, en in hoeverre een ingreep in de productie leidt tot vermindering van de bodemdaling. Daarmee geeft de methode inzicht in cruciale elementen in het "hand aan de kraan" principe.

### **Waarom is de methodiek alleen toegepast op Ameland?**

De LTS systematiek is wetenschappelijk behoorlijk uitdagend, en vereist een verbinding tussen verschillende domeinen van expertise: inzicht in geologische onzekerheden, de modellering van de gaswinning zelf, de vertaling van effecten naar de bovengrond, en de metingen en interpretaties daarvan worden gecombineerd en samengebracht tot een uiteindelijke inschatting van de totale onzekerheid aan het eind van de keten, en de ontwikkeling daarvan in de tijd.

De toepassing van de systematiek op de velden rond Ameland biedt een goede test, omdat hier de winning al lang loopt en na een piekperiode in de jaren '90 inmiddels sterk is teruggelopen. Bij Ameland is inmiddels zo'n 30 jaar aan

metingen voorhanden, in de voor de Waddenzee kenmerkende combinatie van veel metingen op het eiland Ameland, en een stuk minder metingen in de zee er omheen.

Toepassing op Ameland is daarmee een manier om de methodiek goed te kunnen testen. Het biedt daarnaast de mogelijkheid om inzicht te krijgen in de bijdrage van verschillende fysische processen. Die inzichten zijn breder van toepassing dan alleen op Ameland.

#### **Wat heeft de toepassing op Ameland volgens SodM opgeleverd?**

De eerste toepassing van de LTS systematiek, op het gebied rond Ameland, biedt inzicht in de bijdrage van enkele van de processen die in het eerste deel van de LTS studie zijn aangedragen. Zo blijkt het effect van de zoutlaag boven het gas niet in belangrijke mate bij te dragen aan de tijdsafhankelijkheid van de bodemdaling, en blijken de parameters die bepalen hoe de inklinking van het gesteente in de tijd verandert vergelijkbaar te zijn met in laboratoria bepaalde waarden. Deze inzichten zijn ook elders in de omgeving van de Waddenzee van waarde.

Daarnaast maakt de LTS studie ook duidelijk dat het effect van aquiferdepletie een belangrijke rol speelt in de onzekerheid in de bodemdalingsprognoses. Een aquifer is een watervoerende laag in de buurt van het gasveld. Wanneer het water in verbinding staat met het gas daalt de druk in het water mee met die in het gasveld (depletie). Dat leidt tot extra bodemdaling die zich vertraagd en over een groter gebied uitstrekt dan alleen rond het gasveld. Dit effect is duidelijk casus-specifiek: elk gasveld kent zijn eigen omgeving met breuken en watervoerende lagen die het gasveld begrenzen.

#### **Hoe zit het met gebruik van LTS in de jaarlijkse 'hand-aan-de-kraan' meting?**

De NAM beschrijft jaarlijks hoe de effecten van de gaswinning rond de Waddenzee worden gevolgd. In de meet- en regel (M&R) rapportage wordt bekeken of de 'hand-aan-de-kraan' moet. Bij de rapportage over het jaar 2017 is de LTS systematiek voor een deel gebruikt. Dat levert inzichten op in de toepassing en bruikbaarheid.

De toepassing van de LTS systematiek op Ameland heeft laten zien dat het soms lukt om het effect van aquiferdepletie te meten, en soms niet. NAM laat in de uitwerking van de M&R over het jaar 2017 zien dat de huidige manier van omgaan met de metingen onvoldoende gewicht toekent aan de GPS metingen op het wad ten oosten van het eiland, waardoor niet goed bepaald wordt of dit aquifer leidt tot bodemdaling. In de M&R wordt daarom handmatig een hoog scenario gekozen dat meer aquiferdepletie (en bodemdaling) oplevert dan de LTS analyse geeft.

Daarbij is het vreemd dat ook dit hoog scenario een lagere bodemdaling boven de laterale aquifer ten zuidoosten van Ameland laat zien dan de metingen aangeven. Dat roept de vraag op in hoeverre dit hoog-scenario werkelijk het hoogste scenario is dat passend is met de waarnemingen. Ook de keuze om bij Metlawier geen aquifer mee te nemen is nogal losjes op metingen gebaseerd, zonder formele onderbouwing.

In de M&R rapportage over 2017 wordt op basis van het hoge scenario toch weer een match gezocht die 'optimaal' bij de metingen past. Daartoe wordt voor elke groep velden een eigen set geomechanische parameters bepaald. Dat deze parameters over een relatief korte afstand dusdanig verschillen dat dat tot meetbare verschillen zou leiden, is onwaarschijnlijk. Dit ondermijnt de conclusie dat er uit de LTS analyse van Ameland parameters zijn te destilleren die betekenis hebben over een groter gebied dan alleen op basis waarvan ze bepaald zijn.

Een en ander neemt niet weg dat de NAM met de M&R rapportage over 2017 een terechte afweging heeft gemaakt: de handmatige selectie van een hoog scenario is nodig vanwege een onvolkomenheid in de manier waarop de LTS analyse voor Ameland is uitgevoerd. Het lage gewicht dat aan de GPS metingen op het wad is toegekend, zorgt ervoor dat die metingen nauwelijks meetellen. De review door de heer Houtenbos<sup>1</sup> van de LTS rapportage wijst hier terecht op. Daarmee is er geen onderscheidend vermogen tussen de modellen die meer en minder daling ver van het eiland laten zien. De lage weging van de GPS punten is het gevolg van de gebruikte statistische beschrijving van de gecombineerde meet- en modelnauwkeurigheid.

#### **Wat kan er verbeterd worden aan de toepassing van de LTS systematiek?**

Bovenstaande geeft aan dat de toepassing van de methodiek niet volmaakt is, en dat het rechttoe-rechtaan toepassen van een objectieve methode niet altijd tot het beste resultaat leidt. Desalniettemin zijn de voordelen van een objectieve manier van onzekerheid in kaart brengen zoals de LTS methodiek die geeft duidelijk groter dan de nadelen.

De LTS rapportage, de reviews die door diverse partijen daarop zijn uitgevoerd, en mijn analyse van juist ook de Meet en Regel-rapportage over 2017 laten de bruikbaarheid van het systeem zien, maar wijzen ook op twee aspecten waarop verbetering nodig is.

In dit verband adviseer ik NAM een aanpassing van de statistische beschrijving, en een eenvoudiger toepassing van de LTS systematiek (mijn adviezen 1a en 1b).

<sup>1</sup> Beschikbaar via <http://bodemdaling.houtenbos.org/resources/LTS-review-AH.pdf>

**Wat levert verdere toepassing van LTS systematiek op?**

Door de LTS methodiek ook toe te passen op de andere velden wordt met name inzicht verkregen in het effect van eventuele aquiferdepletie in de buurt van die velden. Daarnaast biedt de methode de mogelijkheid in te schatten in hoeverre de onzekerheid in (zowel de gemodelleerde als niet-gemodelleerde) eigenschappen van de ondergrond een effectieve toepassing van de 'hand-aan-de-kraan' toelaten.

De LTS systematiek biedt de middelen om die scenario's in beeld te brengen die zouden kunnen passen bij de metingen. Daarmee is het een zeer bruikbaar gereedschap bij het bepalen van de mate waarin de NAM door middel van metingen controle houdt op de effecten van de gaswinning. Naast de jaarlijkse inschatting van de meest waarschijnlijke bodemdaling in het verleden en de (korte termijn) toekomst, biedt dit waardevolle informatie bij het beoordelen van de lange termijn belasting van het gebied, en de onzekerheden die hierin zitten.

Dat geeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en het Staatstoezicht op de Mijnen het inzicht dat nodig is om de toepasbaarheid van de jaarlijkse gebruiksruijnte te kunnen toetsen. Ook geeft het inzicht in de bruikbaarheid van het "hand-aan-de-kraan" principe bij eventuele nieuwe ontwikkelingen in het gebied. Ik adviseer u daarom NAM te verzoeken een analyse voor het gehele oostelijk Waddengebied te doen (mijn advies 2).

### Wat adviseert het Staatstoezicht op de Mijnen?

Ik kom op basis bovenstaande analyse tot een drietal adviezen, die ik hieronder nader toelicht. Het eerste advies is van meer technische aard, en is erop gericht de toepassing van de LTS systematiek eenvoudiger en robuuster te maken. Het tweede advies vormt het antwoord op uw vraag naar de mogelijkheid en wenselijkheid van bredere toepassing van de LTS systematiek.

- 1. Pas de LTS systematiek toe op een eenvoudiger manier, waarbij vooral hypothesen over de ondergrond worden getoetst, en de nadruk ligt op een realistische inschatting van het voorspellend vermogen.**

*Concreet:*

- a) Pas de statistische beschrijving van de metingen aan, zodat ook de GPS punten op het wad meetellen.*

Ik adviseer bij een uitgebreidere toepassing van de LTS systematiek niet langer een formulering van de verwachte afwijking tussen model en meting te gebruiken die voor elke locatie hetzelfde is, en die blijft stijgen met toenemende afstand in tijd en ruimte. In plaats daarvan is een model dat vanaf een zekere afstand niet langer toeneemt gebruikelijk: vanaf die afstand is er geen relatie meer tussen twee waarnemingen. Daarnaast is een component die schaal met de verwachte bodemdaling logisch: op ruime afstand van de gaswinning is een fout van 10 cm onrealistisch en onacceptabel, terwijl dit als initiële onzekerheid bij een verwachte bodemdaling van 30 helemaal niet onrealistisch is.

- b. Gebruik een uniforme set geomechanische parameters voor het hele gebied.*

Het is moeilijk uit te leggen dat de gesteente-eigenschappen sterk zouden variëren over de relatief korte afstanden en tussen geologisch vergelijkbare lagen waarin de verschillende velden rond de Waddenzee zich bevinden. Metingen in het laboratorium wijzen daar ook niet op. Dat optimalisering aan metingen leidt tot verschillende sets aan parameters, duidt erop dat afwijkingen die hun oorsprong vinden in andere parameters (zoals de porositeit, die wordt geïnterpoleerd vanuit een zeer beperkt aantal putten) worden geïnterpreteerd in termen van de gemodelleerde parameters. De review door TNO van het LTS rapport<sup>2</sup> geeft dit helder weer. Dit leidt een overschatting van de nauwkeurigheid waarmee het systeem kenbaar is, en daarmee voorspelbaar. Door de grenzen aan de kenbaarheid van de ondergrond te accepteren, wordt een reëler beeld gegeven van de voorspelbaarheid van de bodemdaling.

---

<sup>2</sup> TNO-AGE rapport R10859 Langetermijneffecten van gaswinning op bodemdaling TNO, LTS-II evaluatie (augustus 2018)

**2. Pas de LTS systematiek toe op alle gasvelden rond het hele oostelijk Waddengebied.**

De M&R rapportage over 2017 geeft geen hoog scenario dat is te interpreteren op de manier zoals LTS dat mogelijk maakt: wat zijn de modellen die passend zijn bij de metingen, gegeven de onzekerheden in beide. Dat is een gemiste kans. Ik beveel u daarom aan de NAM te verzoeken alsnog een studie volgens de LTS systematiek uit te voeren voor het gehele oostelijk Waddengebied dat beïnvloedt wordt door gaswinning uit meerdere velden. Met de kennis die is opgebouwd in het hele LTS traject, kan een eenvoudiger toepassing dan die bij Ameland is gebruikt al een veel beter inzicht geven in de totale belasting door bodemdaling voor het hele gebied.

Ik hoop dat dit advies u een bruikbaar antwoord op uw vragen biedt.

Met vriendelijke groet,

Ir. T.F. Kockelkoren, MBA

*Inspecteur-generaal der Mijnen*