

Assessment of Subsidence based on Production Scenario “Basispad Kabinet”

June 2018

By Dirk Doornhof and Onno van der Wal

© EP201806209337 Dit rapport is een weerslag van een voortdurend studie- en dataverzamelingsprogramma en bevat de stand der kennis van mei 2018. Het copyright van dit rapport ligt bij de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. Het copyright van de onderliggende studies berust bij de respectievelijke auteurs. Dit rapport of delen daaruit mogen alleen met een nadrukkelijke status-en bronvermelding worden overgenomen of gepubliceerd.

Inhoud

5.	Bodemdaling.....	4
5.1	Bodemdalingsprognose.....	4
5.2	Verloop van de bodemdaling in tijd.....	5
5.3	Omvang en aard van de schade door bodemdaling.....	9
5.4	Maatregelen om bodemdaling te voorkomen of te beperken.....	9
5.5	Maatregelen inzake bodemdaling die de gevolgen van schade beperken of voorkomen	9
5.6	Onzekerheid	10
5.7	Monitoring.....	11

5. Bodemdaling

This report presents the forecast of surface subsidence based on production scenario "Basispad Kabinet" for the Groningen gas field. In a series of updates of the Winningsplan Groningen 2016, this report is an updated version of relevant paragraphs of chapter 5 on subsidence and as such the text is written in Dutch. As the subsidence and its effects will be less than presented in the Winningsplan 2016, only significant changes are presented.

5.1 Bodemdalingsprognose

① artikel 24 lid 1 m en n Mijnbouwbesluit

5.1.1 Algemeen

[geen significante wijzigingen]

Enkele 'compactie' kengetallen van het Groningen gasveld zijn aangepast en samengevat in tabel 5.1.

Diepte veld	Gemiddeld 2800 meter
Dikte reservoir	110 meter (zuidoostelijk deel) tot 300 meter in noordwestelijk deel (watervoerend)
Initiële gasdruk	347 bar
Gasdruk in 2018	83
Gasdruk in 2030	73
Gemiddelde C_m (10^{-5} bar^{-1})	Variabel

tabel 5.1: Kengetallen (gemiddelden) ter indicatie van het in dit Winningsplan beschreven Groningen gasveld

5.1.2 Diffusie mechanisme en compactiemodellering

[geen significante wijzigingen]

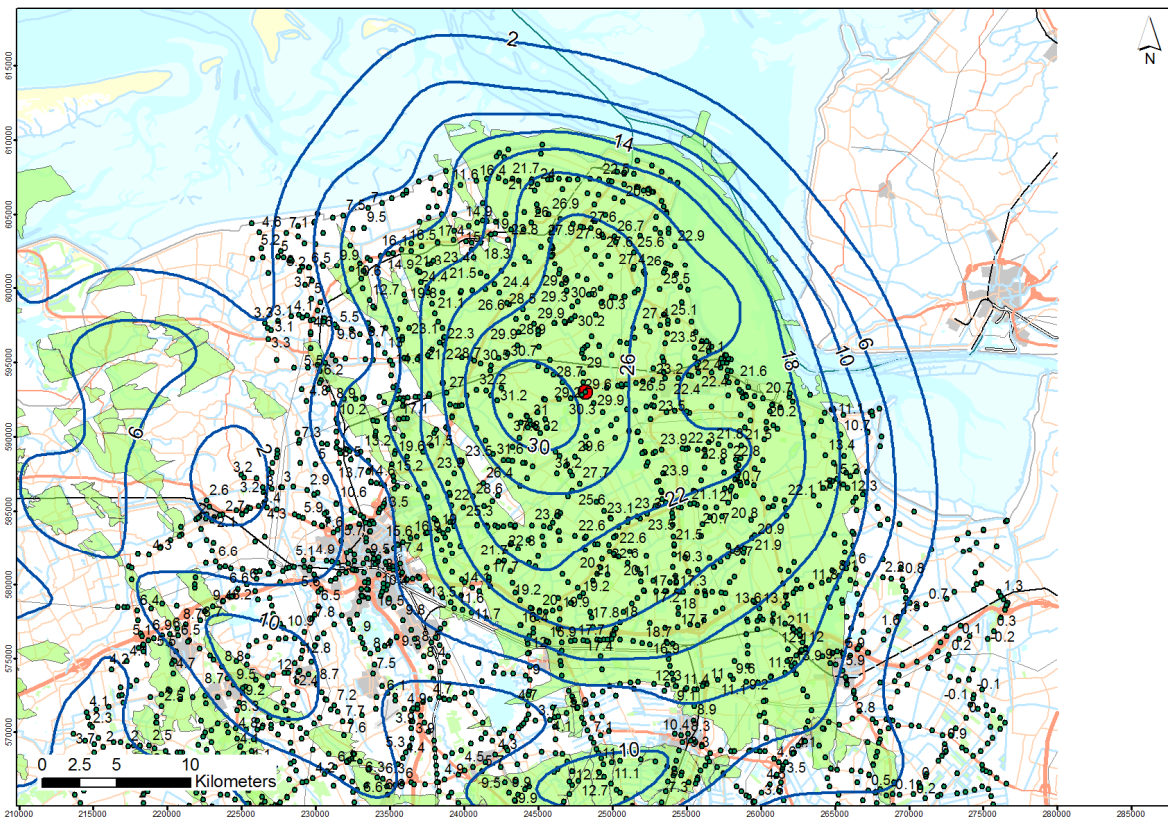
5.1.3 Aquifers

[geen significante wijzigingen]

5.2 Verloop van de bodemdaling in tijd

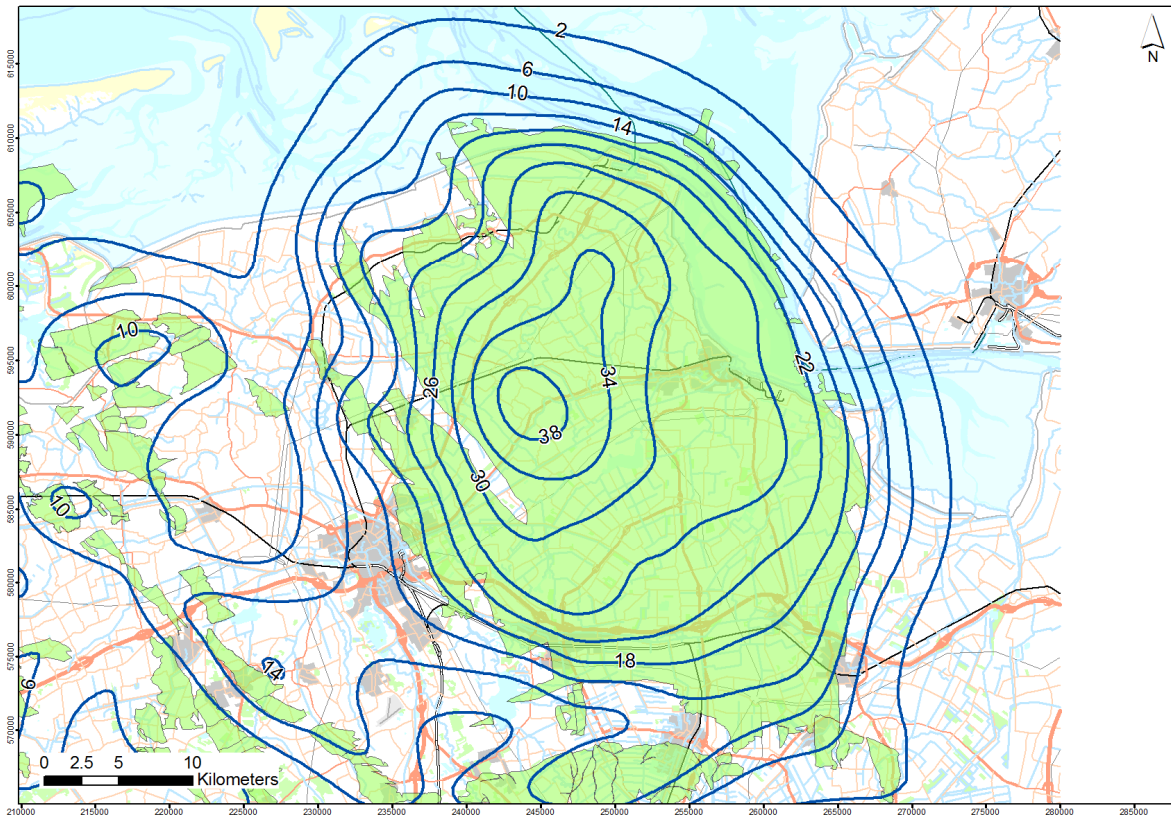
ⓘ artikel 24 lid 1 m en n Mijnbouwbesluit

In deze sectie wordt aandacht besteed aan de status in 2013 (meest recente waterpasmeting, figuur 5.3) en het verwachte verloop in tijd van de bodemdaling ten gevolge van gaswinning uit het beschreven Groningen veld, gecombineerd met de effecten van andere reeds bestaande winningen uit naburige gasvelden. Een groot deel van de bodemdaling heeft reeds in de afgelopen 50 jaar plaatsgevonden.

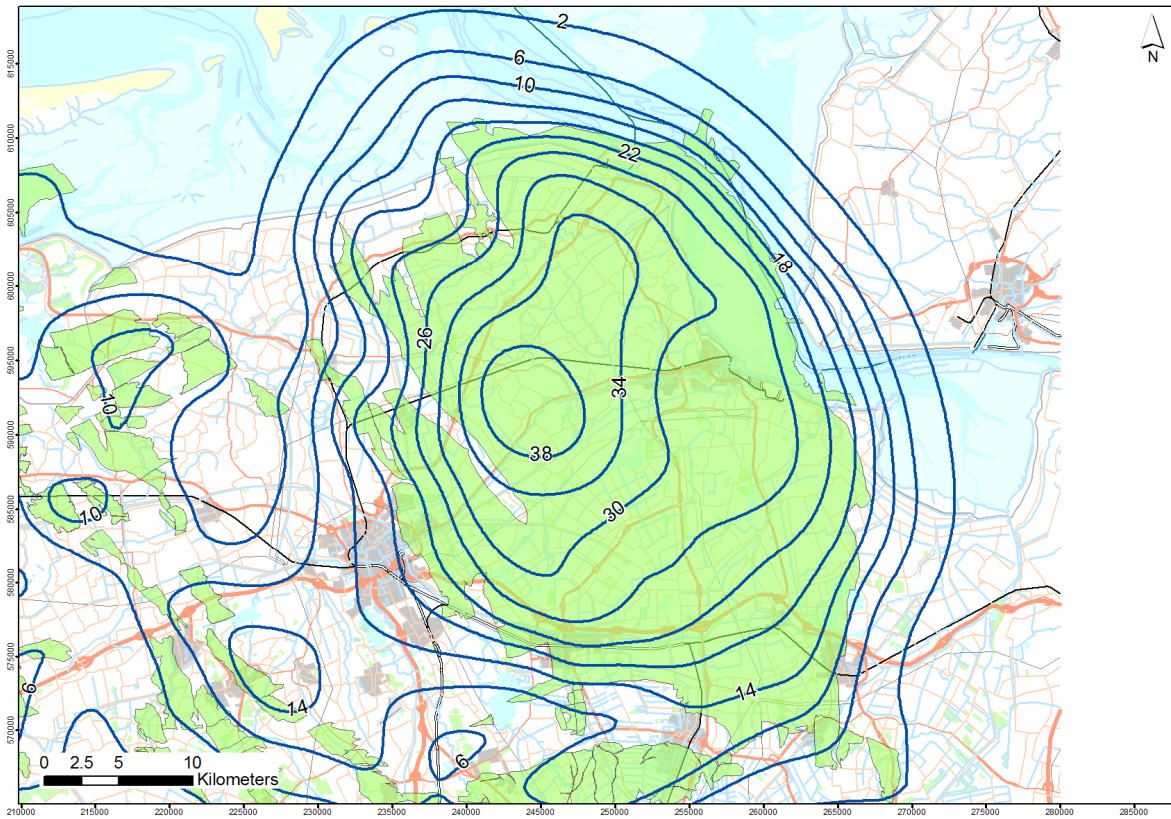


figuur 5.3: in 2013 gemeten daling in cm op de peilmerken (sinds 1972) en contourlijnen (daling tussen 1972 en 2013) van de gemodelleerde bodemdaling ten gevolge van gaswinning uit Groningen en naburige velden (33 cm diepste punt), het rode punt is peilmerk 007E0033

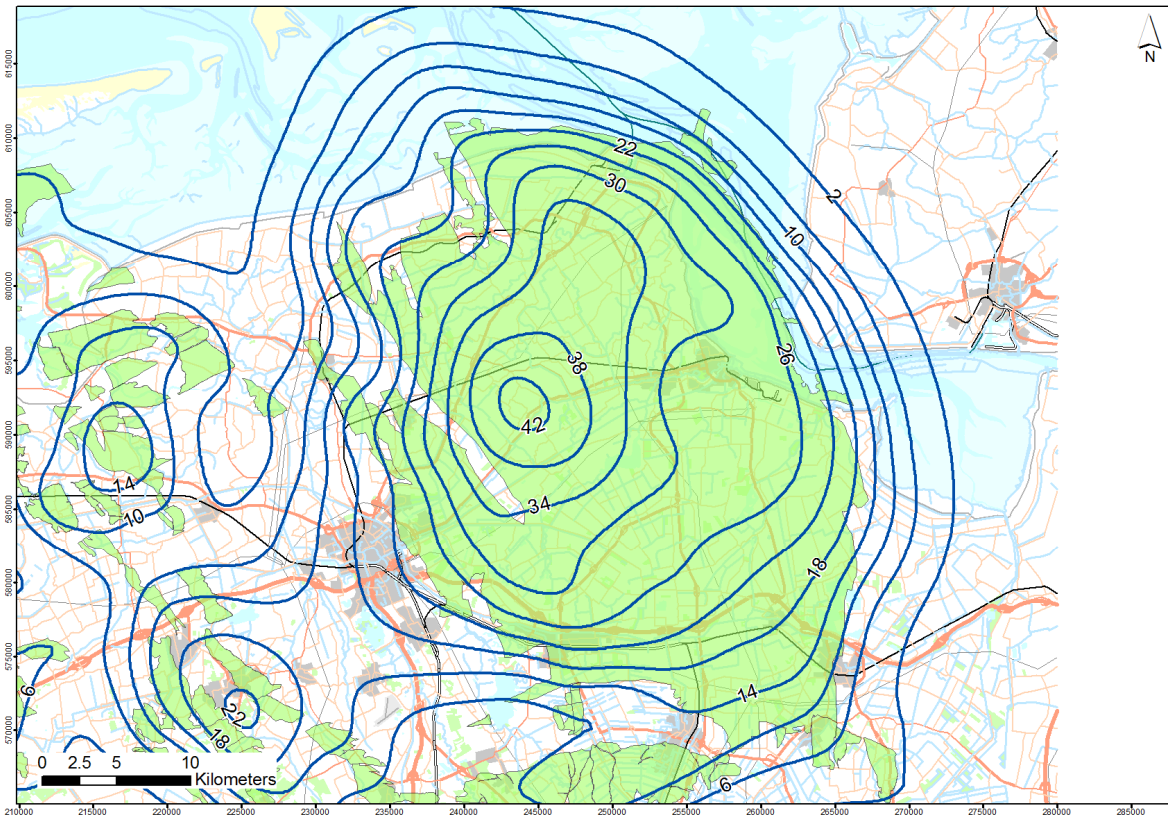
De volgende figuren tonen de totale bodemdaling als gevolg van gaswinning uit het Groningen veld en naburige voorkomens in 2030, direct na het einde van de gaswinning in 2030 en langere tijd na afloop van de gaswinning, in 2050 en 2080.



figuur 5.4: bodemdalingprognose voor 2030 (rond 38 cm in het diepste punt)



figuur 5.5: bodemdalingprognose voor 2050 (rond 40 cm in het diepste punt)



Figuur 5.6: bodemdalingprognose voor de totale bodemdaling, ongeveer 50 jaar na afloop van de gaswinning (status 2080, rond 42 cm in het diepste punt).

5.3 Omvang en aard van de schade door bodemdaling

① artikel 24 lid 1 q Mijnbouwbesluit

5.3.1 Schade aan bouwwerken en openbare infrastructuur door bodemdaling

[geen significante wijzigingen]

5.3.2 Schade aan natuur en milieu door bodemdaling

[geen significante wijzigingen]

5.3.3 Schade aan landbouw

[geen significante wijziging]

5.4 Maatregelen om bodemdaling te voorkomen of te beperken

① artikel 24 lid 1 r Mijnbouwbesluit

[geen significante wijziging]

5.5 Maatregelen inzake bodemdaling die de gevolgen van schade beperken of voorkomen

① artikel 24 lid 1 s Mijnbouwbesluit

① overeenkomst inzake de regeling vergoeding kosten bodemdaling aardgaswinning

[geen significante wijziging]

5.5.1 Maatregelen binnendijs

[geen significante wijziging]

5.5.2 Maatregelen buitendijs

[geen significante wijziging]

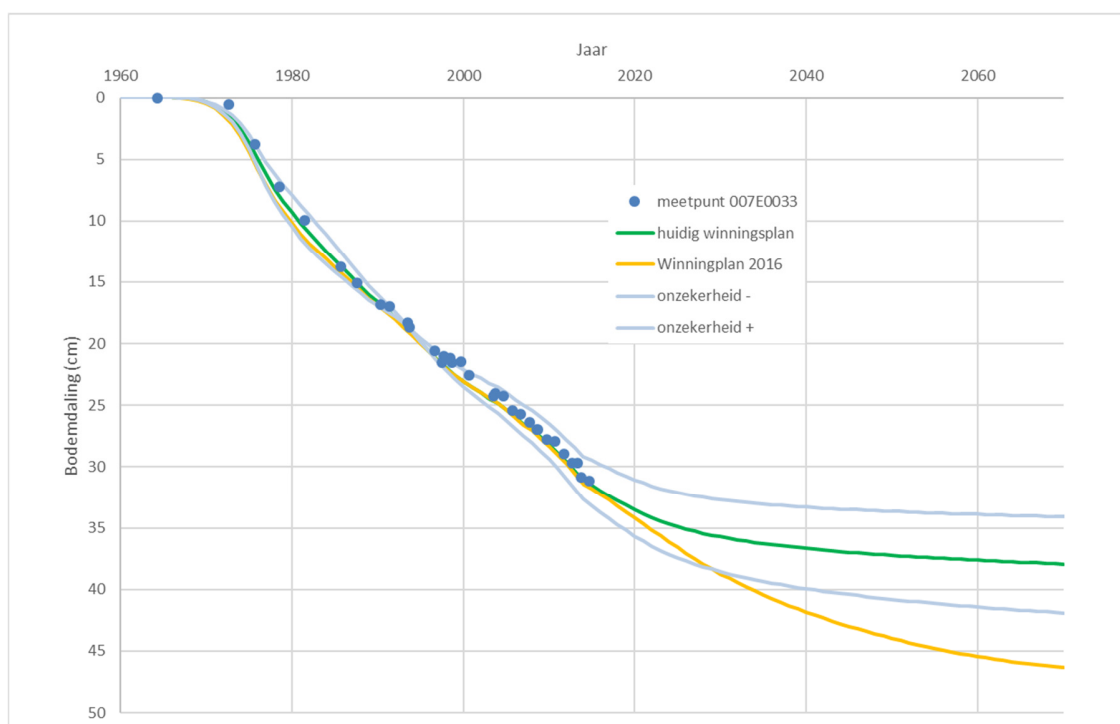
5.6 Onzekerheid

① artikel 24 lid 1 o Mijnbouwbesluit

De onzekerheid in de uiteindelijk verwachte bodemdaling is afhankelijk van de modelonzekerheden. Voor wat betreft de onzekerheden in de invoerparameters kan onderscheid worden gemaakt tussen "geologische" onzekerheden in verband met mogelijke variaties in eigenschappen van de ondergrond en "operationele" variabelen, bijvoorbeeld de drukdaling van het gasvoerende reservoirgesteente door productie.

De onzekerheid van de prognose is een combinatie van de onzekerheden in de verschillende modelcomponenten. Bij het opstellen van de bodemdalingsprognose is uitgegaan van het momenteel best beschikbare compactiemodel. De gemeten daling sinds de start van de productie en alle tussenliggende meetintervallen wordt gebruikt om de parameters van het compactiemodel van het reservoir zo nauwkeurig mogelijk met behulp van inversie te bepalen.

figuur 5.8 toont de resultaten van het bodemdalingsmodel in vergelijking met de gemeten daling in meetpunt 007E0033 nabij het diepste punt van de bodemdalingssom. De parameters van het compactiemodel (RTCiM) zijn vastgesteld op basis van een optimale passing van het model aan alle meetpunten. De getoonde onzekerheidsbandbreedte van de bodemdalingsprognose is ongeveer 20%.



figuur 5.8: Ontwikkeling van de bodemdaling in de tijd bij meetpunt 007E0033 (zie figuur 5.3). Ter vergelijking is ook de ontwikkeling van de bodemdaling volgens het winningsplan 2016 getoond.

5.6.1 Geologische onzekerheden

[geen significante wijziging]

5.6.2 Operationele onzekerheden

[geen significante wijziging]

5.7 Monitoring

[geen significante wijziging]

5.7.1 Waterpassing

[geen significante wijziging]

5.7.2 Satellietobservatie

[geen significante wijziging]

5.7.3 Global Positioning

① artikel 12 en 13 Instemmingsbesluit

[geen significante wijziging]

5.7.4 Gravitiemetingen

[geen significante wijziging]

5.7.5 Kwelders en wadplaten

[geen significante wijziging]