

Retouradres: Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Directoraat generaal Klimaat en Energie
Directie Warmte en Ondergrond

Postbus 24037
2490 AA DEN HAAG



Onderwerp

Cumulatieve bodemdaling als gevolg van mijnbouw in het gebied westelijk van
Veendam

Geachte [redacted],

Op 25 oktober 2019 heeft het Kamerlid Van der Lee (GroenLinks) vragen (kenmerk 2019Z20350) gesteld aan de minister van Economische Zaken en Klimaat. Naar aanleiding hiervan heeft u ons in een overleg op 21 januari jongstleden gevraagd om de cumulatieve bodemdaling in het gebied westelijk van Veendam, die op grond van de geldende mijnbouwvergunningen en -maatregelen wordt verwacht, in kaart te brengen. U vraagt daarbij om uit te gaan van de bestaande informatie en rekening te houden met het bij uw ministerie in behandeling zijnde winningsplan van Nedmag B.V..

De beantwoording van deze vraag vindt u in de bijlage. TNO-AGE is gaarne bereid de bevindingen nader toe te lichten.

Ik verwacht u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groet,



[redacted]
Hoofd Adviesgroep Economische Zaken

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T [redacted]

Datum

21-04-2020

Onze referentie

AGE 20-10.038

Contactpersoon

E-mail

[redacted]@tno.nl

Doorkiesnummer

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Cumulatieve bodemdaling als gevolg van mijnbouw in het gebied westelijk van Veendam

Datum
21-04-2020

Onze referentie
AGE 20-10.038

Blad
2/11

Introductie

Dit advies beoogt het in kaart brengen van de te verwachten cumulatieve bodemdaling in het gebied westelijk van Veendam, die op grond van de geldende mijnbouwvergunningen en -maatregelen wordt verwacht. Bodemdaling door andere oorzaken wordt niet in kaart gebracht.

Methode

De mijnondernemingen Nedmag en NAM publiceren in hun winningsplannen gebiedskaarten van de (te verwachten) bodemdaling door (productieprofielen van) hun eigen mijnbouwactiviteiten. De onderliggende modellen zijn geconfronteerd met onder andere de hoogteverschilmetingen, waarbij voor andere oorzaken van bodemdaling wordt gecorrigeerd¹. Om de (te verwachten) cumulatieve bodemdaling in het gebied westelijk van Veendam in kaart te brengen combineert TNO-AGE de Nedmag en NAM gebiedskaarten, uitgaande van de meest actuele informatie (Tabel 1).

De te verwachten bodemdaling is gebaseerd op de huidige productieprofielen uit de aangeleverde winningsplannen. Besluitvorming over de productieprofielen (instemmingsbesluit winningsplan Nedmag; jaarlijks vaststellingsbesluit gaswinning Groningen; instemmingsbesluit gaswinning Annerveen) en operationele of marktomstandigheden zullen het uiteindelijke productieprofiel vormgeven, maar vallen buiten de reikwijdte van dit advies.

De aanpak (Tabel 1) kent beperkingen. Ten eerste ontbreekt in de winningsplannen kaartinformatie over de onzekerheid van de (te verwachten) bodemdaling, zodat de onzekerheid in het eindresultaat niet kan worden berekend. Ten tweede kunnen systematische afwijkingen ontstaan door correctieverschillen: Nedmag corrigeert voor gaswinning door de Groningen kom in het gebied westelijk van Veendam te benaderen als een hellend vlak, terwijl NAM vanwege de zoutwinning de hoogtegegevens uit dit gebied weglaat. Ten derde lopen de mijnondernemingen bij het periodiek vernieuwen van hun kaarten uit fase: Kaart 2 is bijna zes jaar ouder dan Kaart 1. Daarnaast hanteren mijnondernemingen verschillende begin- en einddata (Tabel 1). En tenslotte verschillen de kaarten in resolutie, waardoor bij het combineren detailinformatie verloren gaat.

¹ In het gebied westelijk van Veendam speelt bodemdaling door ondiepe oorzaken geen grote rol. De te verwachten daling voor de periode 2016 tot 2050 is minder dan 3 cm (www.klimaat-effectatlas.nl). De ondiepe ondergrond bestaat uit Pleistoceen zand (Formatie van Bortel) met sporadisch aan of nabij het maaiveld voorkomende resten van hoogveen (BRO GeoTOP versie 1.3 via www.broloket.nl). Als gevolg van het krimpen en oxideren van dit hoogveen kan lokaal bodemdaling optreden.

Datum
21-04-2020

Onze referentie
AGE 20-10.038

Blad
3/11

Tegenover deze beperkingen staat, dat de aanpak snel tot een resultaat leidt, dat aansluit bij de bestaande informatie en rekening houdt met het in behandeling zijnde Nedmag winningsplan.

Tabel 1 Overzicht van de bestaande kaarten (Bijlage A) en de wijze, waarop TNO-AGE ze combineert om de (te verwachten) cumulatieve bodemdaling als gevolg van mijnbouw in het gebied westelijk van Veendam in kaart te brengen.

Kaart	Activiteit	Inhoud	Tijd	Onderneming
1	Zoutwinning	Bodemdaling	Februari 1993 tot 26 juli 2019	Nedmag ²
2	Gaswinning	Bodemdaling	1972 tot 2013	NAM ³
Kaart 1 + Kaart 2 = Figuur 1 Cumulatieve (gerealiseerde) bodemdaling door zout- en gaswinning				
3	Zoutwinning	Te verwachten bodemdaling	Omstreeks 2045	Nedmag ⁴
4	Gaswinning	Te verwachten bodemdaling	2080	NAM ⁵
Kaart 3 + Kaart 4 = Figuur 2 Cumulatieve te verwachten (incl. gerealiseerde) bodemdaling door zout- en gaswinning				
Figuur 2 – Figuur 1 = Figuur 3 Cumulatieve nog te verwachten (excl. gerealiseerde) bodemdaling door zout- en gaswinning				

Resultaten

De resultaten zijn weergegeven in de Figuren 1, 2 en 3.

Cumulatieve bodemdaling

Figuur 1 toont de cumulatieve bodemdaling door zout- en gaswinning. De contourafstand van 4 cm is gebaseerd op Kaart 2. In het midden is de dalingskom door de zoutwinning zichtbaar tegen de achtergrond van een deel van de dalingskom door de gaswinning uit (vooral) het Groningenveld.

² <https://www.nedmag.nl/nieuws/nieuw-bodemdalingskaart-2019>

³ <https://nam-onderzoeksrapporten.data-app.nl/reports/download/groningen/en/5a472ec3-8983-4ced-9ddd-0f8a54c962a5>, uit het NAM rapport *Assessment of Subsidence based on Production Scenario "Basispad Kabinet"*

⁴ <https://www.nedmag.nl/sites/default/files/2019-06/Nedmag%20Winningsplan%202018.pdf>.
Figuur 26 uit het door Nedmag aangevraagde winningsplan 2018.

⁵ <https://nam-onderzoeksrapporten.data-app.nl/reports/download/groningen/en/5a472ec3-8983-4ced-9ddd-0f8a54c962a5>, uit het NAM rapport *Assessment of Subsidence based on Production Scenario "Basispad Kabinet"*

Datum

21-04-2020

Onze referentie

AGE 20-10.038

Blad

4/11

Cumulatieve te verwachten bodemdaling

Figuur 2 toont de te verwachten cumulatieve bodemdaling door zout- en gaswinning. De contourafstand van 10 cm is in overeenstemming met de beperkingen van de aanpak (zie Methode). De dalingskom door de zoutwinning blijft het gebied westelijk van Veendam domineren.

Cumulatieve nog te verwachten bodemdaling

Tenslotte toont Figuur 3 de verschilkaart met de nog te verwachten cumulatieve bodemdaling door de zout- en gaswinning.

Discussie

Naast de (onzekerheid in de) productieprofielen en de beperkingen in de aanpak (zie Methode) is de kwaliteit van de onderliggende modellen en aannames van belang. Dit betreft in het bijzonder het lange termijn zoutgedrag (TNO-AGE, 2011⁶; TNO-AGE, 2013⁷).

Een alternatief voor Kaart 1 is weergegeven in Bijlage B. Deze kaart heeft als voordeel, dat Nedmag de bodemdaling door zoutwinning uit de periode tussen 1977 en 1993 in de contouren heeft verwerkt. Dit betreft ongeveer 4 cm daling in het centrum van de dalingskom. Dit in tegenstelling tot Kaart 1 en 3. Nadeel is, dat hoogteverschilmetingen van na het drukvalincident (in april 2018) niet zijn meegenomen, omdat de alternatieve kaart van eerder datum is dan Kaart 1. Dat laatste geldt ook voor Kaart 3 (waarvoor Nedmag hoogteverschilmetingen uit de periode 1993 tot 2016⁸ heeft gebruikt).

Tenslotte verwacht Nedmag⁹ voor het in behandeling zijnde winningsplan met betrekking tot bodemdaling het volgende:

- Stopzetting van de winning uit cavernes VE-3 en TR-9 geeft een afname van de te verwachten daling met ongeveer vier cm in het centrum van de dalingskom (ten opzichte van Figuur 3).
- Het dalingsvolume zal door productie van zout uit vier nieuw aan te leggen cavernes VE-5 t/m VE-8 toenemen en dit geeft een toename van de te verwachten daling met ongeveer één centimeter in het centrum van de dalingskom (conform Figuur 3).

Bevindingen

De (te verwachten) cumulatieve bodemdaling als gevolg van zout- en gaswinning in het gebied westelijk van Veendam is in kaart gebracht (Figuur 2). Na correctie voor de daling door zoutwinning van voor 1993 bedraagt deze in het centrum van de dalingskom momenteel ruim 0,6 m en dit loopt in de komende decennia naar verwachting op tot krap 1,1 m. Dit resultaat is in lijn met eerdere adviezen over de te verwachten bodemdaling door de zoutwinning in het gebied westelijk van Veendam (zie Discussie).

⁶ AGE 11-10.079

⁷ AGE 13.10.047

⁸ Straathof, G. en Vries, S. de, SGS-Horizon (april 2018). Modelling of subsidence induced by salt squeeze mining from the Veendam concession: History match 1993 – 2016 and forecast including two new wells.

⁹ <https://www.nedmag.nl/sites/default/files/2019-11/Aanvulling%2016-09-2019%20Winningsplan%20Nedmag.pdf>

Datum

21-04-2020

Onze referentie

AGE 20-10.038

Blad

5/11

Beperkingen in de aanpak zorgen voor onzekerheid in deze verwachting.
Mogelijkheden om deze onzekerheid te verminderen zijn:

- Integrale analyse van de bodemdaling door zout- en gaswinning.
- In fase laten lopen van de meetcampagnes naar bodemdaling.

TNO-AGE raadt aan om bij actualisatie van winningsplannen mijnondernemingen standaard te vragen om kaartinformatie over de onzekerheid in de (te verwachten) bodemdaling op te nemen.

Datum

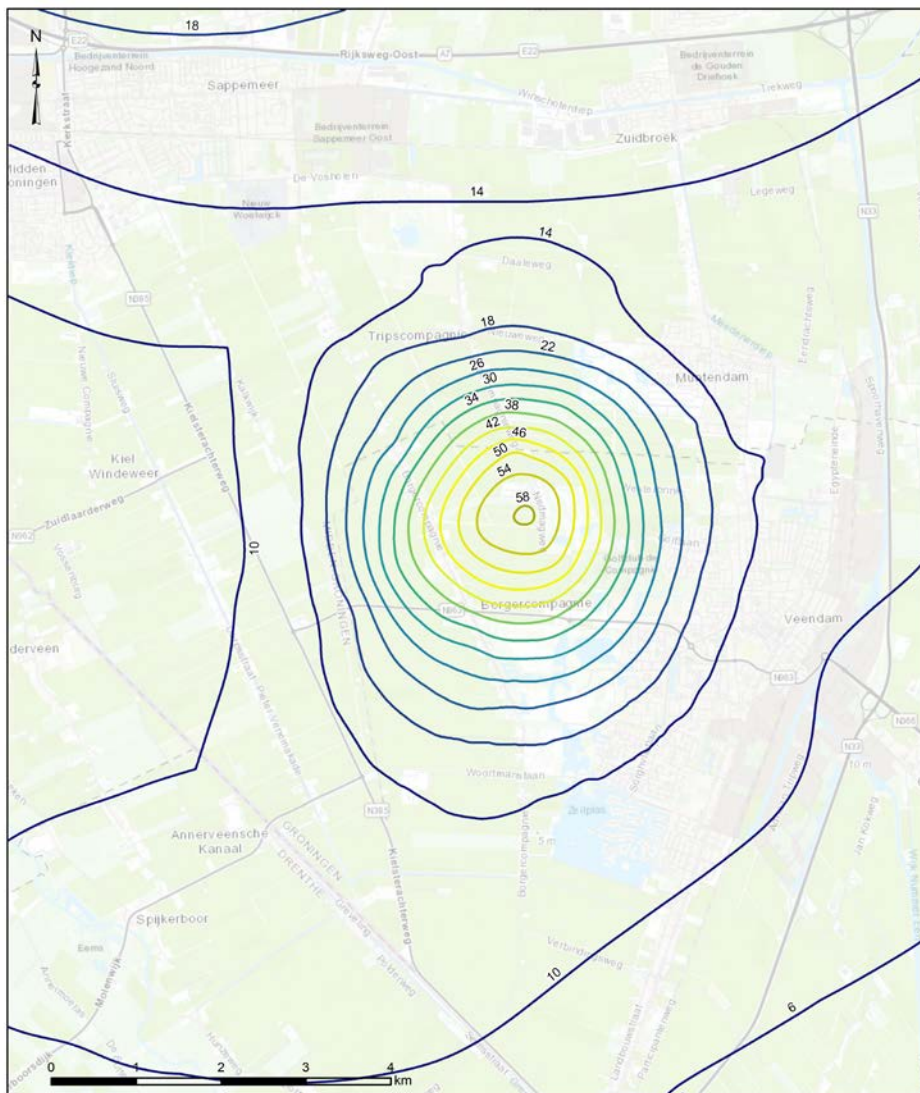
21-04-2020

Onze referentie

AGE 20-10.038

Blad

6/11



Figuur 1 Cumulatieve gerealiseerde bodemdaling door zout- en gaswinning, respectievelijk in de periode van 1993 tot 2019 en van 1972 tot 2013 (zie Tabel 1) in 4 cm contouren. De bodemdaling door zoutwinning voorafgaand aan 1993 (niet weergegeven) bedraagt 4 cm in het centrum van de dalingskom.

Datum

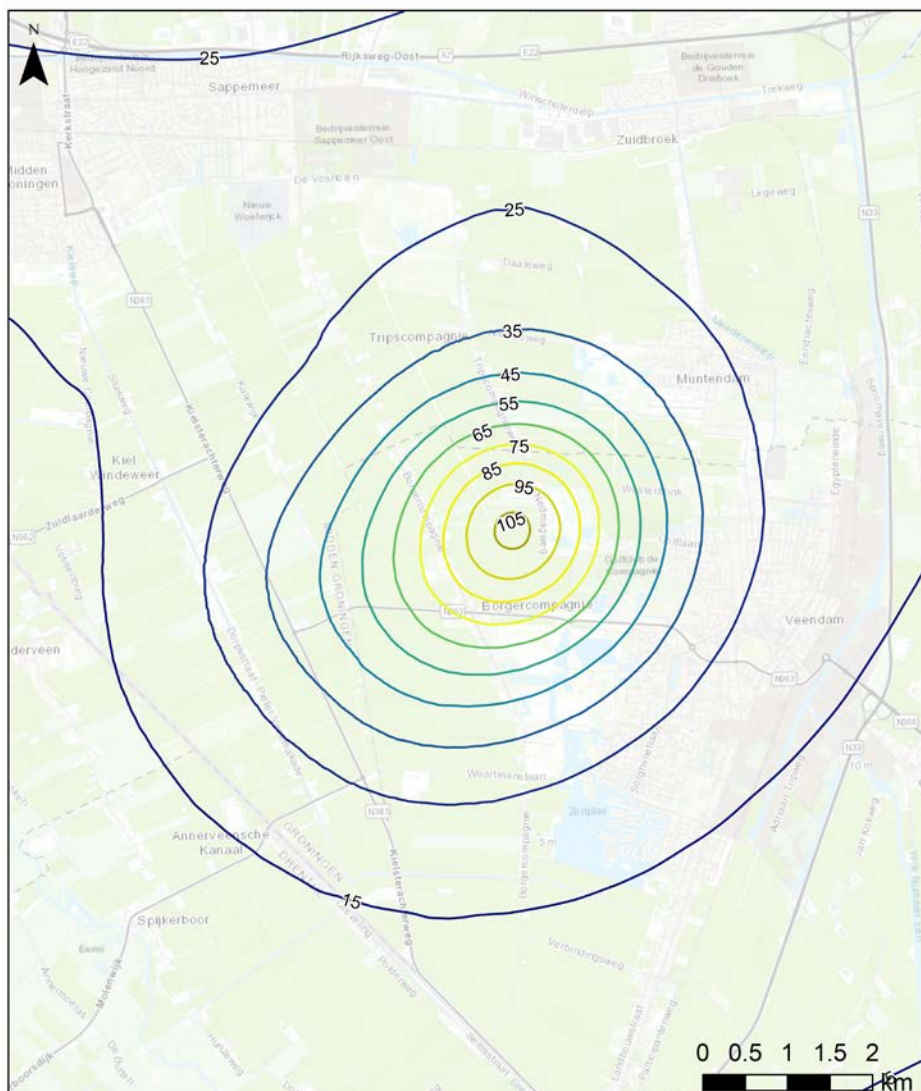
21-04-2020

Onze referentie

AGE 20-10.038

Blad

7/11



Figuur 2 Cumulatieve te verwachten (incl. gerealiseerde) bodemdaling door zout- en gaswinning (Tabel 1) in 10 cm contouren. De bodemdaling door zoutwinning voorafgaand aan 1993 (niet weergegeven) bedraagt 4 cm in het centrum van de dalingskom.

Datum

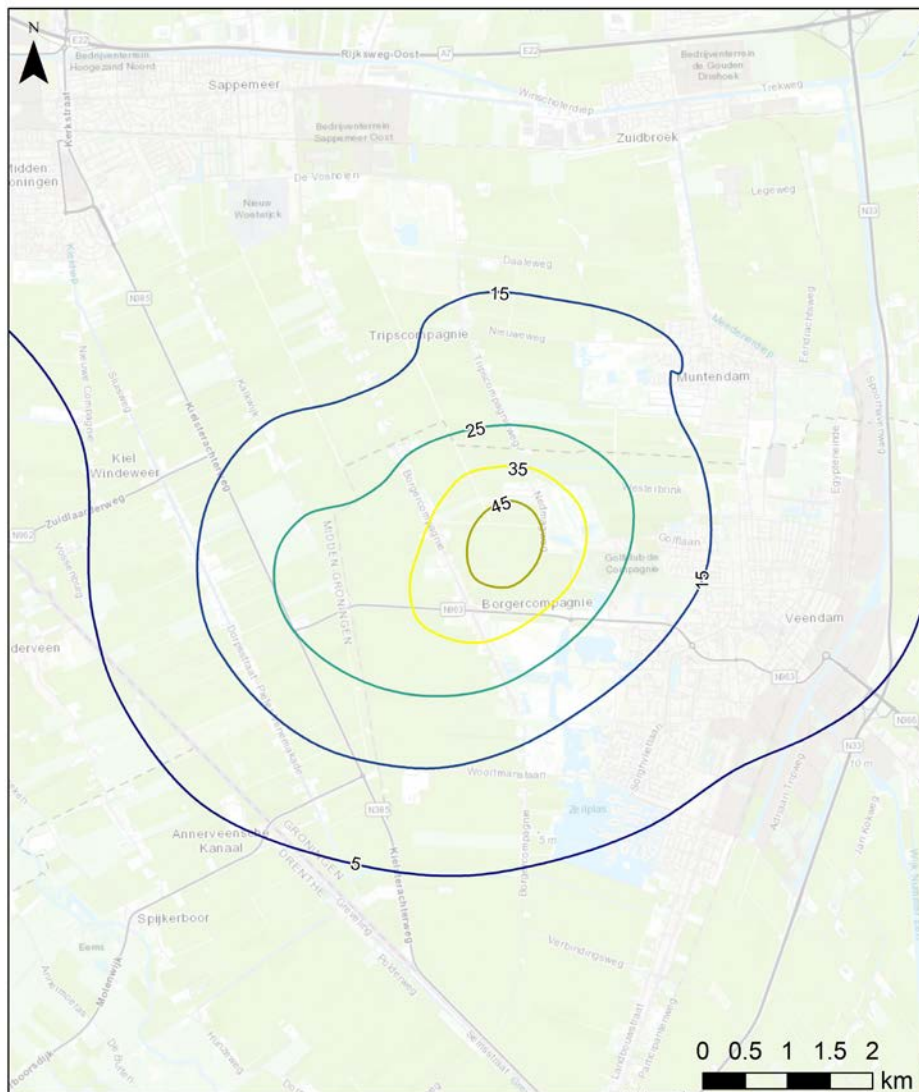
21-04-2020

Onze referentie

AGE 20-10.038

Blad

8/11



Figuur 3 Cumulatieve nog te verwachten (excl. gerealiseerde) bodemdaling door zout- en gaswinning (Tabel 1) in 10 cm contouren.

Datum

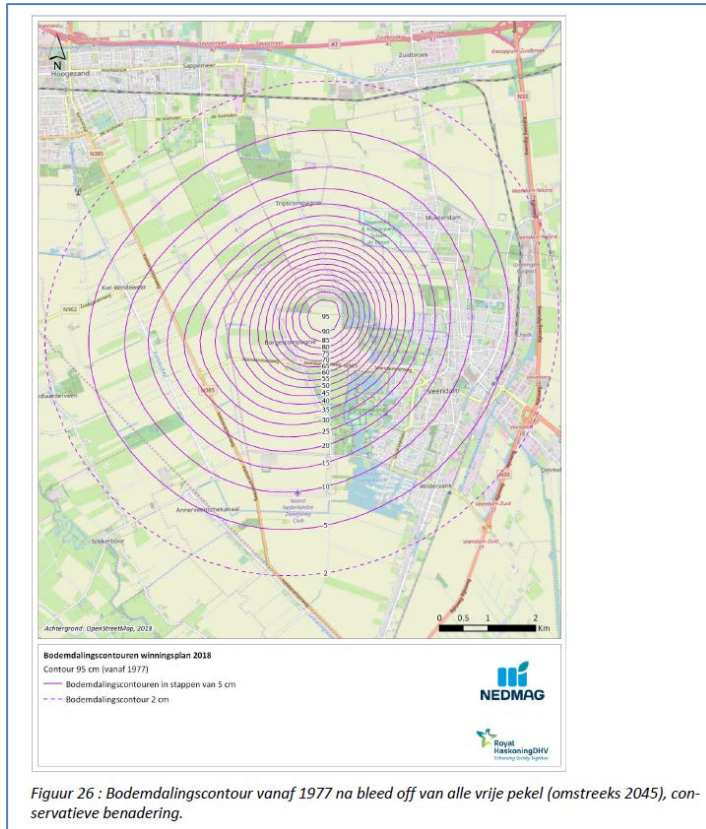
21-04-2020

Onze referentie

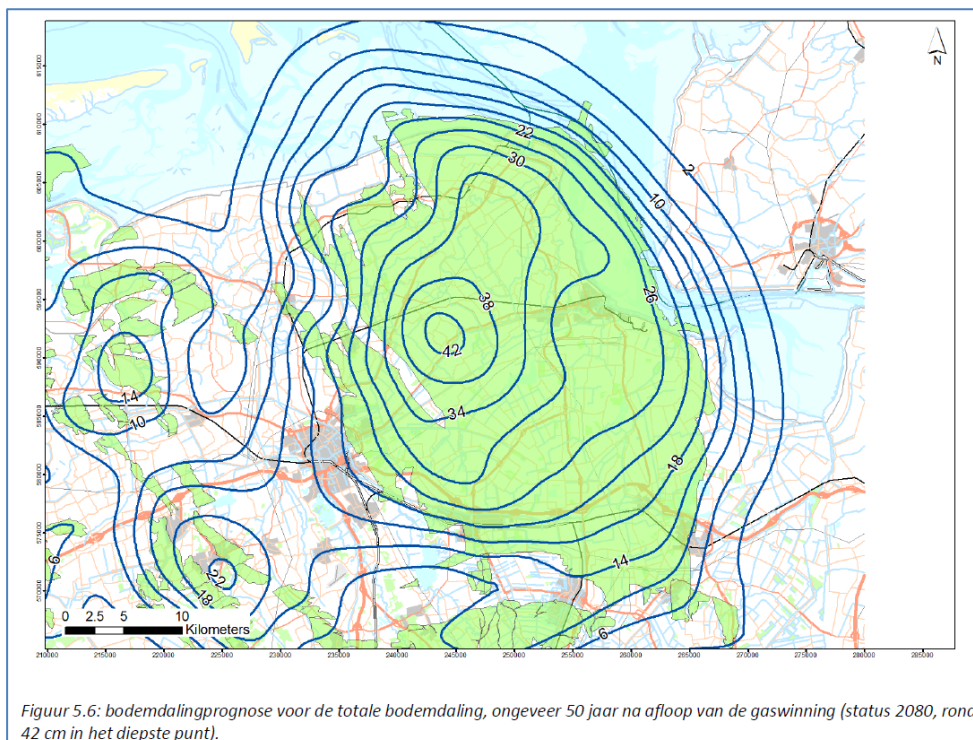
AGE 20-10.038

Blad

10/11



Kaart 3 Verwachte bodemdaling door zoutwinning omstreeks 2045.



Datum

21-04-2020

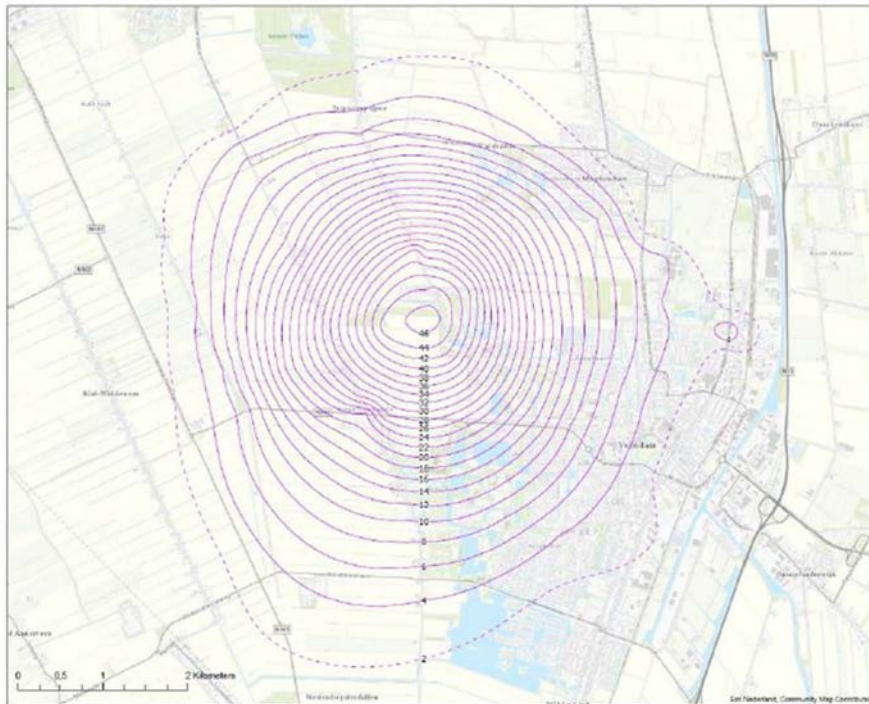
Onze referentie

AGE 20-10.038

Blad

11/11

Bijlage B Alternatieve kaart



*Alternatief voor Kaart 1 Bodemdaling door zoutwinning, periode 1977 tot eerste helft 2018
(Figuur 22 uit het door Nedmag aangevraagde winningsplan 2018¹⁰)*

¹⁰ <https://www.nedmag.nl/>