

# Gaswinning Groningen

## Periodieke rapportage ontwikkeling seismiciteit

---

Volgens artikel 5, lid 3 van het Instemmingsbesluit winningsplan Groningenveld

**Rapportage 1 mei 2017**

[blanco]

## Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Seismische Activiteit .....	5
2.1	Activity rate.....	5
2.2	Aardbevinglocaties en aardbevingsdichtheidkaart.....	7
2.3	Grondbeweging.....	11
2.4	Gebouwbeweging .....	13
2.5	Verwachting van de ontwikkeling van seismische activiteit.....	13
2.6	Beheersmaatregelen.....	15
3	Productiegegevens.....	16
3.1	Productie systeem.....	16
3.2	Productie data.....	17
4	Reservoirdrukken.....	19
5	Schademeldingen.....	20

# 1 Inleiding

Dit is het Meet-en Regelrapport voor 1 mei 2017 zoals beschreven staat in artikel 5 van het Instemmingsbesluit Winningsplan Groningen. Dit artikel bepaalt dat de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. elk jaar op 1 mei en op 1 november een rapport uit brengt met daarin analyses van de ontwikkeling van de seismiciteit en van de voorgestelde beheersmaatregelen. pag. 4

In hoofdstuk 2 van dit rapport wordt ingegaan op de seismiciteit. Hoofdstuk 3 gaat in op de gemeten grond -en gebouwbewegingen. In hoofdstuk 4 wordt de productie en de productieverdeling over het Groningenveld beschreven. En in het laatste hoofdstuk worden kerngetallen genoemd van schademeldingen.

In artikel 5, lid 4 van het Instemmingsbesluit worden grenswaarden gedefinieerd voor de aardbevingsdichtheid en de groundbeweging. De opgenomen grenswaarden zijn als volgt gedefinieerd:

- Een aardbevingsdichtheid van maximaal 0.25 aardbevingen/(km<sup>2</sup> – jaar), uitgaande van aardbevingen met een sterkte van 1.0 of hoger
- Een opgetreden grondversnelling van 0.05g, waarbij uitgegaan wordt van de maximale horizontale grondversnelling als gerapporteerd door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

In hoofdstuk 2.2 wordt verder in gegaan op de aardbevinglocaties en aardbevingsdichtheid. De hoogste aardbevingsdichtheid in de periode april 2016 tot april 2017 is 0.22 aardbevingen/(km<sup>2</sup> – jaar) in het gebied rondom Wirdum.

In hoofdstuk 2.3 wordt ingegaan op de gemeten grondversnellingen, de hoogst door het KNMI meetnetwerk gemeten grondversnelling in de periode april 2016 tot april 2017 is 0.008 g geweest, gemeten bij de aardbeving bij Wirdum door het KNMI meetstation NL.BHKS (bij Hoeksmeer) op 1 November 2016. Het meetstation bevindt zich op ongeveer 2.23 kilometer van het epicentrum.

## 2 Seismische Activiteit

### 2.1 Activity rate

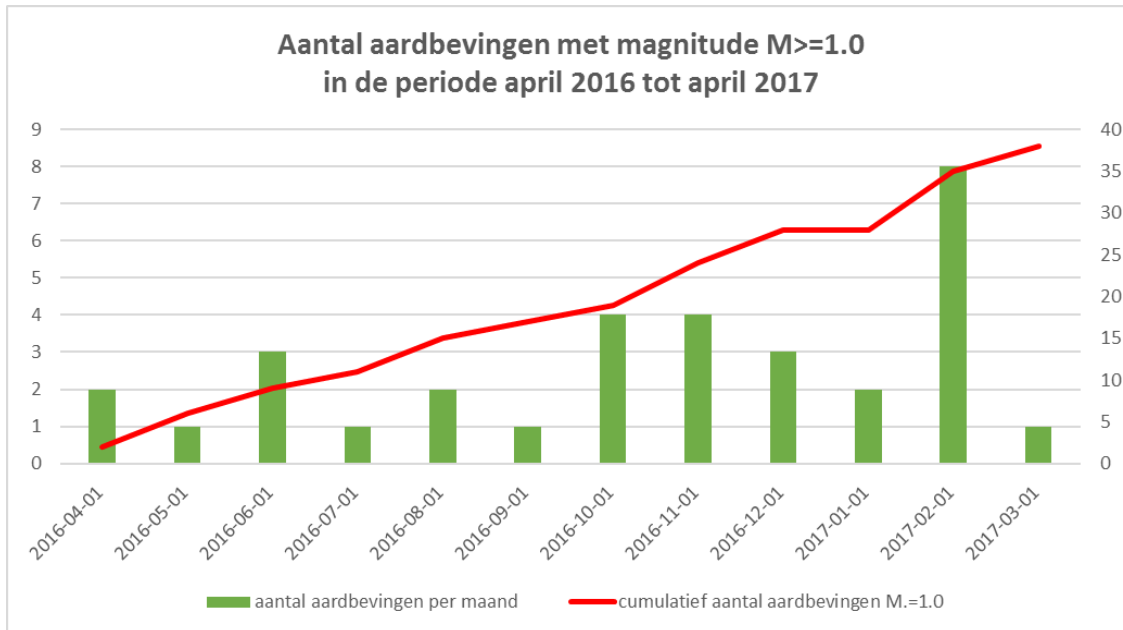
Boven het Groningen veld is het sinds 1995 operationele seismische meetnetwerk uitgebreid, het meetnetwerk is uitgebreid met 70 meetpunten. Het doel van deze uitbreiding was de vergroting van de nauwkeurigheid en gevoeligheid van het meetnetwerk. Elk meetstation bestaat uit een bovengronds geplaatste accelerometer voor het meten van grondbeweging en vier ondergronds geplaatste geofoons voor nauwkeurige plaatsbepaling en aardbevingssterkte. Alle in dit hoofdstuk gerapporteerde meetdata is ontleend aan en terug te vinden op de website van het KNMI (<http://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/aardbevingen>). pag. 5

In de afgelopen 12 maanden zijn 38 aardbevingen gemeten met een magnitude groter of gelijk aan 1.0. Tabel 1 en Figuur 1 tonen het aantal aardbevingen per maand. Er zijn in deze periode 3 aardbevingen gemeten met een magnitude groter dan 2.0; figuur 3 toont een histogram van de gemeten aardbevingen in afgelopen 12 maanden, en in de 12 maanden hieraan voorafgaand. Het aantal aardbevingen groter dan  $M=2.0$  is in de afgelopen 12 maanden is 50 procent lager dan in de twaalf maanden daarvoor. De maximale magnitude in de afgelopen 12 maanden was  $M=2.2$  tegen  $M=3.1$  in de twaalf maanden daarvoor. Er zijn in de afgelopen 12 maanden geen aardbevingen geregistreerd met een magnitude boven 2.5.

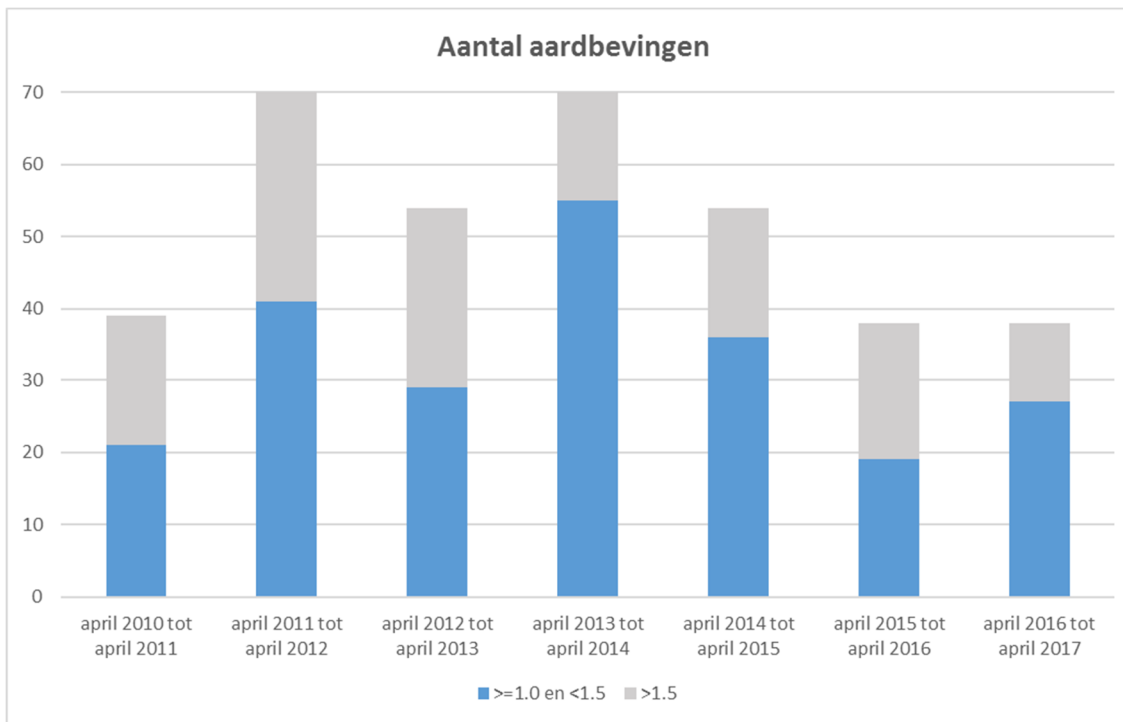
De gevoeligheid van het seismische meetnetwerk is na de uitbreiding met 70 nieuwe seismische meetstations toegenomen waardoor vanaf 2014 alle aardbevingen met een magnitude groter dan 1.0 op de schaal van Richter boven het Groningenveld worden geregistreerd, de catalogus van compleetheid is magnitude 1.0. Voor 2014 was de catalogus van compleetheid magnitude 1.5, het meetnetwerk was in staat om alle aardbevingen boven het Groningenveld met een magnitude van 1.5 te registreren. Figuur 2 toont het jaarlijks aantal geregistreerde aardbevingen vanaf april 2010, in deze figuur is onderscheid gemaakt in het aantal bevingen met een magnitude groter en kleiner dan 1.5. Het aantal aardbevingen met een magnitude kleiner dan 1.5 voor 2014 zou dus onderschat kunnen zijn.

	Aantal aardbevingen				
	$M \geq 1$ & $< 1.5$	$M \geq 1.5$ & $< 2.0$	$M \geq 2.0$ & $< 2.5$	$M \geq 2.5$	totalen
april 2016	2	0	0	0	2
mei 2016	4	0	0	0	4
juni 2016	2	1	0	0	3
juli 2016	1	1	0	0	2
augustus 2016	4	0	0	0	4
september 2016	1	0	1	0	2
oktober 2016	0	1	1	0	2
november 2016	4	1	0	0	5
december 2016	2	2	0	0	4
januari 2016	0	0	0	0	0
februari 2016	6	1	0	0	7
maart 2016	1	1	1	0	3
<b>totalen</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>38</b>

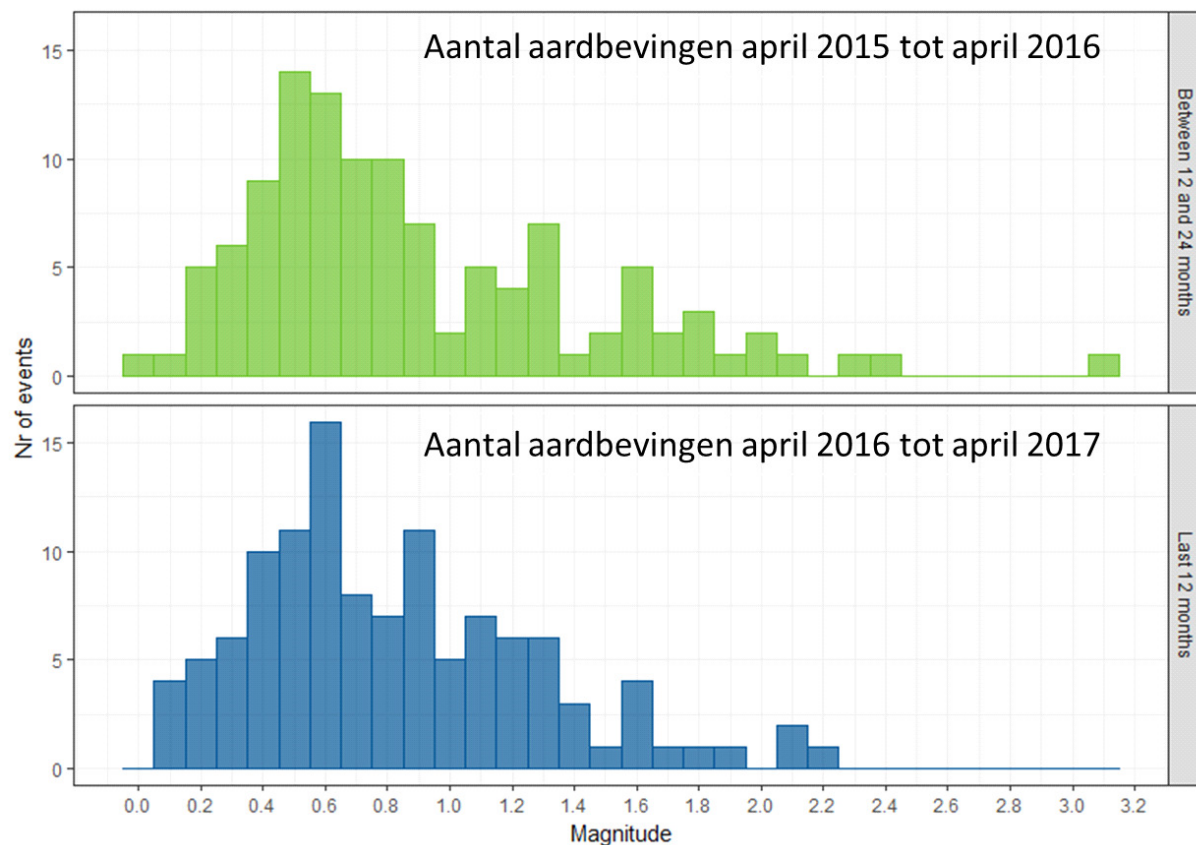
Tabel 1; Aantal aardbevingen per maand



Figuur 1; Aantal aardbevingen in de periode april 2016 tot april 2017



Figuur 2; Aantal aardbevingen per jaar in de periode april 2010 tot april 2017. Na de uitbreiding van het seismische meetnetwerk is de gevoeligheid toegenomen waardoor vanaf 2014 alle aardbevingen met een magnitude groter dan 1.0 op de schaal van Richter worden geregistreerd. Voor 2014 was het meetnetwerk in staat om alle bevingen met een magnitude van 1.5 te registreren.



Figuur 2; Histogram van de geregisteerde aardbevingen in de periode april 2016 tot april 2017, en april 2015 tot april 2016. Het aantal aardbevingen groter dan 2.0 is in de afgelopen 12 maanden gedaald van 6 naar 3 aardbevingen. De gemeten maximale magnitude in deze periode is  $M=2.2$  tegen  $M=3.1$  in de 12 maanden daarvoor.

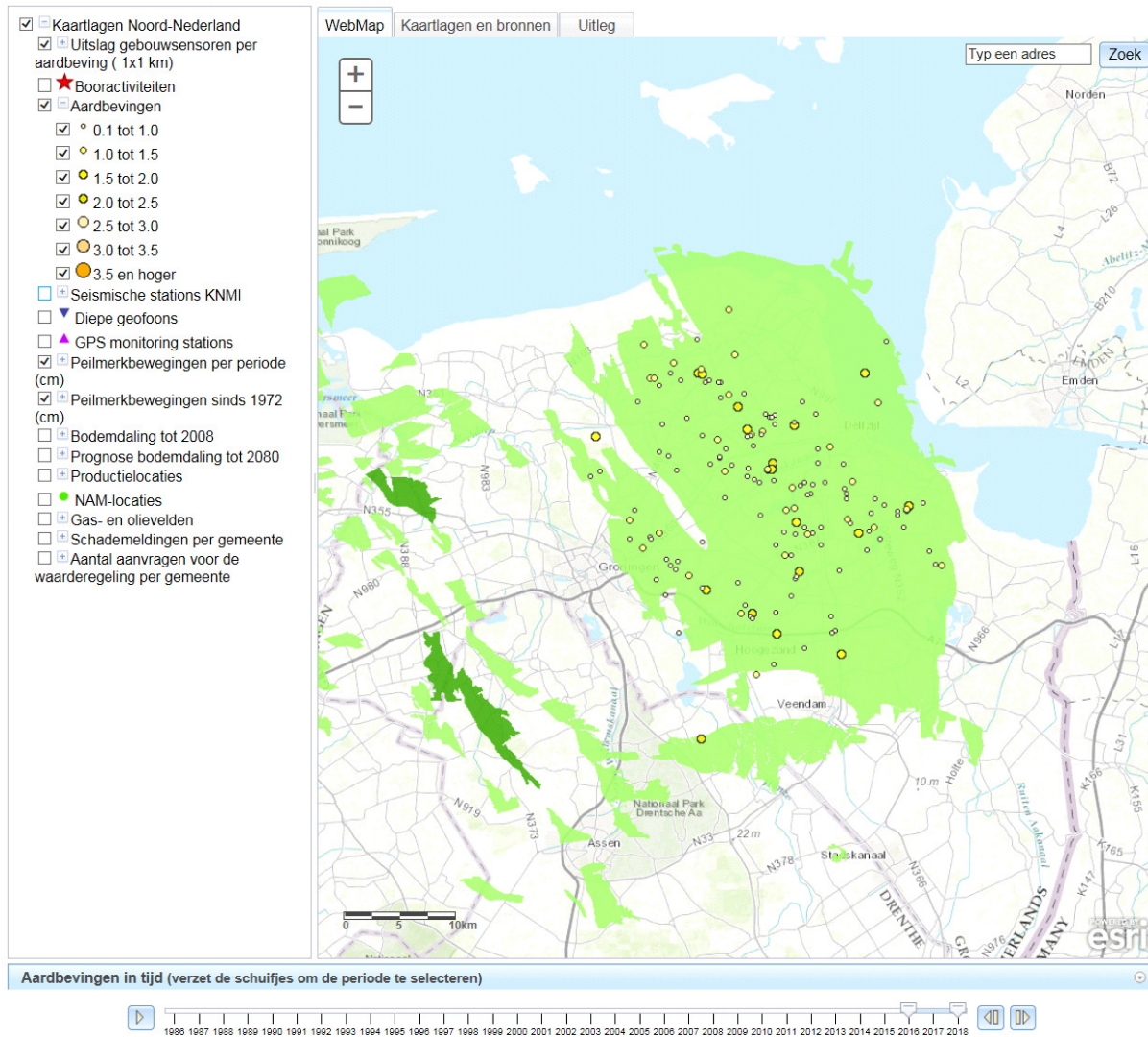
## 2.2 Aardbevinglocaties en aardbevingsdichtheidkaart

In Figuur 3 is een kaart opgenomen met daarop de epicentra van de in de periode januari 2016 tot en met april 2017 geregisteerde aardbevingen. De grootte van de cirkel is een maat voor de kracht van de aardbeving. Op [www.NAM.nl](http://www.NAM.nl) is een interactieve kaart beschikbaar waarop onder andere deze informatie getoond kan worden. **Error! Reference source not found.** Figuur 4 toont een kaart van het Groningengasveld met de belangrijkste breuken met daarop de locaties van alle geregisteerde aardbevingen in de periode 01/01/2003 tot 01/01/2013. Rechts dezelfde kaart met daarop alle geregisteerde aardbevingen in het gasjaar 2015/2016. Duidelijk zichtbaar is dat aardbevingen niet direct gekoppeld kunnen worden aan een of een aantal specifieke breuken, maar dat de bevingen wel lijken te correleren met breukzones.

De verdeling van deze aardbevingen over het gebied kan ook worden weergegeven op een aardbevingsdichtheidskaart. Op een aardbevingsdichtheidskaart wordt het aantal bevingen per vierkante kilometer getoond. Voor het berekenen van de aardbevingsdichtheid is de Quartic Kernel functie gebruikt zoals beschreven in het document DENSITY ESTIMATION FOR STATISTICS AND DATA ANALYSIS door B.W. Silverman.

Figuur 5 toont een aardbevingsdichtheidskaart waarin alle geregisteerde aardbevingen met een magnitude van 1.0 en hoger over de periode 1 april 2016 tot 1 april 2017 zijn opgenomen (de stippen) en de berekende aardbevingsdichtheid wordt getoond doormiddel van een kleurschaal. De aardbevingsdichtheid is met een waarde van ongeveer 0.22 aardbevingen per vierkante kilometer per jaar het hoogst in het gebied rondom Wirdum.

De ontwikkeling van de aardbevingsdichtheid kan worden afgelezen in Figuur 6. In deze figuur wordt per kaartje de aardbevingsdichtheid getoond voor een periode van 12 maanden.



**Figuur 3** Kaart met locaties van de aardbevingen in het periode januari 2016 tot april 2017



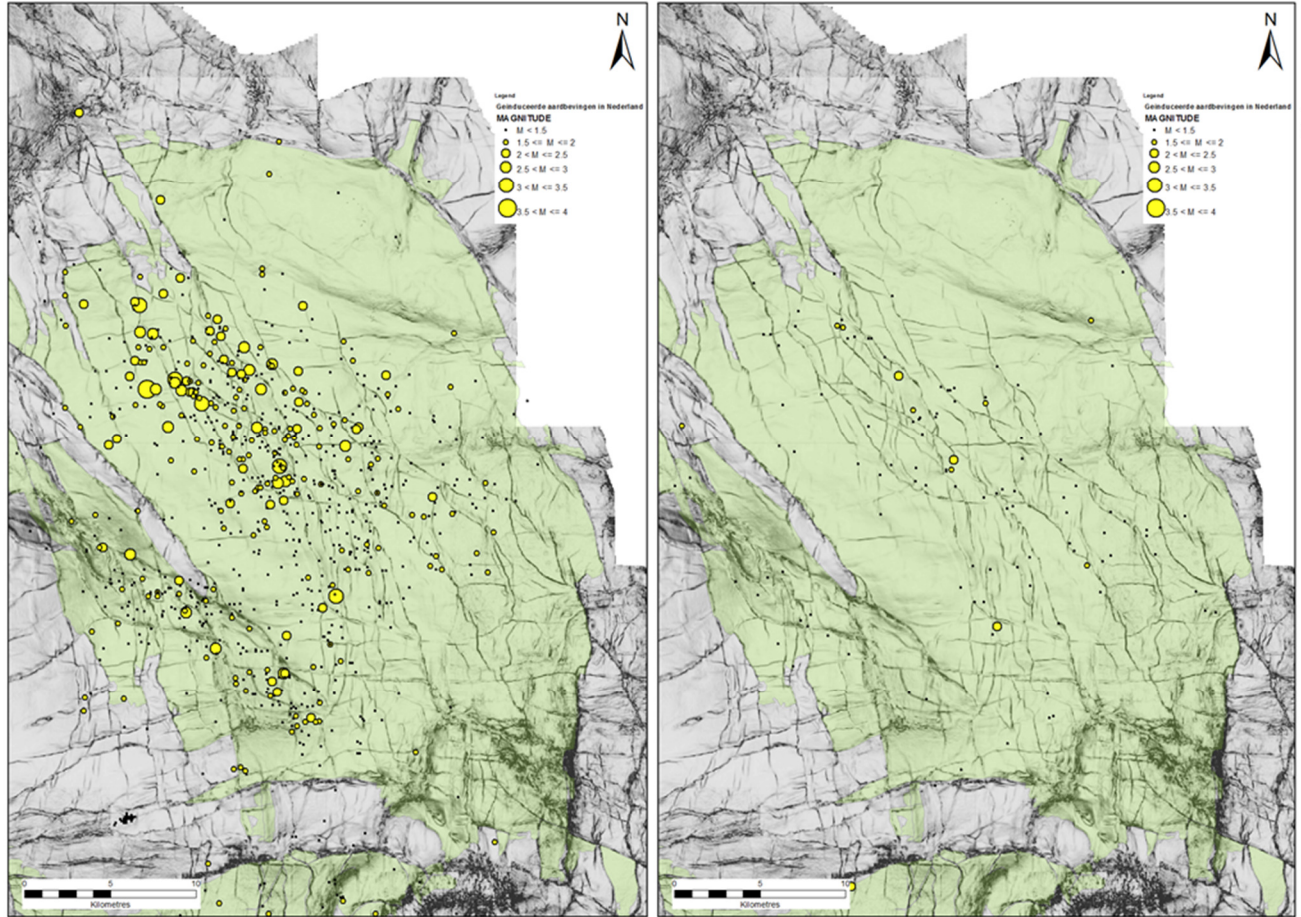
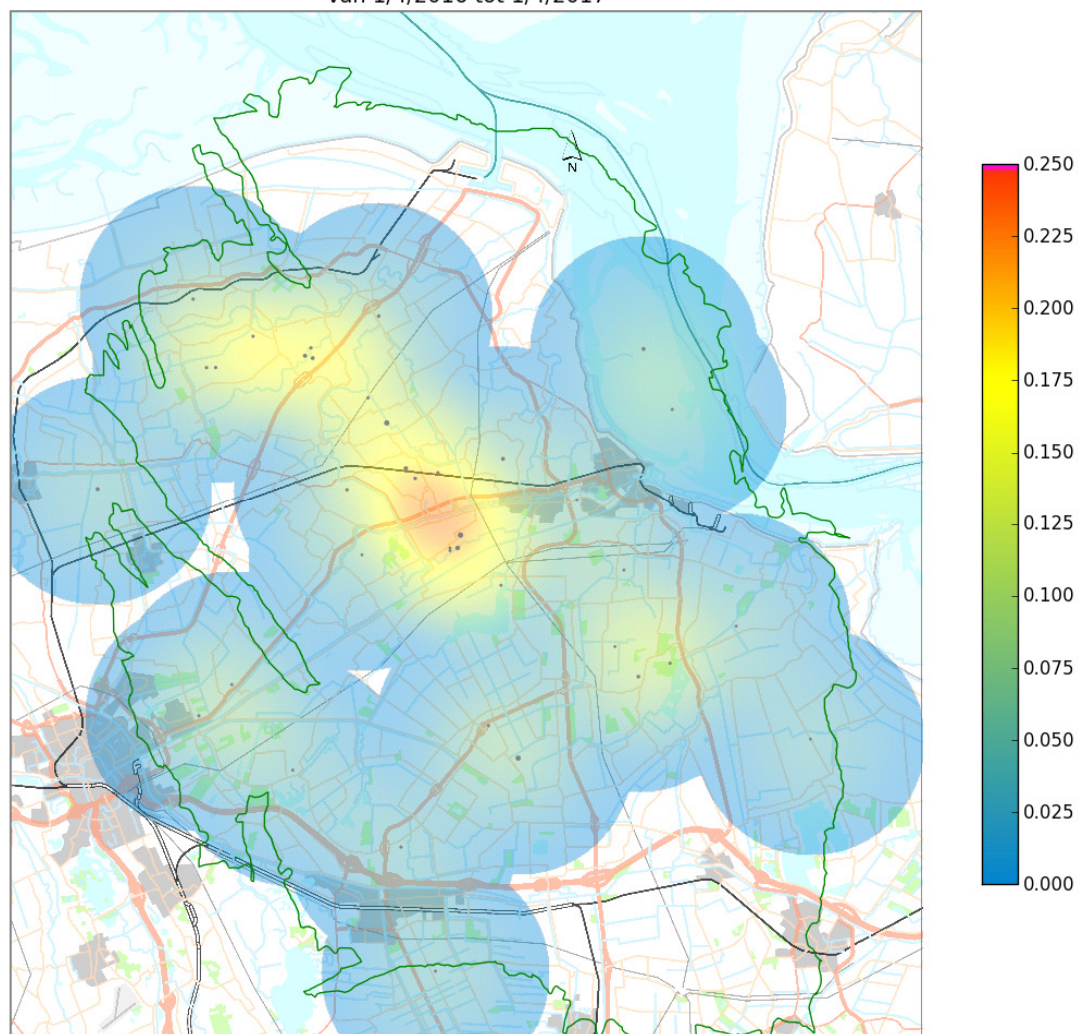


fig. 9

**Figuur 4** Links een kaart van het Groningengasveld met de belangrijkste breuken met daarop de locaties van alle geregisteerde aardbevingen in de periode 01/01/2003 tot 01/01/2013. Rechts dezelfde kaart met daarop alle geregisteerde aardbevingen in het gasjaar 2015/2016. Duidelijk zichtbaar is dat aardbevingen niet direct gekoppeld kunnen worden aan een of een aantal specifieke breuken, maar dat de bevingen wel lijken te correleren met breukzones.

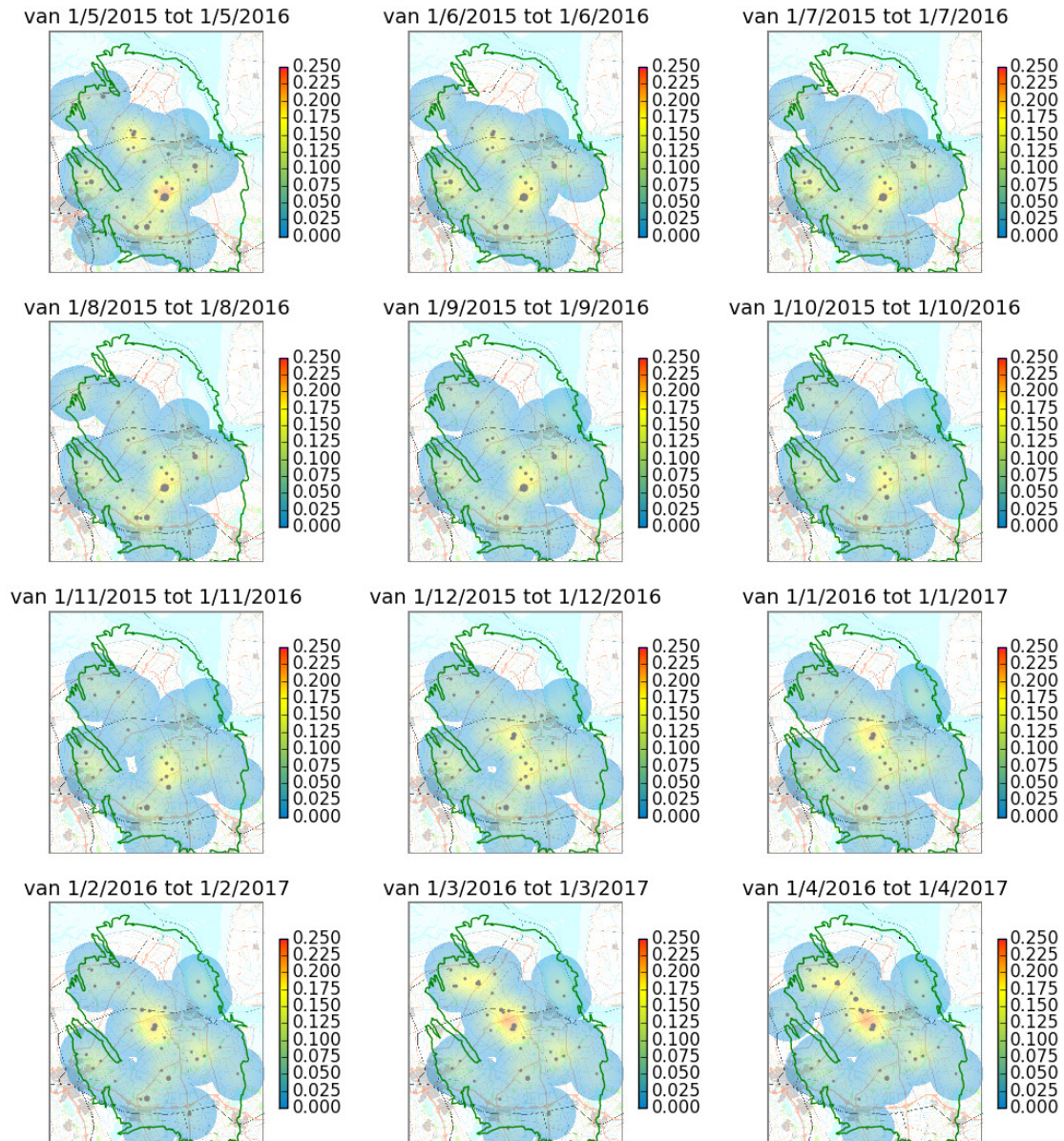
# Aardbevings dichtheid in bevingen/km<sup>2</sup>/jaar (M >= 1.0)

van 1/4/2016 tot 1/4/2017



**Figuur 5 Aardbevingsdichtheidkaart voor periode 1 april 2016 tot 1 april 2017**

## Aardbevings dichtheid in bevingen/km<sup>2</sup>/jaar (M >= 1.0)



Figuur 6 Aardbevingsdichtheidskaarten per jaar van 1 mei 2015 tot 1 april 2017. Elke kaart bevat informatie van de in een periode van 12 maanden geregistreerde aardbevingen met een magnitude groter of gelijk aan 1.

### 2.3 Grondbeweging

De signaalparameter voor de door aardbevingen veroorzaakte grondbeweging is de grondversnelling (PGA of Peak Ground Acceleration). De PGA wordt uitgedrukt als fractie van de valversnelling (g), en wordt gemeten in drie

richtingen, twee horizontale en een verticale richting. De hoogste door het KNMI gemeten waarde in één van de horizontale richtingen wordt gebruikt als signaalparameter, KNMI rapporteert PGA in  $\text{cm/s}^2$ . In Tabel 2 is een overzicht opgenomen van de gemeten grondversnelling van alle aardbevingen met een magnitude van 2.0 of meer gemeten in de periode april 2016 tot april 2017. De hoogst door het KNMI meetnetwerk gemeten grondversnelling in deze periode bedraagt 0.008 g, gemeten bij de aardbeving bij Wirdum door het KNMI meetstation NL.BHKS (bij Hoeksmeer) op 1 November 2016. Het meetstation bevindt zich op 2.23 kilometer van het epicentrum.

Datum en tijdstip	Locatie	Magnitude	Gemeente	Maximale PGA		Afstand tot epicentre [km]
				[in $\text{cm/s}^2$ ]	[in g]	
11-03-2017 12:52	Zeerijp	2.1	Loppersum	3.621	0.004	2.0
01-11-2016 00:57	Wirdum	2.2	Loppersum	7.846	0.008	2.2
02-09-2016 16:00	Schildwolde	2.1	Slochteren	4.661	0.004	2.4

Tabel 2 Grondbeweging van alle aardbevingen met  $M \geq 2.0$  in de periode april 2016 tot april 2017 (bron KNMI)

Door KNMI wordt voor aardbevingen met een magnitude groter of gelijk aan 2.0 met behulp van de gemeten grondbeweging en met een speciaal voor Groningen opgestelde zogenoemde Ground Motion Prediction Equation (GMPE) de grond beweging rond het epicentrum grafisch weergegeven in een zogenoemde ShakeMap. Deze ShakeMaps zijn te vinden op <http://rdsa.knmi.nl/opencms/nl-rrsm/select-events/results/event-detail>. In figuur 7 is de ShakeMap van de aardbeving bij Wirdum op 1 november 2016 getoond.

PGA ShakeMap (max. of horizontals) in [%g]



A ShakeMap is a representation of the actual ground shaking produced by an earthquake. The ShakeMap represents a combination of automatically recorded PGA values, in the accelerometer stations around the epicenter of the earthquake, with the Ground Motion Prediction Equations (GMPE), for the places where there are no stations around. This GMPE is specially developed for Groningen (v2).

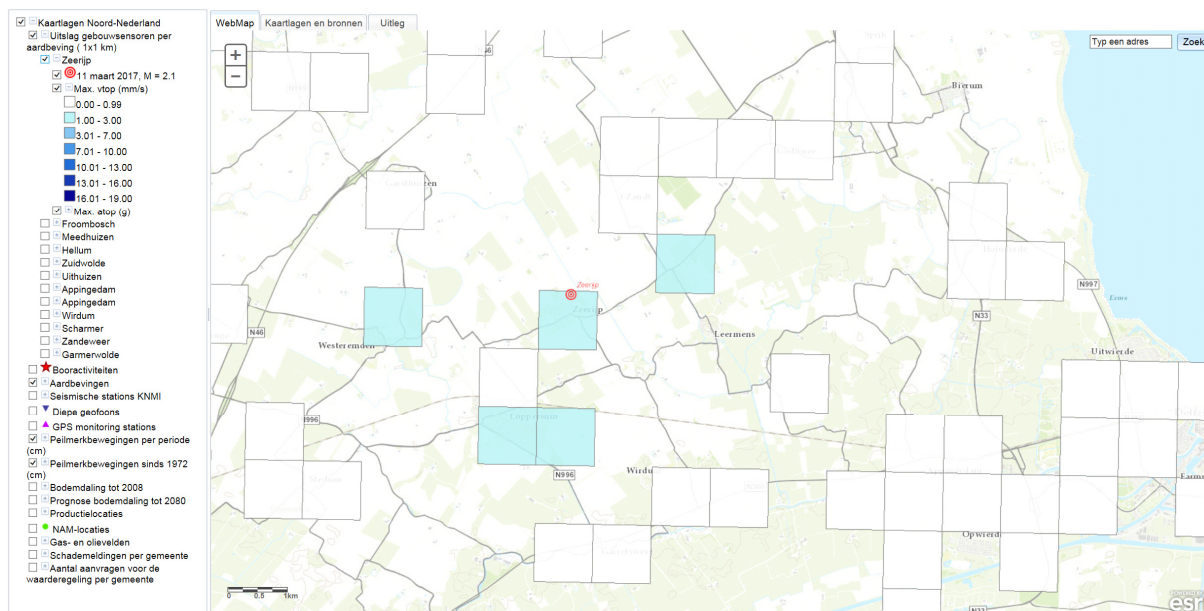
Notes on ShakeMaps:

- Peak Ground Acceleration (PGA) values are in units of percent-g (%g, where  $g = 980.665 \text{ cm/s}^2$ ).
- ShakeMap uses Maximum of horizontals, instead of Geometric Mean.
- The estimated ground motion values has been computed following the GMPE v2, with an average of 3 models (LOWER, CENTRAL, UPPER).
- More details at: ShakeMaps Background
- A NetCDF grid file with the values of this ShakeMap can be downloaded from the KNMI Data Centre

Figuur 7 ShakeMap van de aardbeving bij Wirdum op 1 november 2016, op basis van gemeten data en de voor Groningen opgestelde Ground Motion Prediction Equation (v2). De waarden zijn weergegeven in procenten-g [%g] waarbij  $g = 980.665 \text{ cm/s}^2$

## 2.4 Gebouwbeweging

Er is in afgelopen jaren tevens een gebouwsensoren netwerk aangelegd bestaande uit meer dan 300 meetpunten, dit meetnetwerk wordt door TNO beheerd. Op deze meetpunten zijn accelerometers geplaatst die de trillingen registreren in of nabij de fundaties van huizen. De meetgegevens worden gepubliceerd op [www.nam.nl](http://www.nam.nl). Er wordt onderscheid gemaakt tussen meetgegevens van publieke gebouwen en huizen in verband met privacy. De sensoren meten maximum snelheid ( $V_{top}$ ) in millimeter per seconde (mm/s). Figuur 8 toont de gebouwsensoruitslag bij de aardbeving met een magnitude van  $M=2.1$  van 11 maart 2017 bij Zeerijp. Om privacy redenen is niet de exacte locatie van het gebouw waarin de sensor zich bevindt getoond, maar de vierkante kilometer waarin het gebouw zich bevindt. De maximale gemeten gebouwsensoruitslag lag tussen 1.0 en 3.0 mm/s.

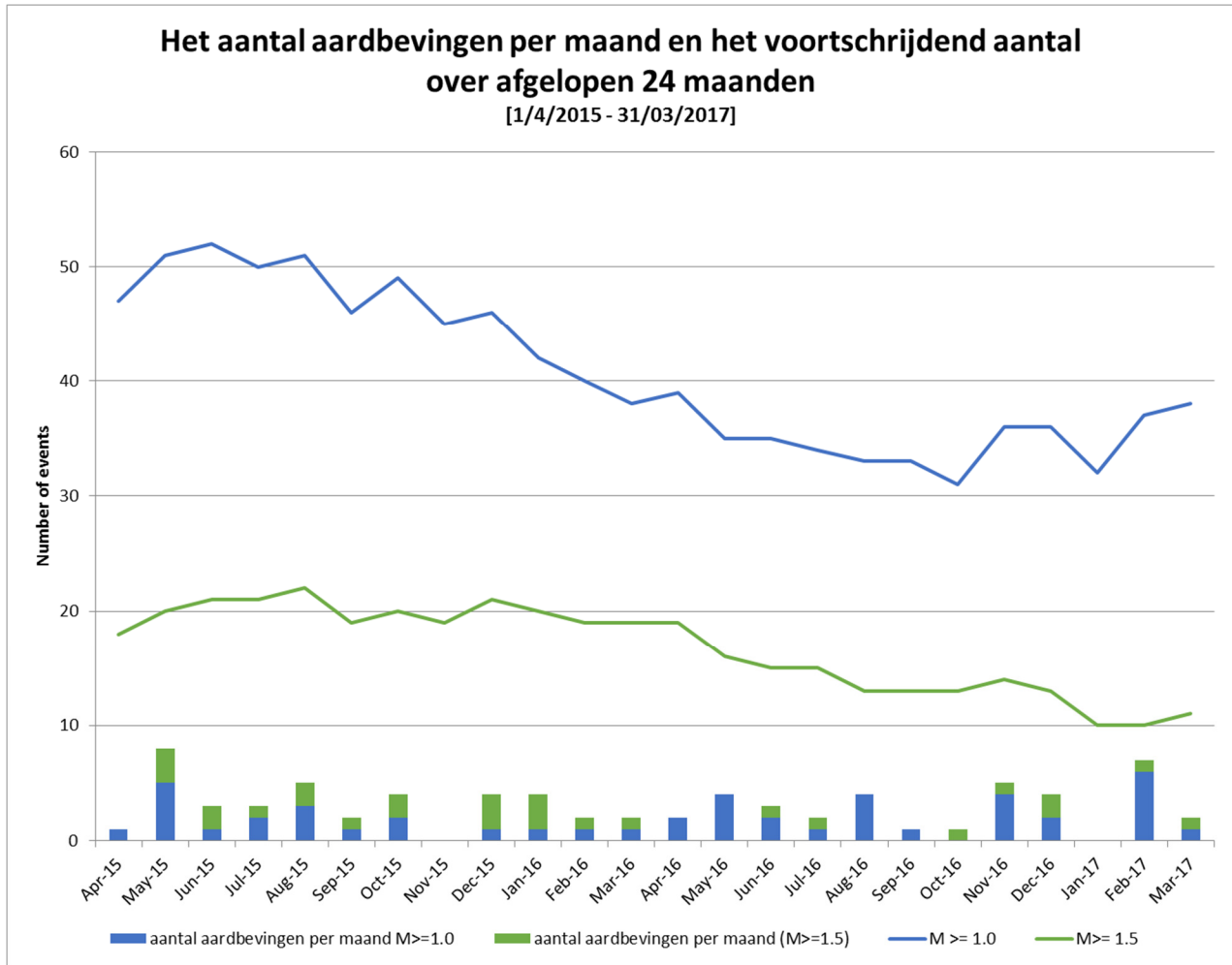


Figuur 8 afbeelding van de interactieve kaart met daarop aangegeven de maximale gemeten gebouwsensoruitslag als gevolg van de aardbeving bij Zeerijp met magnitude  $M=2.1$  op 11 maart 2017 (bron NAM.nl)

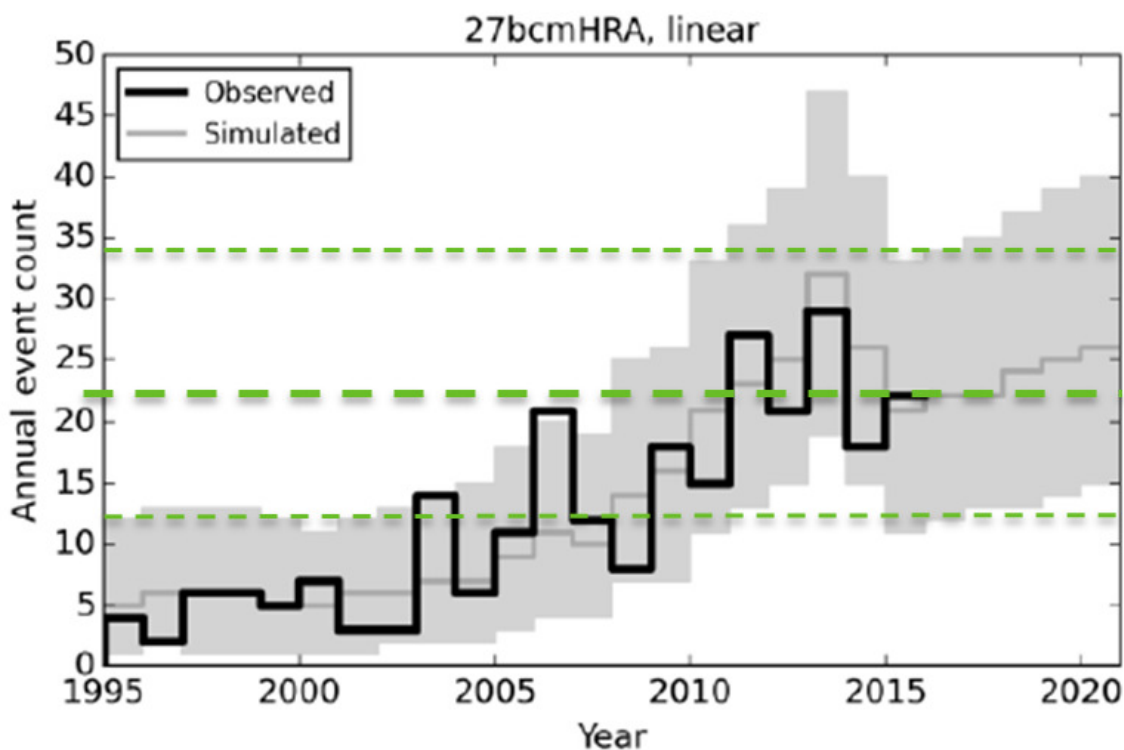
## 2.5 Verwachting van de ontwikkeling van seismische activiteit

Het voortschrijdend aantal aardbevingen over een periode van 12 maanden met een magnitude groter of gelijk aan 1.5 laat een dalende trend zien en had op 1 april een waarde 11, zie Figuur 9. Het aantal te verwachten aardbevingen<sup>1</sup> in 2017 met een magnitude groter of gelijk aan 1.5 bij een onttrekking van 27 bcm uit het Groningenveld ligt tussen de 13 en 34 aardbevingen (95% betrouwbaarheids interval) met een verwachtingswaarde van 22.

<sup>1</sup> In hoofdstuk 7 van het Technical Addendum to the Winningsplan 2016 wordt de verwachte ontwikkeling van het aantal bevingen met een magnitude groter of gelijk aan 1.5 getoond op basis van het door NAM gebruikte seismologisch model, uitgerekend voor een aantal onttrekkingsscenario's.



**Figuur 9** In de grafiek tonen de staven het aantal aardbevingen per maand, in blauw met een magnitude groter of gelijk aan 1.0 maar kleiner dan 1.5 en in groen het aantal aardbevingen met een magnitude groter of gelijk aan 1.5. De blauwe lijn toont het voorschrijdend aantal aardbevingen met een magnitude groter of gelijk aan 1.0 over 12 maanden, de groene lijn het voorschrijdend aantal voor een magnitude groter of gelijk aan 1.5.



Figuur 10 Voorspelling van het aantal aardbevingen met een magnitude van groter of gelijk aan 1.5 op basis van het op compactie gebaseerde seismologische model (met naschokken) voor het productie scenario met een jaarlijkse onttrekking van 27 bcm. De simulatie resultaten zijn op basis van 10.000 onafhankelijke simulaties. De grijze lijn en het grijze gebied representeren het verwachte aantal aardbevingen met en 95% betrouwbaarheids interval. De groene lijnen geven de verwachtingswaarde en het 95% betrouwbaarheids interval voor 2016.

## 2.6 Beheersmaatregelen

Conclusie mag getrokken worden, dat de geobserveerde aardbevingdichtheid met een maximum van 0.22 aardbevingen/km<sup>2</sup> - jaar en de gemeten maximale grondversnelling met 0.008 g onder de in het instemmingsbesluit genoemde grenswaarden liggen. De NAM geeft uitvoering aan de opgelegde beheersmaatregelen (jaarvolume, volumeverdeling over het veld en productieflectuaties) en ziet op basis van bovenstaande resultaten nog geen aanleiding om deze aan te passen.

### 3 Productiegegevens

#### 3.1 Productie systeem

Het gas uit het Groningenveld wordt met 20 productielocaties geproduceerd; deze productielocaties liggen verspreid over het veld. Op basis van een advies van SodM uit 2014 is door de minister een productieverdeling over vier regio's voorgesteld, in Tabel 3 en Figuur 11 is een overzicht van de regio's en de productielocaties getoond.

Eemskanaal	Loppersum	Oost	Zuidwest
Eemskanaal	De Paauwen Leermens Overschild Ten Post 't Zandt	Amsweer Bierum De Eeker Oudeweg Schaapbulten Scheemderzwaag Siddeburen Tjuchem Zuiderpolder	Koiepolder Slochteren Spitsbergen Tusschenklappen Zuiderveen

Tabel 3 productielocaties per region, de locatie Froombosch wordt als satelliet van de productielocatie Slochteren geproduceerd, en de locatie Sappemeer als satelliet van de productielocatie Tusschenklappen.



Figuur 11 Ligging van de Groningen productielocaties ten opzichte van het Groningenveld. De gebruikte kleur dient ter indicatie tot welke regio een productielocatie wordt gerekend.

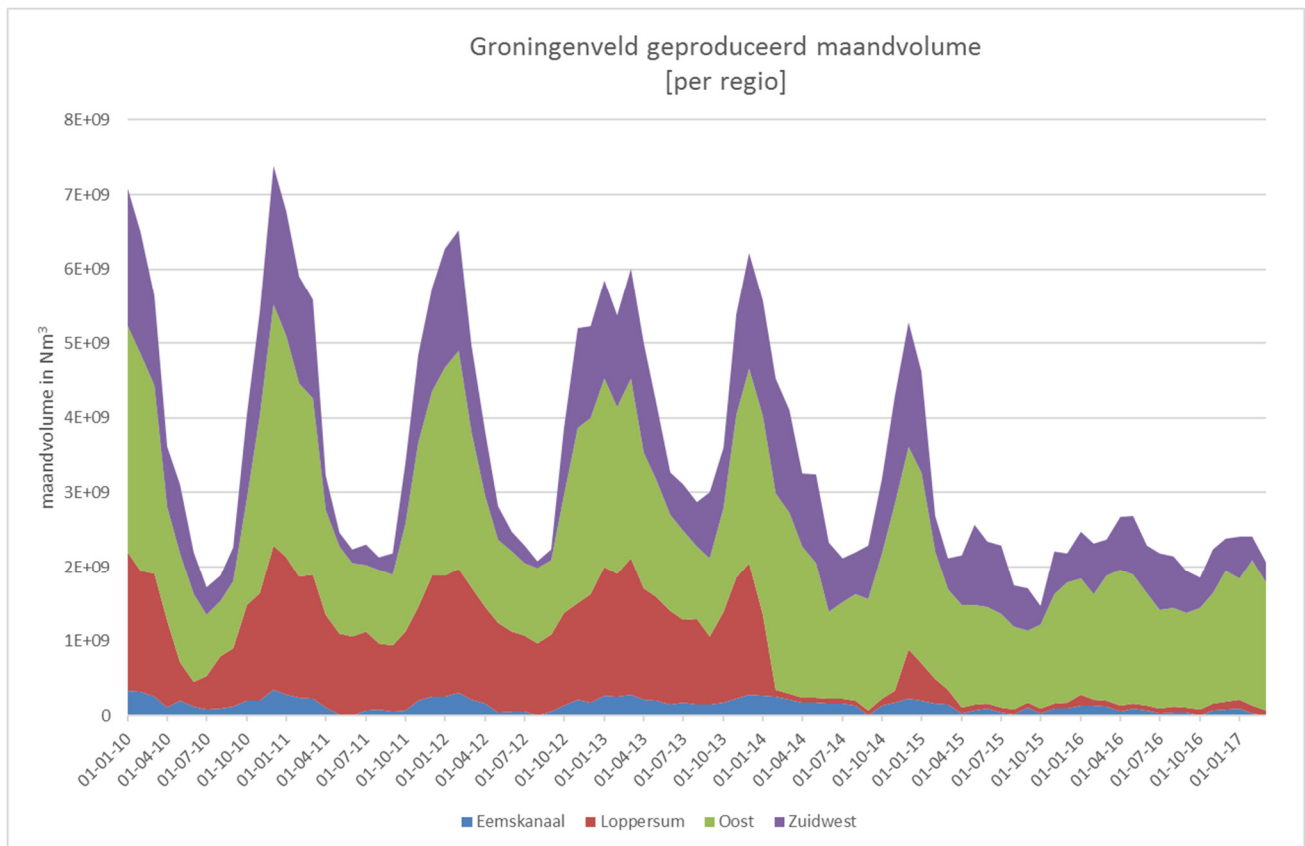


## 3.2 Productie data

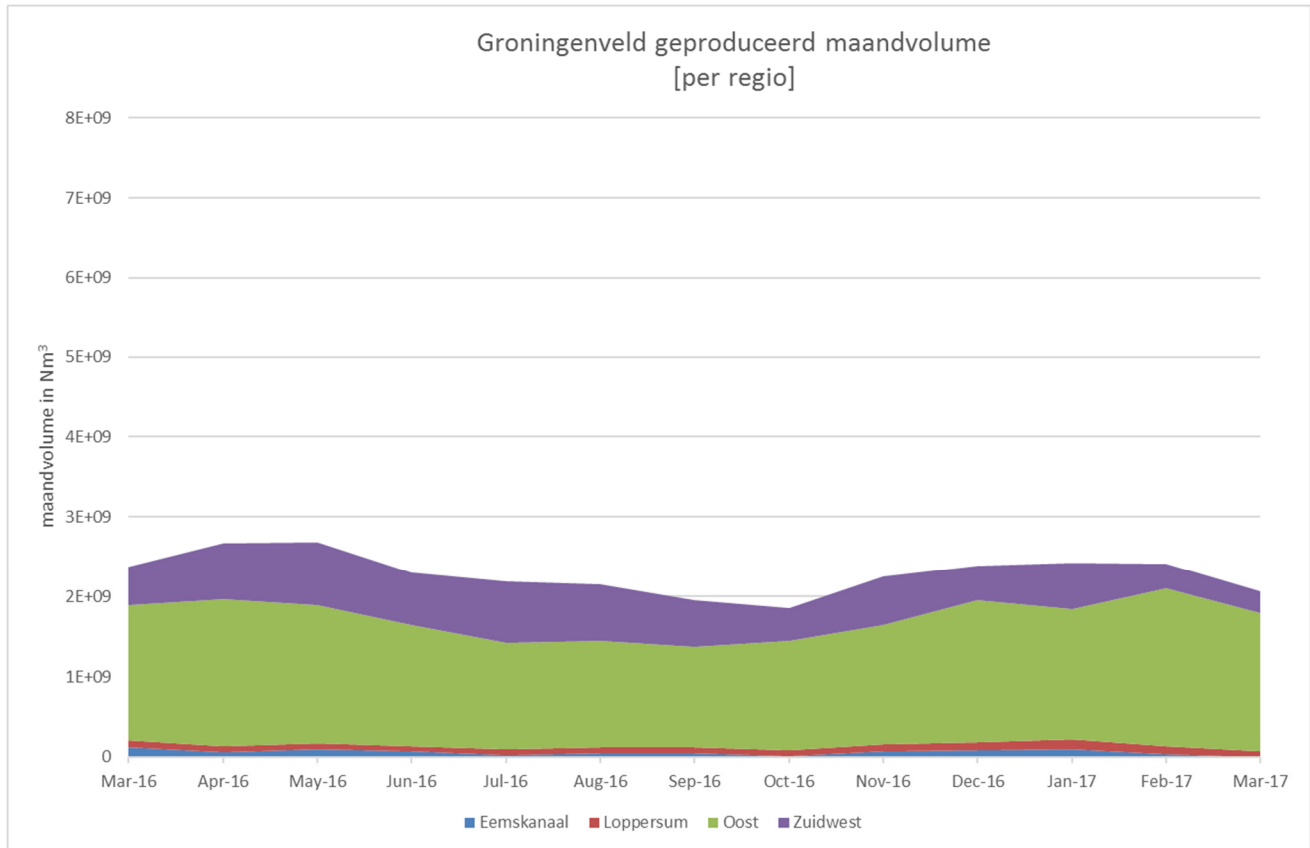
Figuur 12 toont de historische productie per regio uit het Groningenveld vanaf 2010. In deze figuur is de sterke seizoensproductiefluctuatie duidelijk zichtbaar. In deze fluctuatie is de rol van het Groningenveld te herkennen als leverancier van energie aan met name huishoudens op momenten van hoge marktvaart in de wintermaanden. Heel duidelijk is ook de verlaging en afvlakking van de veldproductie na April 2015. Daarnaast is de verlaging van het geproduceerde volume door de productielocaties die tot de regio Loppersum worden gerekend (het rode vlak) goed zichtbaar. De productiecijfers zijn ook terug te vinden op [www.nam.nl](http://www.nam.nl).

pag. 17

Figuur 13 is een uitvergroete weergave van de Groningenveld productie in de periode april 2016 tot april 2017, in deze figuur wordt de vlakke productie per maand per regio nog duidelijker getoond.



**Figuur 12** Groningenveldproductie van januari 2010 tot en met maart 2017 per maand, duidelijk zichtbaar zijn de sterke seizoensfluctuaties voor en de afvlakking daarvan na april 2015 als mede de sterke daling van geproduceerd volume uit het Groningenveld als ook uit de regio Loppersum.



**Figuur 13 Groningenveld productie in de periode april 2016 tot april 2017 waarin nog duidelijker de afvlakking van de productief fluctuatie wordt getoond.**

Tabel 4 toont de onderliggende data aan Figuur 13 en geeft de productie per maand per productielocatie. Alle data is in miljoen Nm<sup>3</sup>.

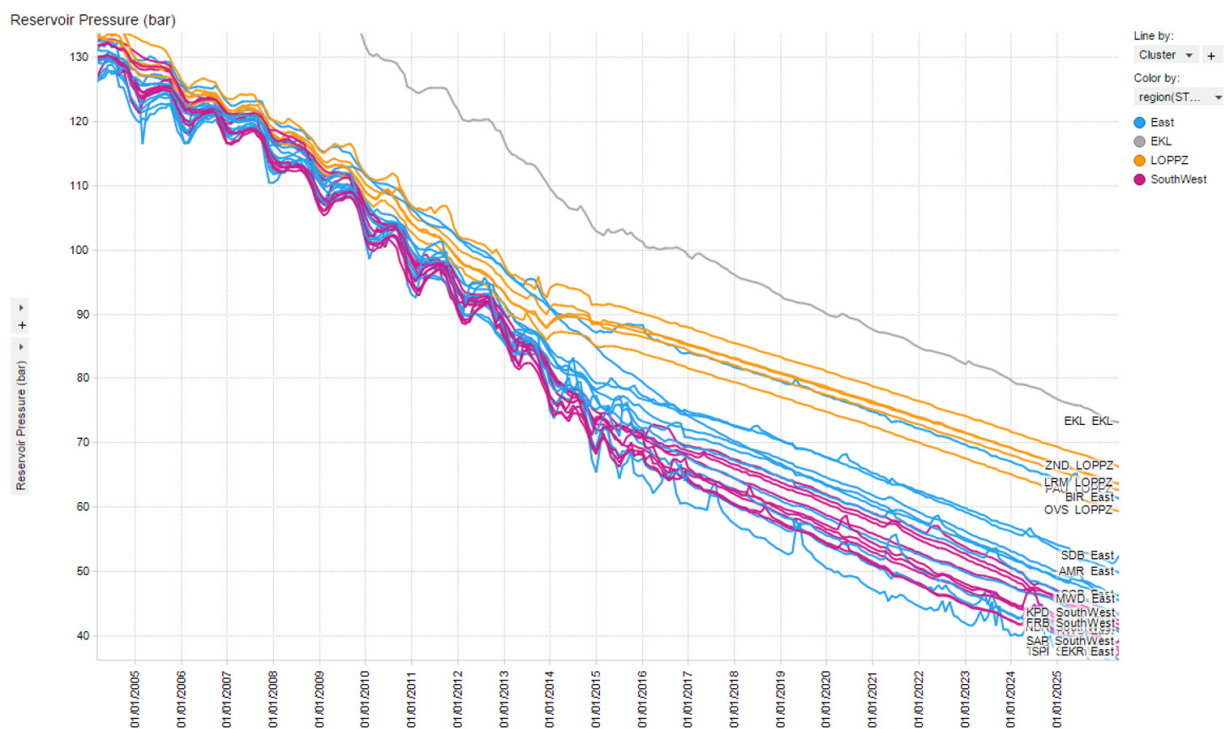
		productie per maand in miljoen Nm <sup>3</sup>												
Regio	Locatie	April 2016	May 2016	June 2016	July 2016	August 2016	September 2016	October 2016	November 2016	December 2016	January 2017	February 2017	March 2017	
oost	Amsw eer	247	206	195	160	169	181	210	244	218	232	235	256	
oost	Bierum	263	216	186	173	196	187	209	272	252	38	284	291	
oost	De Eeker	190	158	118	55	74	133	151	181	147	83	125	96	
oost	Oudew eg	194	198	191	207	165	165	174	203	207	209	214	96	
oost	Schaapbulten	179	173	140	133	142	151	181	119	174	202	190	189	
oost	veenderzw aag	184	186	171	166	120	118	129	0	118	189	208	103	
oost	Siddeburen	170	217	170	147	167	152	197	244	191	221	249	255	
oost	Tjuchem	192	173	169	118	111	2	0	3	236	218	229	228	
oost	Zuiderpolder	203	200	167	164	178	169	117	217	217	229	227	204	
zuid-w est	Koopolder	0	1	0	0	0	66	149	153	142	139	75	70	
zuid-w est	Slochteren	198	271	249	258	231	192	95	144	127	138	81	61	
zuid-w est	Spitsbergen	179	114	62	206	171	104	33	123	42	96	66	54	
zuid-w est	sschenklappen	195	213	180	109	159	140	90	128	99	124	62	77	
zuid-w est	Zuiderveen	136	190	160	191	144	69	42	55	30	81	28	8	
eemskanaal	Eemskanaal	58	94	70	26	44	41	8	71	80	93	32	0	
loppersum	De Paauw en	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
loppersum	Leermens	38	36	31	37	34	35	4	1	29	48	32	25	
loppersum	Overschild	7	6	4	2	9	3	35	21	12	26	20	7	
loppersum	Ten Post	0	0	0	0	0	0	32	42	41	50	36	0	
loppersum	't Zandt	37	33	34	35	35	36	0	25	24	0	15	42	
<b>Total</b>	<b>field</b>	<b>2,672</b>	<b>2,683</b>	<b>2,298</b>	<b>2,188</b>	<b>2,149</b>	<b>1,946</b>	<b>1,856</b>	<b>2,245</b>	<b>2,388</b>	<b>2,418</b>	<b>2,408</b>	<b>2,062</b>	

**Tabel 4 Productie per maand in de periode maart 2016 tot maart 2017 (in miljoen Nm<sup>3</sup>) [bron www.nam.nl]**

## 4 Reservoirdrukken

Als gevolg van de historische ontwikkeling van het Groningenveld is de concentratie productieclusters in het zuidelijke deel van het veld relatief hoog terwijl de reservoirdikte in zuidelijke deel juist het minst dik is. De regionale productie beperkingen die opgelegd zijn door het Ministerie van Economische zaken in januari 2015<sup>2</sup> is de productie uit het noordelijke deel van het veld sterk beperkt, maar is ruimte gebleven voor productie uit het minder dikke zuidelijke en oostelijke deel van het veld. In Figuur 14 wordt de gesimuleerde<sup>3</sup> locale reservoirdruk<sup>4</sup> per productielocatie getoond. Duidelijk zichtbaar is dat in het verleden getracht werd de de reservoirdruk in het gehele Groningenveld zo gelijkmatig mogelijk te laten dalen (binnen een bandbreedte van ongeveer 5 bar). Als gevolg van de in 2015 ingevoerde productie beperkingen is een drukverschil over het veld ontstaan welke inmiddels ongeveer 30 bar bedraagt.

pag. 19



**Figuur 14: Gemiddelde reservoirdruk versus tijd, per cluster en per region. Duidelijk zichtbaar is de divergerende trend van de lijnen. Tevens is zichtbaar dat ondanks de minimale productie uit de 5 clusters in de Loppersum regio de reservoirdruk ook in deze regio daalt.**

<sup>2</sup> voorlopige voorziening Raad van State (April 2015) welke verder de productie beperkt uit de Loppersum regio tot het absolute minimum benodigd voor leveringzekerheid.

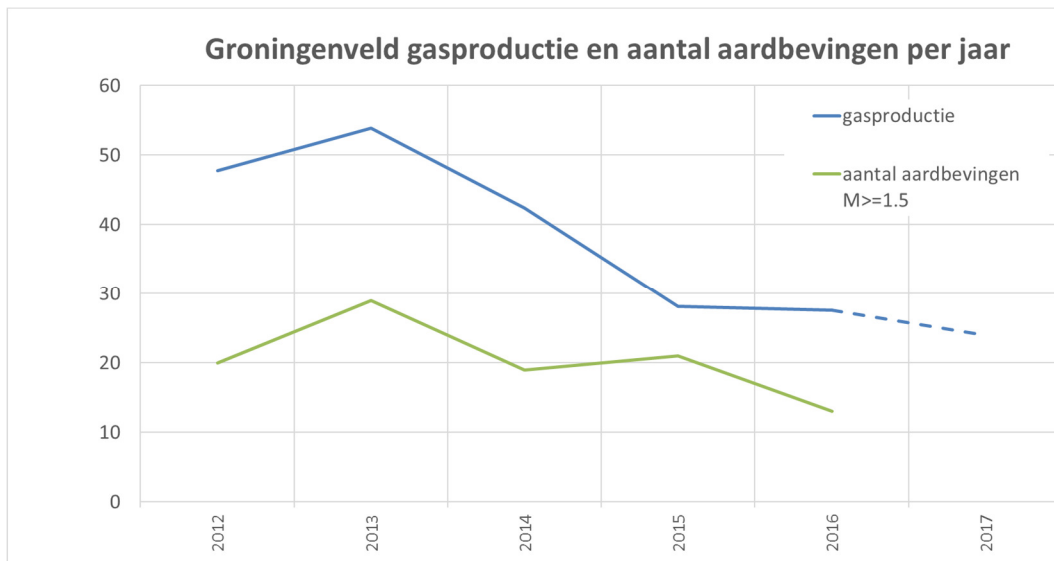
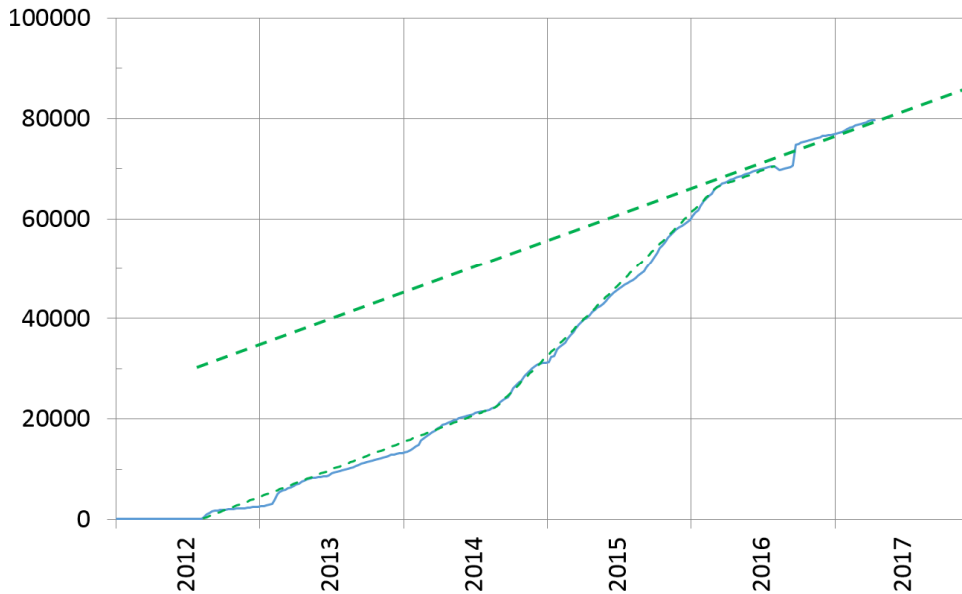
<sup>3</sup> Simulation runs per Business Plan 2016, history matched tot 1/1/2016

<sup>4</sup> Gemiddelde reservoirdruk in de nabijheid van de putten (ongeveer 500m radius) op een diepte van (2875mTVDSS)

## 5 Schademeldingen

Er zijn per april 2017 bijna tachtigduizend schademeldingen geregistreerd; Figuur 15 toont de ontwikkeling van het aantal ontvangen schadeclaims. De blauwe lijn toont het aantal ontvangen schadeclaims, hierin kunnen drie duidelijk verschillende periodes worden onderscheiden, aangegeven met de (groene) trendlijnen. De trendlijnen tonen een indicatie van het aantal geregistreerde schadeclaims per week. De drie periodes lijken geen directe relatie te hebben met de hoogte van de gasproductie of de gemeten aardbevingsactiviteit. pag. 20

### Ontvangen schadeclaims en trendlijnen



Figuur 15: De blauwe lijn in bovenste grafiek toont het aantal ontvangen schadeclaims, de groene gestippelde lijnen in de bovenste grafiek tonen de trend van het aantal schadeclaims. Er zijn drie verschillende periodes te duiden die geen directe relatie lijken te hebben met de hoogte van het jaarvolume of het aantal geregistreerde aardbevingen. De blauwe lijn in de onderste grafiek toont de jaarlijkse gasproductie uit het Groningen veld, de groene het aantal geregistreerde aardbevingen met een magnitude groter of gelijk aan 1.5.