

Gaswinning-Groningen van **54** miljard m³ in 2013 via **12** mrd m³ in 2020 naar **nul** in 2023

SodM: "Versterking (..) is hard en snel nodig om binnen (..) vijf jaar aan de veiligheidsnorm te voldoen." (Advies Voortgang versterkingsopgave en afbouw gaswinning', 26-6-2019)

Minister Wiebes: "Ik kwam tot de conclusie dat (..) om de veiligheid te garanderen (..) we de gaswinning moesten stopzetten. Het was onhaalbaar om in vijf jaar alle huizen te versterken." (uit RTV-Noord-interview 19-10-2019)

Idem: "De versterkingsaanpak is nu in een volgende fase gekomen waarbij naast de nadruk op het borgen van veiligheid er ook goede mogelijkheden zijn voor een integrale stads-, dorps- en buurtvernieuwingsaanpak." (in Kamerbrief, 16-10-2019, p. 1)



Faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen

Charles Vlek, presentatie GBB, 22 okt. 2019

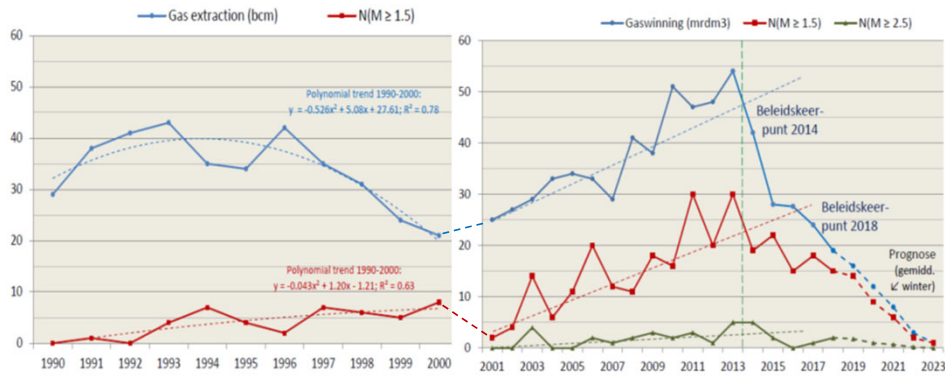


Totaal aantal aardbevingen in Groningen vanaf 1991 t/m half oktober 2019

333 bevingen met magnitude $M \geq 1.5$,
waarvan **40** met $M \geq 2.5$,
waarvan **13** met $M \geq 3.0$ (alle ná 1 okt. 2003):

24-10-2003: Hoeksmeer, 3.0	7-2-2013: Zandweer, 3.2
10-11-2003: Stedum, 3.0	2-7-2013: Garrelswear, 3.0
8-8-2006: Westeremden, 3.5	13-2-2014: Leermens, 3.0
30-10-2008: Westeremden, 3.2	30-9-2015: Hellingum, 3.2
8-5-2009: Zeerijp, 3.0	8-1-2018: Zeerijp, 3.4
27-6-2011: Garrelswear, 3.2	22-5-2019: Westerwijtwerd, 3.4
16-8-2012: Huizinge, 3.6	

Jaarlijkse gaswinning en aardbevingen (M ≥ 1.5) in Groningen over 1991-2018



Gaswinning in miljard m³ per jaar (van NL Olie- en gasportaal/Min. EZK).

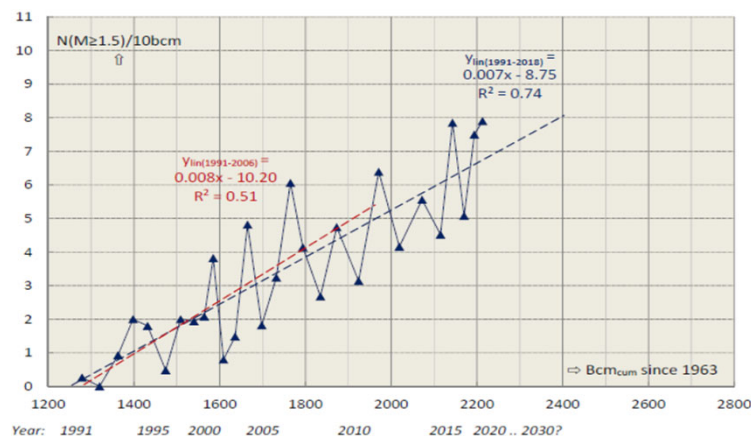
Jaaraantal (N) Groningse aardbevingen met M ≥ 1.5 [rechts ook M ≥ 2.5]; van KNMI-lijst aardbevingen.

M = Magnitude op Richter-schaal.

Verwachtingen voor 2019-2023 zijn gestippeld \hat{u} .

Steeds meer aardbevingen per 10 mrd m³ gaswinning

[ook tussen 1991 en 2006; zelfs al tussen 1991 en 2000]

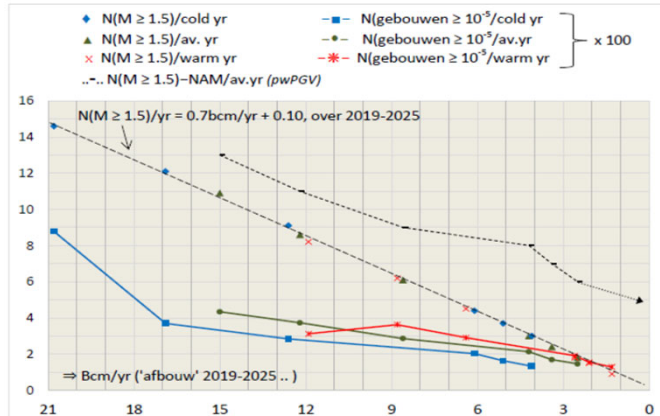


$N(M \geq 1.5)/10bcm$ = aantal bevingen met $M \geq 1.5$ per 10 miljard m³ (bcm) gaswinning in gegeven jaar.

 Bcm_{cum} = cumulatieve gaswinning ('billion cubic meters') sinds 1963. R^2 = fractie (0-1) verklaarde variatie in de jaaraantallen aardbevingen.

 - - - - - : trendlijn 1991-2006. - - - - - : trendlijn 1991-2018.

Bij afbouwplan 2019-2030: Wat zou Groningen nog hebben kunnen verwachten?

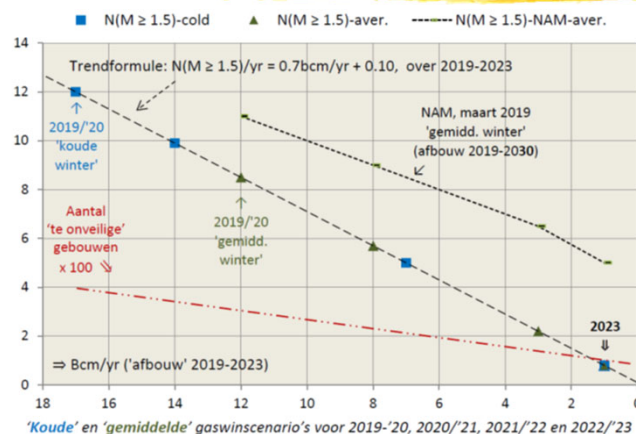


Bij afbouw 2019-2030
 ('gemiddelde' jaren):
 Over 2019-2025: plm.
33 bevingen (NAM: 54)
 met N(M ≥ 1.5), waar-
 van plm. **4** (NAM: 7)
 met M ≥ 2.5.

- - - - - : verwacht N(M ≥ 1.5) volgens lineaire trendformule $N(M \geq 1.5)/10bcm_{1991-2018}$ bij afbouwscenario's GTS (jan. 2019, voor 2019-2030) voor koude (◆), gemidd. (▲) en warme (×) jaren 2019-2025. -.-.-.-.- : volgens NAM's HRA, maart 2019 (bij /GTS-scenario).

Doorgetrokken lijnen: aantal 'onveilige' gebouwen (x 100) in koude (■), gemiddelde (●) en warme (*) jaren.

Versnelde afbouw 2019-2023: Wat staat Groningen t/m 2025 nog te wachten?



Afbouw 2019-2023
 ('gemiddelde' jaren):
 Ingeschat t/m 2025 nog
 plm. **17** bevingen met
 N(M ≥ 1.5), waarvan
 circa **6** met M ≥ 2.0 en
 hooguit **1** met M ≥ 3.0.

NAM-prognose van
 N(M ≥ 1.5) betreft
 afbouwscenario 2019-
 2030 uit maart 2019.

- - - - - : verwacht N(M ≥ 1.5) volgens trendformule $N(M \geq 1.5)/10bcm_{1991-2018}$ bij afbouwscenario's EZK (sept 2019), voor 2019-2023, voor koude (◆) en gemiddelde jaren 2019-2023. En -.-.-.-.- : volgens NAM's HRA, maart 2019 (GTS-scenario voor 2019-2030). -.-.-.-.- : Aantal 'onveilige' gebouwen (x 100), gemiddeld voor koude, gemiddelde en warme jaren.

“In Groningen even veilig* wonen als elders in Nederland” * [maar nog niet schadevrij..]

Het ‘seismisch risico’ is beperkt tot de multi-conditionele (‘veel-voorwaardelijke’) overlijdenskans p , uit te schrijven als:

$p[\text{overlijden}] \leftarrow \text{niet ontsnappen} \leftarrow \text{instorting} \leftarrow \text{kwetsbaarheid} \leftarrow \text{grondbeweging} \leftarrow \text{aardbeving} \leftarrow \text{breukvlakverschuiving} \leftarrow \text{reservoircompactie} \leftarrow \text{gasdrukverlaging} \leftarrow \text{gaswinning}$.

NAM's Hazard and Risk Analysis (HRA) gebaseerd op een 8-delige ‘modellentrein’ (zie onder). Hoofdpunten: aardbevingskans, piekgrondversnelling (PGA), instortingskans, overlijdenskans. De onzekerheden in elk deelmodel (kanscomponent) staan stellige HRA-uitspraken in de weg.



NAM's Seismic Hazard and Risk-model (uit SodM-advies, juni 2018, p. 51).

‘Nationale PraktijkRichtlijn voor aardbevingsbestendig bouwen’: NPR9998 (2018)

- Geeft richtlijnen voor *nieuwbouw*, maar géén rekenregels ter bepaling van fatale instortingskans.
- Aardbevingsbestendigheid van *bestaande* bouw niet goed te beoordelen zonder ‘strippen’ (‘destructieve inspectie’, incl. fundamenteonderzoek).
- Bouweisen in NPR (2018) zijn ‘conservatief’ gebaseerd op $M_{\max} \approx 5$ en een PGA van 0,22g (actueler zou zijn $M_{\max} \leq 4.0$ en $\text{PGA} \leq 0,15\text{g}$).
- Maar de NPR (en ook NAM's HRA) gaat voorbij aan stijgend levensgevaar bij toenemende schade door opeenvolgende lichtere bevingen met $M \leq 3.5$.

Conclusie. Voor (thans) 26.000 ‘mogelijk onveilige’ adressen*) kan noch via NAM's model voor Hazard and Risk Assessment noch via de Nederlandse Praktijk Richtlijn voor aardbevingsbestendig bouwen (2018) tijdig en nauwkeurig genoeg worden bepaald of een gebouw (voor óf na ‘versterking’) voldoet aan de veiligheidsnorm: een maximale overlijdenskans van 1 op de 100.000 (10^{-5}) per jaar.

*) Kamerbrief PDGB/19223607: ‘Overdracht taken ‘Groningen’ van EZK naar BZK’, 16 oktober 2019, p. 4

Wisselende beleidsontwikkelingen achter voortschrijdende inzichten aan

- **B&W-Delfzijl:** "De 527 [te slopen/herbouwen] woningen [in de Zandplatenbuurt] zijn geïnspecteerd in 2017 en in 2018 is beoordeeld dat deze woningen niet voldoen aan de norm. (...) De woningen zijn berekend op grond van de NPR 2015." (in brief aan inwoner van Spijk, 23-4-2019)

ChV: Gemeentelijke planherziening is aan te bevelen i.v.m. sterk afgenomen seismisch risico en trage nieuw-/verbouw.

- **Eemsbode:** "Bijna 800 huizen (...) worden bij nader inzien toch niet versterkt. Zeven woningcorporaties uit Groningen stoppen met een versterkingspilot die in 2015 is gestart." (krant van 10-7-2019)

- **NCG:** "Wij gaan gewoon door [met het PvA, nov. 2018]. Het versnelde-afbouwscenario [10 sept. 2019] heeft geen enkel effect op het werk van de NCG." (tijdens 'Kenniscongres' 26-9-2019 in Groningen-Zernike)

ChV: Reeds na 29 maart 2019 maar zeker na 10 sept. 2019 is ook het NCG-Plan van Aanpak toe aan forse herziening.

- **Stroebe/Postmes:** "Onze overkoepelende conclusie is dat de versterkingsoperatie in sterke mate maatschappelijk ontwrichtend is - zowel voor individuele bewoners als voor dorpsgemeenschappen." (rapport 28 mei 2019)

- **Min. Wiebes:** "...alle adressen die eerder als (...) risicovol zijn geïdentificeerd blijven onderdeel van de [inspectie-]scope, ook als zij dat op basis van recente inzichten niet langer zijn." (in Kamerbrief, 16-10-2019, p. 4)

ChV: Vanaf begin 2018 tekort schietende veiligheidscommunicatie? Veel inspecties zullen uitdraaien op 'veilig genoeg'.

- **Min. Wiebes:** "Het op te richten Adviescollege Veiligheid Groningen (ACVG), eerdergenoemd TCV (...), geeft advies over (...) de veiligheidskaders bij de uitvoering van de versterkingsoperatie." (in Kamerbrief, 16-10-2019, p. 6)

ChV: Belangrijke wijziging t.o.v. 'subcommissie-normbesluit' uit 'Besluit versterking gebouwen Groningen' (mei 2019)?

Als het *mijn* huis betref, wat zou *ik* dan doen?

	P50: 'verhoogd risico' ^{a)}	P90: 'licht verhoogd risico' ^{a)}	'Normaal risico' ^{a)}
Geen schade	Niks doen ^{b)}	Niks doen ^{b)}	Niks doen
Lichte schade	Grondige inspectie, schade herstellen ^{c)}	Snelle inspectie, schade herstellen ^{c)}	Snelle inspectie, schade herstellen ^{c)}
Zware schade	Grondige inspectie, schade herstellen, versterken ^{d)}	Grondige inspectie, schade herstellen, versterken ^{d)}	Grondige inspectie, schade herstellen, versterken ^{d)}

^{a)} P50 en P90: 50 resp. 90 % kans dat de kans op fatale woninginstorting $\leq 10^{-5}$ per jaar is (dus 50 resp. 90% kans op 'veilig genoeg'. [in vakjargon: P50 en P90 zijn tweede-orde waarschijnlijkheden.]

^{b)} Versterken geeft meer kosten en overlast dan de extra veiligheid waard is, wat HRA ook uitwijst.

^{c)} Altijd schade herstellen; ook lichte schade kan een aanwijzing zijn voor (later) komend gevaar.

^{d)} Schadeherstel + versterken, want zware schade signaleert levensgevaar, wat NAM's HRA ook uitwijst.

Vijf conclusies en een dilemma

- 1. Aardbevingsbestendig maken van 'mogelijk onveilige' gebouwen is grotendeels achterhaald en/of niet op tijd haalbaar.**
 - Van de thans 26.000 'mogelijk onveilige' gebouwen zijn er per 7-10-'19 pas ruim 1.000 versterkt.
 - Er dreigen meer gebouwen (1235) te worden gesloopt dan er nú (vlgs NAM) 'te onveilig' zijn (800).
 - Snel onderzoek en kritisch debat is nodig over de M_{max} en de tijdsduur van verdere seismiciteit.
- 2. Noch NAM's HRA noch NPR9998 levert betrouwbare uitspraken op over seismisch risico.**
- 3. Dringendste opgave:** herstel van de vele mijnbouwschade: snel, grondig en duurzaam.
- 4. Betere veiligheidscommunicatie hard nodig: maatschappelijk én wetenschappelijk**
 - met breder risicobegrip inzake levensgevaar, schade, kosten, stress en kwaliteit-van-leven.
- 5. Effectieve 'governance': integreer schadeherstel, versterken en verduurzamen.**
 - Combineer TCMG, TCV/ACVG en NPG, desnoods o.l.v. een regeringscommissaris.

Dilemma: "Hoe klein ook de kans op een zware beving, als die komt moeten we er wel klaar voor zijn." (Bouwend Nederland tijdens ronde-tafelgesprek met vaste Kamerlic EZK, 9 okt. 2019)

ChV: Maar moet dit dan halsoverkop, binnen twee jaar en tegen aanzienlijke kosten en maatschappelijke lasten?? [Bij dalende gaswinning, afnemend bevingsgevaar en na-ijlende 'normveiligheid'..?]

Enige documentatie en verder lezen

- Bourne, S.J., et al. (2018). The exponential rise of induced seismicity with increasing stress levels in the Groningen gas field and its implications for controlling seismic risk. *Geophysical Journal International* 213 (3), 1693-1700.
- KNMI (2019). *List of all induced earthquakes recorded in the Netherlands since 1986*. De Bilt (NL): Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. http://cdn.knmi.nl/knmi/map/page/seismologie/all_induced.pdf.
- Minister van EZK (10 sept. 2019). *Definitief vaststellingsbesluit Groningen gasveld 2019-2020*. Bijlage DGKE-PGG/19190924 bij Kamerbrief 'Gaswinningsniveau Groningen in 2019-2020', DGKE-PGG/19207029.
- NAM (2016). *Report from the Expert Panel on Maximum Magnitude Estimates for Probabilistic Seismic Hazard and Risk Modelling in Groningen Gas Field*. <http://www.nam.nl/feiten-en-cijfers/onderzoeksrapporten>.
- NAM (maart 2019). *Seismische dreigings- en risicoinschatting voor het Groningen gasveld. Actualisering voor productie-profiel GTS - raming 2019*. <http://www.nam.nl/feiten-en-cijfers/onderzoeksrapporten>.
- NCG (2018). *Veiligheid voorop en de bewoner centraal. Plan van Aanpak Mijnraadadvies. Groningen: 13 november*.
- NPR9998, *Ned. PraktijkRichtlijn* (2018). Voor een impressie (2015): <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-646529>.
- SodM (2019). *Voortgang van de versterkingsopgave en afbouw van de gaswinning*. Advies van 26 juni.
- Stroebe, K., Postmes, T., e.a. (2019): *Gaswinning en versterking. De sociale impact van de gaswinning en de versterkingsoperatie voor Groningen*. 'Gronings Perspectief'; RuG, Hanze Hogeschool en GGD Groningen, 28 mei.
- Vlek, C. (2017). Groningen wordt steeds bevingsgevoeliger voor verdere gaswinning: statistische analyse, geofysische verklaring en onzekere risicobeheersing. *Ruimtelijke Veiligheid en Risicobeleid*, 8 (26/27), 35-48.
- Vlek, C. (2019). Rise and reduction of induced earthquakes in the Groningen gas field, 1991-2018: Statistical trends, social impacts, and policy change. *Environmental Earth Sciences*, 78, no. 59 (februari); <https://rdcu.be/bhn68>.
- Vlek, C. (2019). *Twijfelachtige woningversterking in Groningen*. <http://houdgroningenovereind.nl/Versterkingstwijfel.html>.