

# Aardgas en aardbevingen

## Aardbevingsbestendig bouwen



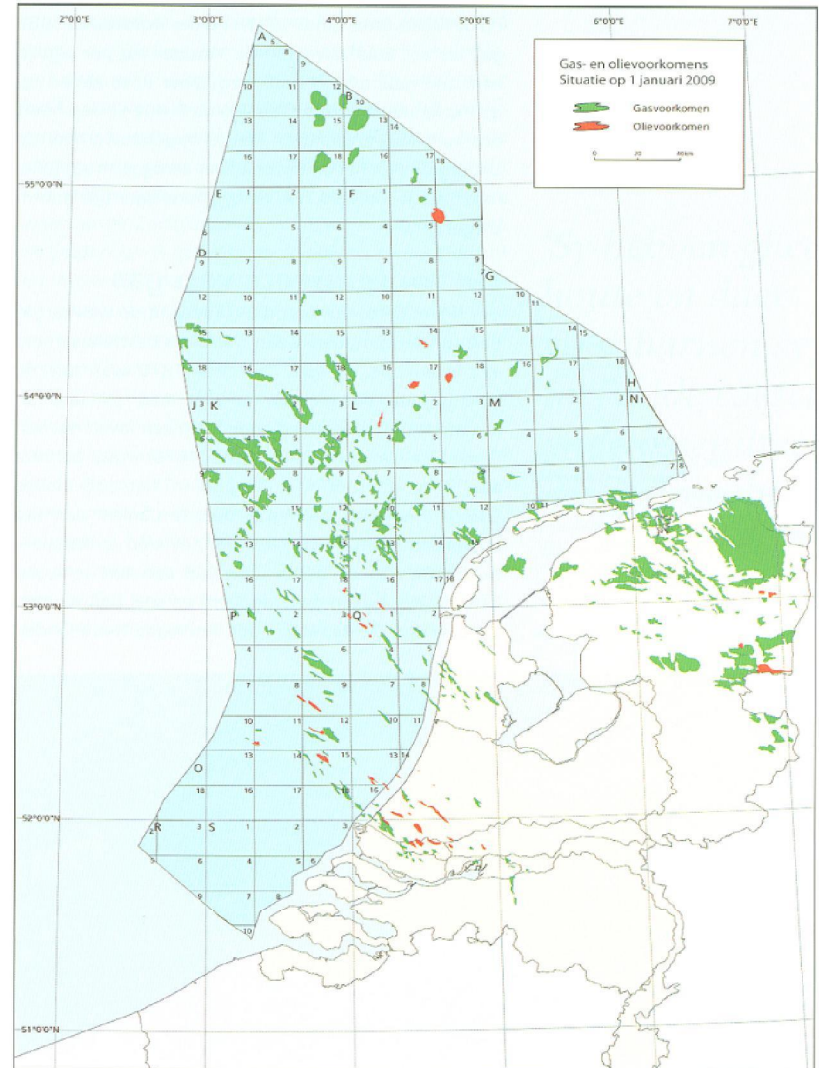
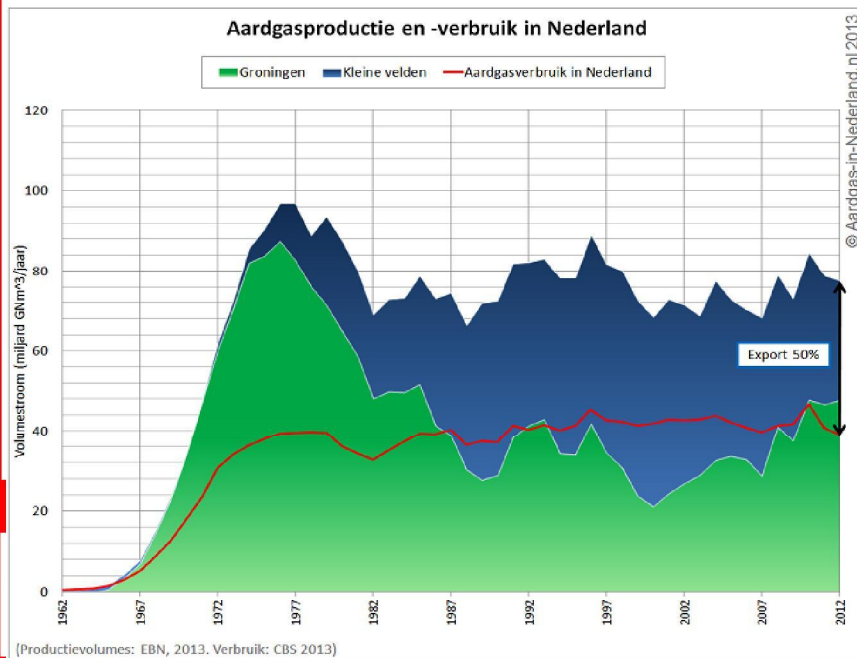
**stad**

## momenten

- Aug. 2012: beving Huizinge 3,6
- Jan. 2014: ontwerpbesluit winningsplan
- Mei 2014: NEN interimadvies (obv Eurocode 8)
- 30 september: 2,8 Garmerwolde
- januari 2014: NPR bouwen
- 2017: aardbevingsbestendig bouwen in bouwbesluit / nieuw winningsplan

# belang aardgas

- 42% van al onze energie.
- 60% van onze elektriciteit.
- 5-10% staatsinkomsten.
- Top 10 gasproducenten.
- 40 miljard m<sup>3</sup> eigen gebruik
- 50 miljard m<sup>3</sup> export



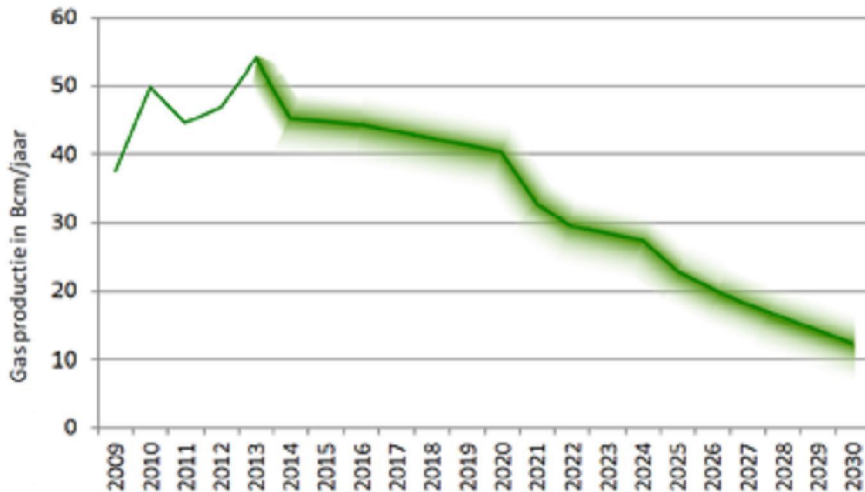
# Groningen gasveld

1959: 2600 BCM

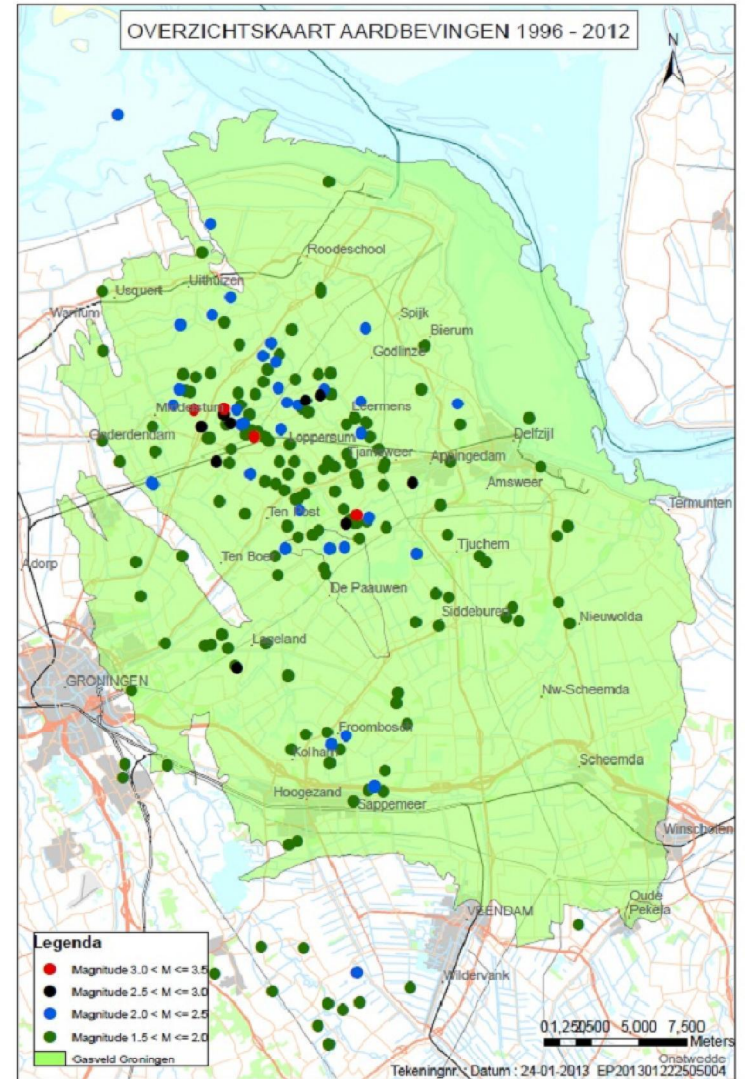
2013: 800 BCM

2080: 0 BCM

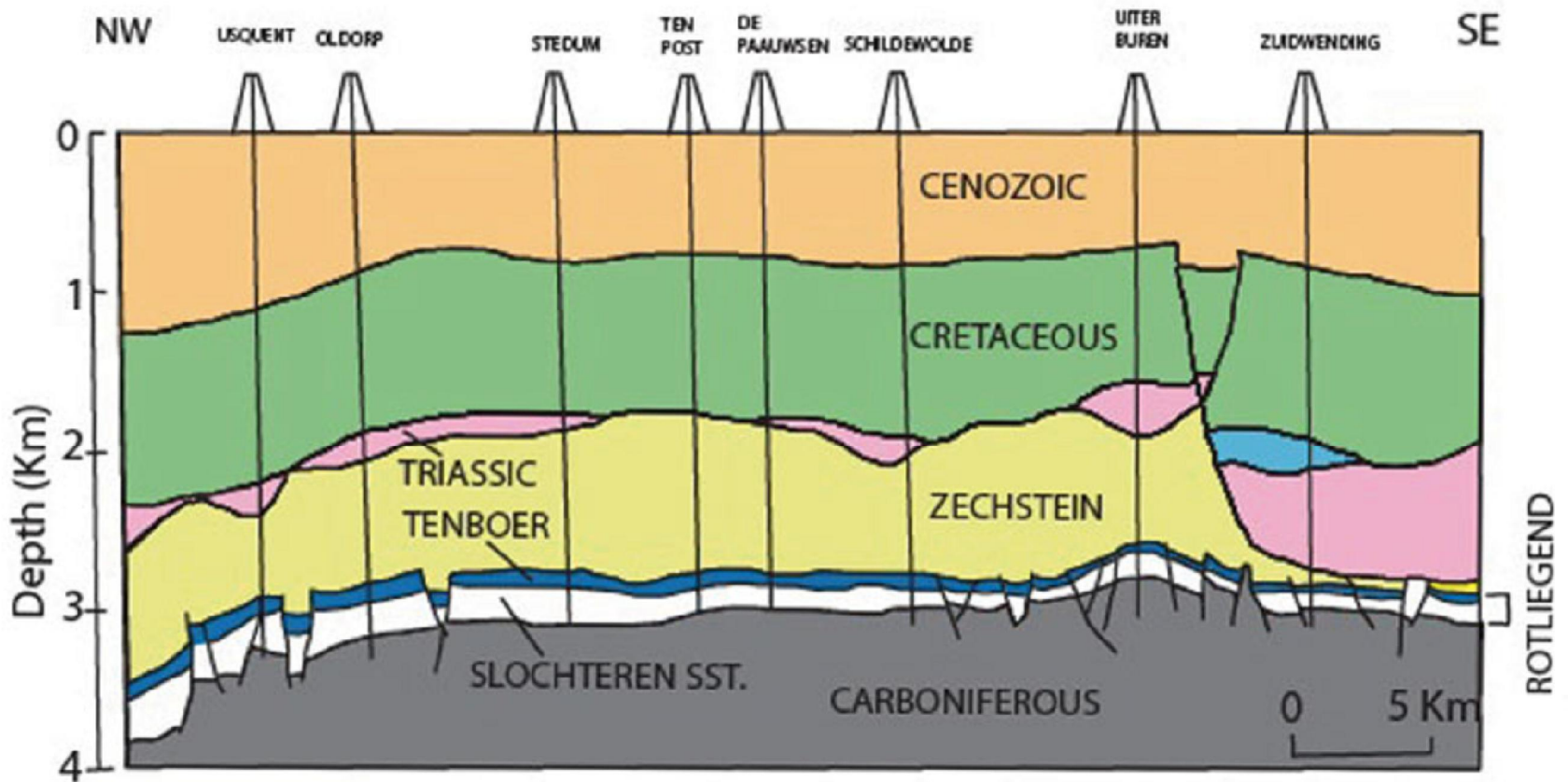
Laagcalorisch gas



Figuur B7: Groningen volumes in Bcm/jaar. Vanaf 2020 zal de productie van het Groningen veld snel afnemen vanwege teruglopende productiecapaciteit.

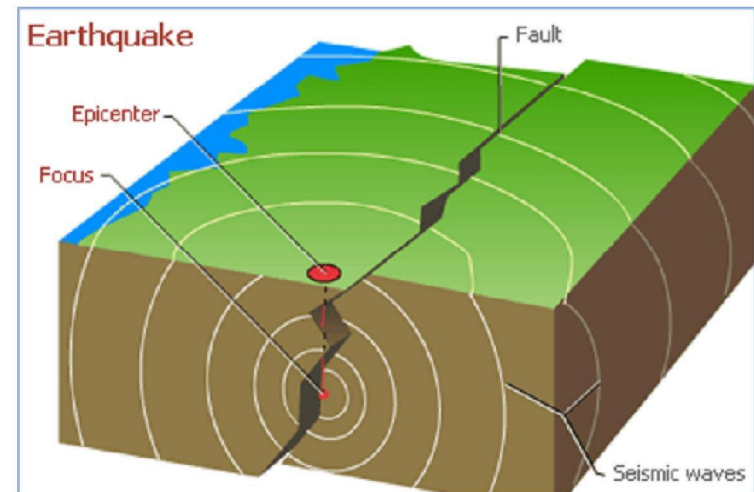
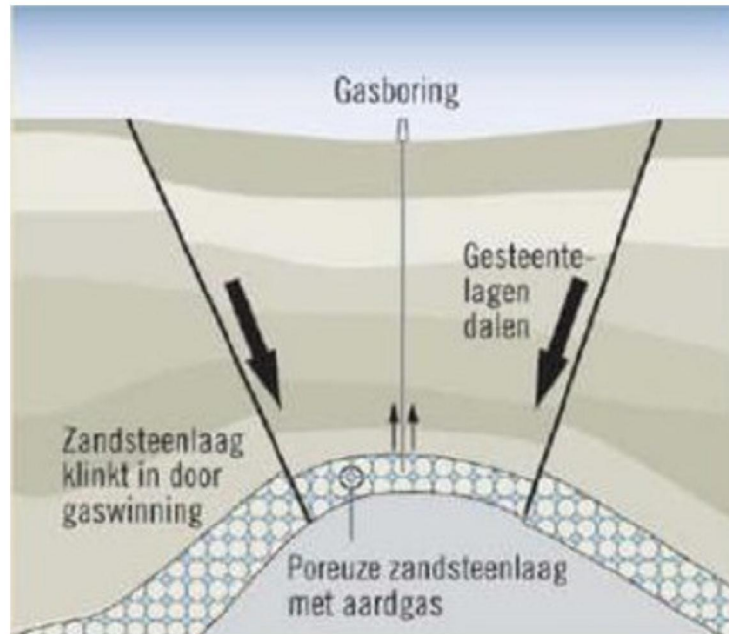


stad



stad

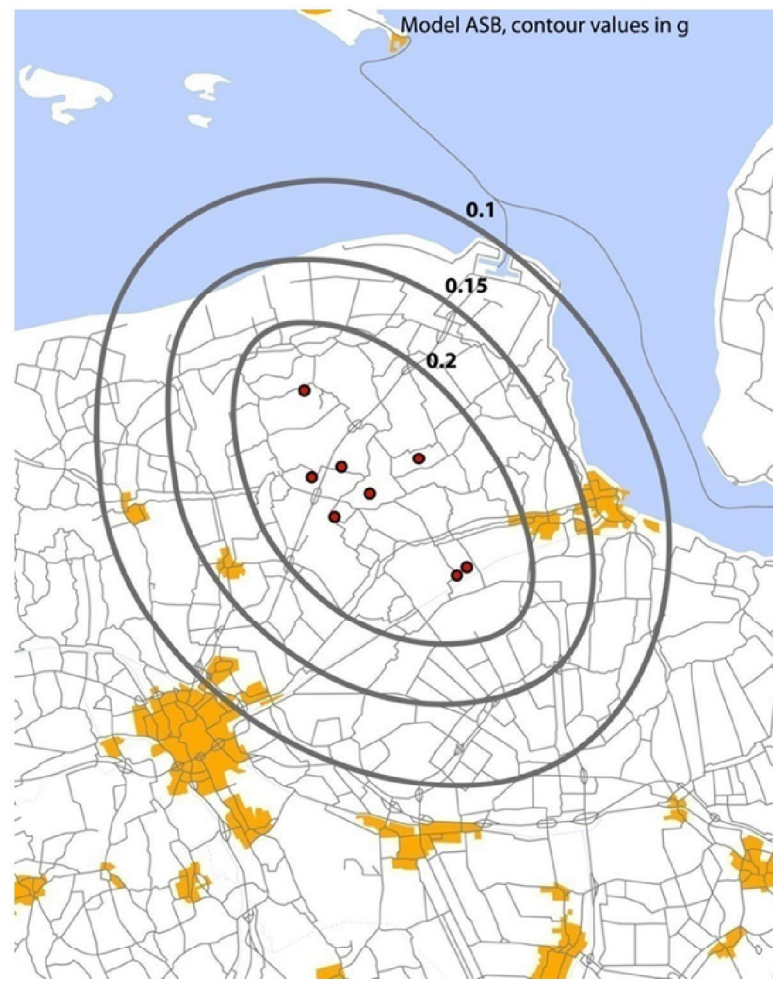
# bodemdaling en aardbevingen



**stad**

# kracht van Aardbevingen

- Schaal van Richter: logaritmisch verband tussen energie en kracht
- Versnelling (PGA) op aardoppervlak
- KNMI cirkels (deterministisch)

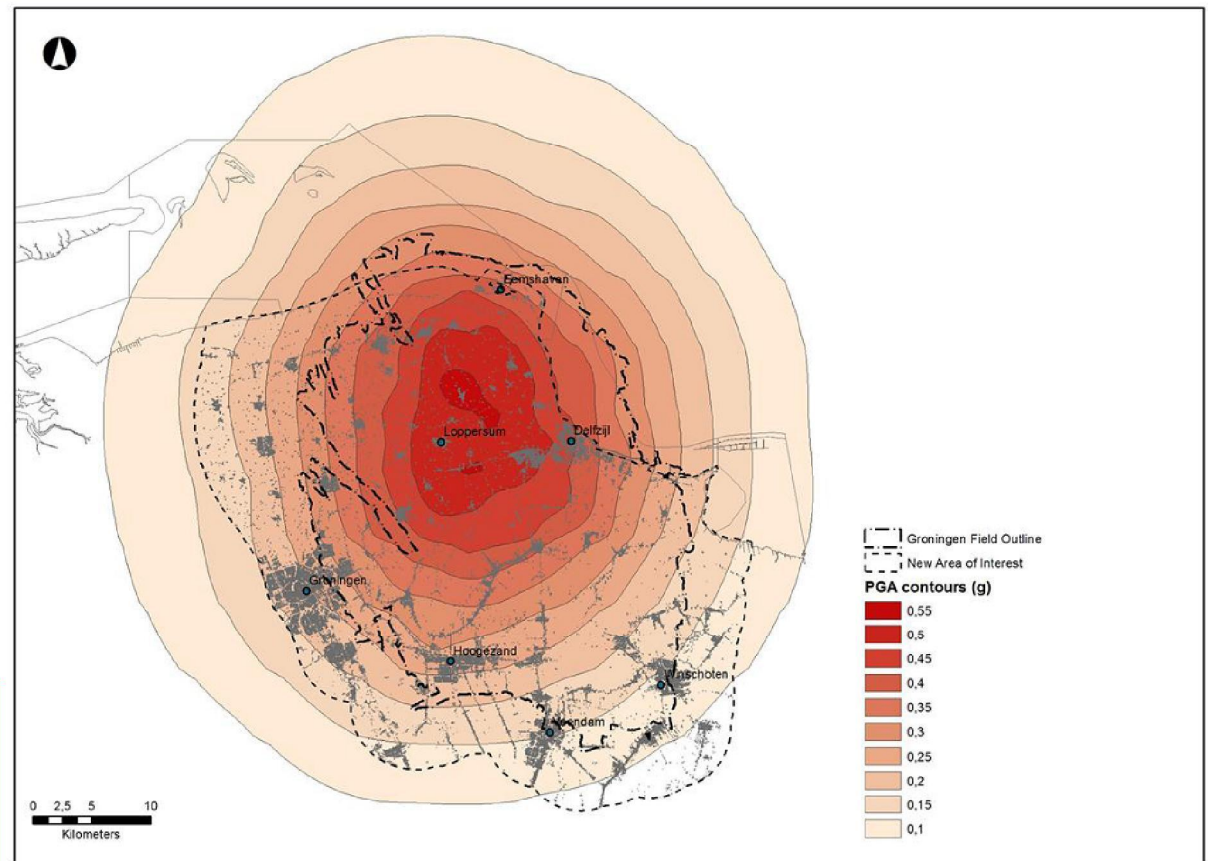


**stad**

# kans op aardbeving

Period	Maximum Magnitude			Maximum PGA		
	P50	P10	P2	P50	P10	P2
'13-16	3.4	4.1	4.6	0.02g	0.12g	0.30g
'13-18	3.6	4.4	4.9	0.03g	0.18g	0.42g
'13-23	3.9	4.8	5.3	0.06g	0.33g	0.67g

- Arup cirkels (probabilistisch)

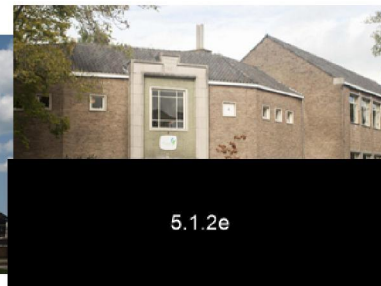




# seismisch risico ( $R=K * E$ )

Product van :

- De kans op een aardbeving
- De kwetsbaarheid van bouwwerken
- De maatschappelijke ernst of geldwaarde



**stad**

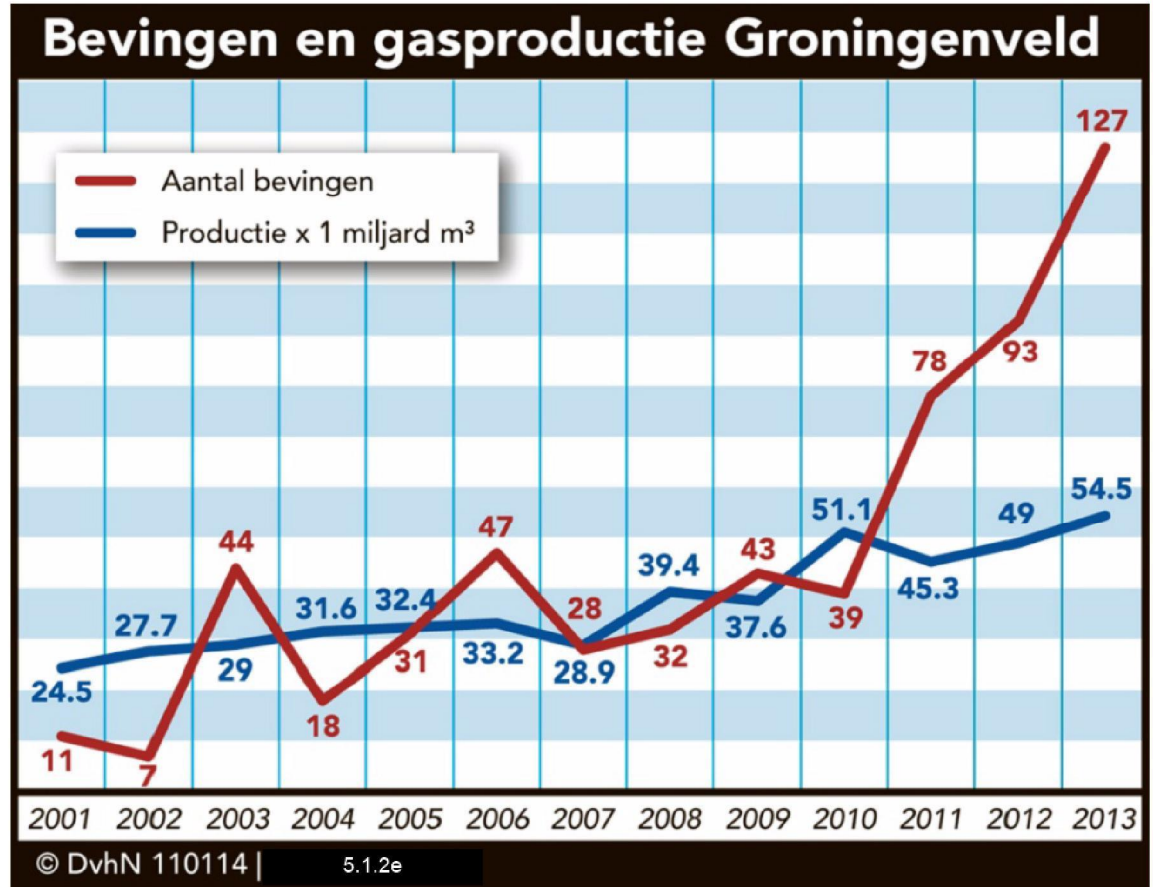
# Toezeggingen ministerie EZ

- Nieuw winningsplan juli 2016;
- 80% minder bij Loppersum, maar meer zuiden;
- Verbeteren input en modellering aardbevingen en veiligheidsrisico's;
- Preventieve versterking gebouwen/infra + verbeteren schadeafwikkeling;
- Leefbaarheid/ economisch perspectief (EC Board)
- Permanente dialoogtafel (gemandateerde stakeholders)

# productie en bevingen

Per 1 november 2014:

- 2500 schademeldingen Stad
- 2860 schademeldingen Loppersum
- 73 bevingen
- Productie 42,5 miljard m<sup>3</sup>



**stad**

## NEN interimadvies

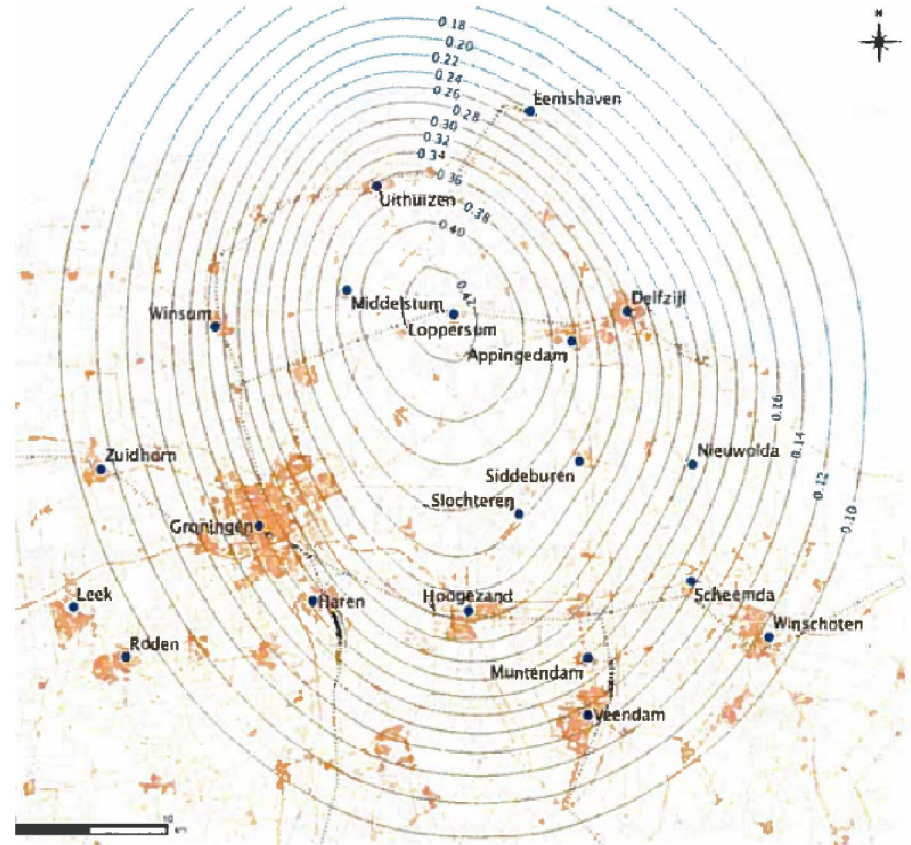
- Nieuwbouw en verbouw;
- Gericht op veiligheid (schade blijft mogelijk);
- Groot gebied aangewezen (ook buiten de provincie Groningen);
- NEN cursussen eind juni/begin juli;
- Gebouwen, bruggen, silo's, opslagtanks, pijpleidingen, funderingen, grondkerende constructies, torens, masten en schoorstenen.

# Basis advies

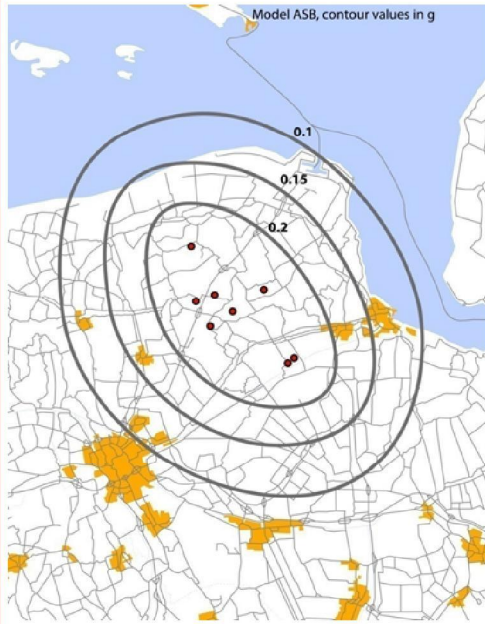
Tabel 1: Herhalingsjijd, waarde van importance factor en q-factor voor de verschillende grenstoestanden.

Nieuwbouw en verbouw van constructies						
Gevolg-klasse	Grenstoestand					
	Near Collapse (NC)			Significant Damage (SD)		
	$P(a_g > \gamma_I \cdot a_{g,rel})$ [1/jaar]	$\gamma_I$ [-]	q-factor [-]	$P(a_g > \gamma_I \cdot a_{g,rel})$ [1/jaar]	$\gamma_I$ [-]	q-factor [-]
CC1A	-	0,9	Waarden uit NEN-EN 1998-1 vermenigvuldigd met 1,33	-	0,68	Waarden uit NEN-EN 1998-1
CC1B	$5 \cdot 10^{-4}$	1,58	Waarden uit NEN-EN 1998-1 vermenigvuldigd met 1,33	$1,4 \cdot 10^{-3}$	1,18	Waarden uit NEN-EN 1998-1
CC2	$2,5 \cdot 10^{-4}$	1,01	Waarden uit NEN-EN 1998-1 vermenigvuldigd met 1,33	$8,3 \cdot 10^{-4}$	1,43	Waarden uit NEN-EN 1998-1
CC3	$8,3 \cdot 10^{-5}$	2,48	Waarden uit NEN-EN 1998-1 vermenigvuldigd met 1,33	$3,3 \cdot 10^{-4}$	1,86	Waarden uit NEN-EN 1998-1
Gevolg-klasse	Grenstoestand					
	Damage Limitation (DL)					
	$P(a_g > \gamma_I \cdot a_{g,rel})$ [1/jaar]	$\gamma_I$ [-]	q-factor [-]			
CC1/2/3	$10^{-2}$	0,52	1,0			

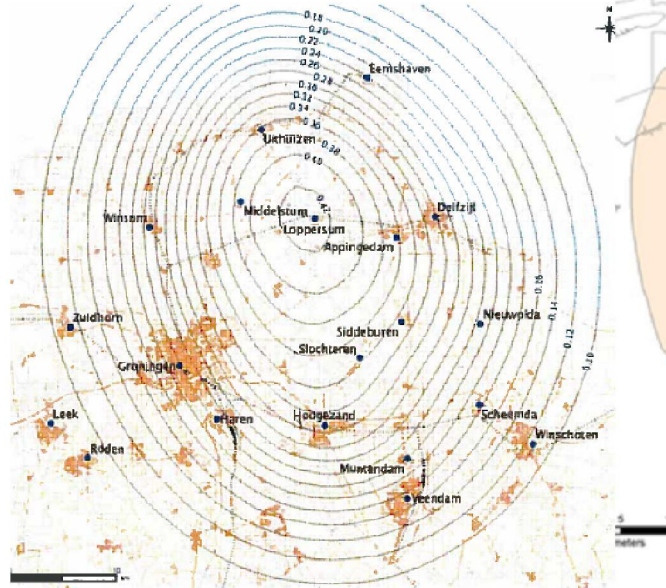
- Grenstoestand NC is minimeis, SD en DL optioneel;
- Ziekenhuizen, scholen en huisvesting hulpverl. instanties voorkeur CC3



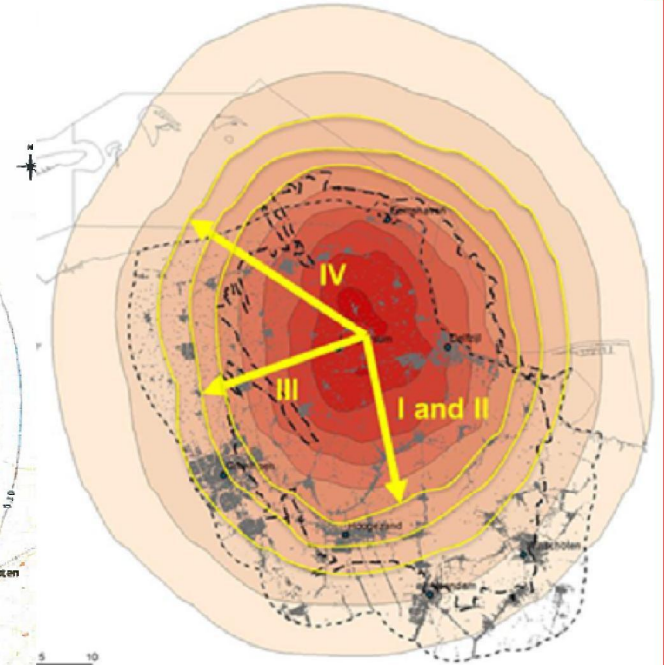
# Zoek de verschillen



KNMI; mediaan  
obv Mw=5



KNMI; 0,2% in 5 jaar obv  
Mw=5



Shell; 2% in tien jaar

**stad**

# conclusies

- NPR levert 30% zekerheid
- In december technische uitleg / januari openbaar
- Gevolgen bestaande bouw groot alhoewel minder contour dan nieuwbouw
- Meerkosten uit preventief versterken (ambtelijk)
- Optelsom voor minister – meerkosten in stad of sluiten putten: besluit in januari
- In gesprek met ministerie (17 december Kamp)

Vragen?



**stad**



## En verder

- Duurzaam economisch perspectief
  - Aandacht voor het nu
  - Geld is er als er plan is
  - EC-board – vernieuwend?
  - Projectcarrousel of eerst perspectief
  - Houden elkaar in klem.