

Het vaststellen van de intensiteiten

Het belang van enquêtes

Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) zegt over het houden van enquêtes: “Zoals in eerdere antwoorden al aangeven zijn versnellingen en snelheden inderdaad objectieve, meetbare grootheden welke direct verbonden zijn aan de kans op schade. In het buitenland is het dan ook gebruikelijk om juist deze grootheden te gebruiken. Intensiteit kan echter onder bijzonder veel aannames uit deze grootheden worden afgeleid en **moet dus primair op basis van de enquêtes** worden bepaald. Validaties van de intensiteit op basis van de enquêtes, door middel van de **daadwerkelijke schademeldingen** bij de mijnbouwonderneming is aan te bevelen.”

Bron: antwoorden SodM, in persoonlijk bezit

Bij deze Huizingegeving zijn intensiteiten ervaren van **VI – VII** bij een max. PGA van ongeveer **0,1g**. Door het KNMI zijn niet alle ervaringen meegenomen in hun berekening van de intensiteit. Zij stelde de intensiteit vast op **VI**. Onze kritiek werd niet serieus genomen.

Voor de Raad van State ligt de grens bij intensiteit **VI op de EMS schaal**.

De uitspraken van de Raad van State van 2 mei 2012 worden simpelweg genegeerd.

Wat betekent volgens experts het begrip ‘intensiteit’

Het rapport Gebouwschade Loppersum Deltares 2011 schrijft over de intensiteit het volgende:

“De **intensiteit** van een aardbeving is een aanduiding voor wat er op een bepaalde plaats wordt waargenomen van een aardbeving, dus wat de effecten zijn op bijvoorbeeld mensen, voorwerpen, gebouwen en het landschap. Deze hangt in de eerste plaats af van de *magnitude* van een beving, maar ook van de afstand tot het *epicentrum* en de diepte van de beving en van de opbouw van de bodem.

De intensiteit neemt af naarmate men verder van de bron verwijderd is, maar door bijvoorbeeld de variaties in de bodemopbouw **kunnen de contouren van gelijke intensiteit een onregelmatige vorm** hebben (dit wordt simpelweg door de contourkaarten aan de kant geschoven).

Tegenwoordig wordt door het KNMI uit versnellingsmetingen in de bodem en daaruit afgeleide *response spectra* berekend, welke trillingsniveaus zijn opgetreden bij een aardbeving, afhankelijk van de locatie. De *intensiteit* van een beving wordt naderhand door waarnemingen (**enquêtes**) **vastgesteld door het KNMI**”.

Deelnemers van de Stuurgroep die het rapport dus **onderschrijven** waren het **KNMI**, de Tcbb, de Commissie Bodemdaling Groningen, Waterschap Noorderzijlvest, Deltares, TNO, de Provincie Groningen en de gemeente Loppersum.

“De intensiteit van een beving kan niet rechtstreeks worden gemeten. De intensiteit wordt dan ook bemeaten **op basis van het schadebeeld dat is ontstaan door een aardbeving**. Dit schadebeeld wordt geïnventariseerd op basis van **enquêtes en meldingen** in de omgeving en verwerkt tot een **intensiteitskaart**”(antwoord SodM op vragen, in persoonlijk bezit).

Wat nodig is voor het vaststellen van de intensiteit

1. De kracht van de beving (magnitude)

Het Duitse Geofon noteerde eerst een kracht van 4,1 op de schaal van Richter en stelde dat later bij naar 3,9. Volgens Geofon, dat een meetstation vlak bij de Nederlandse grens heeft, komen zulke verschillen vrijwel nooit voor.

The delayed (manual) location of the Geofon center is: 53.38 N 6.53 E, with a depth at 10 km and a **magnitude MLv= 3.9**. Geofon uses data from a worldwide network

with a dense coverage in Europe. Station separation is at least 50-100 km and combined with an average earth model limits the accuracy of the location.

Bron: <http://www.namplatform.nl/wp-content/uploads/2013/09/the-august-16-2012-earthquake-near-huizinge-groningen1.pdf>

MLv is the Richter (1935) magnitude measured on the vertical component. The MLv amplitude calculation is very similar to the original ML, except that it is measured on the vertical component.

2. De diepte van de beving

- a. De diepte was niet bekend. Vermoedelijk was er sprake van of een ondiepe beving of een hogere magnitude (Geofon sprak van M3.9).
- b. De schades waren groter dan past bij de gemeten snelheid van **34.5 mm/s**.
- c. De plaatsen waar de beving is gevoeld en schade is ontstaan (vanaf Friesland tot voorbij Delfzijl) is vele malen groter dan past bij een beving met magnitude 3.6 op 3 km diepte. Hoe ondieper de beving, hoe groter de effecten aan het oppervlak. De Tcbb heeft dit uiteindelijk erkend (jaarverslag 2014).

3. De afstand van het epicentrum

- a. Het epicentrum is later 0,5 km bijgesteld.
 “De locatie van de aardbeving is berekend met behulp van een lokaal snelheidsmodel van de ondergrond en **lokale acceleratie data**. Resultaat is een verplaatsing van ca 0.5 km naar het westen ten opzicht van de eerste analyse.”
 Bron: The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen) Bernard Dost and Dirk Kraaijpoel KNMI, De Bilt January 2013
- b. Het gebied waaruit de schademeldingen kwamen is te groot om onder één intensiteit te laten vallen. Een bandbreedte zou eerder voor de hand liggen.

4. Opbouw van de bodem (ondiepe ondergrond).

I.v.m. de site response (demping of versterking van de trillingen) en zetting.
 Hier horen bij: kennis ondergrondse waterstromen (grondwaterpeil, waterhuishouding), grondsoorten (lokaal), dijklichamen, veranderingen, enz.;

5. Plaats van de woning

Bv. aan de waterkant – lateral spreading – , op een wierde, boven een voormalige waterloop, enz.);

6. De ervaringen van de bewoner d.m.v. een enquête

Nodig is te weten hoe heeft de bewoner de beving heeft ervaren en welke schade hij denkt te kunnen hebben.

Vgl KNMI <https://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/aardbevingen/melden>

Bij de Huizingebeving is geen huis aan huis enquête gehouden zoals in Bergen NH.

Het KNMI heeft de enquête online, wat de meeste inwoners niet wisten. Ze zijn er noch door de overheden noch door de media op gewezen. RTV-Noord zegt zelfs dat inwoners de bevingen bij hen kunnen melden. Dit scheidt verwarring, waardoor mensen denken dat de intensiteit doorgegeven wordt of iets dergelijks. Zeer weinig mensen maken gebruik van het online melden aan het KNMI. Inwoners weten niet welke consequenties het niet-melden heeft.

NB. De verhalen van de gedupeerden worden ook niet meegenomen in de schadedossiers, wat wel van belang kan zijn bij toekomstige juridische procedures.

7. Betrouwbare data van versnellingsmeters

- a. Voor het berekenen van de risico's zijn door Arup van slechts 8 accelerometers meegenomen. Daarvan stonden slechts 5 binnen een straal van minder dan 4 km rondom het macroseismisch epicentrum.

- b. Deze meters waren ‘**verouderd**’ en zijn een paar maanden daarna bijna onopgemerkt vervangen. Review naar deugdelijkheid van de meters was dus niet mogelijk.
- c. Er wordt gerekend met gemiddelden van meetgegevens.

“In Table 1 we give updated values with respect to the final epicentre and provide geometrical **mean** values for PGA and PGV values. Please note that data from station FRB2 are not included due to **suspected malfunctioning of the instrument.**” Bron:

http://www.knmi.nl/bibliotheek/knmipubDIV/Report_on_the_expected_PGV_and_PGA_values_for_induced_earthquakes.pdf

Station	PGAr hor. [cm/s ²]	PGVr hor. [cm/s]	PGA [cm/s ²]	PGV [cm/s]	Epic dist. [km]	Hypoc. dist. [km]
MID1	50.5	1.76	58.8	2.41	1.2	3.2
KANT	34.2	1.28	37.3	1.40	2.7	4.0
WSE	45.6	1.76	42.4	1.45	3.7	4.8
GARST	58.3	1.36	55.5	1.55	4.1	5.1
STDm	22.9	0.87	25.1	0.86	5.2	6.0
WIN	11.0	0.52	11.4	0.57	7.6	8.2
HKS	7.8	0.43	8.8	0.48	11.0	11.4

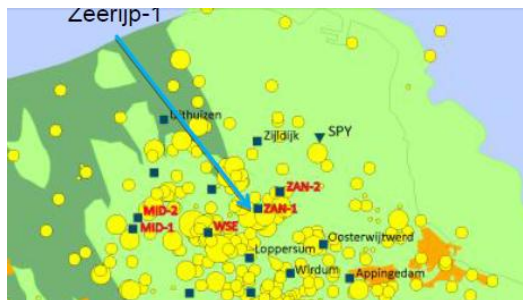
Table 1. Measured geometric mean horizontal values of PGA and PGV for the 120816 Huizinge event. Both the rotated (PGXr) and unrotated (PGX) values are given, where X equals A or V.

- d. Middelstum gaf de grootste versnelling (PGA) aan, maar de meter(s) die gebruikt is (zijn) voor het berekenen van de risico's komen niet uit Middelstum, maar uit Westeremden. De locatie Westeremden werd een beter voorbeeld geacht. **De PGA was echter veel lager: 0,51m/s² gemeten door een verouderde meter.** Het is **niet duidelijk van welke meters het gemiddelde is genomen.**

De gegevens van de accelerometer van Westeremden zijn voor Arup het uitgangspunt van de berekeningen voor de verwachte versnellingen en schades/ongevallen. Dit getal (0,51 m/s²) komt dicht bij het gemiddelde van de 5 aanwezige accelerometers. Het gemiddelde van de 5 accelerometers is: **0,4856 m/s²** (=0,049g).

- e. Op het kaartje in figuur 1 staat een overzicht van **november 2012**).

In rood zijn de **oudste** accelerometer stations aangegeven. **Nieuwe accelerometer** stations zijn **aangegeven met de volledige naam van de locatie**. Deze zijn in januari 2013 geïnstalleerd.



Bron: Study and Data Acquisition Plan for Induced Seismicity in Groningen Planning Report **November 2012** NAM

- f. Het aantal **versnellingsmeters** in het gebied was op 16 augustus 2012 zeer laag. Het aantal is dat meegenomen is met het berekenen van de risico-analyse, is 8, waarvan **slechts 5** binnen een straal van minder dan 4 km rondom het macroseismisch epicentrum aanwezig waren:

Middelstum: 0,85 m/s² een van de twee verouderde meters M1 en M2
 Garsthuizen: 0,667 m/s² (geen meter volgens kaartje)
 Westeremden: 0,51 m/s² verouderde meter
 Kantens: 0,224 m/s² (geen meter volgens kaartje)
 Stedum: 0,177 m/s² (geen meter volgens kaartje)

Bron: <http://www.namplatform.nl/wp-content/uploads/2013/09/the-august-16-2012-earthquake-near-huizinge-groningen1.pdf>

- g. Er zitten verschillen tussen de meetgegevens van de versnellingen bij Kantens, Westeremden, Stedum en Garsthuizen.
- h. “De energie van de aardbevingen in Groningen verspreidt zich **niet exact** in een cirkel rondom de aardbeving, maar heeft een **grillig patroon** (het uitstralingspatroon).” Bron: KNMI nieuws 21 februari 2013. http://www.knmi.nl/cms/content/111711/aardbevingen_in_groningen Dit betekent dat niet

bekend is welke versnellingen er waren in de gebieden met een afstand van meer dan ± 3 km vanaf de meters (i.v.m. nauwkeurigheid van meten). De relatie tussen schade en het PGA hing dus van de enkele meters in de omgeving van Huizinge af.

- i. De datum en het gebied waaruit de meldingen kwamen bij het KNMI is niet transparant.
- j. Het invulformulier van het KNMI is **onvolledig**. Voorheen te vinden op de site van het KNMI: <https://secure.knmi.nl/seismologie/seismoenquête.html> Het formulier is inmiddels aangepast.
- k. Naast het feit dat informatie m.b.t. de ouderdom, de vorm van fundatie en de soort ondiepe ondergrond via een dergelijk invulformulier niet verwacht kan worden, is het grootste bezwaar dat het invullen **niet binnen een beperkte termijn** plaats vindt. Er zijn bewoners die het formulier vrij snel na een beving invullen, terwijl anderen dit later doen omdat de meeste schade vooral na enige pas echt goed wordt geconstateerd (*tijd*), mede omdat de woning na de beving nog te kampen heeft met zettingsschade doordat of de ondergrond zich opnieuw moet zetten, of het huis zelf (*gevolgschade*). Wanneer de schade niet volledig door de bewoners zelf kan worden aangegeven (*verhaal van bewoner zelf*), alleen (soms maanden) later via de taxateur, is niet na te gaan of de gegevens goed (*onafhankelijk*) worden verwerkt.
- l. In een persoonlijk gesprek met Bernard Dost over deze kwestie kwam hij met nietszeggende antwoorden. Ook het noemen van bandbreedtes vond hij niet nodig.

8. De ontstane schade.

Dit wordt achteraf geïnventariseerd. Het SodM heeft hierover in een persoonlijk gesprek verteld dat dit bij de Huizingebeving ook had gekund.

- a. De schade was groter dan verwacht bij een beving met een snelheid van 34,5 mm/sec.
- b. Er was in Middelstum sprake van **meer dan 50% schade aan gemetselde gebouwen** (voorzichtige schatting). Dit is in tegenspraak met wat de minister aan de Kamer vertelt:

“Data van het accelerometer netwerk in het Groningen veld heeft maximale versnellingen (PGA) gemeten tot een maximum van **85 cm/s²**, of daarvan afgeleid **3.45 cm/s** als maximale snelheid (PGV). Vergelijking met voor geïnduceerde bevingen afgeleide relaties tussen de kans op schade en de snelheid van de bodembeweging laat zien dat bij deze waarden een **kans van 20-35% op schade bestaat.**”

Bron: Brief min. EZ aan Tweede Kamer 25 jan. 2013
https://www.rvo.nl/sites/default/files/2014/03/13_Tweede%20Kamerbrief%2025%20januari%202013%20v2%20kl.pdf
- c. In plaats van een onafhankelijke inventarisatie zijn voor het vaststellen van de intensiteit de rapporten van Arup gebruikt. Arup heeft hiervoor de rapporten gebruikt van de taxateurs (w.o. die van Arup, die 55% van de aandelen van het Centrum Veilig Wonen in bezit heeft).
 - 1) **Het is niet duidelijk**
 - a) uit **welk gebied/regio de 2000 schaderapporten** komen. (de bewering dat de evaluatie van 2000 schaderapporten en vergeleken met de schade-waarschijnlijkheids-curve, **een goede test-case is voor de toepasselijheid van de relatie (34.5 mm/s en 20-35% kans op schade), is dus niet valide**)
 - b) **wanneer** de schaderapporten zijn opgemaakt en door welke beving de schade is veroorzaakt,
 - c) of de schade direct te linken is aan een beving,
 - d) of **andere gegevens** zijn meegenomen (site response, bodemgesteldheid, e.a.),
 - e) waar **precies de meter(s) stond(en)** die de hoogste versnelling heeft gemeten.
 - 2) Deze rapporten zijn **niet** door een **onafhankelijke** partij gemaakt.
 - 3) Zowel de aard van de schade, de plaats, en de ervaring van de bewoners zijn **A-typisch** te noemen. O.a. de sterkte van de gebouwen, de diversiteit van de ondiepe ondergrond en de persoonlijke ervaring(en) spelen hierin een grote rol.

Een **volledig en nauwkeurig onafhankelijk schadebeeld** is **niet gemaakt** van de beving van Huizinge en is dus onvoldoende meegenomen **bij het vaststellen van de intensiteit**.

- 4) In deze rapporten hebben volgens de NAM bestaande zwakke punten in gebouwen, zoals verzakkingen door andere oorzaken dan aardbevingen en achterstallig onderhoud, **het effect van de beving versterkt**.
Bron: http://www.bouwenmetstaal.nl/uploads/themas/22082013_Rijksoverheid_Plan_van_aanpak_preventieve_versterking_van_gebouwen_met_aardbevingsrisico.pdf
Dit mag m.i. nooit gebruikt worden om de intensiteiten vast te stellen. Dan zou eerst de hele provincie hersteld moeten worden.
- 5) Zettingsschade, achterstallig onderhoud, dit alles wordt **niet als mijnbouwschade** bestempeld (er wordt alleen maar gekeken of er sprake was van bevingsschade). **Schades aan fundaties zijn niet meegenomen**, terwijl de bewoners dit zelf aannemelijk hadden kunnen maken.
- 6) Het is niet bekend of / op welke manier door de NAM de bij haar bekende door taxaties vastgestelde schadegegevens aan het KNMI worden/zijn verstrekt. Er is geen transparantie en controle is onmogelijk. Mocht de NAM deze gegevens wel verstrekken/verstrek hebben aan het KNMI, dan zou dit tot een correctere weergave van de intensiteiten moeten hebben geleid.
- 7) **Het verhaal van de bewoner staat niet in het taxatiedossier**. Welke **ervaringen en kennis de bewoners** hebben, is daarom niet meegenomen.

De intensiteit

Al deze gegevens kunnen door middel van berekeningen omgezet worden in een intensiteit. De schaal die tegenwoordig gebruikt wordt is de **Europese Macroseismische Schaal (EMS)** uit 1992. Deze schaal is ook ingedeeld in 12 klassen, maar maakt, in tegenstelling tot de Mercalli- schaal, onderscheid in de kwaliteit van gebouwen.

De NAM vertelt op haar website dat de **EMS-schaal nu de voorkeur** heeft (hoewel er problemen zijn): "Het is een schaal die beter aan geeft welke schade ontstaat. Ze geeft de intensiteit van de beving weer en geeft aan hoe heftig de beving is ervaren en welke schade uiteindelijk is opgetreden." Bron: NAM Platform d.d. 27 sept. 2013

Veel schades en ervaringen van bewoners vallen n.a.v. de Huizingebeving zeker binnen intensiteit **VII** i.p.v. **VI** op de EMS-schaal zoals het KNMI heeft vastgesteld.

In rood staan de ervaringen van bewoners en de schades.

Intensiteit VII (EMS-schaal): Schade veroorzakend

De meeste mensen zijn geschrokken en proberen naar buiten te rennen. Velen hebben moeite om zich staande te houden, met name op hoger gelegen verdiepingen. **Meubilair verschuift** en topzwaar meubilair kan omvallen. **Voorwerpen vallen in grote aantallen van schappen**. Water spoelt over uit vaten, tanks en zwembaden. **Oudere gebouwen kunnen grote scheuren in de muren krijgen** en niet-dragende muren kunnen instorten. **Veel huizen vertonen grote scheuren in de muren**. Hier en daar kunnen grafstenen worden verschoven, gedraaid of omver geworpen.

Veel gebouwen van klasse B (eenvoudige steen en baksteen/betonblokken) en enkele van klasse C (massieve steen, en baksteen met gewapendbeton vloeren) lijden schade met gradatie 2: "**Matige schade (lichte constructieve schade, matige nietconstructieve schade)**".

Veel gebouwen van klasse A (diverse natuurstenen, klei, leem, n.v.t.) en enkele van klasse B (eenvoudige steen en baksteen/betonblokken) lijden schade met gradatie 3: "**Aanzienlijke tot zware schade (matige constructieve schade, zware niet-constructieve schade)**. o.a. schoorstenen breken op daklijn, grafstenen scheuren."

Bij deze beving was ook sprake van **intensiteit VIII** op de EMS-schaal: “Hier en daar kunnen grafstenen worden verschoven, gedraaid of omver geworpen. In erg slappe bodem kunnen golvingen worden waargenomen” (door meerdere bewoners waargenomen).

Na de Huizingebeving

Na de Huizingebeving is de intensiteit vervangen door het begrip ‘versnelling’ (PGA). De versnelling evenwel is in wezen **slechts één van vele onderdelen**.

Daarna werd de compactie als leidraad genomen. Nu weer onderzoek naar de ondiepe ondergrond. Maar dit zijn in wezen allemaal onderdelen van het vaststellen van de intensiteit.

Prioriteiten/aanbevelingen

De aarde heeft nog veel meer voor ons in petto. De hoeveelheid energie die nog wacht op vrijkomen is groot.

Volgens het conceptrapport van het Onderzoeksbureau voor de Veiligheid blijkt veiligheid bij de gaswinning in Nederland geen enkele rol te hebben gespeeld.

Het is dus van belang steeds de meest belangrijke zaken naar voren te brengen (naast het stoppen/drastisch minderen van de gaswinning):

- A. Bij bevingen van >M2.5 de intensiteiten naar behoren onderzoeken
- B. De schade niet langer te duiden als bevingsschade, maar als mijnbouwschade (of, zoals de mijnbouwwet zegt in art. 33: schade door bodembeweging als gevolg van mijnbouwactiviteiten)
- C. Het inzetten van technisch aanvullend meetmateriaal als tiltmeters
- D. Het duidelijk maken waar welke verantwoordelijkheden liggen (noch het KNMI noch de NAM voelen zich niet verantwoordelijk voor het meten van de schade)
- E. Open data, publieksvriendelijk
- F. Goede monitoring
- G. Een eigen onafhankelijk toezichthouder in de provincie
- H. Eerlijke en onafhankelijke schadeafhandeling

Waarom onafhankelijk onderzoek

Redenen waarom onafhankelijk onderzoek/meten noodzakelijk is:

1. Onafhankelijk onderzoek is betrouwbaarder gebleken dan onderzoeken van aan NAM/Shell/overheid gelieerde bureaus (70% daarvan moet worden bijgesteld).
2. Alle Groningers hebben recht op inzage in cijfers over hoe hun veiligheid wordt geborgd.
3. Schade aan opstallen, dijken en infrastructuur door bevingen kan sneller worden onderkend.
4. Er kan een beter risicoprofiel worden opgesteld zodat veiligheid en aardbevingsbestendig herstel beter op elkaar kunnen worden afgestemd.
5. Welke woningen aardbevingsbestendig(er) gemaakt moeten worden kunnen beter in kaart worden gebracht.
6. Zettingsschade kan beter in beeld worden gebracht.
7. Er zijn gebieden waar wel bevingen/trillingen/laagfrequente geluiden worden ervaren en schade wordt geconstateerd, maar waar geen meters gesitueerd zijn.