

De 35 verschillen tussen geïnduceerde en tektonische aardbevingen

Deze tekst is grotendeels uit de dissertatie: *Geïnduceerde aardbevingen in Groningen. De noodzaak van een PGA-accepteerbaar bepaling in plaats van een onmogelijke Mmax*. Zie www.nienhuys.info op de tweede pagina ‘aardbevingen’ en de kortere samenvattingen en andere documenten.

De onderstaande tabel is gemaakt omdat de media regelmatig met zware aardbevingen in het nieuws kwam. Sommige Groningers hebben die mediabeelden, met de daarbij behorende hoge Richterwaarden en aantallen doden aan hun eigen situatie gerelateerd. Dat heeft angstgevoelens opgewekt zoals uitgebreid is gedocumenteerd door de GGD, Gronings Perspectief en gerapporteerd met de Parlementaire Enquête Commissie Aardbevingen Groningen. De verschillen tussen de lichte Groningse bevingen en zware tektonische aardbevingen zijn aanzienlijk. Dit wordt geïllustreerd in de onderstaande afbeelding waarin het Groningse gasveld is ingetekend aan de rand van een continentale aardplaat.

Schematische voorstelling¹ aan de rand van een dalende aardplaat (subductie) met de afmetingen in kilometers aangegeven. Het Groningse gasveld is hier rood ingetekend. De veronderstelling van sommige seismologen was dat het een klein stukje (een paar cm per keer) inzakken van het gashoudende zandsteen zware tektonische aardbevingen in onderliggende aardlagen zou kunnen genereren.



De ontwikkeling van angstgevoelens onder de Groningse bevolking werd gecreëerd door de extreem zware bevingsvoorstellingen, gecombineerd met beelden van de media over de fatale gevolgen van zware tektonische aardbevingen elders in de wereld, met vele doden als gevolg. Die angst werd ook gecreëerd doordat de NAM niét stelde dat ze ervoor zouden zorgen dat de bevingen niet zwaarder zouden worden dan de Huizingebeving².

Kop van de tabel

Door zware tektonische aardbevingen te relateren aan de lichte geïnduceerde bevingen van Groningen lijkt het alsof je leeuwen met huispoesjes relateert. **Dat is wat de media deden** (op gezag van “deskundigen”), maar dat is paniek zaaien op basis van verkeerde informatie. De media zijn bringers van nieuws, maar bij foute informatie wordt dat een probleem. De bevolking focuste als gevolg daarvan op de zware aardbevingen volgens de maximale prognoses van de NAM-KNMI en kregen daarmee een **totaal verkeerd beeld van de toekomst**.

De consequenties van het begripsverschil waren niet alleen angst en zware (dure) versterkingen, veel testen en tijdverlies, maar ook terughoudendheid van de NAM om ruimschoots te compenseren vanwege de gigantische kostenprognoses. Kosten die feitelijk niet nodig waren. Die kosten lopen met het huidige beleid nog 10 jaar door met ongeveer 300 miljoen euro per jaar (3 miljard euro tot 2036).

¹ Zie ook in de korte samenvatting: *Het probleem van de foute NPR-PGA. Een keten van fouten leidt tot veel stress en miljarden onnodige kosten*. Ook beschikbaar op www.nienhuys.info pagina ‘aardbevingen’. Op dezelfde pagina staan meerdere documenten die betrekking hebben op de dissertatie.

² Feitelijk was dat wel zo, maar de NAM kon dat statistisch gezien niet voor 100% garanderen, het bleef in theorie mogelijk dat er in de toekomst toch nog een ietsje grotere schok misschien zou kunnen komen. Door niets te zeggen hielden ze als het ware een slag om de arm.

	Zware tektonische aardbeving overeenkomstig de 2015 sterkte van de NAM-KNMI-prognose	Kleine echte geïnduceerde aardbeving (Groningen)
1	Door de Natuur , bewegingen van grote tektonische aardplaten (continenten). Bij het naar elkaar drukken schuift de ene tektonische plaat onder de andere die wordt opgedrukt (bergen). Wanneer er een plotselinge verschuiving ontstaat (<i>elastische rebound</i>) dan worden dat aardbevingen. Dit veroorzaakt drie soorten bevingen, eerst de verticale P-schok en aan het oppervlak de horizontale Rayleigh- (druk) en Love-golven (heen en weer).	Door mensen veroorzaakt vanwege mijnbouw , (aardgaswinning in Groningen) stuwmeren, bouw en bommen. ³ Op microschaal zijn dat zware vrachtwagens die over verkeersdrempels rijden. Bij de ontginning van olie, gas of steenkool worden de natuurlijke grondstoffen opgemaakt en versneld verbruikt. De aardlagen worden dan iets dunner (compactie). Dit veroorzaakt bevingen in drie richtingen, zoals kleine horizontale Rayleigh- (druk) en Love-golven (heen en weer). ⁴
2*	Uit de metingen van de drie soorten schokgolven blijkt dat de horizontale bewegingen het sterkste zijn en ook over de grootste afstanden. De verticale bewegingen zijn vaak kleiner. In de seismische code worden de verticale bewegingen meestal niet uitgebreid berekend.	Uit de meting van de Huizingebeving blijkt dat de verticale schok 60% zwaarder was dan de horizontale bewegingen. Ook uit latere schokken komt die verhouding voor. Gebouwen zijn goed bestand tegen die verticale schokken, maar minder tegen de horizontale.
3*	De seismische code (zoals de Eurocode 8) gaat hoofdzakelijk over de gebouwbescherming of de berekening tegen de horizontale bewegingen.	De NPR 9998 gaat ook over de horizontale belastingen, maar voor de seismische belasting werd de 60% hogere verticale belasting genomen. ⁵
4	Komen meest uit dieptes van 15 km tot 80 km. Aardplaten maken horizontale en schuin dalende of stijgende bewegingen.	Zijn oppervlakkig zoals slechts 3 km diep in Groningen. Daarom zijn ze kort en fel vergeleken bij tektonische bevingen. Alleen is er een kleine oppervlaktedaling.
5*	Omdat de bewegingen of bevingen uit grote diepte komen, zijn de effecten aan het aardoppervlak minder sterk. De magnitude, of aardbevingssterkte in Richter gemeten, betreft die dieptekrachten.	Omdat de bevingen uit een kleine diepte komen, zijn de effecten aan het aardoppervlak sterk voelbaar. Een kleine Richterwaarde kan dan ook goed gevoeld worden.
6*	Tektonische aardplaten drijven ≈ 4 cm/jaar. Er is een continue verplaatsing gedurende miljoenen jaren. Bij het losschieten zijn er vaak meters tot tientallen meters schuine en horizontale verplaatsingen.	Geen horizontale of schuine verplaatsing van aardlagen. Alleen een kleine verticale inzakking. Het houdt op als menselijke activiteit (gaswinning) stopt. ⁶
7	Door grote diepte is er spreiding over een groot gebied. Door mensen voelbaar tot op honderden kilometers van het epicentrum.	Door kleine diepte weinig maar felle schokken en minder horizontale spreiding van schokgolven. Na 10 km buiten het epicentrum weinig voelbaar.

³ De KNMI en de NEN hadden kunnen weten dat de gepubliceerde $PGA_{\text{horizontaal}}$, als die werkelijkheid zou worden, heel veel schade en doden zou opleveren. Met de berekening van de M_{max} voldeden ze aan de vraag van de NAM, maar door niet verder te kijken, namen ze die waarden aan als toekomstig feit. In plaats daarvan hadden ze kunnen stellen dat als die M_{max} - of PGA -waarden werkelijkheid zouden worden, dat dan de schade en het aantal slachtoffers niet te overzien waren en dat daarom meteen de productie verlaagd zou moeten worden tot er betere data beschikbaar zou zijn.

⁴ De zware M_{max} prognoses uit 2013 van de consultants die sinds 2014 door de NAM breed gedeeld werden zijn steeds erg conservatief, gebaseerd op de maximaal mogelijke waarde, waarbij er meerdere onzekerheidsmarges zijn ingebouwd. Deze marges worden bij elkaar opgeteld of met elkaar vermenigvuldigd. Feitelijk zal de M_{max} nooit voorkomen. Dit staat dus in schril contrast met de werkelijkheid. **Die M_{max} had nooit met de bevolking gedeeld mogen worden. De daaruit berekende PGA_h in de NPR (als rekenwaarde) publiceren was nog onwenselijker.**⁴

⁵ De theoretische prognose M_{max} (en de daaruit berekende PGA geldt voor het gebied in de provincie Groningen met de grootste compactie (en daardoor de grootste aardbevingen) en niet voor de hele zandsteenlaag.

⁶ Al in de eerste M_{max} berekeningen (Winningsplan) wordt aangegeven dat het hele Groningse gasveld vanwege haar dunheid (slechts 0,2 km op 50 km breed) niet in één keer (een klein stukje) kan instorten (partitioning coëfficiënt). Toch werd er met de nieuwe M_{max} berekeningen geen rekening mee gehouden, waardoor deze extra hoog uitviel.

	Zware tektonische aardbeving overeenkomstig de 2015 sterkte van de NAM-KNMI-prognose	Kleine echte geïnduceerde aardbeving (Groningen)
8	Horizontale bewegingen tot wel 50 cm, en mogelijk plaatselijk grote verticale verzakkingen. De $PGA_{\text{horizontaal}}$ is meestal het grootste.	Hoofdzakelijk kleine verticale verzakkingen < 1 cm. De $PGA_{\text{verticaal}}$ is meestal het grootste vanwege de verticale compactie in het Rotliegend gasveld.
9	Verticale beving-bewegingen kunnen centimeters tot verschillende decimeters zijn, terwijl er ook grote grondverzakkingen en metersdiepe spleten in de grond kunnen voorkomen.	Verticale bewegingen zijn hooguit in centimeters. Grondverzakkingen ontstaan alleen over verloop van tijd door compactie en komvorming. ⁷
10	Grond- en landverschuivingen in de bergen en blokkade van rivieren en breken van dammen.	Geen direct zichtbare veranderingen. Wel grote invloed op de waterhuishouding. ⁸
11	Duurt meerdere seconden tot wel enkele minuten per gebeurtenis. Meestal helemaal geen tijd om naar buiten te rennen.	Duurt slechts tienden van seconden en vaak één enkele klap. Vaak met geluid. Nauwelijks de tijd om je te realiseren wat er gebeurde. ⁹
12	Bevingen langer dan enkele seconden kan verweking van natte gronden veroorzaken. Door verweking kunnen gebouwen scheef zakken.	Geen lange trillingen die grondverweking veroorzaken. De jarenlange trillingen kunnen wel verzakkingen van funderingen veroorzaken. ¹⁰
13	Bepaalde horizontale soorten bevingen kunnen over grotere afstanden opslingereffect veroorzaken.	Bevingen zijn te kort in duur om in slappe gronden horizontaal opslingereffect te veroorzaken. ¹¹

⁷ Het is niet duidelijk in hoeverre de consultants het effect van het 1 km dikke taaie Zechstein hebben meegenomen in de M_{max} berekeningen (niet?). De zeer langzame vervorming van het dikke zoutsteen remt in zeer sterke mate het plaatselijk inzakken van het dunne zandsteen en vervolgens de verzakking in de gebiedjes rondom die eerste inzakking.

⁸ Het maaiveld zakt en daardoor komt het grondwater relatief hoger. Dat moet worden verlaagd door pompen en de aanleg van stuwen. Die kosten worden al tientallen jaren door de NAM gefinancierd. Het veranderen van de grondwaterstand kan negatieve invloed hebben op houten paalfunderingen en op de draagkracht van de grond.

⁹ Tot in 2024 geloofden vele Groningers dat het mogelijk is om tijdens een aardbeving snel naar buiten te rennen en zo uit een instortende woning te ontsnappen. **Dat is niet het geval.** De hele beving duurt een paar seconden. Dan heb je net door wat er gebeurt voordat het over is. Als je slaapt dan kan je niet eens op tijd je bed uitkomen. Als het gebouw iets vervormt gedurende een aardbeving zullen de deuren klemmen; een buitendeur is dan misschien niet te openen. Naar buiten rennen leidt juist tot kans op extra ongelukken als gevolg van vallende topgevels en schoorstenen. In andere delen van de wereld met tektonische aardbevingen is ontsnappen ook geen zinvolle optie tijdens een aardbeving.

¹⁰ Dit is waarschijnlijk het geval bij veel oude woningen met zwakke of smalle funderingen en in de grote schuren waar de staanders op kleine funderingen zijn geplaatst. Wanneer de staander-funderingen inzakken dan drukken de daksporen de lage zijmuren naar buiten. Met een steeds groter wordende komdaling komt het grondwater in het centrum van de provincie hoger te staan. Dat moet weggepompt worden, maar een verwatering van de bovenste grondlaag zal de grondversnelling $a_g S$ versterken, met uitstraling over een groter gebied. Bij woningen op palen die op een diepliggende zandlaag zijn gebouwd, zal het gebouw door de veenkrimping en daarna verwatering centimeters boven het maaiveld uitrijzen en problemen veroorzaken met de woninginfrastructuur (aansluitingen voor gas, riolering, elektra, water, etc.).

¹¹ De gebouwbelastingen op **baksteen laagbouw** in Nederland kunnen direct gebaseerd worden op de $PGA_{\text{horizontaal}}$. In de webtool <https://seismischekrachten.nen.nl/map.php> wordt de $a_g S$ aangegeven. Deze is de horizontale PGA inclusief het effect van de bovenste 30 m grondlagen. Feitelijk worden de gebouwbelastingen bepaald door de elasticiteit van het gebouw. Bij hoogbouw speelt die hoogte een belang, hoe hoger het gebouw, hoe meer uitslag, maar dat is voor de stijve **baksteen laagbouw niet relevant**. In vele aardbevingslanden zijn aardbevingscodes ontwikkeld waarbij de berekeningen voor laagbouw juist **simpel** zijn gehouden door alleen met de **PGA x massa** te rekenen. Op deze manier is voldoende veiligheid van de bouw gegarandeerd. Door enigszins flexibele constructies toe te passen (hout- of staalbouw) wordt die veiligheid verder vergroot. Bij een hoog gebouw kan ook de spectrale acceleratie een rol spelen. Hoogbouw heeft een bepaalde eigen frequentie (slingertijd), waarbij de respons op de bevingsbeweging afhangt van de frequentie van de aangeboden trilling. Dus als de slingertijd van het gebouw ongeveer hetzelfde als die van de beving is, gaat het gebouw veel harder slingeren. Dan worden de belastingen groter. Niet van toepassing voor de Groningse baksteen laagbouw.

	Zware tektonische aardbeving overeenkomstig de 2015 sterkte van de NAM-KNMI-prognose	Kleine echte geïnduceerde aardbeving (Groningen)
14*	De bovenste grondlagen (30 m) zijn vaak zachtere sedimenten waardoor er een verticale versterking (opslinger-effect) kan plaatsvinden. In de seismische code wordt daarom een rekenkundige verhogingsfactor toegepast voor slappe grond.	Uit diepte- en oppervlakte metingen in Groningen blijkt dat er tussen de zandsteenlaag en het maaiveld een verticaal opslingereffect plaats vindt van minstens 2 maal. Deze zit dan al in de PGA die aan het oppervlak gemeten wordt. Een verhogingsfactor is niet relevant.
15*	De in de seismische code veronderstelde PGA wordt geschat op basis van vele (soms wel 100) jaren metingen in de regio en op basis van ervaring met soortgelijke situaties.	De werkelijke PGA wordt ter plaatse gemeten en bevat dus het verticale opslingereffect en de grondfactor. Die grondfactor hoeft dan niet nóg eens worden opgevoerd.
16	Binnen weken vele grote naschokken en herhalingen die meestal wel iets minder sterk zijn.	Geen of slechts kleine naschokken ¹² die meestal niet voelbaar zijn.
	De PGA _{horizontaal} is bepalend voor de gebouwschade én het aantal direct er op volgende naschokken.	De PGA _{horizontaal} is bepalend voor de gebouwschade, maar grote naschokken zijn er niet in Groningen.
17	Naschokken groot en kort achter elkaar veroorzaken extra schade en instortingen aan gebouwen die intussen nog niet versterkt zijn. ¹³	Naschokken zijn erg klein (niet voelbaar) en veroorzaken nauwelijks progressieve schade. Lange periode tussen de grootste bevingen. ¹⁴
18	Komen periodiek met grote en regelmatige tussenpozen voor in hetzelfde gebied, variërend van jaren tot tientallen jaren. Bijvoorbeeld Kathmandu elke 75 tot 80 jaar een grote aardbeving.	Komen dagelijks en wekelijks voor, afhankelijk van de menselijke activiteit. De schokken kunnen zonder aanpassing ¹⁵ van het winningsprogramma jaarlijks toenemen in aantallen en sterkte tot aan het einde van de gasvoorraad.
19	Bij huidige stand van de techniek en wetenschap nauwelijks voorspelbaar of te voorkomen.	Goed te controleren en verminderen door aanpassing van de winningsmethode, bijvoorbeeld door druknivellering en verminderde productie.
20	Wereldwijd is hierover veel kennis opgedaan en zijn er (inter)nationale bouwwetgevingen opgesteld.	Minder internationale kennis, onzekerheidsmarges in de berekeningen worden veel groter genomen. ¹⁶

¹² Vervolgshokken rondom de eerste schokken kunnen maanden en zelfs jaren later komen. Dit heeft onder andere geleid tot de maatregel van de NAM om de gasproductie na de beving te Huizinge 2012 op te voeren, omdat de volgende beving pas over 2 tot 3 jaar werd verwacht. Dat werd met de afsluiting in 2014 van de Loppersum gaswinningscluster 5,5 jaar (beving Zeerijp januari 2018). Bij grote tektonische bevingen zijn er dagelijks en wekelijks (veel en grote) naschokken. Bij tektonische aardbevingen zou je **tussen de eerste klap en de volgende** wel het huis uit kunnen als het niet is ingestort. De Huizingebeving zou als een naschok gerekend kunnen worden, en was het gevolg was van het eerder inzakken van het Huizinge-gebied. De vertraging werd in dit geval gedeeltelijk veroorzaakt door de trage vervorming van het bovenliggende taaie Zechstein (zoutsteen). In eerste instantie voorkwam dat Zechstein een grotere aardbeving.

¹³ In de NPR 9998, tabel 2.1 en 2.2 wordt aangenomen dat versterking van gebouwen binnen twee weken gebeurt. Gezien de werkelijkheid in Groningen is dat niet/nooit het geval. De schade wordt niet eens binnen twee weken vastgesteld.

¹⁴ Al in 2010 had de NAM berekend (door de reactie op het verminderen van de gasproductie na de eerdere bevingen) dat het minstens twee jaar zou duren voor dat er een gelijke grote vervolgbeving zou kunnen komen. Daarom was het mogelijk om korte tijd de gaswinning voor het seizoen 2012/13 op te voeren, zonder het risico van nog een beving.

¹⁵ Al in 2012 werden er maatregelen genomen om de bevingen te verminderen door het beperken van de verschillen in de gasdruk per sector. Ook met het vooruitzicht dat het hoge productieniveau niet houdbaar zo zijn, had men in 2014 de Mmax berekeningen kunnen bijstellen. In de wereld zijn er constant heel veel kleine tektonische schokken die door instellingen zoals de KNMI geregistreerd worden. Grote tektonische schokken komen veel minder voor. Dat bevingspatroon volgt de Gutenberg-Richter-constante. Dat is niet het geval met geïnduceerde bevingen.

¹⁶ Dit is een van de hoofdoorzaken van de doorgesloten speculatieve berekeningen van de Mmax. Daarna werden nog eens extra risico's opgenomen in de berekeningen van de PGA. Tenslotte zitten er in de berekeningen van de Eurocode 8 of de NPR 9998 ook nog eens extra veiligheidsfactoren.

	Zware tektonische aardbeving overeenkomstig de 2015 sterkte van de NAM-KNMI-prognose	Kleine echte geïnduceerde aardbeving (Groningen)
21	Seismografen registreren deze wereldwijd.	Extra seismografen werden in de regio Groningen toegevoegd. Ook diepe seismografen in boorputten.
22	Het verband tussen Richter en de PGA-waarde is afhankelijk van het gebied, de aardlagen en de diepte. Voor elke tektonische beving dus anders.	Omdat alle bevingen van 3 km diepte komen zijn de Richter- en PGA-waarden met elkaar te vergelijken, maar níét met andere gebieden.
23	Gedetailleerde informatie in het Engels en in de taal van het land voor iedereen beschikbaar.	Geen Nederlandstalige informatie beschikbaar tot 2015 en nauwelijks beschikbaar voor de burgers.
24	Actieve promotie van de bouwkundige kennis en wetgeving voor seismisch bestendig bouwen.	In Nederland geen aanwezigheid of promotie van publieke bouwkundige kennis aanwezig.
25	Seismische kennis en opleidingen voor alle ingenieurs en informatie op MBO-niveau.	Nauwelijks of geen opleidingen beschikbaar, alleen een paar universitaire ingenieursopleidingen.
26	Eenvoudige statische rekenmethode algemeen toegepast voor lage woningen en gebouwen.	Zeer gecompliceerde en dure rekenmethode toegepast voor alle bouwwerken. Niet nodig. ¹⁷
27	Informatiemateriaal voor laaggeletterden, zoals 3D bouwtekeningen en video's vrij beschikbaar.	Tekeningen en berekeningen niet beschikbaar voor de burgers. ¹⁸ Verdienmodel van bedrijven. ¹⁹
28	Normaliter geen verzekering. Wel vaak noodhulp door nationale en internationale organisaties	Veroorzaker moet schade vergoeden. Gesteggel over wat nu wel of geen bevingsschade is.
29	Verzekering mogelijk wanneer gebouwd volgens de bestaande seismische code voor de regio.	Vergoeding van schade vaak betwist en lange, dure juridische processen nodig om gelijk te krijgen. ²⁰
30	Acceptatie door de bevolking dat er schade en slachtoffers zullen optreden en dat er economische verliezen ontstaan.	Geen acceptatie door de bevolking dat er meer schade of slachtoffers door de bevingen zullen ontstaan. Eis van economische compensatie. ²¹

¹⁷ Het is mogelijk om met de Non-Linear Time-History Analyse (NLTHA) methode het gebouw zeer precies uit te rekenen (per dm3), waarbij je in detail via een computeranimatie kunt zien waar de eerste schade optreedt of op welk moment er een instorting plaats vindt. Dit is een langdurige en erg dure methode (20.000 tot 60.000 euro per gebouw) die bij gewone laagbouw geen aanzienlijk beter resultaat geeft dan een statische (*push-over*) PGA-berekening. Toch werd dit op advies van de ingenieursbureaus en de Commissie Meijdam en op kosten van de NAM en de NCG veelvuldig uitgevoerd. Dit vertraagde de berekeningen en hersteluitvoering en verhoogde de onderzoekskosten aanzienlijk.

¹⁸ Pas later (2020) kwamen er via de NCG-versterkingsvoorstellen beschikbaar (maatregelen catalogus) die de basisprincipes van versterken niet duidelijk uitlegden en in de details zelfs nog een aantal verkeerde voorstellen inhielden. Voor betere informatie zie het documentje *Basisregels voor seismisch versterken* en het *Burgerboek Duurzaam Herstel en Versterken van Woningen in Groningen* (ook in hoofdstukken) op www.nienhuys.info

¹⁹ Door de eenvoudige bouwkundige informatie (per typologie) niet beschikbaar te stellen aan de bevolking resulteerden de herstelwerkzaamheden in voor de burgers oncontroleerbare maatregelen. Aan de ene kant complexe en dure (tot euro 60.000 per gebouw) berekeningen en aan de andere kant **cosmetische reparaties** die niets te maken hadden met seismisch versterken of het voorkomen van meer schade. Er kwamen meer dan 80.000 herhaalschades.

²⁰ De oorzaak hiervan was ten dele dat de NAM, vanwege de extreem zware bevingsprognoses grote kosten zag aankomen en daardoor **regels bedacht om de kosten te drukken**. Deze situatie ontstond, omdat er geen duidelijke Mijnbouwwet bestaat die verplicht de bevingen te beperken bij verhoogd risico en de schade volledig te vergoeden.

²¹ In Groningen is het **financiële beleid ontspoord**, omdat na de vaak foutieve schaderegelingen compensatie verleend werd. Het beleid ontspoorde ook, omdat er onterecht werd aangenomen dat de bevingen heel veel zwaarder zouden worden en daarom sloop en nieuwbouw nodig zou moeten zijn voor meer dan 27.000 woningen. Tenslotte ontspoorde het financiële plaatje verder, omdat er allerlei beloften van sloop en nieuwbouw (met verduurzaming) werden gedaan.

	Zware tektonische aardbeving overeenkomstig de 2015 sterkte van de NAM-KNMI-prognose	Kleine echte geïnduceerde aardbeving (Groningen)
31	Seismische code gebaseerd op net-niet-instorten van gebouwen met een risicoprofiel van 10^{-5} .	Omdat geïnduceerd actief schade veroorzaakt, zou het standaard risicoprofiel 10^{-6} moeten zijn. ²²
32	Bevolking is vaak toonbaar blij met de geleverde hulp.	Bevolking is achterdochtig over maatregelen en wil meer compensatie van de veroorzaker of overheid.
33	Vaak fatalisme en acceptatie van het noodlot. Angst voor grote na-schokken. Normale rouwperiode, grote economische schade.	Traumatische ontwikkeling, angstgevoelens, stress, concentratieproblemen en economische schade. ²³
34	Bij uitblijven van (internationale) hulp kunnen bewoners in een uitzichtloze armoede toestand geraken. In veel landen, zoals Japan wordt er door de overheid meteen hulp gegeven.	Bij het uitblijven van goede schadecompensatie of overheidsondersteuning kan langdurige stress, angstgevoelens en uitputting tot gevolg hebben, en daaruit voortvloeiende gezondheidsproblemen.
35	Grote, zware, langdurige aardbevingen met massale schade komen wereldwijd voor.	Aardbevingen blijven klein met relatief weinig schade.

Beelden van de media van zware tektonische aardbevingen zijn niet representatief voor wat er in Groningen te verwachten zou zijn.

Door de KNMI-NAM werd de Mmax voorgesteld als een beving die in de nabije toekomst wél zou kunnen voorkomen. Doordat dit door iedereen werd overgenomen, kunnen er angstgevoelens over de veiligheid bij de bevolking ontstaan. Doordat de media en verschillende technische comités dit overnamen en publiceerden is het hoogstwaarschijnlijk dat die angst- en dat onveiligheidsgevoelens door die berichtgeving bevestigd en versterkt werden.²⁴

²² Een risicoprofiel van 10^{-5} wordt in de bouwverordening NEN 8700 vermeld en in het begin van de NPR 9998. Dat houdt in dat er niet meer dan 1 persoon op de 100.000 per jaar mag overlijden door een bouwongeval. Daarvoor worden veiligheidsmaatregelen genomen en zekerheden ingebouwd en dus ook in de NPR 9998. Echter, een aardbeving genereren is **geen bouwongeval**, net zomin als het laten exploderen van een bom onder een woning. De **route** om te verwijzen naar de NEN 8700 is dus **onjuist**. Het genereren van zware aardbevingen met het risico van instorten en dodelijke ongevallen staat gelijk met *doodslag met voorbedachten rade*. Een grote, zware aardbeving, waarbij tientallen doden (Richter 5,5) of honderden doden vallen (Richter 6,5) is geen plaatselijk ongelukje meer bij de verbouw van een woning. **Dat is een nationale ramp, dus daar past een risicoprofiel bij van 10^{-6} doden per capita per jaar** (of lager van 10^{-7}). Het is op zijn minst opmerkelijk dat géén van de vele (technisch onderlegde) wetenschappers zich daar tijdig rekenschap van heeft gegeven. Ook niet de wetenschappers (KNMI) die verstand hadden van tektonische aardbevingen.

²³ Zie ook het geïllustreerde verhaal over **Angst en Veiligheid** op www.nienhuys.info pagina 'aardbevingen'.

²⁴ Natuurlijk kan men van de media niet eisen dat ze de expertise of tijd hebben om alles na te gaan. Het *Dagblad van het Noorden* heeft geen wetenschapsjournalisten. Ze kregen verkeerde informatie van allerlei deskundigen over zaken waar ze geen verstand van hadden. De media hadden wel een belangrijke rol in de meningsvorming, maar waren niet de schuldigen van de verkeerde informatie. De media hadden het volste recht om de woede van de bevolking aan te geven.