

## University of Groningen

### Waardedaling door aardbevingen nader beschouwd

de Kam, George

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

2016

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

de Kam, G. (2016). *Waardedaling door aardbevingen nader beschouwd: Een reactie op ESB en het onderzoek Met angst en beven*. (URSI research report; Vol. 354). Groningen: Rijksuniversiteit Groningen. Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# Waardedaling door aardbevingen nader beschouwd

Een reactie op ESB en het onderzoek

*Met angst en beven.*

URSI Research  
Report 354

Prof.dr.ir. George de Kam

17 mei 2016

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>De kritiek op de (doorrekening van) de modellen van Koster en van Ommeren</b>	<b>7</b>
2.1	Samenvatting van de modellen van Koster en van Ommeren	7
2.2	Kern van de kritiek in ESB	7
2.3	Reproductie van de VU-modellen	7
2.4	Het effect van krimp	8
2.5	Verschillen tussen de uitkomsten van ESB en Atlas	9
2.6	Periode waarin waardeverlies zich manifesteert	9
<b>3</b>	<b>Kanttekeningen bij het rapport <i>Met angst en beven</i></b>	<b>11</b>
3.1	Beperkte gebiedskeuze	11
3.2	Referenties: gebied of woning?	11
3.3	Locatiekenmerken	11
3.4	Woningkenmerken	14
3.5	Indicatoren voor aardbevingsimpact	14
	3.5.1 Ligging	14
	3.5.2 Bevingshistorie	14
	3.5.3 Schadehistorie	16
3.6	De uitkomsten van het Atlas model nader beschouwd	17
	3.6.1 Verklaringen voor positief prijseffect van toegekend schadebudget	18
3.7	Globale vergelijking van de uitkomsten met onderzoek De Kam (2016)	18
<b>4</b>	<b>Overige kanttekeningen</b>	<b>21</b>
4.1	Prijseffect voor Huizinge	21
4.2	Looptijd wijkt niet af van referentiewoningen	21
4.3	Onderhoudstoestand wijkt niet af	21
<b>5</b>	<b>Referenties</b>	<b>22</b>

# 1 Inleiding

In deze notitie reageer ik op de het artikel *Bijdrage aardbevingen aan waardedaling woningen in Groningen overschat* (Bosker, Garretsen et al. 2016) – hierna aan te duiden als ESB - en het rapport *Met angst en beven* (Bosker, Garretsen et al. 2016) – dat ik zal aanduiden als Atlas. Dat doe ik omdat in ESB kritiek is geleverd op mijn onderzoek naar waardedaling (de Kam 2016), en op het door Koster ontwikkelde model waarop ik mijn doorrekening heb gebaseerd. Ik betrek het onderzoek van Atlas hierbij omdat er in ESB naar verwezen wordt, en omdat het een interessante nieuwe bijdrage is aan het inzicht in de effecten van de aardbevingen op woningprijzen waar ik graag een aantal kanttekeningen bij wil plaatsen.

Deze notitie is bestemd voor ieder die belangstelling heeft voor de impact van aardbevingen op de woningmarkt. Maar in het bijzonder ook voor overheden, NCG en NAM. Zij kunnen zich nog meer dan tot nu toe inzetten om vanuit verschillende invalshoeken onafhankelijk onderzoek te (laten) doen en daar de gegevens voor beschikbaar te stellen.

In ESB staat dat ik in mijn doorrekening heb gekozen voor het gebruiken van een modelvariant met schadehistorie omdat 'dit een uitkomst is die aansluit bij de ervaring van inwoners in het gebied'. Dit zou onbedoeld de suggestie kunnen wekken dat ik geen oog heb voor uitkomsten die niet bij die ervaring aansluiten. Dat is niet het geval, bedoeld is dat het alternatief (aantal voelbare aardbevingen) een minder goede indicator is voor aardbevingseffecten in de woningmarkt, omdat er ook in gebieden waar deze de waarde nul heeft sprake is van uit schademeldingen blijken impact. Meer hierover in de inhoudelijke paragraaf over de modellering van aardbevingsindicatoren, waar ik ook zal betogen dat het een gemiste kans is dat deze variabele niet als indicator voor het gebiedsimago-effect is toegevoegd in het onderzoek *Met angst en beven* van Atlas. Zo zijn er nog enkele andere voorbeelden dat de onderzoekers de gedetailleerde set gegevens waarover zij konden beschikken niet ten volle hebben benut bij het zoeken naar meer inzicht in wat er nu werkelijk in de Groningse woningmarkt gebeurt.

De inhoud van deze notitie bestaat uit drie delen:

- a. Een bespreking van de kritiek op de modellen van Koster en van Ommeren en op mijn doorrekening daarvan (hoofdstuk 2)
- b. Kanttekeningen bij het onderzoek *Met angst en beven* (hoofdstuk 3)
- c. Overige opmerkingen (hoofdstuk 4)

Als afronding van deze inleiding geef ik hieronder de belangrijkste conclusies uit deze notitie. Nummers verwijzen naar de hoofdstukken waarop deze conclusies gebaseerd zijn.

## **Reactie op de kritiek in ESB**

De effecten van het al dan niet opnemen van de stad Groningen in de analyse vragen inderdaad (meer) aandacht. Maar wanneer de stad Groningen uit de analyse verwijderd wordt blijft de vraag onbeantwoord of (en in welke mate) er ook een prijseffect is in de stad. Evenmin wordt dan duidelijk wat de uitkomsten zouden zijn in een model dat wel de stad meeneemt, maar op een andere manier dan Koster en van Ommeren rekening houdt met verschillen in kenmerken van deelmarkten binnen de provincie (2.3).

Bij herberekening door Koster en van Ommeren (op basis van de long differences specificatie) voor transacties in de provincie exclusief de stad daalt de oorspronkelijk door hen berekende coëfficiënt per voelbare aardbeving van 1,6% naar 1,3% (2.3). Dat is nog steeds een substantieel effect, dat vertaald kan worden naar gemiddeld 3,7% waardeverlies in de 8 gemeenten (3.7).

Bij herberekening door Koster en van Ommeren (op basis van de long differences specificatie) voor het percentage schademeldingen in de provincie exclusief de stad daalt de oorspronkelijk door hen berekende coëfficiënt voor deze variabele van 0,2% (gebruikt in De Kam (2016) naar 0,094% (2.3). Ook in dit geval spreken we nog steeds over een substantieel effect, dat vertaald kan worden naar gemiddeld 4,0 % waardeverlies in de 8 gemeenten (3.7).

Het is niet duidelijk waarom de onderzoekers in het tweede deel van het ESB artikel hun eigen modellen presenteren zonder het effect van voelbare aardbevingen, terwijl het aantal voelbare aardbevingen in hun voorkeursmodel in Atlas toch een prijsverschil tussen gemeenten verklaart dat kan oplopen tot -5% (2.5 en 3.7).

Bij een – goed te verdedigen, maar niet door Bosker c.s. gekozen – variant voor de selectie van referentiewoningen in het model van Atlas is het liggingseffect niet -2% - maar -5,2%. In dat geval liggen de negatieve prijseffecten een stuk dichterbij de uitkomsten van de doorrekening in de Kam (2016) (3.7).

Het waardeverlies op basis van het model van Koster kan zich deels ook al in de periode voor Huizinge ontwikkeld hebben, en (ook om die reden al) hoger zijn dan wat op basis van Atlas berekend zou kunnen worden (2.6).

Op grond van het bovenstaande is de opmerking in ESB dat het prijsverschil dat Koster vindt volledig zou zijn toe te schrijven aan de relatief grote aantrekkingskracht van de stad Groningen niet correct (2.3). Alle beschouwde methoden leiden tot de conclusie dat aardbevingen een negatief effect op de woningprijzen hebben, en hebben ook nog bepaalde tekortkomingen. De verschillen vallen binnen de bandbreedte van statistische onzekerheid (3.7).

### ***Kanttekeningen bij het rapport Met angst en beven***

De keuze om alleen woningen in de acht gemeenten als risicowoningen te beschouwen is achterhaald en ontnemt het zicht op prijseffecten in het totale gebied waar sprake is van impact van aardbevingen op de woningmarkt (3.1).

Een (niet getoetste) aanname in het model van Atlas is dat kopers ieder kenmerk van een woning of woonomgeving op de risico en de referentielocaties op dezelfde manier zullen waarderen (3.2).

De veronderstelling dat kopers in relatie tot aardbevingen ligging in een van de acht gemeenten overal op dezelfde manier zouden waarderen is niet goed te verdedigen, zeker omdat er sprake is van een in hoge mate regionale woningmarkt (3.5.1).

Bosker et al betogen dat hun methode (referentiewoningen in plaats van referentiegebieden) uniek is, maar laten niet met vergelijkende analyses zien wat dan de meerwaarde is van hun aanpak vergeleken met eerder / parallel onderzoek van ORTEC en CBS (3.2).

De validiteit van de aanpak van Atlas wordt niet getoetst, terwijl dit relatief eenvoudig zou kunnen door exact dezelfde modellen nog eens te draaien voor een aantal even lange perioden uit het tijdperk voor Huizinge. Bijvoorbeeld iedere vierjaarsperiode voor augustus 2012. Die tests zouden dan moeten uitwijzen dat er geen onverklaard prijsverschil is tussen de risico en de referentiewoningen (3.3).

Atlas geeft geen beschrijvende statistiek van de buurtkenmerken die daadwerkelijk geselecteerd zijn en van de coëfficiënten van hun effect op de prijzen (3.3). Het onderzoek is daarom moeilijk te toetsen en te repliceren.

Atlas houdt geen rekening met bepaalde buurtkenmerken (sociale indicatoren en bodemdaling) die in de modellen van Koster en van Ommeren wel effect blijken te hebben. Voor een betere vergelijking van uitkomsten zou Atlas deze kenmerken ook moeten meenemen in het model (3.3).

Ook buurtkenmerken die als achterliggende factoren voor krimp worden beschouwd worden niet in een beschrijvende statistiek getoond, we zien ook niet wat de coëfficiënten van deze kenmerken zijn en hoe deze zich ten opzichte van elkaar verhouden voor de risico- en de referentiewoningen (3.3).

Atlas maakt niet duidelijk of en hoe rekening wordt gehouden met veranderingen in omgevingskenmerken in de periode na 2011 (dat is het peiljaar voor de waarden van de omgevingskenmerken op basis waarvan referentiewoningen worden gezocht (3.3).

De manier waarop referentiewoningen worden geselecteerd heeft veel invloed op de coëfficiënten voor ligging. Bij een door de onderzoekers zelf aangedragen alternatieve selectiemethode (waarbij referentiewoningen in de provincie Groningen worden uitgesloten) loopt het liggingseffect op naar 5,2%, mogelijk zelfs 6,5%. Het – zeker nu zij een debat voeren over overschatting van waardeverlies - opvallend dat de onderzoekers dit niet in hun conclusies vermelden (3.3).

Het is een gemiste kans dat Atlas de variabelen voor schademelding en schadebudgetten niet heeft gebruikt om een ‘thermometer’ voor de reële impact van aardbevingen in hun modellen in te bouwen (3.5.1).

De indicator ‘voelbare aardbevingen’ heeft – overigens net als in de modellen van Koster en van Ommeren – een aantal tekortkomingen die ook bij Atlas invloed hebben op de uitkomsten (3.5.2).

Atlas houdt er geen rekening mee dat ook lichtere (niet voelbare) maar frequenter voorkomende aardbevingen bijdragen aan het ontstaan van schade; aannemelijk is dat dit te maken heeft met het geleidelijk verslechteren van de conditie van woningen door herhaalde lichtere trillingen (3.5.2).

Interessant is dat Atlas ook ruimtelijke gemiddelden voor schade-indicatoren heeft bepaald, maar het is een gemiste kans dat hierbij uitsluitend een straal van 200 meter rond de woning is aangehouden (3.5.2).

Op basis van de voorkeursvariant van Atlas zou het negatief prijseffect alleen bestaan uit het liggingseffect van -2% op plaatsen zonder voelbare aardbevingen (zoals een deel van de gemeente Delfzijl), plus een additioneel effect van 0,5% per voelbare aardbeving, zodat de negatief inwerkende factoren het negatief prijseffect kunnen doen oplopen tot -7% gemiddeld in Loppersum (met 10 voelbare aardbevingen) (3.6 en 3.7).

Atlas berekent daarnaast een - naar verhouding substantieel - positief prijseffect voor woningen met een toegekend schadebudget, bij het gemiddelde uitgekeerde budget van 7.600 euro zou dit bijna 4,5% bedragen, en bij 1.000 euro budget zou het prijseffect altijd nog 3,5% zijn. Deze uitkomsten vragen om nader onderzoek, waarbij onder andere een vergelijking met de uitgekeerde bedragen van de waarderegeling en de waardevermeerderingsregeling gemaakt zou kunnen worden (3.6).

Bij de verklaringen die Atlas geeft voor een positief prijseffect van een toegekend budget voor schadeherstel wordt het mogelijk effect van eigen investeringen van eigenaren niet genoemd. Ook is er geen aandacht voor de invloed die de waardevermeerderingsregeling zou kunnen hebben (3.6).

Bij een globale berekening van het waardeverlies volgens de methodiek in de Kam (2016), maar dan op basis van de voorkeursvariant van Atlas (met effect van ligging en voelbare aardbevingen) is het waardeverlies in de acht gemeenten gemiddeld 3,4%, als ook het (positieve) effect van schadeherstel (1,9%) wordt meegenomen resteert een negatief prijseffect van -1,5%. Kiezen we de selectievariant zonder referentielocaties in de provincie Groningen, dan loopt het gemiddelde waardeverlies op naar 6,6% zonder, en 5,1% met het effect van schadeherstelbudget. De Kam vond 8,5% waardeverlies (3.7).

In onderstaande tabel (nader uitgewerkt en toegelicht in 3.7) zijn de gemiddelde uitkomsten op gemeenteniveau van alle besproken modellen en modelvarianten onder elkaar gezet, geschat met de methode uit de Kam (2016), en met aanvullende informatie ontleend aan Bosker et al / Atlas (3.7).

Waarde effecten bij verschillende varianten voor modelberekeningen, absoluut en in procenten van de woningwaarde per gemeente

nr	Gemeente	Loppersum	Ten Boer	Appingedam	Eemshoofd	Bedum	Slochteren	Winsum	De Fijl	totaal 8 gem.
1	Woningwaarde * € 1.000 cf de Kam (2016)	735.425	542.567	808.540	1.124.079	800.034	1.229.672	1.026.507	1.697.364	7.964.188
2	Atlas ligging 2% + voelbaar (%)	-7,0%	-4,0%	-3,9%	-3,9%	-3,5%	-2,8%	-2,5%	-2,2%	-3,4%
3	Atlas alternatief ligging 5,2% plus voelbaar (%)	-10,2%	-7,2%	-7,1%	-7,1%	-6,7%	-6,0%	-5,7%	-5,4%	-6,6%
4	Atlas effect schadebudget (0,005) bij model 2 (2% ligging) (%)	2,5%	2,4%	1,5%	2,1%	2,0%	2,1%	1,8%	1,4%	1,9%
5	Atlas effect schadebudget (0,004) bij alternatief (5,2% ligging) (%)	2,0%	1,9%	1,2%	1,7%	1,6%	1,7%	1,4%	1,1%	1,5%
6	Atlas saldo model 2: ligging 2%, voelbaar, schadebudget (%)	-4,5%	-1,6%	-2,4%	-1,8%	-1,5%	-0,6%	-0,7%	-0,8%	-1,5%
7	Atlas effect alternatief: ligging 5,2%, voelbaar, schadebudget (%)	-8,2%	-5,3%	-5,9%	-5,4%	-5,1%	-4,2%	-4,3%	-4,2%	-5,1%
8	De Kam (2016) effect meldingen 0,2% (%)	-10,9%	-10,8%	-6,8%	-9,3%	-9,0%	-9,6%	-8,0%	-6,2%	-8,5%
9	Koster & van Ommeren (2016) effect voelbaar 1,6% (%)	-16,0%	-6,4%	-6,1%	-5,9%	-4,8%	-2,4%	-1,6%	-0,5%	-4,5%
10	Koster & van Ommeren (2016) excl stad Groningen voelbaar 1.3 (%)	-13,0%	-5,2%	-4,9%	-4,8%	-3,9%	-2,0%	-1,3%	-0,4%	-3,7%
11	Koster & van Ommeren (2016) excl stad Gr. Effect meldingen 0,094% (%)	-5,2%	-5,1%	-3,2%	-4,4%	-4,2%	-4,5%	-3,8%	-2,9%	-4,0%

Vergelijking van regel 8 in tabel 1 met de uitkomsten van de andere modellen en varianten laat zien dat dit inderdaad de hoogste uitkomst is, en dat deze (zie regel 11) gevoelig is voor het al dan niet opnemen van de stad Groningen in het model van Koster – dit vraagt nader onderzoek. Anderzijds blijkt uit vergelijking van regel 6 en 7 dat een aanzienlijke marge in het model van Bosker et al (ook) samen hangt met de manier waarop referentiewoningen worden gekozen, waardoor het negatief prijseffect hoger wordt. Het effect van de keuze voor de ene of de andere variant binnen het model van Atlas voor het waardeverlies in de acht gemeenten is ruim 250 miljoen euro. Bovendien hebben Bosker et al ook nog niet getoond wat het effect zou zijn als schademeldingen volledig in het eigen model worden opgenomen. De verschillen vallen binnen de marges van statistische onzekerheid (3.7).

Voor dit moment is de conclusie dat modellen (deels Koster en Atlas ) die alleen voelbare aardbevingen als verklaring van verschillen tussen gebieden hanteren, die verschillen waarschijnlijk onderschatten. Het meest duidelijk wordt dit uit regel 9 en 10 (Koster & van Ommeren), maar het speelt ook mee in de regels 2 (Atlas) en in mindere mate 3 (Atlas). Dat zou impliceren dat in modellen die voelbare aardbevingen centraal stellen ook een liggingsindicator moeten worden opgenomen om het imago effect te simuleren. De vraag is dan wel waar zo'n liggingsindicator op gebaseerd zou moeten worden, er zijn in ieder geval betere alternatieven dan ligging binnen of buiten 8 (of 11) gemeenten.

### **Aanbevelingen voor nader onderzoek**

Het is van groot belang verder onderzoek te doen naar het effect van aardbevingen in het gehele gebied waar sprake is van impact, met schade als belangrijke indicator (2.4).

Een indicator die een relatie legt met schademeldingen zou een goede kandidaat zijn om een liggingsindicator (zoals nu bij Atlas en CBS) te vervangen, bij voorkeur in combinatie met andere factoren die relevant zijn voor verschillen in de impact van aardbevingen. Daarvoor komen bijvoorbeeld in aanmerking de mate waarin lichte niet voelbare aardbevingen voorkomen, de samenstelling van de bovenste grondlagen, en bodemdaling.

Als we er vervolgens in zouden slagen om (bijvoorbeeld aan de hand van de datasets van Atlas met enkele aanvullingen) een model te ontwikkelen dat op laag schaalniveau de meest waarschijnlijke prijsverschillen binnen de provincie Groningen inclusief de stad laat zien (geschoond voor aardbevingseffecten) wordt het mogelijk om zonder gebruik te hoeven maken van referentiewoningen of referentiegebieden voor ieder adres in de provincie een door aardbevingen veroorzaakte waarde drukkende factor te schatten, die voor ieder na te rekenen is en voor naast elkaar gelegen woningen ook de zelfde waarde heeft.

Op die manier zou wellicht het maximale wat mogelijk is met macromodellen gerealiseerd kunnen worden. Aanvullend onderzoek zou zich kunnen richten op micromodellen, repeated sales modellen die mede met microdata worden gevuld, enquêtes om gedetailleerd inzicht te krijgen in het verloop van verkoopprocessen, het samenstellen en volgen van een panelbestand Groningse huizen, etc.

## 2 De kritiek op de (doorrekening van) de modellen van Koster en van Ommeren

### 2.1 Samenvatting van de modellen van Koster en van Ommeren

Koster en van Ommeren zijn de eerste Nederlandse onderzoekers die zijn gaan werken met een model waarin de mate waarin aardbevingen invloed kunnen hebben op het gedrag van kopers en verkopers van huizen (met de prijs als resultaat) wordt afgemeten aan het daadwerkelijk optreden of een feitelijk gevolg van aardbevingen op de plaats waar dat huis staat.<sup>1</sup> Zij onderzoeken dit effect voor alle transacties binnen de provincie Groningen, en maken dus niet op voorhand een indeling in risico- en referentiegebieden (of -woningen).

In de eerste publicaties van Koster en van Ommeren (Koster and van Ommeren 2015) – hierna Koster en van Ommeren - is de sleutelvariabele het feit of op de plek waar een woning staat sprake is geweest van een of meer voelbare aardbevingen, berekend met een formule (voor kanttekeningen bij de berekeningswijze, zie de paragraaf hierover in hoofdstuk 3.5.2). Koster (Koster 2016) onderzoekt daarnaast wat het effect is van het aandeel woningen waar een of meerdere keren schade is gemeld en geaccepteerd<sup>2</sup>. – korthedshalve duid ik deze variabele in het vervolg aan als ‘schademeldingen’. Zowel het model met voelbare aardbevingen als het model met schademeldingen laten zien dat er een significant prijseffect is. Koster vond dat de variabele schademeldingen tot robuustere modeluitkomsten leidt dan de variabele voelbare aardbevingen. Ik acht dat ook plausibel, omdat schade een meer zichtbaar kenmerk is dan een historie van voelbare aardbevingen (zie verder hoofdstuk 3). In de doorrekening (de Kam 2016) is dit vertaald in concrete bedragen voor het gemiddelde waardeverlies op het ruimtelijke schaalniveau van 4 pc gebieden.

Dat waardeverlies kan oplopen tot meer dan 12% in de zwaarst getroffen woonplaatsen zoals Oldenzijl. Gemiddeld over de acht ‘oorspronkelijke’ risicogemeenten waartoe Atlas zich beperkt bedraagt het volgens mijn berekeningen ruim 675 miljoen euro, 8,5% van de waarde van de totale woningvoorraad in deze gemeenten (zie hoofdstuk 3.7).

### 2.2 Kern van de kritiek in ESB

De kritiek in ESB is nu dat dit berekende verlies geheel of grotendeels niet aan aardbevingen, maar aan krimp zou moeten worden toegeschreven, omdat de modellen van Koster - die alle transacties in de provincie omvatten - geen rekening zouden houden met de grote verschillen tussen de woningmarkten van de stad Groningen en van de omliggende gebieden. De auteurs pogen dit aannemelijk te maken door een globale reproductie van het VU model waarop ik mijn berekeningen heb gebaseerd. In die reproductie maken zij een onderscheid tussen de stad Groningen en de overige provincie, en daaruit komt naar voren dat de twee verschillende impactvariabelen (aantal voelbare aardbevingen respectievelijk het percentage woningen met gemelde en geaccepteerde schades in een 4 pc gebied) bij uitsluiting van de gebieden binnen de stad Groningen nog slechts een zeer beperkt effect hebben.

### 2.3 Reproductie van de VU-modellen

Voor wat betreft het *aandeel woningen met toegekende schadeclaims* is die reproductie van het VU model tamelijk primitief uitgevoerd: men houdt geen rekening met buurtkenmerken cf Koster, en ook niet met *fixed effects* op gemeenteniveau. Dat de coëfficiënt voor het aandeel schadeclaims in deze reproductie gelijk is aan die bij Koster zegt dan ook minder dan de auteurs aangeven. In dit model valt bij weglaten van de stad Groningen het effect van het aandeel schadeclaims op de prijzen in de gebieden buiten de stad helemaal weg. Bij de reproductie met inclusie van de stad met meer buurtkenmerken en *fixed effects* op gemeenteniveau krijgt de

<sup>1</sup> Voor een overzicht zie Jansen, S., et al. (2016). Beoordeling woningmarktmodellen aardbevingsgebied Groningen. Delft, TU Delft - OTB Onderzoek voor de gebouwde Omgeving.

<sup>2</sup> Deze variabele bleek ook verklarende kracht te hebben in het OTB onderzoek Boelhouwer, P. and e. al. (2016). Woningmarkt- en leefbaarheidsonderzoek aardbevingsgebied Groningen, TU Delft - OTB Onderzoek voor de gebouwde Omgeving.

in het CBS onderzoek naar prijsontwikkelingen CBS (2015). Woningmarktontwikkelingen rondom het Groningerveld 1e kwartaal 1995 tot en met 2e kwartaal 2015. Den Haag, Centraal Bureau voor de Statistiek.

en bij het thans lopende panel onderzoek naar de beleving van aardbevingen dat de RUG in opdracht van de NCG uitvoert.



coëfficiënt weer een negatieve waarde (drie keer lager dan bij Koster), maar is niet significant. Het effect van grondverzakking wordt niet meegenomen, Koster doet dat wel.

Men heeft er niet voor gekozen om het *long differences* model van Koster te reproduceren met en zonder de stad. Dat hebben Koster en van Ommeren naar aanleiding van de kritiek in ESB met hun eigen model wel gedaan, (zie blog: <http://www.economie.nl/weblog/effecten-van-aardbevingen-blijven-moeilijk-aan-te-tonen>.) (Koster and van Ommeren 2016) en dan blijkt dat voor de gebieden zonder de stad Groningen het maximale prijsverschil (tussen 0 en 100% schademeldingen) 9,4% zou zijn. De significantie van het effect is lager omdat er minder waarnemingen zijn, en het zou wel de helft lager zijn dan in het oorspronkelijke model van Koster en mijn daarop gebaseerde berekeningen (vergelijk het overzicht in hoofdstuk 3.7).

De tweede reproductie betreft de variabele *voelbare aardbevingen*. Bosker et al lijken hun keuze om in ESB in tabel 2 alleen *deze* reproductie van het VU-model met betrekking tot de effecten van de variabele voelbare aardbevingen te laten zien te motiveren met dat dit de 'meer geavanceerde' methode uit de koker van Koster zou zijn. Die suggestie is niet correct: Koster heeft modellen gedraaid met beide variabelen, en concludeert (zoals ook door mij aangehaald) dat schademeldingen robuuster uitkomsten lijkt te leveren dan voelbare. Dat is mijns inziens ook plausibel omdat schade zich niet beperkt tot het gebied van de berekende invloed van voelbare aardbevingen of grondversnellingscontouren, zoals inmiddels herhaaldelijk is vastgesteld. Ook in ESB wordt dat in figuur 1 aan de hand van mijn berekeningen bevestigd, en in Atlas door vergelijking van de figuren 5.3 (geïnduceerde bevingen) en 5.4 (toegekende schadebudgetten) (pag. 39 en 40).

De reproductie met voelbare aardbevingen is gedaan voor een groot aantal transacties over de periode 1996 t/m 2014. Deze reproductie ligt in zijn opzet dichter bij het VU model. Wanneer de transacties in de stad worden weggelaten en geen buurtkenmerken worden meegenomen, zou het effect van voelbare aardbevingen wegvallen. Dat zegt niet zoveel, want niemand bestrijdt dat rekening gehouden moet worden met buurtkenmerken.

Vervolgens kijken Bosker cs naar de transacties inclusief de stad, en voegen dan een 'uitgebreide set buurtkenmerken' toe (zonder deze te specificeren, waardoor vergelijking met de buurt en locatiemarkten die Koster en van Ommeren gebruiken niet mogelijk is). Met het toevoegen van meer buurtkenmerken daalt het effect van het aantal voelbare aardbevingen in het gereproduceerde model van -0,020 naar -0,006.

De conclusie van Bosker dat het prijsverschil dat Koster vindt DUS volledig is toe te schrijven aan de relatief grote aantrekkingskracht van de stad Groningen deel ik niet. Naar aanleiding van de kritiek in ESB hebben Koster en van Ommeren een *long differences* analyse gemaakt voor voelbare aardbevingen, zowel met als zonder de stad.<sup>3</sup> (zie Koster en van Ommeren 2016). De coëfficiënt daalt dan van hun oorspronkelijke 1,6% naar 1,3% exclusief de stad, maar dat wil niet zeggen dat deze verdwijnt als we alleen naar het ommeland kijken. Dat impliceert een maximaal prijsverschil van 13% tussen gebieden met geen tot 10 voelbare aardbevingen (zie hoofdstuk 3.7 voor details). Wel is het significantie niveau laag (20%) omdat er weinig waarnemingen zijn. Met deze coëfficiënt zou voor alle transacties in Groningen exclusief de stad een gemiddelde prijsdaling van 2,2% verklaard kunnen worden, voor de acht gemeenten bereken ik met deze coëfficiënt een waardeverlies van 3,7%.

Ook in de berekeningen die Atlas zelf maakt (waarover meer in hoofdstuk 3.5.2) blijkt dat voelbare aardbevingen tot een differentiatie in prijseffecten leiden. Gezien de uitkomsten van de nieuwe berekeningen van Koster en van Ommeren (zowel met schademeldingen als met voelbare aardbevingen als onafhankelijke variabele) is het dus niet correct zoals Bosker et al in ESB melden dat het prijsverschil dat Koster vindt volledig zou zijn toe te schrijven aan de relatief grote aantrekkingskracht van de stad Groningen.

#### 2.4 Het effect van krimp

Niemand betwist uiteraard dat de stad Groningen een bijzondere (sterke) positie in de regio heeft en dat de woningmarkt daar in sterk contrast staat met de markt in het ommeland waar deels sprake is van krimp. En het is inderdaad opvallend dat het prijseffect van voelbare

<sup>3</sup> Zie blog: <http://www.economie.nl/weblog/effecten-van-aardbevingen-blijven-moeilijk-aan-te-tonen>.

aardbevingen (dan wel schademeldingen) sterk vermindert in de gereproduceerde modellen zonder de stad Groningen.

In Atlas wordt ook onderzocht wat het effect van krimp is. Men presenteert gegevens over de achteruitgang van de 8 gemeenten *sinds 2012* op twee indicatoren die samenhangen met krimp (werkgelegenheid op redelijke afstand, en aantal voorstellingen podiumkunsten)(p 30). Dat laatste wordt in het verdere betoog (p 29) dan weer gelijkgesteld wordt aan het totale aanbod aan culturele voorzieningen.

Aan de hand van deze twee indicatoren wordt gesuggereerd dat de krimp sedert 2012 is toegenomen, en dat dit de prijsdaling (gezien de relatieve bijdrage van werkgelegenheid en cultureel aanbod) grotendeels zou verklaren. Alleen in dat geval zou die additionele krimp de prijsval in deze periode verklaren, want in zijn algemeenheid wordt voor krimp en andere gebied gebonden variabelen in het model van Koster en van Ommeren wel degelijk gecorrigeerd. Dit gebeurt door het opnemen van zogenaamde *fixed effects* op 6 pc gebiedsniveau. Structurele verschillen tussen deelmarkten als gevolg van krimp of andere kenmerken zijn al neergeslagen in de prijsverschillen die met *fixed effects* worden gerepresenteerd. Terecht (in een voetnoot op p 45) wijzen Bosker et al er overigens ook op dat afnemende werkgelegenheid en verschraling van het voorzieningenniveau (nb. voorzieningen worden nu heel breed geformuleerd, niet meer alleen als culturele voorzieningen zoals boven) het gevolg kunnen zijn van (een krimpende bevolking door) aardbevingen en (het verhoogde) aardebevingsrisico.

Anderzijds is het ook weer de vraag of die sterke stad Groninger woningmarkt exact bij de gemeentegrens van de stad ophoudt, er is vanouds een grote wisselwerking met goed bereikbare deelmarkten in de omgeving, die inmiddels echter, net als een groot aantal Groningse stadswijken, deels door aardbevingseffecten geraakt worden. Dat neemt niet weg dat het van groot belang is verder onderzoek te doen naar de aardbevingseffecten in het gehele gebied waar sprake is van impact, met schade als belangrijke indicator.

### 2.5 Verschillen tussen de uitkomsten van ESB en Atlas

Na het betoog over de methode van Koster en de effecten van krimp worden in ESB de uitkomsten van een aantal regressie vergelijkingen getoond, die tot de conclusie leiden dat het negatieve prijseffect ongeveer 2% bedraagt.

Men verwijst daarbij voor de methode van selectie van referentielocaties naar het Atlas onderzoek. Het merkwaardige is echter dat de in ESB gepresenteerde tabellen 3 en 4 slechts ten dele overeenkomen met de *voorkeursmodellen* uit Atlas. In het licht van het voorgaande is het om te beginnen opvallend dat de variabele 'voelbare aardbevingen' in Atlas geheel overeenkomstig de benadering van Koster en van Ommeren en zonder enige kritische kanttekening als een van de drie indicatoren voor aardebevingsinvloed wordt gebruikt. Deze heeft in het voorkeursmodel een significant prijseffect van -0,005 per voelbare aardbeving, en kan bij het maximale aantal van 10 voelbare aardbevingen dus oplopen tot - 5%.<sup>4</sup> In Atlas weerspiegelt deze de impactverschillen binnen de acht gemeenten van het risicogebied, boven een liggingseffect van -2% dat in alle gemeenten gelijk is. Maar in het tweede deel van het ESB artikel waar de auteurs hun eigen model presenteren komt de variabele voelbare aardbevingen helemaal niet meer voor. In ESB vinden we alleen 'ligging in risicogebied' met een coëfficiënt van -0,026. In alle 8 gemeenten nu het zelfde effect? De kolom met model 1 in tabel 3 staat ook in Atlas (tabel 6.2. pag. 50) maar wordt daar vervolgens uitgebreid tot een model inclusief het effect van voelbare aardbevingen, waarop de conclusies in Atlas worden gebaseerd. Willen de onderzoekers in ESB geen aandacht voor de conclusies die aan hun eigen voorkeursmodel in Atlas verbonden kunnen worden, bijvoorbeeld dat voor huizen zonder schade in Loppersum een negatief prijseffect van 7% wordt gevonden?

Want bovenop het liggingseffect van -2% zouden aan de hand van tabel 5.3. (pag. 40 in Atlas) over de gemeente Loppersum gerekend 10 voelbare aardbevingen hebben plaats gevonden, met de coëfficiënt van Bosker ( $10 \times -0,005$ ) goed voor een extra prijsdaling van 5% ten opzichte van gemeenten waar geen voelbare bevingen zijn berekend (zie voor details hoofdstuk 3.7).

### 2.6 Periode waarin waardeverlies zich manifesteert

In mijn doorrekening heb ik de door Koster op grond van *long differences* berekende effecten van schademeldingen gebruikt. Bosker et al vergelijken dat met hun uitkomsten die zich

<sup>4</sup> Dit is vergelijkbaar met de coëfficiënt voor locaties exclusief de stad Groningen in het gereproduceerde VU model (-0,006).

beperken tot prijseffecten na Huizinge. Toch zijn er serieuze aanwijzingen dat die effecten er in delen van het gebied ook al eerder waren (de bevindingen van Atlas op dit punt bespreek ik later in paragraaf 4.1.1). Dit kan een deel van de hogere uitkomst voor het waardeverlies verklaren.

## 3 Kanttekeningen bij het rapport *Met angst en beven*

De kern van het rapport *Met angst en beven* (Bosker et al, 2016, hier meestal aangeduid als 'Atlas') is een analyse van prijsverschillen tussen woningen die met aardbevingen te maken hebben en vergelijkbare woningen waarbij dat niet het geval is. De vergelijkbaarheid wordt gezocht in woning- en locatienmerken die relevant geacht worden voor de waardering van kopers, en dus voor de prijsvorming.

### 3.1 Beperkte gebiedskeuze

Net als bij ORTEC en CBS wordt op voorhand een risicogebied gedefinieerd, in dit geval de acht gemeenten Eemsmond, Loppersum, Ten Boer, Slochteren, Delfzijl, Appingedam, Bedum en Winsum. Die keuze sluit aan bij het oorspronkelijke toepassingsgebied van de Waarderegeling van de NAM. De auteurs lijken een beetje verrast te zijn door de recente uitbreiding van dit toepassingsgebied. Bosker et al wijden slechts enkele korte passages en voetnoten aan de (beperkte) manier waarop zij rekening hebben gehouden met de uitbreiding van gebied met aardbevingsimpact buiten de acht risicogebieden. Zij doen dit door geen referentiewoningen te kiezen uit een bufferzone rond die gemeenten. De contour daarvan is bepaald op grond van een risico-inschatting van het KNMI, waarbij ten opzichte van de werkelijke contour een extra bufferzone van 15 kilometer is aangehouden. Door deze keuze worden naast de locaties in de acht gemeenten ook een aantal – maar niet alle – locaties binnen het ruimer (bijvoorbeeld op basis van schademeldingen te definiëren) aardbevingsgebied als referentielocatie uitgesloten. Maar het is nog steeds mogelijk dat een woning uit een gebied met schade als referentie wordt gebruikt, en dus kan bijdragen aan een onderschatting van het aardbevingseffect op de prijzen. Ook daarom is het jammer dat niet (ook) naar een groter gebied is gekeken. In dat geval zou bijvoorbeeld ook een betere vergelijking met het CBS onderzoek mogelijk zijn geweest.

### 3.2 Referenties: gebied of woning?

Het verschil met ORTEC en CBS is dat niet op gebiedsniveau, maar op woningniveau referenties worden gezocht. Per verkochte woning wordt een specifieke referentiewoning gezocht, die niet in een beperkt aantal referentiegemeenten ligt (zoals bij ORTEC en CBS), maar zich overal in Nederland kan bevinden (zie kaart 4.1 op pag. 36). Bosker et al betogen dat dit hun methode uniek maakt, maar ze laten de kans liggen om de meerwaarde van hun aanpak ten opzichte van ORTEC en CBS met vergelijkende analyses te staven.

Daarnaast geldt voor al deze benaderingen de gebaseerd zijn op prijzen van verkochte woningen de niet getoetste aanname dat een consument aan de westkant van de stad Groningen, in Friesland of in de Achterhoek een bepaald omgevings- of woningkenmerk op de zelfde manier, en in dezelfde onderlinge verhouding tussen locatiewaarde en woningwaarde zal waarderen als een consument in het risicogebied. Zo zal de waardering voor de omvang van een tuin of de nabijheid van een station in de stad (of in een specifieke regio) heel anders zijn dan op het platteland (dan wel een andere regio).

### 3.3 Locatienmerken

Voor locatienmerken wordt geput uit de grote database van Atlas voor gemeenten. Locatienmerken worden in het model op twee manieren gebruikt, enerzijds om referentiewoningen te selecteren, en vervolgens om (in combinatie met woningkenmerken en variabelen die als indicatie worden gezien voor het aardbevingseffect) het prijsverschil als gevolg van aardbevingen te berekenen.

Bosker et al benoemen in totaal 112 locatienmerken (in ESB buurtkenmerken genoemd) in de bijlage van het rapport. Toch worden er ook enkele kenmerken niet genoemd, die wel relevant blijken te zijn in de modellen van Koster en van Ommeren. Het zou dus goed zijn om deze kenmerken ook op te nemen in (aanvullende) analyses met de gegevens van Atlas, zodat een zuiverder vergelijking van de uitkomsten mogelijk wordt. Dat bedoelde kenmerken zijn enerzijds sociale kenmerken (aandelen jongeren, ouderen, allochtonen en gemiddelde huishoudensgrootte) en anderzijds het aantal centimeters grondverzakking. Het is van belang daar ook nog de structuur van de bovenste lagen van de grond bij op te nemen, die veel invloed heeft op de manier waarop een bepaalde aardstok aankomt bij woningen. Bij de

modelreproducties en vergelijkingen van het model van Koster met de modellen van Atlas in ESB zijn de hiervoor genoemde “Koster kenmerken” buiten beschouwing gelaten. Dat komt de zuiverheid van de vergelijking en de kracht van de conclusies in ESB niet ten goede. Koster en van Ommeren geven in hun commentaar op ESB aan dat het gebruik van zoveel kenmerken het risico van endogeniteit oproept, dat wil zeggen dat deze kenmerken direct beïnvloed kunnen worden door prijzen en prijstrends. Bosker et al noemen dit probleem niet, maar gaan wel in op het risico van collineariteit (sterke samenhang tussen de verschillende indicatoren waardoor de uitkomsten worden beïnvloed) (pag. 46)<sup>5</sup>. Om dit te voorkomen en tot een zo spaarzaam mogelijk model te komen neemt Atlas alleen kenmerken mee die variëren binnen het gebied en door de tijd. Een beschrijvende statistiek met de uiteindelijk gekozen variabelen wordt echter (in tegenstelling tot Koster tabel 1 pag. 5) niet gegeven, evenmin als de coëfficiënten in de analyses met deze variabelen. Zo kunnen we bijvoorbeeld niet zien wat bij Bosker et al het *daadwerkelijk effect* is van krimp gerelateerde indicatoren, terwijl een kernelement van de kritiek van deze auteurs juist is dat Koster onvoldoende rekening zou houden met krimp.

Zowel in ESB als in Atlas wordt (uitvoerig) ingegaan op de betekenis die aan krimp gerelateerde locatiekenmerken kunnen hebben voor het achterblijven van de prijsontwikkeling in het risico gebied (zie ook eerder paragraaf 2.4). Het is zeker een voordeel van de benadering van Bosker et al (vergeleken met ORTEC, OTB en CBS) dat zij niet volstaan met het vergelijken van op grond van bevolkingsontwikkeling (of daarop geënte beleidskeuzes) gedefinieerde krimp en niet krimp gemeenten, maar rekening proberen te houden met de aanwezigheid van locatiekenmerken die krimp veroorzaken, zoals (gebrek) aan werk en (afwezigheid) van voorzieningen. Anderzijds zijn dat voor een deel kenmerken die tamelijk structureel van aard zijn, en al neergeslagen zullen zijn in prijsverschillen tussen locaties. Bosker cs (pag. 27-29) laten echter zien dat voor twee indicatoren (werk binnen acceptabele afstand/reistijd, nabijheid van culturele voorzieningen - in dit geval het jaarlijks aantal uitvoeringen in de podiumkunsten) juist de acht risicogemeenten sinds 2012 een negatief afwijkende ontwikkeling hebben ten opzichte van het Nederlands gemiddelde. De onderzoekers maken aannemelijk dat deze factoren naast de aardbevingen een verklaring kunnen vormen voor het achterblijven van prijzen in het risicogebied. Men laat echter niet zien of en in welke mate dit daadwerkelijk het geval is geweest door presentatie van de coëfficiënten voor deze factoren, wat gezien de beschikbare data heel goed mogelijk zou zijn geweest. Bovendien wordt een afwijking ten opzichte van Nederland getoond, terwijl het goed denkbaar is (en ook die veronderstelling zou met het rijke kenmerken bestand van atlas goed getoetst kunnen worden) dat de bedoelde achteruitgang (bijvoorbeeld achteruitgang podiumkunsten) zich in een veel ruimere Noordelijke regio heeft gemanifesteerd, of juist – voor wat betreft werkgelegenheid - alleen in een deel van het risicogebied (b.v. sluiting Aldel, maar ook bouw Eemscentrale, vestiging CVW, werkgelegenheid in de bouw voor schadeherstel).

Een ander inherent bezwaar van het werken met referentiewoningen of -gebieden is dat voor twee naast elkaar gelegen woningen die op een aantal kenmerken verschillen (en daardoor door de computer van Atlas aan andere referentiewoningen worden gekoppeld) een *verschillend* liggings- of imago-effect wordt toegerekend, terwijl de gangbare opvatting over het imago-effect is dat dit eerder een gebiedskenmerk dan een woningkenmerk is. Dit probleem wordt per definitie ondervangen bij methoden zoals Koster en Koster en van Ommeren, waarbij (eventuele compensatie voor) een prijsdaling wordt gekoppeld aan objectief waarneembare aan aardbevingen gerelateerde kenmerken, zoals het aantal voelbare bevingen of aandeel schademeldingen.

Bosker et al beredeneren op pag. 33 dat de keuze voor referentiewoningen is gebaseerd op locatiekenmerken uit 2011, dus van voor de periode waarvoor zij aannemen dat aardbevingseffecten zich kunnen hebben manifesteren. Daarnaast moet een referentiewoning ook daadwerkelijk verkocht zijn in dezelfde periode als de woning in het risicogebied – d.w.z. tussen augustus 2012 en september 2015), anders kunnen prijzen niet vergeleken worden. Met de dynamiek in de tijd wordt vervolgens nog maar in zeer beperkte mate rekening gehouden. Neem twee twee-onder-een-kap woningen in Ten Boer, waarvan de ene op 15 augustus 2012 is verkocht en de andere drie jaar later op 15 september 2015. In het slechtste geval (zie de opmerkingen over de gebiedskeuze voor referentiewoningen in de laatste twee alinea's van dit hoofdstuk) worden zij vergeleken met referentiewoningen in het westelijk deel van de gemeente de Marne, omdat die veel locatiekenmerken gemeen hebben. Maar mogelijk ook in Leek, waar in

<sup>5</sup> Aangenomen mag worden dat de auteurs doelen op de invloed van collineariteit op de standaardfouten, i.c. de precisie van het model

ieder geval geen aardbevingseffect is opgetreden. De woning verkocht in 2012 kan vergeleken worden met een verkoop in Leek uit sept 2015, en de woning verkocht in 2015 met een verkoop in Leek in 2012. Voor de algemene prijsontwikkeling in de tijd wordt voldoende gecorrigeerd door kwartaaldummy's in het model op te nemen. Maar veranderingen in locatiekenmerken worden niet meer meegenomen. Als dat type kenmerken in Leek in negatieve zin veranderd is ten opzichte van Ten Boer, is het prijsverschil kleiner en wordt het aardbevingseffect in Ten Boer onderschat. A fortiori geldt dit uiteraard als referentiewoningen worden gebruikt waarbij een aardbevingseffect niet uit te sluiten is.

Een volgende opmerking bij het gebruik van referentiewoningen betreft de aanname dat referentiewoningen tot het peilmoment voor de selectie tijdstip van Huizinge een identiek prijsverloop zouden hebben als de woning in het risicogebied waarvoor zij de referentie zijn. Bij de bespreking van andere woningmarkt modellen in het kader van het OTB onderzoek (Jansen, Boelhouwer et al. 2016) bleek dat in een vergelijkbaar model van Momentum<sup>6</sup> het prijsverloop van risico en referentiewoningen ook voor de gekozen matchingsdatum uit elkaar kon lopen, terwijl dat niet de veronderstelling is. Want als verschillen na datum aan aardbevingen (kunnen) worden toegerekend omdat risico en referentiewoningen sterk overeenkomen, werken dan de factoren die voor de matchingsdatum tot prijsverschillen leidden opeens niet meer? Het verdient aanbeveling om de gevoeligheid van de aanpak van Bosker et al voor dit verschijnsel nader te onderzoeken. Dat zou bijvoorbeeld kunnen door exact dezelfde modellen nog eens te draaien voor een aantal even lange perioden uit het tijdperk voor Huizinge. Bijvoorbeeld iedere opeenvolgende periode van drie jaar voor augustus 2012, te beginnen in 1991. Die tests zouden dan moeten uitwijzen dat er in deze perioden in deze regio geen onverklaard prijsverschil is tussen de risico en de referentiewoningen.

Cruciaal voor de uitkomsten is de selectie van referentiewoningen (pag. 48, zie ook (weblog kvo3) De onderzoekers kiezen de 'meest strenge' selectiemethode die locaties oplevert die het best vergelijkbaar zijn, waardoor het beste kan worden uitgesloten dat er niet iets anders (dan aardbevingsinvloeden) voor een prijsverschil zorgt. Bij deze selectie zitten 800 van de 1949 locaties die voor meerdere verkochte woningen in het risicogebied de beste referentie waren. Men zou ook kunnen betogen dat op die manier systematische tekortkomingen van de selectiemethode relatief veel invloed hebben in vergelijking met een van de alternatieven die de onderzoekers zelf aandragen, te weten steeds de beste drie referenties per woning selecteren, en uitsluiten dat referentielocaties voor meer dan één woning worden gebruikt (variant D).

Daarbij speelt ook nog het effect van de keuze voor een beperkt risicogebied, te weten de acht gemeenten. Omdat het voor de hand ligt dat referentiewoningen dicht bij risicowoningen worden gezocht (de beste referentie is de buurman ...), zitten er in het model van Atlas ook referentiewoningen met aardbevingsschade of andere mogelijke impact op grond van gebiedsimago. De bewering op pag. 32 dat referentielocaties zijn gebruikt die op alle kenmerken vergelijkbaar zijn, met uitzondering van het optreden van aardbevingen en aardbevingsrisico is dus deels onjuist. Het siert de onderzoekers dat zij in een gevoeligheidsanalyse hebben verkend dat het gemiddeld liggingseffect bij een andere indeling (waarin alle referenties in de provincie Groningen worden uitgesloten) niet 2%, maar 5,2%, mogelijk zelfs 6,5% is. Mijns inziens is deze laatste (in hoge mate 'aardbevingsvrije') keuze beter verdedigbaar dan de selectie waaraan de onderzoekers van Atlas de voorkeur geven, en had deze op zijn minst als een gelijkwaardig alternatief of als concrete aanduiding van een bandbreedte moeten worden beschreven in de hoofdtekst en conclusies van Atlas. Dat is helaas niet gebeurd, we vinden slechts een paar zinnen op pag. 48 (waarin de omvang van het verschil niet genoemd wordt), en in de toelichting op bijlage 3 (pag. 83) lezen we dat het 'zou kunnen betekenen dat het imago-effect zich verder uitstrekt dan gedacht' maar ook 'dat de rest van de provincie Groningen .... hard nodig is om voldoende goed vergelijkbare referentiewoningen te vinden'. Maar ondertussen hebben we het wel over mogelijk (zie hoofdstuk 3.7) 250 miljoen extra waardedaling in die acht gemeenten van het Atlas onderzoek, puur door de keuze die de onderzoekers maken bij de toepassing van hun methode.

<sup>6</sup> Het model van Momentum is een van de onderleggers voor de waardebeoordeling bij de waarderegeling van de NAM, en de uitgangspunten voor deze regeling zijn in principe ook overgenomen in het meerjarenprogramma van de NCG. Dat geldt overigens niet voor de in mei 2016 opengestelde pilot voor een uitkoopregeling, daar wordt volstaan met een taxatie.

### 3.4 Woningkenmerken

Voor wat betreft woningkenmerken is gebruik gemaakt van het databestand van de NVM. Bosker et al maken niet duidelijk of zij bepaalde woningen (bijvoorbeeld de allerhoogste prijsklassen) of bepaalde typen aankopen (bijvoorbeeld aankopen door of in opdracht van de NAM) hebben uitgesloten. Voor alle onderzoeken die het NVM bestand gebruiken gelden uiteraard ook de beperkingen van dat bestand, bijvoorbeeld dat het niet alle transacties omvat (zie onder andere (Jansen, Boelhouwer et al. 2016) en (de Kam 2016)).

### 3.5 Indicatoren voor aardbevingsimpact

Een ander punt dat Bosker et al nog onvoldoende hebben uitgewerkt betreft de manier waarop de impact van aardbevingen op prijzen in het model is gebracht. Na een theoretische beschouwing over hoe de impact zou kunnen ontstaan, wordt deze door middel van drie variabelen geoperationaliseerd, te weten ligging, bevingshistorie en schadehistorie.

#### 3.5.1 Ligging

De factor Ligging wordt gedefinieerd als ligging binnen de acht gemeenten. Daarbij is de veronderstelling is dat deze 8 gemeenten door kopers en verkopers als één, overal op gelijke wijze getroffen gebied worden beschouwd. Die veronderstelling is zeer aanvechtbaar. Zowel in 2009 als in 2014 vond ik bijvoorbeeld duidelijke verschillen tussen Loppersum, Middelstum en Slochteren (De Kam and Raemaekers 2014). Uit een onderzoek onder leden van de Vereniging Eigen Huis bleek dat verschillen in opvattingen over en beleving van de aardbevingsproblematiek in relatie tot wonen beter te verklaren zijn met schadedichtheid dan met gemeenten als woonplaats. Het OTB onderzoek wijst eveneens op substantiële verschillen in opvattingen en ervaringen binnen het gebied. Ook het CBS gebruikt (deels) een gebiedsafbakening naar schadedichtheid in plaats van naar gemeenten. En er is alle reden om aan te nemen dat verschillen op een veel lager ruimtelijk schaalniveau dan 8 geclusterde gemeenten in de woningmarkt een rol spelen, omdat de markt blijkens het OTB onderzoek mede als gevolg van de aardbevingen steeds meer bepaald wordt door kopers uit de regio. Bosker et al veronderstellen dat die kopers denken dat met woningen buiten de acht gemeenten (plus de bufferzone) per definitie niets aan de hand kan zijn in termen van aardbevingsimpact. Ik veronderstel daarentegen dat ze goed om zich heen kijken, hun netwerk raadplegen en dan pas hun keuze (en prijs) bepalen. De consequentie van de keuze voor 8 gemeenten is dat het effect van de andere twee indicatoren bevingshistorie en schadehistorie bij alle woningen in naastgelegen referentiegebieden NIET worden meegeteld, terwijl die daar wel van toepassing (kunnen) zijn. Een essentiële verbetering van het model zou dus gerealiseerd kunnen worden door in plaats van ligging gekoppeld aan 8 gemeenten het imago-effect op een meer realistische manier te modelleren. Vooral nog is voor dit doel een variabele die een afspiegeling biedt van de ruimtelijke verschillen in wat er in het veld daadwerkelijk gebeurt (zoals het percentage geaccepteerde schademeldingen per 6 of 4 pc gebied, dan wel een ander gebied rond de individuele woning) verre te prefereren boven de keuze die Bosker et al maken. Er is in ESB voor wat betreft het gebruik van deze indicator kritiek op onze benadering gegeven, maar Bosker et al laten niet zien wat het effect is van een volledige integratie van deze indicator in hun eigen model, terwijl zij tot op woningniveau over alle gegevens beschikken om dat wel te doen, inclusief tijdseffecten. Wij hadden hier zelf graag nog in meer detail rekening mee willen houden, maar tot nu toe beschikken we niet over de gegevens om dat te kunnen doen.

Inmiddels is de gebiedsindeling naar acht gemeenten om verschillende redenen achterhaald. Het CBS heeft - nb juist op basis van de hierboven besproken ruimtelijke spreiding in de dichtheid van schademeldingen - in het actualiseringsonderzoek (CBS 2016) vastgesteld dat er aardbevingseffecten zijn in elf gemeenten. Ook die gebiedsindeling is overigens nog te beperkt, maar sluit in ieder geval wel beter aan bij de realiteit. De NAM heeft bekendgemaakt dat op basis van dit onderzoek<sup>7</sup> de waarderegeling met terugwerkende kracht wordt uitgebreid van de eerder genoemde acht naar elf gemeenten. Aan deze nieuwe ontwikkelingen wordt in het op 15 april 2016 gepubliceerde Atlas onderzoek slechts in twee voetnoten (pag. 31 en 35) aandacht besteed.

#### 3.5.2 Bevingshistorie

Bevingshistorie is gedefinieerd als het aantal voelbare aardbevingen sinds 1991 op de plek waar een verkochte woning staat. Deze indicator is berekend met een formule waarin de kracht van de

<sup>7</sup> Men had overigens diezelfde conclusie ook al kunnen trekken op basis van mijn onderzoek naar waardedaling van maart 2016

beving, de diepte waarop deze heeft plaats gevonden en een modelmatige berekening van het effect aan het aardoppervlak zijn verdisconteerd (pag. 37). Dit is in principe de zelfde benadering als ook gevolgd is door Koster en van Ommeren. Ook het afkappunt voor wat 'voelbaar' is hetzelfde. Een opvallend punt is dat in Atlas (pag. 20) in tegenstelling tot ESB over de methode van Koster om de impact van voelbare aardbevingen als indicator te kiezen geen woord van kritiek te vinden is. Atlas onderschrijft de conclusies van Koster en van Ommeren over de impact van voelbare aardbevingen, alleen verschilt de grootte van het effect. Maar dat is niet zo gek omdat Bosker et al het effect van ligging in de acht gemeenten als aparte indicator meenemen, terwijl die ligging bij Koster en van Ommeren (op een meer specifieke manier) terugkomt in het aantal voelbare bevingen.

Ook de beperkingen van de berekening van voelbare aardbevingen gelden uiteraard voor Bosker et al. Bij andere uitgangspunten en/of voortschrijdend inzicht zal de waarde van deze indicator op veel locaties veranderen. Op welke diepte hebben de aardbevingen bijvoorbeeld plaats gevonden? Koster en van Ommeren rekenden met twee kilometer, Koster met drie, Bosker et al gebruiken om niet nader toegelichte redenen toch weer twee kilometer. Vervolgens wijzen zij op recente inzichten dat de formule voor het berekenen van grondsnelheden niet optimaal is en hoogstwaarschijnlijk tot overschattingen leidt. Aannemelijk is dat hiermee o.a. bedoeld wordt op de nieuwe (en kleinere) contouren voor grondversnellingen die het afgelopen jaar als onderlegger voor het beleid van de NCG zijn gepubliceerd. Tegen deze achtergrond was het logischer geweest de meer recente keuze van Koster te volgen voor wat betreft de diepte van de bevingen, en dan was ook een meer exacte reproductie van de VU modellen in ESB mogelijk geweest. Dit punt illustreert wel heel goed dat het verklaren van aan aardbevingen gerelateerde prijsverschillen nooit alleen aan de hand van een berekende indicator als voelbare aardbevingen kan plaats vinden. En als we die variabele op een meer geavanceerde manier willen bepalen, is een belangrijke vraag in welke mate rekening wordt gehouden met locatie-specifieke verschillen in structuur en samenstelling van de tussenliggende bodem.

Een ander bezwaar van de benadering die Bosker et al gekozen hebben is dat zij in hun model geen aandacht besteden het mogelijk effect van lichtere, niet voelbare aardbevingen, een variabele die de VU onderzoekers (zij het in beperkte mate) wel opnemen. Koster en van Ommeren vonden dat voelbare bevingen min of meer at random verdeeld zijn over de locaties waar ook lichtere bevingen zijn geregistreerd.

Voelbare aardbevingen en hoge(re) grondversnellingen krijgen terecht veel aandacht in het debat en beleid over de veiligheid en mogelijk versterking van woningen. Maar als we inzicht zoeken in de impact van aardbevingen op de woningmarkt kunnen we daar niet mee volstaan. In een wetenschappelijke publicatie over het Groningen veld uit 2014 wordt er met verwijzing naar verschillende bronnen op gewezen dat 'frequent small magnitude events can be ... disproportionately hazardous to houses and buildings over time' (van Putten, van Putten et al. 2014). Het is aannemelijk dat herhaalde lichtere bevingen in combinatie met de samenstelling van de bovengrond een (nog onvoldoende onderkende) invloed hebben op het geleidelijk verslechteren van de conditie van woningen, met uiteindelijk zichtbare schade als gevolg. Dit kan optreden als een autonoom proces (zonder dat er ooit een voelbare aardbeving is geweest), en draagt daarnaast bij aan versterking van het beschadigend effect van incidenteel voorkomende voelbare aardbevingen. Daarom is het relevant meer aandacht aan lichtere bevingen te besteden, en onder andere een mogelijk verband met het percentage schademeldingen te onderzoeken.

Bevingshistorie blijkt in de modellen van Bosker et al een beperkte verklarende factor te zijn in de prijsontwikkeling. De aard van deze variabele roept ook een aantal vragen op<sup>8</sup> bijvoorbeeld: is er sprake van een geheugen bij kopers en verkopers, heeft een voelbare beving van zeg 5 jaar geleden hetzelfde effect als een recente voelbare beving? Dit vraagt om een aantal gevoeligheidsanalyses met verschillende 'tempi van geheugenverlies': is daar wel of niet sprake van, als het zich voordoet verloopt het dan lineair, exponentieel, logaritmisch? We wijzen nogmaals op het aanzienlijke aantal toegekende schademeldingen uit gemeenten met zeer weinig voelbare bevingen. Merkwaardig is de keuze van Bosker et al om dit verschil in verband te brengen met verruiming van de schaderegeling in 2012 (pag. 38). Het is ook denkbaar dat er

<sup>8</sup> Zie ook het vergelijkende onderzoek van OTB naar woningmarktmodellen Jansen, S., et al. (2016). Beoordeling woningmarktmodellen aardbevingsgebied Groningen. Delft, TU Delft - OTB Onderzoek voor de gebouwde Omgeving.



al een proces van geleidelijke conditieverslechtering gaande was als gevolg van frequente minder krachtige bevingen, waarbij de gebeurtenissen in 2012 mensen overall in het gebied meer alert hebben gemaakt op schade, en – gezien het feit dat veel van die schades ook toegekend zijn – kennelijk met goede redenen. Of dat de kleinere aantallen voelbare bevingen zich hebben voorgedaan in streken met specifieke types ondergrond en/of bebouwing. En tenslotte – de hiervoor besproken mogelijkheid dat schades mede het gevolg zijn van frequente minder krachtige bevingen.

Interessant is dat de schade indicatoren ook berekend zijn als ruimtelijk gemiddelde: voor alle woningen in een straal van tweehonderd meter rond de verkochte woning is bepaald of die op het moment van verkoop schade hebben gemeld en een budget toegekend hebben gekregen. Daarmee doen Bosker et al een poging het effect van omgevingschade op de prijs van huizen te meten (p 43).. Deze vorm van schade (ook wel aangeduid als stigmaschade (pag. 52) speelt een rol in discussies over waardeverlies en verkoopbaarheid van woningen. Maar de keuze voor een grens van tweehonderd meter roept natuurlijk wel vragen op, bij vrijstaande woningen vallen maar weinig woningen binnen deze straal, bij rijtjeshuizen kan het om meerdere tientallen woningen gaan. Daarom kunnen bij deze vorm van operationalisering op voorhand vraagtekens bij de effecten van deze indicator worden gezet, en ik vind het dan ook niet zo vreemd dat Bosker et al vinden dat de op deze manier gespecificeerde indicator voor omgevingschade geen effect op prijzen heeft (pag. 52). Overtuigender zou zijn meerdere varianten voor deze indicator te testen in een gevoeligheidsanalyse, maar dat is niet gedaan. Het merendeel van de woningen wordt gekocht door mensen uit de regio, en die zullen hun beeld van de toestand niet alleen laten bepalen door wat zij binnen tweehonderd meter zien. De vraag kan ook gesteld worden of het om het aantal, of om het aandeel woningen met schade in de omgeving zou moeten gaan. Het zal duidelijk zijn dat deze indicator bij keuze voor het aandeel woningen met schade en een ruimere gebiedsgrens om de woning verandert in een maat voor imagoschade, zoals eerder besproken. Wanneer we beschikken over schadegegevens op woningniveau (zoals Bosker et al) is het mogelijk te variëren met de omvang en aard van de gebieden waarvan we kunnen beredeneren of willen weten of deze resulteren in een indicator die aantoonbaar invloed heeft op prijsverschillen tussen woningen. Tot nu toe kennen we slechts de invloed van deze indicator op 4 positie postcodeniveau, en dat heeft beperkingen. In ieder geval zou een analyse op 6 positie postcode niveau moeten worden uitgevoerd.. Daarnaast varianten die niet het administratieve gebied waarvan een woning deel uit maakt, maar een ruimtelijk gemiddelde rondom die woning omvatten. Bovendien is het met GIS technieken mogelijk het aantal en aandeel woningen met schade te bepalen langs het dichtstbijzijnde deel (500 m, 1, 2 of 5 km?) van de openbare weg(en) van en naar de (verkochte) woningen in de provincie. Daarmee zou een indicator bepaald kunnen worden die gebaseerd is op meer realistische veronderstellingen over het gedrag van potentiële kopers. Belangrijk is ook om met enquêtes meer inzicht te krijgen hoe en op welke manier informatie over aardbevingen een rol speelt in het zoekgedrag en de aankoopbeslissingen van verschillende typen kopers. Dat zou aanleiding kunnen zijn om nog additionele typen indicatoren voor de aardbevingsinvloed aan de modellen toe te voegen.

### 3.5.3 Schadehistorie

De derde indicator bij Bosker et al is schadehistorie. Deze indicator is bepaald op basis van gedetailleerde informatie die de NAM beschikbaar heeft gesteld: was voor deze woning op het moment van verkoop een schade gemeld, was deze reeds toegekend, en zo ja voor welk bedrag?

Het opnemen van deze indicator is zeker een stap vooruit ten opzichte van andere onderzoeken, en wij gaan er van uit dat de NAM / CVW zo welwillend zullen zijn om deze dataset ook aan ons en andere onderzoekers ter beschikking te stellen<sup>9</sup>. Omdat Bosker et al over deze unieke gegevens beschikken is het extra jammer – aansluitend op eerdere opmerkingen in deze notitie – dat zij ook zelf de lat niet wat hoger hebben gelegd door ook het percentage schademeldingen als indicator voor gebiedsgebonden impact mee te nemen. Dan had men los kunnen komen van de fixatie op acht gemeenten, en de verklaringskracht van beide typen variabelen ook binnen het eigen onderzoeksdesign kunnen verkennen.

<sup>9</sup> Wij gaan er graag mee aan de slag, onder dezelfde inhoudelijke condities als het consortium van Bosker c.s. te weten 'Het onderzoek is in volstrekte onafhankelijkheid uitgevoerd en de conclusies komen volledig voor rekening van de onderzoekers' (Formulering ontleend aan het schutblad van het rapport *Met angst en beven*)

### 3.6 De uitkomsten van het Atlas model nader beschouwd

De voorkeursvariant van Bosker et al is model 2 (p51). Hierbij is gekozen voor een 'strengere' selectie van referentielocaties en het opnemen van alle drie de aardbevingsindicatoren (ligging acht gemeenten ja/nee, aantal voelbare aardbevingen, budget voor schade herstel). De coëfficiënten in dit model zijn -0,02 liggingseffect, -0,005 per voelbare beving, en +0,005 voor de logaritme van het schadebudget<sup>10</sup>. Opvallend is dat het liggingseffect in dit model slechts met 90% waarschijnlijkheid significant is, voor de andere twee indicatoren ligt deze op 99%. Voelbare bevingen versterken het negatieve liggingseffect zoals te verwachten is. Maar de negatieve effecten kunnen deels gecompenseerd worden als woningen een budget voor schadeherstel hebben toegekend gekregen. We vinden helaas geen beschrijvende statistiek in het rapport die laat zien wat bij de verkochte woningen de waarden zijn voor deze en andere variabelen.

De coëfficiënten suggereren dat schadeherstel het effect van voelbare bevingen precies opheft. Dat is niet het geval, omdat beide coëfficiënten met andere typen waarden vermenigvuldigd moeten worden.

Het aantal voelbare bevingen varieert (er worden in Atlas alleen waarden op gemeenteniveau gegeven) tussen 0 en 10. Dus het effect van voelbare aardbevingen varieert tussen 0 en -0,05, en samen met ligging varieert het volgens dit model dus tussen -2% (geen voelbare bevingen, zoals in een gedeelte van de gemeente Delfzijl) en -7%. (10 voelbare bevingen, i.c. in Loppersum) (zie hoofdstuk 3.7).

De coëfficiënt voor het schadebudget moet vermenigvuldigd worden met de logaritme van het toegekende budget. We kennen dit helaas niet per woning, maar onderstaande staffel in tabel 1 geeft aan welke waarden corresponderen met de logaritme van een budget in euro's:

**Tabel 1 Volgens Model 2 van Atlas berekende prijseffecten van een schadebudget**

<i>budget</i>	<i>log</i>	<i>coëfficiënt</i>	<i>prijseffect</i>
€ 100.000	11,51293	0,005	0,057565
€ 50.000	10,81978	0,005	0,054099
€ 25.000	10,12663	0,005	0,050633
€ 10.000	9,21034	0,005	0,046052
€ 7.500	8,922658	0,005	0,044613
€ 5.000	8,517193	0,005	0,042586
€ 2.500	7,824046	0,005	0,03912
€ 1.000	6,907755	0,005	0,034539

Wanneer we uitgaan van het gemiddelde budget dat Atlas vermeldt (7.600 euro)(p 38) zou het positief effect van dit budget op de prijs bijna 4,5% bedragen, en bij een toegekend budget van 1.000 euro altijd nog 3,5% positief.

Dat betekent bij woningen met een gemiddeld budget en 5 of minder voelbare aardbevingen het positief effect groter is dan de gecombineerde negatieve effecten van ligging (-2%) en maximaal 5 voelbare aardbevingen (te weten maximaal 5\*-0,5%) bij elkaar. Dat zou (rekenend op gemeenteniveau) betekenen dat voor woningen met een schadebudget op of boven het gemiddelde alleen in Ten Boer en Loppersum per saldo nog een (klein) negatief prijseffect over zou blijven. Deze uitkomsten zijn zo op het eerste gezicht niet erg plausibel als we ze vergelijken met de gemiddeld uitgekeerde bedragen van de NAM waardedalingregeling (zie tabel 3 pag 11 van de Kam (2016). Deze variëren tussen 2,3% (Bedum en Winsum) en 3,9% (Loppersum). Voor een meer exacte vergelijking is nader onderzoek nodig met meer gedetailleerde gegevens per pand.

De consequentie van het voorkeursmodel volgens Bosker et al is dat het grootste waardeverlies wordt geleden door verkopers zonder schade / zonder toegekend budget, of met een klein budget. Uiteraard verandert het beeld van de uitkomsten sterk wanneer gerekend wordt met de

<sup>10</sup> De coëfficiënten kunnen gelezen worden als een prijseffect in procenten, dus respectievelijk - 2%, - 0,5% en + 0,5%

varianten met andere referentielocaties, waarin het liggingseffect niet -2%, maar 5,2% of mogelijk zelfs 6,5% zou zijn. Daar kom ik op terug in hoofdstuk 3.7.

### 3.6.1 Verklaringen voor positief prijseffect van toegekend schadebudget

Ons gevoel zegt dat een gerepareerd object altijd minder waard is dan een gerepareerd object. Waarom zou dit (zoals model 2 suggereert) voor de huizen in Groningen anders zijn?

Bosker et al noemen drie mogelijke redenen (pag. 52):

1. Er is teveel uitgekeerd waardoor de woningen niet alleen hersteld zijn, maar er ook nog meer is geïnvesteerd is.
2. Andere panden zijn minder waard geworden omdat daar meer kans zou kunnen bestaan op verborgen schade.
3. Selectie*bias*: assertievere mensen met betere/duurdere huizen (of mensen die slimmer onderhandelen bij de verkoop van hun huis zouden eerder geneigd kunnen zijn om schade te melden en/of voor zichzelf een (hogere) compensatie te regelen.

Reden 1) is niet uitgesloten, maar het is een ervaringsgegeven dat extra investeringen in onderhoud zich maar voor een klein deel uitbetalen in de verkoopprijs. Een deel van het werk wordt uitgevoerd door aannemers onder regie van de NAM/het CVW, het is niet waarschijnlijk dat die extra werk gaan doen buiten het schadeherstel. Het is wel denkbaar dat wie een budget krijgt om zelf aan te wenden dit deels gebruikt voor modernisering of comfortverbetering binnen huis, en dat die verbeteringen lonend zijn. Nader onderzoek op dit punt is mogelijk omdat de NAM/het CVW bijhoudt aan wie budgetten worden uitgekeerd.

Reden 2) lijkt me zeker plausibel. Van panden met schade en budget weten de betrokkenen in ieder geval hoe het pand zich heeft gehouden bij de aardbevingen uit het verleden, experts hebben er naar gekeken, noodzakelijke reparaties zijn uitgevoerd. Kopers zouden dit kunnen ervaren als een 'keurmerk'. Panden zonder schade kunnen (reeds) verborgen gebreken of schade hebben, of in een traject zitten waarin in de basisconditie van de woning al aan het verslechteren is. Ook weten zij niet hoe toekomstige regelingen er uit zullen zien, en wat hun positie zal zijn als er in de toekomst wel schade ontstaat.

Ook reden 3) kan een rol spelen, wellicht in combinatie met 1)

Twee (alternatieve of aanvullende) redenen zijn:

- Het toegekende budget is niet te hoog (zeker niet omdat een deel van de kosten niet vergoed wordt), maar het prijsverschil is toe te schrijven aan additionele investeringen uit eigen middelen (zelf het hele huis schilderen na een reparatie, van de gelegenheid gebruik maken om nieuw sanitair, een nieuwe keuken, verwarming of isolatie aan te brengen).
- De effecten van de waardevermeerderingsregeling (die alleen van toepassing is bij woningen met erkende schade boven 1.000 euro) vertalen zich (deels) in hogere verkoopprijzen.

### 3.7 Globale vergelijking van de uitkomsten met onderzoek De Kam (2016)

In dit hoofdstuk maak ik voor de acht gemeenten op basis van de coëfficiënten en andere gegevens bij verschillende varianten in Atlas een globale vergelijking tussen het waardeverlies dat correspondeert met deze coëfficiënten, en de uitkomsten van mijn berekeningen op basis van Koster (in de Kam 2016). Ook de uitkomsten bij de door Koster en van Ommeren (2016) herkende coëfficiënten zijn in het overzicht opgenomen. Een vergelijking op deze manier heeft allerlei methodische tekortkomingen<sup>11</sup>, maar geeft niettemin inzicht in de orde van grootte van de verschillen, en van de spreiding over de gemeenten.

<sup>11</sup> In ieder geval is de inschatting van de effecten van het schadeherstelbudget (op grond van de aanname dat in alle gemeenten het gemiddelde bedrag is uitgekeerd) erg grof, maar Atlas biedt geen inzicht in het budget per woning per gemeente.

**Tabel 2 Vergelijking waarde effecten per gemeente bij verschillende varianten voor modelberekeningen**

Waarde effecten bij verschillende varianten voor modelberekeningen, absoluut en in procenten van de woningwaarde per gemeente										
nr	Gemeente	Loppersum	Ten Boer	Appligdam	Emmmond	Bedum	Soerkeren	Wunsum	Deelzijl	Totaal 8 gem.
<b>Uitgangspunten voor de berekeningen, ontleend aan Atlas (Bosker et al 2016) en de Kam (2016)</b>										
1	Aantal voelbare aardbevingen (Atlas)	10	4	3,8	3,7	3	1,5	1	0,3	
2	Coëfficiënt voor voelbare aardbevingen (Atlas)	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	
3	Effect voelbare aardbevingen (3) = (1) * (2)	-0,05	-0,02	-0,019	-0,0185	-0,015	-0,0075	-0,005	-0,0015	
4	Coëfficiënt voor ligging model 2 (-2%) (Atlas)	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	
5	Coëfficiënt voor ligging alternatief (-5,2%) Atlas	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052	
6	Coëfficiënt model 2 effect ligging -2% + voelbaar (6) = (2) + (4)	-0,07	-0,04	-0,039	-0,0385	-0,035	-0,0275	-0,025	-0,0215	
7	Coëfficiënt effect alternatief ligging 5,2% plus voelbaar (7) = (2) + (5)	-0,102	-0,072	-0,071	-0,0705	-0,067	-0,0595	-0,057	-0,0535	
8	Percentage woningen met schade (De Kam 2016)	55%	54%	34%	47%	45%	48%	40%	31%	
9	Gemiddeld budget schadeherstel (Atlas)	€ 7.600	€ 7.600	€ 7.600	€ 7.600	€ 7.600	€ 7.600	€ 7.600	€ 7.600	
10	log van budget schadeherstel (log (9))	8,936	8,936	8,936	8,936	8,936	8,936	8,936	8,936	
11	Coëfficiënt log budget schade herstel model 2 (ligging -2%) (Atlas)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
12	Coëfficiënt log budget schade herstel bij alternatief (ligging -5,2%) (Atlas)	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	
13	Gewogen effect schadebudget model 2 (ligging -2%) (13) = (8) * (9) * (11)	0,0246	0,0241	0,0152	0,0210	0,0201	0,0214	0,0179	0,0139	
14	Gewogen effect schadebudget alternatief (ligging -5,2%) (13) = (8) * (9) * (12)	0,0197	0,0193	0,0122	0,0168	0,0161	0,0172	0,0143	0,0111	
15	Model 2 totaal effect ligging -2% + voelbaar + herstel (15) = (2) + (4) + (13)	-0,0454	-0,0159	-0,0238	-0,0175	-0,0149	-0,0061	-0,0071	-0,0076	
16	Alternatief totaal effect ligging -5,2% + voelbaar + herstel (16) = (2) + (4) + (14)	-0,0980	-0,0479	-0,0558	-0,0495	-0,0469	-0,0381	-0,0391	-0,0396	
<b>Waarde effecten bij verschillende varianten voor modelberekeningen, absoluut (euro) en in procenten van de woningwaarde per gemeente</b>										
17	Woningwaarde * € 1.000 cf de Kam (2016)	735.425	542.567	808.540	1.124.079	800.034	1.229.672	1.026.507	1.697.364	7.964.188
18	Atlas ligging -2% + voelbaar (18) = ((3) + (4) * (17))	-51.479.750	-21.702.680	-31.533.060	-43.277.042	-28.001.190	-33.815.980	-25.662.675	-36.493.326	-271.965.703
19	Atlas ligging -2% + voelbaar (%)	-7,0%	-4,0%	-3,9%	-3,9%	-3,5%	-2,8%	-2,5%	-2,2%	-3,4%
20	Atlas alternatief ligging -5,2% + voelbaar (20) = ((3) + (5) * (17))	-75.013.350	-39.064.824	-57.406.340	-79.247.570	-53.602.278	-73.165.484	-58.510.899	-90.808.974	-526.819.719
21	Atlas alternatief ligging -5,2% plus voelbaar (%)	-10,2%	-7,2%	-7,1%	-7,1%	-6,7%	-6,0%	-5,7%	-5,4%	-6,6%
22	Atlas effect schadebudget (0,005) bij model 2 (-2% ligging) (22) = (13) * (17)	18.072.139	13.090.481	12.282.560	23.604.955	16.085.310	26.371.753	18.345.535	23.509.595	151.362.328
23	Atlas effect schadebudget (0,005) bij model 2 (-2% ligging) (%)	2,5%	2,4%	1,5%	2,1%	2,0%	2,1%	1,8%	1,4%	1,9%
24	Atlas effect schadebudget (0,004) bij alternatief (-5,2% ligging) (24) = (14) * (17)	14.457.711	10.472.385	9.826.048	18.883.964	12.868.248	21.097.402	14.676.428	18.807.676	121.089.863
25	Atlas effect schadebudget (0,004) bij alternatief (5,2% ligging) (%)	2,0%	1,9%	1,2%	1,7%	1,6%	1,7%	1,4%	1,1%	1,5%
26	Atlas saldo model 2: ligging -2%, voelbaar, schadebudget (26) = (18) + (22)	-33.407.611	-8.612.199	-19.250.500	-19.672.087	-11.915.880	-7.444.227	-7.317.140	-12.983.731	-120.603.374
27	Atlas saldo model 2: ligging -2%, voelbaar, schadebudget (%)	-4,5%	-1,6%	-2,4%	-1,8%	-1,5%	-0,6%	-0,7%	-0,8%	-1,5%
28	Atlas effect alternatief: ligging -5,2%, voelbaar, schadebudget (28) = (20) + (24)	-60.555.639	-28.592.439	-47.580.292	-60.363.606	-40.734.030	-52.068.082	-43.834.471	-72.001.298	-405.729.856
29	Atlas effect alternatief: ligging 5,2%, voelbaar, schadebudget (%)	-8,2%	-5,3%	-5,9%	-5,4%	-5,1%	-4,2%	-4,3%	-4,2%	-5,1%
30	De Kam (2016) effect meldingen -0,2%	-79.905.000	-58.509.000	-54.579.000	-104.724.000	-72.210.000	-118.494.000	-82.307.000	-104.717.000	-675.445.000
31	De Kam (2016) effect meldingen -0,2% (%)	-10,9%	-10,8%	-6,8%	-9,3%	-9,0%	-9,6%	-8,0%	-6,2%	-8,5%
32	Koster & van O. (2016) effect voelbaar -1,6% (32) = -0,016 * (1) * (17)	-117.668.000	-34.724.288	-49.159.232	-66.545.477	-38.401.632	-29.512.128	-16.424.112	-8.147.347	-360.582.216
33	Koster & van O. (2016) effect voelbaar -1,6% (%)	-16,0%	-6,4%	-6,1%	-5,9%	-4,8%	-2,4%	-1,6%	-0,5%	-4,5%
34	Koster & van O. (2016) excl stad Groningen voelbaar -1,3% (34) = -0,013 * (1) * (17)	-95.605.250	-28.213.484	-39.941.876	-54.068.200	-31.201.326	-23.978.604	-13.344.591	-6.619.720	-292.973.051
35	Koster & van O. (2016) excl stad Groningen voelbaar -1,3 (%)	-13,0%	-5,2%	-4,9%	-4,8%	-3,9%	-2,0%	-1,3%	-0,4%	-3,7%
36	Koster & van O. (2016) excl stad Gr. meldingen -0,094% (36) = -0,00094 * (8) * (17)	-38.021.473	-27.540.701	-25.840.938	-49.661.810	-33.841.438	-55.482.801	-38.596.663	-49.461.187	-318.447.011
37	Koster & van O. (2016) excl stad Gr. Effect meldingen -0,094% (%)	-5,2%	-5,1%	-3,2%	-4,4%	-4,2%	-4,5%	-3,8%	-2,9%	-4,0%

Bij vergelijking van de regels 18 en 20 wordt zichtbaar wat het geschatte waardeverlies is bij de voorkeursvariant (-2% ligging) ten opzichte van de variant waarin geen referentielocaties in provincie Groningen zijn opgenomen (ligging - 5,2%), zonder het (in het model van Atlas positieve) effect van het schadebudget. Het verschil is ongeveer 250 miljoen verlies aan woningwaarde. De vergelijking inclusief het effect van het schadebudget is te vinden in de regels 26 en 28. Dan is het verschil iets groter, omdat de coëfficiënt van het schadebudget in de variant met ligging -5,2% wat lager is dan in Model 2 (ligging -2%).

In procenten uitgedrukt bedraagt het waardeverlies bij de voorkeursvariant van Atlas zonder het effect van schadebudget 3,4% (regel 19), inclusief dat effect is het 1,5% (regel 27). Bij de variant zonder Groningse referenties bedraagt het 6,6% (regel 21), inclusief effect van schadebudget is het bij deze variant 5,1% (regel 29). Het in de Kam (2016) berekende waardeverlies is 8,5%. Gezien de in hoofdstuk 2.3. besproken uitkomsten van de globale herberekening van de modellen van Koster voor locaties exclusief de stad Groningen<sup>12</sup> zou die 8,5% een overschatting kunnen zijn, maar deze is minder groot dan in ESB wordt gesuggereerd. Nader onderzoek moet nog uitwijzen hoe het binnen de door Koster en van Ommeren gekozen methodiek komt dat het effect van het weglaten van de transacties in Groningen zo'n sterk effect heeft.

Voor een correcte vergelijking zou echter ook het model van Atlas opnieuw moeten worden berekend met het aandeel woningen met schade als een aanvullende indicator, en aanvullende buurtkenmerken.

<sup>12</sup> Zie blog: <http://www.economie.nl/weblog/effecten-van-aardbevingen-blijven-moeilijk-aan-ten-tonen>.

Verder zijn de berekende uitkomsten per gemeente aanleiding voor de conclusie dat modellen (deels Koster en Atlas ) die alleen voelbare aardbevingen als verklaring van verschillen tussen gebieden hanteren, die verschillen waarschijnlijk onderschatten. Het meest duidelijk wordt dit uit regel 32 t/m 35 in tabel 2 (Koster & van Ommeren), maar het speelt ook mee in de regels 18 & 19 (Atlas) en in mindere mate regel 20 & 21 (Atlas). Dat zou impliceren dat in modellen die voelbare aardbevingen centraal stellen ook een liggingsindicator moeten worden opgenomen om het imago effect te simuleren. De vraag is dan wel waar zo'n liggingsindicator op gebaseerd zou moeten worden, er zijn in ieder geval betere alternatieven dan ligging binnen of buiten 8 (of 11) gemeenten.

---

## 4 Overige kanttekeningen

Naast de onderwerpen die hiervoor besproken zijn roept het rapport *Met angst en beven* nog enkele andere vragen op, die hier verder niet uitgebreid worden besproken.

### 4.1 Prijseffect voor Huizinge

Het onderzoek vindt geen prijseffect voor de periode januari 2011-augustus 2012. Dat is een relatief korte periode. Bosker et al maken daarbij echter geen onderscheid naar deelgebieden binnen de acht gemeenten, mijn onderzoek maakt aannemelijk dat daar wel verschillen in kunnen zitten (De Kam and Raemaekers 2014). Interessant is de informatie (voetnoot pag. 53) over het grote verschil in het aantal meldingen van schade voor en na Huizinge. Tussen 1993 en beving Huizinge is 850 keer budget toegekend, binnen en buiten de acht gemeenten. Gemiddeld 1.729 euro. Tot eind 2015 34.758 keer budget toegekend (gemiddeld 7.634 euro). Bosker et al maken aannemelijk dat media aandacht hierbij een rol heeft gespeeld, maar daar komt zeker ook bij dat er al die jaren sprake is geweest van een cumulatie van impacts door opeenstapeling voelbare en niet voelbare bevingen, die voor de betrokkenen door Huizinge en de nasleep daarvan in een heel ander perspectief zijn komen te staan.

### 4.2 Looptijd wijkt niet af van referentiewoningen

Zie p 63. Dit is onderzocht voor daadwerkelijk verkochte woningen. Het beeld zou pas compleet zijn als ook wordt rekening gehouden met een mogelijk verschil in het aantal opeenvolgende terugtrekkingen uit de markt. Nader onderzoek hiernaar op basis van Funda / NVM is gewenst.

### 4.3 Onderhoudstoestand wijkt niet af

De onderhoudstoestand van verkocht 2012-2015 is gemiddeld iets lager dan van wat op 1 oktober 2015 te koop stond (pag. 63/64). Dat roept de vraag op of dit in de loop van de tijd verandert, of bij referentiewoningen het zelfde patroon gevonden wordt, en of er wat dit betreft verschillen zijn tussen woningen met en zonder schadebudget, en of er een verband is met de hoogte van het toegekende budget.

## 5 Referenties

- Boelhouwer, P. et al. (2016). Woningmarkt- en leefbaarheidsonderzoek aardbevingsgebied Groningen, TU Delft - OTB Onderzoek voor de gebouwde Omgeving.
- Bosker, M., et al. (2016). Met angst en beven. Verklaringen voor dalende huizenprijzen in het Groningse aardbevingsgebied. Utrecht, Atlas voor gemeenten.
- Bosker, M., et al. (2016). "Bijdrage aardbevingen aan waardedaling woningen in Groningen overschat." *ESB* **101**(4733): 294-298.
- CBS (2015). Woningmarktontwikkelingen rondom het Groningenveld 1e kwartaal 1995 tot en met 2e kwartaal 2015. Den Haag, Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2016) Woningmarktontwikkelingen rondom het Groningenveld 1<sup>e</sup> kwartaal 1995 tot en met 4<sup>e</sup> kwartaal 2015
- de Kam, G. (2016). Waardedaling van woningen door aardbevingen in de provincie Groningen. Een doorrekening op postcode 4 niveau. *URSI Report*. Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen. **352**.
- De Kam, G. and J. Raemaekers (2014). Opvattingen van bewoners over de effecten van aardbevingen op het woongenot en de woningwaarde in Groningen.
- Een vergelijkend onderzoek in drie woonbuurten in Middelstum, Loppersum en Slochteren in 2009 en 2013. *URSI Research*. Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen.
- Jansen, S., et al. (2016). Beoordeling woningmarktmodellen aardbevingsgebied Groningen. Delft, TU Delft - OTB Onderzoek voor de gebouwde Omgeving.
- Koster, H. (2016). Gaswinning, aardbevingen en huizenprijzen. Amsterdam, Afdeling Ruimtelijke Economie Vrije Universiteit.
- Koster, H. and J. van Ommeren (2015). "A Shaky Business: Natural Gas Extraction, Earthquakes and House Prices." *European Economic Review* **80**: 120-139.
- Koster, H. and J. van Ommeren (2016). "Effecten van aardbevingen blijven moeilijk aan te tonen." from <http://www.economie.nl/weblog/effecten-van-aardbevingen-blijven-moeilijk-aan-te-tonen>.
- van Putten, M., et al. (2014). "Evolution of induced earthquakes from dimensionless scaling." *eprint arXiv:1410.6633*.
- Boelhouwer, P. and e. al. (2016). Woningmarkt- en leefbaarheidsonderzoek aardbevingsgebied Groningen, TU Delft - OTB Onderzoek voor de gebouwde Omgeving.
- Bosker, M., et al. (2016). Met angst en beven.
- Verklaringen voor dalende huizenprijzen in het Groningse aardbevingsgebied. Utrecht, Atlas voor gemeenten.
- Bosker, M., et al. (2016). "Bijdrage aardbevingen aan waardedaling woningen in Groningen overschat." *ESB* **101**(4733): 294-298.
- CBS (2015). Woningmarktontwikkelingen rondom het Groningenveld 1e kwartaal 1995 tot en met 2e kwartaal 2015. Den Haag, Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2016). Woningmarktontwikkelingen rondom het Groningenveld.
- 1e kwartaal 1995 tot en met 4e kwartaal 2015. Den Haag, CBS.

- de Kam, G. (2016). Waardedaling van woningen door aardbevingen in de provincie Groningen. Een doorrekening op postcode 4 niveau. URSI Report. Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen. **352**.
- De Kam, G. and J. Raemaekers (2014). Opvattingen van bewoners over de effecten van aardbevingen op het woongenot en de woningwaarde in Groningen.
- Een vergelijkend onderzoek in drie woonbuurten in Middelstum, Loppersum en Slochteren in 2009 en 2013. URSI Research. Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen.
- Jansen, S., et al. (2016). Beoordeling woningmarktmodellen aardbevingsgebied Groningen. Delft, TU Delft - OTB Onderzoek voor de gebouwde Omgeving.
- Koster, H. (2016). Gaswinning, aardbevingen en huizenprijzen. Amsterdam, Afdeling Ruimtelijke Economie.
- Vrije Universiteit.
- Koster, H. and J. van Ommeren (2015). "A Shaky Business: Natural Gas Extraction, Earthquakes and House Prices." European Economic Review **80**: 120-139.
- Koster, H. and J. van Ommeren (2016). "Effecten van aardbevingen blijven moeilijk aan te tonen." from <http://www.economie.nl/weblog/effecten-van-aardbevingen-blijven-moeilijk-aan-te-tonen>.
- van Putten, M., et al. (2014). "Evolution of induced earthquakes from dimensionless scaling." eprint arXiv:1410.6633.