



rijksuniversiteit
groningen

Impact aardbevingen op huizenprijzen en schadeloosstelling waardedaling

Prof.dr. J.P. (Paul) Elhorst

Faculteit Economie en Bedrijfskunde

Phd Project (2015-2018) van Nicolás Duran MSc

NVM data, periode 1993-2014 (**2017**), provincies Groningen, Friesland en Drenthe

Geen financiering door derden

Focus op waardedaling en schadeloosstelling

15 november 2018, masterclass aardbevingen

<https://www.rug.nl/feb/research/som-research-reports/som-research-reports-2018/2018007-eef-def.pdf>

Vragen

Kan op grond van de locatie van een woning de waardedaling als gevolg van aardbevingen worden bepaald?

en

Kan op grond daarvan een eenmalige compensatie aan de (toenmalige) huizenbezitters worden vastgesteld?

Middels een **seismologisch model** is de grondsnelheid berekend van elke aardbeving op een huis gegeven zijn locatie (zie Dost, van Eck en Haak, 2004; **Bommer, Stafford, Ntinalexis, 2017**).

$$\text{Log}_{10}v_{ij} = -1.53 + 0.74M_j - 1.33\log_{10}r_{ij} - 0.00139r_{ij}, \quad r_{ij} = \sqrt{(s_j^2 + d_{ij}^2)}$$

v_{ij} = Peak ground velocity (grondsnelheid, cm/s)

M_j = Sterkte op schaal van Richter

r_{ij} = afstand van huis i tot aardbeving j (km, s=afstand over land, d is diepte)

1985-2014: **663 aardbevingen** groter dan 1 op schaal van Richter.

Objectief observeerbare data van het **KNMI** qua datum, geografische locatie, en sterkte.

Objectief observeerbare data **NVM**: > 220.000 verkochte woningen in Noord-Nederland, 1993-2014.

In dit onderzoek is de natuurlijke logaritme bepaald van de som van alle grondsnelheden veroorzaakt door aardbevingen op een huis tot aan de datum van verkoop ($\ln[v_1 + \dots + v_{\text{aardbeving tot aan verkoopdatum}}$]).

Resultaat: woning-specifieke waarden in het interval $[-3.95, +3.66]$.

Omdat de relatie tussen de cumulatieve maatstaf en prijsdaling mogelijk niet lineair verloopt, is deze maatstaf onderverdeeld in segmenten van 0.1:

$[-4.0, -3.9]$, ... , $[+3.6, +3.7]$. **Dit geeft de mogelijkheid om binnen het aardbevingsgebied te differentiëren naar de ernst van de aardbevingsproblematiek.**

Tevens kan statistisch bepaald boven welke drempelwaarde aardbevingen een effect hebben op huizenprijzen.

Onderzoeksmethode: Hedonische prijsvergelijking (Regressie-analyse)

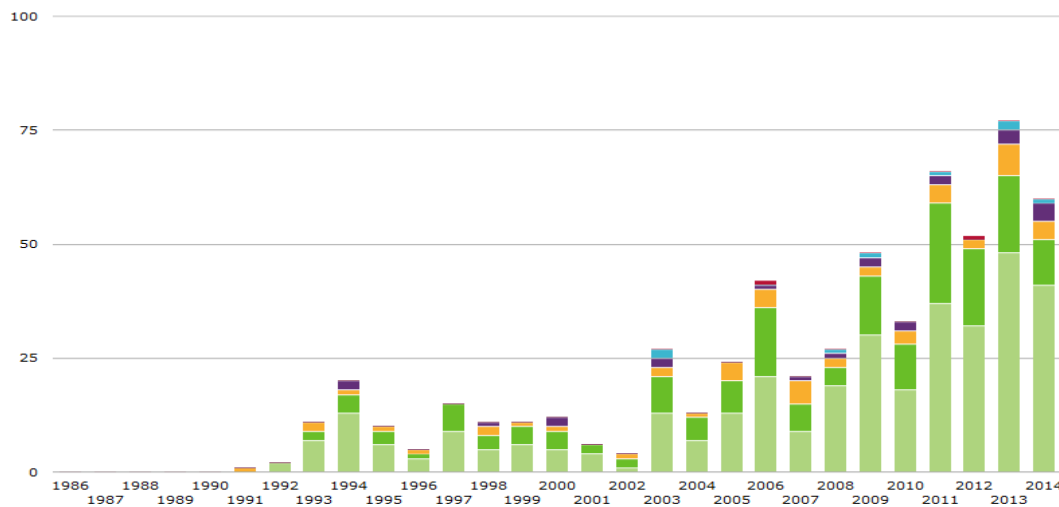
$$y_t = \sum_{j=1}^J \alpha_j \text{PGV}_{\text{klasse}_j} + b_1 x_{1t} + \dots + b_K x_{Kt} +$$
$$\text{gemeentedummies} \left(\sum_{i=1}^M \gamma_{\text{gem}_i} \right) + \text{CFtijd} \left(\sum_{i=1}^M \gamma_i \bar{y}_t \right)$$
$$\delta W_{\text{vraagprijs}} y_{<t} + c_1 W_{\text{vraagprijs}} x_{1,<t} + \dots + c_K W_{\text{vraagprijs}} x_{K,<t} + \varepsilon.$$

Economische waarderingsmethode waarbij de prijs van een huis (y) wordt verklaard uit K woning- en (CBS) omgevingskenmerken (x_1, x_2, \dots, x_K), in dit onderzoek 81 (terwijl bijvoorbeeld maar 18 in Koster en Van Ommeren, 2015). b_1, \dots, b_K zijn coëfficiëntwaarden die de bijdrage meten van elk kenmerk aan de huizenprijs.

Voorbeeld kenmerk is bouwperiode (9 stuks: 1500-1905, 1906-1930, 1931-1944, 1945-1959, 1960-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, na 2000).

Het model dient het effect van het **conjunctuurverloop** (de algehele prijsdaling na 2007) en **krimp** niet toe te schrijven aan aardbevingen. **Hoe doen we dat?**

Cumulatieve PGV maatstaf blijkt trend-stationair; tijdsdummies (tezamen met gemeentedummies) verklaren deze maatstaf voor 87%. Voorkomen moet worden dat tijdsdummies de impact van aardbevingen absorberen, zoals in **Koster en Van Ommeren (2015)**. Dit vereist een onconventionele aanpak met een tijdsfactor maar geen tijdsdummies.



Tijdsdummies die doorgaans in hedonische prijsvergelijkingen worden opgenomen om te controleren voor de conjunctuurcyclus dienen te vervangen door andere variabelen die hiervoor controleren. Hiervoor gebruiken wij de jaarlijkse gemiddelde verkoopprijs van een woning in het noorden met gemeente-specifieke coëfficiënten

Hedonische prijsvergelijking: $CFTijd (\sum_{i=1}^M \gamma_i \bar{y}_t)$. (Pesaran e.a. sinds 2006).

Krimp: Het model bevat 81 woning- en omgevingskenmerken, waaronder ook de adressendichtheid per km², de afstand tot het dichtstbijzijnde restaurant, de supermarkt en het treinstation, het type buurt (centrum, woonwijk of buiten bebouwde kom), het percentage inwoners tussen 15 en 24, 25 en 65, en ouder dan 65, een dummy die aangeeft of de bevolking in de voorgaande periode is gedaald, het percentage inactieven en uitkeringsgerechtigden (werkloosheid en arbeidsongeschiktheid).

Bovendien absorberen gemeentedummies en gemeente-specifieke coëfficiënten eveneens de invloed van conjunctuur en krimp. Maar absorberen ze ook impact aardbevingen? Niet als onderzoeksperiode voldoende lang is (1993-2014).

Toepassing van micro-macro benadering = **Ruimtelijk-dynamische econometrie = prijsdiffusie.**

Aanbeveling **OTB (2016, p.96)**: Verkennend onderzoek (laten) doen naar de toepassing van “spatial econometrics”. Tot nu toe in geen van de beleidsonderzoeken naar de aardbevingsproblematiek toegepast.

Macro-benadering: Schatting van hedonische prijsvergelijking voor alle huizen zonder rekening te houden met onderlinge afhankelijkheden tussen huizen.

Micro-benadering: Prijsvergelijkingsmethode toegepast door makelaars en u als koper of verkoper (Op't Veld, Bijlsma, vd Hoef, 2008). Prijs van een huis is afhankelijk van de prijs van een ander huis en de karakteristieken van dat huis indien recent verkocht (6 maanden) binnen een afzienbare afstand (10 kilometer) en indien de **NVM-similariteitsindex** (gemeten op een schaal van 0 tot 1) hoog is. **Diffusie van informatie over prijsontwikkeling aan nog te verkopen woningen.**

Ruimtelijk-dynamische econometrie in de hedonische prijsvergelijking

$$\delta W_{vraagprijs} y_{<t} + c_1 W_{vraagprijs} x_{1,<t} + \dots + c_K W_{vraagprijs} x_{K,<t}$$

Resultaten

- Verklaarde variantie R^2 is 82.88%.
- $\delta W_{vraagprijs} y_t$: $\delta=0.5708$ (t-waarde 91.71)
- 65 van de 77 WX variabelen zijn statistisch significant.

Woon- en omgevingskenmerken verklaren 70.56% van de R^2 ,

de WX variabelen 11.89%,

de common factors (conjunctuur) 11.67%,

de gemeentedummies 5.65%,

en de PGV segment variabelen 0.23%.

Conclusie: Ruimtelijk-dynamische econometrie is tot nu toe ten onrechte in geen van de beleidsonderzoeken naar de aardbevingsproblematiek toegepast.

PGV segment	# Huizen	Waardeverlies (%)	t-waarde
1.4 – 1.5	173	1.18	2.02
1.5 – 1.6	171	2.60	3.40
1.6 – 1.7	238	4.77	5.66
1.7 – 1.8	227	5.18	6.21
1.8 – 1.9	190	5.64	6.69
1.9 – 2.0	264	8.22	9.39
2.0 – 2.1	268	10.62	11.93
2.1 – 2.2	233	12.25	13.48
2.2 – 2.3	202	9.75	11.12
2.3 – 2.4	175	11.40	12.94
2.4 – 2.5	140	14.87	16.86
2.5 – 2.6	98	18.22	19.84
2.6 – 2.7	72	16.26	18.58
2.7 – 2.8	43	16.20	19.08
2.8 – 2.9	55	17.18	20.65
2.9 – 3.0	31	20.42	23.78
3.0 – 3.1	20	20.82	25.10
3.1 – 3.2	21	22.47	27.72
> 3.2	19	27.26	31.55

Tabel: Waardedaling in 2014 per PGV segment

Gemiddelde waardedaling in 2014: 9.3%

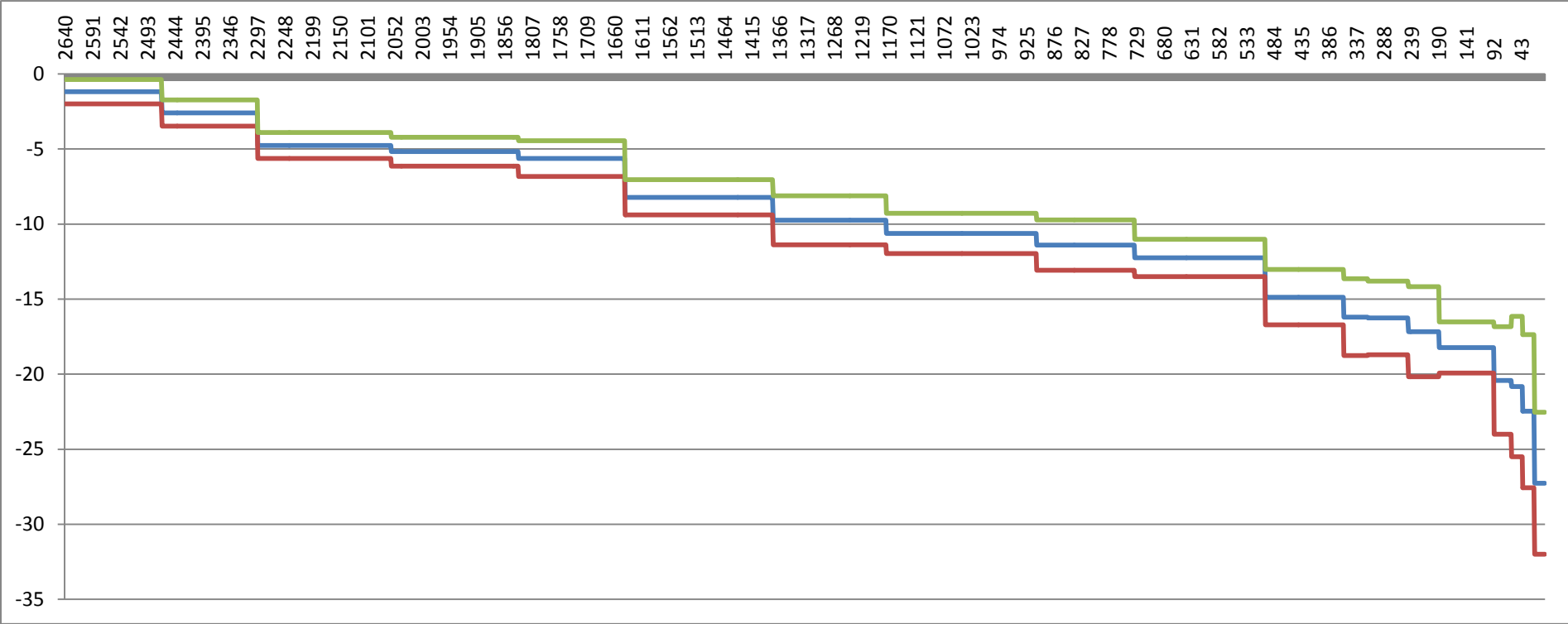
Relatie met schademeldingen:

Loppersum (3305 meldingen, 46 verkochte huizen, prijsdaling 22.23%),

Veendam (335, 122, 5.01%),

Leek (25, 7, 1.99%).

Betrouwbaarheidsinterval waardedaling 2014 gebaseerd op statistische significantie (t-waarde) **(Gebruik van clustered standaardfouten)**





Aardbevingsgebied in 2014

Waarden kleiner dan 1.4 van de door ons gebruikte PGV segmentvariabelen blijken in 2014 statistisch geen effect te hebben op de huizenprijs.

Conclusie: Aardbevingsgebied is groter dan officieel vastgesteld en gehanteerd in voorgaande beleidsstudies.

Aardbevingsgebied dient statistisch te worden bepaald en niet vooraf te worden opgelegd (Francke en Lee, 2013; CBS, 2017; Bosker et al., 2016; Atlas voor Gemeenten, 2017).

Het aanwijzen van referentiegebieden vooraf is uit den boze omdat die mogelijkerwijs ook door aardbevingen kunnen zijn beïnvloed.

Het gebruik van uitzonderingsgebieden, zoals de gemeente Groningen, is om dezelfde reden niet wenselijk.

Dit vereist een voldoende groot onderzoeksgebied: drie noordelijke provincies in plaats van alleen provincie Groningen zoals in Koster en Van Ommeren (2015).

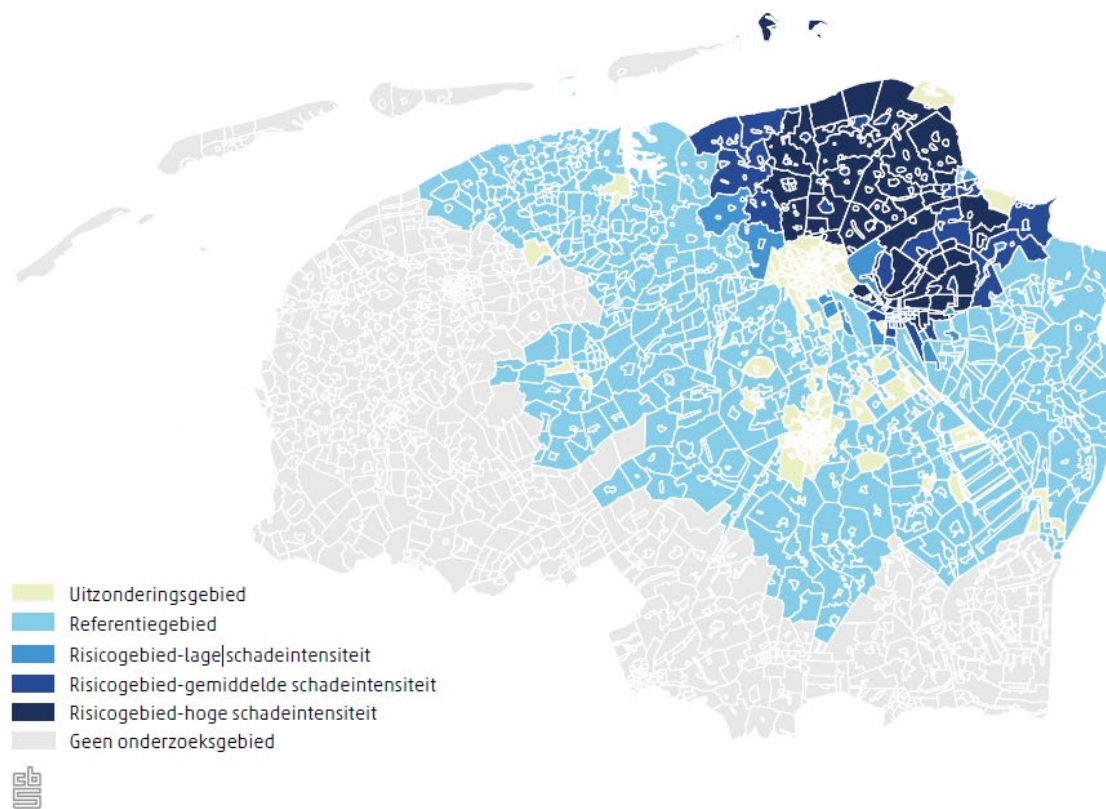
Alternatieven zoals aantal (toegekende) schademeldingen is niet meetbaar over de gehele onderzoeksperiode, subjectief en mogelijk endogeen (Atlas voor Gemeenten (2017) neemt als ondergrens bijvoorbeeld ten minste 20% van geaccepteerde schademeldingen).

Vergelijking met eerdere studies

Twee studies met te klein en vooraf gekozen referentiegebied:

Francke en Lee (2013), CBS (2017): Prijsdaling 1.9% over 2012 Q3 – 2016 Q4.

1.3.1 Gebiedsindeling op basis van schade-intensiteit



Bosker et al. (2016, Atlas voor gemeenten):

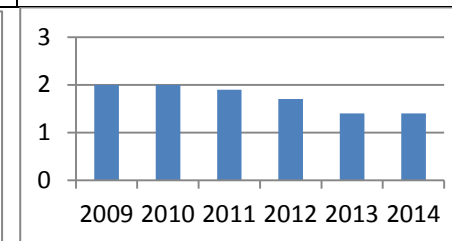
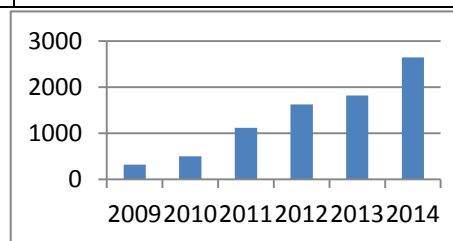
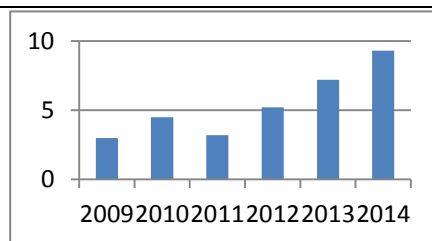
Waardedaling 0% tot 2012 Q3, echter 1.8% in appendix 2011 Q1 – Aug 15 2012.

2.2% tot 2015Q3, echter 5.2-6.5% in appendix indien provincie Groningen als aardbevingsgebied wordt beschouwd en volgens **De Kam (2016)** nog groter indien robustness checks op assumpties worden losgelaten.

Postmes en Stroebe (2017) en Koopmans en Rougoor (2017): Herhaaldelijke aardbevingen geven groter negatief effect.

Het tijdstip waarop aardbevingen effect begon te krijgen dient eveneens statistisch te worden vastgesteld. Dit vereist een onderzoeksperiode die voldoende lang is (1993-2014). Resultaten verkregen bij herhaling van de analyse o.b.v. data t/m bepaald jaartal

Jaar	Waardedaling	# Huizen	Ondergrens
2014	9.3	2640	1.4
2013	7.2	1817	1.4
2012	5.2	1627	1.7
2011	3.2	1122	1.9
2010	4.5	503	2.0
2009	3.0	321	2.0



Aardbevingsproblematiek startte in 2009 (zie ook De Kam en Raemaekers, 2014). Sindsdien heeft het als een **virusziekte** om zich heen gegrepen. De prijsdaling in de kern wordt steeds groter en het geïnfecteerde gebied steeds omvangrijker.

Compensatieschema, zes eisen OTB/TU Delft & CMO STAMM (2016):

- (1) De methode moet op grote schaal toe te passen zijn,
- (2) de (statistische) betrouwbaarheid van de methode moet bekend zijn,
- (3) de methode moet rechtvaardig worden gevonden door alle betrokkenen,
- (4) de compensatie mag niet van invloed zijn op de transactieprijs,
- (5) de uitvoeringskosten van de regeling dienen in een redelijke verhouding te staan tot de uitgekeerde bedragen,
- (6) de methode moet inzichtelijk zijn voor de betrokkenen.

Compensatieschema

1. ~~Coördinaten woning~~, postcode 6 (4 cijfers, 2 letters) → PGV segment 2014, % waardedaling 2014.

Provincie Groningen kent 17.624 postcodes, lopend van 9351AA tot 9999XL:

(1) postcode 9351AA ligt in Leek, valt buiten aardbevingsgebied, waardedaling 2014 is 0%.

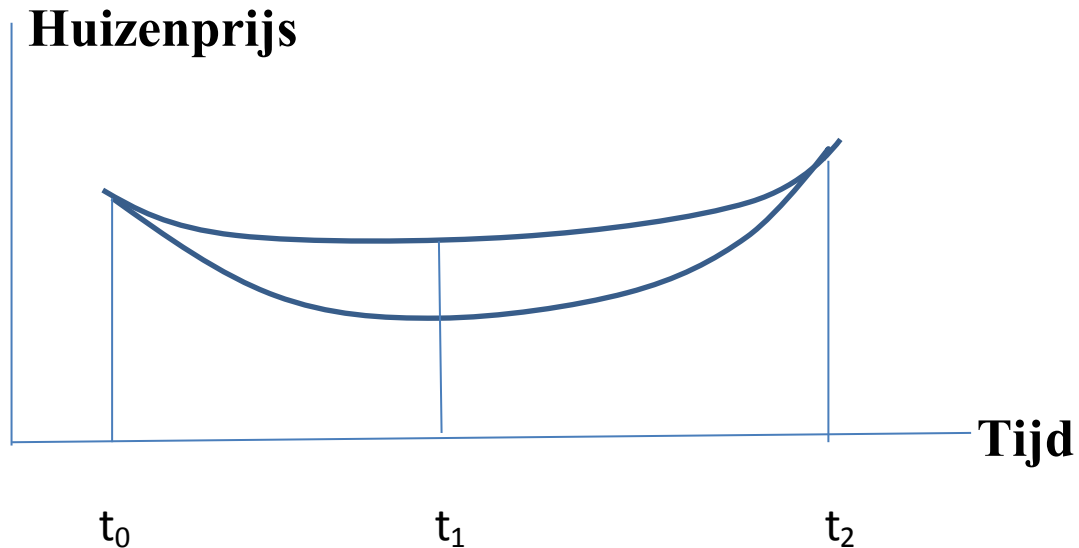
(2) postcode 9999XL ligt in Stitswerd, PGV segment 14, waardedaling 2014 van 16,20%.

2. % waardedaling omzetten in euro's.

~~Verzamel woning en omgevingskenmerken van de woning en gebruik hedonische prijsvergelijking om waarde woning te bepalen met en zonder invloed aardbevingen~~
→ Implementatiekosten onaanvaardbaar, niet inzichtelijk.

Gebruik WOZ waarde woning (1 jan. 2015, **2014**, 2013 of 2012).

3. Peil- en uitkeringsdatum.



Onderste lijn geeft prijsontwikkeling weer van woningen getroffen door aardbevingen, de bovenste lijn van woningen die daar geen last van hebben.

$t_0=2009$ (Loppersum), $t_1=29$ april 2014, $t_2=?$.

Merk op: Twee lijnen ook op lange termijn een verschil blijven tonen.

$t_1=29$ april 2014 is dieptepunt want:

- (1) Schokgolf trad op tussen 16 augustus 2012 (Huizinge) en 29 april 2014 (in werkingstelling waardedalingenregeling NAM). Tussendoor Media aandacht, waarschuwing Staatstoezicht op de Mijnen (SodM), en erkenning minister Kamp op 25 januari 2013.
- (2) Op 17 januari 2014 werd besloten gaswinning te reduceren (zij het schoorvoetend).
- (3) Vanaf 29 april 2014 mochten huizenbezitters er op vertrouwen dat de waardedaling bij verkoop van de woning gecompenseerd zou worden, en bestond er geen reden meer af te zien van verkoop tegen een lagere prijs als gevolg van aardbevingen.
- (4) Onderzoek van Atlas voor gemeenten (2017) en Invisor (2018) bevestigen dat mate van waardedaling sinds 2014 is afgenomen.

Welvaartsverlies indien verkocht op t_1 :

Als een potentiële koper op een bepaald moment een huis in het aardbevingsgebied heeft gekocht, worden alle toekomstige welvaartsverliezen tot het punt waarop de schok van de huizenprijs naar verwachting is uitgedempt (t_2) verdisconteerd in de prijs die hij bereid is om voor dat huis te betalen. **Financiële compensatie voor verkoper kan op dat tijdstip worden bepaald. Koper heeft geen welvaartsverlies, ook niet later.**

Welvaartsverlies: imagoschade, verminderd woongenot, moeilijkere verkoopbaarheid, mogelijk medische klachten vanwege aardbevingen, eventueel van kinderen, de bureaucratie en de tijd die, ondanks dat fysieke schades worden vergoed, gepaard gaat met de afhandeling ervan, zoals het over de vloer laten van inspecteurs, taxateurs en bouwvakkers, angst en bezorgdheid hoe de frequentie en sterkte van de aardbevingen zich in de toekomst zal ontwikkelen en onzekerheid over de vraag of fysieke schades volledig worden erkend. Moeilijkere verkoopbaarheid kan mede worden veroorzaakt doordat woningen waarvan de fysieke schade is hersteld toch het stempel zullen houden dat ze zijn aangetast en daardoor niet meer de oude zullen zijn.

Regeling voor onverkochte huizen

Uitspraak Rechtbank Noord-Nederland (2015): Als uitgangspunt voor de berekening van de omvang van de verplichting tot schadevergoeding dient dat de benadeelde zoveel mogelijk in de toestand wordt gebracht waarin hij zou hebben verkeerd indien de schadeveroorzakende gebeurtenis zou zijn uitgebleven. Hiertoe behoren aldus ook welvaartsverliezen geleden in het verleden. **Kortom: Verkoopdatum of claimdatum \neq peildatum.**

Betalingen na peildatum = 29 april 2014 worden opgehoogd met de wettelijke rente

Voorbeeld: (1) WOZ-waarde 1 januari 2014= 90.000 euro (x).

(2) Waardedaling 29 april 2014=10% (y).

(3) Waarde exclusief invloed aardbevingen= $90.000/(1-0.1)=100.000$ euro,

(4) Woningwaardeverlies= $100.000-90.000=10.000$ euro.

(5) Betaling op 31 december 2018= $10.000*(1+0,03*246/365)*(1,02)^4= 11.043,18$ euro (Wettelijke rente was 3% in 2013, nadien 2%).

Meer algemeen: $(x/(1-y/100)-x)*1,104318$ euro op 31 december 2018.

Compensatieschema, zes eisen OTB/TU Delft & CMO STAMM (2016):

- (1) De methode moet op grote schaal toe te passen zijn, ✓
- (2) de (statistische) betrouwbaarheid van de methode moet bekend zijn, ✓
- (4) de compensatie mag niet van invloed zijn op de transactieprijs, ✓
- (5) de uitvoeringskosten van de regeling dienen in een redelijke verhouding te staan tot de uitgekeerde bedragen, ✓
- (6) de methode moet inzichtelijk zijn voor de betrokkenen. ✓

Regeling kan op korte termijn worden uitgevoerd. Burgers en overheid beschikken beide over benodigde informatie.

- (3) de methode moet rechtvaardig worden gevonden door alle betrokkenen, ?

Conclusies

1. De gemiddelde waardedaling in 2014 bedraagt 9.3%. Cruciaal: er zijn echter grote verschillen, de waardedalingen lopen uiteen van 1 tot 27%.
2. Het aardbevingsgebied is groter dan het officieel aangewezen aardbevingsgebied en wordt ook steeds groter. Het eerste significante waardedalingseffect openbaarde zich in 2009. Sindsdien heeft het als een virusziekte om zich heen gegrepen. De prijsdaling in de kern wordt steeds groter en het geïnfecteerde gebied steeds omvangrijker. Op 29 april 2014 heeft deze ziekte echter zijn hoogtepunt bereikt.
3. Een eenmalige en eenvoudige compensatieregeling zonder noemenswaardige implementatiekosten is mogelijk. Dataverzameling na 2014 niet (echt) nodig.

Verbeterpunten/vervolgonderzoek

1. Toepassing verbeterde seismologische modellen.
2. Behandeling gemeente Groningen als dominante gemeente.
3. Toepassing van data na 2014 ter controle. Dat vereist uitbreiding model met afwikkeling fysieke schadeclaims.
4. Overleg of compensatieschema rechtvaardig wordt gevonden door alle betrokkenen.