

## University of Groningen

### Aardbeving en Gezondheid 2016

Postmes, Thomas; LeKander, Babet; Stroebe, Katherine; Greven, Frans; Broer, Jan

**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:*

2017

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

*Citation for published version (APA):*

Postmes, T., LeKander, B., Stroebe, K., Greven, F., & Broer, J. (2017). *Aardbeving en Gezondheid 2016: Resultaten van de GGD gezondheidsmonitor 2016*. GGD Groningen.

**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).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

**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.*

# Aardbeving en Gezondheid 2016

**GGD**

Groningen

Samen werken aan gezondheid



Resultaten van de GGD  
gezondheidsmonitor 2016

In dit rapport worden de relaties tussen aardbevingen, gezondheid en zorggebruik beschreven.

Het onderzoek is in samenwerking uitgevoerd door de Rijksuniversiteit Groningen (faculteit gedrags- en maatschappijwetenschappen) en GGD Groningen.

De informatie in dit rapport mag u gebruiken, downloaden, kopiëren en vrij verspreiden, maar niet voor commerciële doeleinden. Zorg daarbij voor bronvermelding:

Postmes T, Lekander B, Stroebe KE, Greven F, Broer J (2017). Aardbeving en Gezondheid 2016. Groningen: GGD Groningen.

GGD Groningen  
Hanzeplein 120  
Postbus 584  
9700 AN Groningen  
ggd.groningen.nl  
T 06 2706 4638 of 06 5207 0609  
E jan.broer@ggd.groningen.nl,  
frans.greven@ggd.groningen.nl

Groningen, 13-10-2017

## Inhoudsopgave

Beschrijving van het onderzoek . . . . .	2
Methodologische achtergrond over steekproef en meting . . . . .	4
Schade en schademelding . . . . .	6
Gezondheid . . . . .	10
Zorggebruik . . . . .	14
Emotionele impact . . . . .	17
Evaluatie woonomgeving . . . . .	19
De relatie tussen milieuproblemen, hinder en gezondheid . . . . .	26
Beschouwing . . . . .	27
Literatuurlijst . . . . .	32

De Noord-Nederlandse gaswinning leidt niet alleen tot fysieke schade. Gaswinning heeft een impact op de bewoners zelf. Dat de gevolgen van de gaswinning voor bewoners ingrijpend zijn wordt al langere tijd door bewoners, media en bestuurders benoemd. Maar de omvang van de maatschappelijke effecten was, ook na de ernstige beving in Huizinge in 2012, niet direct het onderwerp van wetenschappelijk onderzoek. Daardoor was er enige tijd een discrepantie tussen de mate van maatschappelijke onrust over de omvang en ernst van de impact en de feitelijk geconstateerde impact. Tegen die achtergrond groeide het besef dat een grootschalig onderzoek als de GGD-monitor een uitstekend instrument is om een belangrijke bijdrage te leveren aan de beantwoording van een voor het bevingengebied zeer relevante vraag: wat is het effect van blootstelling aan de aardbevingsproblematiek in Groningen op bewoners?

De GGD Gezondheidsmonitor bouwt hierbij op inzichten uit ander onderzoek dat hier recent inzicht over heeft verschaft. Diverse onderzoeken belichten een deel van de maatschappelijke impact en laten zien dat er een mogelijk verband is tussen de aardbevingen en diverse aspecten van leefbaarheid. Sommig onderzoek signaleert een aantasting zijn voor woongenot en woningmarkt (Boelhouwer et al., 2016). Ander onderzoek laat zien dat de problematiek rond gaswinning het vertrouwen ondermijnt en leidt tot gevoelens van machteloosheid (Hoekstra, Perlaviciute, & Steg, 2015). Tenslotte doet Gronings Perspectief, een samenwerking tussen de Rijksuniversiteit Groningen, GGD Groningen en Onderzoek en Statistiek van de Gemeente Groningen, onderzoek naar de impact van de gaswinning op gevoelens van veiligheid, gezondheid en toekomstperspectief. Dit onderzoek bevestigt dat er reden is tot zorg: mensen in het aardbevingsgebied in Groningen voelen zich onveilig en schatten de kans om slachtoffer te worden van een aardbeving hoger in. Met name mensen die meervoudige schade aan hun woning hebben vertonen stressgerelateerde gezondheidsklachten en zijn psychisch ongezonder.

De GGD Gezondheidsmonitor is een waardevolle toevoeging op dit onderzoek. Het betreft een grootschalige representatieve steekproef met een hoge respons. Dat betekent dat de GGD-monitor uitstekend geschikt is om resultaten uit eerder onderzoek te repliceren. Bovendien biedt de GGD-monitor de kans om een aantal genoemde thema's aan elkaar te relateren. Naar aanleiding hiervan is dan ook een aantal vragen over de gaswinning in de GGD Gezondheidsmonitor 2016 opgenomen. De GGD-monitor biedt de mogelijkheid om dieper in te gaan op de gezondheidseffecten van de gaswinning; hij omvat een bredere meting van gezondheid dan bijvoorbeeld het onderzoek van Gronings Perspectief. De GGD-monitor biedt ook inzicht in de mate van zorggebruik van verschillende hulpverleners. Ook biedt hij de kans om effect van aardbevingen te vergelijken met andere omgevings- en milieuvloeden. Tenslotte bestudeert de GGD-monitor ook de emotionele impact.

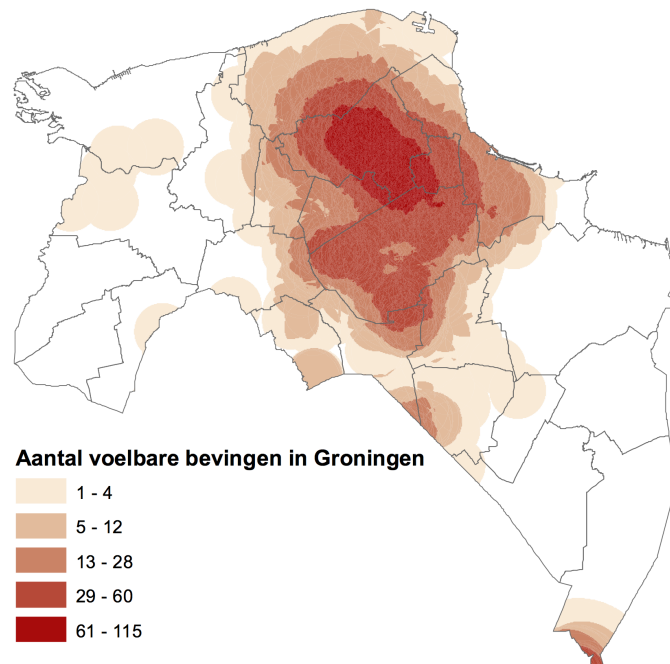
## **Beschrijving van het onderzoek**

Bij het onderzoeken van de impact van gaswinning en mijnbouwschade kan men rekening houden met twee typen omgevingsvloeden: vloeden van blootstelling aan bevingen en schade op de aantrekkelijkheid van de regio als geheel en vloeden van ervaringen met bevingen en schade aan woningen van individuele bewoners.

### **Blootstelling in de omgeving**

Er zijn diverse signalen dat de bevingen een aanzienlijke invloed kunnen hebben op de leefbaarheid en de aantrekkelijkheid van de woonomgeving als geheel. De vraag is hier: hoe verschilt de regio waar de bevingen goed voelbaar zijn en waar de toegebrachte schade hoog is, van de rest van de provincie waar bevingen minder of niet worden gevoeld en waar de toegebrachte schade gering of afwezig is?

Om deze vergelijkingen goed te kunnen maken is in samenwerking met de Geodienst van de Rijksuniversiteit Groningen een index gemaakt van blootstelling aan de aardbevingen zelf. Deze index is gemaakt op basis van aannames over de mate waarin bevingen voelbaar geweest zouden kunnen zijn in de omgeving van het epicentrum. Dat is een grove indicatie, omdat het al dan niet voelbaar zijn van een aardbeving afhangt van een heel groot aantal persoonlijke factoren en bovendien omdat er nog allerhande onzekerheden zijn over de manier waarop bodemtrillingen zich voortplanten in het geval van geïnduceerde bevingen en in de Groningse situatie met haar kenmerkende bodemgesteldheid. Toch is het nuttig, denken we, om een indicatie te hebben van de hoeveelheid bevingen die “in de buurt” van verschillende locaties zijn opgetreden. De



**Figuur 1:** Geschat aantal voelbare bevingen op diverse locaties in Groningen

geschatte aantallen zijn weergegeven in Figuur 1. In het gedeelte over methoden wordt uitgelegd hoe deze berekening tot stand is gekomen.

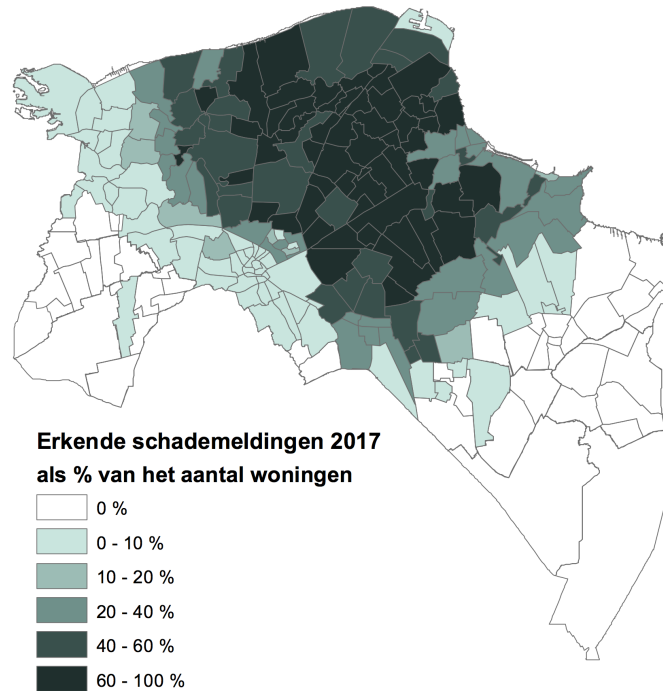
De tweede indicator van blootstelling in de omgeving is het percentage woningen in het postcodegebied waar de respondent woont (4-cijferig) waarvan schade is erkend door NAM/CVW (zie Figuur 2). Deze indicator voor blootstelling aan bodembeweging is ook in ander onderzoek met enig succes gebruikt (zie bijvoorbeeld Gronings Perspectief; Postmes, Stroebe, Richardson, LeKander, & Oldersma, 2016).

### Individuele indicatoren van blootstelling

Er zijn diverse denkbare indicatoren voor de mate van blootstelling aan de gevolgen van bodembeweging. Eén van de meer betrouwbare indicatoren is of een persoon zelf schade heeft aan de woning en of hij/zij deze schade heeft gemeld bij instanties. Dit zijn concrete constatering door een bewoner met concrete gevolgen: het melden van schade en het daaropvolgende traject van opname, beoordeling, reparatie en in sommige gevallen meningsverschil en verdere procedures zijn persoonlijk ingrijpend voor sommigen. Daarbij moet in overweging genomen worden dat het aantal personen dat schade niet (meer) meldt oploopt—in het huidige onderzoek is er daarom voor gekozen zowel te vragen of men schade door aardbevingen heeft als te vragen of men de schade heeft gemeld.

Het lijkt ook relevant om te weten of die schade is erkend of niet. De meest betrouwbare indicator daarvan is afkomstig uit de registraties van CVW/NAM over de erkenning en afhandeling van schade, maar die gegevens zijn niet aan dit onderzoek gekoppeld. Eerder onderzoek constateerde bovendien dat het voor de mate van stress geen verschil maakt of de schade die bewoners door bevingen denken te hebben is erkend als A- of B-schade, of niet is erkend (C-schade). Voor dit onderzoek negeren we dan ook of schade erkend is of niet.

Tenslotte zijn er indicaties dat het meemaken van een beving een bijzondere ervaring is met impact op de gemoedstoestand van bewoners (Postmes, Stroebe, Richardson, LeKander, & Oldersma, 2016). In dit onderzoek is respondenten dan ook gevraagd of ze een beving hadden gevoeld.



**Figuur 2:** Aantal erkende schademeldingen 2017

## Analysestrategie

De hypothese die in het huidig onderzoek centraal staat is in wezen eenvoudig. We onderscheiden blootstelling, persoonskenmerken en uitkomsten. De aanname is dat blootstelling een invloed heeft op uitkomsten, als we controleren voor diverse persoonskenmerken. Wat de analyses ingewikkeld maakt is dat er meerdere maten zijn van blootstelling, diverse persoonskenmerken en diverse uitkomsten. Dat betekent dat er veel verschillende effecten worden gerapporteerd. Om de lezer enig houvast te bieden maken we onderscheid tussen vier “soorten” uitkomsten: effecten voor gezondheid, zorggebruik, de emotionele impact en de evaluatie van de woonomgeving.

Hieronder proberen we de lezer zo goed mogelijk door deze analyses te loodsen. De hypothese wordt getoetst met statistische modellen. In deze modellen wordt rekening gehouden met covariaten (de persoonskenmerken) en wordt een weging toegepast om ervoor te zorgen dat de resultaten representatief voor oververtegenwoordiging van bepaalde bevolkingsgroepen (hogeropgeleiden, ouderen).

De informatie over deze modellen en de resultaten is in detail terug te vinden in de output van de statistische modellen die in de Appendix is weergegeven. Om de interpretatie van de resultaten te vereenvoudigen geven we in dit rapport de resultaten zoveel mogelijk visueel weer. Afhankelijk van het type blootstellingsmaat en het type uitkomst, zal die visuele weergave er anders uitzien. We hopen desalniettemin dat de figuren de juiste informatie verschaffen om inzichtelijk te maken wat de effecten zijn. Voor verdere details over analyses en resultaten verwijzen we naar de Appendix.

## Methodologische achtergrond over steekproef en meting

### Steekproef

De Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen is in het najaar van 2016 uitgevoerd door alle GGD'en in Nederland. Door het Centraal Bureau voor de Statistiek is een aselechte steekproef getrokken uit het bevolkingsregister van personen van 19 jaar en ouder en woonachtig in de provincie Groningen geselecteerd.

Gemeente	19-34 jaar		35-49 jaar		50-64 jaar		65-74 jaar		75+		Totaal	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
Appingedam	60	26%	102	35%	175	46%	95	63%	230	59%	662	46%
Bedum	75	32%	92	33%	193	49%	66	52%	160	57%	586	44%
Bellingwedde	43	24%	89	31%	209	49%	103	66%	170	56%	614	46%
Delfzijl	65	27%	97	34%	159	42%	129	62%	288	58%	738	46%
Eemsmond	78	32%	107	36%	181	50%	122	61%	256	57%	744	48%
Groningen	534	28%	263	30%	363	46%	132	54%	281	60%	1573	37%
Groote gast	79	30%	110	32%	144	48%	77	64%	160	57%	570	44%
Haren	63	34%	120	36%	185	49%	111	58%	319	61%	798	49%
Hoogezand	58	23%	95	31%	145	43%	117	56%	275	55%	690	43%
Leek	59	27%	99	33%	184	49%	122	58%	295	59%	759	47%
Loppersum	58	28%	96	34%	198	49%	89	64%	160	62%	601	47%
De Marne	68	29%	83	32%	215	54%	97	65%	192	63%	655	49%
Marum	66	28%	105	35%	166	45%	58	54%	133	55%	528	42%
Menterwolde	59	28%	80	28%	184	45%	87	56%	187	64%	597	44%
Oldambt	65	31%	91	29%	174	46%	129	61%	284	57%	743	46%
Pekela	62	24%	80	28%	164	47%	77	48%	195	54%	578	41%
Slochteren	57	30%	104	33%	171	49%	111	58%	216	58%	659	47%
Stadskanaal	69	30%	120	39%	172	48%	111	56%	285	57%	757	47%
Ten Boer	59	33%	102	34%	159	47%	68	68%	101	63%	489	46%
Veendam	59	26%	81	28%	172	44%	131	58%	272	58%	715	44%
Vlagtwedde	63	31%	92	31%	196	49%	143	60%	292	62%	786	49%
Winsum	50	23%	104	36%	207	53%	134	67%	224	65%	719	50%
Zuidhorn	89	39%	122	37%	181	53%	141	64%	286	61%	819	52%
Provincie	1938	29%	2434	33%	4297	48%	2450	60%	5261	59%	16380	45%

Tabel 1: Deelname naar gemeente en leeftijd, 2016 (aantallen en percentages)

Er is door CBS en GGD afgesproken om voldoende mensen te benaderen om per afzonderlijke gemeente uitspraken te kunnen doen. GGD Groningen heeft in totaal 36.284 personen van 19 jaar en ouder een brief, vragenlijst en portvrije retourenvelop toegezonden per post. De aangeschreven personen konden de vragenlijst schriftelijk invullen of via het internet invullen. Drie weken na het 1e aanschrijven is een herinneringsbrief gestuurd aan degenen die nog niet gereageerd hadden. Nog weer 3 weken later is een 2e herinnering met vragenlijst gestuurd. De doelgroep is dus maximaal drie keer benaderd voor deelname. Van hen hebben 16.340, oftewel 45% van de Groningers die waren uitgenodigd, de vragenlijst ingevuld. In 2016 was de respons gelijk aan die van de vorige meting in 2012.

## Deelname

In het databestand zijn bepaalde subgroepen over- of ondervertegenwoordigd. Om die reden heeft CBS een weeggetal berekend op basis van non-respons naar achtergrond kenmerken. Dit betekent dat er per gemeente wordt gecorrigeerd voor leeftijdsopbouw, geslacht, burgerlijke staat, stedelijkheidsgraad, etniciteit en inkomen. Groepen die in de data onder- of oververtegenwoordigd zijn, worden zodanig gewogen dat ze overeenkomen met de feitelijke samenstelling van de bevolking van de 23 afzonderlijke gemeenten in het jaar 2016. Op deze manier zijn de resultaten representatief voor de provincie Groningen. Voor meer informatie over de weging verwijzen we naar Buelens (2017).

Ten aanzien van de deelname in de verschillende leeftijdsgroepen kunnen we aangeven dat vooral onder 35-minners uit de provincie Groningen de respons van dit onderzoek laag is: drie op de tien volwassenen in de jongste leeftijdscategorie stuurde de vragenlijst ingevuld terug (zie Tabel 1). Onder 65-plussers was de deelname twee keer zo hoog, daarvan heeft 60% van de respondenten deelgenomen.

## Meetinstrumenten

Voor het opstellen van de vragenlijst is, zoveel mogelijk, gebruik gemaakt van de landelijke standaardvragenstellingen van de Lokale en Nationale Gezondheidsmonitor Volwassenen (GGD GHOR NL, RIVM, TNO). GGD'en gebruiken in de gezondheidsenquête landelijke uniforme vraagstellingen. Alle GGD'en in Nederland



hebben een basisvragenlijst gebruikt met vragen over ervaren gezondheid, chronische aandoeningen, beperkingen, angst en depressie (K-10), eenzaamheid, leefwijze (alcohol, bewegen, gewicht, lengte, roken), mantelzorg, opleiding, werk en inkomen. Afzonderlijke GGD'en hebben aanvullende vragenmodules aan hun vragenlijst toegevoegd. GGD Groningen heeft aanvullende vragen gesteld over zorggebruik, gezondheidsklachten, diverse bronnen van hinder in de leefomgeving (geluid, geur, aardbeving, windmolens, etc.). Bij de vragen over hinder en schade gerelateerd aan aardbevingen is dezelfde formulering gebruikt als in het onderzoek van Gronings Perspectief.

In de berekening wordt een aantal *controlevariabelen* als covariaat meegenomen. De controlevariabelen zijn:

- Leeftijd van de respondent in vier categorieën van jong naar oud
- Burgerlijke staat: gehuwd of alleenstaand
- Genoten opleiding in vier categorieën van laag tot hoog
- Inkomen van de respondent in vijf inkomensgroepen (quintielen)
- Of de respondent al dan niet woonachtig is met kinderen

### Operationalisatie van blootstelling

In het huidig onderzoek wordt blootstelling aan de (gevolgen van) bodembeweging op vijf verschillende manieren gemeten. De vragen over blootstelling zijn gebaseerd op het onderzoek Gronings Perspectief.

*Individuele blootstelling* is gemeten via drie indices (zie ook 'beschrijving van het onderzoek').

1. Schade aan woning: Het al dan niet hebben van schade aan de eigen woning (zelfgerapporteerd) in drie categorieën (geen schade, één keer schade, meervoudige schade).
2. Het al dan niet hebben meegemaakt van een beving in drie categorieën ('aardbeving meegemaakt': niet meegemaakt, langer dan één jaar geleden meegemaakt en dit jaar meegemaakt)
3. Schade gemeld: Het al dan niet gemeld hebben van schade aan de eigen woning in drie categorieën (niet gemeld, één keer gemeld, meervoudig gemeld)

*Blootstelling in de omgeving* meet in hoeverre iedere respondent op zijn/haar woonadres is blootgesteld aan de impact van bodembeweging. Daarvoor zijn twee indicatoren gebruikt (zie ook 'beschrijving van het onderzoek').

4. Aantal voelbare bevingen: Het geschatte aantal voelbare bevingen op het woonadres van de respondent. De berekeningen van het aantal voelbare bevingen op het woonadres van de respondent zijn gebaseerd op de "kaart" van de Geodienst in Figuur 1 op basis van gegevens die het KNMI verschaft over magnitude en locatie van geïnduceerde bevingen in Nederland. Daarbij zijn de volgende aannames gemaakt: Bij een magnitude van 1,5 - 2,2 is de buffer waarbij de aardbeving voelbaar is 3 km. Bij een magnitude van 2,3 tot 2,9 is de buffer waarbij de aardbeving voelbaar is 5 km. Bij een magnitude hoger dan 3 is de buffer waarbij de aardbeving voelbaar is 8 km. Op basis van deze aannames kan voor ieder woonadres van respondenten worden bepaald hoeveel bevingen er op die locatie voelbaar geweest zouden kunnen zijn. Uiteraard zegt dit niets over het daadwerkelijk voelen van deze bevingen: het is louter een indicatie voor het aantal bevingen dat in de woonomgeving is opgetreden.
5. Omgevingsschade/schademeldingen omgeving: Het percentage woningen in het postcodegebied waar de respondent woont (4-cijferig) waarvan schade is erkend door NAM/CVW. Deze berekeningen zijn gebaseerd op gegevens die het CVW aan de onderzoekers heeft verstrekt van het aantal woonadressen per postcodegebied waar schade door bodembeweging is erkend, tot 1 januari 2017. Deze aantallen zijn gecombineerd met het aantal woonobjecten dat door het Kadaster is geregistreerd in de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG).

### Schade en schademelding

Voorafgaand aan de analyse van de impact van blootstelling op uitkomsten is het nuttig om te beschrijven hoeveel respondenten aangaven een beving te hebben meegemaakt, schade te hebben en schade te hebben

gemeld.

Kijkend naar het aantal respondenten dat aangeeft schade te hebben (Tabel 2) zien we dat 16% van de respondenten aangeeft één keer schade te hebben gehad aan de eigen woning. 19% heeft zelfs meervoudige schade gehad. Omdat niet alle delen van de bevolking even goed zijn vertegenwoordigd krijgen we een nog accurater beeld van de situatie voor heel Groningen als we naar de gewogen aantallen kijken. Onder hen heeft 14% één keer schade gehad en 15% meervoudige schade. Dit kunnen we vervolgens extrapoleren naar het aantal inwoners van de hele provincie van 18 jaar en ouder. Van de 462.824 inwoners zijn 134.363 van mening schade te hebben als gevolg van bodembeweging, waarvan iets meer dan de helft meervoudige schade is. Met name het aantal inwoners met meervoudige schade is aanzienlijk hoger dan eerdere schattingen (Postmes et al., 2016).

	Geen schade	1x schade	Meervoudige schade	Totaal	Nonrespons
Aantal respondenten	10.245	2.547	2.930	16.668	946
	65%	16%	19%		6%
Aantal respondenten (gewogen)	11.329	2.277	2.357	16.642	678
	71%	14%	15%		4%
Geschat aantal inwoners	328.461	66.020	68.343	462.824	18.846
	71%	14%	15%		4%

**Tabel 2:** Aantal respondenten dat aangeeft schade te hebben, met extrapolatie naar aantal inwoners van de provincie Groningen dat schade heeft

Kijkend naar het aantal respondenten dat aangeeft schade gemeld te hebben (Tabel 3) zien we dat 19% van de respondenten aangeeft één keer schade te hebben gemeld en 12% heeft meerdere malen schade gemeld. De gewogen aantallen laten zien dat 15% één keer schade geeft gemeld en 9% meerdere keren. Als we dit extrapoleren naar het aantal inwoners van de hele provincie van 18 jaar en ouder, dan hebben 70.489 van hen één keer schade gemeld en 39.821 meerdere keren. De verschillen tussen het aantal mensen dat meervoudig schade heeft en het aantal mensen dat schade meervoudig heeft gemeldt zijn opvallend.

	Niet gemeld	1x gemeld	Meervoudig gemeld	Totaal	Nonrespons
Aantal respondenten	10.807	3.008	1.919	16.668	934
Percentage	69%	19%	12%		6%
Aantal respondenten (gewogen)	12.169	2.433	1.375	16.642	665
Percentage	76%	15%	9%		4%
Geschat aantal inwoners	352.514	70.489	39.821	462.824	18.481
Percentage	76%	15%	9%		4%

**Tabel 3:** Aantal respondenten dat schade heeft gemeld bij het CVW of de NAM, met extrapolatie naar aantal inwoners van de provincie Groningen dat schade heeft gemeld

Het totale aantal respondenten dat schade gemeld heeft (een geschatte 110.310 inwoners) ligt 18% lager dan het aantal dat denkt schade te hebben (134.363). Het verschil tussen deze aantallen wordt waarschijnlijk door meerdere factoren bepaald. Een eerste reden is dat men niet alle schade meldt. Onderzoek suggereert dat begin 2016 zo'n 10% van de schadegevallen niet werd gemeld (Postmes et al., 2016). Van de vermoedde schadegevallen die tussen februari 2016 en april 2017 zijn geconstateerd werd een nog hoger percentage niet gemeld (iets meer dan 25%). De redenen hiervoor lopen uiteen. Sommigen verwachten niet veel van de melding of hebben negatieve verwachtingen over het proces of de uitkomst. Sommigen "sparen" schade op om in één keer een groter aantal schadegevallen te melden. Weer anderen vinden de schade te gering om er melding van te maken of lossen deze zelf op.

Dat met name het aantal meervoudige schademelders kleiner is dan het aantal mensen dat aangeeft meervoudige schade te hebben gehad, kan wellicht ook verklaard worden door dit "spaargedrag" van schademelders. Het aantal mensen dat één keer schade meldde (70.489) is immers groter dan het aantal dat één keer schade

heeft gehad (66.020). Het is echter op basis van de huidige gegevens niet mogelijk om met zekerheid te zeggen wat hier de verklaring voor is. Zeker is in ieder geval dat het aantal personen dat schade meervoudig meldt (39.821) aanzienlijk lager is dan het aantal personen dat meervoudige schade heeft gehad (68.343). Hierbij kunnen de eerder genoemde factoren een rol spelen, waarbij opgemerkt moet worden dat met name mensen met meervoudige schade aangeven dat ze schade nog niet of niet meer melden (Postmes et al., 2017).

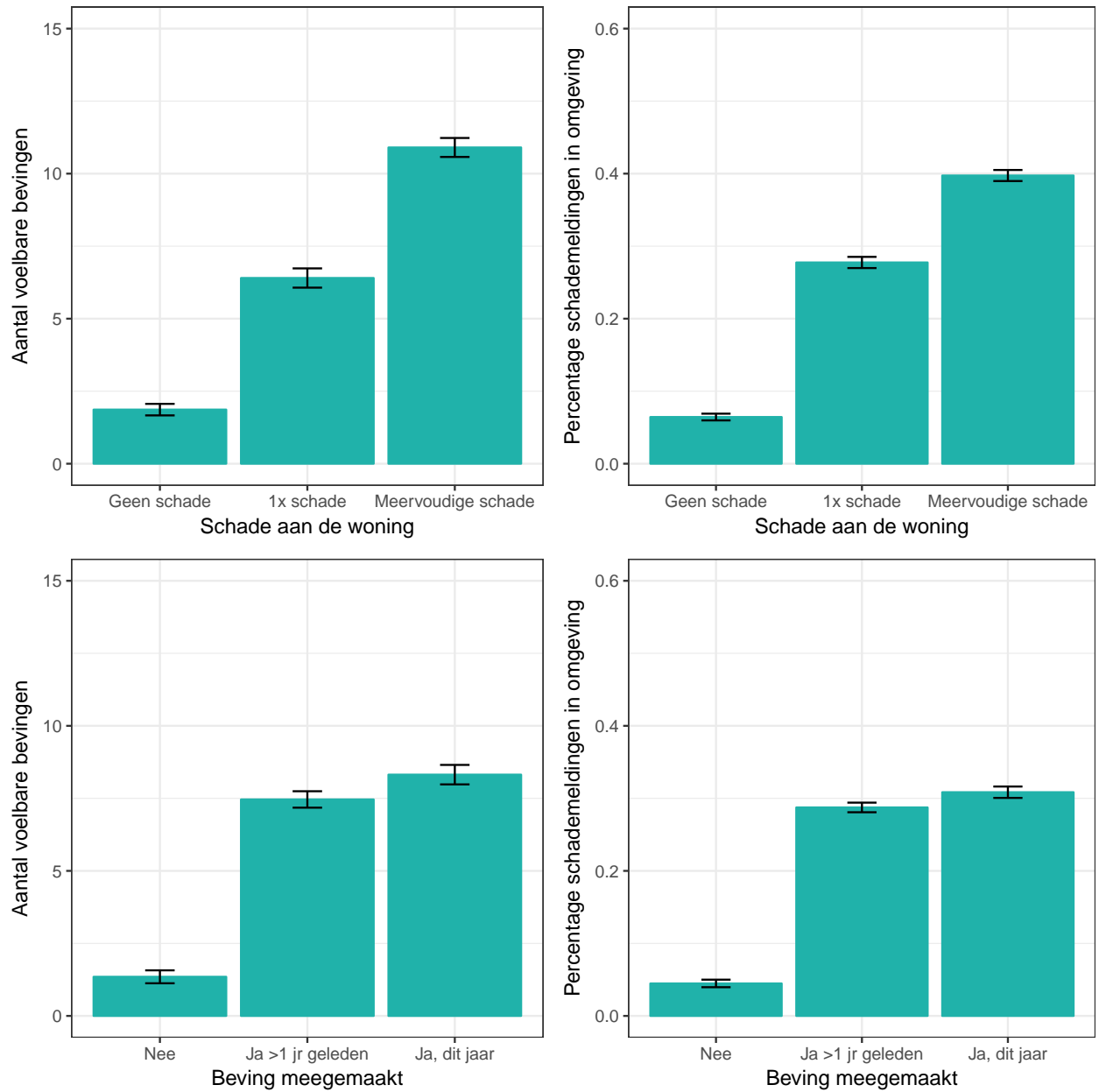
Het aantal respondenten dat aangeeft een beving mee te hebben gemaakt (Tabel 4) ligt hoger dan het aantal dat schade heeft: 31% van de respondenten heeft langer dan één jaar geleden een beving meegemaakt, 14% heeft dat dit jaar meegemaakt. Als we de weging toepassen dan mogen we aannemen dat voor alle inwoners van de provincie geldt dat 28% van hen langer dan één jaar geleden een beving hebben gevoeld en dat 16% dat dit jaar heeft gevoeld.

	Nee	Ja >1 jr geleden	Ja, dit jaar	Totaal	Nonrespons
Aantal respondenten	8.237	4.531	2.032	16.668	1.868
Percentage	56%	31%	14%		13%
Aantal respondenten (gewogen)	8.210	4.032	2.386	16.642	2.014
Percentage	56%	28%	16%		14%
Geschat aantal inwoners	259.761	127.583	75.480	462.824	56.004
Percentage	56%	28%	16%		12%

**Tabel 4:** Aantal respondenten dat een beving heeft meegemaakt, met extrapolatie naar aantal inwoners van de provincie Groningen dat een beving heeft meegemaakt

Tenslotte is het nuttig om te kijken in hoeverre de individuele indicatoren van blootstelling zijn gerelateerd aan de blootstelling in de omgeving. Om dat te bepalen kunnen we kijken wat het verband is tussen de antwoorden van respondenten op de vragen over eigen schade en het meemaken van een beving, en het aantal voelbare bevingen en het percentage schademeldingen in de woonomgeving van de respondent. De resultaten zijn in Figuur 3 weergegeven. Het blijkt inderdaad dat mensen die aangeven geen schade aan hun woning te hebben, gemiddeld in een omgeving wonen waar het aantal voelbare bevingen en het percentage schademeldingen laag zijn. Voor respondenten met één keer schade en met name voor respondenten met meervoudige schade ligt dat aanzienlijk hoger. Ten aanzien van het meemaken van een beving is hetzelfde patroon te zien, met de kanttekening dat het verschil tussen respondenten die langer dan 1 jaar geleden een beving meemaakten en respondenten die dit het afgelopen jaar nog deden klein blijkt te zijn.

De resultaten bevestigen dat er een sterk verband is tussen meer objectieve gebiedsgerelateerde indicatoren van blootstelling en de meer subjectieve individuele indicatoren. Overigens zijn antwoorden op de vraag of schade is gemeld niet weergegeven, omdat de resultaten zeer vergelijkbaar zijn met het hebben van schade.



**Figuur 3:** Relatie tussen individuele blootstelling (x-as) en blootstelling in de omgeving (y-as) aan gevolgen van bodembeweging: geschatte gemiddelden en 95%-betrouwbaarheidsinterval

## Gezondheid

In de GGD-monitor wordt een groot aantal gezondheidsindicatoren bevraagd. Dit rapport licht een aantal belangrijke resultaten uit. De resultaten die we hier weergeven zijn gekozen omdat ze een goed beeld geven van het grote geheel. Hieronder behandelen we achtereenvolgens de effecten voor ervaren gezondheid, psychische gezondheid en gezondheidsklachten. In de oorspronkelijke analyse zijn nog meer gezondheidsuitkomsten meegenomen, maar die voegen niets toe aan de hier gerapporteerde effecten omdat ze hetzelfde patroon laten zien.

Over alle resultaten heen bezien constateren we dat er een significant effect is van individuele indicatoren van blootstelling op persoonlijke gezondheidsuitkomsten. We constateren dat blootstelling aan met name *meervoudige schade* nadelige gevolgen heeft voor ervaren gezondheid, voor psychische gezondheid en dat dit gepaard gaat met een toename van het aantal gezondheidsklachten.

In de analyses zijn *geen significante effecten van blootstelling in de omgeving*, met andere woorden omgevingschade en aantal voelbare bevingen, op de persoonlijke gezondheidsindicatoren geconstateerd. We concluderen hieruit dat er geen indicaties zijn dat de gezondheid van de inwoners van het gebied als geheel lijdt onder blootstelling aan bevingen en schade in de omgeving. Dit resultaat onderschrijft dat gezondheidsklachten zich concentreren bij personen met meervoudige schade. Omdat geen van deze effecten significant was zijn ze in dit rapport niet weergegeven. In de Appendix bij het rapport zijn deze effecten wel opgenomen. Onderstaand worden daarom alleen de resultaten van individuele blootstelling op gezondheidsuitkomsten in meer detail besproken.

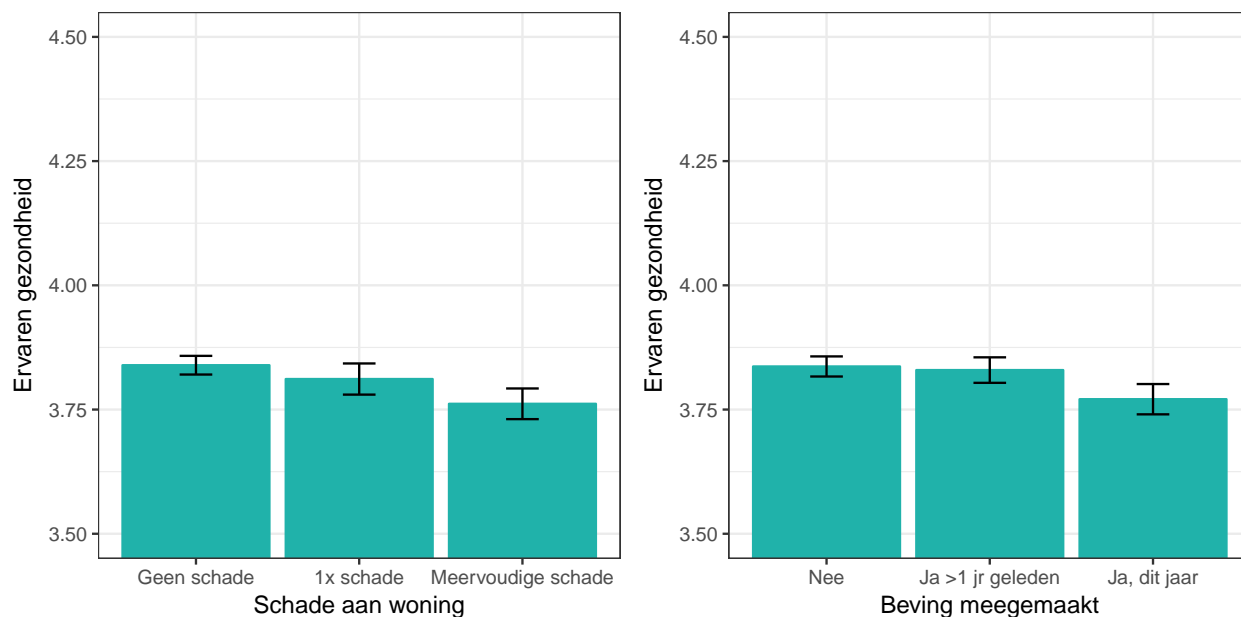
### Ervaren gezondheid

Ervaren gezondheid is gemeten op een schaal die loopt van 1 = zeer slecht tot 5 = zeer goed. We analyseren de resultaten op deze oorspronkelijke schaal omdat dat het meest betrouwbare beeld geeft van de verschillen tussen groepen. De resultaten voor ervaren gezondheid laten zien dat deze voor mensen met één keer schade iets lager is maar dit verschil is niet significant. Mensen met meervoudige schade hebben echter een significant lagere ervaren gezondheid dan mensen zonder schade. Als we dit vertalen naar het geschatte percentage mensen dat hun gezondheid als (zeer) goed ervaart dan is dat voor alle respondenten in deze analyse gemiddeld 76,2%. Maar hierbinnen zien we forse verschillen tussen mensen met meervoudige schade (72,4%), mensen met één keer schade (75,7%) en mensen zonder schade (77,1%).

Voor het meemaken van een beving zien we een vergelijkbaar patroon, waarbij opvalt dat het recent meemaken van een beving met name gepaard gaat met een minder goede gezondheid. Het meemaken van een beving heeft ongeveer evenveel impact als het hebben van meervoudige schade. Daarbij kan een kanttekening worden gemaakt: het is denkbaar dat mensen met een slechtere gezondheid vaker binnenshuis thuis zijn en dat daardoor de kans dat zij een beving meemaken iets hoger is. Het is dus niet zeker dat er een oorzakelijk verband is tussen het voelen van een beving en het krijgen van een slechtere gezondheid.

### Psychische gezondheid (K-10)

De psychische gezondheid is gemeten met een schaal die landelijk wordt gebruikt in het onderzoek van de GGD (de K-10). Deze schaal bestaat uit 10 symptomen (bijv. rusteloos, somber, zenuwachtig). De scores op de individuele items van de schaal lopen van 1 = altijd last van dit gevoel tot 5 = nooit last van dit gevoel. De schaal als geheel, die uit 10 items bestaat, is zo geconstrueerd dat de scores uiteenlopen van 0 = nooit last van enige klacht tot 40 = altijd last van alle klachten.



**Figuur 4:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en ervaren gezondheid: geschatte gemiddelden en 95%-betrouwbaarheidsinterval

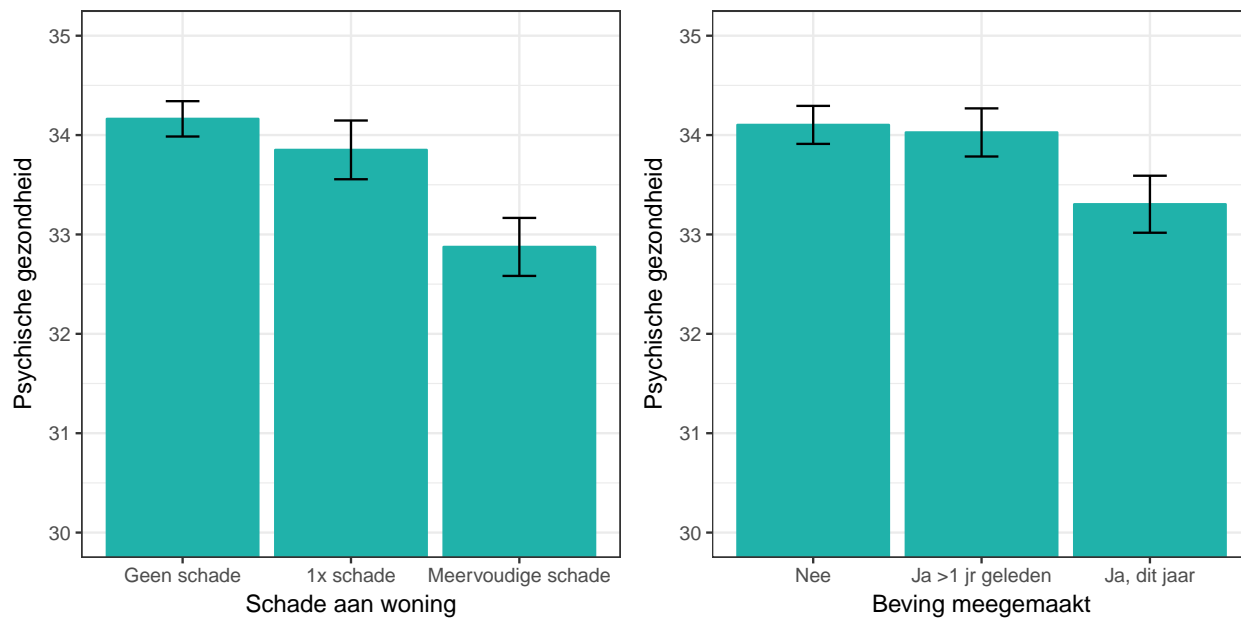
De resultaten zijn goed vergelijkbaar met die van ervaren gezondheid. De groep respondenten met meervoudige schade rapporteert een slechtere psychische gezondheid. De psychische gezondheid van respondenten met enkelvoudige schade lijkt eveneens iets slechter, maar dat verschil is niet significant op de K-10 schaal.

Op basis van de scores op deze schaal kan een indeling worden gemaakt in mensen met een hoog, matig of laag/geen risico op een angst- of depressiestoornis. Met deze indeling krijgen we een indicatie van het percentage van de inwoners met enkel- en meervoudige schade dat hier door wordt getroffen. Het percentage mensen met een laag of geen risico op een angst- of depressiestoornis is in de hele provincie gemiddeld 64,4%, op basis van deze analyse. Als we dat onderverdelen dan is dat percentage in de groep zonder schade 66,1%. Onder mensen met één keer schade is dit 62,8%. Onder mensen met meervoudige schade 58,1%. Het effect van het meemaken van een beving is van een vergelijkbare omvang.

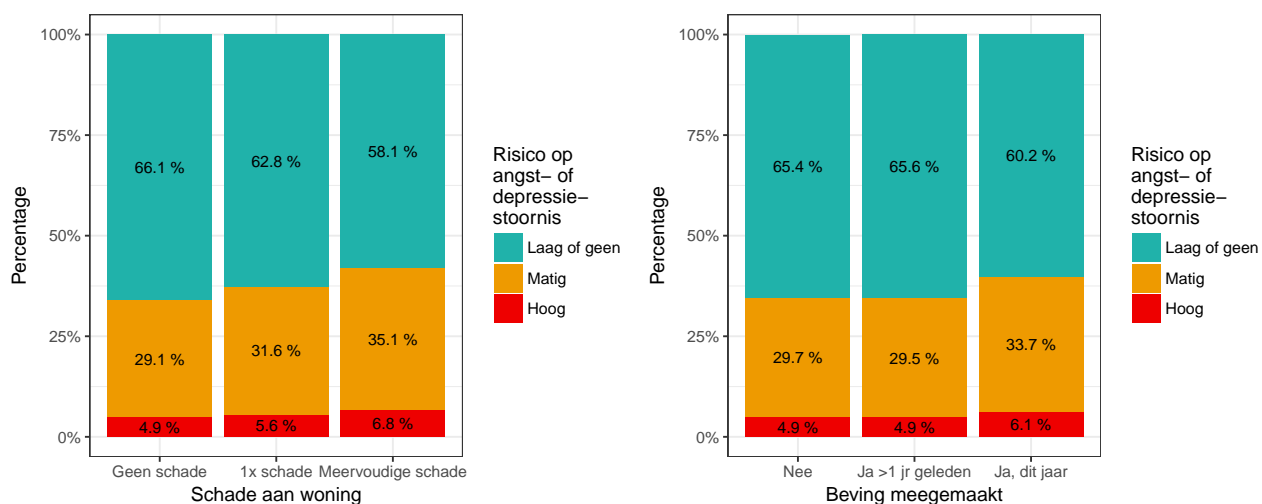
## Gezondheidsklachten

Gezondheidsklachten worden weergegeven op een schaal van 0 (nooit last van enige symptomen) tot 100 (altijd last van alle symptomen). Voorbeelden van de symptomen die in deze schaal gemeten worden zijn hoofdpijn, maagklachten en hartkloppingen, nerveus of gespannen gevoel, prikkelbaarheid, geheugen- of concentratieproblemen en slaapproblemen. Over het geheel genomen zijn mensen op deze schaal gezond in de zin dat ze weinig tot nooit last hebben van symptomen. Maar zoals in onderstaande figuur te zien is, is het aantal personen met meer klachten hoger in de groep met mensen die schade door aardbevingen hebben. Het effect van één keer schade is bescheiden, het effect van meervoudige schade groter. Ook het meemaken van een beving heeft een fors effect.

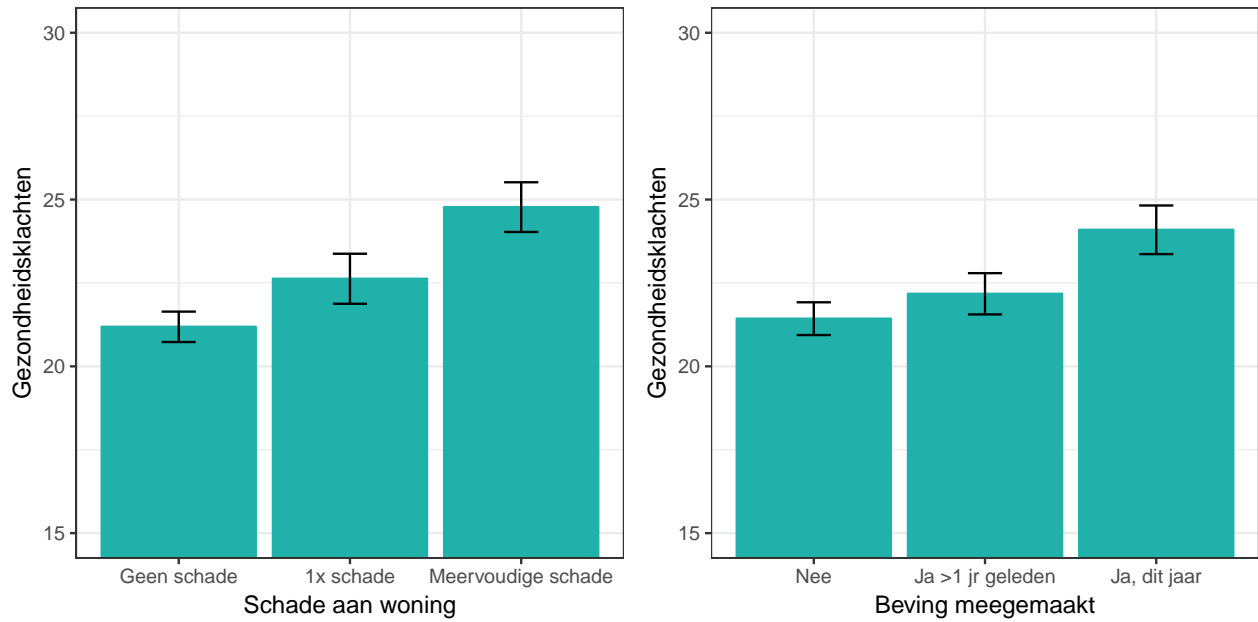
Het percentage mensen met veel klachten (scores hoger dan 40) illustreert hoe groot dit effect is. Over het geheel heeft 11,8% van de inwoners van de provincie veel klachten. Onder de respondenten zonder schade heeft 10,3% veel gezondheidsklachten. Onder respondenten die één keer schade hebben is dat 13,4%. Onder respondenten die meervoudige schade hebben heeft 18,5% gezondheidsklachten. Het effect van het meemaken van een beving is iets minder groot maar nog steeds aanzienlijk.



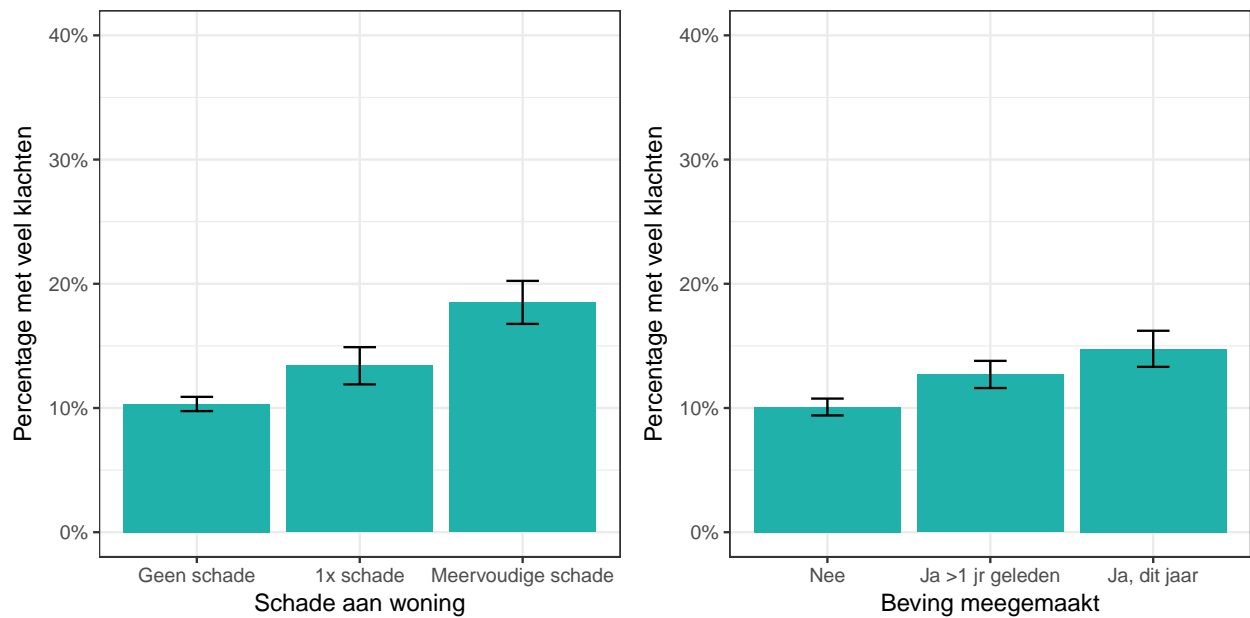
**Figuur 5:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en psychische gezondheid: geschatte gemiddelden en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 6:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en geschatte percentages met laag, matig of hoog risico op angst- of depressiestoornis: geschatte gemiddelden en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 7:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en gezondheidsklachten: geschatte gemiddelden en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 8:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en het percentage respondenten dat veel gezondheidsklachten heeft: geschatte percentages en 95%-betrouwbaarheidsinterval



## Zorggebruik

De resultaten voor het zorggebruik corresponderen met die van gezondheid. Er is sprake van een toename van het zorggebruik, met name onder mensen met meervoudige schade. Die toename is significant voor bezoek aan de huisarts en voor contact met een sociaal team. Die toename is niet significant voor bezoek met professionele GGZ zorg, psycholoog of psychiater. We bespreken deze resultaten in meer detail hieronder.

In de analyses die hiervoor zijn besproken zijn nauwelijks significante effecten van blootstelling in de omgeving (omgevingsschade en aantal voelbare bevingen) op de persoonlijke gezondheidsindicatoren geconstateerd. Ook voor zorggebruik vinden we nauwelijks effecten van blootstelling in de omgeving. We concluderen hieruit dat er geen sterke indicaties zijn dat inwoners van het gebied als geheel meer zorg gebruiken. Omdat de meeste van deze effecten niet significant waren zijn deze in dit rapport niet weergegeven. In de Appendix bij het rapport zijn deze effecten wel opgenomen. Onderstaand worden daarom alleen de resultaten van individuele blootstelling op zorggebruik in meer detail besproken.

### Huisartsbezoek

Er is sprake van een significante verhoging van het huisartsbezoek onder mensen met meervoudige schade en onder mensen die recent een beving hebben meegemaakt. In de hele provincie bezocht gemiddeld 30,9% in de laatste twee maanden de huisarts. Van de mensen zonder schade geeft 30,2% aan in de laatste twee maanden de huisarts te hebben bezocht. Onder mensen met één keer schade is dit 31,4%; deze toename is niet statistisch significant. Van de mensen met meervoudige schade bezocht 34,0% in de laatste twee maanden de huisarts. In vergelijking met de groep zonder schade is dit significant meer.

Van de mensen die geen beving meemaakten bezocht 30,1% in de laatste twee maanden de huisarts. Onder hen die het afgelopen jaar een beving meemaakten was dit 34,9%. Ook dit verschil is significant.

### Bezoek aan GGZ, vrijgevestigd psycholoog of psychiater

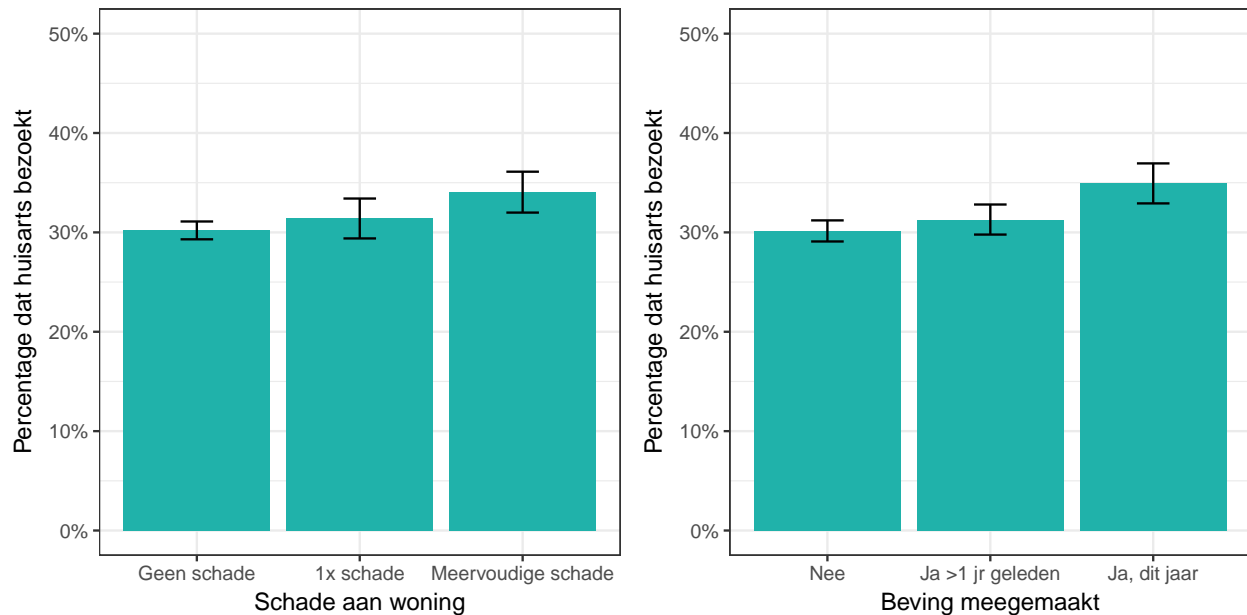
Zoals hierboven gezegd is er nauwelijks verschil in het bezoek aan GGZ, psycholoog of psychiater geconstateerd voor de mensen die individueel zijn blootgesteld aan gevolgen van bodembeweging (Figuur 10). De enige uitzondering is het meemaken van een beving. 9,3% van de mensen die langer dan een jaar geleden een beving meemaakten bezocht in de laatste 2 maanden de GGZ, een psycholoog of psychiater. Onder mensen die nog nooit een beving hebben meegemaakt is dit 8,0%. Dit is een significante verhoging, maar hier moet ook opgemerkt worden dat dit verschil kleiner is dan bij het hiervoor besproken huisartsbezoek. Voor mensen die dit jaar nog een beving hebben meegemaakt vinden we deze verhoging niet.

### Bezoek aan sociaal team

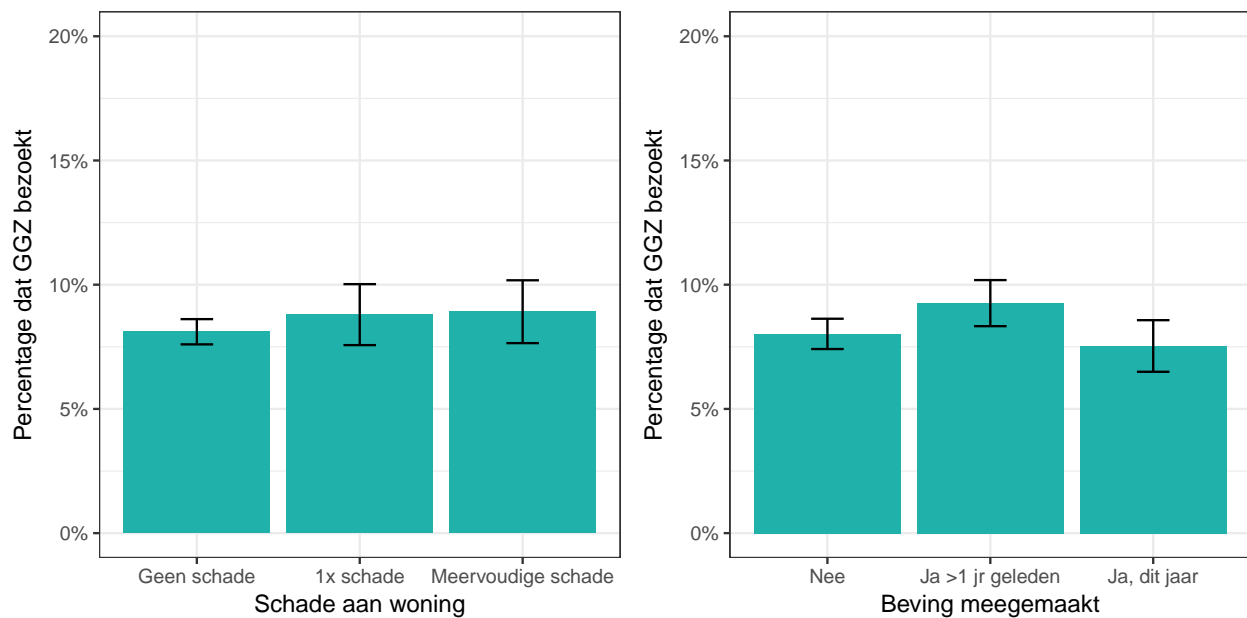
Voor het bezoek aan een sociaal team is een significante invloed geconstateerd van individuele blootstelling. Van de respondenten zonder zelf gerapporteerde aardbevingsschade heeft 1,6% contact met een sociaal team. Onder respondenten met één keer schade is dit 1,7%. Onder mensen met meervoudige schade loopt dit op tot 2,9%. Het effect van het recent meemaken van een beving is van vergelijkbare omvang.

### Middelengebruik

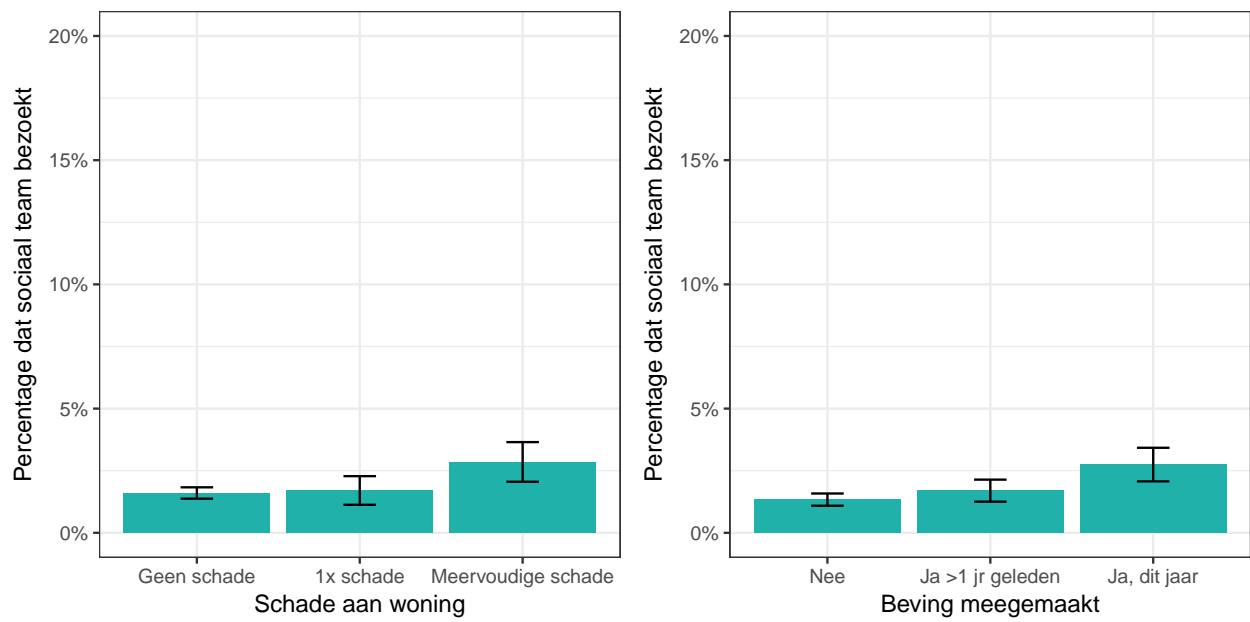
Naast deze effecten van zorggebruik bestaat de mogelijkheid dat het gebruik van middelen zoals drugs en alcohol toeneemt onder mensen die zijn blootgesteld aan gevolgen van bodembeweging (“zelfmedicatie”). In de GGD-monitor is ook een aantal vragen opgenomen over risicogedrag zoals drank en drugsgebruik. Uit de analyses bleek echter niet dat er sprake was van enig effect van individuele blootstelling of van blootstelling in de omgeving. Onze conclusie is dat er geen effect lijkt te zijn van blootstelling op gebruik van drank of drugs.



**Figuur 9:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en het percentage respondenten dat in de laatste twee maanden de huisarts bezocht: geschatte percentages en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 10:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en het percentage respondenten dat psychische zorg krijgt: geschatte percentages en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 11:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en het percentage respondenten dat contact heeft met een sociaal team: geschatte percentages en 95%-betrouwbaarheidsinterval

## Emotionele impact

De emotionele impact van blootstelling werd gemeten door te kijken in hoeverre mensen zich meer of minder gelukkig voelen en in hoeverre mensen regie over hun dagelijks leven ervaren. Over alle resultaten heen bezien constateren we dat er een klein maar significant effect is van de meeste individuele indicatoren van blootstelling op persoonlijke gezondheidsuitkomsten. We constateren dat blootstelling aan met name *meervoudige schade* gepaard gaat met een lichte afname van gelukkig zijn en een lichte afname van de ervaren controle over het eigen leven. Maar tevens valt op dat de emotionele impact in verhouding tot de hierboven beschreven effecten redelijk bescheiden is.

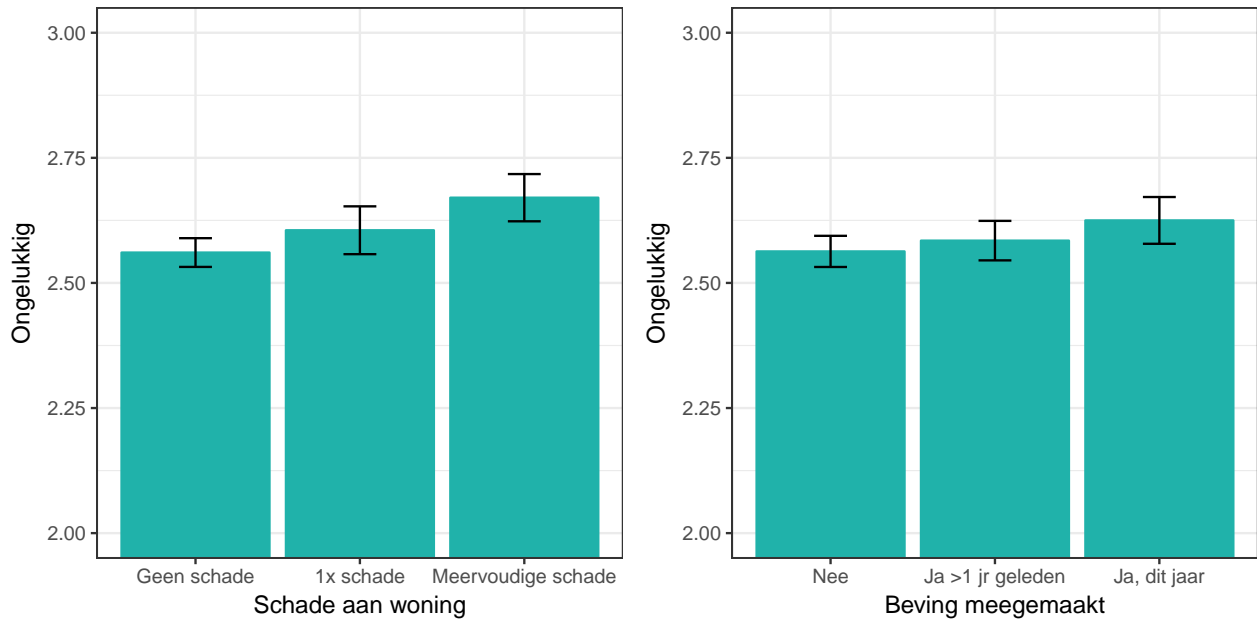
In de analyses zijn wederom geen significante effecten van blootstelling in de omgeving (omgevingsschade en aantal voelbare bevingen) op emotionele impact geconstateerd. Deze analyses zijn te vinden in de Appendix. We concluderen hieruit dat er geen indicaties zijn dat de emotionele gesteldheid van de inwoners van het gebied als geheel lijdt onder blootstelling aan bevingen en schade in de omgeving. Deze worden onderstaand dan ook niet besproken.

## Ervaren geluk

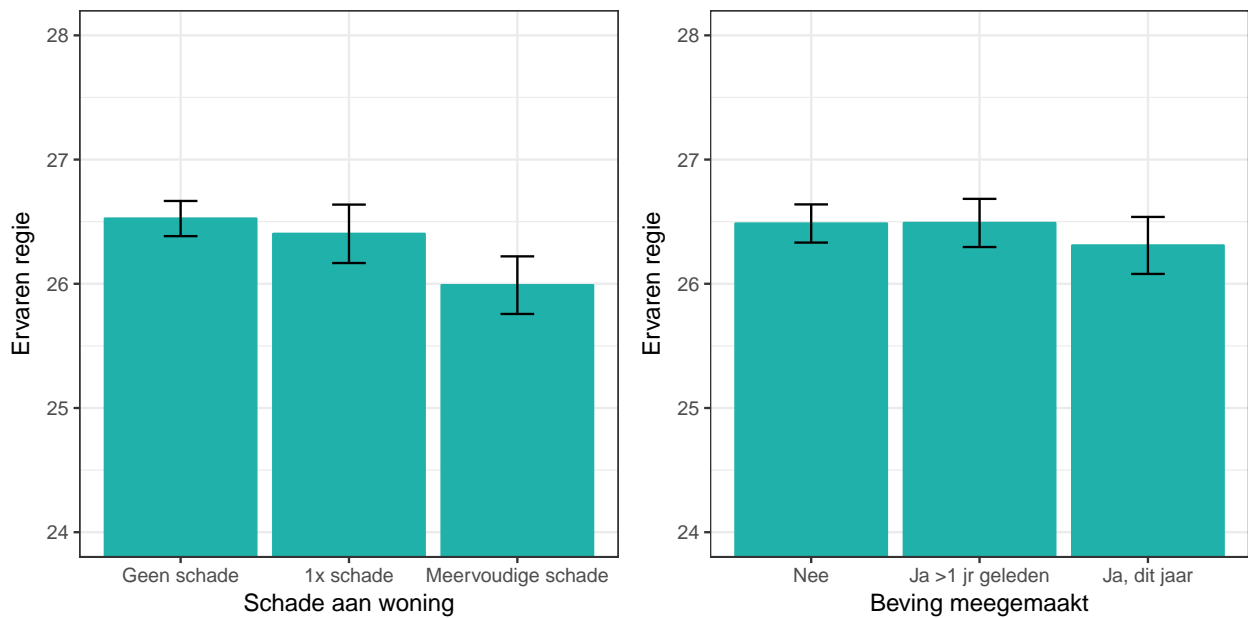
We vroegen de deelnemers hoe vaak zij zich gedurende de afgelopen 4 weken een gelukkig mens voelden. De deelnemers konden antwoorden op een schaal van 1 = altijd tot 6 = nooit. Een hogere score betekent dus meer ervaren ongeluk. De mate waarin mensen zich ongelukkig voelen is met name voor mensen met meervoudige schade significant hoger (Figuur 12). Voor mensen die recent een beving meemaakten is eveneens een significante verhoging zichtbaar, maar die is verhoudingsgewijs bescheiden.

## Eigen regie

De mate waarin men een gevoel van regie over zijn of haar leven ervaart is gemeten aan de hand van 7 stellingen waarvan deelnemers konden aangeven in hoeverre zij het met deze stellingen eens waren op een schaal van 1 tot 5. Van deze stellingen is een somscore gemaakt die dus loopt van 7 tot 35. De mate waarin men een gevoel van regie over zijn of haar leven ervaart is significant lager voor mensen met meervoudige schade (Figuur 13). Voor mensen die recent een beving meemaakten is geen sprake van de aantasting van het gevoel van regie.



**Figuur 12:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en ervaren geluk: geschatte gemiddelden en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 13:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving en gevoel van regie over eigen leven: geschatte gemiddelden en 95%-betrouwbaarheidsinterval

## Evaluatie woonomgeving

Op diverse manieren is gekeken of blootstelling aan gevolgen van bodembeweging gepaard gaat met aantasting van de tevredenheid met de woonomgeving. Op het eerste gezicht lijkt het volkomen vanzelfsprekend dat blootstelling aan aardbevingen de woonomgeving aanzienlijk minder aantrekkelijk maakt. Tegelijk is in de regio merkbaar dat mensen zich door de bevingen meer gaan bekommeren om hun woonomgeving, om monumenten en om de streek. Deze ambivalente effecten zijn ook in de resultaten terug te zien. Omdat in dit geval het effect van blootstelling in de omgeving centraal staat, rapporteren we hier zowel individuele blootstelling als blootstelling in de omgeving in detail.

Over alle resultaten heen bezien, constateren we dat er een klein maar significant effect is van individuele blootstelling op het rapportcijfer dat mensen aan hun woonomgeving geven. Blootstelling gaat gepaard met een licht verhoogde neiging om te rapporteren dat de buurt achteruit gaat. Blootstelling gaat ook gepaard met een zeer grote toename van de hoeveelheid overlast die men heeft. We constateren dat blootstelling aan met name *meervoudige schade* veel overlast geeft en gepaard gaat met een licht negatievere evaluatie van de woonomgeving. Wat betreft verhuiscriteria zien we alleen voor mensen die een beving meemaken een lichte verhoging van de wens om te verhuizen. Opvallend is dat juist de groep mensen met meervoudige schade, die veel overlast ervaart, geen toegenomen verhuiscriteria laat zien. Blootstelling aan schade heeft geen enkel effect op de wens om te verhuizen.

In de analyses van de effecten van blootstelling in de omgeving is hetzelfde patroon zichtbaar. Er is een klein effect van het aantal voelbare bevingen op het rapportcijfer dat mensen aan hun woonomgeving geven. Blootstelling aan voelbare bevingen en aan omgevingsschade gaat tevens gepaard met een licht verhoogde neiging om te rapporteren dat de buurt achteruit gaat. Blootstelling aan voelbare bevingen en omgevingsschade gaat gepaard met een zeer sterke toename van de hoeveelheid overlast die men heeft. Tenslotte gaat blootstelling aan voelbare bevingen en aan omgevingsschade gepaard met een lichte *toename* van de wens om in de regio te blijven wonen. De verhuiscriteria neemt dus eerder iets af als gevolg van blootstelling in de omgeving dan dat het toeneemt.

## Tevredenheid woonomgeving

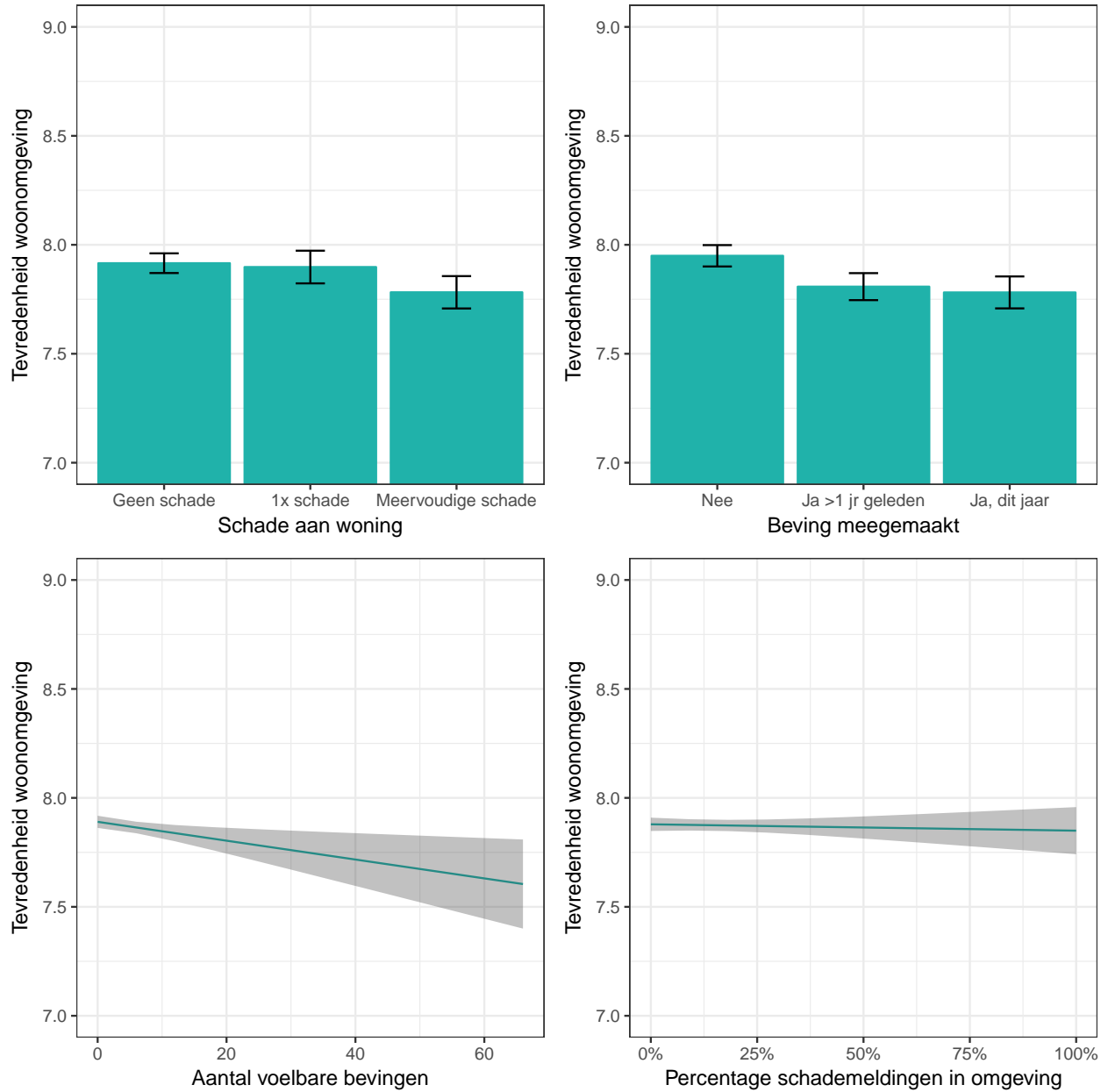
Gemiddeld over de hele provincie geven mensen hun woonomgeving een 7,87 in deze analyses. Mensen die geen schade hebben als gevolg van bodembeweging geven hun woonomgeving gemiddeld een 7,92. Mensen die één keer schade hadden geven gemiddeld een 7,90. Mensen met meervoudige schade geven het rapportcijfer 7,78. Dat laatste is significant lager maar het is slechts een klein verschil. Het effect van het meemaken van een beving is van vergelijkbare omvang.

Als we kijken naar de relatie tussen rapportcijfers en blootstelling in de omgeving dan zien we dat het aantal voelbare bevingen een significant maar een klein verband heeft met het rapportcijfer. Voor iedere beving is het rapportcijfer 0,0043 lager. Het aantal schademeldingen in de omgeving heeft geen verband met tevredenheid.

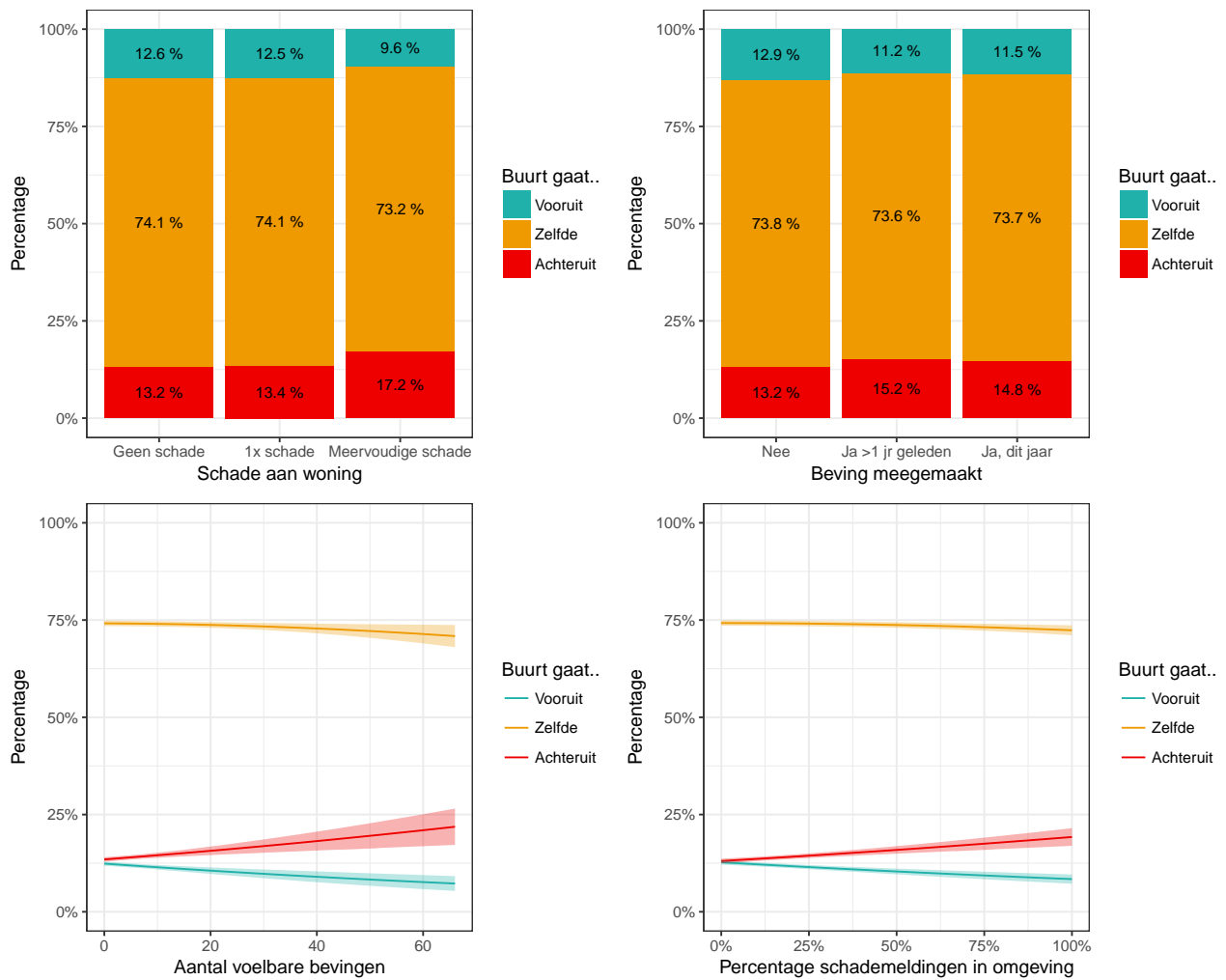
## Voor- of achteruitgang van de buurt

Op de vraag of de buurt vooruit of achteruit is gegaan, of eerder hetzelfde is gebleven, werden eveneens kleine effecten van individuele blootstelling geconstateerd. Gemiddeld over alle respondenten vindt 13,8% dat de buurt achteruit is gegaan. Van de respondenten zonder schade vindt 13,2% dat de buurt is achteruit gegaan. Van de respondenten met één keer schade vindt 13,45% dit. Van de mensen met meervoudige schade vindt 17,2% dit. Het effect van het meemaken van een beving is verhoudingsgewijs klein.

Er zijn eveneens significante effecten van blootstelling in de omgeving. Wanneer we kijken naar het effect van blootstelling aan voelbare bevingen, dan zien we dat met iedere beving de mate waarin men negatiever antwoordt op deze vraag toeneemt (een odds ratio van 1,009, met een 95% betrouwbaarheidsinterval van 1,005 - 1,014). Ook het effect van schade in de omgeving is significant: hoe meer schade hoe negatiever men is (een odds ratio van 1,60, 95%-BI 1,35 - 1,89).



**Figuur 14:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving, aantal voelbare bevingen, aantal schademeldingen in de omgeving en tevredenheid met de woonomgeving: geschatte gemiddelden en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 15:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving, aantal voelbare bevingen, aantal schademeldingen in de omgeving en voor- of achteruitgang van de buurt: geschatte percentages



## Aardbevingen als milieuprobleem en als hinder

Het sterkste effect werd geconstateerd voor een vraag waarin respondenten de mogelijkheid kregen om de grootste milieuproblemen aan te wijzen die zij in hun buurt ervaren. Daarbij mochten ze er maximaal drie kiezen. Doorgaans geven mensen bij dit soort vragen aan dat ze in hun buurt geluidsoverlast of rommel op straat als milieuprobleem ervaren. In het huidige onderzoek ervaart bijvoorbeeld 24,0% overlast van geluid als probleem en ervaart 19,6% rommel als probleem.

Van de mensen zonder schade aan de eigen woning noemt 4,4% de aardbevingen als een milieuprobleem in hun buurt. Onder mensen met één keer schade is dat 36,5%. Onder mensen met meervoudige schade is het 60,4% die aangeeft dit als milieuprobleem te ervaren.

Van de mensen die nooit een beving meemaakten noemt 2,1% bevingen als milieuprobleem. Van de mensen die meer dan één jaar geleden een beving meemaakten is dit 34,4%. Van de mensen die er dit jaar een meemaakten is dit 46,0%. Hieruit kan men concluderen dat individuele blootstelling gepaard gaat met de ervaring dat bevingen een probleem zijn in het leefmilieu in de buurt.

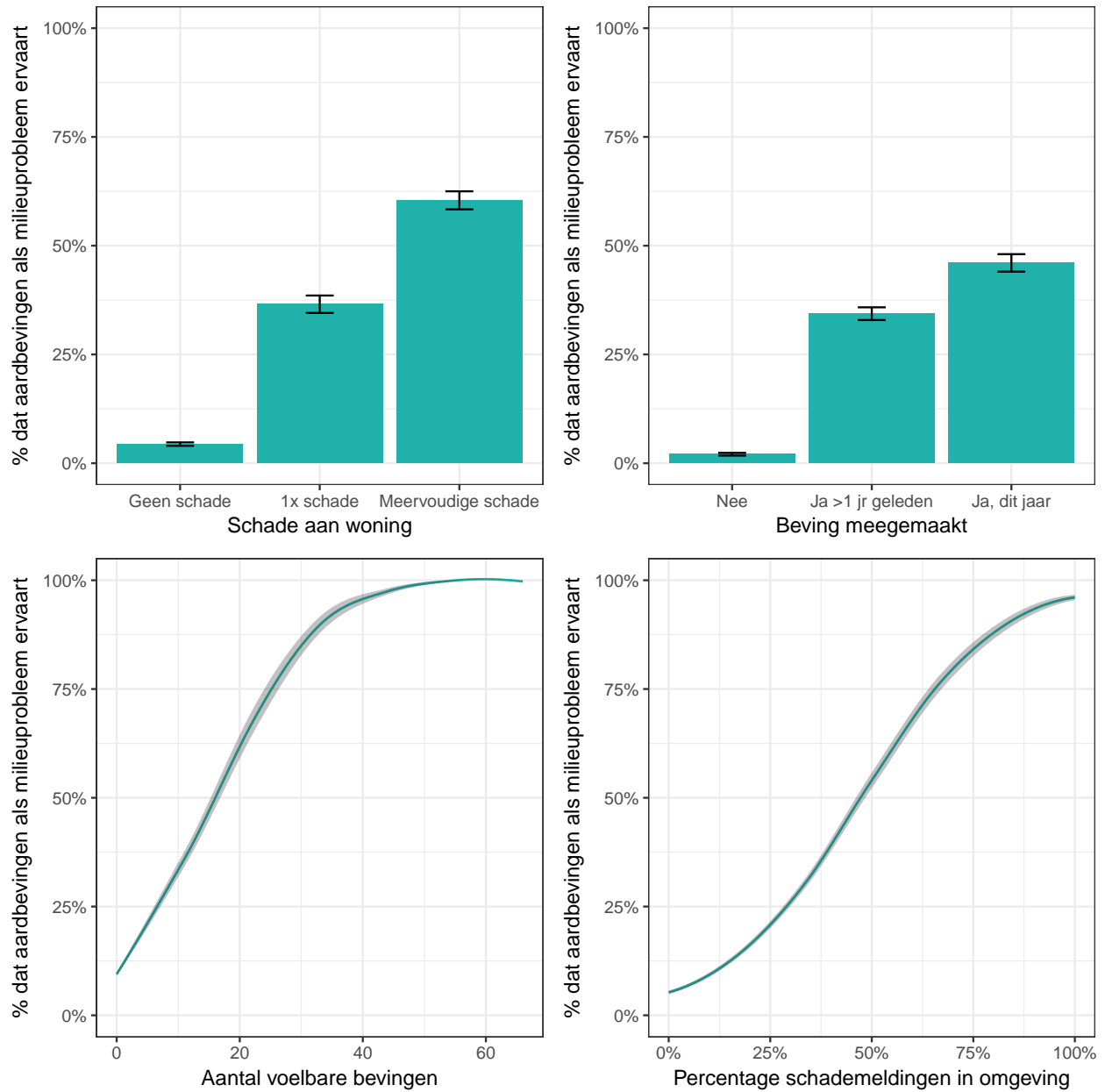
De schattingen van de invloed van blootstelling in de omgeving op het percentage personen dat veel overlast heeft van de bevingen zijn opmerkelijk. Zoals de onderste twee figuren in Figuur 16 laten zien, nadert in de omgeving met veel schade en veel voelbare bevingen het aantal geschatte personen dat dit als probleem ziet de 100%.

De vragenlijst bevatte nog een aanvullende vraag over in hoeverre de aardbevingen hinder veroorzaken wanneer men thuis is, op een schaal van 0 (ik ben helemaal niet gehinderd) tot 10 (ik ben extreem gehinderd). Mensen die aangaven de aardbevingen niet te merken kregen een score van 0. De analyses laten zien dat schade een groot effect heeft op de ervaren hinder. Onder de mensen zonder schade is er sprake van een heel klein beetje hinder (een gemiddelde van 0,42). Onder de mensen met schade is dit gemiddeld 2,61 en onder mensen met meervoudige schade gemiddeld 4,43. Om dit te vertalen naar het percentage mensen dat aardbevingen als hinderlijk tot extreem hinderlijk ervaart: onder mensen zonder schade is dit 1,5%, onder mensen met één keer schade 18,3% en onder mensen met meervoudige schade 38,9%.

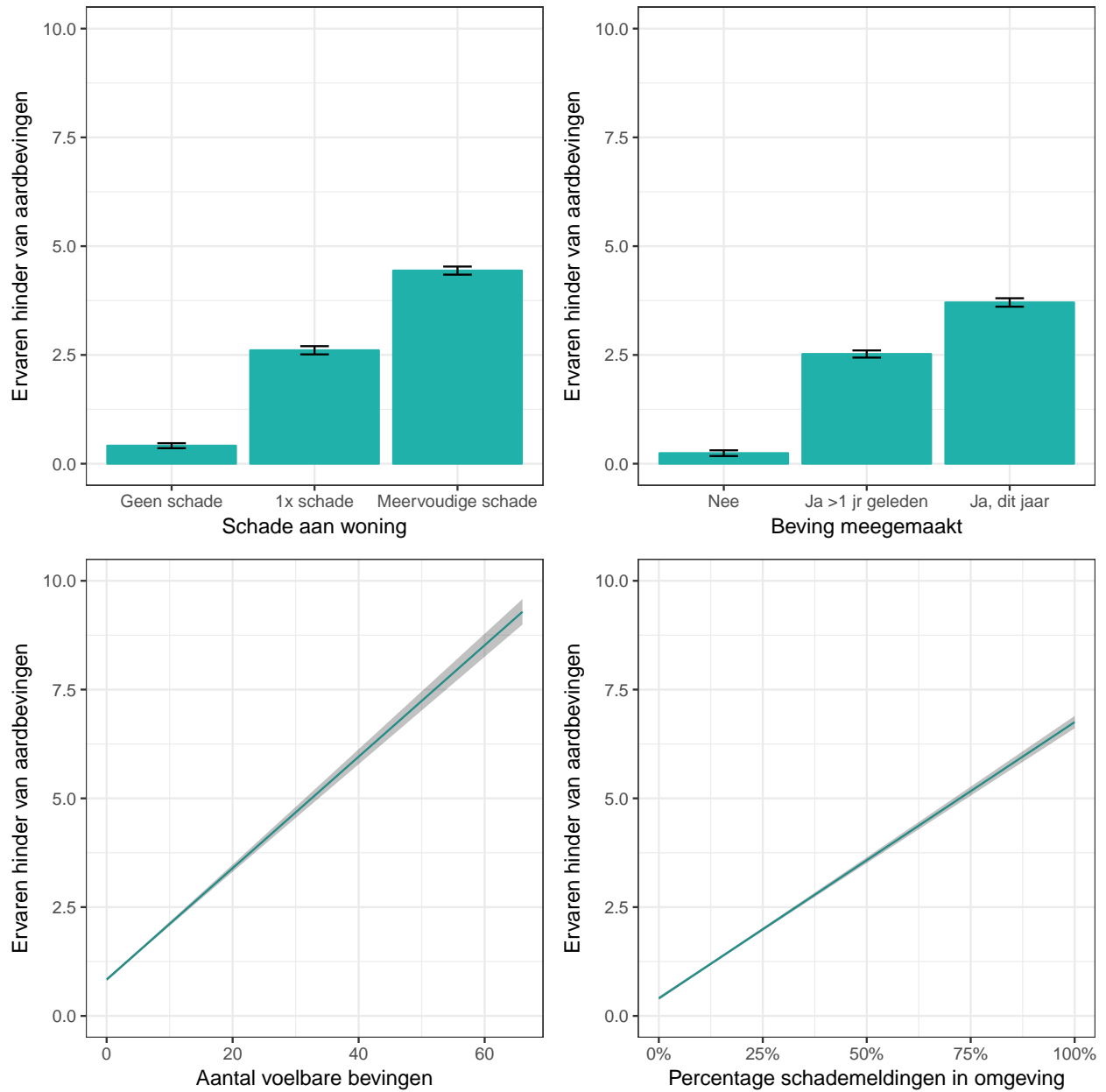
## De wens om te verhuizen

Het zou logisch zijn om te veronderstellen dat de aanzienlijke impact van bevingen op de woonomgeving en de zeer grote overlast leidt tot een verhoogde wens om te verhuizen. We constateren echter dat er beperkt invloed is. Het hebben van schade heeft geen noemenswaardige invloed op de wens om te verhuizen (voor meervoudige schade: odds ratio = 1,04, BI = 0,95 - 1,14). De invloed van blootstelling aan bevingen in de omgeving en de hoeveelheid schade in de omgeving hebben evenmin significante invloed. Het lijkt er zelfs op dat de hoeveelheid omgevingschade gerelateerd is aan een lichte afname van de wens om te verhuizen maar dit effect is net niet significant (odds ratio = 0,88, BI = 0,76 - 1,02).

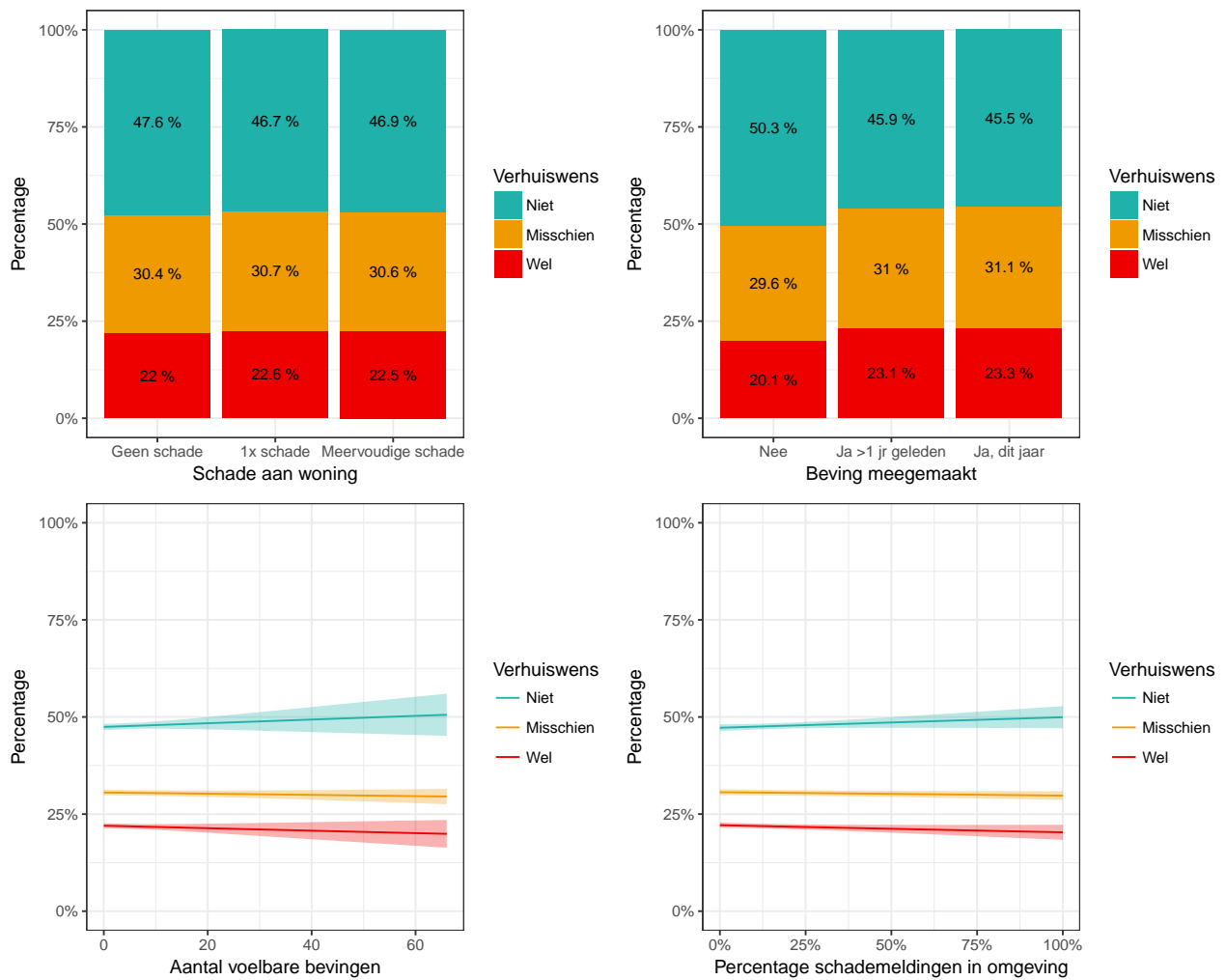
Het meemaken van een beving heeft in tegenstelling tot schade wél een significante invloed. Van de respondenten die geen beving meemaakten wil 20,0% verhuizen. Van de mensen die er meer dan 1 jaar geleden een meemaakten 23,1% en van de mensen die er dit jaar een meemaakten 23,3%. Dit is verhoudingsgewijs een lichte verhoging.



**Figuur 16:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving, aantal voelbare bevingen, aantal schademeldingen in de omgeving en het ervaren van aardbevingen als milieuprobleem: geschatte percentages en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 17:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving, aantal voelbare bevingen, aantal schademeldingen in de omgeving en ervaren hinder van aardbevingen: geschatte percentages en 95%-betrouwbaarheidsinterval



**Figuur 18:** Relatie tussen schade, het meemaken van een beving, aantal voelbare bevingen, aantal schademeldingen in de omgeving en de wens om te verhuizen: geschatte percentages

## De relatie tussen milieuproblemen, hinder en gezondheid

Als laatste stap in de analyses verkenden we de onderling samenhang tussen schade, gezondheid en andere variabelen die mogelijk zouden kunnen verklaren waarom schade deze effecten op gezondheid heeft. In de ontwikkeling van het onderzoek werd daarbij in eerste instantie gedacht dat ervaren regie een belangrijke rol zou spelen. Zoals we hierboven zagen was het effect van schade en andere vormen van blootstelling op ervaren regie echter relatief bescheiden. We concluderen dat er geen indicatie is dat ervaren regie een belangrijke rol speelt in het proces waardoor blootstelling aan schade een invloed heeft op de diverse gezondheidsuitkomsten.

Zoals we zagen is het effect van schade op het ervaren van aardbevingen als milieuprobleem en als hinderlijk echter sterker aanwezig. Hinder en milieuproblematiek blijkt bovendien (ook uit ander onderzoek) samen te hangen met gezondheidsindicatoren. Om de samenhang tussen schade, hinder door milieuvloeden, hinder door aardbevingen en gezondheid te onderzoeken voerden we een serie stapsgewijze regressies uit. Deze regressies zijn in tabellen 6, 7 en 8 aan het eind van dit rapport gerapporteerd. We beperken ons hier in de tekst tot de belangrijkste conclusies. Omdat de resultaten voor ervaren gezondheid, gezondheidsklachten en psychische gezondheid hetzelfde beeld laten zien bespreken we hier de effecten op alle drie tezamen.

In de eerste stap van de regressies zijn alle controlevariabelen meegenomen. Dit controlemodel laat de gebruikelijke effecten van leeftijd, opleidingsniveau en inkomen zien.

In de tweede stap is gekeken of hinder van geluid, geur en laagfrequent geluid, in aanvulling op deze achtergrondkenmerken, een verband heeft met gezondheid. In deze stap vergelijken we het effect van diverse vormen van hinder door invloeden vanuit de woonomgeving. Over alle analyses heen hebben al deze milieuproblemen samenhang met gezondheid.

In de derde stap wordt de hinder van aardbevingen aan het model toegevoegd. Ervaren hinder van aardbevingen blijkt inderdaad samen te hangen met gezondheidsuitkomsten: het heeft een significant verband met gezondheid, boven de andere vormen van hinder uit.

In de laatste stap van de analyse is de invloed van schade zelf meegenomen. In deze analyses zien we enerzijds dat door het opnemen van schade in het model, de ervaren hinder door aardbevingen niet langer een significante voorspeller is van gezondheid: schade verklaart de variantie die ook door hinder wordt verklaard. Uit het feit dat schade meer variantie verklaart dan hinder is op te maken dat er mogelijk meer redenen zijn dan alleen deze hinderlijkheid dat schade een negatief verband houdt met gezondheidsuitkomsten.

Al met al concluderen we uit deze analyses dat diverse vormen van hinder een verband houden met gezondheid. Hinder door aardbevingen is de enige van deze vormen van hinder die een rol speelt in het proces waardoor schade leidt tot negatieve gezondheidsuitkomsten.

## Beschouwing

Op basis van het voorgaande concluderen we dat het aantal bewoners van de provincie Groningen dat negatieve gevolgen ondervindt groter is dan op grond van het schaderegister van de NAM kan worden geconcludeerd. De provincie Groningen heeft 462.824 inwoners 19 jaar en ouder. Van hen wonen volgens dit onderzoek 110.310 inwoners in een woning waar schade is gemeld. Het totaal aantal inwoners dat denkt dat hun woning schade heeft is aanzienlijk groter, 134.363. Voor het verschil zijn meerdere verklaringen: schade wordt niet gemeld, men meldt meerdere schadegevallen tijdens 1 melding. Verder is een belangrijke kanttekening bij deze cijfers dat mensen die huren vaak niet weten of er door hun huurbaas schade is gemeld of niet.

Wij ontvingen van het Centrum voor Veilig Wonen een overzicht uit het register van schademeldingen met het aantal adressen waarvoor schade is gemeld en het aantal waarvoor schade meervoudig is gemeld. Volgens dat register zijn er voor 57.875 unieke adressen meldingen gedaan van schade. Van 8.725 adressen zijn twee keer of vaker meldingen gedaan van schade. In de provincie wonen gemiddeld 1.82 personen per woonadres. Op basis hiervan kan met extrapoleren dat er voor de woning van 105.332 bewoners een melding is gedaan, en voor de woning van 15.880 bewoners meerdere meldingen. Op basis van de Gezondheidsmonitor zouden dit er respectievelijk 110.310 en 39.821 moeten zijn. Het eerste cijfer komt in de buurt van het schaderegister. Het tweede ligt er ver vanaf. We hebben geen goede verklaring voor het verschil maar wijzen nogmaals op de bijzonder grote steekproef en de relatief hoge respons in de Gezondheidsmonitor: het lijkt onwaarschijnlijk dat de monitor een overschatting laat zien van het aantal personen met schade. Eerder is het waarschijnlijk dat personen niet weten of hun woning schade heeft—in dat geval is er sprake van een onderschatting.

Ten aanzien van gezondheidseffecten concluderen we dat er over alle resultaten heen bezien een significant effect is van individuele blootstelling op persoonlijke gezondheidsuitkomsten. We constateren dat blootstelling aan met name meervoudige schade nadelige gevolgen heeft voor ervaren gezondheid, voor psychische gezondheid en dat dit gepaard gaat met een toename van het aantal gezondheidsklachten. De grootte van deze effecten is aanzienlijk. Het percentage mensen met een slechtere ervaren gezondheid is 21% verhoogd<sup>1</sup>. Het percentage met veel gezondheidsklachten is 80% verhoogd. Het percentage met een hoog risico op een angst- of depressiestoornis is 39% verhoogd. In eerder onderzoek werden vergelijkbare “relatieve risico’s” respectievelijk op 31%, 85% en 74% geschat (Postmes et al., 2016). Over de gehele linie zijn deze effecten iets kleiner, maar ze bevestigen het beeld van het eerdere onderzoek. De risico’s voor mensen met enkelvoudige schade zijn eveneens verhoogd (alhoewel niet altijd significant). Ze zijn respectievelijk 6%, 30% en 14%.

	Geen schade	1x schade	Meervoudige schade	Totaal
Aantal inwoners	328.461	66.020	68.343	
Geschat % geen goede gezondheid	22.9%	24.3%	27.6%	
Toename t.o.v. geen schade		1.4%	4.7%	
Geschat aantal		924	3.212	4.136
Geschat % met veel gezondheidsklachten	10.3%	13.4%	18.5%	
Toename t.o.v. geen schade		3.1%	8.2%	
Geschat aantal		2.031	5.589	7.620
Geschat % met hoog risico op psy. stoornis	4.9%	5.6%	6.8%	
Toename t.o.v. geen schade		0.7%	1.9%	
Geschat aantal		486	1.314	1.800

**Tabel 5:** Geschatte percentages en aantallen met verhoogd gezondheidsrisico

Omdat het huidige onderzoek uitwijst dat het totaal aantal mensen dat van mening is enkel- en meervoudige schade te hebben aanzienlijk groter is dan in vorig onderzoek werd aangenomen, werkt dit door in een raming van de aantallen personen die hierdoor getroffen worden. Tabel 5 geeft een overzicht van de geconstateerde risico’s, de verhogingen van de risico’s voor de mensen met één keer schade en meervoudige schade en (op

<sup>1</sup>Het gaat hier om een relatief risico. Deze percentages zijn als volgt berekend: in de groep mensen met meervoudige schade is gemiddeld 27,6% ongezond en in de groep mensen met geen schade is 22,9% ongezond. Dat betekent een toename van  $27,6\% - 22,9\% = 4,7\%$ . Het relatief risico is de toename gedeeld door het “normale” niveau:  $4,7\% / 22,9\% = 21\%$ .

basis hiervan) een schatting van het aantal personen waar het mogelijk om zou kunnen gaan. Deze geschatte aantallen zijn uiteraard een extrapolatie waar voorzichtig mee moet worden omgegaan, maar gegeven de grootte van de steekproef, de responsrate en de nauwkeurige weging zijn dit de beste schattingen die op dit moment gegeven kunnen worden.

De resultaten voor het *zorggebruik* komen overeen met gezondheid maar zijn doorgaans beduidend kleiner. Er is sprake van een toename van het huisartsbezoek (een verhoging van 13%) en het contact met een sociaal team (een verhoging van 70%, waarbij we opmerken dat dit een minder betrouwbare schatting is door het lage aantal mensen dat hier gebruik van maakt). Er is geen significante toename in het gebruik van professionele GGZ zorg, psycholoog of psychiater (hierbij moet opgemerkt dat niet is gevraagd naar het gebruik van de diensten van praktijkondersteuners geestelijke gezondheid in de huisartsenzorg). Al met al constateren we dat er onder mensen met schade een toename is van zorggebruik maar dat deze toename, zeker in absolute aantallen, kleiner is dan de toename in klachten. Daaruit maken we op dat slechts een deel van de mensen met klachten professionele hulp zoekt of krijgt.

Op gebied van *tevredenheid met woonomgeving* zijn de resultaten opmerkelijk. Mensen die zijn blootgesteld aan meervoudige schade geven hun woonomgeving een cijfer dat een fractie lager is (een 7,8 in plaats van een 7,9). Ook rapporteren ze iets vaker dat hun buurt achteruit gaat (17,2% in plaats van 13,2%). Blootstelling gaat ook gepaard met een zeer grote toename van de hoeveelheid overlast die men heeft. Tegelijk blijkt dat mensen hierdoor *niet* geneigd zijn te verhuizen. We constateren dat blootstelling aan met name meervoudige schade veel overlast geeft en gepaard gaat met licht verminderde waardering van de woonomgeving. Maar blootstelling aan schade heeft geen enkel effect op de wens om te verhuizen.

**Tabel 6:** Relatie tussen controlevariabelen, milieuproblemen, hinder, schade en ervaren gezondheid: multi-pele regressiemodellen

	Afhankelijke variabele: Ervaren gezondheid			
	Controle	Hinder	Aardbevingshinder	Schade
Leeftijd (2 vs 1)	-0.206*** (0.018)	-0.204*** (0.018)	-0.202*** (0.018)	-0.200*** (0.018)
Leeftijd (3 vs 1)	-0.321*** (0.017)	-0.325*** (0.017)	-0.323*** (0.017)	-0.320*** (0.017)
Leeftijd (4 vs 1)	-0.369*** (0.019)	-0.392*** (0.020)	-0.391*** (0.020)	-0.389*** (0.020)
Inkomen (2 vs 1)	0.034* (0.020)	0.029 (0.020)	0.030 (0.020)	0.030 (0.020)
Inkomen (3 vs 1)	0.123*** (0.019)	0.121*** (0.019)	0.124*** (0.019)	0.125*** (0.019)
Inkomen (4 vs 1)	0.186*** (0.019)	0.183*** (0.019)	0.186*** (0.019)	0.188*** (0.019)
Inkomen (5 vs 1)	0.229*** (0.021)	0.222*** (0.021)	0.226*** (0.021)	0.229*** (0.021)
Opleiding (2 vs 1)	0.181*** (0.030)	0.183*** (0.029)	0.183*** (0.029)	0.183*** (0.029)
Opleiding (3 vs 1)	0.275*** (0.029)	0.282*** (0.029)	0.281*** (0.029)	0.284*** (0.029)
Opleiding (4 vs 1)	0.394*** (0.030)	0.402*** (0.030)	0.401*** (0.030)	0.402*** (0.030)
Alleenstaand (vs niet)	-0.103*** (0.014)	-0.106*** (0.014)	-0.108*** (0.014)	-0.109*** (0.014)
Inw. kinderen (vs. niet)	0.065*** (0.017)	0.062*** (0.017)	0.066*** (0.017)	0.068*** (0.017)
Geluidhinder		-0.037*** (0.006)	-0.036*** (0.006)	-0.037*** (0.006)
Geurhinder		-0.025*** (0.006)	-0.022*** (0.006)	-0.022*** (0.006)
Hinder laagfreq. geluid		0.003 (0.004)	0.004 (0.004)	0.004 (0.004)
Hinder aardbevingen			-0.009*** (0.002)	-0.004 (0.003)
1x schade (vs geen)				-0.022 (0.018)
Meervoudige schade				-0.062*** (0.021)
Constant	3.754*** (0.033)	3.820*** (0.033)	3.824*** (0.033)	3.827*** (0.033)
Observations	13,085	13,085	13,085	13,085
R <sup>2</sup>	0.107	0.115	0.116	0.116

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01



**Tabel 7:** Relatie tussen controlevariabelen, milieuproblemen, hinder, schade en geestelijke gezondheid: multi-pele regressiemodellen

	Afhankelijke variabele: Geestelijke gezondheid			
	Controle	Hinder	Aardbevingshinder	Schade
Leeftijd (2 vs 1)	0.095 (0.168)	0.099 (0.167)	0.111 (0.167)	0.148 (0.166)
Leeftijd (3 vs 1)	0.422*** (0.161)	0.277* (0.160)	0.296* (0.160)	0.346** (0.160)
Leeftijd (4 vs 1)	1.641*** (0.183)	1.192*** (0.183)	1.204*** (0.183)	1.225*** (0.183)
Inkomen (2 vs 1)	0.621*** (0.188)	0.504*** (0.186)	0.509*** (0.186)	0.509*** (0.186)
Inkomen (3 vs 1)	1.718*** (0.182)	1.623*** (0.180)	1.638*** (0.180)	1.658*** (0.180)
Inkomen (4 vs 1)	1.884*** (0.183)	1.745*** (0.181)	1.766*** (0.181)	1.813*** (0.181)
Inkomen (5 vs 1)	2.141*** (0.195)	1.952*** (0.193)	1.974*** (0.193)	2.028*** (0.193)
Opleiding (2 vs 1)	1.702*** (0.279)	1.724*** (0.276)	1.725*** (0.276)	1.716*** (0.275)
Opleiding (3 vs 1)	2.523*** (0.277)	2.645*** (0.274)	2.643*** (0.274)	2.691*** (0.273)
Opleiding (4 vs 1)	3.106*** (0.282)	3.319*** (0.279)	3.312*** (0.279)	3.339*** (0.278)
Alleenstaand (vs niet)	-1.460*** (0.130)	-1.455*** (0.128)	-1.467*** (0.128)	-1.493*** (0.128)
Inw. kinderen (vs. niet)	0.632*** (0.156)	0.527*** (0.155)	0.556*** (0.155)	0.607*** (0.155)
Geluidhinder		-0.730*** (0.060)	-0.725*** (0.060)	-0.742*** (0.060)
Geurhinder		-0.111** (0.053)	-0.092* (0.054)	-0.089* (0.054)
Hinder laagfreq. geluid		-0.109*** (0.037)	-0.105*** (0.037)	-0.105*** (0.037)
Hinder aardbevingen			-0.060*** (0.023)	0.046 (0.028)
1x schade (vs geen)				-0.333** (0.168)
Meervoudige schade				-1.300*** (0.192)
Constant	30.792*** (0.309)	31.883*** (0.312)	31.911*** (0.312)	31.955*** (0.312)
Observations	13,063	13,063	13,063	13,063
R <sup>2</sup>	0.064	0.086	0.087	0.090

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

**Tabel 8:** Relatie tussen controlevariabelen, milieuproblemen, hinder, schade en gezondheidsklachten: multi-pele regressiemodellen

	Afhankelijke variabele: Gezondheidsklachten			
	Controle	Hinder	Aardbevingshinder	Schade
Leeftijd (2 vs 1)	-0.665 (0.421)	-0.815* (0.416)	-0.848** (0.416)	-0.956** (0.416)
Leeftijd (3 vs 1)	-1.850*** (0.405)	-1.605*** (0.403)	-1.665*** (0.403)	-1.799*** (0.402)
Leeftijd (4 vs 1)	-4.912*** (0.469)	-3.906*** (0.468)	-3.941*** (0.468)	-4.004*** (0.468)
Inkomen (2 vs 1)	-0.633 (0.478)	-0.399 (0.472)	-0.418 (0.472)	-0.409 (0.471)
Inkomen (3 vs 1)	-2.899*** (0.461)	-2.734*** (0.456)	-2.784*** (0.456)	-2.823*** (0.455)
Inkomen (4 vs 1)	-3.464*** (0.460)	-3.163*** (0.456)	-3.234*** (0.456)	-3.384*** (0.456)
Inkomen (5 vs 1)	-4.603*** (0.490)	-4.164*** (0.485)	-4.238*** (0.486)	-4.397*** (0.485)
Opleiding (2 vs 1)	-2.771*** (0.722)	-2.969*** (0.713)	-2.965*** (0.712)	-2.947*** (0.711)
Opleiding (3 vs 1)	-5.000*** (0.714)	-5.466*** (0.705)	-5.449*** (0.705)	-5.581*** (0.704)
Opleiding (4 vs 1)	-6.192*** (0.725)	-6.839*** (0.717)	-6.809*** (0.717)	-6.879*** (0.715)
Alleenstaand (vs niet)	2.683*** (0.329)	2.730*** (0.325)	2.766*** (0.325)	2.841*** (0.325)
Inw. kinderen (vs. niet)	-0.414 (0.393)	-0.123 (0.388)	-0.215 (0.389)	-0.351 (0.389)
Geluidhinder		1.542*** (0.152)	1.527*** (0.152)	1.574*** (0.152)
Geurhinder		0.622*** (0.135)	0.559*** (0.137)	0.551*** (0.136)
Hinder laagfreq. geluid		0.358*** (0.094)	0.345*** (0.094)	0.346*** (0.094)
Hinder aardbevingen			0.190*** (0.058)	-0.104 (0.071)
1x schade (vs geen)				1.231*** (0.424)
Meervoudige schade				3.463*** (0.486)
Constant	28.474*** (0.794)	25.938*** (0.798)	25.841*** (0.799)	25.696*** (0.798)
Observations	12,161	12,161	12,161	12,161
R <sup>2</sup>	0.049	0.074	0.075	0.078

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

## Literatuurlijst

- Boelhouwer, P., Boumeester, H., Groetelaers, D., Hoekstra, J., van der Heijden, H., Jansen, S., . . . Ringersma, R. (2016). *Woningmarkt en leefbaarheidsonderzoek in het aardbevingsgebied groningen (housing market and liveability in the groningen earthquake region)*. Verkregen van: [https://www.slochteren.nl/data/nieuws-website/\\_XA310142015263987DEAAE301A392597/1.%20Woningmarkt-%20en%20leefbaarheidsonderzoek%20aardbevingsgebied%20Groningen.pdf?\\_dc=1453374070250](https://www.slochteren.nl/data/nieuws-website/_XA310142015263987DEAAE301A392597/1.%20Woningmarkt-%20en%20leefbaarheidsonderzoek%20aardbevingsgebied%20Groningen.pdf?_dc=1453374070250)
- Buelens, B. (2017). Weging Gezondheidsmonitor 2016. Intern memo, maart 2017.
- Hoekstra, E., Perlaviciute, G., & Steg, E. (2015). *Uw mening over gaswinning uit het groningen-gasveld: Onderzoeksresultaten fase 1, 2, en 3*. Verkregen van: [http://www.rug.nl/research/portal/publications/uw-mening-over-gaswinning-uit-het-groningengasveld\(87d45f79-9469-41e0-a1a2-c05976146840\).html](http://www.rug.nl/research/portal/publications/uw-mening-over-gaswinning-uit-het-groningengasveld(87d45f79-9469-41e0-a1a2-c05976146840).html)
- Postmes, T., Stroebe, K., Richardson, J., LeKander, B., Oldersma, F. (2016). *Veiligheidsbeleving, gezondheid en toekomstperspectief van Groningers: Wetenschappelijk rapport 1*. Heymans Institute, Rijksuniversiteit Groningen. Verkregen via: <https://www.groningsperspectief.nl/wetenschappelijk-rapport-1/>.
- Postmes, T., Stroebe, K., Richardson, J., LeKander, B., Oldersma, F., Broer, J., & Greven, F. (2017). *Veiligheidsbeleving, gezondheid en toekomstperspectief van Groningers: Wetenschappelijk rapport 3*. Heymans Institute, Rijksuniversiteit Groningen. Verkregen via: <https://www.groningsperspectief.nl/wetenschappelijk-rapport-3/>.

*In de Wet publieke gezondheid staat dat het college van burgemeester en wethouders van een gemeente inzicht moet verwerven in de gezondheidssituatie van de bevolking. GGD Groningen voert deze taak namens de Groninger gemeenten uit door elke vier jaar gegevens over de gezondheidssituatie te verzamelen en te analyseren. In 2016 zijn in de provincie Groningen aanvullende vragen opgenomen over omgevingsinvloeden, waaronder aardbevingen en schademeldingen.*