

Gederfd woongenot

Een exploratief onderzoek naar gederfd woongenot als gevolg van aardbevingen en aardbevingsrisico's in Groningen

Joost Poort
Jornt Mandemakers
Joran Veldkamp

Augustus 2024



atlas research

atlas research

atlas research

atlas research

atlas research

atlas research



atlas research

Eindredactie

Atlas Research
Capital C, 4^e etage
Weesperplein 4a
1018 XA Amsterdam
020 2371400
info@atlasresearch.nl
www.atlasresearch.nl

© Atlas Research, Amsterdam, 2023

Inhoud

1 Inleiding en achtergrond	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Juridische achtergrond	5
1.3 Economische achtergrond	6
2 Data en methode	10
2.1 Data	10
2.2 Analytische strategie	11
3 Beschrijvende statistieken	12
3.1 Kale huur	12
3.2 WOZ-waarde	14
3.3 Woningkenmerken	16
3.4 Schades en bevingen	19
4 Resultaten	21
4.1 Bivariate relatie kale huur en WOZ-waarde	21
4.2 Specificatie basismodel	21
5 Conclusies en discussie	25
5.1 Conclusies	25
5.2 Implicaties	25
5.3 Discussie en mogelijke vervolgstappen	28
Literatuur	30
Bijlage A: Modellschatting voorkeursmodel	31

1 Inleiding en achtergrond

1.1 Aanleiding

Het Instituut Mijnbouwschade Groningen (IMG) is voornemens een regeling te ontwerpen voor het vergoeden van gederfd woongenot als gevolg van aardbevingen en aardbevingsrisico's in Groningen, zowel voor huurders als eigenaar-bewoners. Ten behoeve van de beoogde regeling heeft Atlas Research een pilotstudie uitgevoerd. Het doel daarvan was de haalbaarheid te onderzoeken van een modelmatige bepaling van gederfd woongenot en een indicatie te geven van de uitkomsten van een dergelijke modelmatige bepaling. De voorliggende notitie doet verslag van deze pilotstudie.

1.2 Juridische achtergrond

In zijn beantwoording van prejudiciële vragen heeft de Hoge Raad richtlijnen gegeven voor de wijze waarop gederfd woongenot als gevolg van bodembeweging moet worden begroot (HR 19 juli 2019, ECLI:NL:HR:2019:1278). De Hoge Raad schrijft onder randnummer 2.12.4:

De door het derven van woongenot geleden vermogensschade van de bewoner die eigenaar van de woning is, bestaat in beginsel in het over de maanden waarin het woongenot is gederfd, berekende verschil tussen i) de marktconforme huur die een huurder voor de woning zou hebben betaald indien hij de woning zou hebben gehuurd in de huidige situatie waarin bodembewegingen hebben plaatsgevonden en nog kunnen plaatsvinden, hetgeen betekent dat die huur is afgestemd op de omstandigheid dat zich bodembewegingen hebben voorgedaan en nog kunnen voordoen, en ii) de marktconforme huur die een huurder voor de woning zou hebben betaald indien van bodembewegingen geen sprake zou zijn.

De in het derven van woongenot bestaande vermogensschade van de bewoner die huurder van de woning is, zal in beginsel kunnen worden vastgesteld op het over de maanden waarin het woongenot is gederfd berekende verschil tussen i) de marktconforme huur voor de woning in de huidige situatie waarin bodembewegingen hebben plaatsgevonden en nog kunnen plaatsvinden, en ii) de door de huurder over die maanden daadwerkelijk betaalde huur.

De Hoge Raad maakt dus onderscheid tussen eigenaar-bewoners en huurders: voor eigenaar-bewoners wordt het gederfde woongenot berekend als het verschil in marktconforme

huur met en zonder bodembewegingen; voor huurders gaat het om het verschil tussen de marktconforme huur met bodembewegingen en de feitelijk betaalde huur. De gedachte achter dit onderscheid is vermoedelijk dat huurders van wie de huur al is verlaagd als gevolg van de bodembewegingen reeds geheel of gedeeltelijk worden gecompenseerd voor het verminderde woongenot dat de huurwoning verschaft.

In een latere uitspraak van eind 2021 verwijst de Hoge Raad naar deze initiële uitspraak om aan te geven hoe vermogensschade wegens gederfd woongenot moet worden begroot (HR 15 oktober 2021, ECLI:NL:HR:2021:1534), echter zonder expliciet onderscheid te maken tussen huurders en eigenaar-bewoners en zonder te refereren aan de daadwerkelijk betaalde huur:

De vermogensschade wegens gederfd woongenot moet worden begroot volgens de door de Hoge Raad in de uitspraak van 19 juli 2019 gegeven maatstaf. Die komt erop neer dat de huurwaarde van een woning in een situatie zonder bodembewegingen (op basis van een marktconforme huur) moet worden vergeleken met de huurwaarde van dezelfde woning maar dan in de situatie met bodembewegingen. Het verschil tussen beide waarden is de schade. Die schade is verschuldigd in de periode dat het woongenot is gederfd. Voor de keuze van het eindpunt van de periode geldt als uitgangspunt de laatste dag van de maand waarin de schade is hersteld en geheel financieel is afgewikkeld. (rov. 7.31).

1.3 Economische achtergrond

Ook vanuit economisch perspectief kan bij het begroten van gederfd woongenot aansluiting worden gevonden bij het concept marktconforme huur, maar daar gaan enkele denkstappen aan vooraf.

Woongenot

Het economische vertrekpunt, dat aansluit bij de hedonische prijsmethode die ten grondslag ligt aan eerdere studies van Atlas Research naar het effect van bodembewegingen op woningwaarde,¹ is dat de waarde van een woning gelijk is aan de contant gemaakte som van het woongenot dat de woning voor een gemiddelde bewoner verwacht wordt te genereren. Hoe meer woongenot een woning biedt, bijvoorbeeld door comfort, ruimte of een mooi uitzicht, hoe meer de woning waard is. Voorts kan de *verandering van de*

¹ Atlas Research heeft sinds 2015 onderzoek gedaan naar het effect van aardbevingen en aardbevingsrisico's op de waarde van woningen. De Atlas-studies *Zeven bewogen jaren* uit 2019 en de actualisatie *Herstel, maar nog niet hersteld* uit 2022 liggen ten grondslag aan de vergoedingsregeling van het IMG. Zoals in deze notitie blijkt, vormen deze studies belangrijke bouwstenen voor het modelmatig begroten van gederfd woongenot.

woningwaarde gelijkgesteld worden aan de contante waarde van de toekomstige verwachte verandering aan woongenot.

Als gevolg van bodembeweging is de waarde van woningen in het door Atlas Research afgebakende gebied gedaald, bijvoorbeeld door onzekerheid over toekomstige risico's of een negatief imago van het gebied. Op basis van de bovenstaande logica kan dat in verband worden gebracht met een daling van het toekomstige verwachte woongenot dat de woningen verschaffen. Ook schade en de overlast waarmee schadeherstel gepaard gaat, kunnen leiden tot een tijdelijke daling van het woongenot en tot een tijdelijke daling van de woningwaarde. In het onderzoek van Atlas Research naar het effect van bodembeweging op de woningwaarde zijn geen steekhoudende aanwijzingen gevonden dat schade die is hersteld (direct of in de vorm van een uitkering) leidt tot een blijvend effect op de woningwaarde.

Bij aankoop van een woning in het gebied accepteert de koper het toekomstige verlaagde woongenot en eventueel andere kosten die samenhangen met toekomstige bevingen en bevingsrisico's en de gevolgen daarvan, in ruil voor een lagere koopprijs. De koper wordt dus via de markt gecompenseerd voor (verwacht) gederfd woongenot vanaf het moment van aankoop. De verkoper moet een lagere verkoopprijs accepteren, maar doet in ruil daarvoor afstand van het verwachte gederfde woongenot.

Verkopende en niet-verkopende woningbezitters zijn voor die lagere verkoopprijs (dan wel woningwaarde) gecompenseerd via de Waarderegeling (NAM) of de Waardedalingenregeling (IMG). Woningbezitters zijn daarmee echter nog niet gecompenseerd voor gederfd woongenot tussen de beving bij Huizinge op 16 augustus 2012 en het moment van verkoop dan wel de peildatum van de Waardedalingenregeling (1-1-2019 of 1-1-2021). De waarde van een woning wordt immers bepaald door het toekomstige woongenot dat de woning genereert, niet door het woongenot (of verlies daarvan) in het verleden. Kortom: vanuit de economische theorie kan worden vastgesteld dat er in het waardedalingengebied woongenot is gederfd vanaf het moment dat waardedaling optrad (de beving bij Huizinge), die nog niet is gecompenseerd met de vergoeding voor waardedaling door het IMG of de NAM. Gederfd woongenot *na* die compensatie is al wel vergoed.

Huurwaarde

Een eigenaar-bewoner heeft het toekomstige woongenot dat de woning naar verwachting zal verschaffen gekocht, al moet hij nog wel kosten maken om dat woongenot te realiseren: denk aan de kosten van onderhoud, nutsvoorzieningen en gemeentelijke lasten. Een

huurder daarentegen betaalt maandelijks voor het woongenot dat de woning verschaft. De huur die hij betaalt, is een proxy voor dat woongenot, maar bevat daarnaast vergoedingen voor onderhoud, nutsvoorzieningen en lasten.²

Verandering van de waarde van een woning is zodoende gerelateerd aan de verandering van de netto marktconforme huuropbrengsten en de verandering van woongenot. Als de relatie tussen woningwaarde en marktconforme huur voldoende nauwkeurig bekend is, kan aldus het effect van bodembeweging op de marktconforme huur worden afgeleid uit het effect van bodembeweging op de woningwaarde. Dat laatste is uitvoerig door Atlas Research onderzocht en heeft zijn weerslag gevonden in de waardedalingregeling van het IMG. Bij de uitvoering van die regeling vormt de WOZ van woningen de grondslag voor het bepalen van de vergoedingen. De WOZ is voor alle woningen bekend en voldoende maatgevend geacht voor de marktwaarde van woningen om die regeling op te baseren.

Pilotstudie en bijbehorende complicaties

De huidige exploratieve studie tracht de relatie tussen woningwaarde (benaderd door WOZ-waarde) en marktconforme huur empirisch vast te stellen en consistentie te bereiken tussen de economische theorie en de juridische randvoorwaarden zoals beschreven in de uitspraken van de Hoge Raad. Op voorhand spelen echter drie belangrijke complicaties met betrekking tot het huursegment die van invloed (kunnen) zijn op de empirische strategie en de toepasbaarheid van de uitkomsten:

1. Het *sociale huursegment* wijkt in veel opzichten af van het *particuliere segment*. De hoogte van de sociale huur is weliswaar een maat voor de vergoeding die bewoners in dit segment betalen voor hun woongenot, maar niet marktconform in economische zin (bij vrije prijsvorming) door de mate van regulering. Gelet op de segmentering van de huurmarkt, heeft de term 'marktconforme huur' in feite in elk van de twee segmenten een andere betekenis en kan beter worden gesproken over 'segmentconforme huur' of kortweg 'conforme huur'.
2. De *feitelijke huur* die een bewoner betaalt, is niet alleen afhankelijk van kenmerken van de woning en het segment (particulier of sociaal) maar ook van kenmerken van de bewoner, waaronder de woonduur.
3. Het is in individuele gevallen onbekend of, hoe en in welke mate het effect van bodembeweging (al) in de *feitelijke huur* verdisconteerd is en dus of, en zo ja in welke

² De marktwaarde van commercieel verhuurd vastgoed is (onder bepaalde aannames) de contante waarde van de vrije kasstromen die het vastgoed genereert. Die vrije kasstromen worden benaderd door de netto marktconforme huuropbrengsten, geschoond voor kosten van onderhoud, energie, etc. Daarmee worden netto marktconforme huuropbrengsten en netto woongenot conceptueel gelijk.

mate en per wanneer huurders zijn gecompenseerd voor gederfd woongenot. Merk daarbij op dat compensatie niet alleen kan gebeuren door een huurverlaging, maar ook door verminderde stijging van de huur.

2 Data en methode

2.1 Data

Maatwerkbestand Woonbase

Als vertrekpunt voor de empirische analyse maken we gebruik van het stelsel van microdatatabestanden van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Het CBS heeft samen met het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) een groot aantal microbestanden over woningen en bewoners in Nederland gekoppeld en ontsloten in *Woonbase*. Dit bestand is een uitgelezen vertrekpunt voor deze studie, omdat daarin in beginsel alle relevante integraal beschikbare informatie over woningen bijeengebracht is. Het bevat relevante gegevens (huur, WOZ-waarde, oppervlak, woningtype, bouwjaar, etc.) over huurwoningen (verblijfsobjecten) in het getroffen gebied en daarbuiten. Het ruwe databestand bestaat uit alle circa 3,3 miljoen huurwoningen in Nederland in de periode 2018-2020, waarvan circa 2,1 miljoen (62%) in het sociale segment, 770 duizend (23%) in het particuliere segment en ruim 500 duizend (15%) waar de deelmarkt onbekend is (in 2020). In een gegeven jaar is voor ongeveer 970 duizend huurwoningen geen huur bekend of is de huur bijgeschat (merendeels bij particuliere huurwoningen). Daarnaast ontbreekt voor circa 30 duizend woningen per jaar relevante informatie over woningkenmerken of worden deze (te) onrealistisch geacht.³ Deze observaties worden niet meegenomen in de analyses. Na deze selecties houden we circa 2,3 miljoen verblijfsobjecten per jaar over (waarvan 87% in het sociale en 13% in het particuliere segment in 2020). We voegen de drie geobserveerde jaren samen om robuustere analyses te kunnen doen. In totaal beschikken we zo over een dataset van circa 7 miljoen observaties.

Schade- en bevingshistorie en andere databronnen

De dataset is vervolgens verrijkt met beving- en schadehistorie per woning voor de woningen met schade. Van de ruim 135 duizend schadedossier-woningcombinaties is 99,21% succesvol gekoppeld aan een of meerdere verblijfsobjecten. De bevingshistorie is berekend per PC6-gebied (o.b.v. Bommer et al., 2019, 2021) en daarmee voor 100% succesvol gekoppeld. Daarnaast hebben we de dataset aangevuld met informatie over het energielabel.

³ Huren onder de 100 en boven de 5.000 euro per maand, oppervlakten onder de 15 en boven de 1.500 vierkante meter en WOZ-waarden onder de 20 duizend en boven de 2 miljoen euro worden als onrealistisch beschouwd (voor onze doeleinden). Ook onrealistische waarden op de verhouding tussen WOZ-waarde en oppervlakte zijn afgekoppeld, dit zijn observaties met een klein oppervlak en extreem hoge WOZ-waarde (of omgekeerd). Hierbij is het aannemelijk dat het oppervlak betrekking heeft op een appartement binnen een pand en de WOZ-waarde juist op het hele pand (of omgekeerd).

Voor ongeveer 200 duizend verblijfsobjecten per jaar is het energielabel onbekend (voornamelijk in het particuliere segment), deze zijn in de modelschattingen als aparte categorie (dummy) meegenomen.

2.2 Analytische strategie

Het doel van deze pilotstudie is om de relatie te bepalen tussen woningwaarde en conforme huur. Woningwaarde benaderen we met de WOZ-waarde en conforme huur benaderen we met de kale huur voor een *gemiddelde nieuwe huurder*. Dat laatste impliceert dat we de woonduur van bewoners als relevante verklarende variabele in de modellen opnemen, om deze bij de toepassing van de schattingsmodellen op nul te kunnen stellen voor het bepalen van de conforme huur voor een gemiddelde nieuwe huurder. Voorts willen we de voorspellende waarde van de modellen maximaliseren, zonder dat er gebruikgemaakt wordt van bewonerskenmerken in het model.⁴ Daarbij is het verder zaak voldoende rekening te houden met de beperkingen van de data en de segmentering van de huurmarkt tussen sociale en particuliere huur, en voldoende robuuste resultaten te genereren.

Opbouw modelschattingen

We opteren voor een stapsgewijze opbouw van de schattingsmodellen. Als eerste stap testen we of de relatie tussen huur en WOZ-waarde het beste absoluut of relatief per m² kan worden geschat. Vervolgens voegen we stapsgewijs woningkenmerken (oppervlak, woonduur, woningtype, bouwperiode en energielabel), informatie over de deelmarkt, locatiekenmerken (provinciedummy's) en de schade- en bevingshistorie toe. Daarna inspecteren we of kwadratische termen (van o.a. oppervlak en woonduur) en verschillende interacties met de deelmarkt (dummy) de modellen verbeteren. Alle schattingsmodellen zijn op basis van de gepoolde data van de jaren 2018-2020, waarin we (door het gebruik van geclusterde standaardfouten) controleren voor het feit dat er meerdere observaties per woning in het analysebestand voorkomen. Alle schattingen zijn uitgevoerd in Stata 16.

⁴ Het CBS heeft een model gemaakt om onbekende huren te kunnen imputeren. In dat model worden ook bewonerskenmerken als verklarende variabele gebruikt. Voor een modelmatige bepaling van gederfd woongenot zou dat tot problematische uitkomsten leiden, waarbij uitkeringen voor gederfd woongenot niet alleen afhangen van kenmerken en de locatie van de woning, maar ook van sociaaleconomische kenmerken van de bewoner.

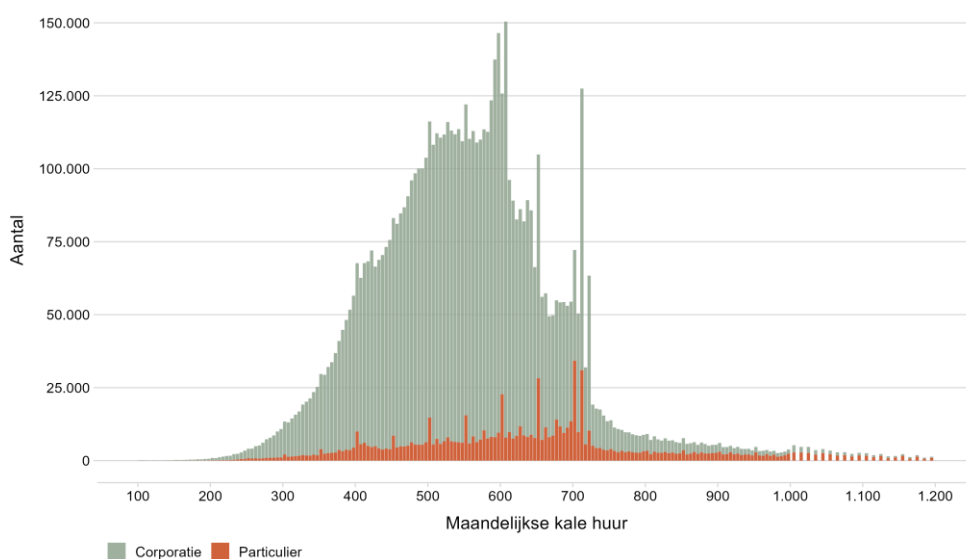
3 Beschrijvende statistieken

3.1 Kale huur

Conforme huur geldt in deze analyse als proxy voor *woongenot*: wat huurders (gemiddeld) bereid zijn te betalen om van de desbetreffende woning te genieten. De conforme huur wordt daartoe bepaald op basis van de *kale huur*. Bij een *inclusieve huur* zitten nutsvoorzieningen, gemeentelijke lasten en servicekosten inbegrepen. Kale huur is daardoor beter vergelijkbaar tussen gemeenten en ook tussen huishoudens met verschillende leefstijlen (bijvoorbeeld omdat ze verschillen in energieverbruik en dergelijke). Een kanttekening daarbij is wel dat servicekosten soms kunnen dienen als verkapte huur, als de servicekosten relatief hoog zijn om de kale huur relatief laag te kunnen houden.

Observaties met een kale huur van onder de 100 en boven de 5.000 euro per maand zijn afgekoppeld (circa 400 observaties). De gemiddelde kale huur in de resterende dataset is 565 euro per maand, met een standaardafwijking van 164 euro. Er zijn enkele uitschieters op honderdtallen en gereguleerde grenzen, zoals de liberalisatiegrens in een van de peiljaren (zie figuur 3.1).⁵ De corporatiehuur volgt afgezien van deze uitschieters een normale verdeling, terwijl het particuliere segment voornamelijk enkele pieken op honderdtallen volgt en verder niet echt het patroon van een normaalverdeling volgt.

Figuur 3.1 Verdeling kale huur naar deelmarkt



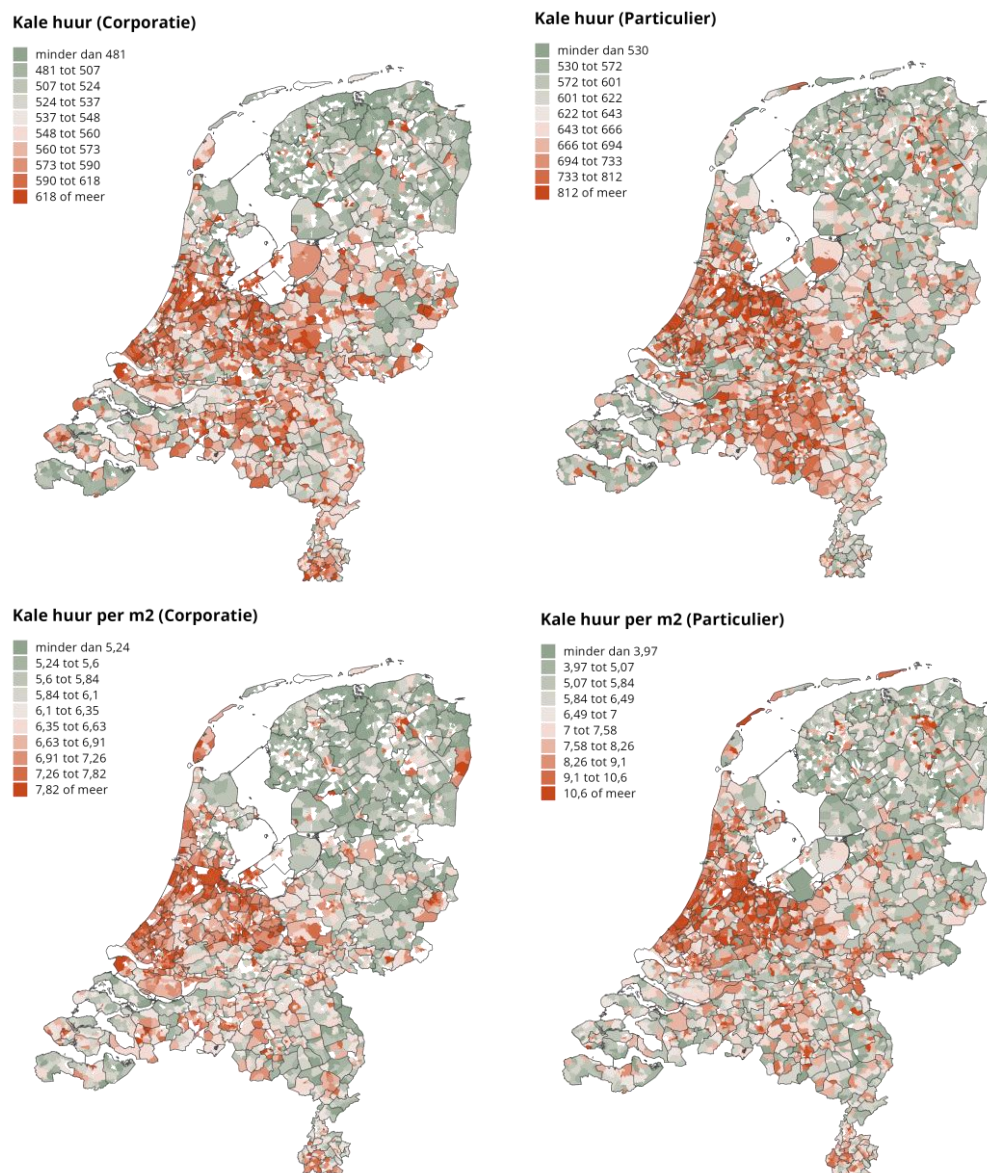
Berekeningen Atlas Research o.b.v. CBS Woonbase (2023-10-19)

⁵ Kale huren van boven de 1.200 euro zijn ten behoeve van deze figuur niet weergegeven (slechts enkele observaties).

Regionale spreiding

In figuur 3.2 is de regionale spreiding in de gemiddelde kale huur per PC4-gebied te zien, uitgesplitst naar deelmarkt en zowel voor nominale (absolute) als relatieve kale huur weergegeven. De nominale huur ligt zowel bij de corporatie als particuliere huurmarkt hoger in de Randstad en (delen van) grote steden, maar waaiert nog vrij ver daarbuiten uit. Bij de huur per vierkante meter is de concentratie in de Randstad nog groter, doordat huurwoningen daar gemiddeld kleiner zijn. Zowel absoluut als relatief is er meer variatie in gemiddelde kale huur in het particuliere segment dan de corporatiemarkt (te zien aan de uiterste categorieën van de legenda's).

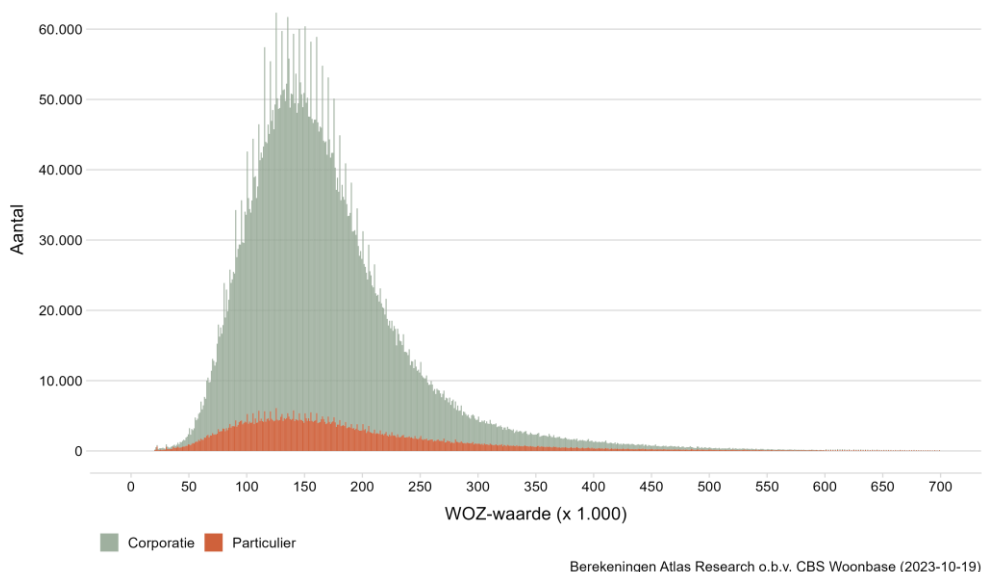
Figuur 3.2 Regionale spreiding gemiddelde kale uur per PC4-gebied naar deelmarkt



3.2 WOZ-waarde

WOZ-waarde nemen we als proxy voor *woningwaarde*. Observaties met een WOZ-waarde van onder de 20 duizend euro en boven de 2 miljoen euro per maand zijn afgekoppeld. Dit betrof circa 7.000 observaties. De gemiddelde WOZ-waarde in de dataset is 184 duizend euro met een standaardafwijking van 83 duizend euro. De dataset volgt een normale verdeling, met uitzondering van de staart (figuur 3.3).⁶

Figuur 3.3 Verdeling WOZ-waarde naar deelmarkt



Regionale spreiding

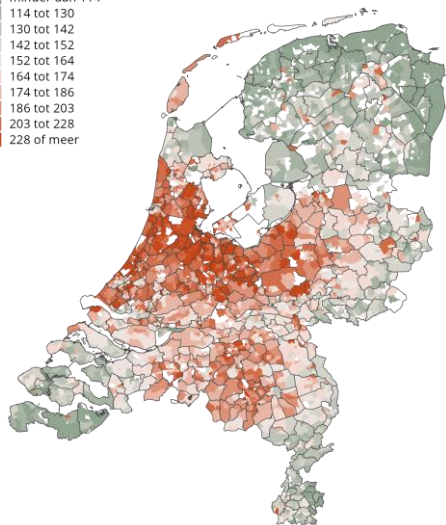
Het regionale patroon bij WOZ-waarde is in grote mate vergelijkbaar met het beeld bij kale huur. Wel valt bij de absolute WOZ voor de particuliere huurmarkt op dat de rode vlakken (met hoge WOZ-waarden) in tegenstelling tot de corporatiemarkt en het eerdere beeld bij huur verspreid over bijna heel Nederland liggen (figuur 3.4). Wanneer we het relatief naar oppervlak bekijken verdwijnt dit beeld en zijn de woningen met hoge WOZ-waarden per vierkante meter vrijwel uitsluitend in de Randstad te vinden (en op bekende plekken als de Waddeneilanden).

⁶ WOZ-waarden van boven de 700 duizend euro zijn ten behoeve van deze figuur niet weergegeven (slechts enkele observaties). De oorzaak van de spikes in de figuur zijn de gehanteerde afkapgrenzen van 5.000 euro bij het exporteren van de CBS Microdata.

Figuur 3.4 Regionale spreiding gemiddelde WOZ-waarde per PC4-gebied naar deelmarkt

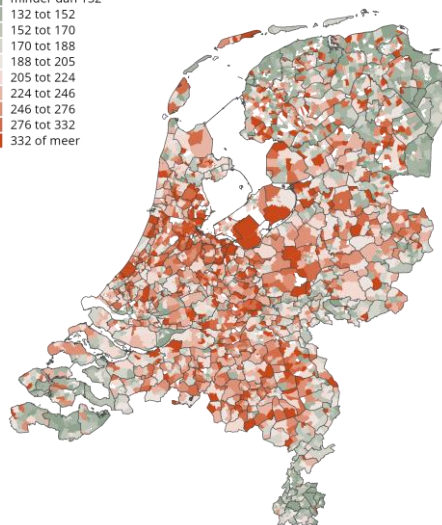
WOZ (Corporatie)

- minder dan 114
- 114 tot 130
- 130 tot 142
- 142 tot 152
- 152 tot 164
- 164 tot 174
- 174 tot 186
- 186 tot 203
- 203 tot 228
- 228 of meer



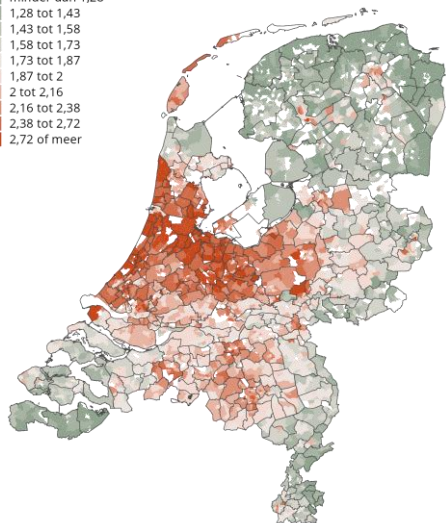
WOZ (Particulier)

- minder dan 132
- 132 tot 152
- 152 tot 170
- 170 tot 188
- 188 tot 205
- 205 tot 224
- 224 tot 246
- 246 tot 276
- 276 tot 332
- 332 of meer



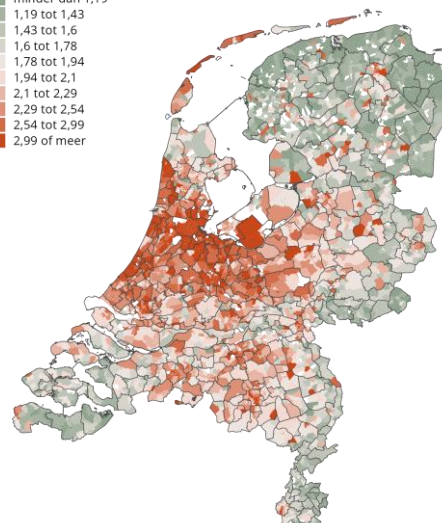
WOZ per m2 (Corporatie)

- minder dan 1,28
- 1,28 tot 1,43
- 1,43 tot 1,58
- 1,58 tot 1,73
- 1,73 tot 1,87
- 1,87 tot 2
- 2 tot 2,16
- 2,16 tot 2,38
- 2,38 tot 2,72
- 2,72 of meer



WOZ per m2 (Particulier)

- minder dan 1,19
- 1,19 tot 1,43
- 1,43 tot 1,6
- 1,6 tot 1,78
- 1,78 tot 1,94
- 1,94 tot 2,1
- 2,1 tot 2,29
- 2,29 tot 2,54
- 2,54 tot 2,99
- 2,99 of meer

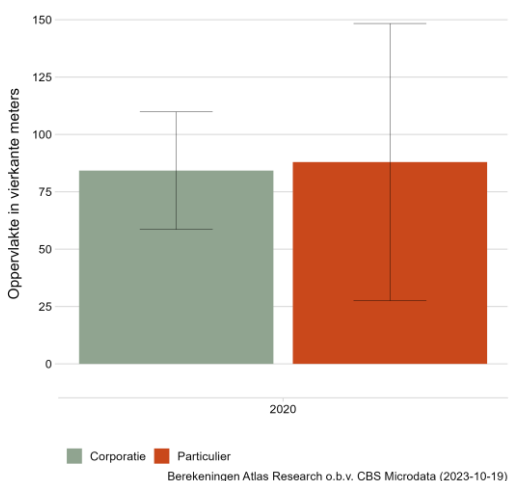


3.3 Woningkenmerken⁷

Oppervlak

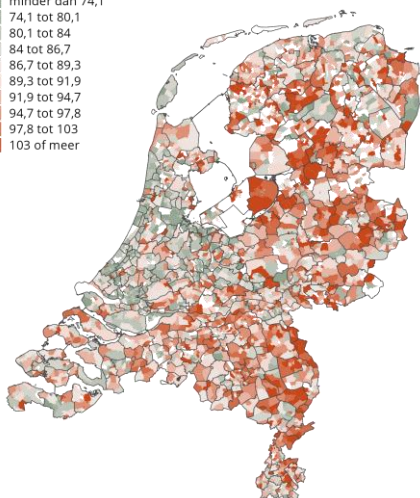
We nemen oppervlak ook separaat op als verklarende variabele in de modelschattingen omdat kale huur per m² onder meer afhankelijk is van de grootte van een woning. Huur schaalt namelijk niet-lineair met oppervlak. Huurwoningen met een oppervlak onder de 15 m² of boven de 1.500 m² (circa 7.000 observaties) zijn niet meegenomen in de analyses. Het gemiddelde oppervlak en de spreiding hierin ligt iets hoger in het particuliere segment. Niet verrassend staan grotere woningen veelal in landelijk gebied (zie figuur 3.5).

Figuur 3.5 Gemiddelde en regionale spreiding van oppervlak naar deelmarkt in 2020



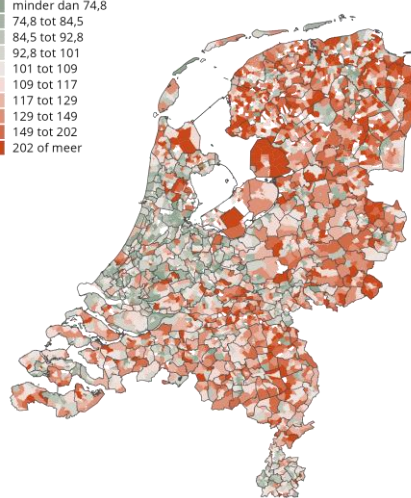
Corporatie

- minder dan 74,1
- 74,1 tot 80,1
- 80,1 tot 84
- 84 tot 86,7
- 86,7 tot 89,3
- 89,3 tot 91,9
- 91,9 tot 94,7
- 94,7 tot 97,8
- 97,8 tot 103
- 103 of meer



Particulier

- minder dan 74,8
- 74,8 tot 84,5
- 84,5 tot 92,8
- 92,8 tot 101
- 101 tot 109
- 109 tot 117
- 117 tot 129
- 129 tot 149
- 149 tot 202
- 202 of meer

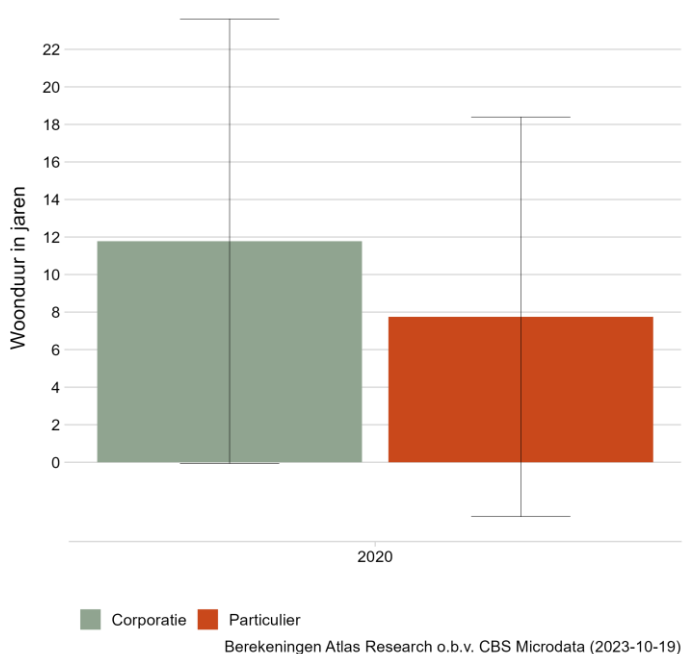


⁷ De figuren die betrekking hebben op de woningkenmerken zijn alleen voor 2020 weergegeven, omdat de verschillen met 2018 en 2019 in het algemene beeld verwaarloosbaar zijn.

Woonduur

De woonduur van bewoners is een relevant kenmerk voor de relatie tussen huur en woningwaarde als gevolg van de regelgeving. Met name bij nieuwe huurders kunnen verschuivingen van de huur optreden, omdat verhuurders in die situatie de conforme huur kunnen bepalen en hierbij niet gebonden zijn aan bijvoorbeeld een maximale huurstijging per jaar, die geldt bij zittende huurders. Om die reden nemen we bij het bepalen van de conforme huur een woonduur van nul jaar als uitgangspunt. In figuur 3.6 is te zien dat de gemiddelde woonduur bij corporatiewoningen net onder de 12, en bij particuliere woningen net onder de 8 jaar zit.

Figuur 3.6 Gemiddelde woonduur in jaren naar deelmarkt in 2020



Woningtype

Woningtype nemen we op in de modelschattingen omdat het aannemelijk is dat zowel huur als woningwaarde verschilt naar type woning. Het merendeel van de huurwoningen in de dataset betreft meergezinswoningen (veelal appartementen), bij het particuliere segment is dit zelfs 70% (figuur 3.7). Het sociale segment bestaat voor een groter aandeel uit tussen- en hoekwoningen en heeft vrijwel geen vrijstaande woningen.

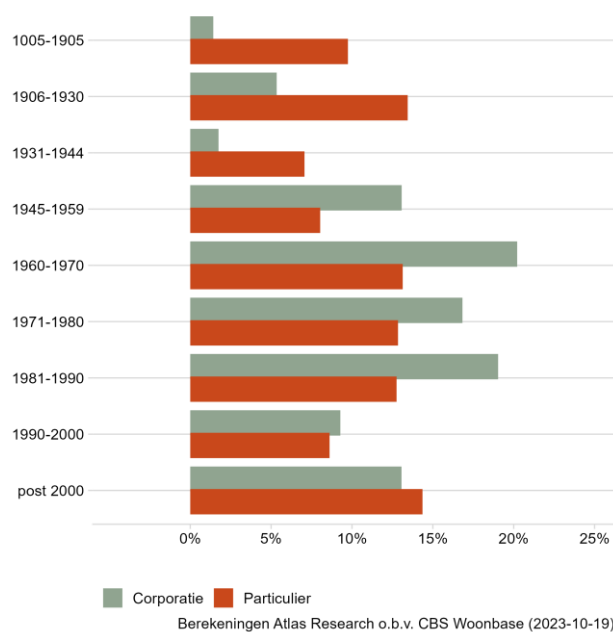
Figuur 3.7 Verdeling woningtypen naar deelmarkt in 2020



Bouwperiode

Bij de verdeling van woningen naar bouwperiode nemen we dezelfde categorieën als in de eerdere onderzoeken met betrekking tot de Waardedalingsregelingen (per 1-1-2019 of 1-1-2021). Uit figuur 3.8 valt op te maken dat oudere huurwoningen voornamelijk particulier zijn.

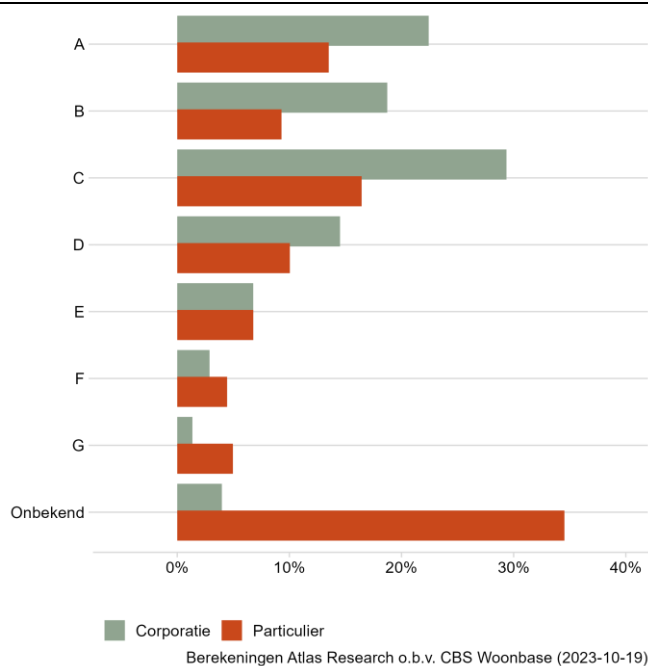
Figuur 3.8 Verdeling bouwperiode naar deelmarkt in 2020



Energielabel

Het energielabel is naar verwachting van invloed op de woningwaarde en op de huur. Bij circa 200 duizend woningen is het energielabel onbekend, voornamelijk bij particuliere huurwoningen. Deze nemen we als aparte categorie (dummy) op in de modelschattingen. Bijna 75% van de corporatiewoningen heeft label A (of A+/++), B of C, terwijl particuliere woningen beter vertegenwoordigd zijn bij labels F en G (figuur 3.9).

Figuur 3.9 Verdeling bouwperiode naar deelmarkt in 2020



3.4 Schades en bevingen

Eerder onderzoek van Atlas Research naar de relatie tussen bodembeweging en woningwaarde heeft aangetoond dat ligging in het gebied een effect heeft op de waarde van de woning, evenals het aantal bevingen boven een bepaalde drempel op de locatie van de woning. Schadehistorie bleek daarbij geen aanvullend effect te hebben op de woningwaarde. Niettemin wordt zowel de schade- als bevingshistorie onderzocht als mogelijke verklarende variabele voor conforme huur. Het is denkbaar dat de WOZ-waarde wel en de (kale) huur niet reageert op bodembewegingen, waardoor bevingshistorie een relevante aanvullende verklarende variabele zou kunnen zijn. In de modellen is een dummy met waarde 1 opgenomen wanneer het cumulatieve toegekende schadebedrag aan een woning boven de 1.000 euro ligt (dit zijn circa 13 duizend observaties). Bevingshistorie is

meegenomen als variabele die het cumulatieve aantal bevingen boven de drempel van 2,9 mm/s aangeeft.⁸

⁸ De variabelen die in de analyses worden meegenomen om de schade- en bevingshistorie te meten zijn in lijn met de eerdere waardedalingsonderzoeken van Atlas Research.

4 Resultaten

4.1 Bivariate relatie kale huur en WOZ-waarde

Allereerst testen we de relatie tussen kale huur en WOZ-waarde bivariaat voor vier verschillende varianten:

1. De kale huur en WOZ-waarde beide als absolute waarde
2. De kale huur en WOZ-waarde beide relatief per m²
3. Hetzelfde als (1), maar de logaritmische transformatie van kale huur en WOZ-waarde
4. Hetzelfde als (2), maar de logaritmische transformatie van kale huur en WOZ-waarde

Tabel 4.1 Modelschattingen log(kale huur/m²) basismodel (N = 6.997.646)				
	Huur	Huur per m ²	Huur (log)	Huur per m ² (log)
Coëfficiënt WOZ	0,980***	1,170***	0,289***	0,404***
T-waarde WOZ	237	262	592	714
Jaar				
R ²	0,215	0,222	0,211	0,260

*** < ,0001, ** < ,001, * < ,01

Op basis van tabel 4.1 kiezen we modelvariant 4 (vetgedrukt) als basismodel om mee verder te gaan en stapsgewijs kenmerken aan toe te voegen. Dit is het model met de logaritme van de relatieve kale huur en WOZ-waarde, beide per m². We gebruiken de logaritmen om de grote invloed van een beperkt aantal observaties met hoge waarde te ondervangen en voorkomen. De verklaringskracht (R²) stijgt hierdoor van 0,21 bij modelvariant 3 naar 0,26 bij modelvariant 4.⁹

4.2 Specificatie basismodel

Alleen log(WOZ/m²) opnemen (hierna afgekort tot WOZ-waarde) om de conforme huur te modelleren is niet voldoende: er zijn meer woningkenmerken die naast de WOZ-waarde de huur mede bepalen. Vervolgens voegen we daarom stapsgewijs meer verklarende variabelen toe. Het eerste model in tabel 4.2 (*Bivariaat*) correspondeert met het laatste model in tabel 4.1. Het toevoegen van de eerder uitgelichte woningkenmerken (oppervlak, woonduur,

⁹ Als robuustheidsanalyse is het eindmodel ook geschat voor de andere drie varianten van het basismodel. Hier komt dezelfde conclusie uit: het model met de logaritme van de huur en WOZ-waarde per vierkante meter heeft een duidend hogere verklaringskracht.

woningtype, bouwjaar en energielabel) verklaart een aanzienlijk deel van de variatie in kale huur, die niet door de WOZ-waarde wordt opgepakt: de R^2 stijgt namelijk van 0,27 naar 0,60. Daarna voegen we een dummy toe met waarde 1 voor de particuliere huurmarkt (en dus waarde 0 voor het sociale segment). Deze dummy corrigeert op deze manier (alleen) voor systematische niveaoverschillen in kale huur tussen de twee deelmarkten. Daaruit blijkt dat het particuliere segment een significant hogere kale huur heeft dan het sociale segment ($p < ,0001$). In het model *Locaties* voegen we provinciedummy's toe om te corrigeren voor de regionale patronen op de huurmarkt.¹⁰

Tabel 4.2 Modelschattingen log(kale huur/ m²) multivariaat

	Bivariaat	Woning	Deelmarkt	Locaties	Bevingen	Beide	Kwadraat	Interactie
Coëfficiënt log(WOZ /m ²)	0,404***	0,230***	0,226***	0,231***	0,226***	0,231***	0,207***	0,197***
T-waarde log(WOZ /m ²)	714	316	307	232	303	232	344	362
Jaar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oppervlak		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oppervlak ²							✓	✓
Woonduur		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Woonduur ²							✓	✓
Woningtype		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bouwjaar		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Energielabel		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Particulier			0,216***	0,216***	0,216***	0,216***	0,213***	-0,118***
Particulier* log(WOZ /m ²)								0,056***
Provinciedummy's				✓		✓	✓	✓
Schadehistorie					+	+***		
Bevingshistorie					-***	-		
Interacties deelmarkt								✓
N	6.997.646	6.990.124	6.990.124	6.990.124	6.990.124	6.990.124	6.990.124	6.990.124
R ²	0,260	0,600	0,639	0,645	0,639	0,645	0,671	0,679

*** < ,0001, ** < ,001, * < ,01

¹⁰ De coëfficiënten van de provinciedummy's zijn hier niet weergegeven omdat we deze enkel toevoegen met als doel om de relatie tussen WOZ-waarde en huur zo zuiver mogelijk te schatten. Alle coëfficiënten van het eindmodel zijn wel te raadplegen in bijlage A.

Daarna testen we het effect van de (cumulatieve) schade- en bevingshistorie. Deze coëfficiënten zijn niet robuust over de verschillende modellen en voegen bovendien niks toe aan de verklaringskracht.

Met het toevoegen van meer variabelen om de huur te verklaren in de tweede stap in de tabel, neemt de coëfficiënt van de WOZ flink af. Dat is logisch, omdat de andere woningkenmerken direct effect hebben op de conforme huur, terwijl de woningwaarde zonder die variabelen hun rol deels overneemt. De coëfficiënt van 0,23 in dat model impliceert dat een 10% hogere WOZ-waarde gemiddeld over de hele huurmarkt correspondeert met een 2,3% hogere huur. In de daaropvolgende modellen blijft de coëfficiënt van de WOZ vrij stabiel.

De interactie tussen de dummy voor de deelmarkt (particulier) en WOZ-waarde heeft wel meerwaarde voor de verklaringskracht van het model en heeft ook invloed op de WOZ-coëfficiënt, die daalt naar 0,197. Het positieve teken van de interactie van WOZ-waarde met de dummy voor de deelmarkt (particulier) wijst erop dat het verband tussen WOZ-waarde en conforme huur in de particuliere deelmarkt sterker is. Naarmate de WOZ stijgt, nemen de huren meer toe in het particuliere segment dan in het sociale segment. In het rekenvoorbeeld van hierboven stijgt de huur in het sociale segment bij een 10% hogere WOZ-waarde gemiddeld iets minder dan 2% (1,97%) en in het particuliere segment ruim 2,5% (1,97% + 0,56% = 2,53%). Dit resultaat sluit aan bij de intuïtie dat de conforme huur in het particuliere segment, in economische zin, meer 'marktconform' is. De woningwaarde vormt daardoor een sterkere determinant voor de huurwaarde dan in het sociale segment.¹¹

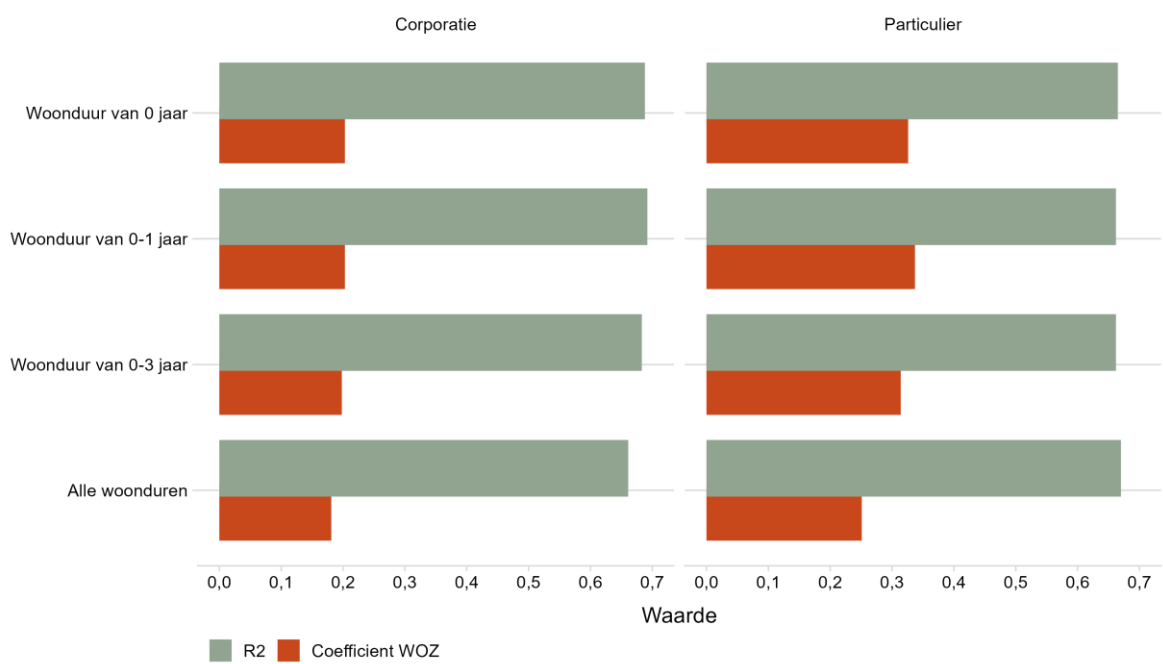
Tabel 4.2 wijst aanzienlijke verschillen uit tussen het particuliere en sociale segment. Niet alleen is er het systematische niveauverschil, ook is er een significant sterker verband tussen woningwaarde en huur voor particuliere huurwoningen. Eerder noemden we tevens dat we bij de toepassing van de schattingsmodellen de woonduur op nul stellen voor het bepalen van de conforme huur voor een nieuwe huurder. Om dit nader te onderzoeken, hebben we het laatste model uit tabel 4.2 (*Interactie*) voor verschillende woonduren en separate modellen voor de twee deelmarkten geschat.¹² In figuur 4.1 is de verklaringskracht (R^2) en de

¹¹ Na het toevoegen van deze interactie slaat het teken van de dummy voor de particuliere deelmarkt om (van positief naar negatief). Deze coëfficiënt is niet los te zien van de interactie met WOZ-waarde en heeft nu een andere betekenis gekregen. Deze coëfficiënt geeft nu het startpunt (intercept) van het verband WOZ-waarde ($\log(\text{WOZ}/\text{m}^2)$) met de kale huur ($\log(\text{kale huur}/\text{m}^2)$) weer voor de particuliere sector ten opzichte van het sociale segment. De lijn voor de particuliere sector gaat een stuk steiler, maar het vertrekpunt ligt lager. Dit vertrekpunt heeft geen praktische interpretatie, want dit zijn woningen met een $\log(\text{WOZ}/\text{m}^2)$ waarde van 0 euro. Gemiddeld liggen de huren hoger in de particuliere sector (blijkt uit de eerdere modellen) en dit komt mede doordat er een sterkere relatie bestaat tussen de WOZ-waarde en de kale huur in de particuliere sector.

¹² In deze modellen zijn t.o.v. het laatste model in tabel 4.2 alle variabelen met woonduur en deelmarkt vanzelfsprekend niet meegenomen.

coëfficiënt van de WOZ-waarde van deze modellen weergegeven. De R^2 is (bij elke woonduur) zeer vergelijkbaar tussen de twee deelmarkten, maar de coëfficiënt van de WOZ-waarde is bij een woonduur van nul jaar beduidend hoger voor het particuliere (0,33) dan het sociale segment (0,20).

Figuur 4.1 Modelspecificaties separaat voor de deelmarkten voor verschillende woonduren



Berekeningen Atlas Research o.b.v. CBS Woonbase (2023-10-19)

5 Conclusies en discussie

5.1 Conclusies

De belangrijkste conclusie van deze pilotstudie is dat de WOZ-waarde significant en voldoende robuust een deel van de kale huur verklaart. De modelvariant waarin voor zowel de WOZ-waarde als voor de kale huur wordt gekeken naar de logaritme van de waarde per vierkante meter blijkt het beste in staat de relatie te voorspellen en is bovendien stabiel. Verder heeft het model met kwadratische termen (voor oppervlak en woonduur) en WOZ-waarde, oppervlak en woonduur geïnteractueerd met de deelmarkt (dummy particulier) de hoogste verklaringskracht van ongeveer 68% in het model voor heel Nederland. De onderzochte woningkenmerken worden niet beïnvloed door bodembeweging, versterken het model aanzienlijk en hebben op zichzelf ook een grote impact op de coëfficiënt van de WOZ-waarde. Het effect van bevestigings- en schadehistorie blijkt (buiten het effect van WOZ-waarde om) niet robuust. Er bestaat daarnaast een significant verschil in de WOZ-coëfficiënt tussen corporatie en particuliere huur: particuliere huren zijn significant hoger en sterker WOZ-gecorrleerd.

5.2 Implicaties

Rekenvoorbeeld(en) voorkeursmodel

Tabel 5.1 geeft vier rekenvoorbeelden voor de financiële implicaties van een regeling gebaseerd op het meest rechter model in Tabel 4.2, dus inclusief de genoemde interacties met deelmarkt corporatie/particulier en de kwadratische termen van oppervlak en woonduur.

Tabel 5.1 Rekenvoorbeelden

Woning 1	Woning 2: andere woning, zelfde plek	Woning 3: woning 1, andere plek	Woning 4: woning 2, andere plek
12.22% waardedaling (Eemsdelta, 9914)		2.07% waardedaling (algemeen aardbevingsgebied)	
110m2 particulier, WOZ = 146k	85m2 corporatiewoning, WOZ = 123k	110m2 particulier, WOZ = 146k	85m2 corporatiewoning WOZ = 123k
Voorspelde huur = 835 p/maand Voorspelde huur a.g.v. bevingen = 807 p/maand	Voorspelde huur = 586 p/maand Voorspelde huur a.g.v. bevingen = 571 p/maand	Voorspelde huur = 835 p/maand Voorspelde huur a.g.v. bevingen = 830 p/maand	Voorspelde huur = 586 p/maand Voorspelde huur a.g.v. bevingen = 584 p/maand
Gederfd woongenot per jaar 325 euro	Gederfd woongenot per jaar 178 euro corporatie 311 indien particulier	Gederfd woongenot per jaar 53 euro	Gederfd woongenot per jaar 29 euro corporatie 51 indien particulier

Het eerste voorbeeld betreft een particuliere huurwoning van 110 m² met een WOZ-waarde van 146 duizend euro in postcode 9914 (gemeente Eemsdelta). Het gekozen oppervlak en de WOZ-waarde zijn de gemiddelde waarden van particuliere huurwoningen in de provincie Groningen in de dataset. Deze woning heeft een waardedaling van 12,22%, omdat 9914 tot het zwaarst getroffen gebied in termen van maximaal aantal bevingen boven de drempel van 2,9 mm/s behoort.¹³ De voorspelde conforme huur per maand op basis van deze kenmerken is zonder de bodembeweging 835 euro, de voorspelde conforme huur op basis van deze kenmerken rekening houdend met de genoemde waardedaling is 807 euro. Het verschil hiertussen maal twaalf maanden zou neerkomen op een vergoeding van 325 euro per jaar aan gederfd woongenot. Gerekend over de 6,375 jaren vanaf de beving bij Huizinge tot de peildatum van de eerste waardedalingsregeling van het IMG (1-1-2019), zou het gaan om circa 2.070 euro.¹⁴

De voorbeeldwoning in de derde kolom heeft dezelfde kenmerken (particuliere huurwoning, 110 m², WOZ-waarde van 146 duizend) maar een andere locatie, namelijk postcode 9655 (gemeente Aa en Hunze) met alleen het algemene gebiedseffect van 2,07% waardedaling. Hier zorgt het verschil in voorspelde conforme huur voor een vergoeding van 53 euro per jaar aan gederfd woongenot. Tussen de Huizingebeving en 1-1-2019 zou het gaan om ongeveer 340 euro.

Het voorbeeld in de tweede kolom maakt de vergelijking met het eerste voorbeeld de andere komt op. Daar staat de woning op dezelfde locatie (9914 in gemeente Eemsdelta), maar heeft het andere kenmerken: corporatiehuur, een oppervlak van 85 m² en een WOZ-waarde van 123 duizend euro. De voorspelde conforme huur is door het verschil in de markt met 586 euro beduidend lager dan bij voorbeeldwoningen 1 en 3. Het effect van bodembeweging op de conforme huur is in dit geval iets minder dan 15 euro per maand, oftewel 178 euro per jaar. Indien dit een particuliere in plaats van corporatiehuurwoning betrof met dezelfde woning- en locatiekenmerken zou het effect van bodembeweging op de conforme huur uitkomen op 311 euro per jaar. Vanaf de Huizingebeving tot 1-1-2019 telt dat op tot circa 1.130 respectievelijk 1.980 euro.

De laatste vergelijking is tussen voorbeeldwoning 2 en 4, waar het enige verschil weer de locatie is: maximale waardedaling van 12,22% versus alleen het algemene gebiedseffect van 2,07%. Voor voorbeeldwoning 4 (de laatste kolom in tabel 5.1) zorgt de modelmatige

¹³ Zie <https://www.schadedoormijnbouw.nl/waardedalingsregeling/methodiek/hoe-word-het-berekend/percentages>

¹⁴ In deze berekening is vooralsnog geen rekening gehouden met toename van de waardedaling in de tijd door nieuwe bevingen en eventuele rekenrente.

berekening voor een vergoeding van 29 euro per jaar (of 51 euro indien particulier in plaats van corporatie). Vanaf de Huizingebeving tot 1-1-2019 telt dat op tot circa 180 respectievelijk 320 euro.

Macroberekening vergoedingen

Als volgende stap hebben we onderzocht hoe een dergelijke vergoedingsregeling van gederfd woongenot gebaseerd op het huidige voorkeursmodel (het laatste model van tabel 4.2) zou uitpakken wanneer we dit toepassen op de hele woningvoorraad van het waardedalingengebied. Hiervoor hebben we ten opzichte van het analysebestand voor de modelschattingen naast particuliere en corporatiehuurwoningen ook koopwoningen (eigenaar-bewoners) toegevoegd en alleen het jaar 2020 geselecteerd, om zo dicht mogelijk bij de peildatum van de (huidige) Waardedalingenregeling te blijven (1-1-2021). Dit komt neer op een dataset van 101.795 woningen, waarvan 63,8% eigenaar-bewoners, 8,4% particuliere huur en 27,8% corporatiehuur.¹⁵ Hiervoor zijn alle relevante woningkenmerken uit het voorkeursmodel verzameld, is de woonduur op 0 gesteld en voor eigenaar-bewoners de deelmarkt dummy op particulier gezet. Vervolgens is de conforme huur op basis van het voorkeursmodel voorspeld (met de overige waarden zoals ze feitelijk in de data zijn) voor twee verschillende WOZ-waarden: de fictieve WOZ-waarde in een situatie zonder bodembeweging ($WOZ' = WOZ / (1-p)$) en de feitelijke WOZ-waarde in een situatie met bodembeweging. De p correspondeert met het percentage waardedaling per PC6-gebied, gebaseerd op het cumulatieve aantal bevingen boven de drempel van 2,9 mm/s. Het verschil tussen de twee voorspelde waarden voor conforme huur (maal twaalf) is het gederfde woongenot per jaar. De beschreven toepassing zou leiden tot een macrovergoeding van circa 6,8 miljoen euro per jaar. Tussen de Huizingebeving en 1-1-2019 correspondeert dat met een bedrag van ruim 43 miljoen euro. In onderstaande overzicht (tabel 5.2) is te zien hoe dit is opgebouwd per deelmarkt.¹⁶

¹⁵ Deze aantallen (en aandelen) woningen komen niet exact overeen met de woningen per eigendomstype in tabel 5.2. Dit komt omdat uit die cijfers, die betrekking hebben op de macroberekening, enkele niet-realistisch geachte waarnemingen zijn afgekoppeld. Het maximale verschil is echter slechts 0,1%.

¹⁶ Het precieze bedrag is niet alleen afhankelijk van de uiteindelijk gekozen modelvariant, maar ook van een aantal waarnemingen in de huidige dataset die niet realistisch zijn geacht en buiten deze berekening zijn gehouden. In de huidige analyses zijn woonoppervlakten boven 1.500 m² als niet-realistisch afgekoppeld (zie paragraaf 3.3). Als die grens lager wordt gelegd, komt het bedrag iets lager uit.

Tabel 5.2 Macroberekening vergoedingsregeling gederfd woongenot

	Totaal woningen	Totaal (miljoen euro)	Gemiddeld per woning (euro)
Particuliere huurwoningen	8.414	0,59	69,9
Corporatiewoningen	28.276	1,25	44,3
Eigenaar-bewoners	64.717	5,00	77,2
Totaal	101.407	6,84	67,4

De gemiddelde vergoeding per woning is 67 euro per jaar. Tussen de Huizingebeving en 1-1-2019 gaat het dan om circa 430 euro. Voor 41% ligt de vergoeding per jaar tussen de 0 en 50 euro, voor 44% tussen de 50 en 100 euro, voor 10% tussen de 100 en 150 euro, 3% tussen de 150 en 200 euro en 1% tussen de 200 en 250 euro. Bij de overige circa 0,8% (828 woningen) gaat het om meer dan 250 euro vergoeding per jaar.

5.3 Discussie en mogelijke vervolgstappen

Deze pilotstudie heeft met voldoende statistische zekerheid aangetoond dat een modelmatige benadering als input zou kunnen dienen voor het ontwerpen van een regeling ten aanzien van het vergoeden van gederfd woongenot. Eveneens heeft het enkele belangrijke discussiepunten blootgelegd:

- Empirisch is er aanleiding om onderscheid in de hoogte van de vergoeding te maken naar deelmarkt, dus tussen corporatiehuurders en particuliere huurders: de conforme huur verschilt tussen beide deelmarkten significant, zowel in de statistische als in de alledaagse betekening van dat woord.
- Het is uiteindelijk een juridische of bestuurlijke keuze of en hoe dat onderscheid wordt gemaakt. Eveneens zal moeten worden besloten welk model wordt toegepast voor eigenaar-bewoners. Omdat het hier gaat om particuliere bezitters die de woning aan zichzelf ter beschikking stellen, ligt het economisch het meest voor de hand hier te werken met het model voor de particuliere deelmarkt.
- Woonduur is een significante variabele in de modellen. Om de conforme huur voor een gemiddelde nieuwe bewoner te modelleren, ligt het in de rede deze variabele bij de modeltoepassing op 0 te stellen. Uit figuur 4.1 blijkt voorts dat de geschatte WOZ-coëfficiënt in enige mate afhangt van de woonduren die worden meegenomen in de dataset. Ondanks het meeschatten van een variabele voor woonduur, heeft het meenemen van woonduren boven 3 jaar invloed op die WOZ-coëfficiënt. Nadere analyse zou moeten uitwijzen wat de optimale reikwijdte aan woonduren is om mee te nemen, om te komen tot het model met de hoogste voorspelkracht.

- Tabel 4.1 laat zien dat het meenemen van provinciedummy's de verklaringskracht van het model iets doet toenemen. Het model corrigeert met deze dummy's voor provinciale verschillen in het niveau van de huur. Een alternatieve variant die onderzocht kan worden is om het model te schatten voor uitsluitend het waardedalingsgebied, zodat mogelijke verschillen in het verband tussen WOZ en huur buiten dat gebied geen invloed hebben op de coëfficiënten. In een dergelijke variant zou ook het eventuele effect van bevingen en schades opnieuw bekeken dienen te worden. Dat kan mogelijk enig licht werpen op vraag in hoeverre WOZ-daling *gemiddeld* wordt doorgegeven in huur.
- De verklaringskracht van de modellen is echter niet voldoende om een mogelijke regeling direct te baseren op de *feitelijke* huur. Daarbij is tevens niet vast te stellen of de feitelijke huur al (deels) is verlaagd als gevolg van bodembeweging en huurders reeds geheel of gedeeltelijk gecompenseerd zijn voor het verminderde woongenot dat de huurwoning verschaft.

Literatuur

Bommer, J.J., Stafford, P.J., Ntinalexis, N. (2019). Updated Empirical GMPEs for PGV from Groningen Earthquakes.

Bommer, J.J., Stafford, P.J., Ntinalexis, N. (2021). Empirical Equations for the Prediction of Peak Ground Velocity due to Induced Earthquakes in the Groningen Gas Field – October 2021.

Bosker, M., Garretsen, H., Marlet, G., Ponds, R., Poort, J., Van Dooren, R., Van Woerkens, C. (2018). Nog altijd in beweging. Het effect van aardbevingen op de huizenprijzen in Groningen per 1-1-2018, Utrecht: Atlas voor gemeenten.

Poort, J., Ponds, R., Kerste, M., Van Woerkens, C., Middeldorp, M., Bosker, M., Garretsen, H., Marlet, G. (2019). Zeven bewogen jaren. Het effect van aardbevingen op de huizenprijzen in Groningen per 1-1- 2019, Utrecht: Atlas voor gemeenten.

Poort, J., Blaker, N., Veldkamp, J. (2022). Herstel, maar nog niet hersteld. Het effect van aardbevingen op de huizenprijzen in Groningen per 1-1-2021. Amsterdam: Atlas Research.

Bijlage A: Modelschatting voorkeursmodel

Tabel A1. Modelschattingen log(kale huur/m²) voorkeursmodel

log(WOZ/m ²)	0,197*** (362,1)
<i>Jaar (dummy – 2018 is referentie)</i>	
2019	-0,001*** (-8,7)
2020	0,009*** (61,3)
Oppervlak	-0,007*** (-77,1)
Oppervlak ²	0,000*** (-15,0)
Woonduur	-0,010*** (-375,4)
Woonduur ²	0,000*** (-183,7)
<i>Woningtype (dummy – tussenwoning is referentie)</i>	
Hoekwoning	-0,004*** (-10,3)
Twee-onder-een-kap woning	-0,055*** (-76,4)
Vrijstaande woning	-0,092*** (-32,0)
Meergezinswoning	-0,003*** (-6,9)
<i>Bouwjaar (dummy – na 2000 is referentie)</i>	
1500-1905	-0,111*** (-82,0)
1906-1930	-0,135*** (-176,6)
1931-1944	-0,129*** (-120,7)
1945-1959	-0,125*** (-226,1)
1960-1970	-0,097*** (-203,5)
1971-1980	-0,058*** (-119,1)
1981-1990	-0,060*** (-124,5)
1991-2000	-0,039*** (-82,1)
<i>Energielabel (dummy – G is referentie)</i>	
A (A, A+, A++)	0,113*** (107,6)
B	0,114*** (110,0)
C	0,106*** (103,7)
D	0,094*** (91,7)
E	0,071*** (66,6)
F	0,048*** (41,8)
Onbekend	0,056*** (50,0)

Tabel A1. Modelschattingen log(kale huur/m²) voorkeursmodel (vervolg)

<i>Provincie (dummy – Zuid-Holland is referentie)</i>	
Drenthe	-0,066*** (-97,8)
Flevoland	-0,004*** (-5,4)
Friesland	-0,096*** (-153,4)
Gelderland	-0,048*** (-122,1)
Groningen	-0,067*** (-110,9)
Limburg	-0,014*** (-30,1)
Noord-Brabant	-0,066*** (-182,2)
Noord-Holland	-0,037*** (-93,4)
Overijssel	-0,046*** (-98,2)
Utrecht	-0,037*** (-76,7)
Zeeland	-0,037*** (-49,7)
<i>Deelmarkt (dummy – Corporatie is referentie)</i>	
Particulier	-0,118*** (-9,1)
<i>Interacties</i>	
Deelmarkt*log(WOZ/m ²)	0,056*** (39,7)
Deelmarkt*Oppervlak	-0,001 (-1,6)
Deelmarkt*Oppervlak ²	-0,000*** (-5,3)
Deelmarkt*Woonduur	-0,014*** (-102,0)
Deelmarkt* Woonduur ²	0,000*** (53,6)
Constante	3,552 (504,7)
N	6.990.124
R ²	0,679

*** < .,0001, ** < .,001, * < .,01. Coëfficiënten weergegeven, T-waarden tussen haakjes.