



Planbureau voor de Leefomgeving

HOUDINI: EEN SYSTEEMDYNAMISCHE MODELLERING VAN REGIONALE WONINGMARKTEN

Achtergrondstudies

Houdini: een systeemdynamische modellering van regionale woningmarkten

Martijn Eskinasi

Houdini: een systeem­dynamische modellering van regionale woning­markten

© Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Den Haag, 2011

ISBN: 978-90-78645-62-7

PBL-publicatienummer: 550053001

Eind­verant­woordelijkheid

Planbureau voor de Leefomgeving

Contact

martijn.eskinasi@pbl.nl

Auteurs

Martijn Eskinasi

Redactie figuren

Marian Abels, Filip de Blois

Eindredactie

Uitgeverij PBL

Opmaak

Martin Middelburg, Uitgeverij RIVM

U kunt de publicatie downloaden via de website www.pbl.nl.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Eskinasi, M. (2011), *Houdini: een systeem­dynamische modellering van regionale woning­markten*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en altijd wetenschappelijk gefundeerd.

Samenvatting

De woningmarkt is bij uitstek een regionale markt. Desondanks zijn er nauwelijks *regionale* simulatiemodellen waarmee de langetermijneffecten worden berekend van demografische en economische ontwikkelingen op de prijzen en productie van woningen. Het Planbureau voor de Leefomgeving ontwikkelt hiertoe het model Houdini, een strategisch simulatiemodel van de regionale woningmarkt. Met dit model kunnen voor verschillende scenario's de effecten worden doorgerekend op prijzen, nieuwbouw en druk op regionale woningmarkten. In het model zijn, in tegenstelling tot bestaande modellen, de effecten meegenomen van het gedrag van actoren op de woningmarkt, zoals woningcorporaties, gemeenten en projectontwikkelaars.

In het simulatiemodel Houdini is een verband gelegd tussen ontwikkelingen op drie belangrijke deelmarkten van de woningmarkt: de markt voor woondiensten, de beleggingsmarkt en de woningbouwmarkt. Het model is mede gebaseerd op het zogenoemde vierkwadrantenmodel van DiPasquale en Wheaton (1996), waarin de werking van de vastgoedmarkt is beschreven als interactie tussen deze drie deelmarkten. De woningmarkt wordt voor een groot deel beïnvloed door het gedrag van en de wisselwerking tussen de actoren die actief zijn op de deelmarkten.

Houdini bestaat uit twee vierkwadrantenmodellen, een voor de koop- en een voor de huursector. Aan de vraagkant spelen demografische en inkomensontwikkelingen een grote rol. Deze bepalen de totale vraag (in aantallen huishoudens, maar ook in

kwaliteitsvraag) en de afweging tussen kopen of huren. Aan de aanbodkant zijn diverse factoren in het model meegenomen die een lage prijselasticiteit van het aanbod kunnen veroorzaken: ruimtelijke ordening, residuele grondprijzen en marktconcentratie bij ontwikkelaars en corporaties. In de koopsector is rekening gehouden met de hypotheekrenteaf trek. In de huursector spelen de huurregulering en wat corporaties 'onrendabele toppen' noemen een rol in het aanbod.

In dit rapport zijn basissimulaties beschreven voor drie uiteenlopende regio's: een regio met de karakteristieken van een gemiddelde woningmarkt, een regio met een hoge woningmarktdruk (met de Noordvleugel van de Randstad als casestudie) en een krimpregio (met Parkstad Limburg als voorbeeld). De simulaties reproduceren de uitbundige prijsstijgingen uit de jaren negentig. Voor de toekomst laat de gemiddelde markt echter (onder de gegeven modelaannames) juist een stabilisering van de koopprijzen zien, ook op de lange termijn. Het krimpgebied krijgt in deze simulatie te maken met lagere reële woningprijzen, terwijl de prijzen in het gebied met overdruk langzaam weer beginnen te stijgen. Het laatste wordt veroorzaakt door de hogere inkomensgroei en blijvende demografische druk in dit gebied.

In het model worden ook enkele potentiële beleidsingrepen gesimuleerd. Naast mogelijke ingrepen in bijvoorbeeld de huurregulering en hypotheekrenteaf trek, kunnen met Houdini ook simulaties worden gemaakt van aanpassingen in de ruimtelijke ordening en het grondbeleid.

Inleiding

1.1 Achtergrond en doelstelling

De woningmarkt is bij uitstek een regionale markt. Zo zijn er regionale prijsverschillen tussen woningen met vergelijkbare kenmerken en verschilt de woningmarkt regionaal in samenstelling van de woningvoorraad naar woningtype, eigendom en bouwjaren. Desondanks zijn er nauwelijks *regionale* simulatiemodellen waarmee de langetermijneffecten worden berekend van demografische en economische ontwikkelingen op de prijzen en productie van woningen. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) ontwikkelt hiertoe een nieuw model van de regionale woningmarkt, genaamd Houdini. Dit model is ontworpen volgens de principes van de systeemdynamica.

In het model Houdini is een relatie gelegd tussen ontwikkelingen op drie belangrijke deelmarkten van de woningmarkt: de markt voor woondiensten (oftewel de ruimtemarkt), de beleggingsmarkt en de woningbouwmarkt. Elke verandering in een van deze drie markten is van invloed op de andere deelmarkten, en uiteindelijk op de aanpassing van het aanbod van woningen aan de vraag ernaar.

Met het model Houdini beoogt het PBL:

- de interactie van de verschillende deelmarkten van de woningmarkt inzichtelijk te maken;
- de effecten van uiteenlopende (nationale) beleidsinterventies op regionale woningmarkten in beeld te brengen; en

- de langetermijneffecten van deze interventies en interacties voor verschillende woningmarktregio's te beschrijven.

In dit rapport doen we verslag van de eerste fase van de modelontwikkeling. Voor deze fase zijn drie sterk verschillende regionale woningmarkten geselecteerd, waarbij de langetermijneffecten van interventies en interacties voor de koop- en de huursector zijn gesimuleerd. Het gaat hierbij om een regio met een blijvend hoge druk op de woningmarkt (de Noordvleugel van de Randstad), een regio die wordt gekenmerkt door demografische krimp (Parkstad Limburg) en een gemiddelde woningmarktregio (waarvoor de nationale woningmarkt is gekozen als proxy).

1.2 Leeswijzer en status van het rapport

In het hiernavolgende hoofdstuk introduceren we de basisprincipes van het model Houdini. We behandelen de gebruikte simulatiemethodiek, het conceptuele model en de theoretische bouwstenen, zonder diep op de mathematische modellering en de onderbouwing daarvan in te gaan. Vervolgens bespreken we in hoofdstuk 3 de uitkomsten van de basissimulatie voor de drie onderscheiden voorbeeldregio's en simuleren we in hoofdstuk 4 enkele mogelijke beleidsingrepen. In hoofdstuk 5, tot slot, bespreken we de belangrijkste

mathematische vergelijkingen van het model Houdini. In dat hoofdstuk onderbouwen we ook de gemaakte keuzes en staan we stil bij de uitgevoerde validatietoetsen en gevoeligheidsanalyses.

Het model Houdini is nog volop in ontwikkeling. We brengen in dit rapport de stand van zaken in beeld van begin 2011. Op basis van feedback van de klankbordgroep (zie voor de samenstelling hiervan de bijlage) worden nog steeds modelverbeteringen aangebracht. In paragraaf 2.7 geven we een overzicht van de ontwikkelagenda, die is ontstaan op basis van feedback van de klankbordgroepleden in de periode augustus 2010 tot februari 2011. Deze werkwijze is gebruikelijk bij systeemdynamische modelbouw (Vennix 1996).

Methodisch en theoretisch kader van Houdini

Houdini is een systeemdynamisch simulatiemodel dat is gebaseerd op een beschrijving van de Nederlandse woningmarkt in termen van voorraden, stromen en terugkoppelingen. Inhoudelijk gaat Houdini uit van nationale en internationale literatuur over de woningmarkt. Het conceptuele vertrekpunt is het vierkwadrantenmodel van DiPasquale & Wheaton (1996), waarin de werking van de vastgoedmarkt is beschreven als interactie tussen de drie onderscheiden deelmarkten van de woningmarkt: de ruimtemarkt ofwel de markt voor woondiensten, de beleggingsmarkt en de woningbouwmarkt.

In het begrippenkader voor de verdere operationalisatie van het vierkwadrantenmodel, zijn ‘woondiensten’ een abstracte maat voor de kwaliteit of het nut van het heterogene goed ‘woning’. Verschillende woningen leveren verschillende hoeveelheden woondiensten. ‘Gebruikskosten’ zijn de werkelijke prijs die een bewoner voor deze woondiensten/woning betaalt. Beide begrippen zijn gemeengoed in de literatuur over de Nederlandse woningmarkt (zie bijvoorbeeld Conijn 2006, 2008; Elsinga & Conijn 2001; Koning et al. 2006; Ras et al. 2006; Romijn & Besseling 2008).

In de afgelopen jaren is er in Nederland veel gepubliceerd over de werking van de woningmarkt. Bij de ontwikkeling van het model Houdini is dankbaar gebruikgemaakt van deze publicaties. Het gaat hierbij om studies over:

- het afwegingskader voor en de juiste mate van overheidsingrijpen op de woningmarkt (Elsinga et al. 2008; Hof et al. 2006; Stefanski & De Bouter 2005);
- het (dis)functioneren van (delen van) de Nederlandse woningmarkt (onder anderen Conijn 2006, 2008; Van Ewijk et al. 2006; Romijn & Besseling 2008; Vermeulen 2008);
- effectramingen van veranderingen in het beleid (zie naast eerdergenoemde auteurs Ras et al. 2006; De Vries 2007; Romijn et al. 2010);
- beleidsmatige kaders voor hervormingen van het woningmarktbeleid (CSED 2010; Ministerie van Financiën 2010; VROM-raad 2007).

Voor cijfermateriaal is geput uit CBS Statline, diverse jaargangen van het Woningbehoefteonderzoek (WBO) en diens opvolger het WoningOnderzoek Nederland (WoOn), statistische publicaties van het ministerie van VROM/ WWI en de genoemde literatuur.

2.1 Systeemdynamische simulaties

In de systeemdynamica wordt het dynamische gedrag bestudeerd van complexe sociale systemen in de tijd. Forrester, de grondlegger van deze discipline, stelt dat dit gedrag geheel wordt bepaald door de structuur binnen de grenzen van het systeem (1969: 12). Met andere woorden: het waargenomen dynamische gedrag is endogeen en kan worden verklaard door de structuur goed te beschrijven en te simuleren. De structuur is opgebouwd uit voorraden, stromen en zogenoemde terugkoppelingen. Dynamiek ontstaat als actoren

in het systeem op basis van (expliciete of impliciete) doelstellingen de stromen proberen te beïnvloeden. Woningmarkten, stedelijke regio's, mondiale economieën en dergelijke zijn in Forrester's definitie sociale systemen, omdat het gedrag van menselijke actoren er deel van uitmaakt. Om die reden wordt in systeemdynamische simulaties het gedrag van actoren gemodelleerd. Dat is nodig omdat dit gedrag deel uitmaakt van het te bestuderen probleem.

Omdat het menselijk brein niet goed in staat is de niet-lineaire terugkoppeling van dergelijke systemen te doorgronden (Forrester 2007), zijn computersimulaties het beste instrument om zowel het gedrag van het systeem te analyseren als verschillende beleidsingrepen door te rekenen op hun consequenties voor het systeem. Die beleidsingrepen kunnen bij de actoren leerprocessen op gang brengen, met mogelijk als resultaat dat via hun aangepaste gedragsresponsen de prestaties van het hele systeem verbeteren. *Group model building*, een interactieve tak van de systeemdynamica, is zelfs specifiek gericht op deze leerprocessen (Vennix 1996).

Simulaties worden gevoed met alleen startwaarden van variabelen; de dynamiek ontstaat door het doorrekenen van de gelegde verbanden. In de modellering van het systeem is het derhalve de kunst om de juiste verbanden te leggen, zodat de simulatie een adequate reproductie van het te bestuderen 'probleem' zal laten zien. Vervolgens wordt het interessant om beleidsingrepen in het model in te voeren, deze op hun effecten door te rekenen en zo te zoeken naar de juiste aangrijpingspunten voor robuust en effectief beleid. Onderzoeksproblemen worden vertaald in systeemdynamische termen: terugkoppelingen, voorraden, stromen en (impliciete) doelstellingen en acties. Dit geschiedt op basis van literatuur, maar ook op basis van gesprekken met experts. Simulaties worden stap voor stap opgebouwd en gevalideerd, waarbij in het verleden wordt gestart en de uitkomsten met de werkelijke historie worden vergeleken.

Vanwege het niet-lineaire karakter vertonen de gemodelleerde systemen contra-intuïtief gedrag. Ze neigen naar een slechte prestatie en werken beleidsinterventies vaak tegen. Ze reageren gevoelig op slechts enkele parameters en dan vaak op onverwachte. Responsen op korte termijn zijn vaak tegengesteld aan die op lange termijn (Forrester 1969). Een goed voorbeeld is de hypotheekrenteaftrek, die is bedoeld als subsidie om de vraag te stimuleren, maar die vooral heeft geleid tot hoge woningprijzen. Of de huurregulering, bedoeld om wonen betaalbaar te houden, maar die de nieuwbouw van huurwoningen belemmert.

Systeemdynamische simulaties zoeken eerder de breedte op dan de diepte, en zijn daarom vooral geschikt voor

strategische verkenningen. Erg gedetailleerde simulaties leveren vaak minder strategisch inzicht op in relatie tot de hoeveelheid werk en de verwachtingen (Eskinasi & Fokkema 2006). De methode is eerder toegepast op het gebied van stedelijke ontwikkeling en woningmarkt (Forrester 1969). Specifiek Nederlandse ervaringen zijn beschreven door Vennix (1996) en Rouwette (2003) over de bruterings- en de continuïteit van woningcorporaties, en door Eskinasi et al. (2009) over herstructurering in stadsgewest Haaglanden.

2.2 Het vierkwadrantenmodel systeemdynamisch bekeken

Het vierkwadrantenmodel van DiPasquale & Wheaton (1996), afgebeeld in figuur 2.1, is een centrale conceptuele bouwsteen van Houdini. Impliciet is het ook een systeemdynamisch model. Het vierkwadrantenmodel beschrijft de werking van de vastgoedmarkt als interactie tussen drie deelmarkten.

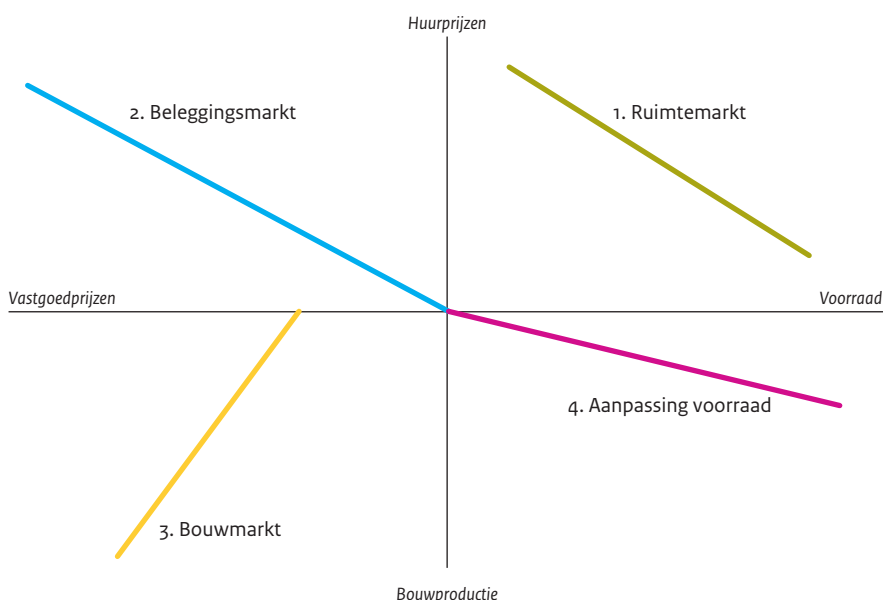
In de ruimtemarkt (1) oefenen gebruikers hun vraag naar ruimte uit. De huurprijs R (*rent*) is hier afhankelijk van de voorraad S (*stock*), de prijselasticiteit van de vraag e_D en andere demografische en economische factoren D . Meer aanbod leidt, als andere parameters gelijk blijven, via een vraagcurve tot lagere huurprijzen. De vraagcurve kan uiteraard verschuiven door economische en demografische veranderingen. In dit kwadrant is de huurprijs de afhankelijke variabele.

Het tweede kwadrant is de beleggingsmarkt (2). Beleggers zijn bereid een prijs P (*price*) te betalen voor vastgoed dat een bepaalde huur R oplevert. De verhouding tussen R en P is de rentevoet of kapitalisatiefactor. DiPasquale en Wheaton nemen een geaggregeerde rentevoet i ; in de praktijk spelen meerdere factoren een rol in de bepaling van deze rentevoet: rendement op vermogen, risico-opslag, enzovoort. In de koopsector van de woningmarkt heeft de bewoner zowel de gebruikers- als de beleggersrol, in de huursector uiteraard niet. In dit kwadrant zijn de huur R en rentevoet i de onafhankelijke variabelen, en is prijs P de afhankelijke variabele.

Het derde kwadrant is de bouwmarkt (3). Als de vastgoedwaarde P hoger is dan de ontwikkelkosten P_b , komt de bouwproductie C op gang. De schematische markt van DiPasquale en Wheaton heeft een lineaire relatie en een positieve prijselasticiteit e_C . In dit kwadrant is prijs P de onafhankelijke variabele en is de bouwproductie C de afhankelijke.

Het vierde kwadrant (4), tot slot, zorgt voor de aanpassing van de voorraad S , die afhangt van nieuwbouw C en sloop A .

Figuur 2.1
Vierkwadrantenmodel van DiPasquale en Wheaton



Bron: DiPasquale & Wheaton (1996)

De grenzen van het systeem zijn daarmee afgebakend: belangrijke processen in de vastgoedmarkt, zoals gevoeligheid voor rente en economie, en cycliciteit worden verklaard door de interactie van deze drie markten.

Met de benoemde afhankelijke en onafhankelijke variabelen in de kwadranten is de centrale terugkoppellus of regelkring in het vierkwadrantenmodel gedefinieerd, zoals afgebeeld in figuur 2.2. De huur R ontstaat door de confrontatie van vraag D en aanbod S , huurprijs R en rente i bepalen de beleggingswaarde P , die weer de bouwproductie C aanstuurt om nieuw aanbod S tot stand te brengen. Dat beïnvloedt de huurprijsvorming en dan is de cirkel rond.

Dit is een zogenaamde negatieve of balancerende terugkoppellus B_1 , die op zoek gaat naar evenwicht (Geltner & Miller 2001: 27).¹ Dat komt omdat meer aanbod leidt tot lagere huurprijzen: de polariteit van deze relatie, de prijselasticiteit e_D van de vraag, is negatief. Alle andere relaties hebben een positieve polariteit: hogere huren leiden tot hogere prijzen, hogere prijzen tot meer bouw (de prijselasticiteit van de bouw e_C is positief) en meer bouw tot een groter aanbod. Balancerende terugkoppellussen zijn te herkennen aan een oneven aantal relaties met negatieve polariteit. Ook de relatie tussen rente i en prijs P heeft een negatieve polariteit: hogere rente leidt tot lagere prijzen. De rente

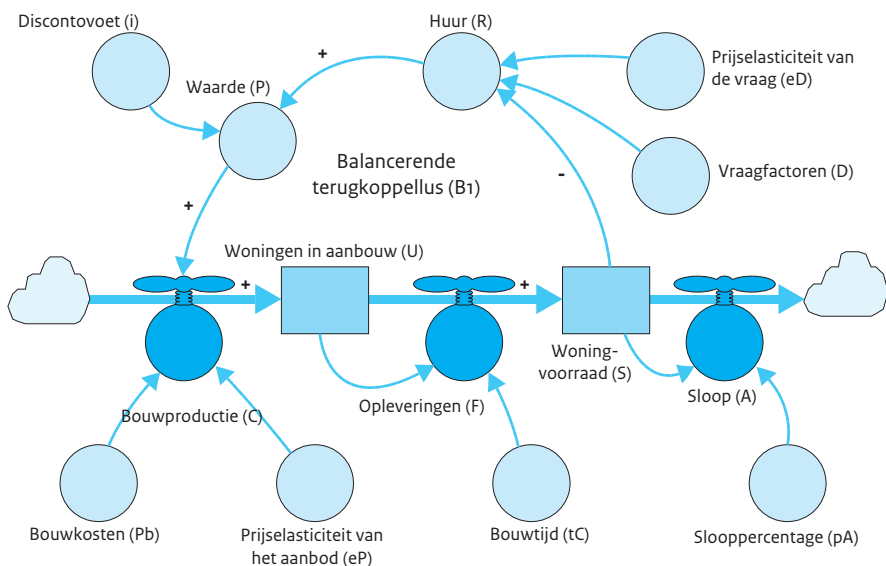
is echter een exogene variabele en maakt geen deel uit van een lus. Hetzelfde geldt voor demografische en economische vraagfactoren D , die een positieve relatie met de huurprijs hebben.

Vorraden en stromen liggen op de woning- en vastgoedmarkt voor de hand. De staande gebouwvoorraad heeft nieuwbouw en sloop als belangrijkste in- en uitstroom. Er is ook een voorraad gebouwen in aanbouw gedefinieerd, omdat er vertraging optreedt in de reactie van het aanbod (de gebouwvoorraad) op prijzen. Er ontstaat zo een productieketen, met nieuwbouw als instroom, gebouwen in aanbouw als eerste voorraad, opleveringen als verbindende stroom met de staande gebouwvoorraad en tot slot sloop als uitstroom.

Op deze wijze is de hoofdstructuur van een simulatie geformuleerd. Voor de mathematische weergave van de individuele relaties in het model, zijn de vergelijkingen van DiPasquale & Wheaton (1996: 6-18) gebruikt, plus de boekhouding van de verschillende voorraden en stromen.²

Met het invoeren van de startwaarden voor de constanten en beide voorraden (de bestaande en die in aanbouw), wordt een complete systeemdynamische vertaling van het vierkwadrantenmodel verkregen. Vervolgens kan met beleidsingrepen worden aangetoond

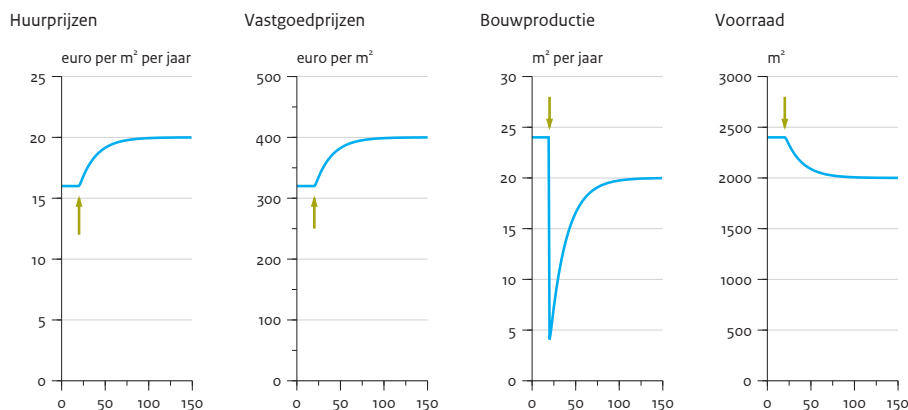
Figuur 2.2
Het vierkwadrantenmodel systeemdynamisch



Bron: PBL

Variabelen zijn als cirkels getekend, en relaties ertussen als enkele pijlen weergegeven. Een plusteken bij de pijl duidt op een positieve, een minteken op een negatieve polariteit. Voorraden en stromen zijn getekend als rechthoek, respectievelijk weergegeven met een dubbele pijl met een 'kraantje'. De wolkjes geven aan waar woningen het systeem binnenkomen en verlaten.

Figuur 2.3
Simulatie van een stijging van ontwikkelkosten



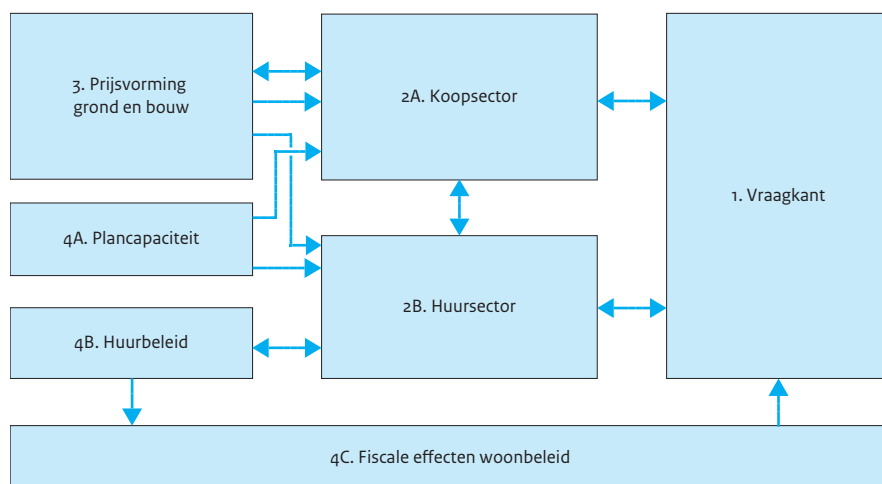
↑ Stijging ontwikkelkosten met 50% op t = 20

Bron: DiPasquale & Wheaton (1996); bewerking PBL

dat deze simulatie op externe schokken reageert, zoals DiPasquale en Wheaton (1996: 12-17; 249) voorspellen. Figuur 2.3 laat de reactie zien van deze simulatie op een stijging van de ontwikkelkosten met 50 procent op tijdstip t = 20. De productie C valt praktisch stil:

van 24 eenheden in jaar 10 naar slechts 4 in jaar 20. Omdat er nog steeds 1 procent per jaar wordt gesloopt, begint de voorraad S te krimpen. Zowel de huur R als de vastgoedprijs P begint te stijgen. Als gevolg daarvan krabbelt de productie C weer wat op, zodat de daling van

Figuur 2.4
Conceptueel model van Houdini



Bron: PBL

de voorraad en de stijging van de P en R weer afvlakken. Het systeem bereikt ongeveer vijftig jaar na de schok een nieuw evenwicht. De voorraad is kleiner, de prijzen liggen hoger.

De keuze voor deze simulatie is overigens niet willekeurig in relatie tot de Nederlandse woningmarkt. Bij inelastisch aanbod komen prijsstijgingen van vastgoed al snel terecht in de grondwaarde (zie bijvoorbeeld Besseling et al. 2008), die vervolgens weer mede bepalend is voor de ontwikkelprijs P_b . Op deze wijze kan een versterkende lus R_1^3 worden benoemd: hogere prijzen P leiden tot hogere ontwikkelkosten P_b . En via de centrale regelkring B1 van het vierkwadrantenmodel leiden hogere ontwikkelkosten P_b tot hogere prijzen P. Zeker als tegelijkertijd de vraag D toeneemt door huishoudensverdunding en inkomensstijging. En de rente i daalt door ontwikkelingen op de kapitaalmarkt en wordt nog verder verlaagd door de hypotheekrenteaftrek. Zo bekeken begint het vierkwadrantenmodel langzaam al meer op de Nederlandse woningmarkt te lijken...

2.3 Conceptueel model

In figuur 2.4 is het conceptuele model van Houdini weergegeven. Dat model bestaat uit twee vierkwadrantenmodellen, een voor de koopsector en een voor de huursector (sector 2A respectievelijk 2B). Elke sector heeft specifieke kenmerken, maar tussen de beide sectoren is er de nodige interactie. De verdere technische

uitwerking en onderbouwing van Houdini is beschreven in hoofdstuk 5.

Voor zowel de koop- als de huurmarkt geldt aan de vraagkant (sector 1) dezelfde economische en demografische context, die de markt voor woondiensten ofwel ruimtemarkt mede bepaalt. Huishoudens maken in Houdini een afweging tussen huren en kopen en oefenen daarnaast vraag uit naar woondiensten ofwel kwaliteit van de woning (en woonomgeving).

De trage reactie van het woningaanbod op de vraagontwikkeling heeft meerdere oorzaken. Allereerst is de woningmarkt een voorraadmarkt, waarbij zelfs een hoge nieuwbouwproductie maar een relatief geringe toevoeging aan de voorraad oplevert. Het neerslaan van prijsstijgingen in de grondwaarde is ook geen specifiek Nederlands verschijnsel en gaat terug tot de residuele of ricardiaanse prijsvorming op de grondmarkt (sector 3). Wel specifiek Nederlands is de vrijwel verwaarloosbare prijselasticiteit van het aanbod. Meerdere auteurs (onder wie Besseling et al. 2008; Eichholtz & Lindenthal 2008) wijten dat aan restricties in het aanbod van plancapaciteit voor woningbouw, een van de vele functies van de Nederlandse ruimtelijke ordening (sector 4A). Zij stellen dat hierin de huishoudensontwikkeling te centraal staat en de vraag naar woningkwaliteit te weinig aandacht krijgt.

Specifiek Nederlands is ook de hypotheekrenteaftrek. Deze werkt als een verlaging van de rentevoet i in het vierkwadrantenmodel. Dat heeft op zich al een waardestijging tot gevolg (zie DiPasquale & Wheaton 1996: 14), maar zou in theorie ook gepaard moeten gaan

met meer nieuwbouw, een grotere voorraad en lagere gebruikskosten.

De vraagkant (sector 1) vertoont inkomensgroei en een toename van het aantal huishoudens, wat conform de theorie van DiPasquale en Wheaton (1996: 12) tot hogere productie, gebruikskosten en vastgoedprijzen moet leiden. Het aanbod reageert echter niet, de prijsstijging slaat neer in de grond en de ontwikkelkosten, met minder voorraad, hogere huren en vastgoedprijzen als gevolg (DiPasquale & Wheaton (1996: 17). Twee exogene impulsen voor prijsstijging, vraagstijging en rentedaling, zijn dus aanwezig en de derde, stijging van de ontwikkelkosten, zit via zelfversterkende terugkoppellus R1 in het systeem ingebouwd, terwijl de regulering via meer aanbod (vrijwel) ontbreekt.

De grote huursector is eveneens een specifiek Nederlands fenomeen, met huurregulering als overheidsinstrumentarium en de corporatiesector als institutie. De leegwaarde van huurwoningen wordt door de prijsstijgingen in de koopsector omhoog getrokken, terwijl de huurprijzen worden gereguleerd (sector 4B). Daardoor ontstaat een waarde kloof tussen huren en kopen, die zowel vragers als aanbieders beïnvloedt. De fiscale ondersteuning van het wonen (sector 4C) wordt betaald uit de inkomstenbelasting en drukt de netto besteedbare huishoudensinkomens en daarmee de vraag.⁴ Op deze terugkoppellus is het principe van fiscale 'terugsluis' gebaseerd: de vraaguitval door afbouw van fiscale ondersteuning kan via generieke belastingverlaging worden gecompenseerd.

2.4 Regionalisering

De woningmarkt is bij uitstek een regionale markt. Er zijn regionale verschillen in prijs tussen woningen met vergelijkbare kenmerken (zie bijvoorbeeld Van Dam & Visser 2006; Ras et al. 2006; Renes et al. 2006), in samenstelling van de woningvoorraad naar woningtype, eigendom en bouwjaren (zie bijvoorbeeld De Jong et al. 2008), in bevolkingsopbouw naar leeftijd, huishoudenvorming en inkomen (De Jong et al. 2005), in realisatie van verhuiscriteria (De Groot et al. 2008) en restschuldrisico's (Van Middelkoop 2011).

Belangrijke determinanten van de regionale prijsontwikkeling zijn de regionale verhoudingen tussen vraag en aanbod, de kwaliteit van woningen en de economische ontwikkeling van regio's (Renes et al. 2006). Ook theoretisch blijkt dat de verwachte groei van de vraag naar woningen/woon diensten, realistisch of niet, een belangrijke verklaring is voor de werkelijke prijsontwikkeling (Thissen et al. 2010). Naast de eerdergenoemde factoren spelen dus ook regionale groeiverwachtingen een rol in de prijsontwikkeling.

Een van de doelstellingen van Houdini is om inzicht te genereren in karakteristieke regionale verschillen. In eerste instantie is gekozen voor een casestudie benadering, waarin drie regionale woningmarkten geïsoleerd worden beschouwd: een gemiddelde markt, een markt met hoge druk en een krimpende markt.

Het reeds bestaande nationale simulatiemodel fungeert als proxy voor een gemiddelde Nederlandse woningmarkt. Parkstad Limburg dient als voorbeeld van een krimpende markt; in deze regio leidt demografische krimp naar verwachting tot leegstand, vraaguitval en dalende prijzen (Rosenberg et al. 2010; Verwest et al. 2008). Als overdrukgebied is de Noordvleugel van de Randstad gekozen (Amsterdam en de zuidelijke regiogemeenten, Het Gooi en Vechtstreek, Stadsgewest Utrecht). De woningprijzen zijn hier relatief het hoogst, de economische groei en de relatieve stijging van het besteedbare huishoudensinkomen eveneens. Vooral in de regio rond Amsterdam is de toename van de woningvoorraad achtergebleven bij de vraag. Al met al kent de Noordvleugel van de Randstad de hoogste schaarstepremies (Renes et al. 2006).

2.5 Operationalisatie van het vierkwadrantenmodel

Voor het kunnen gebruiken van het vierkwadrantenmodel is een operationalisering van de assen (gebruikskosten, vastgoedprijs, voorraad en bouwproductie, zie figuur 2.1) noodzakelijk. Daarbij is gezocht naar een consistente set definities ondersteunend aan de doelstellingen van Houdini, vooral waar het gaat om de interactie tussen marktwerking en het institutionele kader van de Nederlandse woningmarkt. De benadering van woondiensten, gebruikskosten, leeg- en beleggingswaarde bieden daartoe de nodige aanknopingspunten.

2.5.1 De assen voorraad en bouwproductie: woondiensten

Woningen zijn heterogene goederen: er bestaan grote verschillen in kwaliteit, grootte, locatie enzovoort. Eichholtz en Lindenthal (2008: 80) stellen dat de vraagprojecties van de Nederlandse overheid sterk zijn gericht zijn op een een-op-eenrelatie tussen woning en huishouden.

Uiteraard is voldoende woningaanbod een in de Grondwet vastgelegd punt van overheidszorg, maar dit is op zich nog niet voldoende om aan de vraag te voldoen. Juist door de onderlinge verschillen in kwaliteit/woondiensten oefenen huishoudens vraag uit. Na

verloop van tijd wil mensen ruimer, beter, groter, kleiner, mooier wonen en zijn zij bereid daar een andere prijs voor te betalen. De ene woning wordt ingeruild voor de andere die beter aansluit bij de vraag of wel een hogere kwaliteit biedt. In de literatuur is het gebruikelijk de kwaliteit te standaardiseren in een abstracte rekeneenheid:

‘woondiensten’. Dat maakt woningen van verschillende kwaliteit en eigendomsvorm onderling vergelijkbaar. Goede woningmarktmodellen moeten zowel het woning- als het woondienstenperspectief meenemen. De precieze operationalisatie van woondiensten verschilt van onderzoek tot onderzoek. Ras et al. (2006) gebruiken een combinatie van woning- en omgevingskenmerken, met 100 woondiensten voor een gemiddelde woning. Romijn et al. (2010) nemen een koopwoning met een waarde van 268.000 euro (prijsspeel 2006) als rekeneenheid. Belangrijker dan de precieze meeteenheid is het kwaliteitsverschil tussen huur- en koopwoningen. Gemeten naar de WOZ-waarden biedt een gemiddelde huurwoning ongeveer 60 procent van de woondiensten (oppervlakte, ligging, uitrusting) van een standaardkoopwoning (Conijn 2008). Schattingen van het Sociaal en Cultureel Planbureau CP (zie Ras et al. 2006: 87) en van het Centraal Planbureau (zie Romijn et al. 2010: 1) komen op eenzelfde kwaliteitsverhouding uit.

In versie 1.0 van Houdini is het kwaliteitsverschil tussen huren en kopen constant gehouden. Wel wordt de ontwikkeling van het totale aanbod aan woondiensten geconfronteerd met de vraag ernaar, omdat door inkomens- en prijsontwikkelingen vooral kwalitatieve tekorten in de bestaande voorraad ontstaan. Beide assen, de stromen en voorraden, kunnen dan zowel in aantallen woningen als in aantallen woondiensten worden beschouwd.

2.5.2 De as gebruikskosten

Huren en kopen zijn qua financiering en prijsvorming moeilijk met elkaar te vergelijken. Toch moeten we de as *rent* van het vierkwadrantenmodel voor zowel de koop- als de huursector operationaliseren. In de nationale en internationale literatuur wordt vrijwel unaniem het begrip ‘gebruikskosten’ gehanteerd als vergelijkingsmaat: de totale economische kosten voor het gebruik van een woning of een hoeveelheid woondiensten (zie Conijn & Elsinga 2001; DiPasquale & Wheaton 1996: 243; Elsinga et al. 2005; Ras et al. 2006; Renes et al. 2006; Romijn et al. 2010). Voor huurders bestaan deze kosten uit huren verminderd met eventuele subsidies. Voor eigenaren-bewoners bestaan de gebruikskosten onder andere uit hypotheeklasten en -renteaftrek, waardeestijging, onderhouds- en transactiekosten, risicopremies en *opportunity costs* voor de inzet van eigen vermogen. Het begrip ‘gebruikskosten’ wordt in de literatuur verschillend uitgewerkt, maar in de koopsector is de waardeestijging

altijd onderdeel van de gebruikskosten; dit in tegenstelling tot de WBO- en WoOn-benadering, waarin de waardeestijgingscomponent niet in de vergelijking is betrokken (Conijn & Elsinga 2001; VROM 2003; VROM & CBS 2009).

DiPasquale en Wheaton (1996: 247-255) beschrijven drie manieren om waardeestijging mee te nemen in de gebruikskosten, met verschillende dynamische effecten. Als huishoudens in de zogenaamde adaptieve benadering hun prijsverwachting voor de toekomst mede baseren op de waardeestijging in het verleden, dan ontstaat er een zelfversterkende terugkoppellus R_2^2 : een lagere rentevoet i leidt tot hogere prijzen P en stijgende prijzen P tot een dalende rentevoet i . DiPasquale & Wheaton suggereren dat consumenten in ieder geval deels adaptief gedrag vertonen. Ook Thissen et al. (2010) concluderen dat juist groeiverwachtingen tot bovenstructurele prijsstijgingen leiden.

2.5.3 De as vastgoedprijs: leegwaarde en beleggingswaarde

De waarde van koopwoningen laat zich bij verkoop aan de hand van de vrije verkoopwaarde ofwel leegwaarde meten. Voor de gehele voorraad is de WOZ-waarde beschikbaar, maar in Houdini is de WOX-waarde gebruikt; deze waarde is gebaseerd op verkoop- dan wel leegwaarden met een correctie voor verschil in samenstelling tussen de voorraad verkochte woningen en de totale voorraad.

Voor huurwoningen ligt de zaak complexer. Leegwaarde en beleggingswaarde lopen hier uiteen (Vlak et al. 2008: 98). Voor de beleggingswaarde wordt een netto contante waardeberekening van kosten en opbrengsten over de gehele exploitatieperiode gemaakt, die vaak (veel) lager ligt dan de vrije verkoopwaarde.⁶ Conijn en Schilder (2009) betitelen dit verschil als waardeklouf. Romijn en Besseling (2008) brengen het verschil tussen feitelijke en markthuur in beeld. Romijn et al. (2010) relateren de waardeklouf aan het rendementsoffer van sociale verhuurders. Belangrijk is dat de waardeklouf of het rendementsoffer dynamische invloed uitoefent op bijvoorbeeld de nieuwbouwproductie van huurwoningen.

Houdini maakt een dynamische simulatie van de leegwaarde van koopwoningen. De leegwaarde van huurwoningen is daarvan afgeleid met de reeds genoemde kwaliteitsverhouding van 60 procent. Met behulp van een bruto aanvangsrendement wordt ook de beleggingswaarde in verhuurde staat grofmazig geraamd. Door verschillen in uitgangspunten, berekeningswijze en mate van detaillering is deze raming moeilijk te vergelijken met bedrijfswaarden en boekwaarden van corporaties. Gezien de doeleinden van Houdini is de

grove benaderingswijze echter afdoende, omdat daarmee het dynamische effect van de waardeklouf afdoende kan worden gedemonstreerd; exacte absolute bedragen zijn daarvoor niet nodig.

Deze benadering volgt impliciet White en White (geciteerd in Conijn 2008: 160) die stellen dat fiscale bevoordeling van koopwoningen leidt tot verhoogde leegwaarden en markthuren in de huursector (zie ook Romijn et al. 2010). Voor Houdini is dit minder bezwaarlijk, omdat de leegwaarde van koopwoningen dynamisch wordt gesimuleerd: de leegwaarde en markthuur in de huursector bewegen mee bij beleidswijzigingen in de koopsector.

2.6 Overige uitgangspunten

Houdini is een macromodel. Er wordt gewerkt met één type standaardhuishouden en standaardwoningen. De deelmarkten huur en koop zijn op vergelijkbare wijze gemodelleerd. Variabelen eindigend op de letter O verwijzen naar koop (*owner occupied*) en die op R naar huur (*rental*). Eindigt een variabele op een T, dan betreft het meestal het totaal van huur en koop samen.

Houdini simuleert circa vijftig jaar door. Er zijn weinig exogene aannames nodig: het model reageert vooral op de eigen interne dynamiek. Startjaar 0 is globaal vergelijkbaar met de situatie in 1995, jaar 15 correspondeert ongeveer met 2010 en eindjaar 50 met circa 2045. Houdini rekent in reële prijzen, met prijspeil 2005.

2.7 Ontwikkelagenda Houdini

Zoals in de inleiding aangegeven, is de ontwikkeling van Houdini nog steeds in volle gang. Dit rapport is dan ook een weergave van versie 1.0 van het model en geeft de stand van zaken weer in het najaar van 2010. Sinds die tijd hebben meerdere leden van de klankbordgroep algemeen en specifiek commentaar op deze rapportage en de doelstellingen en principes van Houdini gegeven. Daaruit is de volgende ontwikkelagenda voor Houdini ontstaan:

- Ten eerste is er nu nog geen woningmarktmodel met regionale interacties. In paragraaf 2.4 is aangegeven dat met een generiek model met de invoerwaarden voor verschillende regio's wordt gesimuleerd om karakteristieke verschillen op het spoor te komen. Daar zijn hoofdstuk 3 en 4 op gebaseerd. Het model bevat nog geen interactie of feedback tussen regio's onderling: wat er in de Noordvleugel van de Randstad gebeurt, heeft nu nog geen invloed op Parkstad Limburg. In dit voorbeeld lijkt dit minder bezwaarlijk.

Maar simulaties voor de regio Amsterdam zonder feedback met Almere of Haarlemmermeer klinken al een stuk minder realistisch. Het inbouwen van deze feedback is een van de belangrijkste aandachtspunten voor nieuwe modelversies. Er zijn diverse suggesties gedaan, onder andere voor het werken met afstandsafhankelijke substitutie-elasticiteiten of het Alonso-Millsmodel (zie bijvoorbeeld De Groot et al. 2010).

- Ten tweede is de kwaliteitsdimensie van de woningvoorraad nog niet diepgravend uitgewerkt. In paragraaf 2.5.1 is de aanname van een vaste kwaliteitsverhouding tussen huren en kopen gemeld. Op de lange termijn en voor de beleidsexperimenten is het wenselijk deze aanname los te laten. Donders et al. (2010) laten zien dat beleidshervormingen juist tot verschuivingen in de kwaliteitsverhouding kunnen leiden. Een volgende versie van Houdini dient dus veel dynamischer met woningen en woningkwaliteit om te gaan. Het is echter niet wenselijk om de woningdimensie los te laten, omdat daarmee potentiële spanningen tussen de woning- en de woondienstenbenadering niet meer zichtbaar zouden zijn. De denkrichting is voorlopig om in nieuwe versies een dubbele boekhouding te voeren, met zowel woningen als woondiensten.
- Ten derde zijn er verbeteringen mogelijk in de economisch-theoretische fundering van Houdini. De vraagvergelijkingen 1B.201 en 2A2.101 (zie hoofdstuk 5) zijn afgeleid van empirische schattingen van Ras et al. (2006). De systeemdynamische werkwijze vraagt echter om vergelijkingen met betekenisvolle *real world*-variabelen; de huidige oplossing voldoet daar slechts gedeeltelijk aan. Vanuit het CPB is een Cobb-Douglas-nutsfunctie gesuggereerd. De bijbehorende vraagvergelijkingen voldoen wel aan de vereisten vanuit de systeemdynamica. Een ander belangrijk aandachtspunt is de juiste vertaling van gebruikskosten (*rents*) naar vastgoedprijzen (*prices*). In paragraaf 5.2.3 gaan we in op verschillende mogelijkheden vanuit de literatuur. Vanuit de *mainstream*-economie zijn rationele prijsverwachtingen axiomatisch, hoewel enkele wat oudere empirische studies voor de Amerikaanse woningmarkt in de richting van adaptieve prijsverwachtingen lijken te wijzen. Er is geen toetsend onderzoek bekend voor de Nederlandse woningmarkt. De volgende versie van Houdini zal in ieder geval met rationele prijsverwachtingen moeten werken, waarbij de andere 'modi' (adaptieve en exogene prijsverwachtingen) ter vergelijking worden ingezet.
- Ten slotte wordt de aanbodkant van de woningmarkt beïnvloed door ruimtelijke ordening en residueel grondbeleid van overheidswege. Bij de private partijen is er sprake van marktconcentratie. Als gevolg van dat laatste zal het beleidsexperiment met overplanning (zie

paragraaf 4.4.2 en 5.3.1 en de formules 3A.300) in werkelijkheid waarschijnlijk anders uitpakken. Het is echter twijfelachtig of overplanning tot een hogere productie zal leiden.

Noten

- 1 Er bestaan ook versterkende terugkoppelingen, die exponentiële groei of krimp vertonen, met o of een even aantal relaties met negatieve polariteit. Een voorbeeld is de loon-prijsspiraal: hogere lonen leiden via hogere productiekosten tot hogere prijzen, en hogere prijzen leiden weer via de roep om koopkrachtbehoud tot hogere lonen. Het is gebruikelijk balancerende lussen te labelen met een B en versterkende met een R (van *reinforcing*).
- 2 Vergelijk DiPasquale & Wheaton (1996: 8-9, voetnoten). In deze vergelijkingen is de centrale terugkoppellus B1 verwoord.

Ruimtemarkt: $R_t = R_b - S_t / (e_D * D)$, met R_t : actuele rent; R_b : basisrent € 40 / sq.f.; S : stock $S_{t=0} = 2.400$ sq.f.; e_D : prijselasticiteit vraag = 10; D : vraag = 10×10^6 werknemers.

Beleggingsmarkt: $P_t = R_t / i$, met P_t : actuele prijs; i : rentevoet = 5%.

Bouwmarkt: $C_t = (P_t - P_b) / e_p$, met C_t : bouwproductie; P_b : bodemprijs = € 200 / sq.f.; e_p : prijselasticiteit aanbod = 5.

Aanpassing voorraad: $S_t = S_{t-1} + F_{t-1} - A_{t-1}$, met $A_t = S_t * pA$: sloop; pA : sloopperscentage = 1%.

$U_t = U_{t-1} + C_{t-1} - F_{t-1}$, met U_t : voorraad in aanbouw.

$F_t = U_t / tC$, met F_t : opleveringen; tC : bouwtijd = 1 jaar.

- 3 De absorptie van prijsstijgingen P in de grondkosten is te formuleren als $P_{b,t} = (P_t - P_{b,t-1}) / tA$, waarbij ontwikkelkosten P_b op tijdstip t stapsgewijs richting de actuele prijs P_t bewegen, met tA : aanpassingstijd, bijvoorbeeld 10 jaar. De zelfversterkende lus R1 loopt dan via:

- de voorraad beïnvloedt huurprijs: hoe meer voorraad, hoe lager de huur (negatieve polariteit);
- de huur beïnvloedt de vastgoedprijs (positieve polariteit: hogere huur, hogere prijs);
- de vastgoedprijs beïnvloedt de ontwikkelkosten (positieve polariteit);
- de ontwikkelkosten beïnvloeden de nieuwbouw (negatieve polariteit); en
- de nieuwbouw beïnvloedt de voorraad (positieve polariteit).

Deze lus loopt dus deels parallel aan lus B1. R1 is zelfversterkend vanwege het even aantal negatieve relaties. Deze combinatie van lussen leidt tot een systeemdynamisch

archetype waarin de prijzen *out of control* raken (Wolstenholme 2003).

- 4 In de realiteit spelen uiteraard ook de overdrachtsbelasting en de huurtoeslag een rol. Die zijn echter in deze versie van Houdini nog niet meegenomen.
- 5 De relatie achter lus R2 is te schrijven als: $i_t = i_b - dP/dt$. De lus is zelfversterkend, omdat een lagere rente i tot hogere prijzen P leidt, en stijgingen van P tot een lagere i leiden. Ook deze combinatie van balancerende lus B1 en zelfversterkende lus R2 raakt *out of control* (DiPasquale & Wheaton 1996: 243).
- 6 Bij verhuurde huurwoningen is de waarde in het economisch verkeer niet gelijk aan de leegwaarde, maar aan de zogenaamde bruto open marktwaarde, die uitgaat van de contante waarde van huurmaximalisatie en uitponden. Dat is de hoogst haalbare financiële waarde die een eigenaar uit een complex huurwoningen kan halen, los van de vraag of de eigenaar dat nastreeft. De beleids- of beleggingswaarde weerspiegelt de contante waarde van het werkelijk voorgenomen beleid.

Basissimulaties

De basissimulaties laten de langetermijneffecten zien van ongewijzigd beleid op de regionale woningmarkt. Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven, worden de simulaties gevoed met startwaarden en enkele parameters, die we hieronder zullen beschrijven. Doel van dit hoofdstuk is inzicht te geven in de karakteristieke verschillen in de dynamiek op de woningmarkt tussen de drie gekozen voorbeeldregio's: een krimpregio (Parkstad Limburg), een regio met overdruk op de woningmarkt (de Noordvleugel van de Randstad) en een gemiddelde woningmarktregio. Effecten van beleidsingrepen komen in het volgende hoofdstuk aan bod.

3.1 Startwaarden, parameters en aannames

De simulatie wordt zoals gesteld gevoed met startwaarden voor de belangrijkste voorwaarden, parameters voor bijvoorbeeld prijs- en inkomenselasticiteit en enkele exogene parameters: variabelen die de uitkomsten beïnvloeden, maar geen deel uitmaken van de terugkoppelingen. Ook is onderscheid gemaakt tussen parameters op landelijk versus regionaal niveau. Voor de afgelopen periode van vijftien jaar (vanaf 1995) worden parameters per periode van vijf jaar ingevoerd. Precieze cijfers zijn beschikbaar, maar zouden ten opzichte van de aannames voor de toekomst vooral schijnbaar nauwkeurigheid toevoegen. In tabel 3.1 zijn de belangrijkste parameters op nationaal

niveau weergegeven. Dit betreft allereerst de actuele hypotheekrente en de stijging van het reguleringsplafond voor de huur. De waarden zijn te herleiden uit onderliggende gegevensbronnen van onder andere het CBS en het ministerie van VROM.

Voor de toekomstige basissimulatie is uitgegaan van een reële hypotheekrente van 3 procent (nominaal 5 procent).

Volgens Conijn (2008: 156) lopen de schattingen voor de subsidiëring in de koopsector uiteen van 9 tot circa 30 procent. Romijn et al. (2010: 60) gaan uit van 25 procent. Gekozen is voor de aanname van 25 procent, die binnen de door Conijn aangegeven bandbreedte ligt.

In de literatuur worden ook voor de inkomens- en prijselasticiteit van de vraag naar woondiensten verschillende waarden gehanteerd. Ras et al. (2006: 108) schatten hun eigen model op basis van het WBO 2002 en vergelijken hun uitkomsten met waarden in de internationale literatuur. De aanname voor inkomenselasticiteit is hier 0,35. Voor de prijselasticiteit is een waarde van -0,25 verondersteld. Dit komt overeen met de voor Nederland gevonden waarden.

De belangrijkste regiospecifieke parameters voor de simulaties zijn opgenomen in tabel 3.2.

De ontwikkeling van het aantal huishoudens is gebaseerd op de meest recente CBS-prognose. Een lineaire modellering van het jaarlijkse groeipercentage van het aantal huishoudens geeft een adequate representatie, aangezien met standaardhuishoudens wordt gewerkt.

Tabel 3.1
Landelijke parameters

Variabele	Omschrijving	Historie			Simulatie Vanaf jaar 15
		0-4	5-9	10-14	
exIR	Reële actuele hypotheekrente	3,78%	2,44%	2,75%	3,00%
dpRRG	Reële jaarlijkse stijging huurplafond	1,66%	0,14%	0,54%	0,50%
pMTR	Percentage fiscale subsidiëring koopwoningen	25%			
eDI	Inkomenselasticiteit vraag naar woondiensten	0,35			
eDP	Prijselasticiteit vraag naar woondiensten	-0,25			

Bron: CBS (2010); Ras et al. (2006); Romijn et al. (2010); VROM (2002); VROM & CBS (2009); bewerking PBL

Tabel 3.2
Regiospecifieke parameters

Parameters		Gemiddeld	Krimp	Overdruk	
ao	Constante in huishoudensontwikkeling	1,0285%	0,5300%	0,7900%	
a1	Coëfficiënt in huishoudensontwikkeling	-0,0215%	-0,0340%	-0,0085%	
br	Regiocoëfficiënt in koop/huurafweging	0	0,083	-0,402	
dpCHI	Reële inkomensgroei	jaar 0-4	0,69%	0,43%	1,62%
		jaar 5-9	0,88%	-0,57%	0,66%
		jaar 10-14	2,24%	0,24%	2,72%
		vanaf jaar 15	1,30%	0,40%	1,80%

Bron: CBS (2010); Ras et al. (2006); bewerking PBL

Aan de constante a_0 (zie vergelijking A1.201 in paragraaf 5.1.1) is te zien dat de krimpregio al met een fors lagere huishoudensgroei begint (in jaar 0, vergelijkbaar met 1995) en dat deze snel afneemt (coëfficiënt a_1). In jaar 15 bereikt de huishoudensontwikkeling dan het demografische kantelpunt en gaat dalen.¹

De gemiddelde markt start met meer groei en heeft een wat lagere afname van de groei, zodat het kantelpunt pas tegen het einde van de simulatie wordt bereikt. De markt met overdruk heeft een iets lagere constante a_0 , maar ook een fors lagere coëfficiënt a_1 . De huishoudensontwikkeling is daarmee vlakker en het kantelpunt wordt pas na jaar 90 bereikt, ver buiten de simulatiehorizon: het aantal huishoudens blijft hier dus toenemen.

De historische reële inkomensgroei is gebaseerd op CBS-cijfers. In de krimpregio is de inkomensgroei fors lager dan in beide andere regio's en tussen jaar 5 en 9 is zelfs sprake van een daling in reële termen. De overdrukregio kenmerkt zich door hogere inkomensgroei,

met uitzondering van de middelste periode. Voor de toekomstige basissimulatie is voor de gemiddelde markt uitgegaan van een reële inkomensgroei van 1,3 procent vanaf jaar 15; daarmee wordt, aangesloten bij het scenario *Transatlantic Markets* uit de studie *Welvaart en Leefomgeving* (Janssen et al. 2006; vergelijk Romijn et al. 2010). De gemiddelde demografische groei van 0,3 procent is meegenomen in de huishoudensprognose. Voor de overdruk- en krimpregio zijn hogere respectievelijk lagere waarden aangenomen, gebaseerd op het verschil met de landelijke cijfers over de afgelopen 15 jaar.

3.2 Startsituatie

Bij de start van de simulatie in jaar 0 (vergelijkbaar met 1995) zijn er landelijk ongeveer 6,5 miljoen huishoudens en 6,2 miljoen woningen. Tabel 3.3 geeft de verschillen in startsituaties weer.

Tabel 3.3
Startsituatie simulaties

Startsituatie			Gemiddeld	Krimp	Overdruk
Voorraad	Aandeel koop		48,4%	45,7%	31,3%
	Kwaliteit		0,79	0,78	0,73
	Tekort		4,8%	2,0%	10,5%
Vraag	Inkomen	pp**2005	€ 27.700	€ 26.800	€ 27.000
	Aandeel koop		46,5%	56,4%	37,2%
	kwaliteit		0,87	0,88	0,85
Gebruikskosten	Koop	pp 2005	€ 7.125	€ 6.925	€ 8.400
	Huur	pp 2005	€ 4.100	€ 4.300	€ 4.100
Waarde*	Koop (leeg)	pp 2005	€ 125.400	€ 121.500	€ 147.700
	Huur (beleggings)	pp 2005	€ 71.800	€ 75.750	€ 71.800

Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

* Dit betreft de leegwaarde in de koopsector (modelvariabele VPO, zie paragraaf 2.2.3) en de beleggingswaarde in de huursector (modelvariabele TVR). De leegwaarde van huurwoningen (VPR) bedraagt – door de gekozen uitgangspunten – 60 procent van die van koopwoningen.

** pp 2005 = prijspeil 2005.

Het is zinvol te vermelden dat de uitkomsten hier resultaten van de simulatie zijn en dus niet noodzakelijkerwijs exact overeenkomen met de uitkomsten van andere onderzoeken. De precieze berekeningswijze wordt uitgebreid toegelicht in hoofdstuk 5. Belangrijk is ook dat alle genoemde bedragen in reële termen zijn vermeld volgens het prijspeil van 2005.

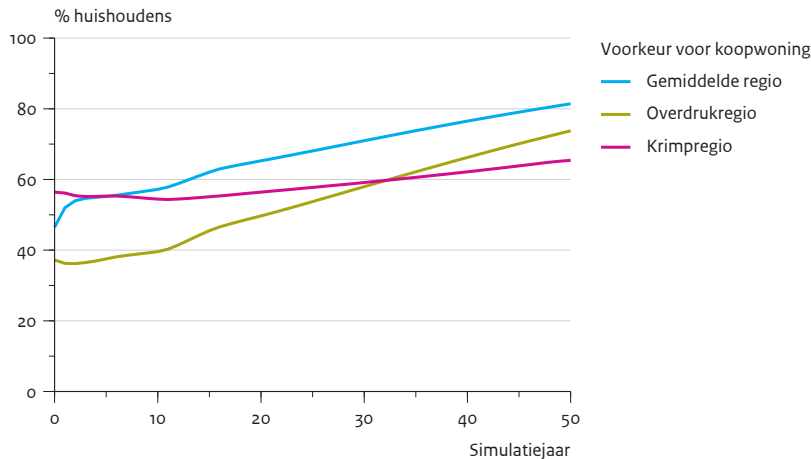
In de gemiddelde markt bestaat circa 48 procent van de voorraad uit koopwoningen. Rekenkundig is er een kwantitatief tekort van ongeveer 4,8 procent.² De voorraad biedt in de gemiddelde markt circa 0,79 kwaliteitseenheden of woondiensten per woning.³ In zowel de krimp- als de overdrukregio is het aandeel koopwoningen iets respectievelijk fors lager. Vanwege de gehanteerde berekeningswijze resulteert dat ook in een lager kwaliteitsniveau. Het betreft hier twee stedelijke regio's, waarin het aandeel huurwoningen groter is dan het landelijk gemiddelde.

Het besteedbare huishoudensinkomen in de gemiddelde markt bedraagt 27.700 euro (prijspeil 2005). Dat resulteert in een koopvraag van 46 procent van de huishoudens. De vraag naar woondiensten bedraagt in jaar o echter al 0,87 woondienst per huishouden, meer dus dan de voorraad biedt. Een gemiddelde koopwoning kost ruim 125.000 euro (prijspeil 2005, in nominale termen was dit in 1995 ongeveer 97.000 euro), de gebruikskosten bedragen circa 7.125 euro. Een

huurwoning heeft een leegwaarde van 60 procent van die van een koopwoning (ongeveer 75.000 euro) en een huurprijs van bijna 4.100 euro (prijspeil 2005) per jaar. De markthuurlaan vanuit het beleggersperspectief (5,7 procent van de leegwaarde) ligt met circa 4.290 euro niet extreem veel hoger.

In de markt met overdruk liggen de koopprijzen al beduidend hoger, op circa 148.000 euro, evenals de gebruikskosten voor koop. De krimpregio start met iets, maar niet veel lagere waarden. In de huursector zijn de verschillen beduidend minder groot: het huurbeleid egaliseert immers prijsverschillen tussen regio's (Romijn & Besseling 2008: 34). De relatieve gebruikskosten beïnvloeden echter de vraagverhouding tussen huren en kopen en de vraag naar woningkwaliteit. In het goedkope krimpgebied is er dan ook ondanks het iets lagere inkomen een hogere koop- en kwaliteitsvraag. De omgekeerde redenering geldt voor het duurere overdrukgebied. De regiocoëfficiënt b_r , die culturele en historische invloeden in de koop-huurafweging weergeeft, draagt ook bij aan het verschil. In de krimpregio is deze positief (meer koopvraag) en in de markt met overdruk negatief (meer huurvraag).

Figuur 3.1
Simulatie van koop-huurafweging



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

3.3 Demografie en inkomensontwikkeling

In de gemiddelde woningmarkt stijgt het aantal huishoudens gestaag, maar de jaarlijkse groei neemt langzaam af. Het aantal huishoudens bereikt zijn top rond jaar 50, daarna zet de daling in. Er zijn dan circa 28 procent meer huishoudens dan bij de start.

In de krimpregio wordt het kantelpunt rond jaar 15 bereikt. Op de top is het aantal huishoudens circa 4 procent groter dan bij de start. Daarna zet tot jaar 50 een daling in, naar ongeveer 85 procent van het startniveau. In de overdrukregio is een afname van het aantal huishoudens voorlopig nog niet aan de orde. Op het einde van de simulatie is het aantal huishoudens 34 procent toegenomen. Het besteedbare inkomen neemt in de vijf decennia van de basissimulatie gestaag toe, ook in reële termen. Op basis van de aanname van 1,3 procent reële groei stijgt het gemiddelde inkomen van ongeveer 35.000 euro in jaar 20 tot iets boven de 52.000 euro in jaar 50. De overdrukregio heeft een hogere inkomensgroei en eindigt op circa 64.000 euro, terwijl de krimpregio met een erg lage inkomensgroei nog niet de 31.000 euro haalt.

Een andere, vooral exogeen bepaalde variabele is het reguleringsplafond voor de gebruikskosten in de huur. Door de lage reële stijging van 0,5 procent stijgt het reguleringsplafond in jaar 50 tot slechts 5.880 euro. Als consequentie hiervan worden de huurprijzen⁴ tot het einde van de simulatie door de regulering bepaald,

alleen in de laatste vijf jaar van de krimpsimulatie ligt de door de verhuurder bepaalde⁵ markthuur onder het reguleringsplafond. De huurprijs is sterk bepalend voor de beleggingswaarde van huurwoningen en de laatste waarde volgt dan ook hetzelfde patroon.

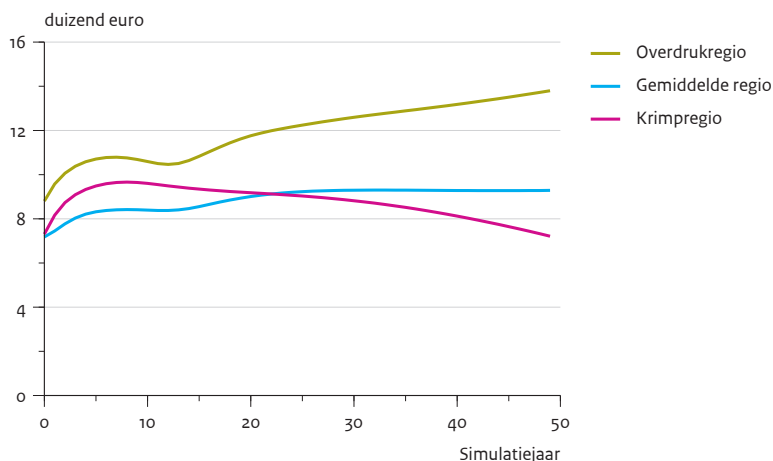
3.4 De markt voor woondiensten

3.4.1 Koop-huurafweging en vraag naar woondiensten

De inkomensstijging heeft twee effecten op de vraag van huishoudens naar woningen en woondiensten. Ten eerste in de koop-huurafweging die, zoals afgebeeld in figuur 3.1, bij stijgende inkomens richting koop verschuift (zie paragraaf 5.1.2 voor de technische details). Uitgaande van de gebruikte methode en de genoemde langjarige inkomensgroei, vraagt in jaar 50 iets meer dan 80 procent van de huishoudens in de gemiddelde markt een koopwoning. Beide andere regio's eindigen lager, maar om andere redenen. De overdrukregio heeft weliswaar sneller stijgende inkomens, maar de gebruikskosten liggen hoog bij de start en stijgen relatief sneller. De ontwikkeling van de koop-huurafweging eindigt daarom wat lager, op circa 74 procent. In de krimpregio liggen de gebruikskosten lager, maar is de inkomensstijging ook beduidend minder. De koop-huurafweging verschuift veel minder, van ongeveer 56 procent in jaar 0 naar circa 66 procent in jaar 50.

Ten tweede neemt door de toename van het inkomen ook de vraag naar woondiensten toe. In jaar 0 is de gemiddelde vraag per huishouden nog 0,87 woondienst,

Figuur 3.2
Simulatie van gebruikskosten van koopwoningen



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

in jaar 50 vrijwel 1,0. Kortom, in jaar 50 ligt de gemiddelde kwaliteitsvraag van huurders én kopers op het niveau van de gemiddelde koopwoning anno 2011! Hetzelfde geldt voor de overdrukregio, waar het prijs- en inkomenseffect in de vraag naar kwaliteit elkaar compenseren.

In de krimpregio is dit niet te zien. Bij de start van de simulaties zijn de inkomens slechts marginaal lager, maar liggen de kooprijzen wel beduidend lager dan in de gemiddelde regio. De kwaliteitsvraag is dan vrijwel gelijk aan de gemiddelde regio. Door stijgende gebruikskosten in de eerste 10 jaar daalt de kwaliteitsvraag iets. Maar door dalende gebruikskosten verderop in de tijd en lage inkomensstijgingen kan de kwaliteitsvraag zich maar net herstellen in plaats van te stijgen, zoals in de andere markten.

3.4.2 Gebruikskosten per woning

De gebruikskosten in de koopsector worden in Houdini bepaald door vraag en aanbod in de markt voor woondiensten (kwadrant 1). Hypotheekrenteaftrek, prijsstijgingen, dalende rentes komen alle pas in de beleggingsmarkt aan bod.

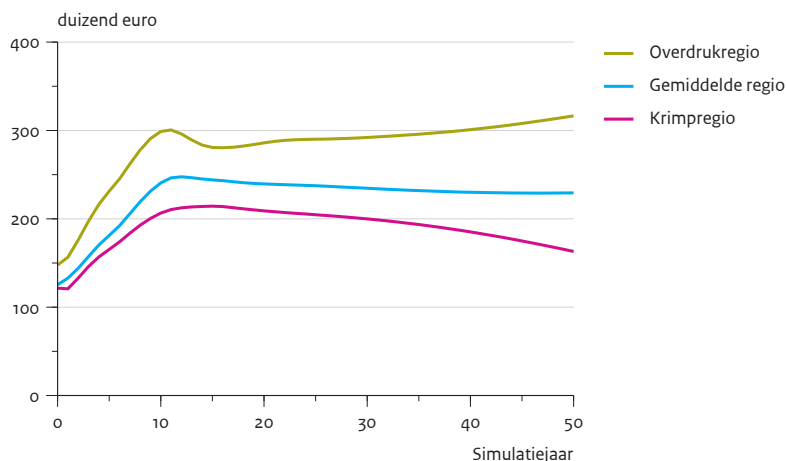
Na de beschrijving van de trend in de koop-huurafweging en vraag naar woondiensten zal het geen verbazing wekken dat de gebruikskosten in de koopsector in een opgaand krachtenveld terechtkomen. Vooral tot jaar 20 stijgen deze aanzienlijk, van 7.125 euro per jaar aan de start tot bijna 9.200 euro, zoals te zien is in figuur 3.2. Daarna stijgen de gebruikskosten weinig meer. De gemiddelde woningmarkt lijkt voor deze variabele rond jaar 25 een evenwicht te bereiken. Omdat de inkomens

echter blijven stijgen, lopen de woonquotes vanaf jaar 20 terug en komen deze zelfs onder het startniveau uit.

In de overdrukregio is dat niet het geval. De gebruikskosten lagen daar al hoog door de hoge prijzen. Bovendien zijn er in deze regio hoe dan ook weinig koopwoningen en blijven de inkomens doorstijgen. Na jaar 20 stijgen de gebruikskosten gestaag door. Wel vlakt de groei van de gebruikskosten af: de inkomenselasticiteit is lager dan 1, dus niet alle inkomensstijging komt in de vraag naar wonen terecht. Ook hier herstellen de woonquotes zich na een piek rond jaar 10.

De krimpregio vertelt weer een ander verhaal. Hier zijn bij de start relatief veel huurwoningen, wat hogere huren en iets lagere gebruikskosten in de koopsector. De koop-huurafweging komt daarom hoger uit; er is dus een relatief tekort ontstaan aan koopwoningen. In de markt voor woondiensten stijgen de gebruikskosten daarom behoorlijk snel. Maar na jaar 15 kantelt de demografische ontwikkeling richting krimp en gaat er een woningoverschot ontstaan. Door de lage inkomensstijging verschuift de koop-huurafweging veel minder dan in de andere regio's. Rond jaar 20 zet een lichte daling van de gebruikskosten in, die geleidelijk aan steeds groter wordt. Aan het einde van de simulatie zitten die kosten alweer 15 procent onder de top. Omdat de inkomens maar heel traag toenemen, is de daling van de woonquote veel lager dan in andere gebieden.

Figuur 3.3
Simulatie van leegwaarden van koopwoningen



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

3.4.3 Gebruikskosten per woondienst

Interessant is ook de ontwikkeling van de gebruikskosten per woondienst. Die stijgen in de gemiddelde markt snel in het eerste decennium, stagneren als de waardeontwikkeling van woningen afvlakt, maar stijgen vervolgens onder invloed van hoger wordende inkomens langzaam door. Ook hier komt niet alle inkomensgroei in de prijs terecht. De krimpregio daarentegen, wordt gekenmerkt door een snellere stijging van de gebruikskosten, maar ook door een steeds snellere daling na het bereiken van de top rond jaar 10. De overdrukregio, met sneller stijgende inkomens, laat ook een snellere stijging van de gebruikskosten per woondienst zien. Anders dan in de gemiddelde markt is hier geen afname van het groeitempo.

3.5 Prijsontwikkeling van de voorraad

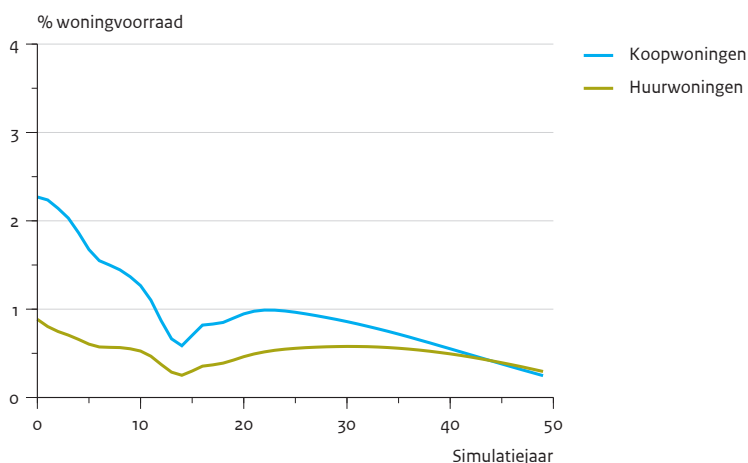
Figuur 3.3 laat zien dat de leegwaarden van koopwoningen veel harder stijgen dan de gebruikskosten. In de eerste tien simulatiejaren verdubbelen de leegwaarden in de simulatie voor de gemiddelde regio en de overdrukregio. De stijging in de krimmarkt is toch nog steeds 70 procent. De gebruikskosten voor koop stijgen in de gemiddelde markt maar 17 procent in dezelfde periode. De verhouding tussen woningprijs en inkomen piekt ook van circa 4,5 (gemiddeld en krimp) tot ongeveer 5,5 (overdruk) naar rond de 8 respectievelijk 10.⁶ De verklarende factor is de rentevoet, waartegen de gebruikskosten zijn doorgerekend naar de beleggingswaarde. Daarin zijn twee verschillende

effecten zichtbaar. Ten eerste daalt de gemiddelde hypotheekrente fors. In het WBO van 1994 lag de gemiddelde hypotheekrente nog op 7,4 procent (nominaal), in WoON 2009 was het nog maar 4,9 procent. In Houdini daalt de gemiddelde hypotheekrente van 5,4 procent reëel naar de langetermijnwaarde 3 procent reëel. Ten tweede speelt de invloed van waardeinstijging in de gebruikskosten. Dat leidt tot een zelfversterkende terugkoppeling, die eerder als lus R₂ is gelabeld. De lus oefent invloed uit als huishoudens in ieder geval gedeeltelijk met adaptieve prijsverwachtingen werken, waarover meer in paragraaf 5.2.3.

De snelle prijsstijgingen zijn in alle onderscheiden markten overigens na jaar 10 niet meer terug te zien. Als gevolg van de prijsstijgingen loopt de kwaliteitsvraag iets terug, omdat de inkomens minder hard zijn meegestegen. De impuls van zowel rentedaling (voor alle markten) en inkomensstijging (voor de gemiddelde markt en de overdrukregio) zijn uitgewerkt. Als de waarden stabiliseren of zelfs licht dalen, wordt ook de invloed van de waardeontwikkeling in de rentevoet kleiner en verdwijnt het zelfversterkende effect.

De combinatie van alle invloedsfactoren leidt wel tot andere dynamische patronen in de drie markten. In de gemiddelde markt piekt de prijs rond jaar 12 op circa 247.000 euro. Daarna zet een beperkte daling in. Het dalingspercentage neemt in de tijd ook af, zodat de prijzen stabiliseren op iets onder het topniveau. De evenwichtswaarde is ongeveer 230.000 euro. Omdat de inkomens doorstijgen, daalt de verhouding tussen

Figuur 3.4
Simulatie van nieuwbouw in gemiddelde regio



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

woningprijs en inkomen op de lange termijn weer naar het startniveau.

De markt met overdruk piekt in de simulatie iets eerder, rond jaar 10, en fors hoger, met zo'n 300.000 euro. Daarna volgt een prijscorrectie van 7 procent naar ongeveer 280.000 euro rond jaar 15, waarna bij doorzetting van de inkomstenstijging de prijzen weer licht gaan stijgen. Het lijkt er zelfs op dat de prijsstijging vanaf jaar 30 zelfs iets oploopt.

De krimpmarkt piekt rond jaar 14, met in de simulatie een top op circa 212.000 euro. Daarna wordt de krimp manifest en gaan de reële woningprijzen dalen. Na jaar 30, als er grotere overschotten ontstaan, nemen de prijsdalingen nog verder toe. In het eindjaar ligt de waarde op nog slechts 160.000 euro.

Zoals reeds besproken, is de leegwaarde van huurwoningen gekoppeld aan de koopsector en beweegt deze mee op het relatieve kwaliteitsniveau van 60 procent. De waarde in verhuurde staat is gekoppeld aan de huurprijsontwikkeling en blijft ver achter.

3.6 De bouwmarkt: plancapaciteit en nieuwbouw

De waardeontwikkeling van koopwoningen heeft ook een sterke invloed op de prijs van nieuw gebouwde woningen. Het aanbod reageert op de korte termijn niet op de vraagontwikkeling, en de prijsstijging slaat neer in de grondwaarde. Het gedrag van ontwikkelaars is als

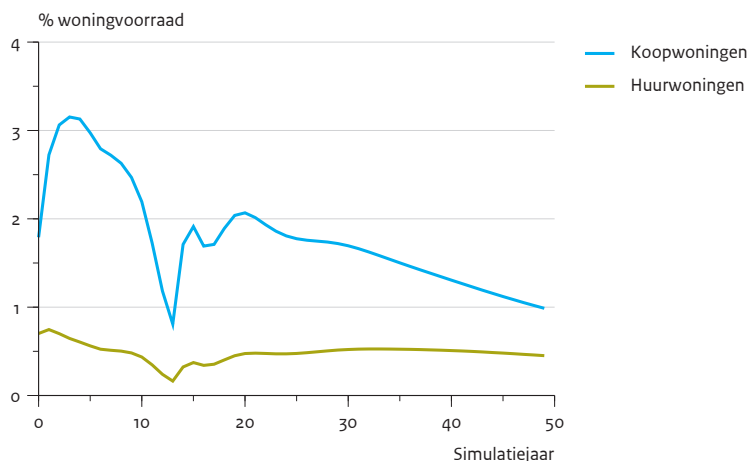
winstgedreven gemodelleerd: afhankelijk van de winst nemen zij door de ruimtelijke ordening geproduceerde plancapaciteit in aanbouw (Geltner & Miller 2001: 25). De productie van plancapaciteit is in Houdini gebaseerd op de door Eichholtz en Lindenthal (2008) bekritiseerde vraagprojectie van de overheid. Dit is bewust gedaan om zo te kunnen onderzoeken welke effecten deze gedragsrespons van de overheid heeft op de dynamiek van de woningmarkt. Het toekomstige woningtekort is gedefinieerd als het verschil van het op de planhorizon (vijftien jaar vooruitgekeken) verwachte aantal huishoudens en de woningvoorraad nu. Als jaarlijkse productie van plancapaciteit is vervolgens het toekomstige tekort gedeeld door de duur van de planhorizon in jaren gekozen. De plancapaciteit is in de basissimulatie gedeeld in een verhouding van 75 procent koop en 25 procent huur.

De nieuwbouwproductie toont het meest complexe gedrag. Naast de invloed van de sturing op plancapaciteit reageert de bouw ook sterk op prijsontwikkelingen in de voorraad. De nieuwbouw laat dan ook de grootste volatiliteit zien van alle modelvariabelen.

3.6.1 De gemiddelde woningmarkt

Bij de gemiddelde markt bedraagt het huidige tekort bij de start – huishoudens nu min de woningvoorraad – 4,8 procent. De gemiddelde markt kent de eerste jaren nog een hoge toename van het aantal huishoudens. De huishoudensprognose over 15 jaar ligt dan ook bijna 14 procent boven het huidige aantal huishoudens. In de eerste jaren wordt er dus veel plancapaciteit

Figuur 3.5
Simulatie van nieuwbouw in overdrukregio



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

toegevoegd. Omdat de woningprijzen snel stijgen, zijn ook de winstmarges voor ontwikkelaars groot en wordt er veel plancapaciteit opgenomen. De nieuwbouw van woningen ligt in het eerste decennium dan ook op een hoog niveau: een gemiddelde jaarlijkse toevoeging van 1,8 procent aan de koopvoorraad door nieuwbouw. Voor de huurvoorraad is dit 0,7 procent.

In het tweede decennium stijgen de woningprijzen veel minder. Omdat de grondprijzen de waardeinstijgingen snel absorberen, is de ontwikkelwinst alleen hoog bij waardeinstijgingen en niet bij relatief hoge, maar stabiele waarden. Dit is een negatief effect van de zelfversterkende terugkoppeling R1. Winst, opname van plancapaciteit en nieuwbouw zakken dan ook fors in (0,9 procent toevoeging in de koop en 0,4 procent in de huur). Het aantal huishoudens neemt echter nog steeds snel toe, maar de toename van de voorraad stagneert, met een oplopend actueel tekort als gevolg. Ook in de prognose blijft het aantal huishoudens stijgen, zodat er veel plancapaciteit wordt bijgemaakt. En omdat de opname stagneert, hoopt de plancapaciteit zich op. Rond jaar 20 begint de huishoudensprognose, die naar jaar 35 kijkt, al beduidend af te nemen. De werkelijke toename van het aantal huishoudens is in jaar 20 nog hoog, zodat de achterstand wordt ingelopen. De opgehoopte plancapaciteit zet de ontwikkelkosten onder druk. Die dalen wat en de winst en de nieuwbouw trekken richting jaar 30 weer wat aan.

Het aantal huishoudens bereikt volgens de prognose rond jaar 35 de top en gaat vervolgens dalen. De woningvoorraad neemt nog steeds toe. Het toekomstige tekort neemt daarom snel af, en daarmee ook de

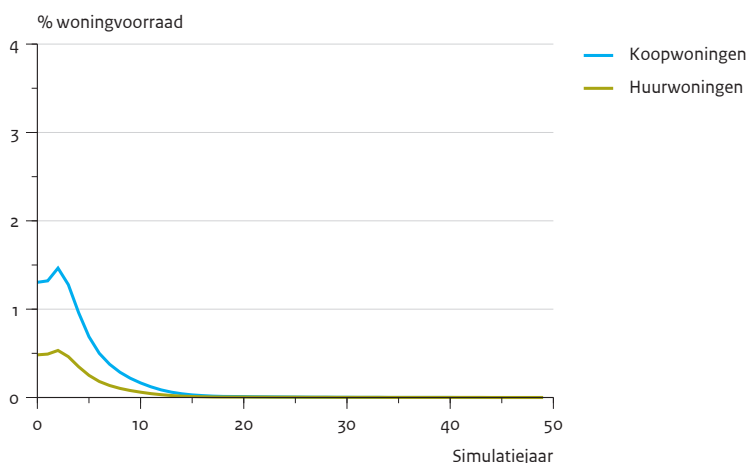
productie van nieuwe plancapaciteit. De nieuwbouw volgt dat patroon met enige vertraging. De ophoping van plancapaciteit uit het tweede decennium is dan grotendeels weggewerkt. Er lijkt een zekere vorm van evenwicht te ontstaan tussen plancapaciteit, winst en nieuwbouw, met circa zes jaar werkvoorraad aan capaciteit en een bescheiden ontwikkelwinst. Het is echter wel een evenwicht rond een dalende trend. In jaar 50 bedraagt het toekomstige tekort 0 en komt er geen plancapaciteit meer bij.

3.6.2 De markt met overdruk

Voor de woningmarkt met overdruk ligt het demografische patroon anders. Gedurende de simulatieperiode blijft het geprognosticeerde aantal huishoudens en het werkelijke aantal huishoudens dus ook. Er is pas tegen jaar 40 sprake van een zichtbaar inhaaleffect van huishoudens of voorraad op de prognose. In het eerste decennium is dan ook een vergelijkbaar patroon zichtbaar als op de gemiddelde markt. Er worden veel koopwoningen gebouwd (2,7 procent van de voorraad), waaraan in de startsituatie een tekort was.

In tegenstelling tot de gemiddelde markt, krijgt de woningmarkt met overdruk rond jaar 15 met een prijscorrectie te maken (zie paragraaf 3.5), als de prijzen en gebruikskosten te hard zijn gestegen in relatie tot de inkomens en de rentedaling ophoudt. De ontwikkelwinst wordt negatief, en de terugval in nieuwbouw is beduidend groter dan in de gemiddelde markt. Ook hier ontstaan vervolgens een ophoping van plancapaciteit, dalende ontwikkelkosten en winstherstel.

Figuur 3.6
Simulatie van nieuwbouw in krimpregio



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

De nieuwbouw van koopwoningen herstelt zich tot vrijwel het oude niveau (in absolute aantallen). In de gemiddelde markt lukte dat niet. Dit heeft te maken met de hogere inkomensstoe name, die de gebruikskosten onder opwaartse druk houdt, terwijl die in de gemiddelde markt stabiliseren.

De nieuwbouw van huurwoningen herstelt zich niet volledig. Het verschil tussen leegwaarde en beleggingswaarde, de waarde kloof of onrendabele top, is in deze markt veel groter en daarom bouwen ook woningcorporaties minder nieuwe woningen. Pas tegen het einde van de simulatie ontstaat ook hier het glijdende evenwicht tussen productie van plancapaciteit, ontwikkelwinst en nieuwbouw. Ook hier is het een evenwicht rond een dalende trend, maar omdat het demografische kantelpunt nog lang niet is bereikt, wordt in de markt met overdruk nog tot simulatiejaar 140 doorgebouwd.

3.6.3 De krimpmarkt

De krimpmarkt bereikt al in jaar 15 het demografische kantelpunt. Het aantal huishoudens daalt dan al en snijdt rond jaar 14 de ontwikkeling van de woningvoorraad. Vanaf dat moment wordt er geen plancapaciteit meer toegevoegd. De nog aanwezige plancapaciteit wordt in kleine hoeveelheden verder opgebruikt. Rond jaar 15 heeft ook de krimpmarkt te maken met een kanteling in de prijsontwikkeling en zakt de winst onder het nulpunt. De woningprijzen beginnen te dalen en de nieuwbouw valt helemaal stil, zoals te zien is in figuur 3.6. Na jaar 15 wordt er in de krimpregio nauwelijks meer gebouwd, uitgaande van de in Houdini gemodelleerde principes.

Volgens onderzoek naar krimpende markten (zie bijvoorbeeld Verwest & Van Dam 2010) is het echter onrealistisch om een planhorizon van 15 jaar aan te houden. Het idee van huishoudenskrimp is voor bestuurders dermate onnatuurlijk dat er niet of nauwelijks op wordt geanticipeerd. Eerst is er sprake van een ontkenningfase, vervolgens concurreren gemeenten met elkaar over de laatste uitbreidingen. Pas daarna ontstaat er samenwerking om de uitdagingen van krimp het hoofd te bieden.

Dit is te simuleren met een aanzienlijk kortere planhorizon van bijvoorbeeld twee jaar. De voorraad schiet dan al snel boven de huishoudens en de prognose uit. De nieuwbouw valt dan snel stil, maar dat kan worden veroorzaakt door de startwaarden van het model. In afwijking van de prognose met een horizon van 15 jaar, ontstaat hier dan een kleine ophoping van plancapaciteit. De ontwikkelkosten dalen kortstondig wat harder dan de woningprijzen, en rond jaar 20 leeft de nieuwbouw nog licht op. Maar daarna houdt het ook op.

3.7 Volume-effecten in de voorraad

De uiteindelijke volume-effecten in de voorraad worden vooral bepaald door de dynamiek van de nieuwbouw. Sloop en verkoop spelen ook een rol, maar die zijn in de basissimulatie constant gehouden.

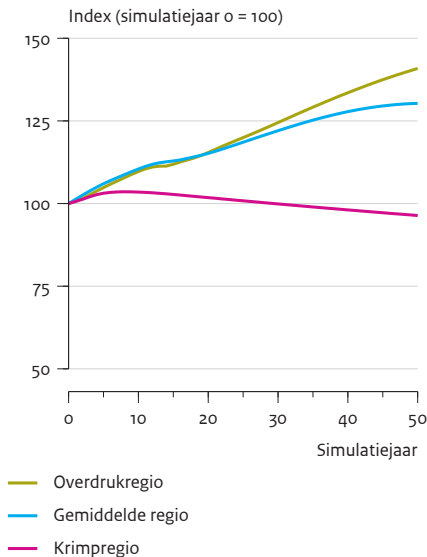
3.7.1 Volume-effecten woningen

Zowel in de gemiddelde als in de overdrukmarkt neemt de bevolking toe. Uiteindelijk is dat in figuur 3.7 (links)

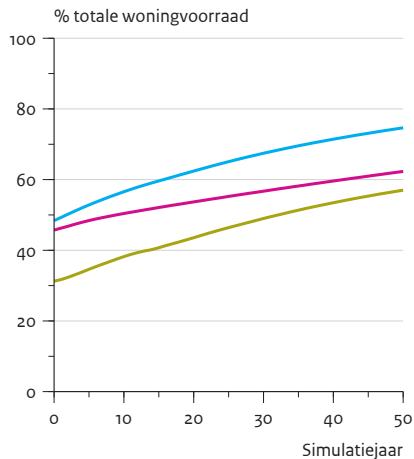
Figuur 3.7

Simulatie van volume-effecten in woningvoorraad

Omvang totale woningvoorraad



Aandeel koopwoningen



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

terug te zien in een toename van de voorraad woningen. Tegen het einde van de simulatie is de voorraad in de gemiddelde markt met circa 30 procent toegenomen, in de markt met overdruk met ruim 40 procent. In de krimpregio is de voorraad ongeveer 4 procent afgenomen. De nieuwbouw is immers rond jaar 15 tot stilstand gekomen. De sloop heeft wel zijn natuurlijke verloop gehad, wat een kleine daling tot gevolg heeft. Alle markten laten een verschuiving richting koopwoningen zien (figuur 3.7 rechts). Dat is ook logisch: de nieuwbouw is structureel met 75 procent koop ingevuld en ook verkoop van huurwoningen draagt een steentje bij. Tot slot ligt de sloop in de huursector hoger dan in de koopsector, en ook dat draagt bij. Toch is er een duidelijk verschil in tempo tussen de marktgebieden: de opmars van de koop in de overdrukregio is opvallend groot. In de koop-huurafweging compenseert het effect van de prijsstijging dat van de inkomensstijging, maar de nieuwbouw van koopwoningen herstelt zich na de prijscorrectie beter dan in de huurmarkt. De nieuwbouw van huurwoningen wordt ook belemmerd door de grote waardeklouf. In de gemiddelde markt is dat verschil er niet. In het tweede deel van de simulatie worden dus relatief veel koopwoningen gebouwd in het gebied met overdruk. Omdat de nieuwbouw in de krimpregio stilvalt, is daar het natuurlijke verloop van de voorraad door sloop en verkoop zichtbaar. De verschuiving richting koop is beduidend kleiner.

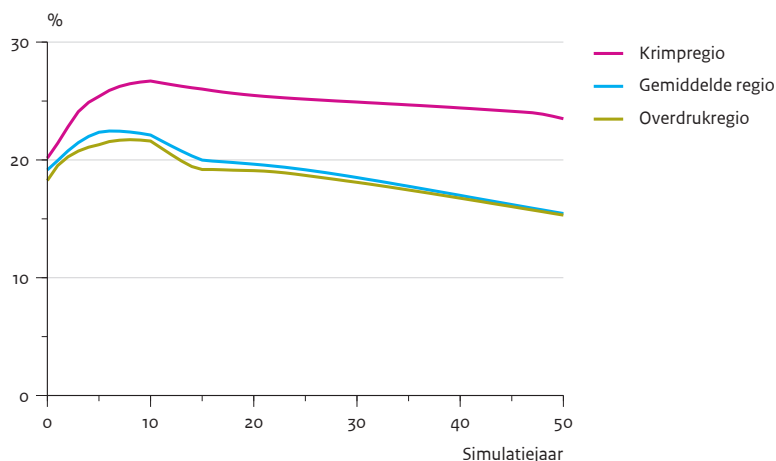
3.7.2 Volume-effecten woondiensten

De ontwikkeling van het volume aan woondiensten wordt in deze versie van de simulatie vooral bepaald door het verloop van de voorraad en de aanname van een vaste kwaliteitsverhouding tussen huren en kopen. In de gemiddelde markt en de overdrukmarkt neemt het kwaliteitsniveau toe met gemiddeld 0,1 woondienst per woning. Dat is behoorlijk hoog in relatie tot het startniveau van 0,79 in de gemiddelde markt en 0,73 in de overdrukmarkt. De krimpregio blijft met een stijging van 0,07 woondienst vanaf een startniveau van 0,78 iets achter. De vraag in de krimpregio is echter nauwelijks toegenomen. In beide andere markten ligt de vraag naar kwaliteit op het einde van de simulatie nog steeds structureel hoger dan het aanbod. Het verschil is zelfs toegenomen.

3.8 Voorlopige conclusies over de basissimulatie**3.8.1 Prijsontwikkeling van de woningvoorraad**

Samenvattend nemen in het eerste decennium in alle drie de woningmarkten de prijzen snel toe. Een toename van het aantal huishoudens, inkomensgroei en dalende hypotheekrentes lijken de belangrijkste drijvende krachten. Ook het zelfversterkende effect van groeiverwachtingen in de woningprijzen

Figuur 3.8
Simulatie van gebruikskosten-inkomensratio



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

kan (terugkoppellus R2) wellicht een deel van de waardeontwikkeling verklaren (zie paragraaf 2.5.2; zie ook Thissen et al. 2010). De ontwikkelwinsten liggen in de eerste jaren hoog en er wordt veel gebouwd. In geen van de markten zet de waardeontwikkeling echter door. De gemiddelde markt glijdt na de top naar een iets lager evenwicht, de markt met overdruk vertoont na een prijscorrectie weer voorzichtige stijgingen. De krimpmarkt krijgt te maken met steeds sneller dalende prijzen, wat globaal overeenkomt met de verwachtingen van Glaeser en Gyourko (2005: 347).

3.8.2 Nieuwbouw

De kanteling in de prijsontwikkeling drukt de ontwikkelwinst en zorgt voor een terugval in de productie. Door een ophoping van plancapaciteit – die de grondprijzen iets drukt – komt de nieuwbouw later weer op gang, in de gemiddelde markt evenwel op een structureel lager niveau. In de overdrukmarkt herstelt de nieuwbouw van koop zich en die van huur slechts gedeeltelijk. Alleen in de krimpmarkt lijkt de nieuwbouw na jaar 15 helemaal weg te vallen. Voor de gemiddelde markt en de overdrukmarkt geldt dat na een korte inhaalslag in het eerste decennium de vraag naar kwaliteit sneller toeneemt dan de kwaliteit van de voorraad.⁷ De terugval in nieuwbouw zorgt overigens in alle markten voor hogere tekorten rond jaar 20, maar in de laatste 30 jaar van de simulatie dalen die tekorten ook overal weer. In de krimpmarkt ontstaat er op termijn ook een groot kwantitatief overschot.

3.8.3 Betaalbaarheid

In figuur 3.8 is te zien dat de betaalbaarheid in alle markten richting jaar 10 afneemt. Gemeten in woningprijzen is het effect sterker dan gemeten in gebruikskosten. Dat heeft te maken met renteschommelingen en het effect van de waardeinstijging op de gebruikskosten. Na het piekjaar 10 bewegen de betaalbaarheidsindicatoren weer terug naar de startwaarden, vooral omdat de inkomens sneller stijgen dan de prijzen of gebruikskosten. De krimpmarkt heeft te maken met een beduidend lagere inkomensgroei, en daarom blijft de gebruikskosten-inkomensratio hier op een hoger niveau dan in beide andere markten. De gemiddelde gebruikskosten per eenheid woondiensten nemen weliswaar toe, maar dat wordt meer dan gecompenseerd door de toegenomen inkomens. De inkomenselasticiteit van de vraag naar woondiensten is immers lager dan 1.

3.8.4 Eigendomsneutraliteit

Opvallend genoeg ligt de indicator voor eigendomsneutraliteit rond de waarde 1,0.⁸ Deze indicator vertoont ook maar weinig beweging, met uitzondering van de krimpmarkt. In de gemiddelde markt is er alleen vanaf jaar 30 sprake van een lichte daling, in de markt met overdruk is kopen structureel wat duurder dan huren. Los van de toegankelijkheid van de koopmarkt voor lagere inkomens, lijkt de woningmarkt dus wel in staat om enige mate van evenwicht in de gebruikskosten per eenheid woondiensten te brengen.

Noten

- 1 Op het demografische kantelpunt is de jaarlijkse groei 0 en wordt daarna negatief. De huishoudensontwikkeling slaat dan om van toename naar afname.
- 2 Daarbij moet wel worden bedacht dat normaliter circa 5 procent van de huishoudens in niet-woningen woont, zoals woonboten, verzorgingshuizen en niet-zelfstandige woonruimtes. Dit is vooral in universiteitssteden het geval. Het tekort hier is niet voor dit effect gecorrigeerd.
- 3 Dit resulteert uit de weging van huur- en koopwoningen. De gemiddelde koopwoning dient als referentie voor 1,0 woondienst. Gebaseerd op diverse onderzoeken levert een gemiddelde huurwoning 0,6 woondiensten.
- 4 Preciezer geformuleerd: de gebruikskosten in de huursector.
- 5 In paragraaf 5.2.2 gaan we dieper in op de verschillende benaderingen van de markthuur.
- 6 Romijn en Besseling (2008: 27) hanteren een vergelijkbare indicator, gebaseerd op onderzoek van Cox en Pavletich. Zij delen echter de mediane verkoopprijs van verkochte woningen door het mediane bruto huishoudensinkomen. Omdat de woningwaarden in de voorraad hier worden gedeeld door het besteedbare huishoudensinkomen, liggen de ratio's hier hoger.
- 7 Deels is dit een gevolg van de werkwijze in deze eerste versie van Houdini. Als de in paragraaf 2.7 voorgestelde aanpassingen worden doorgevoerd, is het mogelijk betere woningen te bouwen en slechtere te slopen. In de simulatie zal de voorraad zich dan naar verwachting sneller kunnen aanpassen aan de kwaliteitsvraag.
- 8 Deze indicator is bepaald door de gebruikskosten van een woondienst in koop- en huurmarkt op elkaar te delen. Bij waarden boven de 1 is kopen relatief duurder, onder de 1 is huren duurder. Bij waarde 1 is er eigendomsneutraliteit: de gebruikskosten per woondienst zijn dan gelijk.

Simulaties van enkele mogelijke beleidsingrepen

Nu de basissimulatie voor de drie voorbeeldregio's in beeld is gebracht, simuleren we in dit hoofdstuk enkele beleidsingrepen om zo de respons van het model op wijzigingen in het huurbeleid, de hypotheekrenteaftrek of de regulering van de plancapaciteit te bepalen. Beleidsontwikkeling is hier nog geen doelstelling, het gaat om analyse van de modeluitkomsten. We analyseren elke potentiële maatregel afzonderlijk, waarna we de drie combineren. We onderzoeken de afwijkingen ten opzichte van de basissimulatie en de effecten van het al dan niet terugsluizen van de fiscale opbrengsten. Uiteraard brengen we ook de kenmerkende verschillen tussen de drie gemodelleerde woningmarkten in kaart. Van alle beleidsmaatregelen wordt verondersteld dat deze worden doorgevoerd in jaar 20.

4.1 Aanpassing van het huurbeleid

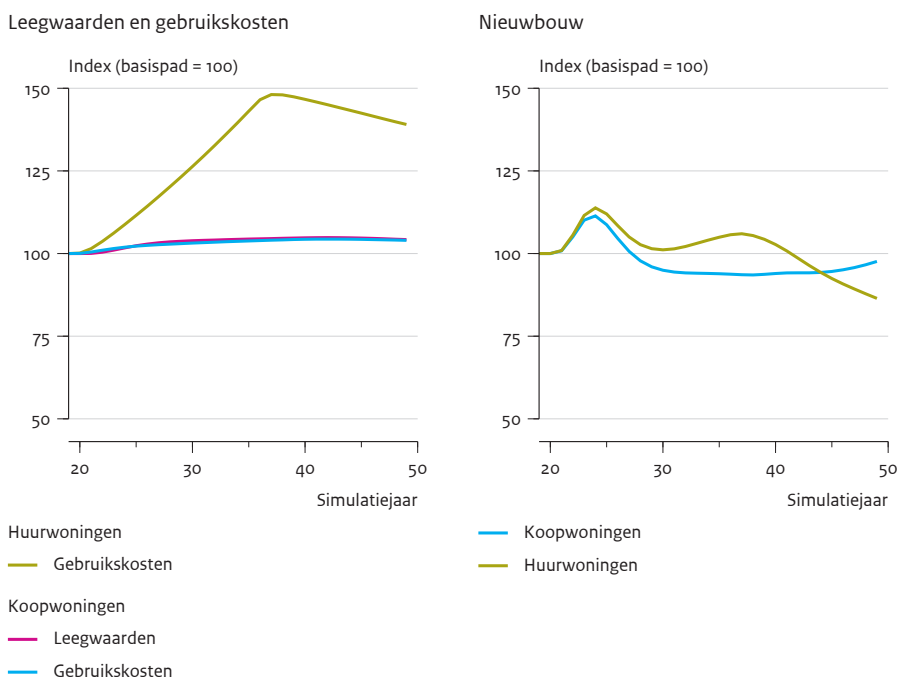
In jaar 20 wordt beduidend meer ruimte voor huurverhogingen gegeven. De jaarlijkse reële huurverhoging wordt vastgelegd op 3 procent ten opzichte van 0,5 procent in de basissimulatie. Dat betekent dat het reguleringsplafond voor de huursector snel gaat stijgen en op enig moment boven de markthuurgang gaat uitkomen. Vanaf dat moment worden de gebruikskosten in de huursector dus bepaald door de markthuurgang en niet meer door de regulering. Tevens worden de meeropbrengsten voor verhuurders als gevolg van deze beleidswijziging gefiscaliseerd en wordt een belasting op huurwoningen RPT ingevoerd

van jaarlijks 2,5 procent van de leegwaarde (zie voor de technische uitwerking paragraaf 5.4.3; zie ook bijvoorbeeld CSED 2010: 62 e.v.; Ministerie van Financiën 2010a: 47). De opbrengst van deze belasting wordt volledig fiscaal teruggesluisd.

4.1.1 Gemiddelde woningmarkt

Figuur 4.1 (links) laat de gevolgen van deze aanpassingen zien in de gemiddelde markt. Vanaf jaar 20 stijgen de gebruikskosten in de huursector met de genoemde 3 procent reëel. Rond jaar 38 raken ze de markthuren, die dan ongeveer 8.200 euro bedragen. De waarde kloof begint in jaar 20 af te nemen en is in jaar 38 ook tot 0 gereduceerd. De transitiefase duurt dus bijna 20 jaar. Het besteedbare inkomen maakt in jaar 20 een sprongetje als de belasting RPT wordt ingevoerd en gelijk volledig wordt teruggesluisd. Huren wordt snel relatief duurder ten opzichte van kopen. Als gevolg daarvan verschuift de koop-huurafweging richting koop. Vanaf jaar 38 is kopen dan ook relatief circa 30 procent goedkoper dan huren, gemeten in de prijs per eenheid woondiensten. Door de ingreep in de huursector is er ook een prijseffect van circa 4 procent in de koopsector. Dat heeft te maken met de vraagverschuiving richting koop. Daarom stijgen de prijzen in de koopsector weer iets. Rond jaar 26 bereikt dit effect zijn maximum en kost de gemiddelde koopwoning 243.000 euro (ten opzichte van 237.000 euro in de basissimulatie). Maar ook hier tendeeft de markt vervolgens naar een iets lager, stabiel evenwicht van 238.000 euro (230.000 euro in de basissimulatie). Omdat dit in de koopsector een effect van de toegenomen vraag

Figuur 4.1
Simulatie van effecten van huuraanpassing in gemiddelde regio



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

is, stijgen ook de gebruikskosten in de koopsector¹ naar ongeveer 9.600 euro in jaar 30 ten opzichte van 9.300 euro in de basissimulatie.

Al met al stijgen de gebruikskosten per woondienst in de gehele voorraad aanzienlijk. Ook de verhouding tussen gebruikskosten en inkomens ligt na jaar 20 hoger dan in de basissimulatie. De woningprijs-inkomensratio zakt in jaar 20 iets ten opzichte van de basissimulatie, maar dat is het directe inkomenseffect van invoering van de huurbelasting RPT. Een vergelijkbaar effect is zichtbaar in de gebruikskosten-inkomensratio. Er wordt in jaar 20 1.260 euro per huishouden aan huurbelasting teruggesluisd, aan zowel huurders als kopers. Daar gaat weer 1.032 euro van af om de hypotheekrenteaf trek te betalen.

Vanwege de prijsstijging is ook de toename van de vraag naar het aantal woondiensten lager dan in de basissimulatie. Daarom lijkt het erop dat het aanbod in deze simulatie beter aansluit bij de vraag naar kwaliteit, maar in werkelijkheid heeft de vraag zich door prijseffecten aangepast in de richting van het aanbod. Ook ontstaan er volume-effecten: de prijsstijging van koopwoningen rond jaar 25 leidt tot hogere winstgevendheid van ontwikkeling. De productie trekt dan ook tijdelijk iets aan, zoals te zien is in figuur 4.1 (rechts). Maar de grondprijzen absorberen al snel

de waarde stijging en in jaar 30 is dit effect al weer uitgewerkt. In de koopsector komt de productie dan een fractie lager uit dan in de basissimulatie. De huursector profiteert echter nog mee van het verdwijnen van de waarde kloof. De productie ligt hier dan ook tot jaar 40 circa 4 procent hoger dan in de basissimulatie. Het totale kwantitatieve tekort ligt dan uiteindelijk tussen jaar 20 en jaar 40 ook iets lager.

4.1.2 Markt met overdruk

In de basissimulatie was er een belangrijk verschil tussen de gemiddelde markt en de markt met overdruk. Door zowel de huishoudens- als de inkomensontwikkeling stabiliseerde de markt met overdruk zich niet binnen de simulatieperiode: de prijzen bleven licht stijgen. Wel leek het erop dat de markt met overdruk gevoeliger is voor externe invloeden; toen rond jaar 10 de externe rente steeg, volgde in deze markt een neerwaartse prijscorrectie. De gemiddelde markt reageerde met een licht afnemende groei naar een evenwichtspunt zonder correctie.

De reactie van de markt met overdruk op de aanpassing van het huurbeleid lijkt veel op die van de gemiddelde markt. Er zijn echter enkele opvallende verschillen. Ten eerste liggen de koopprijzen fors hoger. En als gevolg daarvan de leegwaarden in de huursector en

de markthuren ook. De aanpassing van gereguleerde huur naar markthuur duurt daarom ongeveer 10 jaar langer en er is uiteindelijk, rond jaar 48, sprake van dubbele gebruikskosten ten opzicht van jaar 20 als de beleidsaanpassing start. Uiteraard is het mogelijk het dereguleringsstempo regionaal te differentiëren en dan kan de aanpassing sneller plaatsvinden.

Ten tweede nemen de hogere gebruikskosten in de koop (meer vraag, hogere inkomensstijging) toe. In de basissimulatie stijgen deze tussen jaar 30 en 50 met circa 9 procent, in deze simulatie met meer dan 11 procent. Ten derde reageert de nieuwbouw van koopwoningen sterker op de prijsimpuls in de koopsector. Er ontstaat echter een *overshoot and collapse* omdat de voorraad plancapaciteit daalt. Tussen jaar 23 en 26 gaat er – volgens de hier gebruikte modelprincipes – geen drukkend effect uit van de ophopende voorraad plancapaciteit op de ontwikkelprijzen. De prijsstijging van koopwoningen wordt wel geabsorbeerd in de grond, maar er vindt geen winstherstel plaats en rond jaar 30 is er dan ook een dip in de nieuwbouw.

Wellicht het meest opmerkelijk is, ten vierde, dat de gemiddelde markt in de laatste twee decennia ook bij gewijzigd huurbeleid een dalende verhouding tussen gebruikskosten en inkomen heeft. In de basissimulatie was hetzelfde patroon zichtbaar in de markt met overdruk. Het huurbeleid werkt in de laatste markt echter beduidend anders door: de betaalbaarheid herstelt zich niet of nauwelijks. In gebruikskosten per woondienst gemeten nemen de kosten van het wonen in de markt met overdruk bij dit beleidsscenario nog fors toe.

4.1.3 Krimpmarkt

In de krimpmarkt ontstaat met de aanpassingen in het huurbeleid geen fundamenteel andere dynamiek dan in de gemiddelde markt. Uiteraard zijn er wel duidelijke verschillen tussen de krimpmarkt en de beide andere markten:

- De afstand tussen werkelijke huren en markthuren is in de krimpmarkt duidelijk kleiner. Het niveau van markthuren wordt daarom ook al eerder bereikt: rond jaar 30. Dan is de prijsdaling echter al goed op gang gekomen en de huren glijden dan na jaar 30 af.
- Het prijsopdrijvend effect in de koopsector als gevolg van de huurstijgingen komt in deze markt vooral neer op uitstel van prijsdalingen.
- Bij de start van het beleidsexperiment vond al geen nieuwbouw meer plaats. De aanpassing van het huurbeleid brengt daar geen verandering meer in.
- De gemiddelde gebruikskosten stijgen ook in deze markt, omdat de huren stijgen. Daartegenover staat maar heel weinig inkomensgroei. Er ontstaat een teller-noemereffect, waardoor de betaalbaarheid (gebruikskosten per woning en per woondienst) aanzienlijk verslechtert. Bij deling van de dalende

woningprijzen door de nauwelijks groeiende inkomens, is er echter weinig verschil met de basissimulatie voor de krimpmarkt.

4.2 Aanpassing van de hypotheekrenteaf trek

Ook is een invoering van de ingreep in jaar 20 verondersteld. In de basissimulatie bedroeg de fiscale subsidiëring in de koopsector 25 procent. Deze wordt in één stap afgebouwd naar 15 procent. Er is niet gekozen voor volledige afbouw, omdat de meeste hervormingsvoorstellen hier ook niet van uitgaan. En belangrijker dan de keuze voor het percentage is de orde van grootte van het effect.

Bij het beoordelen van de effecten speelt een rol dat er in deze versie van de simulatie geen vermogenseffecten zijn ingebouwd. Ook is de markt voor woondiensten bepalend voor de gebruikskosten en zijn de leegwaarden van woningen daar afgeleiden van.

4.2.1 Gemiddelde markt

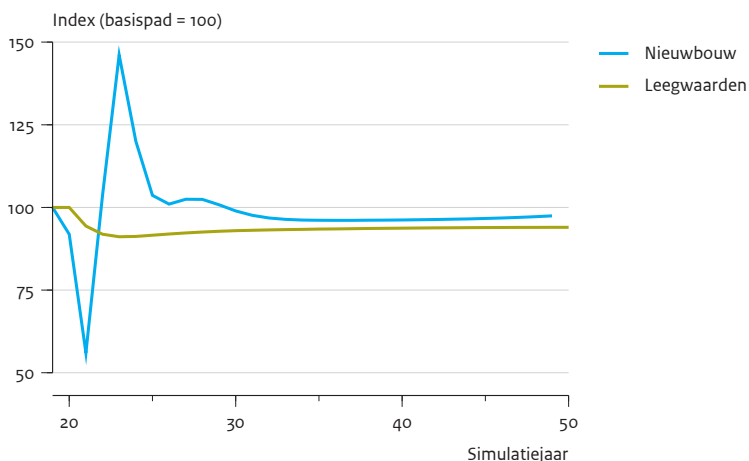
Zoals figuur 4.2 laat zien, veroorzaakt de vermindering van de hypotheekrenteaf trek in jaar 20 een prijscorrectie. Nadat de rentes in jaar 10 weer zijn gestegen, verkeert de gemiddelde markt in een situatie waarin de prijzen voorzichtig dalen naar een evenwicht van ongeveer 230.000 euro. De initiële prijscorrectie in jaar 20 bedraagt ongeveer 6 procent. De daling zet nog wat door naar 217.000 euro in jaar 24, in totaal zo'n 9 procent. Daarna hervat de markt min of meer zijn eigen pad en koerst naar een stabiel eindevenwicht van ongeveer 215.000 euro reëel.

De ontwikkelkosten liggen dan plotseling boven de verkoopprijzen en de nieuwbouw zakt circa 40 procent in. Als gevolg daarvan stapelt zich onbenutte plancapaciteit op en dat drukt de ontwikkelkosten weer onder de verkoopprijzen. Deze herstelbeweging leidt vervolgens tot een flinke nieuwbouwimpuls. Die is echter van korte duur, doordat de ontwikkelkosten zich via de residuele grondprijzen weer snel aan de leegwaarden van koopwoningen aanpassen. In jaar 30, tien jaar na de aanpassing, wijkt de nieuwbouw al nauwelijks meer van de basissimulatie af. In de huursector dalen de leegwaarden mee met de koopsector. De waarde kloof wordt daardoor kleiner. Het effect op de nieuwbouwproductie in de huur is echter beperkt.

Al met al lijkt de hier gesimuleerde aanpassing van de hypotheekrenteaf trek geen grote gevolgen te hebben, anders dan de grote volatiliteit in de nieuwbouw. De vermogenseffecten zijn echter nog niet in beeld gebracht. De woningprijs-inkomensratio daalt uiteraard. De

Figuur 4.2

Simulatie van effecten van aanpassing hypotheekrenteaftrek in gemiddelde regio



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

betaalbaarheid gemeten in gebruikskosten per woning varieert echter nauwelijks.

4.2.2 Markt met overdruk en krimpmarkt

Beide andere regionale markten volgen het patroon van de gemiddelde markt. In de krimpmarkt is er geen extra prijsval als gevolg van de aanpassingen. De aanblijvende prijsstijgingen in de markt met overdruk worden er ook niet fundamenteel door beïnvloed. De respons van de nieuwbouw in de overdrukmarkt lijkt sterk op die in de gemiddelde markt op een hoger absoluut niveau. In de krimpmarkt ligt de nieuwbouw al stil en daar brengt de beleidsaanpassing geen verandering in.

4.3 Aanpassing van huurbeleid en hypotheekrenteaftrek

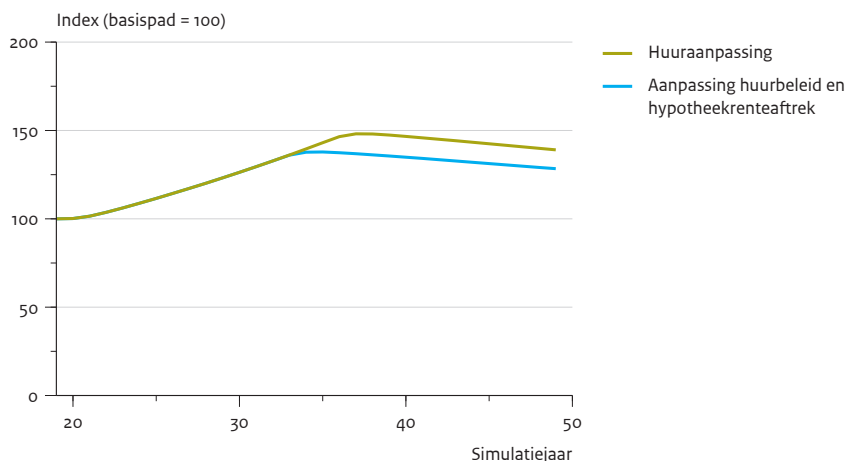
De derde simulatie is een combinatie van de eerste twee aanpassingen. Verder is gevarieerd met de mate van fiscale terugsluis. Bij 100 procent worden alle fiscale inkomsten gebruikt voor lastenverlichting, bij 0 procent worden deze volledig ingezet voor bijvoorbeeld bezuinigingen. Alle overige parameters blijven in deze simulatie ongewijzigd.

Bij doorwerking van dit combinatiescenario in de gemiddelde Nederlandse woningmarkt met volledige fiscale terugsluis, blijkt dat de uitkomst bijna een

optelsom is van beide eerdere simulatieresultaten. De verschuiving is terug te zien in de vraag naar meer koopwoningen en naar minder woondiensten als gevolg van de hogere huren. Hetzelfde geldt voor de reactie van de nieuwbouw op prijsdalingen in de koopsector bij vermindering van de hypotheekrenteaftrek: eerst zakt de nieuwbouw in, dan hoopt zich plancapaciteit op, die drukt de ontwikkelkosten en daarna volgt een eenmalige piek in de nieuwbouw.

Het moment waarop de werkelijke huren de markthuren raken, ligt logischerwijs eerder (figuur 4.3). De leegwaarden in de huursector dalen namelijk mee met de koopsector en de markthuren automatisch ook. Dit punt wordt bereikt rond jaar 33 in plaats van jaar 38 in het experiment met alleen huuraanpassingen. In de betaalbaarheid is vooral de huuraanpassing terug te zien. De daling van de gebruikskosten-inkomensratio vindt circa 10 jaar later pas plaats. Anders gesteld: de huren maken een inhaalslag ten opzichte van de inkomensontwikkeling. Het effect op de verhouding tussen gebruikskosten en woondiensten is vergelijkbaar, maar ligt op een iets lager niveau; door de aanpassing van de hypotheekrente liggen de markthuren ook lager. Vermindering van hypotheekrenteaftrek leidt tot lagere prijzen: de rentevoet wordt hoger. Hogere huurstijgingen leiden tot hogere prijzen in de koopsector, omdat er vraagverschuiving richting koop optreedt. In het combinatiescenario wordt een deel van de prijsdaling door minder hypotheekrenteaftrek gecompenseerd door prijsopdrijving als gevolg van hogere huren. Voor de krimpmarkt en de markt met overdruk geldt hetzelfde.

Figuur 4.3
Simulatie van gebruikskosten van huurwoningen



Bron: PBL, modelsimulaties Houdini

Ook hier is er vooral een optelsom van effecten, waarbij de prijsdaling in de koopsector de markthuren wat verlaagt. Dat werkt door in de betaalbaarheid. Vergeleken met de basissimulatie, dalen de gebruikskosten in de huur na het bereiken van de top zelfs iets. Dat komt omdat de markthuurlen met de iets dalende leegwaarden in de koop meebeweegt, maar de huren in de basissimulatie wel een jaarlijkse verhoging krijgen.

Zodra in het gecombineerde scenario de fiscale terugsluis in jaar 20 op 0 procent wordt gesteld, is er onverwacht slechts een marginaal effect op de simulatie-uitkomsten. In jaar 20 wordt de belasting op woningverhuur RPT ingevoerd en wordt de subsidiëring door hypotheekrenteaftrek van 25 procent verlaagd naar 15 procent. Het saldo van de fiscale maatregelen daalt dan fors en per huishouden gerekend maakt het wel of niet fiscaal terugsluizen relatief weinig uit.

4.4 Aanpassingen van de aanbodrespons

Besseling et al. (2008: 71) noemen onder andere het residuele grondbeleid als oorzaak van de vrijwel verwaarloosbare prijselasticiteit van het aanbod. Prijsstijgingen veroorzaken nauwelijks een toename in de productie. Het is dan ook interessant om beleidsaanpassingen aan de aanbodkant te simuleren.

In de basissimulatie is uitgegaan van een asymmetrische reactie van het aanbod op prijsveranderingen in de voorraad. Stijgingen leiden tot meer winst en productie, maar dit effect is snel uitgewerkt omdat ook de grondprijzen snel meestijgen. Bij prijsdalingen zakt de nieuwbouw eerst fors in. Alleen bij overmaat aan plancapaciteit dalen de totale ontwikkelkosten. Bij schaarste werken prijsdalingen in de voorraad maar heel traag door in de ontwikkelkosten.

4.4.1 Aanpassingssnelheid grondprijzen

Voor het experiment met de aanpassingssnelheid van de grondprijzen², is de asymmetrie eruitgehaald, is de opwaartse aanpassing van de grondprijzen beduidend trager gemaakt en is de neerwaartse aanpassing flink verhoogd, zodat bij negatieve marktomstandigheden plannen sneller worden herontwikkeld. Winst en productie blijven dan langer op niveau: de prijselasticiteit van het aanbod neemt toe. Het gevolg van deze ingreep is een kortstondig piekje in de bouwproductie rond jaar 24. De leegwaarden vertonen rond die tijd een licht dalende tendens en in de simulatie is er veel plancapaciteit beschikbaar. De gemakkelijkere aanpassing van de ontwikkelkosten aan de prijsdaling zorgt tijdelijk voor meer opname van plancapaciteit. Het overaanbod slinkt wat en de ontwikkeling van de woningvoorraad staat op een lichte voorsprong. Daarom toont deze simulatie een iets beter verloop van het kwantitatieve woningtekort; op andere indicatoren is het verschil marginaal. Na jaar 30 houden de lichte prijsdaling en de voorraad plancapaciteit elkaar weer zodanig in evenwicht dat de

productie nauwelijks afwijkt van die in de basissimulatie. De leegwaarden van koopwoningen liggen als gevolg hiervan slechts een fractie onder die in de basissimulatie. Vooralsnog levert dit weinig op.

4.4.2 Overplanning

In veel simulaties treedt een interessant dynamisch effect op. Prijsdalingen in de koopsector zorgen eerst voor een scherpe daling in de nieuwbouw. Vervolgens hoopt zich als gevolg van lage opname plancapaciteit op. Dat drukt op termijn de ontwikkelkosten, waarna de nieuwbouw zich herstelt of zelfs piekt. Hier wordt de dynamiek bepaald door de tweede balancerende terugkoppellus B₂ rond plancapaciteit, ontwikkelkosten, winst en opname. Daarbij moet worden bedacht dat veel potentiële bouwlocaties al in het bezit zijn van ontwikkelaars; er is een relatief hoge marktconcentratie (Buitelaar & Pouls 2009). De kans is daarom aanwezig dat overcapaciteit geen invloed heeft op de ontwikkelkosten, ofwel dat lus B₂ niet bestaat.

Voor een tweede beleidssimulatie is gebruikgemaakt van dit principe en is overplanning ingezet. Doelstelling van de regulering van plancapaciteit voor de woningbouw wordt dan ook om de grondmarkt concurrerend te houden. Als de werkvoorraad plancapaciteit slinkt, wordt veel extra grond uitgegeven voor woningbouw. Dat houdt de ontwikkelkosten onder een neerwaartse druk. Als het beleidsexperiment in jaar 20 start, is er in de gemiddelde markt nog geen twee jaar werkvoorraad aan plancapaciteit. Er wordt direct overplanning toegepast en de voorraad beschikbare plancapaciteit neemt beduidend sneller toe dan in de basissimulatie. De ontwikkelkosten dalen wat en de nieuwbouw komt op gang. Voor de koopsector is het effect eerder zichtbaar dan voor de huursector, waar de waardeklouf de productie nog tegenwerkt. Rond jaar 30 is de woningvoorraad ook al groter dan in de basissimulatie, en dat verschil wordt steeds groter. Tegen jaar 50, op het demografische kantelpunt, is het planologisch tekort nog maar 1 procent. Rond jaar 30 gaat het ruimere aanbod ook leiden tot lichte dalingen van de gebruikskosten en leegwaarden in de koopsector. De markt beweegt zich nog wel richting een evenwicht op circa 218.000 euro, ongeveer 5 procent lager dan in de basissimulatie. Kopen wordt relatief wat goedkoper ten opzichte van huren, en de totale vraag naar woondiensten neemt een fractie toe. De waardeklouf in de huur neemt wat af en dan trekt ook de nieuwbouw van huur nog wat verder aan. Uiteindelijk laat de simulatie met overplanning gunstiger resultaten zien op gebruikskosten per woondienst, kwantitatief tekort en de woningprijs-inkomensratio. Kopen is in deze simulatie relatief goedkoper dan in de basissimulatie. De kwaliteitsmatch tussen vraag en aanbod verslechtert iets: de vraag neemt namelijk sneller toe dan het aanbod.

Rond jaar 45 kruist de ontwikkeling van de voorraad de bevolkingsprognose. Er is dan geen verwacht tekort meer en er wordt geen plancapaciteit meer toegevoegd. De nieuwbouw komt dan langzaam tot stilstand. In de verdere toekomst, als de huishoudensdaling doorzet, ontstaan ook in de gemiddelde markt een overschot en prijsval, net zoals in de krimpmarkt.

Overplanning in een markt met overdruk heeft vergelijkbare en op enkele punten zelfs iets grotere effecten. Vooral de score op eigendomsneutraliteit verbetert: waar kopen eerst relatief erg duur was, begint dit bij overplanning vanaf jaar 25 significant te verbeteren. Het effect van overplanning op de nieuwbouw van koopwoningen is ook wat groter (0,4 procentpunt) dan in de gemiddelde markt (circa 0,2 procentpunt).

In de krimpmarkt heeft overplanning geen zin, in ieder geval niet als beleidsexperiment in jaar 20. De nieuwbouw ligt dan immers al stil. Dit is dus niet gesimuleerd.

4.4.3 Verkoop van huurwoningen

De waardeklouf kan voor verhuurders aanleiding zijn om huurwoningen af te stoten naar de koopmarkt. In de basissimulatie is een vast verkooppercentage vastgesteld, hier is de verkoop verbonden aan de waardeklouf (zie paragraaf 5.3.2). Dat levert door verruiming van het aanbod wat lagere gebruikskosten en leegwaarden op. Er is een lichte vraagverschuiving naar koop en meer woondiensten. Maar omdat, anders dan bij overplanning, de ontwikkelkosten van nieuwbouw minder gemakkelijk dalen, ligt de winst en daardoor ook de nieuwbouw een fractie lager. Na jaar 35 trekt de nieuwbouw van huurwoningen wat aan, omdat de waardeklouf door lagere leegwaarden en gelijkblijvende beleggingswaarden iets terugloopt. Al te stellige uitspraken over de effecten van verkoop zijn echter nog op hun plaats, omdat het model daar verder voor moet worden verbeterd.

De markt met overdruk reageert net een fractie anders. Het verkoopprogramma slaagt er weliswaar in om de eigendomsneutraliteit wat te verbeteren en de stijging van de gebruikskosten per woondienst een klein beetje af te remmen. Maar door de beperkte prijsdalingen in de koop blijft de nieuwbouw achter en daarom ligt het kwantitatief tekort uiteindelijk toch hoger.

Het ligt in de lijn der verwachting dat grootschalige verkoop in een krimpmarkt tot meer prijsval leidt. Toch gebeurt dat niet in de simulatie. De oorzaak daarvan is de lage waardeklouf. Er is voor verhuurders weinig extra voordeel te halen door woningen van de huur- naar de koopsector over te brengen. Er vindt dus nauwelijks intensivering van de verkoop plaats en het negatieve effect op de prijzen is gering.

4.5 Combinatie huur, hypotheekrenteaftrek en overplanning

Tot slot is een simulatie uitgevoerd van een combinatie van de drie beleidsingrepen. In jaar 20 wordt 3 procent ruimte gegeven voor reële huurstijgingen, wordt de subsidiëring met hypotheekrenteaftrek afgebouwd van 25 procent naar 15 procent en wordt het principe van overplanning ingevoerd. De respons van de markt is goed vergelijkbaar met het combinatiescenario van huur- en hypotheekrenteaanpassing. De belangrijkste verschillen zijn de volgende:

- door de verruiming van het aanbod dalen de gebruikskosten per eenheid woondiensten na jaar 32 beduidend; de andere betaalbaarheidsindicatoren zetten wat sneller een daling in;
- het kwantitatieve tekort slinkt beduidend sneller;
- de leegwaarden in de koop tenderen naar een lagere evenwichtswaarde van circa 210.000 euro.

Voor de krimpmarkt is overplanning geen zinvol scenario. In de markt met overdruk heeft de toevoeging van overplanning aan de combinatie van aanpassing van het huurbeleid en de hypotheekrenteaftrek wel met de gemiddelde markt vergelijkbare gunstige effecten:

- de sterke stijging van de gebruikskosten per woondienst wordt gekenterd; zeker na jaar 40 liggen stijging en het absolute niveau een stuk lager dan zonder overplanning;
- de woningprijs- en gebruikskosten-inkomensratio dalen versneld als gevolg van aanbodverruiming;
- de reductie van het kwantitatieve tekort gaat beduidend sneller; rond jaar 50 is dit helemaal weggewerkt, terwijl er zonder overplanning nog ongeveer 5 procent tekort zou bestaan;
- zonder overplanning zouden de leegwaarden in de markt met overdruk na jaar 25 weer een stijging inzetten; de combinatie met overplanning zorgt voor een kleine daling zodra de aanbodverruiming zichtbaar wordt; bovendien vindt er in de laatste anderhalf tot twee decennia veel minder stijging meer plaats; de leegwaarden bewegen zich dan tussen de 275.000 en 280.000 euro.

4.6 Voorlopige conclusies

Uit de simulaties van beleidsexperimenten zijn de volgende conclusies over het modelgedrag te trekken. Huurliberalisatie heeft het grootste woningmarkteffect. De gebruikskosten voor huur stijgen en de koop-huurafweging verschuift richting koop. Daarom stijgen ook de leegwaarden en gebruikskosten in de koop

mee. De nieuwbouw in beide sectoren leeft iets op als gevolg van de prijsstijgingen. Het effect van een lagere waardeklouf in de huur op de productie is beperkt. Vermindering van fiscale subsidiëring leidt conform de verwachtingen tot lagere leegwaarden. In de markt voor woondiensten is er weinig effect, mogelijk deels omdat er nog geen expliciet onderscheid is gemaakt tussen bruto en netto gebruikskosten. Toch zou ook dan de markt zich weer moeten stabiliseren, met vergelijkbare gebruikskosten en een lager prijsniveau, zij het op een langere termijn. Wel is er een fors effect op de productie. Deze daalt eerst sterk als de leegwaarden inzakken. Daarna volgt echter een piek, omdat de opgehoopte plancapaciteit de ontwikkelkosten omlaag drukt, waarna er weer een terugkeer naar de basissimulatie volgt. Los van een lagere woningprijs-inkomensratio lijkt dit scenario veel op de basissimulatie. Dit beeld kan echter (en zal naar alle waarschijnlijkheid) veranderen als de vermogenseffecten in het model worden meegenomen. In een combinatiescenario zorgt de daling van de koopprijzen voor een korter transitiepad in de huursector en een lagere markthuur, met gunstiger gemiddelde gebruikskosten als gevolg.

In een markt met vrijwel stabiele prijzen is de invloed van aanpassingstijden van grondprijzen vrij beperkt. Overplanning met als doel om de grondmarkt concurrerend te houden, levert wel meer productie op, alsook meer aanbod, minder tekort en goedkopere woondiensten.

De verschillende beleidsexperimenten zijn op het eerste gezicht 'optelbaar'. Er lijken geen interactie-effecten op te treden als gevolg van het combineren van beleidsaanpassingen, behalve de interactie tussen dalende koopprijzen en lagere markthuren. Eén effect is opvallend. In veel scenario's dalen of stijgen de gebruikskosten. De kwalitatieve aansluiting van vraag en aanbod maakt meestal een tegengestelde beweging. Dat komt omdat de gebruikskosten de vraag naar woondiensten snel beïnvloeden en de voorraad niet of nauwelijks kan reageren. Gevolg is dus een *slechtere* aansluiting van het aanbod op de vraag.

Kenmerkende verschillen tussen de regio's in de respons op de beleidssimulaties zijn de volgende:

- De leegwaarde in de koopsector is bepalend voor het niveau van de markthuur. In de markt met overdruk ligt de markthuur fors hoger, in de krimpmarkt lager. De markthuur, de lengte van het pad naar het bereiken ervan en het effect op betaalbaarheid en eigendomsneutraliteit hangen alle af van het prijsniveau in de betreffende regio.
- De markt met overdruk reageert op enkele punten anders: na aanpassing van het huurbeleid volgt geen stabilisatie van de betaalbaarheid, maar blijft het

wonen duurder worden. Bovendien reageert de nieuwbouw er sterker op beleidsaanpassingen dan in de andere markten. Het principe van overplanning lijkt in de markt met overdruk nog iets meer op te leveren dan in de gemiddelde markt.

- Overplanning is geen zinvol instrument voor de krimpmarkt, waar de nieuwbouw al snel stilvalt. Verkoop zou in principe tot extra prijsval kunnen leiden, maar omdat de waardekleef klein is, hebben verhuurders weinig extra voordeel van verkoop. Er vindt dus nauwelijks extra verkoop plaats.
- Verkoop zorgt in de markt met overdruk weliswaar voor een betere score op eigendomsneutraliteit, maar de lichte prijsdalingen als gevolg van verkoop belemmeren de nieuwbouwproductie. Er blijft wat langer een kwantitatief tekort bestaan.
- De karakteristieken van de regionale prijsontwikkeling blijven bestaan. Weliswaar zijn de eindwaarden wat lager bij aanpassing van de hypotheekrenteaftrek en wat hoger bij aanpassing van het huurbeleid, maar in vrijwel alle beleidsexperimenten stijgen de prijzen in de markt met overdruk na verloop van tijd weer door, stabiliseren ze in de gemiddelde markt en dalen ze in de krimpmarkt. Uitzondering is wellicht het combinatiescenario van huur- en hypotheekrenteaanpassing met overplanning in de markt met overdruk. Gedurende de simulatieperiode stabiliseren de prijzen hier ook.

Noten

- 1 Vergelijk weer met de gedachte-experimenten met het vierkwadrantenmodel (DiPasquale & Wheaton 1996: 12), waarin een verschuiving naar meer vraag leidt tot hogere gebruikskosten en prijzen, meer productie en een grotere voorraad.
- 2 Modelvariabelen padDC en pauDCO zijn beide op 50 procent gesteld (zie paragraaf 5.3.1).

Houdini in vergelijkingen

De modelbeschrijving in dit hoofdstuk is gericht op de belangrijkste mathematische vergelijkingen. Houdini is geprogrammeerd in Powersim Studio 8, een specifiek pakket voor systeemdynamische simulaties. We volgen hier de hoofdopbouw van het conceptuele model:

- Sector 1: vraagkant
 - 1A: macro-economie en demografie
 - 1B: koop-huurafweging en vraag naar woondiensten
- Sector 2: de woningmarkt als een dubbel vierkwadrantenmodel
 - 2A: koopsector, 2B: huursector
 - 2A1, 2B1: aanpassing woningvoorraad
 - 2A2, 2B2: markt voor woondiensten
 - 2A3, 2B3: kapitalisatie en prijsontwikkeling
- Sector 3: gedragsresponsen marktpartijen
 - 3A: bouwmarkt: ontwikkelkosten en prijsvorming grond
 - 3B: verkoop van huurwoningen
- Sector 4: overheid
 - 4A: plancapaciteit voor woningbouw
 - 4B: huurbeleid
 - 4C fiscale effecten en terugsluis
- Sector 5: hulpvariabelen

Namen van variabelen bestaan vaak uit drie hoofdletters, vaak een afkorting voor de betekenis. Soms is er een voorvoegsel dat duidt op de functie:

- aux: tussenliggende hulpvariabele;
- av: gemiddelde variabele, vaak voorraad met vertraging en/of afvlakking: voorbeeld avIR;

- d: verandering in de tijd in absolute waarde, meestal een stroomvariabele;
- dp: verandering in de tijd in procent, vaak in $dX_t = X_t \cdot dpX$ en $X_t = X_{t-1} + dX_t$;
- ex: exogeen, bijvoorbeeld in exIR;
- f: een functie gebaseerd op een vertaaltabel, bijvoorbeeld tussen winst en landabsorptie (in 3A);
- h: historisch: gekoppeld aan historische data voor vergelijking;
- p: percentage, bijvoorbeeld belastingtarieven of subsidiepercentages (vooral in 4C);
- t: tijdsvariabelen, bijvoorbeeld tC bouwtijd, maar ook ta aanpassingstijd tad;
- neerwaartse aanpassingstijd en tau opwaartse aanpassingstijd, idem pau en pad op- en neerwaartse procentuele aanpassing.

5.1 Sector 1: vraagkant

5.1.1 Macro-economie en demografie

Sector 1A bevat de belangrijkste exogene variabelen voor het model.

1A.100 hypotheekrente kapitaalmarkt (exogeen)

De kapitaalmarktrente exIR is een belangrijke variabele voor gevoeligheidsanalyse. De exogene kapitaalmarktrente kan echter sterk fluctueren, zonder dat direct de gemiddelde rente op alle uitstaande Nederlandse hypotheekrenten avIR even sterk meebeweegt:

door langere rentevastperioden is hier sprake van een vertraging.

$$1A.101 \quad \text{exIR}_t = \{\text{tijdreeks/ constante}\}$$

$$1A.102 \quad \text{avIR}_t = \text{avIR}_{t-1} + \text{davIR}_{t-1}$$

$$1A.103 \quad \text{davIR}_t = (\text{exIR}_t - \text{avIR}_t) / \text{tadIR},$$

waar $\text{tadIR} = 5$ jaar en $\text{avIR}_{t=0} = 5,4\%$ (WBO 1994; bewerking PBL).

1A.200 Huishoudensontwikkeling

Zoals hiervoor vermeld, werkt Houdini met één type standaardhuishouden. In de eerste versie is nog geen onderscheid gemaakt tussen leeftijdsgroepen, huishoudentypen enzovoort. Het aantal huishoudens is sterk bepalend voor de vraag naar woningen en woondiensten, daarom is de demografische ontwikkeling van het aantal huishoudens uiteraard wel meegenomen. De huishoudensontwikkeling is gemodelleerd met een voorraadvariabele HH. Met een jaarlijkse groeifactor dpHH die lineair met de simulatietijd t afneemt (coëfficiënt a_1 is negatief), is de CBS-prognose accuraat te reproduceren. Het is ook mogelijk dat de groeifactor minder dan 0 wordt: dan is er sprake van huishoudensrimp. In de variant met de krimpregio is dat aan de orde.

$$1A.201 \quad \text{HH}_t = \text{HH}_{t-1} + \text{dpHH}_{t-1} * \text{HH}_{t-1}$$

$$1A.202 \quad \text{dpHH}_t = a_0 + a_1 * t; (a_1 < 0)$$

De startwaarden $\text{HH}_{t=0}$ voor de drie regio's zijn ontleend aan CBS-gegevens. In paragraaf 3.1 zijn de parameters a_0 en a_1 benoemd voor de ontwikkeling van het aantal huishoudens in de tijd.

1A.300 Bestedbaar huishoudensinkomen

Inkomen en inkomensgroei zijn een tweede belangrijke drijvende kracht achter de vraag naar woondiensten. Omdat huishoudens verder niet zijn gesegmenteerd, is ook met één gemiddelde inkomensvariabele gewerkt. Het besteedbare huishoudensinkomen CHI is een voorraadvariabele. Anders dan bij de huishoudensontwikkeling is de groeifactor dpCHI geen tijdafhankelijke vergelijking maar een parameter.

$$1A.301 \quad \text{CHI}_t = \text{CHI}_{t-1} * (1 + \text{dpCHI}_{t-1})$$

Nog los van de bovenstaande suggestie is er wel rekening mee gehouden dat de fiscale subsidie van het wonen via de inkomstenbelasting door alle huishoudens wordt betaald. Zou die subsidie er niet zijn, dan was de belastingdruk lager en het besteedbare inkomen hoger. Houdini simuleert de totale kosten en opbrengsten van fiscale regelingen voor het wonen in sector D3 (variabele FEI, zie paragraaf 5.4.3), zodat beleidsexperimenten

kunnen worden uitgevoerd met en zonder fiscale terugsluis.

$$1A.302 \quad \text{CHI}_{t=0} = \text{CHI}_{\text{CBS}, t=0} + \text{FEI}_{t=0} / \text{HH}_{t=0}$$

Daarvoor is een dynamische koppeling tussen de inkomensvariabele en de fiscale variabelen nodig. Dit is gedaan door de startwaarde van het besteedbare inkomen $\text{CHI}_{t=0}$ op te hogen met dit IB-effect op $t=0$. Dat resulteert in besteedbaar inkomen ongerekend de belastingdruk als gevolg van fiscale regelingen voor het wonen. In 1B.101 (koop-huurafweging) is het IB-effect weer van het inkomen afgetrokken, maar dan gebaseerd op de dynamische variabelen in sector 4C. Op $t=0$ komt het inkomen dan overeen met de gevonden waarden, op $t>0$ wordt de invloed van de fiscale druk dan correct meegenomen. Startwaarden en groeifactoren voor de regio's zijn ontleend aan het CBS en zijn beschreven in paragraaf 3.1.

5.1.2 Koop-huurafweging en vraag naar woondiensten

In deze sector (1B) zijn de afweging van huishoudens tussen kopen en huren en de vraag naar woondiensten ofwel kwaliteit gemodelleerd. Ook komt de vraag naar woningen aan bod. Qua benadering is op hoofdlijnen aangesloten bij Ras et al. (2010). Belangrijk is namelijk dat bij stijgende inkomens de vraag richting koop verschuift. Conijn (2008: 162) betoogt dat het institutionele kader in Nederland voor lagere inkomens huren aantrekkelijker maakt en voor hogere kopen. Een positieve relatie tussen inkomen en vraag naar koopwoningen is echter geen specifiek Nederlands verschijnsel, ook DiPasquale en Wheaton (1996: 186-187) komen tot deze bevinding. Verschuivingen in reële inkomens moeten dan ook tot verschuivingen in het vraagpatroon leiden. Daarnaast geldt voor zowel huurders als kopers dat hogere inkomens tot een grotere vraag naar woondiensten leiden: de inkomenselasticiteit van de vraag is positief. Romijn et al. (2010) modelleren de vraagkant met de veelgebruikte Cobb-Douglas-nutsfunctie. Deze verdeelt het besteedbare inkomen na aftrek van de minimale consumptie voor woondiensten over de zogenaamde bovenminimale consumptie van woondiensten in huur respectievelijk koop en overige consumptiegoederen. Het is niet geheel duidelijk of deze nutsfunctie het bovengenoemde structurele kenmerk van de woningmarkt goed weerspiegelt. Ras et al. (2006) hanteren een probitmodel voor de koop-huurafweging en de gebruikelijke loglineaire vorm van de vraagcurve. Vooralsnog is hierbij aangesloten, hoewel een nadere empirische vergelijking van beide benaderingen en een actualisatie van de uitkomsten van Ras et al. (2006) op basis van Woon 2006 en 2009 wenselijk zouden zijn.

1B.100 Koop/huurafweging en basisvraag

De belangrijkste voorraadvariabele TCO (*tenure choice for owner occupied*) is de fractie koopgeneigde huishoudens in de totale populatie zittende huishoudens. Waar Ras et al. vele variabelen in het model betrokken hebben, is Houdini beperkt tot een tweetal endogene verklarende variabelen voor de koop-huurafweging: besteedbaar inkomen CHI en de relatieve gebruikskosten reLUCO. Dit laatste is een maat voor het prijsverschil tussen huren en kopen van één eenheid woondiensten.

$$1B.101 \quad TCO_t = \text{Probit}\{(b_o + b_r + b_1 * \ln(\text{reLUCO}_{t-1}) + b_2 * \ln(\text{CHI}_{t-1} - \text{FEI}_{t-1}/\text{HH}_{t-1}))\}$$

$$1B.102 \quad \text{reLUCO}_t = (\text{UCO}_t * \text{QRR}) / \text{UCR}_t$$

De coëfficiënten b_1 en b_2 zijn overgenomen uit Ras et al. (2006). De invloed van de overige variabelen is uitgeschakeld door verrekening met de constante b_o . In de simulaties van een krimpmarkt en een markt met overdruk is tevens een regionale component b_r gevoegd, die bij Ras et al. (2006: 80, 115) in de overige huishoudenskenmerken is meegenomen. In vergelijking 1B.101 is tevens de in vergelijking 1A.300 genoemde correctie terug te zien van het inkomen voor de fiscale druk van het subsidiëren van het wonen.

Door het aantal huishoudens HH uit te vermenigvuldigen met TCO ontstaat de zogenaamde planologische basisvraag: het aantal huishoudens dat vraag uitoefent naar kopen (BDO) dan wel huren (BDR). Deze planologische basisvraag houdt – bewust – nog geen rekening met het toenemen van de vraag naar woondiensten door inkomensstijging. Dat komt aan bod in de volgende stap.

$$1B.103 \quad \text{BDO}_t = \text{HH}_t * \text{TCO}_t$$

$$1B.104 \quad \text{BDR}_t = \text{HH}_t * (1 - \text{TCO}_t)$$

1B.200 Vraag naar woondiensten

Naast de keuze voor huren of kopen bepalen huishoudens de gewenste hoeveelheid woondiensten. Reële inkomensstijging leidt tot vraag naar grotere, betere, luxueuzere woningen (meer eenheden woondienst per woning). Dit is in Houdini afhankelijk van het huishoudensinkomen en de gemiddelde gebruikskosten per woondienst over de gehele voorraad. Hier is gekozen voor de gebruikelijke loglineaire benadering. Ook hier is een simplificatie toegepast van de vergelijkingen van Ras et al. (2006) door variabelen die niet in Houdini voorkomen te ‘bevriezen’ in een constante. De oorspronkelijke vergelijking $\ln Q = b_o + b_1 \ln P + b_3 \ln Y + b_3 * zh + b_4 M + e$ (2006: 80) is herschreven tot $Q = B * P^{b_1} * Y^{b_2}$, waarin constante B alle statische invloeden bevat. De vergelijking in Houdini wordt dan:

$$1B.201 \quad \text{BDQ}_t = B * \text{UQR}_t^{\text{eDP}} * \text{CHI}_t^{\text{eDI}}$$

waar eDP = prijselasticiteit woondiensten en eDI = inkomenselasticiteit woondiensten. UQR stelt de gewogen gemiddelde gebruikskosten per eenheid woondiensten voor de hele woningvoorraad P voor. CHI staat voor inkomen Y. De uitkomst van deze vergelijking, BDQ (*base demand for housing quality*) is het gemiddelde aantal gevraagde woondiensten van één huishouden, afhankelijk van de prijs voor woondiensten en inkomen. Dit kan worden vergeleken met het gemiddelde aantal woondiensten per woning in de bestaande voorraad als indicator voor kwalitatieve tekorten.

Voor gebruik in de vraagvergelijkingen in de markt voor woondiensten (zie paragraaf 5.2.2) is het praktischer om te werken met een indexcijfer voor de vraag naar woondiensten. Dit is eenvoudigweg BDQ gedeeld door de startwaarde in jaar 0. Hiermee is vervolgens voor de vraagvergelijkingen de totale vraag naar woondiensten berekend in beide deelmarkten DQO en DQR.

$$1B.202 \quad \text{IDQ}_t = \text{BDQ}_t / \text{BDQ}_{t=0}$$

$$1B.203 \quad \text{DQO}_t = \text{BDO}_t * \text{IDQ}_t;$$

$$1B.204 \quad \text{DQR}_t = \text{BDR}_t * \text{IDQ}_t;$$

1B.300 Kwaliteitsratio's

Zoals eerder betoogd, zijn woningen niet identiek aan woondiensten. Koopwoningen bieden een ander aantal woondiensten dan huurwoningen. De demografisch-planologische benadering van de woningmarkt koppelt huishoudens een-op-een aan woningen, terwijl het economische perspectief uitgaat van vraag naar en aanbod van woondiensten.

Elk model hoort in principe met consistente eenheden te werken om verwarring te voorkomen. In de systeemodynamica is consistentie van eenheden zelfs onderdeel van het validatieproces (Sterman 1984). Drie hulpvariabelen ondersteunen deze vereiste. De eerste twee *quality ratios* definiëren de kwaliteit van huur- respectievelijk koopwoningen in aantallen woondiensten. De derde *houses to households ratio* expliciteert de demografisch-planologische aanname van een woning per huishouden. Dit dwingt om het onderscheid scherp en het model consistent te houden. Ook Vennix (1996: 220-221) is deze zeer impliciete planologische aanname in zijn simulatieprojecten tegengekomen.

$$1B.301 \quad \text{QRR} = 0,6 \text{ woondiensten / woning}$$

$$1B.302 \quad \text{QRO} = 1,0 \text{ woondiensten / woning}$$

$$1B.303 \quad \text{HHR} = 1,0 \text{ woning / huishouden}$$

5.2 Sector 2: de woningmarkt als dubbel vierkwadrantenmodel

Dit deel volgt globaal de structuur van het vierkwadrantenmodel van DiPasquale en Wheaton (1996). Er zijn twee vergelijkbare structuren voor de koop- respectievelijk de huurmarkt. Uiteraard is het oorspronkelijke vierkwadrantenmodel voor elke markt gemodificeerd met de specifieke kenmerken.

5.2.1 Aanpassingen van de woningvoorraad

De productieketen van de woningvoorraad bestaat uit drie voorraadvariabelen, gekoppeld via tussenliggende stroomvariabelen. Achtereenvolgens gaat het om:

1. toevoeging van nieuwe plancapaciteit (stroomvariabelen LZO en LZR);
2. beschikbare plancapaciteit (voorraadvariabelen ZLO en ZLR);
3. in aanbouw genomen woningen (stroomvariabelen CSO en CSR);
4. woningen in aanbouw (voorraadvariabelen ICO en ICR);
5. opgeleverde woningen (stroomvariabele CFO en CFR);
6. staande woningvoorraad (voorraadvariabelen HSO en HSR);
7. gesloopte woningen (stroomvariabelen DMO en DMR).

In de basis is er sprake van boekhoudkundige vergelijkingen: elke voorraadvariabele wordt elke tijdstap t vermeerderd met de instroom en verminderd met de uitstroom. De uitstroom van de ene voorraad is tevens de instroom van de daaropvolgende voorraad, met uitzondering van de toevoeging van nieuwe plancapaciteit en sloop.

2A/B1.100 Beschikbare plancapaciteit ZL

In sector 4A wordt de jaarlijkse toe te voegen plancapaciteit (stroomvariabelen LZT, LZO, LZR, *land being zoned*) bepaald op basis van een demografische prognose, evenals de verdeling van die capaciteit over de huur- en koopsector (variabele $pLZO$). Dit is de instroom in voorraadvariabelen ZLO en ZLO (*zoned land*).

$$2A1.101 \quad ZLO_t = ZLO_{t-1} + LZO_{t-1} - CSO_{t-1}; \text{ boekhouding}$$

$$2B1.101 \quad ZLR_t = ZLR_{t-1} + LZR_{t-1} - CSR_{t-1}; \text{ boekhouding}$$

$$2A1.102 \quad LZO_t = LZT_t * pLZO_t$$

$$2B1.102 \quad LZR_t = LZT_t * (1 - pLZO_t)$$

2A/B1.200 in aanbouw genomen woningen

De uitstroom van plancapaciteit (stroomvariabelen *construction started* CSO, CSR,) is het aantal door ontwikkelaars in aanbouw genomen woningen. Deze

uitstroom wordt bepaald door variabele LAR (*land absorption ratio*), die op zijn beurt weer afhangt van de winstgevendheid van woningontwikkeling.

$$2A1.201 \quad CSO_t = LZO_t * LAR_t;$$

In de huursector speelt bovendien de waardeklouf een rol. De beleggingswaarde van huurwoningen blijft achter bij de leegwaarde (zie paragraaf 5.2.3). Deze waardeklouf heeft een drukkend effect op de productie van huurwoningen omdat (sociale) verhuurders een deel van het vastgoedrendement niet kunnen innen. Dat wordt veroorzaakt doordat de huurregulering de gebruikskosten in de huur en daarmee de beleggingswaarde aftopt.

$$2B1.201 \quad CSR_t = LZR_t * LAR_t * fVGP_t$$

$$2B1.202 \quad fVGP_t = f(pVGP_t)$$

pVGP %	0%	20%	40%	60%	80%	100%
f(VGP)	100%	80%	70%	65%	60%	50%

2A/B1.300 Woningen in aanbouw IC

De voorraadvariabele woningen in aanbouw (ICO, ICR *in construction*) heeft logischerwijs de nieuw gestarte woningen als instroom en de opleveringen (CFO, CFR, *construction finished*) als uitstroom. Vergelijkingen 2A1.201 en 2B1.201 geven de boekhouding weer. Uitgangspunt is dat woningen gemiddeld tC (*construction time*) in aanbouw zijn. Aangenomen is $tC = 2$ jaar. Ook hulpvariabelen CRO en CRR zijn gemodelleerd, de opleveringen als percentage van de totale voorraad. Dit is praktisch om regio's van verschillende grootte te vergelijken.

$$2A1.301 \quad ICO_t = ICO_{t-1} + CSO_{t-1} - CFO_{t-1}; \text{ (boekhouding)}$$

$$2B1.301 \quad ICR_t = ICR_{t-1} + CSR_{t-1} - CFR_{t-1}; \text{ (boekhouding)}$$

$$2A1.302 \quad CFO_t = ICO_t / tC;$$

$$2B1.302 \quad CFR_t = ICR_t / tC;$$

$$2A1.303 \quad CRO_t = CFO_t / HSO_t;$$

$$2B1.303 \quad CRR_t = CFR_t / HSR_t;$$

2A/B1.400 Staande woningvoorraad HS

De jaarlijkse verandering van de staande voorraad is het saldo van opleveringen CF, sloop DM en verkoop van huurwoningen SRH (*sale of rental housing*; zie ook paragraaf 5.3.2).

$$2A1.401 \quad HSO_t = HSO_{t-1} + CFO_{t-1} - DMO_{t-1} + SRH_{t-1}; \text{ boekhouding}$$

$$2B1.401 \quad HSR_t = HSR_{t-1} + CFR_{t-1} - DMR_{t-1} - SRH_{t-1}; \text{ boekhouding}$$

2A/B1.500 Sloop

Sloop DMO, DMR (*demolition*) van woningen is een vast percentage pDMO resp pDMR van de bestaande voorraad, gebaseerd op historische gegevens.

$$2A1.501 \quad DMO_t = HSO_t * pDMO$$

$$2B1.501 \quad DMR_t = HSR_t * pDMR$$

5.2.2 Markt voor woondiensten

In dit kwadrant (2A2, 2B2) komt de prijs voor woondiensten tot stand. De huurprijs (*rent*) uit het oorspronkelijke vierkwadrantenmodel is geoperationaliseerd via het begrip gebruikskosten. Zoals vermeld is dit hier de afhankelijke variabele. Onafhankelijk zijn de vraag naar woondiensten en het aanbod. De markt voor woondiensten bepaalt hier de uiteindelijke netto gebruikskosten, dus inclusief eventuele subsidies. De bruto gebruikskosten zijn hier weer van af te leiden (zie bijvoorbeeld Romijn et al. 2010: 81-83 en 97-98).

Uitgangspunt voor de vraagcurve in de markt voor woondiensten is weer de loglineaire basisvergelijking $\ln Q = b_0 + b_1 \ln P + b_2 \ln Y + b_3 * zh + b_4 M + e$ (Ras et al. 2006: 80). Deze is herschreven, zodat de gebruikskosten de afhankelijke variabele wordt, en alle overige variabelen zijn 'bevoren' in een constante E. De basisvorm voor de vraagvergelijking wordt dan $P = (Q / E * Y^{eDI})^{(1/eDP)}$. De constante E is te berekenen omdat de netto gebruikskosten in de koopsector ook kunnen worden berekend vanuit de leegwaarde van de woning. Y staat voor het besteedbare huishoudensinkomen (modelvariabele CHI), eDI en eDP zijn de elasticiteiten van de vraag voor inkomen en prijs van de woondiensten.

De bovenstaande vergelijking leidt dus de gebruikskosten af uit het aanbod woondiensten, het inkomen plus de elasticiteiten. Daarnaast dient dan nog het aanbod aan woondiensten per eenheid vraag te worden gespecificeerd. Eerder is de basisvraag naar woningen (BDO, BDR) dan wel woondiensten (DQO, DQR) afgeleid uit de koop-huurafweging (1B.100) en de vraag naar woondiensten (1B.200). Het aanbod woondiensten Q per eenheid vraag bedraagt in de koopsector dan voorraad/basisvraag naar woondiensten (HSD / DQO). In de huursector is het aanbod per vragend huishouden $HSR * QRR / DQR * QRR$, wat te herschrijven is tot HSR / DQR .

Een lastig punt is hoe om te gaan met de vraagcurven voor huurders en kopers. Zijn er daadwerkelijke verschillen in vraag als wordt gecontroleerd voor gebruikskosten, huishoudens- en inkomensvariabelen? Is het hoe dan ook mogelijk om de vraagcurve van huurders te bepalen, indien de invloed van huurbeleid en rantsoenering niet of nauwelijks is te isoleren? Romijn et al. (2010: 95) veronderstellen van niet en hanteren

identieke vraagcurven voor huurders en kopers. Ras et al. (2006) daarentegen splitsen huurders en kopers wel uit, maar doen dat bewust op basis van waargenomen gedrag en afwijkende controlevariabelen.

In Houdini wordt gewerkt met identieke vraagcurven voor huurders en kopers (*ceteris paribus* inkomen, gebruikskosten en huishoudenkenmerken). Niet alleen omdat het standaardhuishouden niet verder wordt verbijzonderd, maar ook omdat verdere specificatie eerder de karakteristieken van de markt en de instituties weerspiegelt dan de preferenties van de huishoudens.

2A2 Markt voor koopwoondiensten

De gebruikskosten in de koopsector UCO (*user costs owner occupied*) zijn weergegeven als voorraadvariabele. Er is sprake van een aanpassingstijd van de gebruikskosten (tadUCO), omdat huishoudens in de koopsector de mogelijkheid hebben hun lasten te fixeren voor een langere periode. In de huursector is dat niet mogelijk, hier is sprake van jaarlijkse aanpassingen. Hulpvariabele auxUCO is hier gebruikt om de hiervoor omschreven afleiding van de vraagcurve te berekenen.

$$2A2.101 \quad auxUCO_t = \{ (HSD_t / BDO_t) * (1 / E * CHI_t^{eDI}) \}^{(1 / eDP)}$$

De verdere 'boekhouding' rond de voorraadvariabele UCO is:

$$2A2.102 \quad UCO_t = UCO_{t-1} + dUCO_{t-1}$$

$$2A2.103 \quad dUCO_t = (auxUCO_t - UCO_t) / tadUCO \text{ met } tadUCO = 12 \text{ jaar}$$

2B2 Markt voor huurwoondiensten

In de huursector spelen naast de vraagcurve nog twee andere mechanismen een rol: a) de huurregulering door de overheid en het beleid van corporaties en b) de rol van commerciële en sociale verhuurders. In de huidige situatie speelt de huurregulering een belangrijke rol. In Houdini is dit gemodelleerd als een huurplafond RRG (*rent regulation*). De onderbouwing daarvan wordt toegelicht in paragraaf 5.4.2. Hier wordt slechts de plafondwerking gemeld ten opzichte van de 'markthuur'.

Vervolgens wordt de variabele CMR (*consumers' market rent*) benoemd, die de prijs weerspiegelt die huishoudens, gegeven inkomen en aanbod van woondiensten, zouden willen betalen in een concurrerende markt. Zoals gezegd is deze identiek aan de vraagcurve in de koopsector, alleen is de specificatie van het aanbod woondiensten uiteraard gebaseerd op de huurvoorraad en -vraag.

$$2B2.101 \quad CMR_t = \{ (HSR_t / BDR_t) * (1 / E * CHI_t^{eDI}) \}^{(1 / eDP)}$$

Romijn en Besseling (2008) en Romijn et al. (2010) leiden de markthuur echter niet af van de preferenties van de

woonconsument, maar van de rendementseisen van de verhuurder. In Houdini is dit variabele IMR (*investors' market rent*).

De markthuur bedraagt bij de genoemde auteurs 5,4 respectievelijk 5,7 procent van de leegwaarde, naar schatting ruim 9.100 euro per jaar. Overigens wordt deze raming van de markthuur door velen als erg hoog ervaren. Oorzaken kunnen zijn gelegen in de koopsector als ijkpunt, waar hypotheekrenteaftrek en inelastisch aanbod de prijzen met ongeveer 21 procent hebben opgedreven (Conijn 2008: 160). Daarnaast schatten Romijn en Besseling (2006) de leegwaarde van huurwoningen, met 168.800 euro, beduidend hoger in dan bijvoorbeeld het ministerie van VROM (2009: 128), dat uitkomt op 147.000 euro. In termen van markthuur scheelt dit ook ruim 1.150 euro van de genoemde subsidie.¹ Wel is de benadering gehanteerd waarin de markthuur IMR via een rentevoet IFR wordt afgeleid van de leegwaarde van huurwoningen VPR, maar zijn de gesimuleerde leegwaarden uit Houdini gebruikt. De afleiding van VPR komt aan bod in 2B3.

$$2B2.102 \quad IMR_t = VPR_t * IFR_t$$

De uiteindelijke huur wordt bepaald in een krachtenveld van deze drie invloeden: de huurregulering RRG, de vraagcurve van huishoudens CMR en de voor verhuurders benodigde markthuur IMR. De huurregulering maximeert de beide andere. In de afweging van publieke belangen voor ingrijpen op de woningmarkt (zie Conijn 2008: 151) is de marktmacht van verhuurders ten opzichte van huurders een belangrijke reden voor interventie. Daarom heeft IMR in de modellering prioriteit boven CMR. Bovendien zullen verhuurders bij achterblijvende vraag om financiële motieven eerder tot uitponden overgaan dan tot huurprijzverlaging (zie Romijn & Besseling 2008: 28).

Net als in de koopsector bestaat ook hier weer een voorraadvariabele UCR (*user cost rental*). De aanpassingstijd is hier echter slechts 1 jaar, zodat er van vertraging van de doorwerking van RRG, CMR en IMR nauwelijks sprake is. Hier wordt daarom alleen de hoofdvergelijking vermeld, zonder de boekhoudkundige tussenstap met voorraad, verschil en aanpassingstijd.

$$2B2.103 \quad UCR_t = \text{Min} (RRG_t, \text{Max}(IMR_t, CMR_t))$$

5.2.3 Beleggingsmarkt voor woonobjecten

2A/B3 Rentevoet en prijsontwikkeling

In het derde kwadrant van DiPasquale en Wheaton wordt de *rent*, in Houdini geoperationaliseerd als gebruikskosten, via een rentevoet vertaald naar een beleggingswaarde ofwel *price*. In het eenvoudige

voorbeeld in paragraaf 2.2 is deze rentevoet constant. De markt voor woondiensten bepaalt de gebruikskosten in het spel tussen vraag en aanbod. Het financieringsarrangement bepaalt vervolgens via de rentevoet de leeg- of beleggingswaarde, conform het betoog over de causale richting van het vierkwadrantenmodel in paragraaf 2.2. In beide deelmarkten is de basisvergelijking: $W = G / i$ waar W = waarde, G = gebruikskosten en i = rentevoet.

Bij residentieel vastgoed, met relatief kleine eenheden en een relatief lange levensduur speelt de verwachte waardeontwikkeling een rol in de rentevoet i . DiPasquale en Wheaton (1996: 102) laten zien hoe deze verwachting de netto contante waarde van de gebruikskosten beïnvloedt en daarmee ook de leegwaarde van de woning. Ook in vrijwel alle Nederlandse studies wordt dit effect meegenomen (Conijn 2008; Conijn & Elsinga 2001; Elsinga et al. 2005; Koning et al. 2006; Ras et al. 2006; Romijn & Besseling 2008; Romijn et al. 2010) en zoals eerder gemeld is dit ook hier het uitgangspunt.

2A3. Leegwaarde/beleggingswaarde koopsector

In de koopsector zijn individuele huishoudens consument van woondiensten en belegger tegelijk. In de literatuur zijn verschillende uitwerkingen van de rentevoet te vinden.

Romijn et al. (2010) nemen een constante rentevoet aan, waarin drie componenten meewegen: de rendementeis, de waardeestijging plus een factor voor transactie- en onderhoudskosten. Zij veronderstellen een langetermijnbenadering, waardoor de rentevoet constant wordt. Het effect van al dan niet gedeeltelijke hypothecaire financiering nemen zij vervolgens mee als inkomenscomponent. De subsidiëring door hypotheekrenteaftrek is bij deze auteurs een hulpvariabele voor bruto gebruikskosten. Elsinga et al. (2005) nemen deze laatste componenten juist weer mee in de gebruikskosten, die dan niet alleen van de leegwaarde, maar ook van de hypotheeksom afhankelijk worden. De hypotheekrenteaftrek weegt bij hen ook direct mee in de gebruikskostenformule en is geen expliciete tussenstap zoals bij Romijn et al. (2010). Ras et al. (2006) volgen de definitie van Elsinga en plaatsen een kanttekening (2006: 77) over hoe waardeontwikkeling door huishoudens in de afweging wordt betrokken. Dat raakt aan de eerder aangestipte drie benaderingen van prijsverwachtingen door huishoudens (DiPasquale & Wheaton 1996: 247-256). Bij exogene prijsverwachtingen is de aanname voor de waardeestijging in het geheel niet afhankelijk van de situatie op de woningmarkt. Bijvoorbeeld dat de waardeestijging inflatie volgt of een vast percentage. Deze benadering leidt in simulaties met externe schokken tot een stabiele aanpassing naar een nieuw evenwicht,

vergelijkbaar met het experiment in paragraaf 2.2. De rationele benadering, gebruikt door Romijn et al. (2010), gaat ervan uit dat huishoudens het verloop van de markt na een schok correct kunnen voorspellen en daarop anticiperen. Simulaties tonen dan een vergelijkbaar verloop met exogene prijsverwachtingen, maar wel met een minder grote uitslag. Doordat huishoudens dit verloop verwachten, zal de initiële verandering en dus het hele verloop kleiner zijn. Geen van beide modellen leidt overigens tot cycliciteit of luchtbellens in de markt. Het adaptieve model vertoont complexer gedrag. Uitgangspunt is dat huishoudens wel degelijk historische prijsstijgingen in hun afweging meenemen. Dergelijke markten kunnen wel cycliciteit en luchtbellens vertonen door de terugkoppellus tussen prijsstijging en prijsontwikkeling. Volgens Wheaton en DiPasquale (1996: 251) is er empirisch bewijs dat woonconsumenten in ieder geval gedeeltelijk adaptief met prijsverwachtingen omgaan. Thissen et al. (2010) laten ook zien dat de huidige luchtbel in de woningprijzen in bepaalde Amerikaanse superstersteden goed te verklaren is doordat verwachtingen over prijsgroei de werkelijke prijsontwikkeling beïnvloeden. Hier is weer de zelfversterkende terugkoppellus R_2 aan het werk. Er bestaat dus zowel theoretische als empirische aanleidingen om te veronderstellen dat er in ieder geval gedeeltelijk sprake is van adaptieve gedragsresponsen bij huishoudens. Systeemdynamica beschrijft het dynamisch gedrag van sociale systemen en gedragsresponsen van actoren, rationeel of niet, maken daarvan deel uit. Daarom zijn gedeeltelijk adaptieve prijsverwachtingen gemodelleerd.

In Houdini wordt gewerkt met de inmiddels bekende structuur van een voorraadvariabele, een verschil plus een aanpassingstijd. Omdat de aanpassingstijd weer gelijk aan 1 jaar is, is deze tussenstap hier niet vermeld. VPO (*vacant possession value*) is de leegwaarde van de standaardkoopwoning, UCO zijn de gebruikskosten uit de markt voor woondiensten (zie paragraaf 5.2.2) en variabele IFO de rentevoet.

$$\begin{aligned} 2A3.101 \quad VPO_t &= UCO_t / IRO_t \\ 2A3.102 \quad IFO_t &= c_0 + avIR_t * (1 - pMTR) - c_1 * dVPO_t \\ 2A3.103 \quad dVPO_t &= 1/tV * [SOM \text{ over } tv \{ (VPO_t - VPO_{t-1}) / (VPO_t) \}] \text{ met } tV = 10 \text{ jaar} \end{aligned}$$

De rentevoet IFO bestaat uit een kostencomponent c_0 en de gemiddelde hypotheekrente $avIR$ met daarin het subsidiërend effect van de renteaftrek verwerkt (variabele $pMTR$). Overeenkomstig Elsinga et al. (2005) worden de *opportunity costs* gelijkgesteld aan de netto hypotheekrente. Het adaptieve deel komt in de derde component tot uiting. Uitgangspunt is dat de historische prijsontwikkeling over de afgelopen v jaar voor een

beperkt deel meeweegt in de rentevoet, vandaar de introductie van coëfficiënt c_1 . Coëfficiënten c_0 en c_1 zijn geschat uit een kleine dataset op basis van WBO², WOON en CBS-data en bijgesteld door middel van calibratie. Nadere analyses zijn hier dus zeker zinvol.

2B3 Leegwaarde en beleggingswaarde in huursector

In de huursector is de situatie complexer: leegwaarde en beleggingswaarde lopen hier uiteen. In Houdini wordt de leegwaarde van huurwoningen VPR bepaald door de prijs van koopwoningen VPO en de eerdergenoemde kwaliteitsratio QRR. Voorlopig is de rentevoet IFR conform Romijn et al. (2010: 113) ingesteld op 5,7 procent. In principe wordt dezelfde benadering gevolgd als in de koopsector, maar wordt wel uitgegaan van een langetermijnperspectief van corporaties en beleggers en is een constante aangenomen. Zoals in 2B2.102 aangegeven, is de markthuur vanuit verhuurdersperspectief dan $IMR = VPR / IFR$. In de huidige situatie zijn er evenwel geen markthuren.

Wat betreft de beleggingswaarde van huurwoningen, is er volgens Conijn en Schilder (2009) een enorme kloof tussen dit waardebegrip en de leegwaarde. Romijn et al. (2010) zien dit (eveneens) als een belangrijke oorzaak van te weinig aanbod aan huurwoningen. In paragraaf 5.2.1 is dit gemodelleerd door de waardeklouf de nieuwbouw te laten drukken.

In Houdini is de waarde van huurwoningen in verhuurde staat TVR (*tenanted value of rental housing*) de actuele gebruikskosten UCR gedeeld door de rentevoet IFR. De waardeklouf VGP (*value gap*) is het verschil tussen leegwaarde en beleggingswaarde in verhuurde staat en bestaat als pVGP ook in procentuele vorm. Tot slot zijn de gebruikskosten UCR gedeeld door de leegwaarde VPR om een actueel aanvangsrendement op huurwoningen IRG te berekenen.

$$\begin{aligned} 2B3.101 \quad VPR_t &= VPO_t * QRR \\ 2B3.102 \quad TVR_t &= UCR_t / IFR \\ 2B3.104 \quad VGP_t &= VPR_t - TVR_t \\ 2B3.105 \quad pVGP_t &= VGP_t / VPR_t \\ 2B3.106 \quad IRG_t &= UCR_t / VPR_t \end{aligned}$$

5.3 Sector 3: gedragsrespons van marktpartijen

5.3.1 Bouwmarkt: ontwikkelkosten en prijsvorming grond

De Nederlandse woningmarkt wordt gekenmerkt door een verwaarloosbare prijselasticiteit van het woningaanbod (Vermeulen 2008: 81). Ook in een volledig vrije markt leidt een lage prijselasticiteit van het aanbod tot hogere grondprijzen door de residuele

grondprijs (Geltner & Miller 2001: 64-66; Vermeulen 2008: 82): de prijsstijging slaat neer bij de eigenaar van het minst elastische goed: de grond. Grondeigenaren hebben aanzienlijke marktmacht (Besseling et al. 2008: 17). Bij een concurrerende grondmarkt is dit minder problematisch dan in een situatie waar locaties voor woningbouw worden aangewezen, zoals in Nederland, waar ook nog het zelfrealisatierecht geldt. In paragraaf 2.2 is een vicieuze cirkel of spiraal R1 verondersteld: stijgende woningprijzen leiden tot hogere grondprijzen. Daardoor daalt de nieuwbouwproductie en dus de toename van de woningvoorraad, met nog hogere prijzen als gevolg. Besseling et al. (2008: 28) bevestigen dit idee.

3A.100 Winst en opname van plancapaciteit

Voor de modellering is uitgegaan van het verloop van de totale ontwikkelkosten DCO (*development costs for owner occupied*): bouw, grond en alle bijkomende kosten. De winstgevendheid van ontwikkeling DPF (*development profitability factor*) bepaalt via de landabsorptieratio LAR hoeveel van de beschikbare plancapaciteit er daadwerkelijk in productie wordt genomen. Ook bij negatieve winsten wordt een licht positieve landabsorptie gemodelleerd. Bouwers en ontwikkelaars zijn gebaat bij continuïteit in de bedrijfsvoering en zijn daarom – is hier de aanname – bereid bij kortetermijnfluctuaties ook bij lagere rendementen omzet te maken. Op de iets langere termijn zullen namelijk andere gedragsresponsen de winst weer proberen te herstellen: de verandering van de ontwikkelkosten dDCO reageert op a) de prijs van koopwoningen VPO en b) het aanbod aan plancapaciteit LSR (hulpvariabele *land supply ratio*, quotiënt van beschikbare plancapaciteit en bestaande woningvoorraad).

3A.101 $DCO_t = DCO_{t-1} + dDCO_{t-1}$
 3A.102 $DPF_t = (VPO_t - DCO_t) / VPO_t$
 3A.103 $LAR_t = f(DPF_t)$

DPF	-4%	-2%	0%	2%	4%	6%
LAR f(DPF)	0%	10%	30%	70%	90%	100%

3A.200 Asymmetrische reactie op prijsontwikkeling voorraad

De reactie op de prijs van koopwoningen is asymmetrisch. Bij stijgende woningprijzen stijgen de ontwikkelkosten vrijwel direct mee, terwijl bij prijsdalingen projecten eerder uit- of afgesteld worden. Neerwaartse prijsaanpassing van de ontwikkelkosten gaat maar zeer mondjesmaat.

3A.201 $VPO_t > DCO_t : pADC = 100\% ; VPO_t \leq DCO_t : pADC = 10\%$

3A.300 Invloed aanbod plancapaciteit

Daardoorheen speelt het aanbod van plancapaciteit. De LSR (*land supply ratio*) is bepaald door de totale plancapaciteit te delen door de opleveringen; zo wordt de werkvoorraad plancapaciteit verkregen, uitgedrukt in jaren nieuwbouwproductie. Hogere waarden van LSR leiden tot een extra daling van de totale ontwikkelkosten DCO door concurrentie op de grondmarkt.

3A.301 $LSR_t = (ZLR_t + ZLO_t) / (CFO_t + CFR_t)$
 3A.302 $dDCO_t = (VPO_t - DCO_t) * pADC - DCO_t * f(LSR_t)$
 3A.303

LSR (jaar)	4	6	8	10	12	14%
f(LSR)	0%	1%	2%	5%	8%	10%

5.3.2 Verkoop van huurwoningen

Voor de verkoop van huurwoningen is in de basissimulatie een percentage van 1 procent van de huurvoorraad per jaar aangenomen (zie Conijn 2008: 166).³ Daarbij moet in principe rekening worden gehouden met verschil in kwaliteit en worden gecorrigeerd voor de kwaliteitsratio QRR. In de eerste versie van Houdini⁴ is hier echter van geabstraheerd: grootschalige verkoop zou anders tot een teruglopende voorraad leiden. Het onderscheid tussen woningen en woondiensten vervaagt dan in plaats van te verscherpen. Zolang de waarde kloof VGP bestaat, is het commercieel gezien aantrekkelijker om huurwoningen te verkopen dan om ze te houden. Ook bij daling van de gebruikskosten in de markt voor woondiensten ligt het voor de hand dat beleggers eerder tot uitponden overgaan dan tot afprijzen. Voor beleidsexperimenten is het daarom mogelijk gemaakt het verkooppercentage afhankelijk te maken van de (procentuele) waarde kloof: hoe groter de kloof, hoe meer verkoop. Daarbij is rekening gehouden met het feit dat er altijd een waarde kloof bestaat: de economische of bruto open marktwaarde van huurwoningen is per definitie 20 tot 30 procent lager dan de leegwaarde (Vlak et al. 2008). Daarom wordt pas bij een hogere waarde kloof effect gemodelleerd op de verkoop.

3B.101 $SRH_t = HSR_t * pSRH_t$
 3B.101 $pSRH_t = f(pVGP_t)$

pVGP %	20%	30%	40%	50%	60%	70%
f(pVGP)	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,5

5.4 Sector 4: overheid

5.4.1 Regulering van de plancapaciteit

Sector 4A simuleert de regulering van plancapaciteit voor woningbouw op basis van een huishoudensprognose.

Hier is er bewust voor gekozen om huishoudens een-op-een aan woningen te koppelen en daarbij dus de toenemende vraag naar woondiensten door bijvoorbeeld inkomensontwikkeling te negeren. Volgens Eichholtz en Lindenthal (2008: 80) en Vermeulen (2008: 83) komt dit overeen met de methode van vraagprojecties van het ministerie van VROM. Don (2008: 4) stelt dat dit tot een structurele onderschatting van de toekomstige vraag leidt. Zolang dit als sturingsprincipe wordt gebruikt, dient deze gedragsrespons voor de basissimulatie te worden gemodelleerd. In beleidsexperimenten kan dit uitgangspunt worden verlaten.

4A.100 Huishoudensprognose

Het voorspelde aantal huishoudens FHH (*forecast households*) is de centrale voorraadvariabele. De opbouw is vergelijkbaar met sector 1A. FHH loopt echter een periode tF (*forecast time*, 15 jaar) vóór op de werkelijke ontwikkeling van HH, het feitelijke aantal huishoudens. Er wordt dus tF jaar 'voortuitgekeken'.

$$4A.101 \quad FHH_t = HH_{t+tF}$$

4A.200 Toekomstig woningtekort en nieuwe plancapaciteit

De toekomstige bouwopgave FST (*forecast shortage total*) is het verschil tussen het verwachte aantal huishoudens over tF jaar (FHH) en de huidige woningvoorraad HST. Deze totale opgave wordt in jaarlijkse tranches als nieuwe plancapaciteit LZT (*land being zoned total*) toegevoegd over een periode van tF jaar.

$$4A.201 \quad FST_t = FHH_t * HHR - (HSO_t + HSR_t)$$

$$4A.202 \quad LZT_t = FST_t / tF$$

Ook dient de nieuwe plancapaciteit te worden verdeeld over koop en huur. Dat gebeurt in principe op basis van de koop-huurafweging TCO. Met twee hulpvariabelen $mnPLO$ en $mxPLO$ kan de bewegingsvrijheid van pLZO worden beperkt. LZT en pLZO worden uitvermenigvuldigd en als instroom van nieuwe plancapaciteit gebruikt (zie vergelijkingen 2A1.102 en 2B1.102).

$$4A.203 \quad pLZO_t = TCO_t$$

$$2A1.102 \quad LZO_t = LZT_t * pLZO_t$$

$$2B1.102 \quad LZR_t = LZT_t * (1 - pLZO_t)$$

In paragraaf 4.4 is echter gewezen op een balancerende terugkoppellus B₂, die via ophoping van plancapaciteit de ontwikkelkosten in 3A beïnvloedt. Lagere ontwikkelkosten leiden bij gelijke woningprijzen tot winst, zodat de nieuwbouwproductie aantrekt. In paragraaf 5.3.1 zijn de vergelijkingen beschreven die daartoe leiden.

4A.300 Overplanning

Voor beleidsexperimenten kan de regulering van plancapaciteit daarop inspelen. De doelstelling wordt dan niet alleen om op de lange termijn in de kwantitatieve behoefte op basis van de huishoudensprognose te voorzien, maar ook om de grondmarkt voor woningbouwlocaties concurrerend te houden. Op basis van de *land supply ratio* (3A.301) wordt de mate van overplanning bepaald ten opzichte van de demografische behoefte.

$$4A.203 \quad LZT_t = FST_t / tF * f(LSR)$$

$$4A.301$$

LSR	jaren	4	6	8	10	12	14
f(LSR)		2	1,5	1,2	1,0	0,8	0,9

5.4.2 Huurbeleid

In paragraaf 5.2.2 (de markt voor huurwoondiensten) is de huurregulering al genoemd als een van de belangrijkste bepalende factoren voor de gebruikskosten in de huur.

Romijn en Besseling (2008) betogen dat de markthuurl voor huurwoningen voor de helft wordt weggesubsidieerd.⁵ Enerzijds doordat de overheid de maximale huurprijzen reguleert, anderzijds doordat corporaties daar nog een schepje bovenop doen door gemiddeld slechts 75 procent van de reguleringshuur te vragen. De huurtoeslag bedraagt maar een krappe 12,5 procent van de totale subsidiëring.

In Houdini is de huurregulering gemodelleerd als een plafondvariabele RRG (*rent regulation*) die jaarlijks met een bepaald percentage kan worden aangepast. Afbouw van de huurregulering is te simuleren door dit plafond jaarlijks met een fors percentage te verhogen.

$$4B.100 \quad RRG_t = RRG_{t-1} + dRRG_{t-1}$$

$$4B.101 \quad dRRG_t = RRG_t * dpRRG_t \text{ waar } dpRRG_t = \{\text{tijdreeds/constante}\}$$

5.4.3 Fiscale effecten en terugsluis

Sector 4C vormt een belangrijke feedbacklus in het model. Subsidiëring van de woonconsumptie door de overheid (hypotheekrenteaftrek en de in deze versie van Houdini nog niet meegemodelleerde huurtoeslag) wordt gefinancierd vanuit de overheidsbegroting en daarmee indirect uit onder andere de inkomstenbelasting.

Het principe van fiscale terugsluis is hierop gebaseerd: afbouwen van subsidiëring betekent dat de belastingtarieven omlaag zouden kunnen, zodat mogelijke vraaguitval door het afschaffen van subsidies wordt gecompenseerd door toename van het besteedbare inkomen. Dat werkt weer door in de koop-huurafweging en in de vraag naar woondiensten. Hierbij spelen nog twee aspecten een rol.

Ten eerste is liberalisatie van het huurbeleid een belangrijk ingrediënt van de hervorming van de woningmarkt. De voordelen van liberalisatie komen echter niet aan de overheid ten goede, maar aan de verhuurders. Om fiscale terugsluis te kunnen realiseren, dienen dan ook de opbrengsten door de overheidsbegroting te kunnen worden geabsorbeerd. Eenzelfde redenering kan worden opgebouwd over grootschalige verkoop van huurwoningen aan bewoners. Ten tweede is er het vraagstuk of alle vrijvallende subsidiëring van woonconsumptie fiscaal wordt teruggesluisd, of dat er een deel voor andere doeleinden wordt gebruikt, bijvoorbeeld sanering van de staatsschuld of andere overheidsuitgaven. In Houdini is deze sector als volgt opgebouwd. De centrale feedbacklus bestaat uit een koppeling tussen inkomsten en uitgaven van de overheid aan subsidiëring en de besteedbare inkomens. Zoals aangegeven in paragraaf 5.1.1, wordt het inkomstenbelastingeffect van alle maatregelen verrekend met de besteedbare inkomens. Door hier een parameter BFF (*back funneling factor*) aan toe te voegen, kan ook gedeeltelijke fiscale terugsluis worden gesimuleerd:

$$4C.101 \quad FEI_t = BFF * (MTR_t - RPT_t - SRT_t)$$

FEI staat voor *fiscal expenses and income*. BFF is in de basissimulatie 100 procent (volledige fiscale terugsluis). MTR, RPT en SRT staan voor de verschillende fiscale componenten, die hieronder worden behandeld.

$$4C.102 \quad MTR_t = HSO_t * VPO_t * avIR_t * pMTR_t$$

De totale fiscale uitgaven MTR (*mortgage tax reduction*) – of beter: gederfde inkomsten – aan de hypotheekrenteaftrek wordt dus berekend door vermenigvuldiging van de totale voorraad koopwoningen HSO, de koopwoningprijs VPO, de gemiddelde fiscale subsidiëring pMTR en de gemiddelde rentestand over uitstaande hypotheek avIR.

Om de effecten van huurliberalisatie terug te kunnen sluisen, is een belasting op huurwoningen RPT (*rental property tax*) gemodelleerd, zoals gesuggereerd door bijvoorbeeld het Ministerie van Financiën (2010) en CSED (2010).

$$4C.103 \quad RPT_t = HSR_t * VPR_t * pRPT$$

Het tarief pRPT wordt op 2,5 procent gesteld. Dat is ongeveer het verschil tussen IFR en IRG in de basissimulatie bij de start van de beleidsexperimenten op t=20. IFR is de rentevoet gebruikt voor bepaling van de markthuurlen en IRG is de teruggerekende rentevoet in de gereguleerde markt. Op deze manier zijn de

meeropbrengsten van snellere huurstijgingen dus volledig 'wegbelast'.

De totale fiscale inkomsten van de belasting op huurwoningen RPT is het product van de voorraad huurwoningen HSR, leegwaarde VPR en belastingtarief pRPT. Op vergelijkbare wijze is een belasting op grootschalige verkoop van huurwoningen gemodelleerd. De totale fiscale inkomsten van deze belasting SRT (*sale of rental housing tax*) is het product van jaarlijkse verkoop SRH, waardeklouf VGP en belastingtarief pSRT.

$$4C.104 \quad SRT_t = SRH_t * VGP_t * pSRT$$

5.5 Sector 5: effectindicatoren

Om woningmarktontwikkelingen en hervormingsvarianten met elkaar te kunnen vergelijken, worden de uitkomsten samengevat in een zevental centrale effectindicatoren. Naast deze zijn verder alle modelvariabelen beschikbaar voor analyse.

5.5.1 Woningprijs-inkomensratio

De eerste effectindicator is de ratio tussen woningprijzen en inkomens (*price to income ratio*). Romijn en Besseling (2008) pasten de methode van Cox en Pavletich toe op de Nederlandse situatie en vonden hoge tot zeer hoge waarden (vergelijk Besseling et al. 2008: 33), die op een slechte betaalbaarheid van de Nederlandse woningvoorraad duiden.

$$5A.101 \quad PIR_t = VPO_t / CHI_t$$

5.5.2 Gebruikskosten-inkomensratio

Als tweede indicator is de verhouding tussen gemiddelde gebruikskosten en inkomen gebruikt. De woningprijs-inkomensratio zegt iets over betaalbaarheid en mogelijk ook over risicovolle financieringen. Toch kan er in de situatie van dalende hypotheekrentes een vertekening ontstaan als de woningprijs wegloopt van de gebruikskosten. Daarom is ook een tweede betaalbaarheidsindicator gebruikt: de ratio tussen gebruikskosten en inkomens (*user cost to income ratio*), een soort woonquote. Renes et al. (2006) betogen dat de betaalbaarheid over de lange termijn weinig verandert. Dit is eerder terug te zien in deze indicator dan in de woningprijs-inkomensratio.

$$5B.101 \quad UCT_t = (UCO_t * HSO_t + UCR_t * HSR_t)$$

$$5B.102 \quad UIR_t = UCT_t / (CHI_t * HH_t)$$

5.5.3 Gebruikskosten-woondienstenratio

Toch geeft ook deze betaalbaarheidsindicator alleen inzicht in de gebruikskosten per woning. Het is ook wenselijk inzicht te hebben in de gebruikskosten per

eenheid woondienst of woningkwaliteit. Hiervoor is de gebruikskosten-woondienstenratio UQR (*User cost to quality ratio*) gedefinieerd.

$$5B.101 \quad UCT_t = (UCO_t * HSO_t + UCR_t * HSR_t)$$

$$5C.101 \quad HQT_t = (HSO_t * QRO + HSR_t * QRR)$$

$$5C.102 \quad UQR_t = UCT_t / HQT_t$$

5.5.4 Relatieve gebruikskosten tussen koop- en huurmarkt

De vierde effectindicator gaat over eigendomsneutraliteit. Conijn (2008: 152) stelt dat er geen publiek belang is om de keuze tussen huren en kopen te willen beïnvloeden. Hij baseert zich daarbij op verschillende verkenningen van het belang van overheidsingrijpen op de woningmarkt. Vertaald naar Houdini betekent eigendomsneutraliteit een situatie waarin de gebruikskosten per eenheid woondiensten in de huur- en koopsector vrijwel gelijk aan elkaar zijn. De relatieve gebruikskosten zijn al gedefinieerd in de koop-huurafweging (zie paragraaf 5.1.2).

$$1B.102 \quad relUCO_t = (UCO_t * QRR) / (UCR_t * QRO)$$

5.5.5 Planologisch tekort

Ook het planologisch tekort pAST (*procentual actual shortage total*) wordt hier gebruikt als effectindicator voor de kwantiteit. Dit is het verschil tussen het aantal huishoudens en de woningvoorraad. Voldoende kwantiteit aan woningen is een grondwettelijk vastgelegd onderwerp van overheidszorg.

$$5E.101 \quad AST_t = HH_t * HHR - (HSO_t + HSR_t)$$

$$5E.102 \quad pAST_t = AST_t / (HSO_t + HSR_t)$$

5.5.6 Aanbod-vraagkwaliteitsratio

Naast kwantiteit speelt ook kwaliteit een grote rol. Eerder is de vraag naar woondiensten dan wel woonkwaliteit per huishouden gedefinieerd (variabele BDQ, zie paragraaf 5.1.2). Het gemiddelde aantal woondiensten per bestaande woning HQR is berekend met behulp van de vaste kwaliteitsratio. De effectindicator SDQ (*supply to demand quality ratio*) ontstaat door HQR door BDQ te delen: een indexcijfer hoeveel van de gevraagde woonkwaliteit een gemiddelde woning daadwerkelijk biedt.

$$5C.101 \quad HQT_t = (HSO_t * QRO + HSR_t * QRR)$$

$$5F.101 \quad HQR_t = HQT_t / (HSO_t + HSR_t)$$

$$5F.102 \quad SDQ_t = HQR_t / BDQ_t$$

5.5.7 Fiscale inkomsten en uitgaven en het totale huishoudensinkomen

Gegeven de omvang aan subsidiëring van woondiensten is het ook zinvol het effect van

woningmarktontwikkelingen en hervormingsvarianten hierop te bekijken. Daarvoor is de ratio pFEI gebruikt tussen alle fiscale inkomsten en uitgaven aan subsidiëring van de woonconsumptie FEI en het product van het gemiddelde inkomen en aantal huishoudens. Variabele FEI is gedefinieerd in paragraaf 5.4.3.

$$4A.101 \quad FEI_t = BFF * (MTR_t - RPT_t - SRT_t)$$

$$5G.101 \quad pFEI_t = FEI_t / (CHI_t * HH_t)$$

5.6 Gevoeligheidsanalyses en validatietoetsen

5.6.1 Gevoeligheidsanalyses

Elk model bevat aannames voor parameterwaarden in de toekomst, die met 100 procent zekerheid achteraf onjuist zullen blijken. Belangrijk is daarom hoe gevoelig de reactie van het model is voor de betreffende waarden.

Voor enkele cruciale exogene parameters zijn frequentieverdelingen ingevoerd in plaats van vaste waarden in het model van de gemiddelde markt in de basissimulatie. Met behulp van *Latin hypercube sampling* zijn sets waarden getrokken voor een Monte-Carlosimulatie met 100 runs:

- kapitaalmarktrente, waarbij een normale verdeling is verondersteld met een gemiddelde van 3 procent en standaarddeviatie van 1 procent;
- reële inkomensstijging, normaal verdeeld met gemiddeld 1,3 procent en standaarddeviatie 2,3 procent;
- inkomens- en prijselasticiteit van de vraag naar woondiensten, uniforme verdelingen met afwijkingen van 10 procent voor minimum en maximum;
- de planhorizon van de regulering van plancapaciteit voor woningbouw, uniforme verdeling van 5 tot 25 jaar] (variabele tF, zie paragraaf 5.4.1).

Voor de kapitaalmarktrente en reële inkomensstijging is de spreiding gebaseerd op CBS-gegevens. Voor de inkomens- en prijselasticiteit zijn alleen enkele losse schattingen uit de literatuur voorhanden (zie bijvoorbeeld Ras et al. 2006) en is gekozen voor een uniforme kansverdeling. Vervolgens is spreiding in beeld gebracht van de uitkomsten voor zeven effectindicatoren (zie paragraaf 5.5), plus enkele belangrijke modelvariabelen. Sterke reacties op de exogene kapitaalmarktrente zijn vooral terug te zien in de leegwaarden van de koop. Dat is logisch, omdat de gemiddelde hypotheekrente, afgeleid van de kapitaalmarktrente, sterk bepalend is voor de prijzen. De woningprijis-inkomensratio fluctueert logischerwijs ook mee. Doordat de leegwaarden mede de ontwikkelwinst beïnvloeden, reageert de

nieuwbouwproductie ook sterk. Gebruikskosten in de koop en alle daarop gebaseerde indicatoren (woonquote, eigendomsneutraliteit) zijn minder gevoelig voor de rente, evenals het kwalitatieve tekort van de voorraad. Het kwantitatieve tekort is onder andere afhankelijk van de nieuwbouw en daarom ook gevoelig voor de rente. De gebruikskosten tonen wel een sterke reactie op variaties in inkomensgroei, evenals de leegwaarden in de koopsector en het kwalitatieve tekort. In de woningprijs-inkomensratio dempen de gevoeligheden elkaar vervolgens. De nieuwbouw reageert iets minder gevoelig op inkomensgroei dan op renteschommelingen. Het kwalitatieve tekort is erg gevoelig voor inkomensgroei, omdat de vraag naar woondiensten hier sterk op reageert.

Een combinatie van variaties in rente en inkomensgroei vergroot de gevoeligheid van woningprijzen en gebruikskosten. De nieuwbouw reageert vergelijkbaar op de combinatie als op renteschommelingen. Het model is ook gevoelig voor prijselasticiteit van de vraag, terwijl een gevoeligheidsanalyse op inkomenselasticiteit geen goed interpreteerbaar beeld oplevert.

Een belangrijke conclusie maar feitelijk ook een open deur, is dat de simulatie sterk reageert op de twee externe parameters rente en inkomensgroei. Dat past bij het beeld dat uit divers onderzoek naar voren komt dat dit ook geldt voor de werkelijke Nederlandse woningmarkten. Interessant is ook de gevoeligheid voor de prijselasticiteit van de vraag, die in de Nederlandse situatie met huurregulering en hypotheekrenteaftrek zeer moeilijk is te meten.

Variatie met de op het eerste oog wat vergezochte variabele van de planhorizon in de regulering van plancapaciteit, levert opmerkelijke resultaten op. Een systeem met een langere planhorizon (25 jaar in plaats van 15) doet het aanmerkelijk slechter: hogere prijzen, een groter tekort in kwantitatieve zin en minder waar voor het geld van woonconsumenten. Dat komt omdat er lang van tevoren op huishoudenskrimp wordt geanticipeerd, terwijl het aantal huishoudens nog fors toeneemt. De hoge gebruikskosten remmen de vraag naar woondiensten sterk, en daarom sluit de aangeboden kwaliteit daar *beter* op aan. Een systeem met een planhorizon van slechts vijf jaar laat beduidend betere scores op betaalbaarheid zien, maar realiseert dat door veel nieuwbouw met overaanbod en prijsval als gevolg. En in deze markt stimuleren de lage gebruikskosten de vraag zoveel, dat het kwalitatieve tekort *groter* wordt. Dit is wat Forrester (1969: 107-114) met contra-intuïtief gedrag van complexe systemen bedoelt.

5.6.2 Validatietoetsen

Het ultieme doel van een systeemdynamische simulatie is om de structuur van het probleem op correcte wijze te

modelleren en een adequate reproductie van historisch gedrag te laten zien. De literatuur over systeemdynamica stelt dat er geen absolute validatietoets bestaat.

Ook wordt validatie in essentie als een sociaal proces gezien, waarin het vertrouwen in het model stap voor stap wordt opgebouwd (Sterman 1984). Dat betekent dat een model aan een scala van uiteenlopende tests moet worden onderworpen. Sterman (1984: 52) geeft een opsomming van 17 typen validatietoetsen voor systeemdynamische simulatie. Statistische *fit* tussen historie en modeluitkomsten maakt daar onderdeel van uit, maar wordt niet als een sterke toets beschouwd. Sterman verdeelt de toetsen in drie categorieën: gericht op de modelstructuur, op het modelgedrag en op de resultaten van de gesuggereerde beleidsimplicaties. De laatste categorie veronderstelt dat beleidsexperimenten uit de simulatie in werkelijkheid zijn doorgevoerd. De toets is dan ook op de vraag gericht of de voorspelde effecten ook uitkomen. Aangezien de beleidswijzigingen nog niet zijn doorgevoerd, kan dit type toets in dit stadium niet worden uitgevoerd.

Rond de modelstructuur is vereist dat de structuur en de gebruikte parameters consistent zijn met andere kennis over het systeem. Door de hele rapportage heen is aangegeven welke principes en parameters uit de literatuur zijn gebruikt. De klankbordgroep kan een uiteindelijk oordeel geven, ook over de vraag of alle relevante aspecten binnen het model meespelen, ofwel toetsen op adequate modelgrenzen. De consistentie van de eenheden in het model is gedurende de ontwikkeling bewaakt en mede daarom zijn diverse constanten expliciet gemaakt (zie bijvoorbeeld paragraaf 5.1.2, onderdeel A2.300). Ook de gebruikte software bewaakt consistentie van eenheden in het model.

Toetsing van de *fit* van simulatie en historische gegevens valt in de categorie rond het modelgedrag. Het meest geschikt voor dit doeleinde zijn de *Theil's inequality statistics* (Sterman 1984), die de foutmarge van het model verdelen over drie componenten. Deze toets is uitgevoerd op de woningvoorraad naar huur en koop, de nieuwbouwproductie en de prijsontwikkeling van koopwoningen, drie centrale endogene variabelen (zie tabel 5.1).

Tabel 5.1

Theil's inequality statistics voor de gemiddelde markt in de basissimulatie

		RMSPE	r	U ^M	U ^S	U ^C
HSO	Voorraad - koop	0,71%	99,78%	0,2621	0,1664	0,5716
HSR	Voorraad - huur	1,28%	96,13%	0,4705	0,2137	0,3158
VPO	Leegwaarde koop	5,36%	96,75%	0,1375	0,0130	0,8495
CFO	Nieuwbouw - koop	12,70%	63,04%	0,0008	0,1448	0,8544
CFR	Nieuwbouw - huur	24,65%	66,51%	0,0003	0,0738	0,9259

De gekwadraterde procentuele foutmarge RMSPE voor de voorraad is laag. Factor U^M geeft aan welk deel van de foutmarge door afwijking in de gemiddelden wordt veroorzaakt. Er zou dan een systematische fout kunnen bestaan. Hetzelfde geldt voor U^S, de component van spreiding. Een hoge U^C-waarde betekent dat het gemiddelde en de trend van de simulatie goed met de historie overeenkomen, en dat de afwijking vooral wordt verklaard door ruis of willekeurige fluctuaties in de historische data. Dat is voor dit type modellering een wenselijke situatie.

Meestal worden alleen variabelen met een RMSPE > 5 procent aan nadere foutanalyse onderworpen. In de woningprijzen speelt U^C de belangrijkste rol. Nieuwbouw, zeker in de huur, heeft relatief hoge foutmarges, maar weinig systematische componenten. Dat kan liggen aan de geschatte relaties tussen winst en landabsorptie en aanbod van plancapaciteit met ontwikkeling van de bouwkosten. In de huursector spelen mogelijk ook nog beleidsmatige factoren een rol: reageren corporaties naast ontwikkelwinst en waardeklouf misschien ook nog op betaalbaarheidsindicatoren? Zijn de snelle prijsstijgingen aanleiding om meer huurwoningen te bouwen? Wellicht leiden modelaanpassingen nog tot een betere verklaring.

Ondanks de zeer kleine RMSPE voor de voorraad is hier wel een hogere U^M zichtbaar. Bedacht moet echter worden dat de CBS-gegevens waarop wordt getoetst, ook overige toevoegingen en onttrekkingen en administratieve correcties bevat. Deze zijn in Houdini niet gemodelleerd.

Concluderend lijkt de eerste versie van Houdini vooralsnog acceptabele *Theil's inequality statistics* op te leveren.

Noten

- 1 Bij een leegwaarde van 147k euro bedraagt de markthuurlaan circa 7.940 euro per jaar. Gaat er nog 20 procent vanaf, dan ligt de markthuurlaan op ongeveer 7.300 euro respectievelijk 6.350 euro. Voor 2006 is de orde grootte dan vergelijkbaar met de simulatie van CMR (circa 7.200 euro).
- 2 De invloed van de adaptieve component is overigens beperkt. C_i bedraagt nog geen 0,2.
- 3 Conijn (2008) komt uit op een verkooppercentage van 0,7 procent bij corporaties en 8 procent bij institutionele beleggers. Informatie over particuliere verhuurders is niet beschikbaar. De verkoop wordt geschat op 1 procent.
- 4 In de volgende versie van Houdini worden kwaliteitseenheden en woningen scherper gesplitst. Bij verkoop wordt dan zowel de betreffende woning als het bijbehorend aantal kwaliteitseenheden overgeheveld naar de betreffende voorraad.
- 5 Overigens is er geen sprake van subsidiëring in sensu stricto. Het gaat om overheidsregulering van prijzen en beleid van sociale verhuurders. De huurtoeslag is tegenwoordig een inkomensvoorslag en geen subsidie meer.

Literatuur

- Besseling, P., L. Bovenberg, G. Romijn & W. Vermeulen (2008), 'De Nederlandse woningmarkt en overheidsbeleid: over aanbodrestricties en vraagsubsidies', in: F.J.H. Don (red.), *Agenda voor de woningmarkt*, Amsterdam: Koninklijke Vereniging voor Staatshuishoudkunde.
- Buitelaar, E. (2010), 'Cracks in the Myth: Challenges to Land Policies in the Netherlands', *Tijdschrift voor Sociale en Economische Geografie* 101 (3): 349-356.
- Buitelaar, E. & G. Pouls (2009), 'Marktconcentratie en woningbouw: een empirisch onderzoek', *Real Estate Research Quarterly* 1: 45-51.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (2010), <http://www.statline.cbs.nl>, geraadpleegd maart-december 2010.
- CSED (Commissie van Sociaal-Economisch Deskundigen) (2010), *Naar een integrale hervorming van de woningmarkt*, Den Haag: Sociaal Economische Raad.
- Conijn, J. (2006), *Dansen op de vulkaan*, Amsterdam: Vossiuspers.
- Conijn, J. (2008), 'Subsidiëring van de woonconsumptie: een zinloos schip van bijleg', in: F.J.H. Don (red.), *Agenda voor de woningmarkt*, Amsterdam: Koninklijke Vereniging voor Staatshuishoudkunde.
- Conijn, J. & F. Schilder (2009), 'Hoe woningcorporaties hun waarde verliezen', *ESB* 94 (4567): 518-521.
- Dam, F. van & P. Visser (2006), *De prijs van de plek: woonomgeving en woningprijs*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- DiPasquale, D. & W.C. Wheaton (1996) *Urban Economics and Real Estate Markets*, Prentice Hall.
- Eichholtz, P. & T. Lindenthal (2008), 'Behoeftes en belemmeringen in de woningbouw: een langetermijnperspectief', in: F.J.H. Don (red.), *Agenda voor de woningmarkt*, Amsterdam: Koninklijke Vereniging voor Staatshuishoudkunde.
- Eskinasi, M. & E. Fokkema (2006), 'Lessons Learned from Unsuccessful Modeling Interventions', *Systems Research and Behavioural Science* 23: 483-492.
- Eskinasi, M., E.A.J.A. Rouwette & J.A.M. Vennix (2009), 'Simulating urban transformation in Haaglanden, the Netherlands', *System Dynamics Review* 25 (3).
- Ewijk, C. van., M. Koning, M. Lever & R. de Mooij (2006), *Economische effecten van aanpassing fiscale behandeling eigen woning*, Den Haag: CPB.
- Forrester, J.W. (1969), *Urban Dynamics*, Waltham, Massachusetts: Pegasus Communications.
- Forrester, J.W. (2007), 'System dynamics: the next fifty years', *System Dynamics Review* 23: 359-370.
- Geltner, D. & N. Miller (2001), *Commercial Real Estate Analysis and Investments*, Mason OH: South Western Thomson Learning.
- Glaeser, E.L. & J. Gyourko (2005), 'Urban Decline and Durable Housing', *Journal of Political Economy* 113 (2): 345-375.
- Groot, C. de, D. Manting & S. Boschman (2008), *Verhuiswensen en verhuisgedrag in Nederland: een landsdekkend onderzoek*, Den Haag/Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hof, B., C. Koopmans & C. Teulings (2006), *Een nieuw fundament. Borging van publieke belangen op de woningmarkt*, Amsterdam: SEO.
- Janssen, L., V. Okker & J. Schuur (2006), *Welvaart en Leefomgeving: een scenariostudie voor Nederland in 2040*, Den Haag: CPB, NMP en RPB.
- Jong, A. de, S. Declerck, P. Feijten, C. de Groot, C. Harmsen, M. van Huis & F. Vernooij (2005), *Regionale huishoudensdynamiek: achtergronden bij de regionale huishoudensprognose met het model PEARL*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Jong, A. de, L. van den Broek, S. Declerck, S. Klaver & F. Vernooij (2008), *Regionale woningmarktgebieden: verschillen en overeenkomsten*. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Koning, M., R. Saitua & J. Ebrecht (2006), *Woningmarkteffecten van aanpassing fiscale behandeling eigen woning*, Den Haag: CPB.
- Middelkoop, M. van (2011), 'Hypotheke: individuele en regionale risicofactoren', *Tijdschrift voor de Volkshuisvesting* 1 16-20.
- Ministerie van Financiën (2010), *Rapport Brede heroverwegingen: 4 Wonen*, Den Haag: Ministerie van Financiën.
- Oort, F. van, T. de Graaff, G. Renes & M. Thissen (2008), 'Economische dynamiek en de Randstedelijke woningmarkt', in: F.J.H. Don (red.), *Agenda voor de woningmarkt*, Amsterdam: Koninklijke Vereniging voor Staatshuishoudkunde.
- Ras, M. et al. (2006), *Uitgerekend Wonen: een model voor de vraag van huishoudens naar wonen en de gevolgen van beleidswijzigingen*, Den Haag: SCP.

- Renes, G., M. Thissen & A. Segeren (2006), *Betaalbaarheid van koopwoningen en het ruimtelijk beleid*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Romijn, G. & P. Besseling (2008), *Economische effecten van regulering en subsidiëring van de huurwoningmarkt*, Den Haag: CPB.
- Romijn, G., M. van Dijk & J. Donders (2010), *Hervorming van het Nederlandse woonbeleid*, Den Haag: CPB.
- Rosenberg, F., M. Koning et al. (2010), MKBA *Herstructureringsaanpak Parkstad Limburg*, Amsterdam: Rigo/EIB.
- Rouwette, E.A.J.A. (2003), *Group Model Building as Mutual Persuasion*, Nijmegen: Wolf Legal Publishers.
- Stefanski, M. & J. de Bouter (2005), *Wonen in het groene veld*, Den Haag: Kenniscentrum voor ordeningsvraagstukken.
- Sterman, J.D. (1984), 'Appropriate summary statistics for evaluating the historical fit of system dynamics models', *Dynamica* 10 (2): 51-66.
- Thissen, M., M. Burger & F. van Oort (2010), 'Woningprijzen, luchtbellen en stedelijke groei', *TPEDigitaal* 4 (2): 73-92.
- Vennix, J.A.M. (1996), *Group Model Building: Facilitating Team Learning Using System Dynamics*, Chichester: Wiley.
- Vermeulen, W. (2008), *Essays on housing supply, land use regulation and regional labour markets*, Tinbergen Institute nr. 430, Amsterdam: Thela Thesis.
- Verwest, F. & F. van Dam (2010), *Van bestrijden naar begeleiden. Beleidsstrategieën voor huidige en toekomstige krimpregio's*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vlak, A.L.M., P.P.H. Konings, M. Eskinasi & G.H.C. Dirkse (2008), *Corporaties & Sturen met kengetallen: corporaties en hun rollen in de vastgoedbedrijfskolom*, Almere: Nestas.
- VROM (2003), *Beter thuis in Wonen, Kernpublicatie Woningbehoefteonderzoek 2002*, Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM (2009), *Cijfers over wonen, wijken en integratie*, Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM & CBS (2009), *Het wonen overwogen, de resultaten van het woononderzoek 2009*, Den Haag: Ministerie van VROM.
- Wolstenholme, E.F. (2003), 'Towards the definition and use of a core set of archetypal structures in system dynamics', *System Dynamics Review* 19: 7-26.

Bijlage

leden klankbordgroep

Externe deskundigen	Namens het PBL
Johan Conijn (Ortec/UvA)	Dorien Manting (voorzitter)
Martin Koning (EIB)	Gusta Renes
Gerbert Romijn (CPB)	Manon van Middelkoop
Eugene Verkade (CPB)	Andries de Jong
Marietta Haffner (OTB)	Barry Zondag
Michiel Ras (SCP)	Mark Thissen
Geert de Joode (WWI/Wonen)	Martijn Eskinasi

Planbureau voor de Leefomgeving

Postadres
Postbus 30314
2500 GH Den Haag

Bezoekadres
Oranjevuitensingel 6
2511 VE Den Haag
T +31 (0)70 3288700

www.pbl.nl

Mei 2011