

# Vergrijzing in de regio: een projectie van de regionale gevolgen van de vergrijzing

Thijs Knaap en Martin Grotenhuis\*

**Samenvatting:** Dit artikel bespreekt een statisch algemeen evenwichtsmodel met regionale handel en de vestigingsbeslissing van werkenden en gepensioneerden, toegepast op Nederland. De vestigingsbeslissing wordt gemodelleerd met de methode van niet-waarneembare preferenties, waaruit een niet-triviale verdeling van bewoners over de regio's volgt. We gebruiken het model om een uitspraak te doen over de gevolgen die de vergrijzing van de bevolking heeft voor de inwonersaantallen, lonen en prijzen in de Nederlandse provincies. Om dit te kunnen doen in een statisch model wordt een zeer gestyleerde versie van het pensioensysteem gebruikt. In een projectie van de situatie in 2040 vinden we dat werkenden naar de centrale provincies trekken, en gepensioneerden juist naar de perifere provincies. Lonen en prijzen van consumptiegoederen en huizen stijgen met name in de perifere provincies.

## 1 Inleiding

Volgens demografische projecties zal het aandeel 65-plussers in Nederland de komende decennia stijgen van 14 naar 24 procent (CBS, 2006). Deze vergrijzing vormt een structurele wijziging in de Nederlandse economie, waarover op nationaal niveau de nodige discussie plaatsvindt.<sup>1</sup> In dit artikel bespreken we of er redenen zijn om te verwachten dat vergrijzing ook zal leiden tot belangrijke regionale verschillen binnen Nederland.

Onder de veronderstelling dat de vergrijzing van de bevolking geen invloed heeft op migratiestromen tussen regio's is het mogelijk om met behulp van de huidige bevolkingsopbouw en historische migratiecijfers een voorspelling te doen over regionale demografie. Derks (2004a) berekent op deze manier dat de provincies Zeeland, Drenthe en Limburg als eerste zullen vergrijzen. Hij gebruikt zijn voorspelling om de toekomstige situatie op de markten voor zorg en woningen te bespreken. Regionale demografie en de zorgmarkt worden ook besproken in Derks (2004b).

Echter, de veronderstelling van constante migratiestromen gaat mogelijk niet op bij een structurele verandering als vergrijzing. Als de vestigingsbeslissing van werkenden en gepensioneerden mede afhangt van lokale prijzen en lonen is het denkbaar dat vergrijzing, door het

---

\* Resp. onderzoeker, Utrecht School of Economics en Netspar, en student, Utrecht School of Economics. Email: t.knaap@econ.uu.nl.

<sup>1</sup> Voor een breed overzicht van de verschillende kanten van deze discussie zie de website van het onderzoeksnetwerk Netspar.

beïnvloeden van die prijzen en lonen, zal leiden tot een veranderend migratiepatroon.

We onderzoeken de regionale gevolgen van vergrijzing in dit artikel met behulp van simpel ruimtelijk algemeen-evenwichtsmodel (RAEM), gebaseerd op eerder werk van Koike and Thissen (2006). In het model beslissen gepensioneerden en werkenden op basis van regionale, reële, inkomens in welke provincie ze gaan wonen. De lonen en prijzen zijn endogeen en reageren op de veranderingen in vraag en aanbod, veroorzaakt door de demografische veranderingen. Deze analyse is complementair aan het werk van Derks: in plaats van het extrapoleren van historische trends veronderstellen we dat iedere inwoner een actieve vestigingskeuze maakt op basis van lonen en prijzen. De factoren die deze keuze beïnvloeden geven we weer in een model.

Het voornaamste verschil met eerdere RAEM-weergaven van de Nederlandse economie is, naast de bescheiden omvang van ons model, het onderscheid tussen werkenden en gepensioneerden. Door het gedrag van deze twee groepen apart te modelleren kunnen we iets zeggen over de effecten van vergrijzing. Knaap en Oosterhaven (2000) beschrijven een RAEM op basis van inzichten uit de nieuwe economische geografie. Zij kiezen voor een gedetailleerde weergave met 14 sectoren en 548 gemeenten. Door ook onderscheid te maken tussen personen- en goederenvervoer kunnen zij een uitspraak doen over de indirecte economische effecten van infrastructurele veranderingen.

Thissen (2005) bouwt voort op dit model en voegt onder meer een imperfecte arbeidsmarkt en migratie tussen regio's toe. Zijn RAEM wordt, naast het berekenen van effecten van infrastructuur, ook gebruikt voor scenariostudies. De theorie achter deze twee modellen gaat uit van monopolistische concurrentie, een aanname die vaak omvangrijke modellen tot gevolg heeft. In deze studie kiezen we voor een minder gedetailleerde microeconomische basis. In ons kleine model zijn de resultaten inzichtelijk, maar ontbreekt veel detail.

We vinden dat bestaande verschillen in regionale demografie goed kunnen worden verklaard uit economische overwegingen zoals de lokale lonen en prijzen. De aankomende vergrijzing zorgt voor een trek van werkenden naar de provincies in het centrum van het land, terwijl gepensioneerden juist uit de Randstad vertrekken. Hierdoor nemen (huizen-) prijzen en lonen in de periferie toe. De volgende paragraaf beschrijft het gebruikte model, paragraaf 3 de simulaties. Paragraaf 4 concludeert.

## 2 Het model

Het hieronder te bespreken model is statisch van aard: we berekenen de lonen, prijzen en verhandelde hoeveelheden in een enkel jaar. Daarbij gaan we gedeeltelijk voorbij aan intertemporele aspecten, zoals de spaarbeslissing en het optreden van pensioenfondsen en de overheid. In andere studies (zie bijvoorbeeld Bovenberg en Knaap, 2005) wordt ruimschoots aandacht besteed aan deze aspecten. Wel nemen we een belangrijk gegeven over de inkomens van jongeren en ouderen mee: waar het inkomen van jongeren grotendeels uit arbeid voortkomt, is dat van ouderen (al dan niet via pensioenfondsen) het resultaat van de beloning voor kapitaal. Tevens is er een inkomensoverdracht van jongeren naar ouderen. Vanwege het statische karakter van het model laten we de mogelijkheid tot intertemporele handel met het buitenland buiten beschouwing.

### 2.1 Productie en eigendom

Het model verdeelt de aankopen van consumenten in twee categorieën: die voor het verkrijgen van onderkomen (huur, onderhoud aan een huis of rente op een hypotheek:  $H$ ) en de overige bestedingen,  $C$ . De nutsfunctie van een agent  $k$  is

$$U_k = \beta \log C_k + (1 - \beta) \log H_k. \quad (1)$$

Hierdoor geeft de agent altijd een fractie  $\beta$  van zijn inkomen uit aan huisvesting. Stel dat deze agent in regio  $j$  woont, waar de prijs van consumptiegoederen  $p_j$  is en de huizenprijs  $p_j^H$ , dan kan het variabele deel van de indirecte nutsfunctie geschreven worden als

$$V_k = \log E_k - \beta \log p_j - (1 - \beta) \log p_j^H \quad (2)$$

met  $E_k$  het inkomen van deze agent.

We maken een simpele veronderstelling over de productiefactoren en hun eigenaren. Diensten in de huizensector worden geproduceerd met behulp van een vaste huizenvoorraad. De productie van de overige goederen vindt plaats met arbeid en kapitaal, door middel van een Cobb-Douglas functie met arbeidsaandeel  $\alpha$ . Het kapitaal is mobiel tussen regio's: de verdeling over regio's is zodanig dat de opbrengsten  $r$  overal gelijk zijn, waarbij

$$r = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{L_j}{K_j} w_j. \quad (3)$$

Anders gezegd is de regionale loonvoet proportioneel aan de regionale kapitaal-arbeidsverhouding,  $K_j/L_j$ .

De huizen- en kapitaalgoederenvoorraad is voor een fractie  $\eta$  het eigendom van de gepensioneerden en voor een fractie  $1-\eta$  van de werkenden. Iedere werkende krijgt een gelijk deel van de opbrengst die ten deel valt aan zijn groep, ongeacht de regio waar de opbrengst is gerealiseerd; datzelfde geldt voor gepensioneerden. Dat betekent voor die laatste groep dat hun nominale inkomen regio-onafhankelijk is: ongeacht hun woonplaats krijgen zij een gelijke uitkering uit de opbrengsten van hun huizen- en kapitaaleigendom. Voor degenen jonger dan 65 jaar, de werkenden, geldt dat zij tevens de productiefactor arbeid bezitten. Voor hen is het inkomen  $E_k$  gelijk aan de som van het regionale loon en de huizen- en kapitaaluitkering, en dus regio-specifiek. In formules:

$$E_k = \begin{cases} w_k + \frac{(1-\eta)\left(\sum_j rK_j + p_j^H H_j\right)}{werk} & \text{werkend} \\ \frac{\eta\left(\sum_j rK_j + p_j^H H_j\right)}{pens} & \text{gepensioneerd} \end{cases} \quad (4)$$

Hier is *werk* het totaal aantal werkenden en *pens* het totaal aantal gepensioneerden.

De oudedagsvoorziening bestaat er in dit model uit dat agenten op hun 65<sup>e</sup> een groter aandeel krijgen in de kapitaal- en huizen voorraad. De initiële waarde van  $\eta$  is zodanig dat het inkomen van een gepensioneerde ongeveer 88% van dat van een werkende bedraagt. De waarde van dit pensioen wordt op twee manieren beïnvloed door de vergrijzing: ten eerste wordt, door de absolute toename van het aantal ouderen, het kapitaal over meer personen verdeeld. Dit drukt de opbrengst per persoon. Ten tweede zal, door het afnemende arbeidsaanbod, de verhouding arbeid-kapitaal afnemen en de daarmee de beloning voor kapitaal.

We verwachten dat alleen het tweede effect in werkelijkheid op zal treden. De inkomens uit AOW en aanvullende pensioenen zijn weliswaar in principe geïndexeerd aan de loonvoet, maar bij tekorten is een gedeeltelijke bevrozing mogelijk. Het eerste effect wordt in de praktijk omzeild door beleggingen in het buitenland en het afbouwen van de overheidsschuld, waardoor er extra kapitaal is om de

toegenomen aantallen pensioenen te betalen. In het model compenseren we daarom voor het eerste effect door de parameter  $\eta$  op te laten lopen met het aantal gepensioneerden. Dit houdt de inkomens van 65-plussers in stand, ten koste van die van de werkende generatie.

## 2.2 Regionale variatie

Beschouwen we het arbeidsaanbod per regio ( $L_j$ ) en de regionale loonvoeten ( $w_j$ ) voorlopig als gegeven, dan kunnen we met behulp van bovenstaande de regionale productie berekenen. Vanwege de volledige mededinging geldt dat de prijs (af-fabriek) gelijk is aan de marginale kosten, of

$$q_j = w_j^\alpha r^{1-\alpha}. \quad (5)$$

We veronderstellen dat de prijs voor de gebruiker oploopt naarmate de consument verder van de producent verwijderd is. De transportkosten worden gemeten in eenheden van het getransporteerde goed zodat we kunnen spreken van een transport-*markup*. In regio  $i$  is de prijs van een product uit regio  $j$  gelijk aan  $q_j \tau_{ij}$ . In werkelijkheid zal de waarde van  $\tau_{ij}$  verschillend zijn voor verschillende typen goederen en diensten. Door onze onnauwkeurige samenvoeging van al deze typen in de categorie ‘consumptiegoederen’ zullen we een gemiddelde waarde moeten kiezen. In de specificatie kiezen we, net als Koike en Thissen (2006), voor een maatstaf gebaseerd op de gemiddelde reistijd tussen provincies. Daarbij laten we een effect van afnemende kosten voor grote afstanden, zoals dat bijvoorbeeld is gebruikt in Oosterhaven et al. (2000), achterwege.

Hoe verdeelt de consument zijn bestedingen over de verschillende regio’s? Zijn onderkomen wordt noodzakelijkerwijs alleen lokaal betrokken, zodat de huurprijs voor de  $H_j$  woningen in regio  $j$ ,  $p_j^H$ , bepaald wordt door

$$p_j^H = \frac{(1-\beta)E_j}{rH_j}. \quad (6)$$

met  $E_j$  de totale bestedingen in regio  $j$ . Voor consumptiegoederen gebruiken we het model van Harker (1987), dat is gebaseerd op onvolledige informatie omtrent de beschikbare producten en hun prijs. Het aandeel dat producten uit regio  $i$  hebben in de bestedingen van regio  $j$  is dan gelijk aan

$$s_{i,j} = \frac{y_i \exp(-\lambda q_i (1 + \tau_{i,j}))}{\sum_k y_k \exp(-\lambda q_k (1 + \tau_{k,j}))} \quad (7)$$

Hier is  $\lambda$  een parameter die de aangeeft hoeveel informatie beschikbaar is: als  $\lambda=0$  is er geen informatie over relatieve prijzen en worden de bestedingen in elke regio verdeeld naar rato van de regionale productie. Bij een grote waarde van  $\lambda$  nadert het aandeel van de goedkoopste producent naar een. De prijsindex van consumptiegoederen voor een regio  $j$  kan nu worden geschreven als

$$p_j = \sum_i s_{i,j} q_i \tau_{i,j}$$

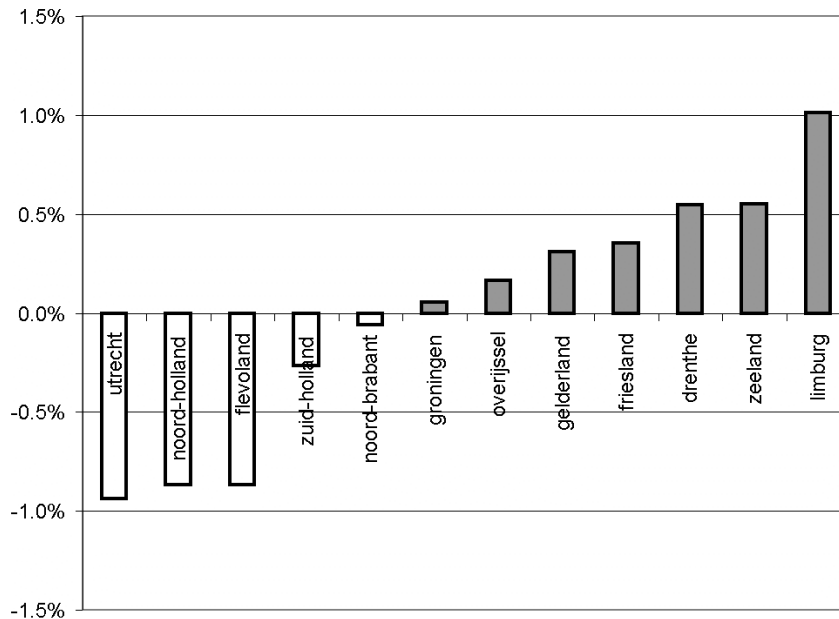
Zowel de regionale vraag als het regionale aanbod van consumptiegoederen kunnen nu berekend worden. In het algemeen is er alleen in bijzondere gevallen (bijvoorbeeld als  $\lambda=0$ ) evenwicht op alle markten. De vraag-, dan wel aanbodoverschotten kunnen echter worden opgelost door de regionale loonvoeten  $w_j$  te variëren. Een verhoging van  $w_j$  heeft voor een regio meerdere effecten: via (5) loopt de prijs op, waardoor de vraag afneemt. Tevens stroomt er kapitaal naar de regio (via 3), wat de productie doet stijgen. Een tegengesteld effect komt uit de stijgende inkomens van regionale werkenden in (4), die zorgen voor een toename van de lokale vraag. Gegeven de verdeling van werkenden en gepensioneerden over het land is het mogelijk om, numeriek, een oplossing voor de lokale loonvoeten te vinden die alle markten in evenwicht brengt.

Voor het bepalen van de waarde van  $\lambda$  kijken we naar het aandeel dat de eigen provincie heeft in de consumentenbestedingen. In Nederlandse wordt tussen de 40% en 54% van alle aankopen van goederen en diensten in de eigen provincie gedaan (RuG/CBS 1999, Tabel 2.2). Als percentage van de binnenlandse aankopen ligt het aandeel zelfs tussen de 52% en de 71%. Knaap en Oosterhaven (2000) betogen dat niet voor alle aankopen een alternatief buiten de provincie beschikbaar is, en het hoge percentage dus niet alleen door transportkosten wordt veroorzaakt. In onze simulaties kiezen we voor  $\lambda=20$ , waardoor gemiddeld 26% van de bestedingen naar de eigen provincie gaat.

### 2.3 De vestigingsbeslissing

Waar woont de gepensioneerde? Aan de ene kant kunnen we stellen dat de verdeling van gepensioneerden over provincies grotendeels overeenkomt met die van werkenden. Toch zijn er, anderzijds, verschillen op te merken. Figuur 1 geeft de verschillen tussen de aandelen van provincies in de werkenden en gepensioneerden van

Nederland. Zoals al door Derks (2004a) opgemerkt zijn Drenthe, Zeeland en Limburg te kenmerken als ‘grijze’ provincies, in tegenstelling tot Utrecht, Noord-Holland en Flevoland.



Figuur 1: Het provinciale bevolkingsaandeel ouder dan 65 jaar minus het provinciale bevolkingsaandeel 20-64 jaar. CBS (2006)

Toch valt vooral de grote mate van overeenkomst tussen de demografische opbouw van de verschillende provincies op. Als de vestigingsbeslissing al afhangt van lokale lonen en prijzen, dan zullen deze zeker niet de enige factor in de beslissing zijn. Het ligt voor de hand dat de voorkeur voor de huidige vestigingsplaats evenzeer is ingegeven door (voor de modelbouwer) niet waarneembare kwaliteiten, zoals de kenmerken van het landschap, de aanwezigheid van familie en de ligging ten opzichte van de rest van het land. Het verdient de voorkeur deze persoonlijke preferenties een rol te geven in de modellering van de vestigingsbeslissing.

Een specificatie die dit bij uitstek toelaat is het vestigingsmodel van McFadden (1977). Hij veronderstelt dat er drie factoren zijn die een rol spelen bij de keuze voor een vestigingsplaats. De eerste is een kwantificeerbare, economische, en voor de modelbouwer waarneembare grootte. In ons model is dat de indirecte nutsfunctie, (2). De tweede factor is de optelling van alle niet waarneembare, maar per regio constante, factoren die de

vestigingsbeslissing ook beïnvloeden. We vatten deze samen in de onbekende coëfficiënt  $\Theta_j$ .

De derde factor is een niet waarneembare, puur persoonlijke, preferentie voor een bepaalde regio die ervoor zorgt dat verschillende mensen, bij de keuze tussen dezelfde regio's, toch andere beslissingen zullen nemen. Dit is een aantrekkelijk aspect van het model omdat het verklaart waarom we geen totale agglomeratie zien. Immers, als er een objectief 'beste' regio valt aan te wijzen op grond van economische en andere overwegingen, waarom verhuist dan niet iedereen daar naartoe? Heterogeniteit in preferenties zorgt op die manier voor een zekere stabiliteit in de verdeling over regio's. Tabuchi en Thisse (2002) laten zien dat het gebruik van deze specificatie in modellen van nieuwe economische geografie (NEG) werkt als een extra dispersiekracht. Hierdoor voorspellen de modellen minder, en minder grote, agglomeraties.

In formules komt het vestigingsmodel van McFadden (1977) erop neer dat iedere agent  $k$  gaat wonen in de regio met de hoogste waarde van

$$V_{j,k} = V_k + Q_j + \varepsilon_{j,k} \quad (7)$$

met  $V_k$  uit (2) en  $\varepsilon_{j,k}$  een storingsterm die de persoonlijke preferenties weergeeft. Het blijkt dat als  $\varepsilon$  een Gumbel-verdeling volgt, dat dan de keuze voor een regio beschreven wordt door een logit-model, en dat de kans dat de agent kiest voor regio  $j$  dan gelijk is aan

$$\xi_j = \frac{\exp[\mu(V_{j,k} + Q_j)]}{\sum_k \exp[\mu(V_{j,k} + Q_k)]} \quad (8)$$

Hierbij is  $\mu$  een variabele die de variantie van  $\varepsilon$  aangeeft: een hoge  $\mu$  duidt op een lage variantie, zodat de invloed van persoonlijke preferenties gering is. Het extreme geval  $\mu=0$  geeft aan dat de economische en andere aspecten van een regio geen invloed hebben, en de agent slechts op basis van persoonlijke preferenties een willekeurige regio kiest.



## 2.4 De kalibratie

In paragraaf 2.2 is beschreven hoe, gegeven een verdeling van werkenden en gepensioneerden over de provincies, het model opgelost kan worden. De mechanismen achter de totstandkoming van die verdeling zijn in paragraaf 2.3 aan de orde geweest. De oplossing van het model kan nu in stappen worden gevonden: gegeven de verdeling volgen de prijzen en lonen, en gegeven de prijzen en lonen berekenen we de gewenste verdeling van werkenden en gepensioneerden over provincies. Een verandering in de aantallen werkenden en gepensioneerden zal leiden tot een nieuw evenwicht, dat zal dienen als een projectie over de invloed van vergrijzing.

Rest nog een initieel evenwicht van het model te vinden dat zoveel mogelijk overeen komt met de huidige situatie. Voor die kalibratie gebruiken we recente data over regionale bevolking, inkomens en huizenprijzen. In tabel 1 staat een gedeelte van de gebruikte data.

	inwoners		huizen-	loon	$\Theta_j$	$\Theta_j$
	20-64	65+	prijs	20-64	20-64	65+
Groningen	359	85	181	1,165	-0,914	-1,559
Friesland	384	97	198	1,179	-0,663	-0,860
Drenthe	287	79	215	1,185	-0,868	-0,847
Overijssel	669	159	211	1,189	-0,141	-0,153
Flevoland	228	33	207	1,207	-1,843	-1,901
Gelderland	1.196	285	255	1,211	0,661	1,199
Utrecht	728	147	277	1,204	0,821	1,013
Noord-Holland	1.636	360	273	1,198	1,630	1,768
Zuid-Holland	2.129	488	233	1,201	1,051	1,300
Zeeland	225	65	192	1,166	-0,785	-1,203
Noord-Brabant	1.488	344	261	1,205	1,172	1,535
Limburg	696	185	200	1,179	-0,120	-0,293

\* Inwoners (duizenden) uit CBS (2006), totale gemiddelde koopsom voor augustus 2006 (duizenden euro's) uit Kadaster (2006). De overige kolommen zijn eigen berekeningen. De schaal waarop het loon gemeten wordt hangt af van de (gekozen) waarden van  $r$  en de kapitaalgoederenvoorraad. De som van de twee laatste kolommen is in principe onbepaald, maar hier op nul gesteld.

Tabel 1: Inwoners, huizenprijzen en kalibratieuitkomsten,

Aan de hand van de eerste twee kolommen kunnen we de vector van regionale loonvoeten berekenen die evenwicht brengt op de regionale markten voor consumptiegoederen. Uit deze berekening volgt ook een vector met regionale huizenprijzen  $p_j^H$ . We passen nu de huizenvoorraad per regio,  $H_j$ , zodanig aan dat die huizenprijzen

proportioneel zijn aan de daadwerkelijk geobserveerde prijzen in de derde kolom van tabel 1. Het niveau van de prijzen wordt bepaald door het aandeel  $\beta$  dat agenten uitgeven aan huisvesting: we nemen  $\beta = 0,15$  (CBS 2004, p. 80).

Een uitkomst van de voorgaande berekening is de gewenste verdeling van werkers en gepensioneerden over regio's, via (8). Die verdeling stemt niet overeen met de daadwerkelijk geobserveerde verdeling uit tabel 1. We nemen nu de niet-geobserveerde kwaliteiten van iedere regio,  $\Theta_j$ , zodanig dat de gewenste verdeling over de provincies  $\xi_j$  wel overeenkomt met de daadwerkelijke verdeling. Om zowel de verdeling van werkers als die van gepensioneerden te kunnen verklaren bepalen we voor elke groep een eigen  $\Theta_j$ .

Het is niet op voorhand duidelijk of deze verschillende preferenties voor regio's voortvloeien uit de status als werkende of gepensioneerde, of dat ze toebehoren aan de specifieke personen die in 2006 werken, dan wel gepensioneerd zijn. Het eerste geval is niet onredelijk: kwaliteiten van een provincie die aantrekkelijk kunnen zijn voor gepensioneerden, zoals rust en ruimte, kunnen minder aantrekkelijk zijn voor een werkende onder de 65. Aan de andere kant kunnen preferenties samenhangen met een persoonlijke waardering die niet verandert na pensionering. In onze simulaties houden we met beide mogelijkheden rekening.

De overige parameters zijn als volgt: het rendement op kapitaal  $r$  fungeert als numéraire en de totale kapitaalgoederenvoorraad is gelijk aan 3. Initieel is het eigendom van huizen en kapitaalgoederen gelijk verdeeld over de werkenden en de gepensioneerden, zodat  $\eta=0,5$ . De parameter die de verdeling van bestedingen over verschillende regio's bepaalt is gelijk aan  $\lambda=20$ . De invloed van persoonlijke preferenties op de vestigingskeuze wordt bepaald door  $\mu=30$ . Consumenten besteden een fractie  $\beta=0,85$  van hun inkomen aan consumptiegoederen, de rest aan huisvesting. De matrix met transportkosten komt uit het model van Koike en Thissen (2006) en bevat markup's tussen de 0,9% (leveringen binnen Flevoland) en 23,5% (leveringen van Groningen aan Zeeland). Het arbeidsaandeel in de productie  $\alpha$  is gelijk aan 0,8.

Het resulterende loon per werker en de resulterende  $\Theta_j$ 's staan in de rechter kolommen van tabel 1. Gepensioneerden hebben een kapitaalinkomen van 1,213, onafhankelijk van de regio waarin ze verblijven. Het nominale arbeidsinkomen van werkenden fluctueert over de regio's, en is lager in de perifere provincies.

De  $\Theta_j$ 's geven aan welke provincies, afgezien van de economische overwegingen, te prefereren zijn. De getallen vullen de effecten van het reële inkomen uit formule (2) aan om de geobserveerde verdeling over provincies te verklaren. Twee dingen vallen op: ten eerste dat de noordelijke provincies, Zeeland en Limburg minder in de smaak vallen dan de overigen, zowel bij werkenden als gepensioneerden. Ten tweede lijkt de voorkeur van gepensioneerden voor de provincies Limburg en Zeeland goed te verklaren door economische factoren: de niet-observeerbare, niet-economische overwegingen  $\Theta_j$  zijn voor deze provincies minder positief c.q. meer negatief voor gepensioneerden dan voor werkenden. Voor de derde 'grijze' provincie, Drenthe, is het verschil in waardering tussen werkenden en gepensioneerden minimaal.

Met deze kalibratie verklaart het model de aantallen werkende en gepensioneerde inwoners van de verschillende provincies uit persoonlijke voorkeuren en economische factoren als het inkomen en de prijzen van consumptiegoederen en huizen. In de volgende paragraaf bestuderen we de gevolgen van vergrijzing voor de economische factoren in de vestigingsbeslissing, en de resulterende veranderingen in de bevolking en prijsniveaus van de verschillende provincies.

### 3 Simulaties<sup>2</sup> voor 2040

De demografische projecties van het CBS (2006) geven een verloop van bevolking zoals dat is weergegeven in tabel 2. Een vergrijzing van de bevolking is af te lezen uit de toename van de afhankelijkheidsratio van 23.1% in 2006 naar 43.8% in 2040. In ons model maken gepensioneerden een andere afweging over hun vestigingsplaats dan werkenden. Waar werkenden ook rekening houden met de lokale loonvoet, kijken gepensioneerden slechts naar het prijsniveau van huizen en consumptiegoederen. Ook hebben we voor beiden een eigen parameter met niet-waarneembare preferenties afgeleid. In deze paragraaf passen we de bevolking aan naar de projectie uit tabel 2 en beschrijven de resultaten.

leeftijdsgroep	2006	2040
20-64	10.023.640	9.171.311
65+	2.318.802	4.017.161

<sup>2</sup> De software voor de numerieke oplossing van dit model is te downloaden vanaf het volgende adres: <http://knaap.com/ageregmod>

Tabel 2: Inwoners in Nederland in twee zichtjaren, volgens CBS (2006)

Naast het aanpassen van de aantallen gepensioneerden en werkenden stellen we de parameter  $\eta$  bij, die aangeeft welk gedeelte van de huizen- en kapitaalgoederenvoorraad in bezit is bij de gepensioneerden. Zoals in paragraaf 2.1 besproken doet dit recht aan het feit dat gepensioneerden gedeeltelijk voor hun eigen pensioen gespaard hebben, en de middelen daarvoor dus toenemen als het aantal gepensioneerden omhoog gaat. De verslechtering van de positie van werkenden kan gedeeltelijk worden verklaard als resultaat van het omslagstelsel voor de AOW. De aanpassing is een correctie voor het feit dat dit, statische, model de vermogensopbouw van verschillende generaties niet kan volgen. In 2040 is  $\eta$  toegenomen van 0.50 naar 0.86.

Eerder berekenden we de niet-waarneembare preferenties over de vestigingsplaatsen voor gepensioneerden en werkenden in 2006. Bij deze simulaties zullen we moeten aangeven of deze preferenties toebehoren aan de specifieke leden van die groepen, en dus opschuiven naarmate meer mensen die in 2006 werkten met pensioen gaan, dan wel toebehoren aan de status van werkende of gepensioneerde. We beschrijven twee resultaten: in de tabel 3 staan de uitkomsten wanneer wordt aangenomen dat de preferenties meegaan met het cohort. In dit geval verandert de vector  $\Theta_j$  voor gepensioneerden in die van werkenden, omdat de generatie die in 2006 al 65 was nog maar een zeer klein gedeelte van de gepensioneerden uitmaakt. In tabel 4 nemen we aan dat  $\Theta_j$  voor de helft bepaald wordt door de status van gepensioneerde, en wordt de nieuwe vector dus een gemiddelde van de twee rechterkolommen van tabel 1.

Het model houdt geen rekening met inflatie, zodat de veranderingen in prijzen en lonen moeten worden gezien als reële veranderingen ten opzichte van 2006. We zien dat de dalende verhouding tussen arbeid en kapitaal leidt tot een stijging van de loonvoet in alle provincies. De regionale verschillen zijn klein.

Vanwege de verschuivende eigendomsverhoudingen daalt het inkomen van de groep werkenden, ondanks deze loonstijging. Het inkomen van de gepensioneerden blijft per definitie (in reële termen) gelijk. Door de stijgende lonen stijgen ook de prijzen van consumptiegoederen. De prijzen gaan in de perifere provincies het meest omhoog doordat er een relatieve verschuiving van de productie naar de Randstad plaatsvindt. Daardoor moeten inwoners van buiten de Randstad een groter gedeelte van hun consumptie 'importeren', en zijn zij dus meer geld kwijt aan transport.

Omdat elke inwoner een vaste fractie  $1-\beta$  van zijn inkomen uitgeeft aan huisvesting en we de huizenvoorraad constant veronderstellen, variëren de huizenprijzen direct met het niveau van de totale uitgaven in de verschillende provincies. Uitgaven gaan omhoog als de bevolking toeneemt, maar worden negatief beïnvloed door dalingen in het inkomen van werknemers. Dat leidt tot een wisselend patroon in huizenprijzen: in Flevoland is een daling voorzien ondanks de stijging in inwoners, en ook in de overige centrale provincies dalen de prijzen licht. De huizenprijzen lopen op in de noordelijke provincies, in Limburg en Zeeland.

De veranderingen in lonen, prijzen en preferenties hebben hun weerslag in de ontwikkelingen in het aandeel van de provincies in de werkende en gepensioneerde bevolking. Gepensioneerden reageren op de huizen- en goederenprijzen, maar niet op het lokale loonniveau. Werkenden betrekken zowel lonen als prijzen in hun overweging. We zien dat het aandeel van Gelderland, Zuid-Holland en Noord-Brabant onder de werkenden toeneemt; gepensioneerden verlaten die provincies juist. De omgekeerde beweging is te zien in de perifere provincies Groningen, Zeeland en Limburg.

Het model beschouwt alleen de bevolking van 20 jaar en ouder. Volgens de demografische projecties groeit die bevolking op nationaal niveau tot 2040 met 6,8%. De groei is echter niet in alle provincies gelijk. Groningen groeit tussen nu en 2040 het snelst met 14,0%, Gelderland het langzaamst met 3,7%. De aangroei bestaat uit uitsluitend gepensioneerden, de aantallen bewoners onder de 65 krimpen na 2020 in elke provincie.

Tabel 4 geeft aan dat een gedeelte van de migratie tussen provincies gevoelig is voor onze aannames over de niet-waarneembare lokatiepreferenties van gepensioneerden. In die tabel staat de projectie waarbij we, in tegenstelling tot tabel 3, aannemen dat een gedeelte van die preferenties leeftijdspecifiek is. De migratiepatronen zijn kwalitatief gelijk, maar vallen over het algemeen iets kleiner uit.

## **4 Conclusies**

We bestuderen de gevolgen van vergrijzing voor de verdeling van inwoners en economische activiteit over Nederland met behulp van een simpel, statisch, algemeen-evenwichtsmodel dat de twaalf Nederlandse provincies beschrijft. We besteden weinig aandacht aan aspecten van intertemporele vermogensopbouw en pensioenvoorziening, maar concentreren ons op de relatieve prijzen en lonen in de verschillende regio's en de gevolgen van verschuivingen daarin voor de spreiding van de Nederlandse bevolking.

We vinden dat de verschillen tussen ‘grijze’ en ‘groene’ provincies, die overigens niet erg groot zijn, goed kunnen worden verklaard uit economische overwegingen zoals de lokale lonen en prijzen. De vergrijzing zorgt voor verschuivingen in die lonen en prijzen waardoor migratie op gang komt: de werkenden verhuizen naar Gelderland, Zuid-Holland en Noord-Brabant, gepensioneerden naar Groningen, Zeeland en Limburg. Voor elke provincie overheerst echter de nationale demografische trend. De migratie zorgt voor hogere lonen en prijzen in de perifere provincies.

Deze analyse kan worden gezien als complementair met projecties gemaakt op basis van historisch geobserveerde migratiestromen, zoals Derks (2004a). Het is aannemelijk dat de structurele veranderingen die de vergrijzing veroorzaakt een verandering in migratiestromen tot gevolg zullen hebben. Deze analyse geeft aan in welke richting die verandering zal gaan.

Het eenvoudige karakter van het gebruikte model heeft als voordeel dat op relatief eenvoudige wijze de doorwerking van vraag- en aanbodverschuivingen als gevolg van de vergrijzing kunnen worden bekeken. Dat er ook nadelen aan kleven is duidelijk: de verschillende sectoren van de economie worden nu niet belicht en de rol van pensioenfondsen en de overheid in het bepalen van de verschillende regionale inkomens blijft geheel uit het zicht. Een verdere verfijning van het model kan op die punten soelaas bieden, maar zal ten koste gaan van de inzichtelijkheid van de analyse.

**Abstract:** This article discusses a static general equilibrium model with regional trade and the location decision of workers and pensioners, applied to the Netherlands. The location decision is modelled using McFadden’s method of unobservable preferences, so that the model gives a non-trivial distribution of inhabitants over regions. We use it to discuss the consequences of population ageing for the number of inhabitants, wages and prices in the Dutch provinces. To be able to do this in a static model, we introduce a much stylized version of the pension system. We find that in response to the changed demographics, workers move to the central provinces, while pensioners move to the periphery. Wages, prices and houseprices increase especially in the periphery.

## Referenties

- Bovenberg, A. L. en T. Knaap, 2005, *Ageing, funded pensions and the Dutch economy*. CESifo working paper no. 1403, CESifo München.
- CBS, 2004, *De Nederlandse samenleving 2004, sociale trends*, Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.
- CBS, 2006, *Bevolkingsprojectie en statistieken*. Centraal Bureau voor de Statistiek, Heerlen, <http://statline.cbs.nl>.

- Derks, W., 2004a, Vergrijzing en regionale markten, *ESB* 89 (4425), 65–66.
- Derks, W., 2004b, Zorgdruk op de provinciale arbeidsmarkt, *Kwartaalschrift Economie* 1, 109–114.
- Harker, P. T., 1987, *Predicting intercity freight flows*, VNU Science Press, Utrecht.
- Kadaster: 2006, *Gemiddelde koopsom augustus opnieuw licht gestegen*. Persbericht augustus, <http://www.kadaster.nl>.
- Knaap, T. en J. Oosterhaven, 2000, Het eerste ruimtelijke algemene evenwichtsmodel voor Nederland, met resultaten voor de magneetzweefbaan Schiphol-Groningen, *Maandschrift Economie* 65 (2), 89–107.
- Koike, A. en M. Thissen, 2006, *Dynamic SCGE model with agglomeration economy (RAEM-light)*. Ongepubliceerd manuscript, RPB, Den Haag.
- McFadden, D., 1977, *Modelling the choice of residential location*, Cowles Foundation Discussion Papers 477, Cowles Foundation, Yale University. Beschikbaar via het internet: <http://ideas.repec.org/p/cwl/cwldpp/477.html>.
- Oosterhaven, J., J.P. Elhorst, T. Knaap, W.E. Romp, T. Stelder en E. Gerritsen, 2000, *Ruimtelijk economische effecten van zes Zuiderzeelijn varianten*. REG publicatie 20, Stichting Ruimtelijke Economie, Rijksuniversiteit Groningen.
- RuG/CBS, 1999, *Regionale samenhang in Nederland*, REG publicatie 20, Stichting Ruimtelijke Economie, Rijksuniversiteit Groningen.
- Tabuchi, T. en J.-F. Thisse, 2002, Taste heterogeneity, labor mobility and economic geography, *Journal of Development Economics* 69 (1), 155–177.
- Thissen, M., 2005, RAEM: Regional Applied general Equilibrium Model for the Netherlands, in: F. van Oort, M. Thissen en L. van Wissen (red.), *A survey of spatial economic planning models in the Netherlands. theory, application and evaluation*, NAI publishers, Rotterdam.