

Regionale verschillen in migratie over korte afstand: een ruimtelijk interactiemodel

Andries de Jong ¹⁾

Dit artikel bespreekt een model waarmee de migratie over korte afstand kan worden beschreven. Deze migratie komt meestal voort uit verhuizingen vanwege woonmotieven. Drie vormen van het zogenaamde ruimtelijke interactiemodel zijn geschat, met als verklarende variabelen inwonertal van gemeente van vestiging en gemeente van vertrek en de afstand hiertussen. Aan de hand van migratiestromen in 2002 is per provincie nagegaan in hoeverre het model leidt tot correcte voorspellingen. In het algemeen is er sprake van een goede voorspelling, hoewel voor sommige migratiestromen sprake is van een ernstige onder- of overschatting. Voor een groot deel houden deze voorspelfouten verband met (ontbreken van) nieuwbouw. Voor een ander deel houdt dit verband met de grote aantrekkelijkheid van sommige gemeenten door de aanwezigheid van bepaalde faciliteiten.

1. Inleiding

In 2004 zijn het CBS en het Ruimtelijk Planbureau (RPB) overeengekomen om samen een regionale bevolkings-, allochtonen- en huishoudensprognose op te stellen. In 2005 zal een eerste prognose worden uitgebracht.

Een belangrijke component van de regionale prognose vormt de binnenlandse migratie. De hoofdmoot van de binnenlandse migratie vormt de migratie vanwege woonmotieven. Dit zijn in het algemeen verhuizingen over korte afstand. Hierbij geldt dat de kans op een verhuizing kleiner wordt, naarmate de afstand toeneemt. In dit artikel wordt ingegaan op de schatting van het effect van afstand op de verhuiskans. Dit wordt gedaan aan de hand van een ruimtelijke interactiemodel. Per provincie is het afstandsmodel geschat. Om te kunnen beoordelen hoe goed het model de werkelijkheid beschrijft, is tevens een vergelijking uitgevoerd van de schattingsresultaten met de waarneming. De resultaten van deze analyses kunnen dienen ter onderbouwing van de regionale prognose.

2. Het modelleren van de binnenlandse migratie

Het modelleren van de binnenlandse migratie in de regionale prognose zal in drie stappen plaatsvinden.

In de eerste stap wordt een schatting gemaakt van het totaal aantal personen dat uit een bepaalde gemeente naar andere gemeenten vertrekt.

In de tweede stap wordt het aantal migranten onderverdeeld in twee groepen: migranten die over lange afstand verhuizen en migranten die over korte afstand verhuizen. Een groot deel van de migratie over lange afstand heeft een structureel karakter. Bepaalde regio's zijn voortdurend in trek vanwege bepaalde voorzieningen (bijvoorbeeld schoolvoorzieningen, zoals een universiteit of een specifiek opleidingsinstituut), het sociaal-cultureel klimaat (grote steden zijn om deze reden vaak aantrekkelijk voor jongeren), of economische potenties (de Randstad trekt bijvoorbeeld veel mensen die een baan zoeken). De migratie over korte afstand staat voor een belangrijk deel in het teken van woonmotieven. Het betreft mensen die vanwege een scala aan motieven een andere woning zoeken. Uit Feijten en Visser (2005) blijkt dat het voor een groot deel gaat om doorstromers: mensen die in een andere woning of andere woonomgeving willen wonen. Tevens kan het gaan om starters op de woningmarkt (zoals uit huis gaande kinderen) of mensen die vanwege scheiding een woning zoeken.

In de derde stap van het modelleren van de binnenlandse migratie wordt voor mensen die over korte afstand verhuizen, ofwel de woonmigratie, bepaald naar welke gemeenten ze (willen) verhuizen. Het modelleren van deze stap zal plaatsvinden met behulp van een zogenaamd afstandsmodel. In dit model is het aantal migranten dat naar een bepaalde gemeente verhuist afhankelijk van de aantrekkelijkheid van de vestigingsgemeente en de afstand tussen gemeente van vertrek en gemeente van vestiging (waarbij het aantal vertrekkers uit een bepaalde gemeente bekend wordt verondersteld). In dit artikel wordt de aantrekkelijkheid bepaald aan de hand van het inwonertal van de gemeente van vestiging. Overigens zal in de feitelijke toepassing in het kader van de regionale prognose aantrekkelijkheid worden geoperationaliseerd via woningvoorraad (de bestaande voorraad plus de nieuwbouw en minus onttrekkingen). Aan de hand van de gemiddelde woningbezetting wordt dit dan vertaald in inwonertal. Het voordeel van het gebruik van een afstandsmodel is dat dit model kan reageren op een wisselende attractiviteit van gemeenten (in combinatie met de afstand tussen gemeenten). Bovendien geeft dit model informatie over de stromen migranten tussen verschillende gemeenten. Dit is niet het geval als wordt gewerkt met een zogenaamd 'migration-stock'-model, waarbij alle migranten via een toedelingsschema worden toegekend aan vestigingsgemeenten.

3. Afstandsmodellen

In 1885 formuleerde de Britse statisticus Ravenstein zijn 'laws of migration', die kunnen worden beschouwd als het beginpunt van de wetenschappelijke bestudering van de migratie. Zijn eerste wet luidt dat het merendeel van de migranten over korte afstand verhuist. Hierin komt tot uitdrukking dat er een negatieve correlatie bestaat tussen

¹⁾ Andries de Jong is werkzaam als senior onderzoeker bij het Ruimtelijk Planbureau te Den Haag.
Voor correspondentie: ajong@rpb.nl.

migratie en de afstand waarover wordt verhuisd. Zipf (1949) stelde een eenvoudige formule op voor het verband tussen migratie en afstand:

$$M_{ij} = k P_i P_j D_{ij}^{-\beta}$$

waarbij

M_{ij} = mobiliteit tussen gebieden i en j (het aantal migranten tussen i en j);

P_i en P_j = het aantal inwoners van regio i en j ;

D_{ij} = de afstand tussen i en j .

k = een constante die ervoor zorgt dat het berekende totale aantal migranten (over alle regio's) gelijk is aan het geobserveerde aantal migranten.

Dit traditionele afstandmodel staat ook bekend als het zwaartekrachtmodel. Een moderne formulering is die van een algemeen ruimtelijk interactiemodel:

$$M_{ij} = f(\mu W_i, \alpha W_j, \beta d_{ij})$$

Dit model beschrijft de interactie tussen twee gebieden (M_{ij}) als een functie van een attractiefactor W_j (die betrekking heeft op de regio van bestemming), een productiefactor W_i (die betrekking heeft op de regio van vertrek) en factor d_{ij} die de afstand tussen beide gebieden weergeeft. Het is mogelijk meerdere attractievariabelen en productievariabelen in het model op te nemen. In dit artikel wordt echter met één productie- en één attractievariabele gewerkt.

Fotheringham en O'Kelly (1989) schrijven dat er in de wetenschappelijke literatuur een overeenstemming bestaat over de operationalisatie van de attractie- en productiefactor: deze kunnen het beste worden weergegeven als een machtsfunctie

$$f(\mu W_i) = W_i^\mu$$

$$f(\alpha W_j) = W_j^\alpha$$

Met betrekking tot de operationalisatie van de afstandfunctie worden in de literatuur twee dominante formuleringen gegeven:

- als machtsfunctie: $f(\beta d_{ij}) = d_{ij}^\beta$
- als exponentiële functie: $f(\beta d_{ij}) = \exp(-\beta d_{ij})$

Een groot voordeel van de machtsfunctie is dat deze onafhankelijk van de schaal is. Dit betekent dat de waarden van de afstandsparameter (β) die in verschillende gebieden zijn bepaald, rechtstreeks met elkaar vergeleken mogen worden (dit geldt niet voor de afstandsparameter ontleend aan de exponentiële functie). In het wetenschappelijk debat over de vorm van de functie is de vrij algemene opvatting volgens Fotheringham en O'Kelly dat de exponentiële functie geschikter is voor het analyseren van korte afstand-interacties (bijvoorbeeld verkeersstromen binnen een stedelijk gebied) en dat de machtsfunctie geschikter is voor de analyse van langere afstand-interacties, zoals migratiestromen. In dit artikel wordt hierbij aangeslo-

ten en heeft de afstandsfunctie de vorm van een machtsfunctie.

In dit artikel is de volgende invulling gegeven aan de variabelen van het algemene ruimtelijke interactiemodel. De attractievariabele is het inwonertal van de gemeente van vestiging en de productievariabele het inwonertal van de gemeente van vertrek. De afstandvariabele betreft de afstand in vogelvlucht tussen de gemeente van vertrek en vestiging, waarbij is uitgegaan van de vierkantscoördinaten van het zwaartepunt van elke gemeente.

Fotheringham en O'Kelly beschrijven vier basisvormen van het algemene ruimtelijke interactiemodel. Deze kunnen zowel via regressie technieken (ordinary least squares regression, OLS) als via maximum likelihood-technieken worden geschat. Gezien de eenvoud is gekozen voor de schatting via OLS. Om de modellen via OLS te calibreren is het echter wel nodig dat het model lineair is in termen van de parameters.

De eerste basisvorm betreft het zogenaamde 'unconstrained model':

$$M_{ij} = k P_i^\mu P_j^\alpha D_{ij}^\beta$$

Dit model kan heel eenvoudig naar een lineaire vorm worden getransformeerd, door van beide zijden van de vergelijking de natuurlijke logaritme te nemen:

$$\ln M_{ij} = \ln k + \mu \ln P_i + \alpha \ln P_j + \beta \ln D_{ij}$$

Als wordt voldaan aan de veronderstellingen van OLS zijn parameters μ , α en β zuivere en consistente schatters van μ , α en β . Dit geldt echter niet voor $\exp(\ln k)$. Tenzij de fit perfect is, zal k altijd worden onderschat. Na de schatting op basis van OLS kan een betere schatting van k worden verkregen door deze te vermenigvuldigen met het geobserveerde totaal aantal migranten gedeeld door het berekende totaal aantal migranten:

$$K' \text{ (nieuw)} = k' \text{ (oud)} \frac{\sum_i \sum_j M}{\sum_i \sum_j M'}$$

De tweede basisvorm betreft het zogenaamde 'production-constrained model'. In dit model wordt ervan uitgegaan dat het vertrek uit een regio bekend is. Het model kent hierdoor slechts twee variabelen, namelijk het inwonertal van de gemeente van vestiging en de afstand tussen de gemeenten van vestiging en vertrek. De derde basisvorm betreft het zogenaamde 'attraction-constrained model'. Dit model is vrijwel hetzelfde als het vorige model, met als verschil dat hierbij de vestiging in een regio bekend is, waardoor in het model in plaats van de variabele gemeente van vestiging de variabele gemeente van vertrek wordt gebruikt. Omdat de mathematische formulering van het model voor het overige gelijk is, wordt hierop niet verder ingegaan.

Het production-constrained model wordt als volgt geformuleerd:

$$M_{ij} = O_i P_j^\mu D_{ij}^\beta / \sum_k (P_k^\mu D_{ik}^\beta)$$

waarbij

O_i = vertrek uit een bepaalde regio

Het model getransformeerd in lineaire vorm luidt als volgt:

$$\ln M_{ij} - (1/n) \sum_j \ln M_{ij} = \mu (\ln P_j - (1/n) \sum_j \ln P_j) + \beta (\ln D_{ij} - (1/n) \sum_j \ln D_{ij})$$

De vierde basisvorm betreft het zogenaamde 'doubly constrained model'. Verondersteld wordt dat zowel vestiging in een gemeente als vertrek naar een gemeente bekend is, waardoor enkel de afstandsparameter dient te worden geschat. Dit model is vrij lastig met OLS te schatten. In deze notitie wordt hierop niet verder ingegaan, mede omdat in de regionale prognose vestiging in de verschillende gemeenten op voorhand niet bekend is.

In de huidige opzet van de regionale prognose is het aantal vertrekkers uit de gemeenten (naar gemeenten in een straal van 35 km) bekend. Dit betekent dat het 'production constrained' model het meest in aanmerking komt voor de schatting van het aantal migranten tussen twee gemeenten. In de onderstaande analyses zijn echter voor de volledigheid de eerste drie modellen geschat. Dit geeft ook een indicatie in hoeverre de schatting van de afstandparameter stabiel is in de drie modellen (een sterk fluctuerende waarde geeft minder vertrouwen in de geschatte afstandparameter).

Voordat met de beschrijving van de resultaten wordt begonnen, dienen nog enkele opmerkingen over de schatting met behulp van OLS te worden gemaakt. De transformatie van de modellen in een lineaire vorm ten behoeve van de calibratie door OLS is een gangbare methode met bekende eigenschappen. Toch zijn hier enkele problemen aan verbonden. De formules van OLS hebben betrekking op het minimaliseren van de fout-term, ofwel:

$$\sum_i \sum_j e_{ij} = 0$$

waarbij e = fout-term (het verschil tussen de geobserveerde en geschatte waarde van de te verklaren variabele). Dit impliceert (in termen van het unconstrained model) dat

$$\sum_i \sum_j \ln M_{ij}' = \sum_i \sum_j \ln M_{ij}$$

waarbij M_{ij}' de voorspelde waarde van M_{ij} is. Dit is ongelijk aan:

$$\sum_i \sum_j M_{ij}' = \sum_i \sum_j M_{ij}$$

Tenzij de fit perfect is, zal het geschatte totaal aantal migratiestromen kleiner zijn dan het werkelijk aantal migratiestromen. Er bestaat een tendens dat kleine migratiestromen worden overschat en grote stromen worden onderschat. Terwijl deze onder- en overschattingen in logaritmische vorm elkaar opheffen, geldt in termen van werkelijke stromen dat de onderschatting van grote stromen groter is dan de overschatting van kleine stromen. Om deze reden dient de geschatte constante (k) in het unconstrained model te worden aangepast na schatting door middel van OLS.

De verklaarde variantie van het regressiemodel heeft betrekking op de mate waarin het regressiemodel de geobserveerde waarde juist kan schatten. Opnieuw dient te worden bedacht dat het in deze toepassing van OLS gaat om de getransformeerde waarde en niet om de geobserveerde waarde. De waarde van de verklaarde variantie is dus misleidend, omdat de aandacht niet uitgaat naar de getransformeerde migratiestroom maar naar de werkelijke migratiestroom. Om deze reden wordt in de analyse niet alleen de verklaarde variantie vermeld, maar een andere maat, te weten de Average Root Square Error:

$$ARSE = (1 / \sum_i \sum_j M_{ij}) \sqrt{(\sum_i \sum_j M_{ij} - \sum_i \sum_j M_{ij}')^2}$$

Deze maat meet de voorspelfout op basis van het verschil tussen de geobserveerde en geschatte waarde van de werkelijke migratiestroom. Hoe dichter deze maat bij nul ligt, des te kleiner is de voorspelfout.

4. Uitkomsten van de schatting van het afstandsmodel

In deze paragraaf wordt ingegaan op de schatting van het afstandsmodel op basis van drie modellen: het unconstrained model, het production-constrained model en het attraction-constrained model. Deze modellen zijn afzonderlijk voor alle provincies van Nederland geschat. Uit onderzoek van Ekamper en Van Huis (2005) blijkt namelijk dat er ruimtelijke verschillen bestaan in de verhuisafstand. Zij hebben verhuisbewegingen tussen COROP-regio's onderzocht en concluderen dat hoe westelijker de COROP-regio is gelegen, des te korter de gemiddelde verhuisafstand is. Vooral in de Randstad is sprake van een relatief geringe verhuisafstand. Hierin komt de centrale positie van deze regio tot uitdrukking: de Randstad vormt de economische kern van Nederland en is het dichtstbevolkte gebied met de hoogste woningdichtheid.

Voordat wordt ingegaan op de schattingsresultaten per provincie, zal kort worden ingegaan op de schatting van de modellen voor alle migratiebewegingen in 2002 tussen alle gemeenten in Nederland.

Alle drie modellen leveren een verklaarde variantie op van circa 40 procent. De waarde van de afstandsparameter bedraagt ongeveer $-0,8$ in de drie modellen, terwijl de waarden van de parameters inwonertal van gemeente van vestiging en vertrek ongeveer $0,45$ bedragen. In dit model zijn alle migratiestromen opgenomen, ongeacht of het lange of korte afstand-migratie betreft. Al eerder is gesteld dat de lange afstand-migratie voor een groot deel een structureel karakter heeft. Dit kan leiden tot belangrijke voorspelfouten. Startende studenten verhuizen bijvoorbeeld naar een universiteitsstad die zich op grote afstand kan bevinden, ongeacht of een andere stad dichterbij ligt. In de modellen die per provincie zijn geschat, is uitgegaan van verhuisstromen die de afstand van 35 kilometer niet overschrijden (daarnaast is telkens gekeken naar gemeenten van vertrek die in een bepaalde provincie zijn gelegen, terwijl de vestigingsgemeenten ook in een andere provincie kunnen zijn gelegen). Het gaat hierbij om verhuizingen vanwege woonmotieven, waarvan wordt verondersteld dat deze sterk afstandsgevoelig zijn. Ter Heide (1965) noemt

enkele redenen voor deze afstandsgevoeligheid. Over het algemeen geldt dat mensen over meer informatie beschikken over locaties op kortere dan op langere afstand. Bovendien heeft het voordelen om over kortere afstand te verhuizen, omdat contacten met families en kennissen in het vertrekgebied gemakkelijker in stand kunnen worden gehouden.

De *staat* vermeldt de schattingsresultaten van de drie modellen per provincie. Voor elke provincie (en elk model)

geldt dat de verklaarde variantie veel groter is dan bij het model voor heel Nederland. Deze bedraagt tussen de 55 procent (Flevoland) en 80 procent (Noord-Holland). Ook valt op dat in sommige provincies het model met de hoogste verklaarde variantie niet het model met de laagste Average Root Square Error (ARSE) is. In Limburg bijvoorbeeld kent het unconstrained model de hoogste verklaarde variantie, terwijl het production-constrained model de laagste ARSE heeft. In vrijwel alle provincies geldt overigens dat

Staat Uitkomsten van de regressie-analyses

	Regressie-coëfficiënt		Afstand	R kwadraat	Average Root Square Error
	Inwonertal				
	vertrekgemeente	vestigingsgemeente			
Groningen					
Unconstrained model	0,97	0,91	-1,80	0,70	0,052
Production-constrained model		0,95	-1,84	0,67	0,043
Attraction-constrained model	0,98		-1,82	0,70	0,054
Friesland					
Unconstrained model	0,55	0,84	-1,89	0,63	0,049
Production-constrained model		0,90	-1,99	0,64	0,036
Attraction-constrained model	0,65		-1,88	0,62	0,053
Drenthe					
Unconstrained model	0,75	1,22	-1,92	0,65	0,111
Production-constrained model		1,21	-2,00	0,66	0,067
Attraction-constrained model	0,68		-1,81	0,57	0,079
Overijssel					
Unconstrained model	0,77	0,90	-2,12	0,59	0,072
Production-constrained model		0,91	-2,13	0,62	0,052
Attraction-constrained model	0,80		-2,14	0,61	0,061
Flevoland					
Unconstrained model	0,58	1,19	-1,42	0,55	0,172
Production-constrained model		1,23	-1,56	0,58	0,149
Attraction-constrained model	0,78		-1,59	0,58	0,056
Gelderland					
Unconstrained model	0,64	0,75	-1,71	0,56	0,035
Production-constrained model		0,80	-1,75	0,57	0,029
Attraction-constrained model	0,73		-1,72	0,55	0,044
Utrecht					
Unconstrained model	0,75	0,77	-1,87	0,67	0,067
Production-constrained model		0,78	-1,86	0,65	0,059
Attraction-constrained model	0,79		-1,80	0,66	0,065
Noord-Holland					
Unconstrained model	0,66	0,72	-1,69	0,64	0,069
Production-constrained model		0,76	-1,83	0,68	0,060
Attraction-constrained model	0,70		-1,77	0,78	0,059
Zuid-Holland					
Unconstrained model	0,72	0,71	-1,50	0,61	0,045
Production-constrained model		0,72	-1,56	0,58	0,039
Attraction-constrained model	0,76		-1,62	0,61	0,058
Zeeland					
Unconstrained model	0,67	0,67	-1,96	0,58	0,179
Production-constrained model		0,69	-1,98	0,57	0,110
Attraction-constrained model	0,67		-1,92	0,54	0,116
Noord-Brabant					
Unconstrained model	0,85	0,91	-1,95	0,68	0,028
Production-constrained model		0,92	-1,97	0,67	0,023
Attraction-constrained model	0,87		-1,96	0,67	0,041
Limburg					
Unconstrained model	0,78	0,84	-1,81	0,71	0,035
Production-constrained model		0,82	-1,74	0,60	0,030
Attraction-constrained model	0,77		-1,73	0,62	0,056

het production-constrained model de laagste ARSE heeft (dit vormt een nadere ondersteuning voor de keuze van het production-constrained model voor de modellering van de korte afstand-migratie).

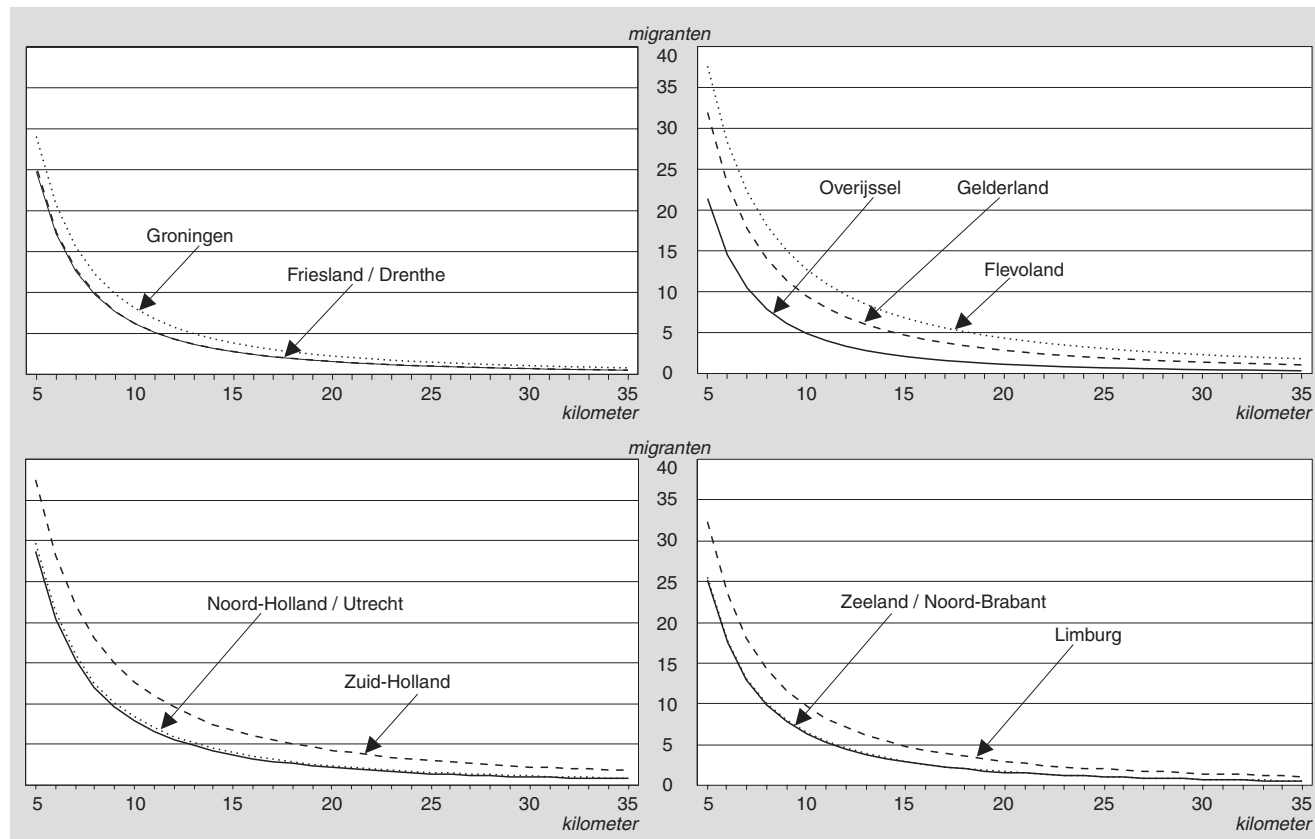
Uit de staat blijkt dat er grote variatie bestaan in de waarde van de afstandsparameter. In Flevoland heeft de afstandsparameter volgens het production-constrained model een waarde van $-1,56$ tegen $-2,13$ in Overijssel. Ook zijn er duidelijke verschillen in de schatting van de parameter van het inwonertal van de gemeente van vestiging. Om het simultane effect van beide variabelen op het afstandsverval in de migratie zichtbaar te maken, is de volgende exercitie uitgevoerd. In een model is verondersteld dat 1000 mensen een bepaalde gemeente verlaten. In een straal van 35 kilometer bevindt zich op elke kilometer afstand een gemeente van 1000 inwoners. Vervolgens is bepaald hoeveel migranten elke gemeente trekt. *Grafiek 1* geeft de resultaten van de exercitie weer, waarbij de migratie naar gemeenten op minder dan 5 kilometer afstand is weggelaten (in elke provincie verhuist ten minste 75 procent van de migranten naar de vier gemeenten die op 1, 2, 3 en 4 kilometer afstand zijn gelegen). In de grafiek is goed zichtbaar hoe sterk het effect van afstand op de migratie is. In de provincies Flevoland en Zuid-Holland wordt het meest over langere afstanden verhuist: in de grafiek liggen de afstandscurves hier hoger dan in andere provincies. Voorts verhuist in beide provincies volgens het model 24 procent over een afstand van 5 kilometer of meer. Deze uitkomst is voor Flevoland niet zo verrassend, omdat deze provincie bestaat uit een klein aantal gemeenten die wat betreft op-

pervlakte relatief groot zijn. Een verhuizing over de gemeentegrens heen gaat dan automatisch gepaard met een relatief grote verhuisafstand. Aangezien de Randstad voor een belangrijk gedeelte in Zuid-Holland is gelegen, ligt de uitkomst voor deze provincie niet voor de hand.

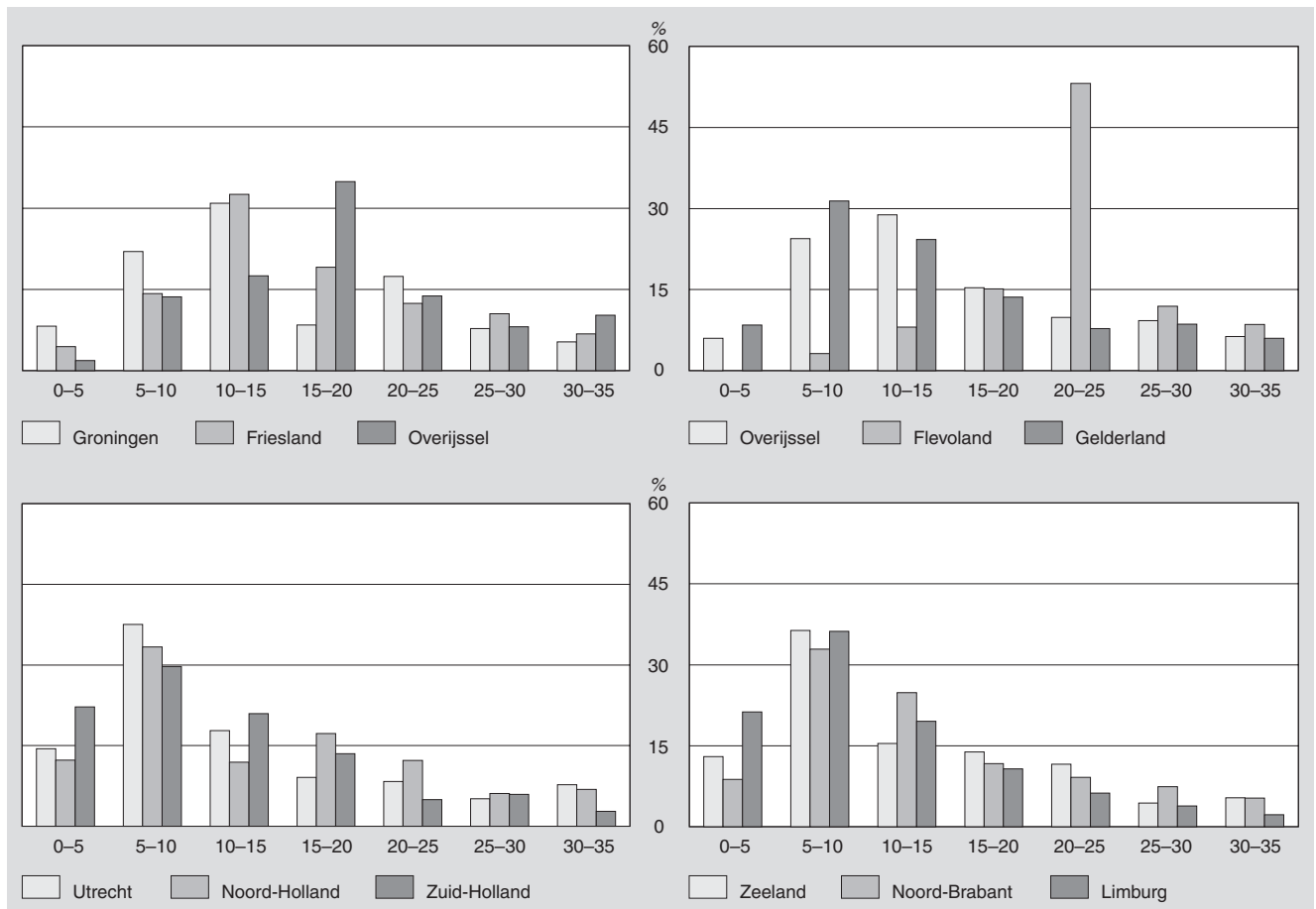
In Overijssel wordt het minst over lange afstand verhuist: in de grafiek ligt de afstandscurve in deze provincie het laagst. Voorts verhuist volgens het model 10 procent over een afstand van 5 kilometer of meer. Ook in Friesland, Drenthe, Zeeland en Noord-Brabant wordt met een model-percentages van 12 weinig over lange afstand verhuist. Een verklaring voor de geringe geneigdheid in deze provincies om over grote afstand te verhuizen lijkt moeilijk te geven. Een mogelijke factor zou een sterke regionale identiteit kunnen zijn. Deze zou leiden tot een sterke binding aan de eigen woonregio.

In *grafiek 2* is per provincie de verdeling van de waargenomen stromen over de onderscheiden afstandsklassen weergegeven. Als de modeluitkomsten worden geconfronteerd met deze waargenomen gegevens, dan komt een ander beeld naar voren. De verklaring hiervoor ligt in het feit dat in werkelijkheid vestigingsgemeenten onregelmatig over de afstanden zijn verspreid. Toch is bij veel provincies de dalende lijn van de afstandsfunctie goed zichtbaar, als verhuizingen in de afstandsklasse 0 tot 5 kilometer worden weggelaten. Flevoland valt op door een zeer hoge score van de afstandsklasse 20 tot 25 kilometer (de migratie van Almere naar Amsterdam is voor een belangrijk deel hiervoor verantwoordelijk). Ook was al uit het model naar voren gekomen dat in Flevoland over relatief grote afstand

1. Afstandsrelatie voor het aantal migranten per provincie: modeluitkomsten¹⁾



¹⁾ In dit model is verondersteld dat op er op elke kilometer afstand van de vertreksgemeente een gemeente met 1000 inwoners ligt en dat het totaal aantal migranten uit de vertreksgemeente 1000 is.

2. Waargenomen migratie naar afstandsklasse (in kilometers), per provincie¹⁾

¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

wordt verhuisd. Dat bijvoorbeeld in Overijssel volgens het model veel over korte afstanden wordt verhuisd, komt echter niet uit grafiek 2 naar voren. De verklaring vormt het geringe 'aanbod' van vestigingsgemeenten op korte afstand.

In het bovenstaande is ingegaan op de afstandsrelatie per provincie aan de hand van een model met fictieve en waargenomen gegevens. Hieronder worden aan de hand van een spreidingsdiagram de schattingsresultaten belicht van het production-restrained model op basis van migratiestromen in 2002 voor alle 12 provincies. In dit spreidingsdiagram wordt de geschatte migratie van vertrekgemeenten in een bepaalde provincie naar gemeenten die maximaal op 35 kilometer afstand zijn gelegen (en die ook in een andere provincie kunnen zijn gelegen) vergeleken met de waargenomen migratie. Als het model de migratiestromen goed voorspelt, is er sprake van een puntenwolk die dicht op de in de grafiek getekende 45-graden lijn ligt (elk van de punten heeft betrekking op de migratiestroom van een bepaalde gemeente naar een andere gemeente). Als bepaalde punten vrij ver van de 45-graden lijn zijn gelegen (te bepalen aan de hand van de lengte van de loodlijn van het betreffende punt op de 45-graden lijn), dan is er sprake van een beduidende voorspelfout. Als het betreffende punt boven de 45-graden lijn is gelegen, ligt de voorspelde migratie boven de waargenomen migratie; als het punt onder deze lijn ligt, is de waargenomen migratie groter dan de voorspelde migratie. In het eerste geval ('overschatting') is de betreffende vestigingsgemeente veel minder aantrekke-

lijk dan men op basis van de twee verklarende variabelen van het model (afstand en inwonertal vestigingsgemeente) zou verwachten. In het tweede geval ('onderschatting') is de betreffende vestigingsgemeente juist veel aantrekkelijker dan het model had verwacht.

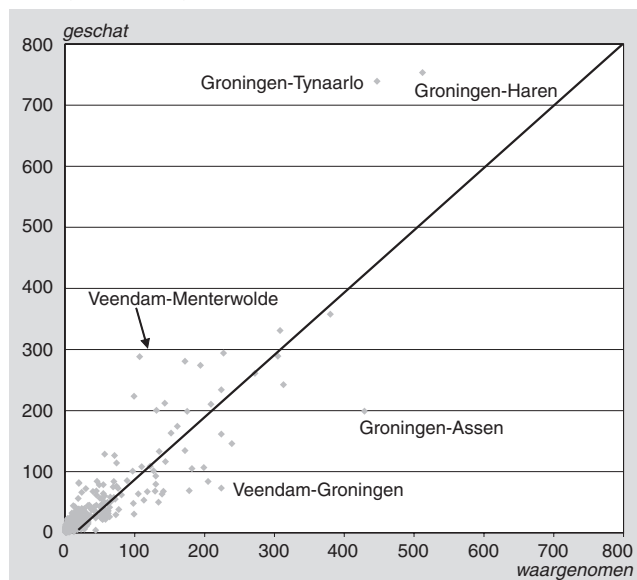
Aantrekkelijkheid gaat in de praktijk natuurlijk veel verder dan enkel het inwonertal van de betreffende vestigingsgemeente. Vooral in geval van een krappe woningmarkt leidt het opleveren van grootschalige nieuwbouw tot een forse instroom van migranten uit andere gemeenten. Deze vorm van aantrekkelijkheid oefent meestal maar in een beperkte periode effect uit (namelijk in de periode van oplevering). Andere vormen van aantrekkelijkheid kunnen bestaan uit meer structurele kenmerken van een bepaalde gemeente: het voorzieningenniveau, zoals de aanwezigheid van opleidingsinstituten en uitgaansvoorzieningen, en het woonmilieu. Deze vorm van aantrekkelijkheid zal naar verwachting in een lange periode effect blijven uitoefenen. Voor het toepassen van het afstandsmodel in het regionale prognosemodel is het van belang na te gaan welke 'uitbijters' er bij de schatting bestaan, en in het verlengde daarvan wat hiervan de oorzaak is. Als het gaat om een hogere of lagere aantrekkelijkheid vanwege structurele kenmerken, dient de geschatte migratiestroom in de toepassing van het regionale prognosemodel met een bepaalde factor te worden verhoogd of verlaagd. Als het gaat om een hogere aantrekkelijkheid vanwege de oplevering van nieuwbouwwoningen, hoeft in de toepassing van het regionale prognosemodel de geschatte migratie niet te worden aangepast, omdat in dit

model de variabele aantrekkelijkheid van de vestigingsgemeente wordt geoperationaliseerd aan de hand van de woningvoorraad (inclusief de nieuwbouw).

Groningen

Voor de provincie Groningen geldt dat de geschatte migratiestromen over het algemeen dicht bij de 45-graden lijn liggen (grafiek 3). Slechts bij enkele migratiestromen is sprake van een relatief beduidende schattingsfout. De waargenomen migratie van de stad Groningen naar het Drentse Tynaarlo (rond 450 personen) is veel kleiner dan geschat (rond 750 personen). Ook de migratie van Groningen naar Haren is veel kleiner dan geschat. Hierbij kan een rol spelen dat de huizenprijzen in Haren relatief hoog zijn. De waargenomen migratie van Groningen naar Assen is juist veel groter dan geschat (rond 250 personen meer). Het feit dat Assen de hoofdstad van Drenthe is, kan hierbij een rol spelen.

3. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Groningen: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾



¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

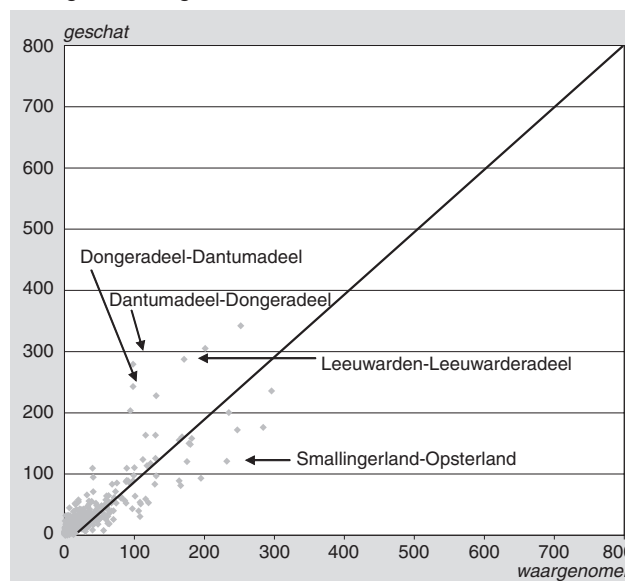
Friesland

Ook voor Friesland is sprake van relatief geringe voorspelfouten (grafiek 4). De grootste voorspelfout geldt de migratie van Dantumadeel naar Dongeradeel, met een overschatting van rond 200 personen. Ook de omgekeerde migratiestroom is onderschat. In vergelijking met Groningen valt op dat er in Friesland amper grote migratiestromen (vanwege woonmoeite) zijn.

Drenthe

In Drenthe zijn de voorspelfouten iets groter dan in Groningen en Friesland (grafiek 5). Dit blijkt ook uit de waarde van ARSE, die in deze provincie beduidend hoger is dan in de vorige twee provincies. De grootste voorspelfout geldt

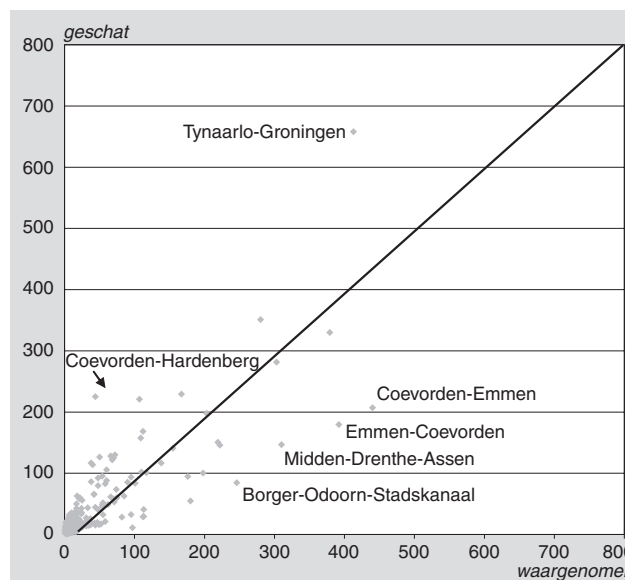
4. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Friesland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾



¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

overschatting van de migratie van Tynaarlo naar Groningen. Hierboven is overigens ook gebleken dat de migratiestroom in omgekeerde richting ook duidelijk is overschat. De migratiestroom van Coevorden naar Hardenberg in Overijssel is eveneens beduidend overschat. De wederzijdse migratie tussen Emmen en Coevorden is door het model onderschat.

5. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Drenthe: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾



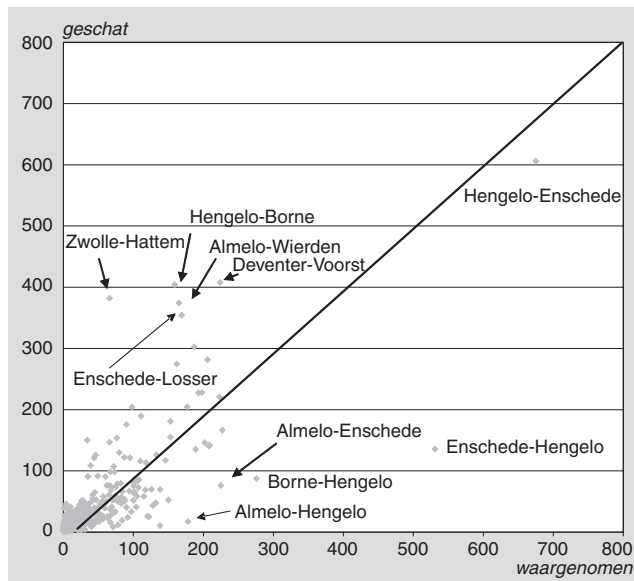
¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Overijssel

Terwijl de migratie van Enschede naar Hengelo door het model beduidend wordt onderschat, is de migratiestroom in omgekeerde richting vrij goed voorspeld (grafiek 6). Ook voor Borne en Almelo is de aantrekkingskracht van Hen-

gelo sterker dan verwacht. De migratie van Zwolle naar het Gelderse Hattem is veel kleiner dan voorspeld.

6. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Overijssel: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾

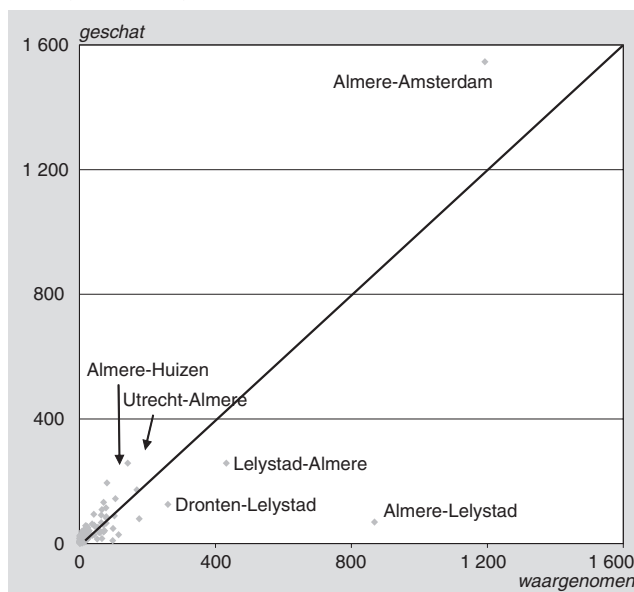


¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Flevoland

De grootste migratiestroom van vertrekgemeenten in deze provincie betreft de migratie tussen Almere en Amsterdam, met ongeveer 1200 personen (grafiek 7). Deze grote stroom kan worden verklaard aan de hand van de *escalator region*-hypothese van Fielding (1992). Volgens Fielding fungeren grote steden in veel westerse landen als een soort roltrap voor de opleidings- en arbeidscarrière van jongeren. Zij trekken naar de stad voor hun opleiding en

7. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Flevoland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾



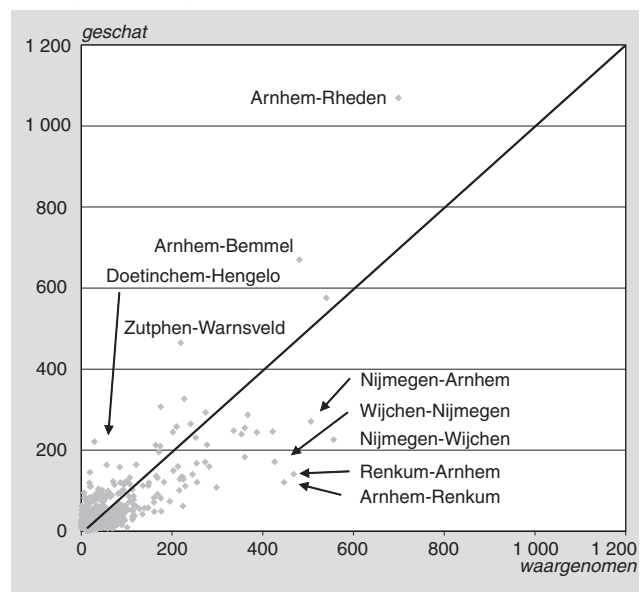
¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

gaan er daarna werken. Als ze carrière maken, vestigen ze zich in een aantrekkelijker woonomgeving op enige afstand van de grote stad ('en stappen van de roltrap af'). Volgens Bik en Hooimeijer (1997) spelen ook kenmerken van het woningaanbod in Almere een rol. Er bestaat (medio jaren negentig) een tekort aan woningen voor startende huishoudens. Daardoor zijn zij genooddaakt naar Amsterdam uit te wijken, waar de woningen waarnaar zij op zoek zijn wél aanwezig zijn. Ondanks een voorspelfout van 350 personen (teveel), heeft het model deze migratiestroom vrij goed voorspeld. Dit is niet het geval voor de migratiestroom tussen Almere en Lelystad: in plaats van circa 850 personen heeft het model maar circa 100 personen voorspeld. Mogelijk kent de woningmarkt in Lelystad een prijs/kwaliteitsverschil ten opzichte van Almere.

Gelderland

De grootste migratiestroom betreft de migratie van Arnhem naar Rheden (grafiek 8). Het model verwachtte een veel grotere migratiestroom. De nieuwbouwproductie in Rheden is echter zeer laag, waardoor het waarschijnlijk zeer moeilijk is om hier een woning te vinden. De migratie van Nijmegen naar Wijchen is beduidend onderschat, hetgeen waarschijnlijk een gevolg is van het aanzienlijke aantal nieuwbouwwoningen dat in 2002 is opgeleverd. Het model heeft ook de migratie tussen Arnhem en Renkum onderschat. Nieuwbouw speelt hierbij echter geen rol.

8. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Gelderland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾



¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Utrecht

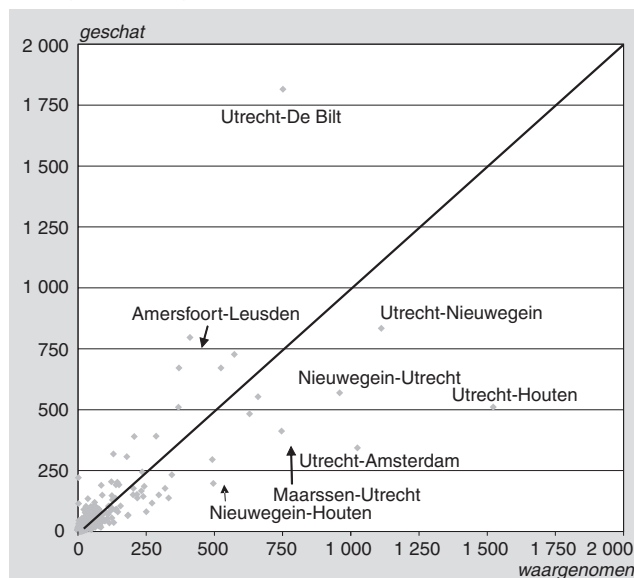
Tussen Utrecht en Houten bestaat de grootste migratiestroom, met ongeveer 1500 personen (grafiek 9). Door het model werden maar ongeveer 500 personen verwacht. De verklaring voor deze grote afwijking is het feit dat in de VINEX-locatie Houten de laatste jaren zeer veel woningen

zijn gebouwd (in 2002 rond 1300 woningen, tegen ongeveer 100 in 1999). Dit heeft veel bewoners van Utrecht aangetrokken.

Ook bij de migratie tussen Utrecht en De Bilt is er sprake van een grote voorspelfout van zo'n 1000 personen. In dit geval gaat het echter om een overschatting. In tegenstelling tot Houten vindt hier slechts mondjesmaat nieuwbouw plaats, waardoor vestiging van nieuwkomers waarschijnlijk ernstig wordt gestremd.

Een vrij grote voorspelfout geldt ook voor de migratie van Utrecht naar Amsterdam: deze is rond 700 personen groter dan voorspeld. Opnieuw kan dit worden verklaard aan de hand van de *escalator region*-hypothese van Fielding (1992). Met name voor jongeren is Amsterdam een zeer aantrekkelijke stad om naartoe te verhuizen. Op haar beurt is Utrecht waarschijnlijk weer aantrekkelijk voor jongeren uit Nieuwegein en Maarssen. In ieder geval vertrekken meer bewoners uit deze gemeenten naar Utrecht dan verwacht.

9. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Utrecht: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾



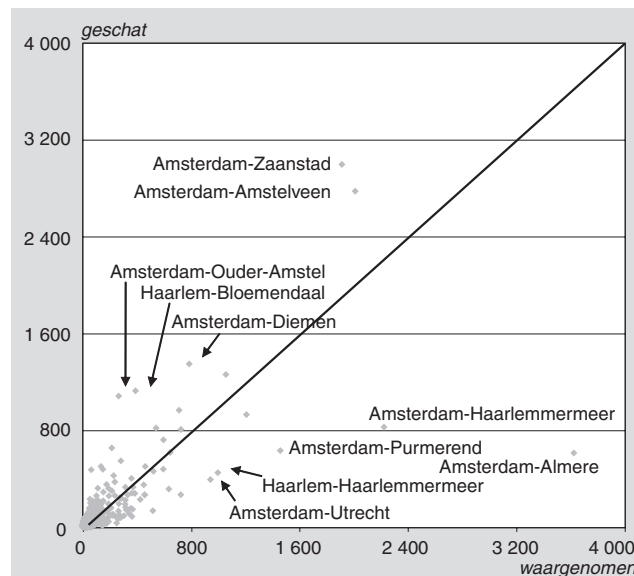
¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Noord-Holland

In 2002 betreft de grootste migratiestroom tussen twee gemeenten in Nederland de migratie van Amsterdam naar Almere, namelijk rond 3600 personen (*grafiek 10*). Volgens het migratiemodel zou er slechts sprake zijn van een migratiestroom van ongeveer 600 personen. Opnieuw houdt de grote migratiestroom verband met het ruime aanbod van nieuwbouwwoningen in Almere. Het betreft hier vooral eengezins(koop)woningen met een gunstige prijs/kwaliteitsverhouding (Bik en Hooijmeijer, 1997). Ook de migratiestroom van Amsterdam naar Haarlemmermeer is met rond 2200 personen omvangrijk. Ook in dit geval levert het migratiemodel een ernstige onderschatting op, wat wederom verband houdt met de aanzienlijke nieuwbouwproductie in deze gemeente. Overigens trekt Haarlemmermeer ook relatief veel bewoners uit Haarlem. Tegenover het

meer dan proportionele vertrek van Amsterdammers naar Almere en Haarlemmermeer staat de relatief geringe migratie naar Zaandam en Amstelveen. Terwijl het model ruim 3000 migranten voorspelde, vond er in werkelijkheid slechts een stroom van 2000 personen plaats.

10. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Noord-Holland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾

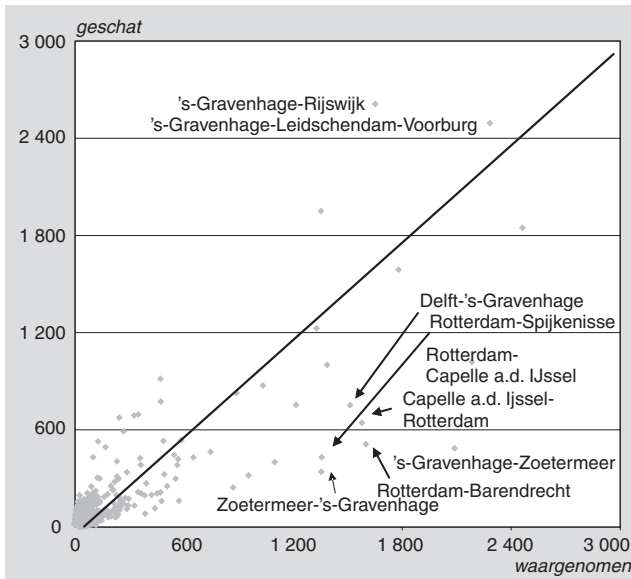


¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Zuid-Holland

De grootste voorspelfout geldt de migratie van Den Haag naar Zoetermeer: in werkelijkheid rond 2100 personen tegen 500 volgens het model (*grafiek 11*). De verklaring ligt ten dele in het opleveren van een nieuwe nieuwbouwwijk in Zoetermeer (Oosterheem). Een ander deel van de verklaring is dat in beide richtingen al jarenlang sprake is van relatief grote migratiestromen. Ook de migratie van Zoetermeer naar Den Haag is door het model sterk onderschat, met rond 350 tegen in werkelijkheid rond 1350 migranten. De oplevering van de nieuwbouwwijken Ypenburg en Leidscheveen zijn hieraan waarschijnlijk debet. Een ernstige onderschatting doet zich ook voor bij de migratie (in beide richtingen) tussen Rotterdam en Capelle aan den IJssel. Opmerkelijk is echter dat in Rotterdam de afgelopen jaren veel nieuwbouwwoningen zijn opgeleverd, terwijl in Capelle aan den IJssel amper nieuwe woningen zijn gebouwd. De onderschatting van de migratie tussen Rotterdam en Barendrecht hangt echter wel samen met het opleveren van nieuwbouw in de laatstgenoemde gemeente. Van Praag en Bik (2005) melden in dit kader dat het vertrek uit Rotterdam grotendeels gericht is op de stadsregio. Dit geldt niet alleen voor autochtonen, maar in een toenemend aantal gevallen ook voor allochtonen. De vestiging in Rotterdam geschiedt voor een groot deel direct vanuit het buitenland. De belangrijkste overschatting van het model betreft de migratie van Den Haag naar Rijswijk. Vanaf 2002 zijn er nog maar heel weinig nieuwbouwwoningen in Rijswijk opgeleverd. Dit is samengegaan met een belangrijke daling van de migratie.

11. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Zuid-Holland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾

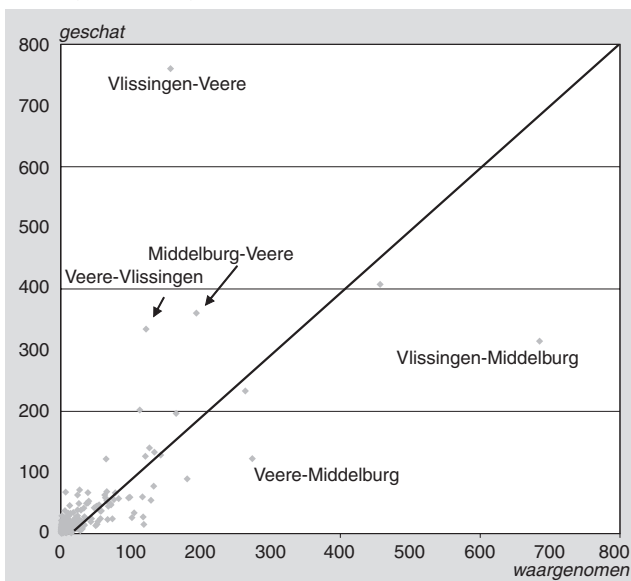


¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Zeeland

Uit Vlissingen zijn veel minder mensen naar Veere verhuisd dan volgens het model werd geschat (grafiek 12). Hier staat tegenover dat er veel meer mensen dan voorspeld van Vlissingen naar Middelburg zijn vertrokken. Ook de migratie van Veere naar Middelburg is hoger dan voorspeld (en de migratie van Middelburg naar Veere lager dan voorspeld). Middelburg heeft kennelijk een sterke aantrekkingskracht op andere gemeenten, terwijl dit andersom niet geldt.

12. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Zeeland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾

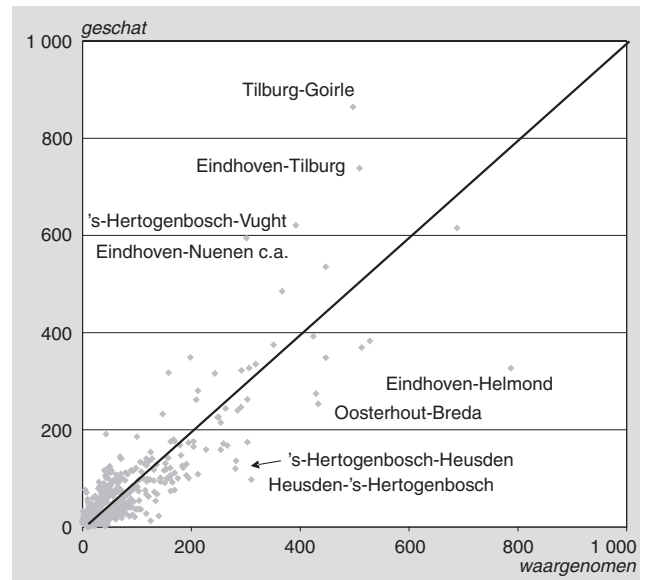


¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Noord-Brabant

De migratie van Eindhoven naar Helmond is door het model ernstig onderschat (grafiek 13). Hier staat tegenover dat de migratie van Eindhoven naar Veldhoven en Nuenen juist kleiner was dan voorspeld. De lage productie van nieuwbouw in de laatste twee gemeenten is hieraan waarschijnlijk debet. Een soortgelijke verklaring geldt waarschijnlijk ook voor de overschatting van de migratie van Tilburg naar Goirle.

13. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Noord-Brabant: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾



¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

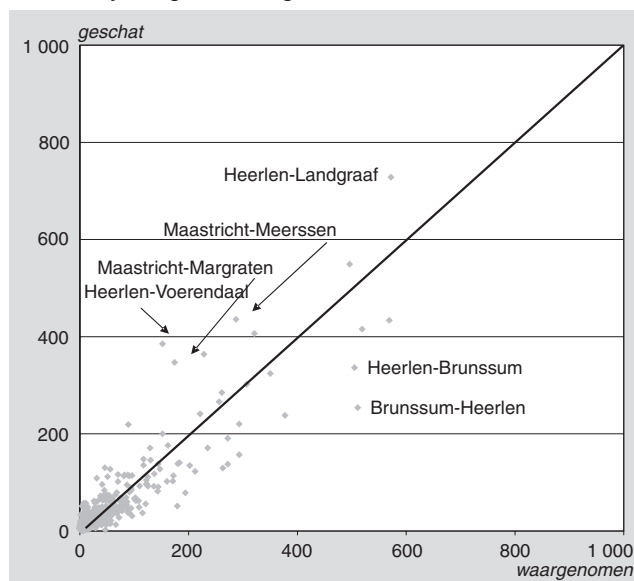
Limburg

Bij deze provincie is geen sprake van duidelijke uitschieters in de voorspelfouten (grafiek 14). Tussen Heerlen en Brunsum bestaat in werkelijkheid een wat intensiever migratieverkeer dan voorspeld. Hierdoor is de migratie tussen Heerlen en de twee gemeenten Landgraaf en Voerendaal iets minder sterk dan voorspeld.

5. Conclusie en evaluatie

In dit artikel is getracht de migratie tussen twee gemeente te verklaren aan de hand van een ruimtelijk interactiemodel. Gekozen is voor het 'production constrained model', waarbij de omvang van de migratie wordt voorspeld door het inwonertal van de vestigingsgemeente (als indicator van aantrekkelijkheid van een gemeente) en de afstand tussen gemeente van vertrek en gemeente van vestiging. Hierbij is verondersteld dat de migratie vanuit de vertrekgemeente bekend is. Grosso modo lijkt dit eenvoudige model een vrij goede schatting op te leveren van de migratiestroom tussen twee gemeenten. Het model wordt als eenvoudig aangeduid omdat de aantrekkelijkheid van een vestigingsgemeenten enkel is geoperationaliseerd aan de hand van het inwonertal. In werkelijkheid is echter sprake

14. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Limburg: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2002¹⁾



¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

van veel meer pull-factoren, waaronder de nieuwbouw in een bepaalde gemeente. Het lijkt dat (het ontbreken van) nieuwbouw in veel gevallen de verklaring vormt voor ernstige voorspelfouten (vooral voor vestigingsgemeenten in de Randstad en Flevoland). In de toepassing van het regionale prognosemodel zal de aantrekkelijkheid van een gemeente overigens worden gemodelleerd via de woningvoorraad (inclusief nieuwbouw). Aan de hand van de gemiddelde woningbezetting wordt dit dan vertaald in inwonertal. Vervolgens zal in het prognosemodel het op deze wijze gemodelleerde aantal korte afstand-verhuizingen vertaald worden in de vraag naar woningen (in een bepaalde gemeente).

Elke (vestigings)gemeente kent hierdoor vanuit verschillende in de nabijheid gelegen (vertrek)gemeenten een vraag naar haar woningen. De vraag zal vervolgens geconfronteerd worden met het aanbod in de (potentiële) vestigingsgemeenten. Met behulp van een iteratieve procedure zal vervolgens de vraag naar en het aanbod van woningen op elkaar worden afgestemd.

Een ander deel van de voorspelfouten houdt verband met het feit dat bepaalde gemeenten door hun faciliteiten een grote aantrekkingskracht op omliggende gemeenten uitoe-

fenen. Dit geldt in het bijzonder voor Amsterdam, maar in mindere mate ook voor Den Haag, Rotterdam, Utrecht, Assen en Middelburg. Anderzijds trekken bepaalde vestigingsgemeenten veel minder migranten dan (volgens het model werd) verwacht. Door dergelijke voorspelfouten kan de schatting van het model niet zonder meer worden toegepast in de regionale prognose. Om deze reden zal in de betreffende gevallen (en indien er sprake is van een substantiële voorspelfout) de geschatte migratiestroom worden aangepast. Hiertoe kan bijvoorbeeld de geschatte migratiestroom worden vermenigvuldigd met een correctiefactor, die is bepaald door het gefitte aantal migranten te delen door het waargenomen aantal migranten.

Literatuur

Bik, M. en P. Hooimeijer, 1997, Concurrentie op de woningmarkt: Almere en Amsterdam. *Rooilijn*.7, blz. 335–341.

Ekamper, E. en M. van Huis, 2005, Verhuizingen en huishoudensveranderingen in Nederland: verschillen tussen COROP-regio's. *Bevolkingstrends* 53(1), blz. 84–89. CBS, Voorburg/Heerlen.

Feijten, P. en P. Visser, 2005, Analyse van verhuismotieven en verhuysafstand in de binnenlandse migratie. *Bevolkingstrends* 53(2), blz. 75–81. CBS, Voorburg/Heerlen.

Fielding, A.J., 1992, Migration and social mobility – South East England as an escalator region. *Regional Studies* 26(1), blz. 1–15.

Fotheringham, A.S. en M.E. O'Kelly, 1989, *Spatial Interaction Models: Formulations and Applications*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/ Boston/ London.

Heide, H. ter, 1965, *Binnenlandse migratie in Nederland*. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

Praag, C. van, en M. Bik, 2005, Migranten in de Maasstad. *Demos*, 21(3), blz. 21–23.

Ravenstein, E.G., 1885, The laws of migration. *Journal of the Statistical Society* XLVIII, blz. 167–219.

Zipf, G.K., 1949, *Human behaviour and the principle of least effort*. Addison-Wesley, Reading (Mass.).