

Verbeterde schattingswijze van migratie over korte afstand in het model PEARL

Pieter Wijngaarden en Andries de Jong¹⁾

In 2006 hebben het RPB en het CBS voor het eerst een regionale demografische prognose uitgebracht. Deze prognose, met behulp van het model PEARL, geeft een beeld van regionale ontwikkelingen in de bevolking, allochtonen en huishoudens in de periode tot 2025. In 2008 is de actualisering van deze prognose gepresenteerd. In de prognose vormt de schatting van het aantal korte-afstand-migranten een belangrijk onderdeel. Deze schatting werd in de eerste prognose verricht met behulp van het ruimtelijk interactiemodel, waarbij het inwonertal van de vestigingsgemeente en de hemelsbrede afstand tussen vertrek- en vestigingsgemeente de twee verklarende variabelen vormen. In dit artikel wordt nagegaan in hoeverre het gebruik van reisafstanden een verbetering van de schatting oplevert. Voor alle provincies blijkt sprake te zijn van een forse verbetering van de fit tussen geschatte en waargenomen migratiestromen. Deze is zodanig dat in de actualisering van de regionale prognose gewerkt wordt met reisafstanden in plaats van afstanden hemelsbreed.

1. Inleiding

In 2006 hebben het Ruimtelijk Planbureau (RPB) en het CBS voor het eerst een regionale (bevolkings- en allochtonen)prognose gepubliceerd. De regionale prognose is vervaardigd met behulp van het prognosemodel PEARL, een acroniem voor 'Projecting population Events At Regional Level'. Voor een uitgebreide beschrijving van de methode en veronderstellingen van deze prognose wordt verwezen naar De Jong et al. (2005). In 2008 is door het PBL (Planbureau voor de Leefomgeving; de opvolger van het Ruimtelijk Planbureau) en het CBS de actualisering van de regionale prognose uitgebracht.

Een belangrijke component van de regionale prognose vormt de binnenlandse migratie. De hoofdmoot van deze migratie wordt gevormd door verhuizingen vanwege woonmotieven, die doorgaans over korte afstand plaatsvinden. Deze verhuizingen worden voorts gekenmerkt door een aanzienlijk 'afstandsverval': de kans op een verhuizing wordt kleiner met het toenemen van de afstand waarover wordt verhuisd. In het zogenaamde ruimtelijk interactiemodel vormt het afstandsverval een centrale parameter, waardoor dit model zeer geschikt is voor de schatting van dit type verhuizingen. In De Jong (2005) is ingegaan op de schatting van de verhuizingen over korte afstand met behulp van dit model. In de actualisering van de regionale prognose is opnieuw gebruik gemaakt van het ruimtelijk

interactiemodel. Hierbij wordt echter gebruik gemaakt van een andere meting van de afstand waarover men verhuist. In dit artikel wordt ingegaan op de nieuwe schattingsmethode, waarbij – door vergelijking met de uitkomsten volgens de oude schattingsmethode – wordt geïllustreerd in hoeverre dit een verbetering van de schatting oplevert.

2. Het modeleren van verhuizingen

Verhuizingen zijn een belangrijke oorzaak van bevolkingsgroei of -krimp van gemeenten en vormen daarmee een cruciale component in de regionale prognose van het PBL en het CBS. In deze prognose met het model PEARL vindt het modelleren van de verhuizingen in een aantal stappen plaats.

In de eerste stap wordt een schatting gemaakt van het totaal aantal personen dat binnen de betreffende gemeente verhuist of naar een andere gemeente verhuist. In 2006 zijn in Nederland bijna 1,7 miljoen personen verhuisd.

In de tweede stap wordt bepaald welk gedeelte van deze verhuizende personen binnen de eigen gemeente verhuist. Van alle Nederlanders verhuisde rond 60 procent binnen de huidige woongemeente. De overige verhuizenden vormen de 'pool' voor de binnenlandse migratie (waarbij dus naar een andere gemeente wordt verhuisd).

In de derde stap wordt het aantal migranten onderverdeeld in twee groepen: migranten die over lange afstand verhuizen en migranten die over korte afstand verhuizen. Een groot gedeelte van verhuizingen over lange afstand draagt een 'structureel' karakter: bepaalde bestemmingsgemeenten zijn jaar in jaar uit in trek vanwege bepaalde onderwijsvoorzieningen (naast instituten voor hoger onderwijs als universiteiten ook specifieke opleidingsinstituten zoals politiescholen, marine- en legeropleidingsinstituten), het sociaal-culturele klimaat (grote steden zijn vaak aantrekkelijk voor jongeren) en de economische potentie (de grote steden in de Randstad trekken bijvoorbeeld veel jongeren die hier hun eerste baan hebben). Dit type verhuizingen vertoont over het algemeen geen duidelijk afstandsverval (veel jongeren uit Friesland trekken bijvoorbeeld vanwege de aanwezigheid van een universiteit naar Groningen, terwijl Leeuwarden in veel gevallen dichterbij ligt). Om deze reden is dit type migratie niet zo geschikt om te modelleren met een ruimtelijk interactiemodel waarin de afstand centraal staat. In de regionale prognose wordt de lange-afstandsmigratie gemodelleerd door per vertrek-gemeente na te gaan welke bestemmingsgemeenten (in welke mate) in trek zijn. Vervolgens wordt dit 'bestemmingspatroon' toegepast op de aantallen lange-afstandsmigranten.

In de vierde stap worden de verhuizingen over korte afstand gemodelleerd. Bij het verhuizen over korte afstand spelen woonmotieven een doorslaggevende rol. Uit Feijten en Visser (2005) blijkt dat het voor een groot deel gaat om

¹⁾ Beide auteurs zijn verbonden aan het Planbureau voor de Leefomgeving, vestiging Den Haag.

doorstromers, die in een andere woning dan wel andere woonomgeving willen wonen (en hiermee doorgaans een opwaartse stap zetten in hun wooncarrière). Naast doorstromers gaat het bij dit type migranten ook om starters op de woningmarkt (zoals kinderen die zelfstandig gaan wonen), dan wel om semi-starters (mensen die vanwege een scheiding genoodzaakt zijn woonruimte te vinden).

Bij het verhuizen over korte afstand speelt het afstandsverval een grote rol. Dit hangt ten eerste samen met de factor informatie: mensen krijgen eerder informatie over de 'ins' en 'outs' van (nieuwbouw- of vrijgekomen oudbouw-)woningen die dichtbij liggen, dan over woningen die vrij ver weg liggen. Ten tweede geldt dat bestaande contacten beter in stand kunnen worden gehouden als de nieuwe woonplek nabij de oude ligt. Aangezien de afstandsrelatie centraal staat in het ruimtelijk interactiemodel, is dit type model zeer geschikt om verhuizingen over korte afstand te modelleren. In de regionale prognose wordt om deze reden van dit model gebruik gemaakt voor het modelleren van de korte-afstandsmigratie.

Dit type model kent in het algemeen drie (categorieën van) parameters: de aantrekkelijkheid van de vertrekgemeente, de aantrekkelijkheid van de vestigingsgemeente en de afstand tussen vertrek- en vestigingsgemeente. Is bekend hoeveel migranten uit de vertrekgemeente verhuizen, dan vervalt de parameter die betrekking heeft op de aantrekkelijkheid van de vertrekgemeente. Aangezien dit in de regionale prognose het geval is, wordt hier gebruikt gemaakt van een eenvoudige operationalisering: het model bevat slecht twee parameters, één voor de aantrekkelijkheid van de vestigingsgemeenten en één voor de afstand. Hierbij wordt de aantrekkelijkheid eenvoudig bepaald aan de hand van het inwonertal van de vestigingsgemeente. Deze simpele operationalisering leidt in een beperkt aantal gevallen tot een bepaald type fout, die via correctiefactoren kan worden rechtgezet.

De gekozen operationalisering gaat daarnaast voorbij aan een essentiële voorwaarde voor het laten plaatsvinden van de verhuizing, namelijk de beschikbaarheid van woningen. Dit is vooral van belang als in een bepaalde gemeente een nieuwbouwwijk wordt opgeleverd, waardoor het aanbod van woningen plotseling sterk toeneemt. Bij krapte op de woningmarkt heeft dit tot gevolg dat veel korte-afstandsmigranten naar deze gemeente verhuizen, mede doordat deze woningen zich vaak kenmerken door een gunstige prijs-kwaliteitverhouding. Dit betekent vaak een verstoring van de rol van afstand en inwonertal in de korte-afstandsmigratie en dus een foutieve schatting van de aantallen migranten via het ruimtelijk interactiemodel. In het model PEARL wordt dit echter 'gerepareerd' door in een vijfde stap de vraag naar woonruimte (bepaald via het ruimtelijk interactiemodel) iteratief aan te laten sluiten op het aanbod van woonruimte. In dit artikel zal hierop verder niet worden ingegaan.

3. Het ruimtelijk interactiemodel

In het ruimtelijk interactiemodel worden de stromen migranten tussen de verschillende gemeenten gesimu-

leerd. Dit is overigens niet het geval in het zogenaamde 'migration stock'-model, dat alle migranten via een toedelingsschema aan de verschillende vestigingsgemeenten toedeelt. Het ruimtelijk interactiemodel is gebaseerd op het zwaartekrachtmodel van Newton en bevat de elementen schaal (plaatsen met veel inwoners zullen meer verhuizingen genereren en aantrekken dan plaatsen met weinig inwoners) en afstand (hoe groter de afstand tussen twee plaatsen hoe minder interacties tussen die plaatsen). In formule:

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

waarbij:

- M_{ij} = aantal verhuisde personen tussen vertrekgemeente i en bestemming j ;
- P_i, P_j = aantal inwoners van vertrekgemeente i en bestemming j ;
- D_{ij} = afstand tussen gemeenten i en j ;
- β = exponent die het 'verval' van het afstandseffect bepaalt;
- k = constante.

Hierboven is al aangeduid dat in de regionale prognose met een specifieke variant van het ruimtelijk interactiemodel wordt gewerkt. De reden hiervoor is dat door de gekozen modellering van de binnenlandse migratie in een eerdere stap al bekend is hoeveel migranten in een bepaalde vertrekgemeente betrokken zijn bij de migratie over korte afstand. Dit betekent dat het ruimtelijk interactiemodel in dit geval slechts de parameter voor de aantrekkelijkheid van de vestigingsgemeente en de parameter voor de afstandsfunctie hoeft te schatten. In de technische literatuur (Fotheringham en O'Kelly, 1989) staat dit model bekend als het zogenaamde 'production-constrained' model (de 'constraint' wordt dus gevormd door de bekende aantallen vertrekkers).

Het production-constrained model is geformuleerd als:

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

waarbij:

- M_{ij} = aantal verhuisde personen tussen vertrekgemeente i en bestemming j ;
- O_i = totaal aantal verhuisden uit vertrekgemeente i ;
- P_j = aantal inwoners van bestemming j ;
- D_{ij} = afstand tussen i en j ;
- μ, β = exponenten die bepalen hoe snel het aantal verhuisde personen toeneemt naarmate het inwonertal en de afstand tussen gemeenten groter worden;
- $\sum_k (P_k^\mu D_{ik}^\beta)$ = normalisatiefactor die verwachte en waargenomen aantallen aan elkaar gelijk maakt.

Om dit model via lineaire regressie te kunnen schatten dient het te worden getransformeerd in een lineaire vorm. De formule van het getransformeerde model luidt:

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

In het getransformeerde model wordt voor de te verklaren variabele de natuurlijke logaritme van het aantal migranten gebruikt, in plaats van het werkelijke aantal migranten. Dit heeft tot gevolg dat de verklaarde variantie van het getransformeerde lineaire regressiemodel aangeeft in hoeverre de getransformeerde aantallen migranten worden verklaard, en dat is dus niet gelijk aan de werkelijke aantallen migranten. Dit doet hiermee afbreuk aan de 'gebruikswaarde' van deze indicator. Het verschil in verklaarde variantie tussen twee modellen, in dit geval het model met afstanden hemelsbreed en het model met reisafstanden, kan echter goed worden gebruikt om te bepalen welke van de twee typen operationalisering van de variabele afstand het best voldoet.

In de regionale prognose, die voor het eerst in 2006 is gepubliceerd, is als criterium voor korte afstand gekozen voor de grens van 35 kilometer: mensen die binnen een straal van 35 kilometer verhuizen worden gerekend tot de korte-afstandsmigranten (en die over een grotere afstand verhuizen tot de lange-afstandsmigranten). De Jong (2005) gebruikte in de operationalisering van het afstandsmodel de hemelsbrede afstanden tussen gemeenten, waarbij voor elke gemeente het 'zwaartepunt' is bepaald op grond van de bijbehorende vierkantscode-coördinaten. Aan deze operationalisering kleefde echter een groot bezwaar. De afstand over de weg (hierna ook reisafstand genoemd) tussen twee gemeenten kan namelijk aanzienlijk verschillen van de hemelsbrede afstand. Deze situatie doet zich bijvoorbeeld voor als er water moet worden overgestoken: er moet dan worden omgereden voor een brug- of bootverbinding. Dit speelt niet alleen bij Zeeland en de Waddeneilanden, maar ook bij gemeenten aan weerszijden van rivieren en kanalen. Een groot verschil tussen hemelsbrede afstand en reisafstand kan de bereidheid om te verhuizen doen afnemen, bijvoorbeeld omdat iemand contact wil blijven houden met personen of instellingen in de oude woonplaats.

Om na te gaan of het verschil tussen beide afstanden gevolgen heeft voor de schattingen van de aantallen verhuisde personen, zijn als input voor het ruimtelijk interactiemodel niet alleen hemelsbrede afstanden maar ook reisafstanden gebruikt. De reisafstanden zijn berekend als gewogen afstanden over de weg tussen gemeenten. De wegingsfactor is het inwonertal van viercijferige postcodegebieden (PC4-gebieden) in 2006. Het zwaartepunt van een gemeente verschuift hierdoor naar PC4-gebieden met veel inwoners en dus veel potentiële verhuizers. Het is door de weging met inwonertallen mogelijk dat een reisafstand korter wordt dan een hemelsbrede afstand, bijvoorbeeld als twee gemeenten met dichtbevolkte PC4-gebieden naar elkaar toe liggen.

Hemelsbrede afstanden en reisafstanden zijn, als verwacht, sterk gecorreleerd (zie staat 1, waarin naast de correlatiecoëfficiënten ook de intercepten en hellingen van lineaire regressies van reisafstand op hemelsbrede afstand zijn weergegeven). Verondersteld wordt dat in provincies waarin de correlatie het laagst is, de nieuwe operationalisering van de afstand de grootste verbeteringen van de schatting van de aantallen korte-afstandsmigranten zal opleveren. In de volgende paragraaf zal dit worden nage-

gaan. Het is weinig verrassend dat de laagste correlaties tussen beide metingen van de afstanden voorkomen in provincies die deels uit (voormalige) eilanden bestaan, te weten Friesland, Flevoland en Zeeland. Het verschil tussen de provincie met de laagste correlatie (Zeeland met 0,55) en de provincie met de hoogste correlatie (Noord-Holland met 0,89) is aanzienlijk. Flevoland heeft de hoogste intercept: mensen die hier verhuizen overbruggen dus in het algemeen een grotere afstand dan mensen in andere provincies. Dit komt doordat deze provincie slechts enkele grote kernen kent, die bovendien vrij ver van elkaar verwijderd zijn. Voor Drenthe geldt hetzelfde, maar wel in iets minder sterke mate. In het noordoosten van het land (Groningen, Drenthe en Overijssel) komen de laagste waarden van de helling voor, wat aangeeft dat reisafstanden hier het meest parallel lopen aan hemelsbrede afstanden. Zuid-Holland laat de grootste helling zien. Kennelijk wijkt hier bij veel gemeenten de reisafstand fors af van de hemelsbrede afstand.

Staat 1
Schattingen van coëfficiënten en verklaarde varianties (R²) van regressies van reisafstand op hemelsbrede afstand

	Intercept	Helling	R ²
Groningen	5,16	1,16	0,88
Friesland	4,16	1,29	0,66
Drenthe	7,03	1,13	0,78
Overijssel	4,02	1,19	0,86
Flevoland	7,48	1,21	0,67
Gelderland	5,52	1,22	0,75
Utrecht	3,69	1,29	0,87
Noord-Holland	2,65	1,29	0,89
Zuid-Holland	5,70	1,54	0,86
Zeeland	3,80	1,32	0,52
Noord-Brabant	2,59	1,31	0,82
Limburg	1,92	1,30	0,87

In de praktijk vertalen reisafstanden zich in reistijden: deze twee variabelen hangen in bijna alle provincies sterk samen met scores van de correlatiecoëfficiënt, die lopen van 0,94 tot 0,98. Nagegaan is in hoeverre reistijden gebruikt kunnen worden als operationalisering van de variabele afstand. Hieruit is gebleken dat de schattingen sterk lijken op die met de operationalisering van afstand via reisafstand. De uitzondering is Friesland, waar de Waddeneilanden de reistijden beduidend langer maken. In het ruimtelijk interactiemodel is niet gekozen voor het gebruik van reistijden, mede omdat reistijden afhankelijk zijn van het beleid ten aanzien van maximumsnelheden voor diverse routes. Het betreffende toekomstige beleid is nauwelijks te voorspellen. Overigens kunnen ook nieuwe wegen worden aangelegd, waardoor reisafstanden en reistijden ook kunnen veranderen, maar dit heeft meer voeten in de aarde dan de verandering van maximumsnelheden.

4. Uitkomsten van de schatting met het ruimtelijk interactiemodel

In deze paragraaf wordt ingegaan op de schattingen met behulp van het ruimtelijk interactiemodel, waarbij met de twee verschillende operationalisering van de parameter afstand is gewerkt. De modellen zijn afzonderlijk voor alle

provincies van Nederland geschat, waarbij ook verhuizingen naar vestigingsgemeenten over de provinciegrens heen zijn meegenomen. Het model is geschat voor de (korte) migratiestromen in het kalenderjaar 2006. *Staat 2* geeft een overzicht van de uitkomsten van de schattingen.

Op basis van het oorspronkelijke model met hemelsbrede afstanden zijn Drenthe en Gelderland de provincies waar het (getransformeerde) aantal korte-afstandsmigranten het best wordt geschat; de verklaarde variantie bedraagt hier 70 procent. Gelderland en Zuid-Holland komen als slechtste provincies uit de bus, met scores rond de 60 procent. Wordt vervolgens gekeken naar de uitkomsten van het model met afstanden via de weg, dan blijkt de verklaarde variantie voor elke provincie hoger te liggen. Een magere winst geldt voor de provincies Limburg en Friesland (slechts 1 procentpunt), terwijl de verklaarde variantie in de provincies Drenthe, Flevoland en Gelderland fors omhoog schiet (met circa 8 procentpunten). De provincie Drenthe kent nu de hoogste verklaarde variantie (78 procent) en de provincie Zuid-Holland de laagste verklaarde variantie (65 procent).

In de vorige paragraaf is aangegeven dat de correlatie tussen afstanden hemelsbreed en reisafstanden het laagst was voor de provincies Friesland, Flevoland en Zeeland en dat juist voor deze provincies de nieuwe operationalisering van afstand mogelijk de meeste winst zou opleveren. Nu blijkt dat inderdaad voor Flevoland en Zeeland de winst beduidend is, terwijl voor Friesland de winst zeer gering is. Opvallend is dat de regressiecoëfficiënten voor het inwonertal van de vestigingsgemeente tussen de twee modellen in elke provincie maar weinig is veranderd. De hoogste regressiecoëfficiënten voor de variabele inwonertal vinden we in Drenthe, Flevoland en Overijssel. De regressiecoëfficiënten van deze provincies zijn groter dan 1, terwijl die van de andere provincies daar onder blijven. In deze drie provincies stijgt het aantal personen dat verhuist veel sneller dan in andere provincies met het toenemen van het inwonertal van de gemeente van bestemming. In Flevoland kan dit komen door de verhuizingen tussen de 'grote steden' Almere, Lelystad en Amsterdam. In Overijssel legt de migratie tussen Almelo, Hengelo en Enschede veel gewicht in de schaal. Voor de regressiecoëfficiënten voor afstand geldt dat in het nieuwe model de waarde in elke provincie beduidend

hoger ligt. Dit geeft aan dat de verklaringskracht van de variabele afstand door de nieuwe operationalisering duidelijk is toegenomen. Voorts geldt dat hoe negatiever de waarde van de regressiecoëfficiënt is, hoe sterker het negatief effect van afstand op de aantallen migranten is. In de provincies Drenthe en Flevoland blijkt het afstandsverval in de korte-afstandsmigratie het sterkst te zijn en in de provincies Limburg en Zuid-Holland het minst sterk.

In de onderstaande *grafieken 1–12* wordt per provincie aan de hand van spreidingsdiagrammen een beeld gegeven van de uitkomsten van de twee modellen. Voor elke provincie worden de uitkomsten van beide modellen getoond, zodat een goed beeld kan worden verkregen van het effect van de twee operationalisering van de variabele afstand. In de spreidingsdiagrammen zijn de verwachte aantallen verhuisde personen volgens het ruimtelijk interactiemodel uitgezet tegen de waargenomen aantallen. Elk punt op de diagram stelt het geschatte en het waargenomen aantal migranten tussen een bepaalde vertreksgemeente en een bepaalde vestigingsgemeente voor. Voor punten op de 45°-lijn geldt dat verwachte en waargenomen aantallen gelijk zijn; punten onder die lijn zijn het gevolg van onderschatting, terwijl punten boven de lijn het resultaat zijn van overschatting. Hoe dichter de puntenwolk dus tegen de 45°-lijn ligt, hoe beter dus de schatting van het ruimtelijk interactie model is.

Bij een overschatting is een bepaalde vestigingsgemeente minder populair dan op basis van het inwonertal en de afstand mocht worden verwacht. Bij een onderschatting is een bepaalde vestigingsgemeente in werkelijkheid meer in trek dan het model had verwacht.

De aantrekkelijkheid van een vestigingsgemeente gaat in de praktijk natuurlijk veel verder dan enkel het inwonertal van deze gemeente. Hierboven is al kort aangeduid waar het mis kan gaan. Ten eerste is er het verstoring effect van de woningmarkt. Is in een bepaalde gemeente recent een nieuwe woonwijk opgeleverd, dan kan dit leiden tot een (meestal tijdelijk) krachtige migratiestroom naar deze gemeente. Krapte op de woningmarkt, wat meestal samengaat met hoge huizenprijzen, heeft juist een omgekeerd effect: gemeenten met een tekort aan woningen trekken minder migranten dan het model verwachtte. Zoals hierboven al is beschreven, wordt het effect van een verruiming van het woningaanbod in een extra stap gemodel-

Staat 2
Schattingen van de ruimtelijk interactiemodel met operationalisering van afstand via hemelsbreed en reisafstand

	Regressiecoëfficiënt				Verklaarde variantie	
	inwonertal van vestigingsgemeente		afstand		hemelsbreed	reisafstand
	hemelsbreed	reisafstand	hemelsbreed	reisafstand		
Drenthe	1,25	1,13	-2,08	-2,93	0,70	0,78
Flevoland	1,29	1,27	-1,86	-2,68	0,65	0,73
Friesland	0,89	0,80	-1,95	-2,26	0,65	0,66
Gelderland	0,88	0,87	-1,91	-2,47	0,60	0,69
Groningen	0,94	0,93	-1,80	-2,31	0,66	0,69
Limburg	0,86	0,86	-1,87	-2,09	0,70	0,71
Noord-Brabant	0,92	0,91	-2,07	-2,36	0,69	0,72
Noord-Holland	0,78	0,80	-1,90	-2,16	0,68	0,70
Overijssel	1,22	1,19	-2,01	-2,63	0,69	0,74
Utrecht	0,89	0,90	-1,84	-2,15	0,67	0,69
Zeeland	0,83	0,76	-2,20	-2,27	0,64	0,71
Zuid-Holland	0,74	0,73	-1,70	-2,06	0,61	0,65

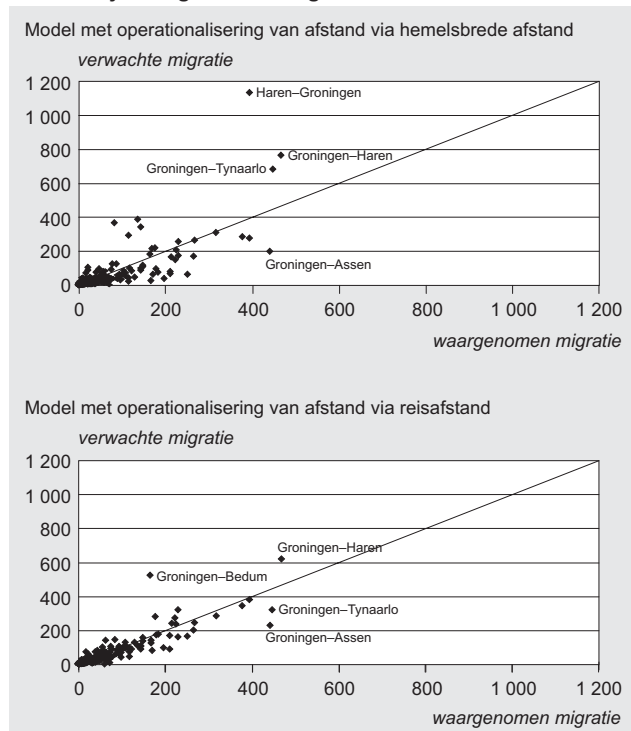
leerd: iteratief wordt de vraag naar woningen aangepast aan het aanbod van woningen. Hiertoe werkt het model PEARL met veronderstellingen over de jaarlijkse toevoegingen aan de bestaande woningvoorraad. In dit kader wordt hierop verder niet ingegaan. Wel is het belangrijk te weten in hoeverre uitbijters in de spreidingsdiagrammen kunnen worden verklaard door woningmarkt-factoren.

Een ander type fout in de schatting heeft te maken met meer structurele kenmerken van vestigingsgemeenten. Bepaalde gemeenten kunnen door diverse voorzieningen (onderwijsinstellingen, uitgaansvoorzieningen) en beschikbaarheid van banen (fors) meer migranten trekken dan het volgens het model verwachte aantal. Dit geldt vaak voor grote steden. Ook het omgekeerde kan gelden: door de afwezigheid van voorzieningen en banen zijn bepaalde vestigingsgemeenten weinig in trek. Deze vorm van (on)aantrekkelijkheid zal in een lange periode effect blijven uitoefenen. In het model PEARL wordt rekening gehouden met dit type fout door de schatting volgens het ruimtelijk interactiemodel aan te passen aan de hand van een correctiefactor. Aan de hand van de uitbijters op de spreidingsdiagrammen kunnen dergelijke gevallen worden getraceerd en kan door vergelijking van de geschatte en waargenomen aantallen migranten de hoogte van de correctiefactor worden bepaald. Hieronder worden per provincie de uitkomsten van de twee operationaliseringingen van het ruimtelijk interactiemodel besproken.

Groningen

Voor de provincie Groningen geldt dat de geschatte migratiestromen in het nieuwe model met reisafstanden in het

1. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Groningen: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾



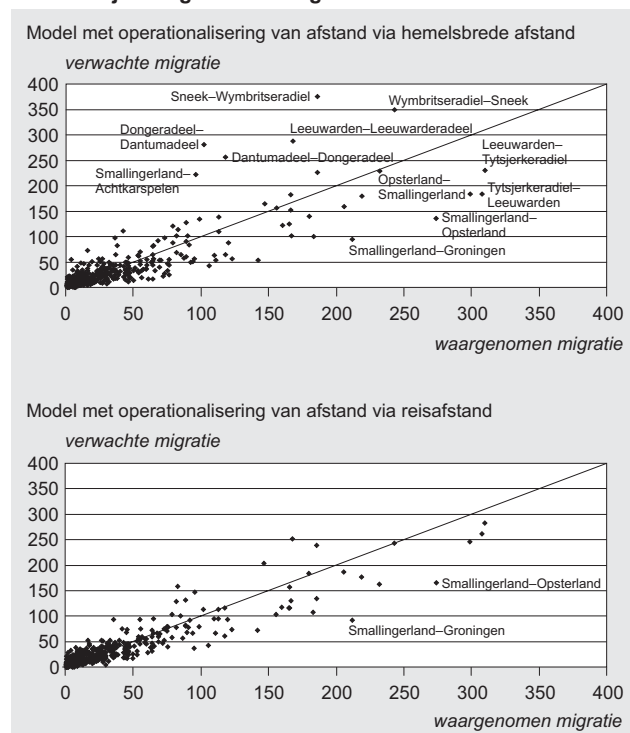
¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

algemeen veel dichterbij de 45°-lijn liggen dan in het oude model met hemelsbrede afstanden (*grafiek 1*). Zowel in het oude als het nieuwe model zijn veel minder personen van de gemeente Groningen naar Haren verhuisd dan mocht worden verwacht, hoewel in het nieuwe model de afwijking van de 45°-lijn beduidend kleiner is. Dat er minder vaak wordt verhuisd dan verwacht, is waarschijnlijk het gevolg van de relatief hoge huizenprijzen in Haren, een welvarende gemeente ten zuiden van de stad Groningen. De migratie van Groningen naar Assen is daarentegen sterker dan verwacht. Dit verschil blijkt vrij ongevoelig te zijn voor een verandering in de meting van afstand. Assen is als hoofdstad van Drenthe is kennelijk vrij aantrekkelijk voor migranten uit Groningen.

Friesland

Het spreidingsdiagram voor Friesland laat in beide modellen veel uitschieters zien die vooral in de oostelijke helft van de provincie liggen (*grafiek 2*). Het gaat daarbij om migratie tussen naburige gemeenten met verspreid liggende kernen. Door reisafstanden te gebruiken in plaats van hemelsbrede afstanden, wordt het aantal overschattingen wel aanzienlijk gereduceerd. Dit geldt vooral voor verhuizingen tussen Dantumadeel en Dongeradeel en tussen Sneek en Wymbritseradeel. De (onderschatte) aantallen verhuizingen van Smallingerland naar Groningen en van Smallingerland naar Opsterland verschuiven nauwelijks.

2. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Friesland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾

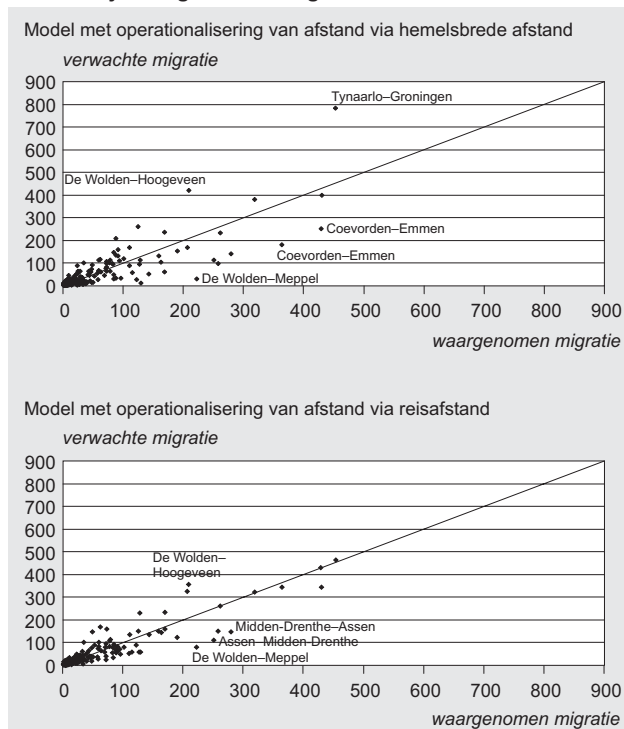


¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Drenthe

Het model met hemelsbrede afstanden leidt tot een aantal forse uitbijters (*grafiek 3*). De meest prominente daar-

3. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Drenthe: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾



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

van betreft het aantal verhuizingen van Tynaarlo naar Groningen, die in 2006 de helft bedroeg van het verwachte aantal. Deze uitbijter verdwijnt uit het beeld als de hemels-

brede afstand wordt vervangen door de reisafstand. Hetzelfde geldt voor het aantal verhuisbewegingen vanuit Emmen naar Coevorden, die in het oude model duidelijk onderschat zijn. Tussen Assen en Midden-Drenthe vond in beide richtingen meer migratie plaats dan verwacht, ongeacht het type afstand.

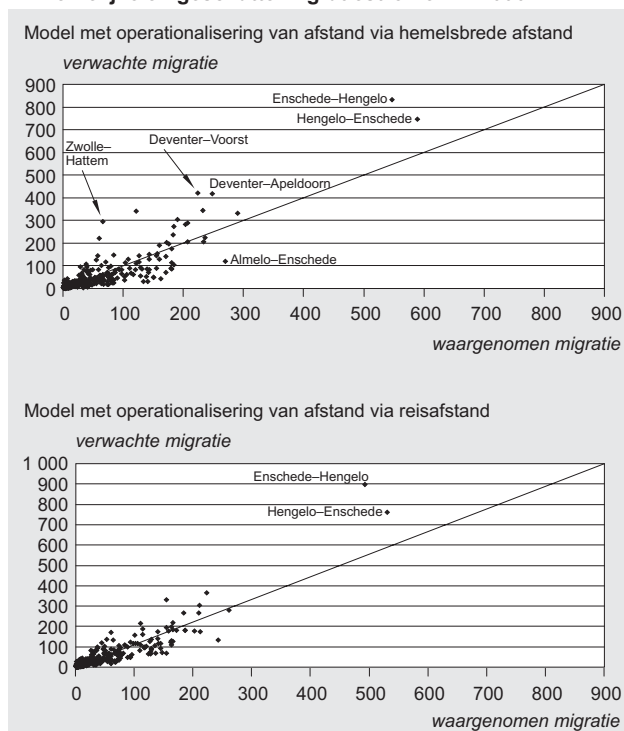
Overijssel

In het nieuwe model met afstanden via de weg zijn er nog maar weinig belangrijke uitbijters ten opzichte van de 45°-lijn, terwijl in het oude model een aanzienlijk aantal zichtbaar is (*grafiek 4*). In het nieuwe model worden alleen de verhuisbewegingen tussen Enschede en Hengelo duidelijk overschat. De overschatting van het aantal personen dat verhuisde van gemeenten in Overijssel naar gemeenten in Gelderland (Deventer-Apeldoorn, Deventer-Voorst en Zwolle-Hattern) wordt sterk beperkt door reisafstanden te gebruiken in plaats van hemelsbrede afstanden. Voor verhuizingen van Overijssel naar Gelderland moet de IJssel worden overgestoken, wat een belemmering zou kunnen vormen.

Flevoland

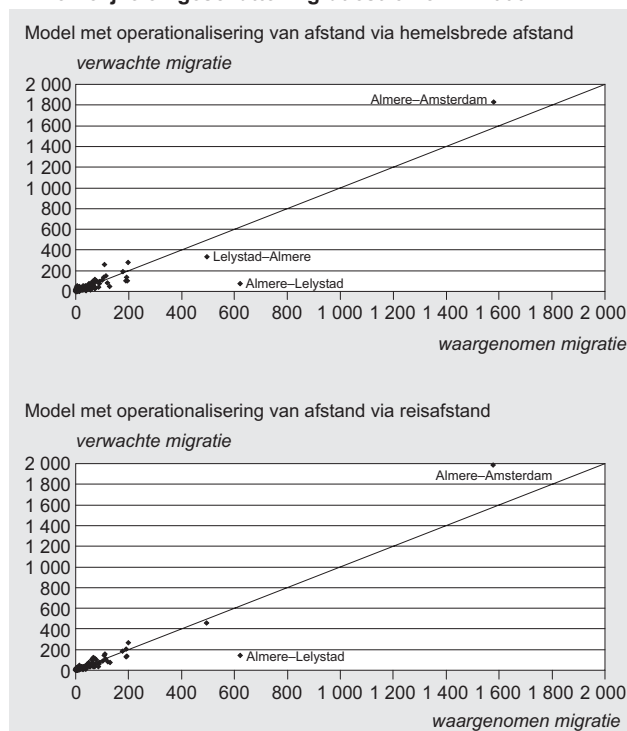
Op twee verhuisstromen na komen de schattingen vrijwel overeen met de waarnemingen in het model op basis van reisafstanden (*grafiek 5*). Opvallende verhuisstromen waren in 2006 de verhuizingen van Almere naar Lelystad en van Almere naar Amsterdam. Van Almere naar Lelystad werd veel vaker verhuisd dan verwacht. De huizenprijzen liggen in Lelystad bijzonder laag, wat mogelijk een aantrekkend effect uitoefent op de inwoners van Almere (waar de prijs-kwaliteitverhouding van de woningvoorraad overigens ook gunstig is).

4. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Overijssel: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾



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

5. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Flevoland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾



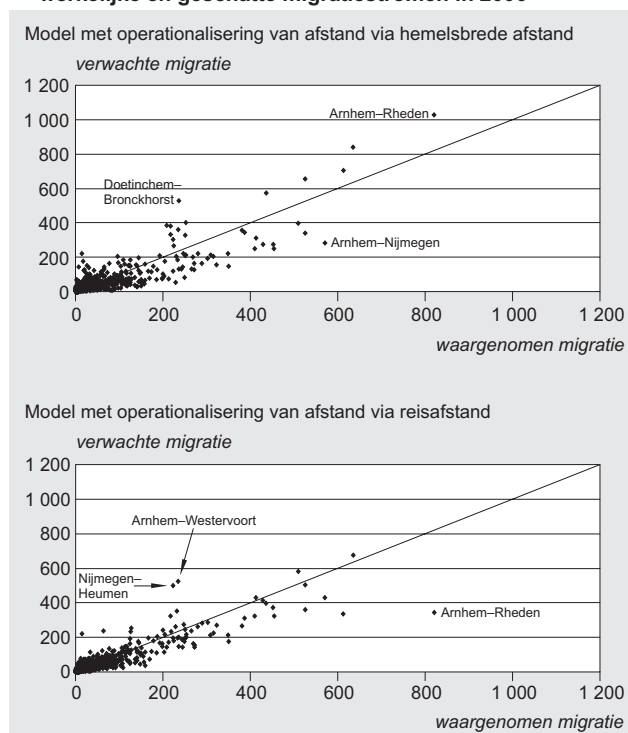
¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Veel minder vaak dan verwacht verhuisden mensen van Almere naar Amsterdam. Welke operationalisering van afstand wordt gebruikt, maakt daarbij weinig uit. Dit is niet zo verwonderlijk: de inwoners van Almere komen veelal uit Amsterdam en zijn (recent) verhuisd om 'beter' te kunnen wonen. Een terugkeer (uit woonmotief) naar de hoofdstad ligt dan niet voor de hand.

Gelderland

Het model met reisafstanden levert ook hier een duidelijke verbering op van de schattingen ten opzichte van het model met hemelsbrede afstanden (*grafiek 6*). Toch zijn er nog een flink aantal uitbijters overgebleven. Het verwachte aantal verhuizingen van Arnhem naar Rheden ligt in het oude model ruim boven het waargenomen aantal. Als de verwachting echter wordt gebaseerd op de reisafstand, dan komt het voorspelde aantal (ver) onder het waargenomen aantal te liggen. Deze opmerkelijke sprong valt te verklaren uit het feit dat Rheden zeven kernen kent, waarvan Velp en Dieren de grootste zijn, terwijl de kern Rheden beduidend kleiner is. Velp ligt tegen Arnhem aan en fungeert deels als overlooptgemeente. Door uit te gaan van hemelsbrede afstanden, waarbij het zwaartepunt van de gemeente Rheden verder oostelijk van Arnhem komt te liggen, komt dit feit te weinig tot uitdrukking.

6. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Gelderland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾



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

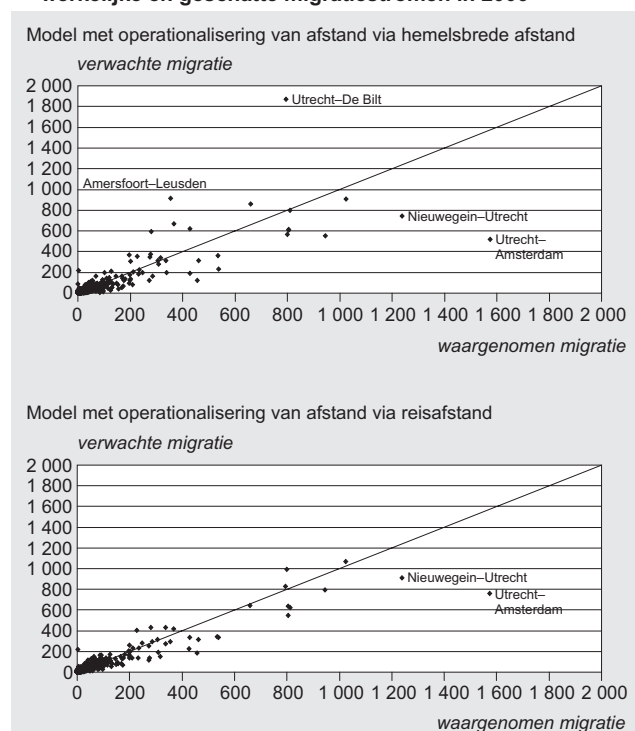
Utrecht

Ook in Utrecht kent het spreidingsdiagram nog maar weinig uitbijters als reisafstanden in plaats van hemelsbrede afstanden worden gebruikt (*grafiek 7*). Het geschatte aantal verhuizingen van Utrecht naar Amsterdam en van Nieuwegein naar Utrecht is relatief ongevoelig voor het

type afstand dat wordt gebruikt: in beide toepassingen verhuisden (veel) meer mensen dan verwacht. Aan de hand van de *escalator region* theorie van Fielding (1992) kan worden verklaard waarom Amsterdam zoveel mensen uit Utrecht trekt. Vooral voor jongeren is Amsterdam een zeer aantrekkelijke stad, gezien de twee universiteiten en ruime kansen op een baan. Op zijn beurt is Utrecht weer aantrekkelijk voor jongeren in Nieuwegein.

De operationalisering van afstand heeft wel een duidelijk effect op het verwachte aantal personen dat verhuist van Utrecht naar De Bilt. De afwijking tussen schatting en waarneming komt fors lager te liggen als de reisafstand wordt gebruikt. Ook het aantal verhuizingen van Amersfoort naar Leusden wordt beter geschat met behulp van de reisafstand. In De Jong (2005) werd voor 2002 geconstateerd dat veel meer mensen dan verwacht van Utrecht naar Houten verhuisden. Deze onderschatting is niet meer zichtbaar in 2006, wat een gevolg zou kunnen zijn van de sterk teruggelopen nieuwbouw in Houten.

7. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Utrecht: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾



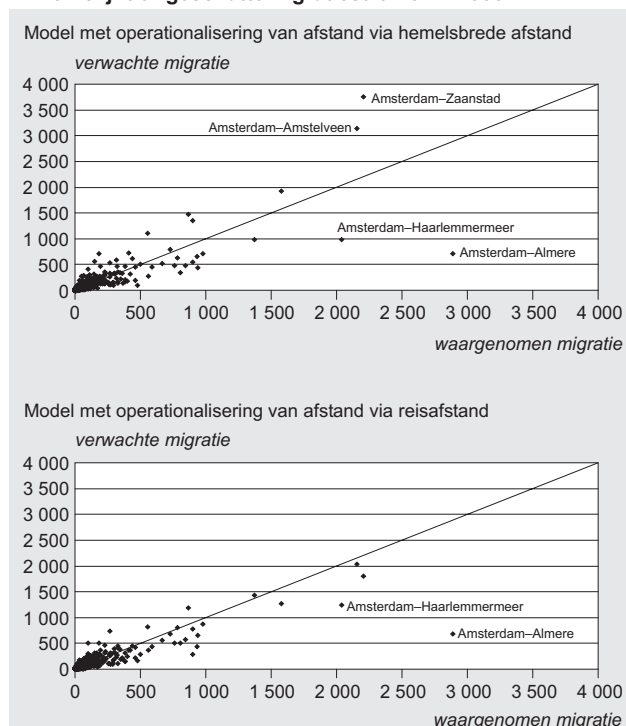
¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Noord-Holland

De schattingen met het oude model laten diverse uitbijters zien, waarvan de meeste in de schattingen met het nieuwe model zijn verdwenen (*grafiek 8*). Op basis van de afstanden hemelsbreed schatte het ruimtelijk interactiemodel veel meer migranten vanuit Amsterdam naar zowel Amstelveen en Zaanstad dan er in werkelijkheid zijn verhuisd. Deze foutieve schattingen zijn echter verdwenen als het nieuwe model aan de hand van reisafstand wordt toegepast. Vanuit Amsterdam verhuizen naar Haarlemmermeer en Almere respectievelijk twee en drie keer zoveel mensen als verwacht. Dit verschil geldt voor beide typen modellen. De grote aantrekkingskracht van Almere en

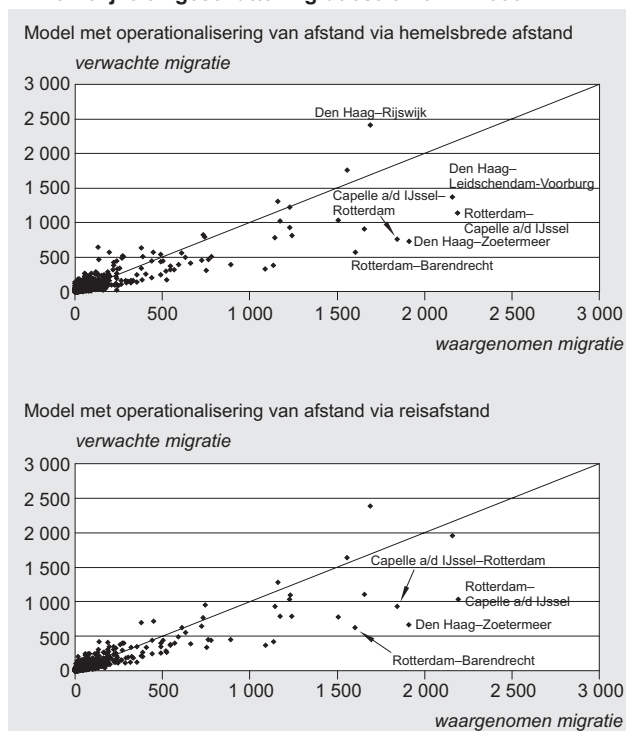
Haarlemmermeer is het gevolg van het ruime aanbod van nieuwbouwwoningen in deze twee gemeenten.

8. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Noord-Holland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006¹⁾



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

9. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Zuid-Holland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006¹⁾

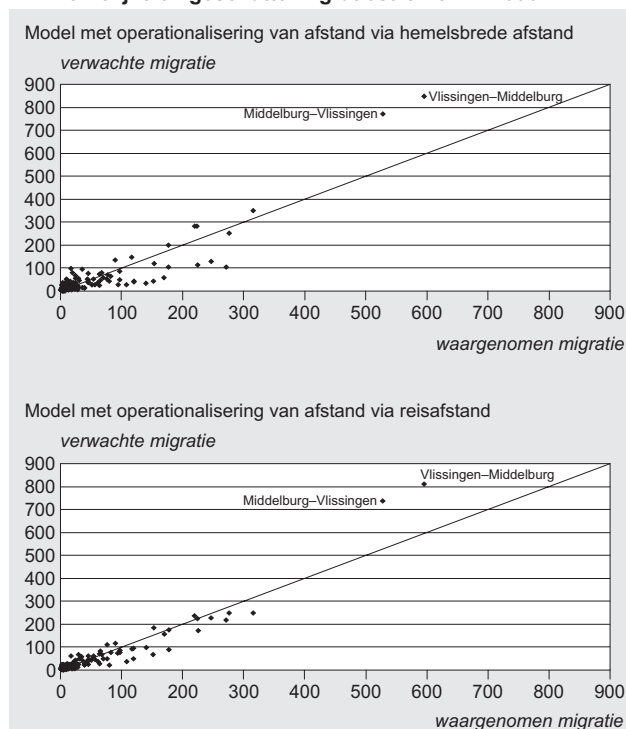


¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Zuid-Holland

Zuid-Holland laat in beide modellen een sterke onderschatting zien van de verhuisbewegingen (grafiek 9). Het gaat om naburige gemeenten in het westelijk deel van de provincie: tussen Capelle aan den IJssel en Rotterdam, van Rotterdam naar Barendrecht en van Den Haag naar Zoetermeer. Capelle aan den IJssel en Barendrecht fungeren als overlooptgemeenten voor Rotterdam, en Zoetermeer vervult die rol voor Den Haag. Dit verklaart waarschijnlijk de onderschatting. De verhuizingen van Den Haag naar Rijswijk worden in beide modellen juist overschat. Mogelijk is dit het gevolg van weinig nieuwbouw, dan wel relatief hoge huizenprijzen in Rijswijk.

10. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Zeeland: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006¹⁾



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

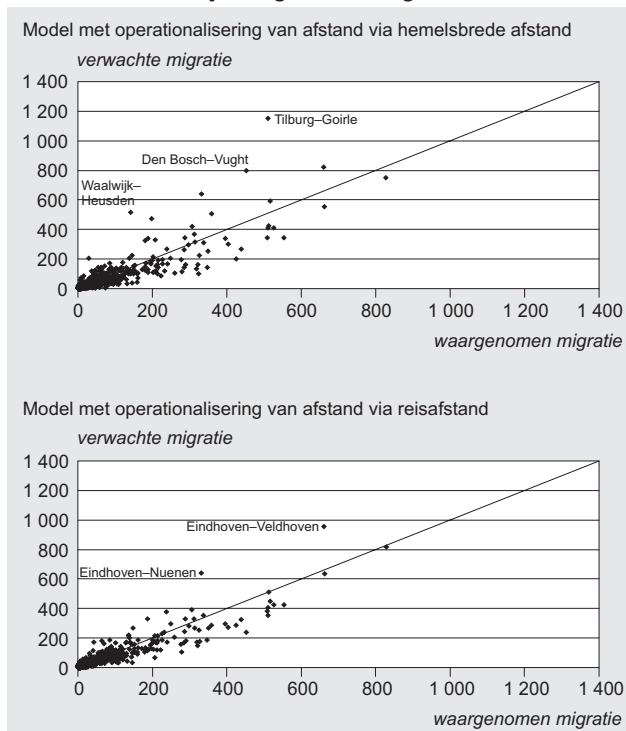
Zeeland

In het nieuwe model met reisafstanden is er sprake van zeer geringe afwijkingen tussen waarneming en voorspelling; het oude model met hemelsbrede afstanden laat wat grotere afwijkingen zien (grafiek 10). Er is sprake van twee uitbijters in beide modellen: de migratie tussen Vlissingen en Middelburg. Hoewel deze plaatsen vrijwel aan elkaar grenzen, is er sprake van relatief weinig verhuizingen (ofwel het waargenomen aantal ligt lager dan het voorspelde aantal). Weinig nieuwbouw in deze gemeenten zou hieraan debet kunnen zijn.

Noord-Brabant

Terwijl het spreidingsdiagram van het oude model tamelijk veel beduidende over- en onderschattingen laat zien, geldt dit voor het diagram van het nieuwe model in veel mindere mate (grafiek 11). Er zijn nog maar twee aanzienlijke overschattingen zichtbaar: die van Eindhoven naar de 'dure' buurgemeenten Veldhoven en Nuenen.

11. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Noord-Brabant: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾

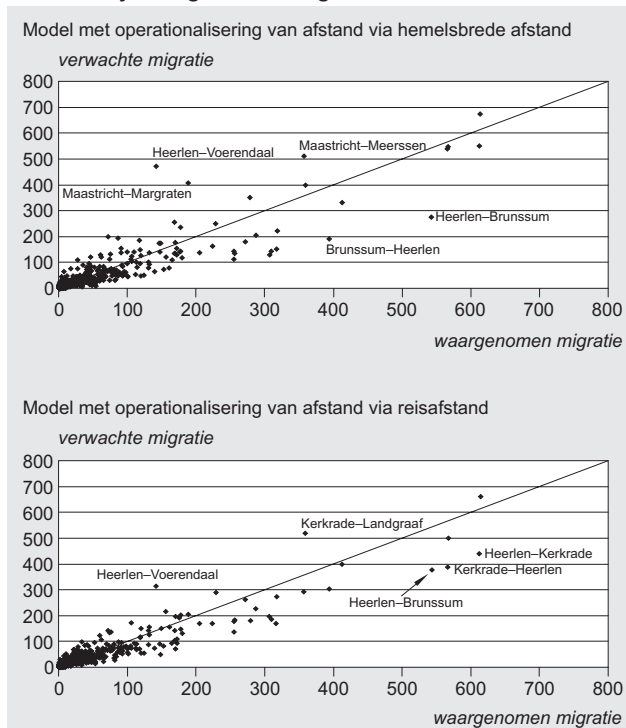


¹⁾ Migratiestromen tussen gemeenten die hemelsbreed maximaal 35 km van elkaar verwijderd zijn.

Limburg

In het oude model met hemelsbrede afstanden verhuisden veel minder mensen dan verwacht van Maastricht naar de buurgemeenten Margraten en Meerssen (*grafiek 12*). Het gebruik van reisafstanden in het nieuwe model verbetert

12. Spreidingsdiagram voor vertrekgemeenten in Limburg: werkelijke en geschatte migratiestromen in 2006 ¹⁾



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

beide voorspellingen echter aanmerkelijk. Het aantal personen dat van Heerlen naar Voerendaal verhuisde is overschat, ongeacht welke meting van afstanden wordt gehanteerd. De huizenprijzen in Voerendaal, die ruim boven die in Heerlen liggen, zouden een obstakel kunnen vormen om te verhuizen. Ook de overschatting van de migratie van Kerkrade naar Landgraaf in het nieuwe model kan te maken hebben met de hogere prijs van woningen in Landgraaf. Een aanzienlijke onderschatting van het aantal verhuisde personen komt voor tussen gemeenten die behoren tot de regio Parkstad Limburg: van Heerlen naar Kerkrade en Brunssum, en van Kerkrade naar Heerlen. Deze drie gemeenten behoren tot de gemeenten met de laagste huizenprijzen in Nederland. Mogelijk vormen de hogere huizenprijzen in omliggende gemeenten een barrière en worden mensen die willen verhuizen zo beperkt in hun keuze.

5. Conclusie en evaluatie

In dit artikel is nagegaan in hoeverre het ruimtelijk interactiemodel kan worden gebruikt voor de schatting van de korte-afstandsmigratie. Hierbij zijn twee verschillende metingen van de variabele afstand gebruikt, namelijk de afstand hemelsbreed tussen gemeenten en de afstand via de weg. In de RPB/CBS regionale prognose van 2006 met behulp van het model PEARL is gewerkt met de afstand hemelsbreed. In dit artikel is nagegaan in hoeverre de operationalisering van de meting van de afstand via reisafstanden een verbetering van de schatting van migratiestromen oplevert.

In het algemeen zijn reisafstanden groter dan de afstanden hemelsbreed, omdat wegen rekening houden met kanalen, meren en bestaande bebouwing als woonwijken en bedrijventerreinen, waardoor niet rechtstreeks van het middelpunt van de ene gemeente naar dat van de andere gemeente kan worden gereisd. Toch kan de reisafstand ook korter uitkomen dan de afstand hemelsbreed. Dit komt doordat de reisafstand gewogen wordt met het inwonertal op PC4-niveau. Hierdoor kunnen bij woonwijken van twee gemeenten die dicht bij elkaar liggen de verhuissstromen via de weg lager uitkomen dan die hemelsbreed.

De uitkomsten van de analyses geven aan dat het gebruik van reisafstanden in plaats van hemelsbrede afstanden voor de verschillende provincies een aanzienlijke tot sterk verbeterde 'fit' oplevert tussen waargenomen en verwachte aantallen korte-afstandsmigranten. Toch blijven er ook in het nieuwe model met reisafstanden nog wel enkele beduidende afwijkingen tussen verwachte en waargenomen aantallen migranten over. Bij deze afwijkingen gaat het vaak om verhuizingen tussen buurgemeenten. Bepaalde buurgemeenten zijn extra in trek, mede doordat ze – door omvangrijke nieuwbouw – als overloopgemeenten fungeren. Andere buurgemeenten zijn juist minder in trek. Vaak zijn dat 'dure' randgemeenten, waardoor potentiële migranten hier geen woning kunnen bekostigen.

Gezien de aanzienlijke verbetering door het gebruik van reisafstanden in plaats van hemelsbrede afstanden, is in

de actualisering van de regionale prognose met het model PEARL in het gedeelte waar aan de hand van het ruimtelijk interactiemodel de korte-afstandsmigratie wordt bepaald, gewerkt met reisafstanden in plaats van hemelsbrede afstanden. Door de (overgebleven) voorspelfouten wordt het echter wel nodig geacht twee typen aanpassingen op de schattingen te verrichten. Een gedeelte van de voorspelfouten komt voort uit het feit dat bepaalde gemeenten door hun faciliteiten extra aantrekkelijk zijn. Is sprake van een substantiële voorspelfout, dan zal de geschatte migratiestroom worden aangepast met een correctiefactor. Deze is bepaald door het gefitte aantal migranten te delen door het waargenomen aantal migranten. Een ander gedeelte van de voorspelfouten wordt veroorzaakt door het feit dat gemeenten met een ruim woningaanbod (bijvoorbeeld door het opleveren van nieuwbouwwijken) extra migranten trekken. In het model PEARL wordt hiermee rekening gehouden door, in een extra stap, het geschatte aantal migranten via het ruimtelijk interactiemodel (en hiermee de vraag naar woningen) te confronteren met het aanbod van woningen (bepaald via veronderstellingen over de uitbreiding van de woningvoorraad). In een aantal iteratieslagen wordt vervolgens de vraag aangepast aan het aanbod, hetgeen leidt tot verschuivingen in de korte-afstandstromen volgens het ruimtelijk interactiemodel.

Literatuur

Duin, C. van, A. de Jong en R. Broekman, 2006, Regionale bevolkings- en allochtonenprognose 2005–2025. NAI uitgevers, Rotterdam.

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

Feijten, P. en P. Visser, 2005, Binnenlandse migratie: verhuismotieven en verhuisafstand. Bevolkingstrends 53(2), blz. 75–81.

Fotheringham, A.S. en M.E. O'Kelly, 1989, Spatial interaction models. Formulations and applications. Kluwer, London.

Jong, A. de, 2005, Regionale verschillen in migratie over korte afstand: een ruimtelijk interactiemodel. Bevolkingstrends 53(2), blz. 82–92.

Jong, A. de, M. Alders, P. Feijten, P. Visser, I. Deerenberg, M. van Huis en D. Leering, 2005, Achtergronden en veronderstellingen bij het model PEARL. Naar een nieuwe regionale bevolkings- en allochtonenprognose. NAI uitgevers, Rotterdam.