

TIGRIS XL 1.0

Verbeteringen t.o.v. het
TIGRIS XL prototype model

RAND EUROPE:
BARRY ZONDAG
MARITS PIETERS

BUREAU LOUTER:
PETER LOUTER
PIM VAN EIKEREN

December 2006

Studie uitgevoerd in opdracht van AVV



EUROPE

Voorwoord

Dit document beschrijft de werkzaamheden uitgevoerd in het kader van het project 'TIGRIS XL versie 1.0'. Dit project is onderdeel van het door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) gestarte traject om een nieuw grondgebruik transport interactiemodel, TIGRIS XL, te ontwikkelen. In deze fase worden de laatste aanpassingen gemaakt aan het TIGRIS XL Prototype, zodat het TIGRIS XL 1.0 gereed komt. De onderzochte verbeterpunten in dit project zijn gebaseerd op de aanbevelingen uit het project 'Proeftoepassing TIGRIS XL', waarin het TIGRIS XL Prototype is toegepast op enkele realistische praktijkvoorbeelden om de werking van het model en mogelijke tekortkomingen in kaart te brengen.

Het uiteindelijke doel van dit project is het TIGRIS XL modelsysteem inhoudelijk te verbeteren zodat het in de beleidspraktijk gebruikt kan worden voor een breed scala aan vraagstukken op het gebied van ruimte en transport. Het project is uitgevoerd door een consortium van Bureau Louter, en RAND Europe als hoofdaannemer. Waarbij Bureau Louter de werkzaamheden voor de arbeidsmarkt heeft verricht en de bijbehorende teksten heeft gerapporteerd.

Enige achtergrond in grondgebruikmodellen en verkeersmodellen is gewenst bij het doorlezen van dit rapport. Daarnaast wordt het aanbevolen om de documentatiemap "TIGRIS XL 1.0 Documentatie" als naslagwerk te gebruiken indien meer informatie gewenst is over de werking van het model.

Dit rapport heeft de kwaliteitscontrole doorlopen volgens de richtlijnen van RAND Corporation (zie <http://www.rand.org/about/standards>) en kan daarom beschouwd worden als een RAND *Europe* product. Tevens zijn opmerkingen verwerkt op eerdere versies van dit rapport van de zijde van vertegenwoordigers van AVV.

Voor meer informatie of vragen over dit rapport kunt u contact opnemen met:

Barry Zondag (zondag@rand.org)

RAND Europe
Newtonweg 1
2333 CP LEIDEN
The Netherlands
+31 71 524 51 51
reinfo@rand.org

Inhoudsopgave

Voorwoord	iii
Samenvatting	viii
HOOFDSTUK 1 Inleiding en opbouw	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Probleem en doelstelling	9
1.3 Opbouw rapportage	10
HOOFDSTUK 2 DEMOGRAF-module	11
2.1 Overzicht aanpassingen in module	11
2.2 Aangepaste bestanden	11
2.3 Resultaat testrun	13
2.4 Conclusies	14
HOOFDSTUK 3 LANDUSE-module	15
3.1 Overzicht te testen aanpassingen landuse-module	15
3.2 Endogene berekening huishoudens/woning-factor	16
3.3 Endogene berekening woningdichtheid	17
3.3.1 Implementatie in het model	17
3.4 Aanpassingen bestanden	18
3.4.1 Resultaat testrun	18
3.5 Conclusie	19
HOOFDSTUK 4 MIGRAT-module	20
4.1 Overzicht aanpassingen in de MIGRAT-module	20
4.2 Herschatten woonlocatiekeuzemodel	20
4.2.1 Werkwijze herschattingen per huishoudtype	21
4.3 Huishoudtype C	22
4.3.1 Herschatting model Huishoudtype C met gewijzigd aantal waarnemingen	22
4.3.2 Reiskosten/reistijd	24
4.3.3 Vacante woningen coëfficiënt op 1.0 gerestricteerd	26
4.3.4 Woningprijs per hectare	27
4.3.5 Arbeidsplaatsen/beroepsbevolking	29
4.3.6 Regionale bereikbaarheid	31
4.3.7 Onopgehoogd en opgehoogd WBO	34
4.3.8 Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie	37
4.3.9 Beste model voor huishoudtype C in TIGRIS XL 1.0	39
4.4 Opzet schattingen overige huishoudtypen (A, B, D, E en F)	40

4.5	Huishoudtype A	41
4.5.1	Reistijd/reiskosten ,vacante woningen en prijs per vierkante meter.....	41
4.5.2	Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie.....	43
4.5.3	Beste model voor huishoudtype A in TIGRIS XL versie 1.0.....	44
4.6	Huishoudtype B.....	45
4.6.1	Reistijd/reiskosten ,vacante woningen en prijs per vierkante meter.....	45
4.6.2	Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie.....	47
4.6.3	Beste model voor huishoudtype B in TIGRIS XL 1.0	47
4.7	Huishoudtype D	48
4.7.1	Reistijd/reiskosten ,vacante woningen en prijs per vierkante meter.....	49
4.7.2	Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie.....	50
4.7.3	Beste model voor huishoudtype D in TIGRIS XL 1.0	52
4.8	Huishoudtype E.....	53
4.8.1	Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter.....	54
4.8.2	Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie.....	55
4.8.3	Beste model voor huishoudtype E in TIGRIS XL 1.0.....	56
4.9	Huishoudtype F	57
4.9.1	Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter.....	57
4.9.2	Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie.....	58
4.9.3	Beste model voor huishoudtype F in TIGRIS XL versie 1.0	59
4.10	Conclusies herschattingen	60
4.11	Testrun met de nieuwe MIGRAT-module	61
4.12	Iteraties binnen de MIGRAT-module	64
4.13	Aanpassing schalingscoëfficiënt WOZ-waarde	64
HOOFDSTUK 5 LABOUR -module.....		66
5.1	Inleiding	66
5.2	schattingen arbeidsvraag op gemeenteniveau	68
5.3	Bespreking schattingsresultaten	74
5.4	Resultaat testrun	76
5.5	Conclusie Arbeidsmarkt.....	85
HOOFDSTUK 6 Toepassingen.....		87
6.1	Referentie berekeningen.....	87
6.1.1	Vrije markt ontwikkeling TIGRIS XL 1.0	87
6.1.2	Vergelijking resultaten vrije markt TIGRIS XL 1.0 met het TIGRIS XL Prototype	89
6.2	Prijsbeleidvariant.....	91
HOOFDSTUK 7 Conclusies.....		93
Appendix A: Overzicht testruns		96
Appendix B: Theorie over steekproeftrekking en weging van waarnemingen bij schatting van discrete keuzemodellen.....		97
Steekproeftrekking		97
Modelschatting		97
Schatting op het WBO2002.....		99

Referenties..... 99
Appendix C: Specificatie variabelen arbeidsmarkt 100

Samenvatting

Dit document beschrijft de werkzaamheden uitgevoerd in het kader van het project 'TIGRIS XL versie 1.0'. In dit project zijn de laatste aanpassingen gemaakt aan het TIGRIS XL Prototype ter realisatie van TIGRIS XL 1.0. De belangrijkste gemaakte aanpassingen/verbeteringen zijn:

- Het meenemen van regionale differentiatie in geboorte- en sterftetekansen in de demografische module;
- De woningmarktmodule is herschat waarbij t.o.v. het TIGRIS XL Prototype de respons op vacante woningen is verbeterd, een verbeterde prijsindicator wordt gebruikt en resikosten worden beter meegenomen. Het resultaat is dat zowel de ruimtelijke projecties als de response op prijsbeleid zijn verbeterd;
- De arbeidsmarktmodule is opnieuw geschat op het niveau van gemeenten Dit is een aanzienlijke ruimtelijke detaillering t.o.v. de schattingen in het TIGRIS XL Prototype (COROP-niveau). Het modelleren van de intra-regionale effecten van infrastructuurmaatregelen is hierdoor sterk verbeterd.

1.1 Achtergrond

Voor het ondersteunen van lange termijn-strategieën ten aanzien van het wegennetwerk in samenhang met de wegennetten van andere wegbeheerders, andere vervoersmodaliteiten heeft AVV besloten om een nieuw grondgebruik transport interactiemodel 'TIGRIS XL' te ontwikkelen. Een consortium van RAND Europe, Bureau Louter en Spiekermann & Wegener heeft een prototype ruimtelijk allocatiemodel ontwikkeld in 2003 en 2004. Een belangrijk uitgangspunt bij de ontwikkeling van het ruimtelijk allocatiemodel was dat de onderliggende deelmodellen (deelmarkten) empirisch gefundeerd zijn.

De kracht van TIGRIS XL ten opzichte van andere modellen ligt vooral in het feit dat de onderliggende deelmodellen/deelmarkten, die afzonderlijk goed functioneren, ook in samenhang goed functioneren. In het functioneel ontwerp van TIGRIS XL wordt deze samenhang beschreven. In de eerste helft van 2005 is deze samenhang getest in een uitgebreide proeftoepassing. De proeftoepassing kon beschouwd worden als een eerste serieuze test van het modelsysteem TIGRIS XL. Dit om gevoel te krijgen bij de huidige toepassingswaarde: wat gaat goed en wat gaat (nog) niet goed.

De belangrijkste conclusie is dat het model op hoofdlijnen goed functioneert, maar dat er nog een paar aanpassingen aan het model noodzakelijk zijn om het in te kunnen zetten in de beleidspraktijk. In dit project worden de voorgestelde verbeterpunten uitgewerkt resulterend in TIGRIS XL 1.0. Daarnaast wordt in dit project een integrale systeembeschrijving van TIGRIS XL 1.0 gemaakt, welke gerapporteerd wordt in een afzonderlijke systeemdokumentatie.

1.2 Probleem en doelstelling

Het Prototype TIGRIS XL model is in de proeftoepassing getest op geschiktheid voor toepassing in de beleidspraktijk. De proeftoepassing die AVV in de eerste helft van 2005 heeft laten uitvoeren heeft uitgewezen dat het model op onderdelen verbeterd kan worden waardoor de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van het model versterkt worden. Eis hierbij is echter wel dat de voorgestelde verbeteringen empirisch getest worden en de aanpassingen worden alleen geïmplementeerd indien de schattingsresultaten hiertoe aanleiding geven. In het geval dat een voorgestelde verbetering niet statistisch kan worden bevestigd, middels een significante invloed met de juiste causaliteit, zal de voorgestelde aanpassing verworpen worden.

De voorgestelde aanpassingen in de woningmarktmodule hebben te maken met het ontbreken van regionale componenten in de schatting, waardoor met name perifeer

gelegen gebieden en centraal gelegen gebieden meer respectievelijk minder groeien dan verwacht mag worden. Daarnaast worden de reiskosten momenteel niet, of zeer beperkt, meegenomen bij de locatiekeuze van huishoudens. Hierdoor is het niet goed mogelijk om de effecten van prijsmaatregelen op de ruimtelijke verdeling van de inwoners te berekenen. Bij de allocatie van de arbeidsmarkt zal met name de modellering op een lager schaalniveau verbeterd moeten worden. In het Prototype TIGRIS XL model is de arbeidsmarkt geschat op het regionale niveau en de voorgestelde verbetering betreft een geschat model op het gemeenteniveau. Hierdoor zullen de ruimtelijke projecties voor de verdeling van arbeidsplaatsen op een lager ruimtelijk schaalniveau versterkt worden en kunnen de intraregionale effecten van transportmaatregelen inzichtelijk gemaakt worden.

Doel van het project is het model TIGRIS XL inhoudelijk te verbeteren en te testen, zodanig dat het instrument toegepast kan worden voor de beleidspraktijk voor de volgende typen vraagstukken:

- Vraagstukken op regionale en landelijke schaal;
- Effecten van transportmaatregelen auto en openbaar vervoer op ruimte en mobiliteit (bijv. scenariostudies, input nationale en regionale nota's, Tracé/MER met RO-component);
- Effecten van prijsbeleid op ruimte en mobiliteit;
- Effecten van de mate van overheidsregulering RO op ruimte en mobiliteit;
- Effecten van verschillende CPB-scenario's op mobiliteit en ruimte.

Daarnaast dient in dit project het modelsysteem integraal te worden beschreven.

1.3 Opbouw rapportage

De te testen verbeteringen en gevonden resultaten worden per module, demografie, landuse, woningmarkt en arbeidsmarkt, toegelicht in hoofdstuk 2 tot en met 5. Hoofdstuk 6 bestaat uit het beschrijven van enkele integrale testen met het nieuwe model TIGRIS XL 1.0. Tot slot worden de belangrijkste conclusies kort weergegeven in hoofdstuk 7.

Voor een technische beschrijving van het model, ook onderdeel van dit project, wordt verwezen naar de technische documentatie van TIGRIS XL 1.0

HOOFDSTUK 2 **DEMOGRAF**-module

2.1 Overzicht aanpassingen in module

Bij de tests van het Prototype TIGRIS XL model werden geen knelpunten gevonden in de DEMOGRAF-module. De aanpassingen aan deze module zijn daarom minimaal. De enige verandering is het regiospecifiek maken van de geboorte- en sterftetekansen om de bevolkingsontwikkeling op regionaal niveau verder te verbeteren. Daarbij wordt de relatieve verandering van de regiospecifieke kansen over de tijd gelijk gesteld aan de landelijke trend.

2.2 Aangepaste bestanden

`demograf.bas` Er is een referentie toegevoegd voor de input COROP naar het nieuwe bestand `endocorop.txt`, zie hier onder.

`segs2000.dat` Kolom 2 is veranderd in het COROP-nummer, conform de LMS-specificatie voor dit bestand. Het COROP-nummer is nodig om de koppeling te maken naar de nieuwe regiospecifieke geboorte- en sterftetekansen.

Een nieuw bestand is aangemaakt met regiospecifieke factoren voor geboorte- en sterftetekansen. Deze factoren beschrijven de regionale afwijking van de geboorte- en sterftetekansen naar leeftijdsjaar.

`endocorop2001.txt` Bevat regiospecifieke factoren voor geboorte- en sterftetekansen per leeftijdsjaar, genormaliseerd op het landelijke gemiddelde per leeftijdsjaar. Dit bestand is als volgt gespecificeerd voor elk toekomstjaar:

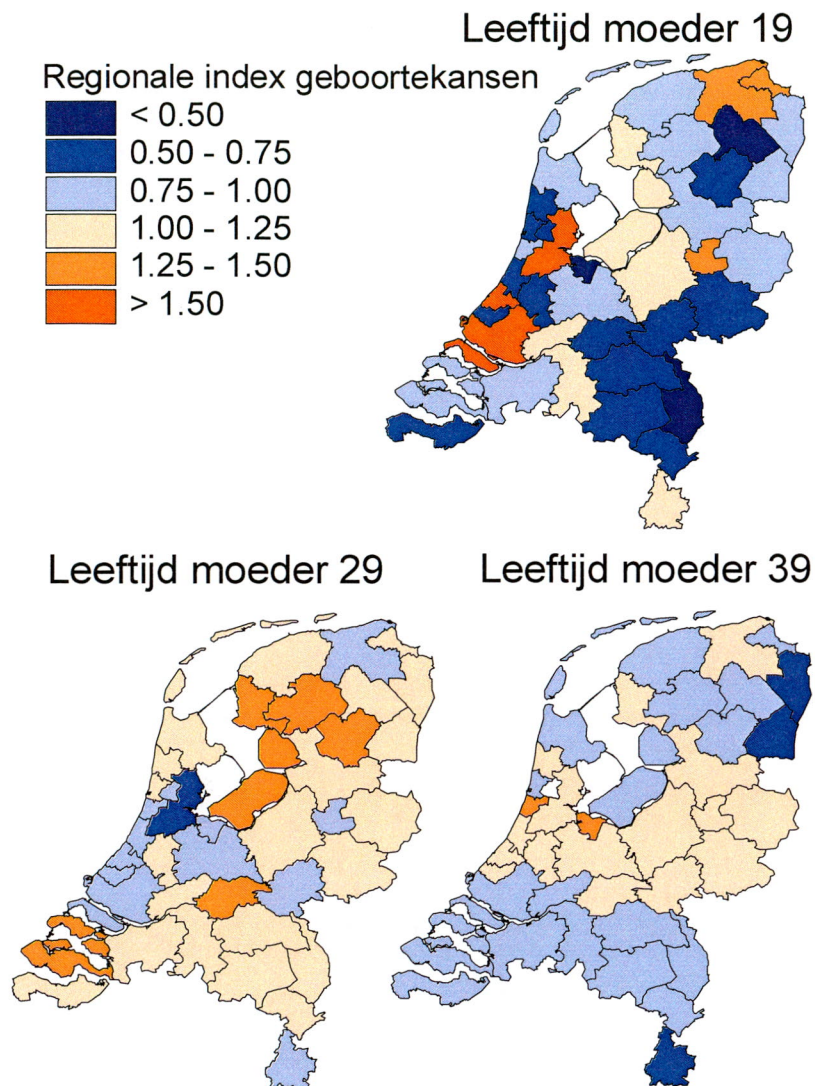
Dit bestand is een TAB-gescheiden ASCII-bestand

Het bestand bevat per regel de volgende gegevens:

Regionummer	I2
Leeftijdsjaar	I2
Regiofactor voor de kans dat een vrouw een kind krijgt	F6.3
Regiofactor voor de kans dat een man overlijdt	F6.3
Regiofactor voor de kans dat een vrouw overlijdt	F6.3

In de volgende figuur is de regionale afwijking in geboortetekansen voor drie leeftijdsjaren van de moeder te zien. De regionale cijfers zijn afkomstig uit de regionale bevolkingsstatistiek van het CBS. Als er reden is aan te nemen dat de regionale

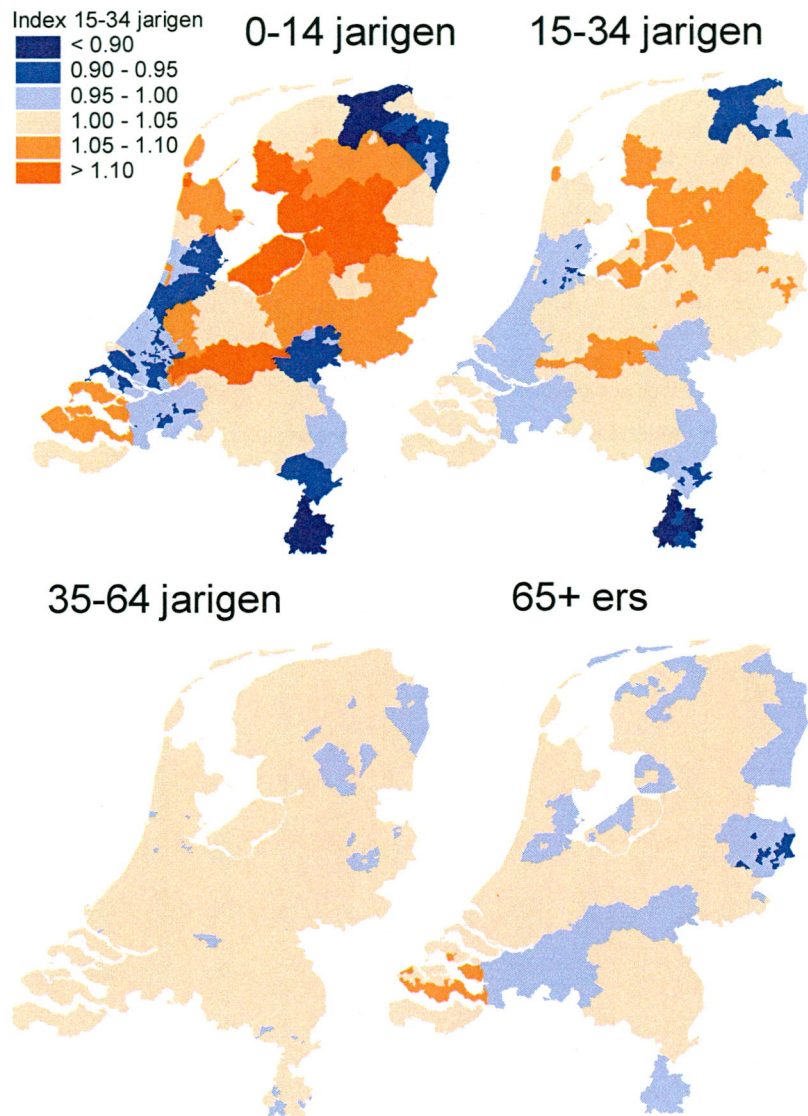
afwijking in een bepaald scenario een ander patroon gaat vertonen, zijn de verwachte verandering aan te brengen in de *endocoropjaar.txt* bestanden.



Figuur 2-1: Regionale afwijking geboortekansen voor drie leeftijdsjaren. Bron: CBS.

2.3 Resultaat testrun

De regio-specifieke factoren leiden tot een andere bevolkingsontwikkeling tussen 2000 en 2030 voor verschillende COROP-regio's. Onderstaande figuur laat de geaggregeerde resultaten zien van de aangepaste DEMOGRAF module (Testrun 3) ten opzichte van het Prototype TIGRIS XL model (Referentie run). De bevolking is vergeleken in vier leeftijdsklassen.



Figuur 2-2: Bevolking in 2030 per leeftijdsgroep op subzone niveau

Uit de resultaten blijkt dat de aanpassingen leiden tot kleine, logische verschuivingen in de bevolkingsopbouw. De aanpassingen leiden tot maximaal 10% verandering. De regionale uitgangspunten, leiden ten opzichte van de landelijke trend tot een kleinere jonge bevolking in de provincies Limburg en Groningen. De jonge bevolking in de wat perifere gebieden, zoals het Rivierenland, Flevoland, Gelderland en Overijssel, blijkt groter met de regionale uitgangspunten. Voor de leeftijdsklassen 35-64 jarigen en 65 plussers zijn de veranderingen kleiner.

2.4 Conclusies

In de oude situatie (TIGRIS XL Prototype) wordt er gewerkt met nationale geboorte- en sterftekansen per geslacht en leeftijdsjaar. In Nederland bestaan er echter regionale verschillen in met name de geboortekansen, dit komt bijvoorbeeld door culturele verschillen tussen de regio's of door krapte op de woningmarkt. Het meenemen van deze regiospecifieke verschillen in geboorte- en sterftekansen in TIGRIS XL 1.0 leidt tot verbeterde regional projecties voor de bevolkingsontwikkeling. Uit de testrun blijkt dat deze verbeteringen op geaggregeerd niveau, voor de volledige populatie gering zijn, maar op en gedesaggregeerd niveau substantieel. Zo valt duidelijk te zien dat in TIGRIS XL 1.0 het aantal jongeren in Zuid-Limburg beduidend lager is dan in het TIGRIS XL Prototype wat veroorzaakt wordt door de relatief lage geboortekansen in deze regio. Door de gemaakte aanpassing worden de demografische ontwikkelingen met meer detail en daardoor nauwkeuriger doorgerekend.

Een ander belangrijk punt is dat het model door de aanpassing gebruik kan maken van regionale data indien dit voor een toepassing gewenst is. Dit verhoogt de inzetbaarheid van het model.

HOOFDSTUK 3 **LANDUSE**-module

3.1 Overzicht te testen aanpassingen landuse-module

In het Prototype TIGRIS XL model worden de factoren "het aantal huishoudens per woningen" en "het aantal woningen per hectare" (de woningdichtheid) exogeen meegenomen wat er in de praktijk veelal op neer komt dat deze variabelen constant zijn naar de toekomst toe. Historische ontwikkelingen in deze variabelen, bijvoorbeeld de trend naar lagere dichtheden, geven aan dat deze factoren in de praktijk niet constant zijn en beïnvloed worden door veranderingen in de omstandigheden (uit te drukken in verklarende variabelen).

Het endogeen modelleren van deze twee factoren is een verbetering van de module, doordat kennis uit het systeem via verklarende variabelen gebruikt wordt om deze factoren nauwkeuriger te bepalen. Om dit te testen zullen statistische verbanden tussen de huishoudens/woning-factor en de woningdichtheid gezocht worden middels een lineair regressiemodel. De gebruikte data bestaat uit CBS-data voor het basisjaar welke verzameld is voor de ontwikkeling van het Prototype TIGRIS XL prototype model. Bij bevredigende statistische resultaten zullen de aanpassingen ingebouwd worden in de landuse-module en getest worden in een testberekening.

De beweegredenen om over te gaan tot het endogeen modelleren van beide grootheden worden hieronder nog een keer herhaald.

Endogeen modelleren van ontwikkelingen in de huishoudens/woning-factor

In het Prototype TIGRIS XL model wordt de factor voor 'het aantal huishoudens per woning' constant gehouden per zone. Deze huishoudens/woning-factor is zonespecifiek, mede om recht te doen aan het hoge aantal huishoudens per woning in zones met bijvoorbeeld studentenhuysvesting of verzorgingstehuizen. Daarnaast kan de huishoudens/woning-factor ook beïnvloed worden door het aantal vacante woningen of door de prijs van woningen. Het constant houden van de huishoudens/woning-factor per zone in de toekomst in het TIGRIS XL Prototype maakt deze factor onafhankelijk van demografische ontwikkelingen of ontwikkelingen op de woningmarkt. Het voorstel is om te onderzoeken voor welke ontwikkelingen de huishoudens/woning-factor gevoelig is en deze invloed endogeen mee te nemen in het model. Het gaat hierbij om het aanpassen van de huishoudens/woning-factor vanuit het basisjaar naar de toekomst toe

Endogene modelleren van de woningdichtheid

In het Prototype TIGRIS XL model wordt de factor voor het aantal woningen per hectare nieuwbouwlocatie constant gehouden per zone. De woningdichtheid van een woningbouwlocatie hangt af van het woonmilieutype. De factoren worden constant gehouden in de prognoseberekningen ongeacht de veranderingen in de vraag/aanbod-verhoudingen. Dit is een mogelijke beleids optie. In werkelijkheid worden deze factoren mede beïnvloed door de marktsituatie en het voorstel is om de factoren aan te passen op basis van de vraag/aanbod-verhoudingen, bijvoorbeeld via het aantal vacante woningen of de gemiddelde prijs op de regionale woningmarkt.

3.2 Endogene berekening huishoudens/woning-factor

Als verbetering voor TIGRIS XL 1.0 is voorgesteld om te testen in hoeverre de huishoudens/woning-factor verklaard kan worden op basis van variabelen als leeftijd aantal inwoners en aantal vacante woningen in de regio en de WOZ-waarde als indicator voor de woningprijs (zie Tabel 3-1).

Variabele	Omschrijving	Verwachte relatie
hhwon	Factor voor het gemiddelde aantal huishoudens per woning (2000)	Te verklaren variabele
WOZ	Maat voor de gemiddelde waarde van woningen in een zone	Hogere huizenwaarde, Hogere hhwon-factor
pct_pop18tm25	Het aandeel jongeren van de leeftijd 18 tot en met 25 jaar van de totale bevolking in een gebied	Meer jongeren, Hogere hhwon-factor
pct_pop70oud	Het aandeel ouderen van de leeftijd 70 jaar en ouder van de totale bevolking in een gebied	Meer ouderen, Hogere hhwon-factor
pct_vacwon	Het aandeel leegstaande huizen van de totale woningvoorraad in een gebied	Meer leegstand, lagere hhwon-factor
pct_INC01	Het aandeel huishoudens met een laag inkomen, LMS cat 1 en 2	lagere inkomens, hogere hhwon-factor

Tabel 3-1: Te testen verklarende variabelen voor de huishoudens/woning-factor

De geteste variabelen hebben alle het verwachte teken en een significante invloed op de hhwon-factor. De geschatte specificatie, met de beste, maar nog steeds zeer lage R^2 (0.14), staat in Tabel 3-2.

Variabele	Coefficiënt	T-waarde
Constante	0.60929	16.033
pct_pop18tm25	0.02709	10.583
pct_pop70oud	0.00615	4.396
pct_vacwon	-0.00138	-6.546
pct_inclow	0.00136	2.156
WOZ	0.00056	5.572

Tabel 3-2: Verklarende variabelen voor de huishoudens/woning-factor significant bij een 95%-betrouwbaarheidsinterval.

Het model geeft significante coëfficiënten met het verwachte teken voor de verschillende verklarende variabelen. Dit positieve resultaat wordt teniet gedaan door de verklaringskracht van het model (R square van 0.14), welke zeer slecht te noemen is. Het inbouwen van de specificatie in TIGRIS XL 1.0 zal hoogstens tot een zeer geringe verbetering leiden ten opzichte van het Prototype TIGRIS XL model. Dit in combinatie met de zorg dat toenemende WOZ-prijzen leiden tot niet verklaarbare hogere huishoudens/woning-factoren is, in overleg met AVV, besloten deze aanpassing niet te implementeren. Opgemerkt moet worden dat het hier om een zeer beknopte exercitie gaat en de geteste specificaties beperkt zijn gehouden tot lineaire regressies.

3.3 Endogene berekening woningdichtheid

In het Prototype TIGRIS XL model wordt de factor "het aantal woningen per hectare voor nieuwbouwlocaties" constant gehouden voor alle toekomstjaren per zone. Daarnaast hangt de dichtheid van een woningbouwlocatie alleen af van het woonmilieutype. De vraag is of dit een juiste aanname is of dat de verandering in woningdichtheid verklaard kan worden door kenmerken van de locatie. Op basis van een theoretische beschouwing zijn de volgende variabelen, zie Tabel 3-3, getest op hun invloed op de woningdichtheid met behulp van een lineaire regressie.

Variabele	Omschrijving	Verwachte relatie
wondicht	Het aantal woningen per hectare op basis van CBS 2000 gegevens	Te verklaren variabele
pct_INChigh	Het aandeel huishoudens met een relatief hoog inkomen, LMS cat 4 en 5	Hogere inkomens, lagere woningdichtheid
pct_INClow	Het aandeel huishoudens met een relatief laag inkomen, LMS cat 1 en 2	Lagere inkomens, hogere woningdichtheid
WOZperHaB	Maat voor de waarde van de grond in een gebied ([WOZ] * [aantal woningen] / [oppervlak bebouwd gebied])	Hogere waarde grond, hogere woningdichtheid
pct_pop18tm25	Het aandeel jongeren in de leeftijd van 18 tot en met 25 jaar op de totale bevolking in een gebied	Meer jongeren, Hogere woningdichtheid
pct_pop70oud	Het aandeel ouderen in de leeftijd van 70 jaar en ouder op de totale bevolking in een gebied	Meer ouderen, Hogere woningdichtheid

Tabel3-3: Te testen verklarende variabelen voor de woningdichtheid

De te testen verklarende variabelen bestaan uit veranderingen in de woningvraag door veranderingen in het inkomen of leeftijdsamenstelling en de druk op de grondmarkt, weergegeven via een gemiddelde grondprijs voor bebouwd gebied. De leeftijdsinvloed bleek niet significant en de hoogste R square werd gevonden voor de onderstaande modelspecificatie:

Variabele	Coefficiënt	T-waarde
Constante	51.674	25.299
pct_inchigh	-1.199	-22.546
WOZpHaB	0.005	49.642

Tabel 3-4: Verklarende variabelen voor de woningdichtheid significant bij een 95%-betrouwbaarheidsinterval.

De verklaringskracht van het model ($R^2=0.738$) is goed te noemen en de significante variabelen hebben het verwachte teken.

3.3.1 Implementatie in het model

De LANDUSE-module is aangepast door de woningdichtheid binnen het model te berekenen in plaats van exogene waarden te gebruiken. Hierdoor laat het model de dichtheid stijgen als er krapte op de woningmarkt ontstaat, via een prijssignaal afkomstig uit de MIGRAT-module. Tegelijkertijd heeft de aanwezigheid van veel hoge inkomenshuishoudens (LMS-inkomensklassen 4 en 5) een negatief effect op de woningdichtheid. De formule voor woningdichtheid in een bepaald jaar t is:

$$WD_z(t) = 51,674 - 1,199 * HHinchigh_z(t) + 0,005 * WOZpHaB_z(t)$$

waarbij,

<i>WD</i>	= woningdichtheid (aantal woningen per hectare grondgebruik wonen)
<i>HHinchigh</i>	= percentage huishoudens met een hoog inkomen (LMS cat 4 en 5) *100
<i>WOZpHaB</i>	= prijsindicator grond voor wonen
<i>z</i>	= LMS-subzone
<i>t</i>	= jaartal
<i>i</i>	= inkomensklasse

De volgorde van de LANDUSE- en DEMOGRAF-modules (inclusief QUAD-T) is omgedraaid in het modelsysteem. DEMOGRAF wordt eerst gerund omdat het percentage huishoudens per inkomensklasse invoer is voor de dichtheidsberekening in LANDUSE. In het Prototype TIGRIS XL model bestond er nog geen afhankelijkheid tussen beide modules en was de volgorde willekeurig.

3.4 Aanpassingen bestanden

<code>landuse.bas</code>	Referentie toegevoegd voor de input INC naar <code>hhprcinc.dat</code> ; nieuwe input-parameter DENS voor minimale woningdichtheid (deze is op zes woningen per hectare gesteld).
<code>gvdata_jaar.txt</code>	Om de dichtheden endogen te laten berekenen moet de dichtheidskolom (kolom 8) gevuld worden met 0-en. <code>landuse.exe</code> berekent in dat geval de woningdichtheid.
<code>tigris.bas</code>	De volgorde van het uitvoeren van DEMOGRAF en LANDUSE is omgedraaid.

3.4.1 Resultaat testrun

Met de formule zoals beschreven in paragraaf 3.3 is een testrun uitgevoerd. Het toepassen van de geschatte formule voor het berekenen van de woningdichtheid binnen TIGRIS XL 1.0 leidt tot niet plausibele dichtheden voor de toekomst. Zo wordt de berekende woningdichtheid voor de meeste zones in het jaar 2030 negatief. Oorzaak hiervoor is de sterke stijging van het aantal inkomens in de categorie hoge inkomens, huishoudens inkomenscategorie 4 en 5 uit het LMS, van 40% naar boven de 70%. De stijging van de WOZpHaB, als indicator voor de verandering in de grondprijs voor wonen, van meer dan een verdubbeling tot 2030 heeft een veel geringere invloed op de dichtheid dan de verschuiving van de huishoudens naar de hogere inkomenscategorieën.

Een voorbeeld van het negatief worden van de dichtheid, middels de endogene berekening, kan gegeven worden voor zone 1 in 2030, met als kenmerken:

- Percentage hoge inkomens = 72
- WOZ = 184,2
- Woningen = 9679
- Grondoppervlak woningen = 523,7

$$WD_1(2030) = 51,674 - 1,199 * HHinchigh_1(2030) + 0,005 * WOZpHaB_1(2030)$$

$$WD_1(2030) = -17,8$$

Naast de negatieve berekende woningdichtheid voor zone 1 wordt voor nog 538 andere zones een negatieve woningdichtheid voor nieuwbouwlocaties berekend in 2030. Hieruit volgt dat de geschatte vergelijking ongeschikt is om toe te passen in een toekomstberekening. De geschatte waarden geven een verklaring voor de verschillen in dichtheid tussen zones in het basisjaar, maar zijn niet geschikt om met scenarioveranderingen om te gaan zoals een stijging van de gemiddelde huishoudeninkomens en woonprijzen¹. Met name de verschuiving van de huishoudens naar de hogere inkomenscategorieën in de toekomst leidt tot inplausibele resultaten in de toepassing.

3.5 Conclusie

De voorgestelde verbeterpunten voor de LANDUSE-module in TIGRIS XL 1.0 zijn beide verworpen. Het endogeen meenemen van de huishoudens/woning-factor is verworpen door de geringe statistische verklaringskracht van de verschillende geteste specificaties. Het endogeen meenemen van de woningdichtheid is verworpen doordat de geschatte specificatie op basis van cross-sectie data niet geschikt is om de temporele ontwikkeling in de woningdichtheid plausibel te voorspellen.

¹ Een andere modelspecificatie zoals een exponentiële vergelijking voorkomt dat de waarde van de woningdichtheid negatief zal worden. Echter, de dynamiek in de woningdichtheid kon binnen dit project niet geschat worden op basis van cross-sectie data, zodanig dat de waarde in de toekomst plausibel bleef.

HOOFDSTUK 4 **MIGRAT**-module

4.1 Overzicht aanpassingen in de MIGRAT-module

De belangrijkste aanpassing van de MIGRAT-module is de herschatting op basis van de aanbevelingen uit het project 'Proeftoepassing TIGRIS XL'. De aanbevelingen en methode van herschatten staat beschreven in paragraaf 4.2. In paragrafen 4.3 tot en met 4.9 staan de herschattingen voor de huishoudtypen. Een testrun met de herschatte module komt in paragraaf 4.10 aan bod. Vervolgens zijn in paragrafen 4.12 en 4.13 twee testen uitgevoerd. De eerste behandelt het aantal iteraties in MIGRAT om tot convergentie te komen, waarbij het aantal verhuizingen naar een zone wordt geschaald naar het aantal beschikbare vacante woningen in een zone. De tweede gaat in op de stijging van de WOZ-waarde en de calibratiefactor die binnen TIGRIS XL 1.0 instelbaar is. De WOZ-waarde wordt berekend aan de hand van de vraag naar woningen en het aanbod van woningen in een bepaald jaar.

4.2 Herschatten woonlocatiekeuzemodel

Deze en volgende paragrafen beschrijven de herschattingen van het TIGRIS XL 1.0 woonlocatiekeuzemodel. Naar aanleiding van het project 'Proeftoepassing TIGRIS XL' uitgevoerd met het Prototype TIGRIS XL model zijn enkele tekortkomingen van het model aan het licht gekomen:

- Het TIGRIS XL Prototype reageerde niet goed op prijsbeleid, doordat kosten niet werden meegenomen;
- Bereikbaarheid is een complexe indicator, bestaande uit een combinatie van het transportsysteem, het grondgebruik en de activiteiten van de sociaal-economische actoren, welke op verschillende wijze kan worden uitgewerkt. De gebruikte indicatoren in de schattingen van het TIGRIS XL Prototype maken gebruik van het waargenomen transportgedrag van personen waarbij korte afstandverplaatsingen een dominante rol spelen. In de onderstaande schattingen worden alternatieve formuleringen, meer gericht op regionale dan lokale bereikbaarheid, getest. Mogelijk voldoen deze formuleringen beter aan de perceptie van bereikbaarheid bij mensen;
- Het verschil tussen intra-regionale en interregionale verhuizingen wordt in het TIGRIS XL Prototype gerepresenteerd middels de neststructuur op COROP-niveau. Het toevoegen van variabelen op COROP-niveau kan de locatiekeuze tussen het binnen of buiten de COROP verhuizen mogelijk beter verklaren.

Aanvullend op de aanbevelingen uit het project 'Proeftoepassing TIGRIS XL' zijn er ook enkele algemene wijzigingen cq. verbeteringen aangebracht in de

woonlocatiekeuzemodule. Het gaat hierbij om het herdefiniëren van huishoudtype C en D (zie paragraaf 4.3.1), het vastzetten van de coëfficiënt voor de vacante woningen als theoretische size variabele (zie paragraaf 4.3.3) en het uitdrukken van de woningprijs per grondeenheid (zie paragraaf 4.3.4).

4.2.1 Werkwijze herschattingen per huishoudtype

De werkwijze voor de herschattingen is als volgt: voor huishoudtype C, het huishoudtype waarvoor de meeste waarnemingen in de data beschikbaar zijn, zullen de mogelijke verbeteringen in de schattingen getest worden. De verbeteringen zullen vervolgens in alle andere huishoudtypen consistent doorgevoerd worden.

De schattingsresultaten zullen incrementeel worden gepresenteerd, waarbij het uitgangspunt steeds het tot dan toe 'beste' model is en mogelijk verbeteringen ten opzichte van dat model getest worden. Het 'beste' model is gedefinieerd als het model met de hoogste loglikelihood (rekeninghoudend met het aantal waarnemingen en vrijheidsgraden), waarbij alle coëfficiënten het correcte (theoretisch verwachte), significante teken hebben en de nestcoëfficiënten tussen de 0 en 1 liggen.

Tabel 4-1 geeft een overzicht van de subparagrafen in deze paragraaf met daarin een korte beschrijving van de schatting voor ieder huishoudtype.

Subparagraaf	Huishoudtype	Beschrijving
4.3.1	C	Wijziging aantal waarnemingen
4.3.2	C	Reiskosten en reistijd opgesplitst
4.3.3	C	Restrictie voor coëfficiënt "Vacante woningen"
4.3.4	C	Woningprijs per hectare i.p.v. WOZ-waarde
4.3.5	C	Verhouding arbeidsplaatsen/beroepsbevolking op subzone en COROP-niveau
4.3.6	C	Regionale bereikbaarheid
4.3.7		
4.3.8	C	Stapsgewijze aanpassing modelspecificatie
4.3.9	C	Beste model geïmplementeerd in TIGRIS XL 1.0
4.5.1	A	Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter
4.5.2	A	Stapsgewijze aanpassing modelspecificatie
4.5.3	A	Beste model geïmplementeerd in TIGRIS XL 1.0
4.6.1	B	Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter
4.6.2	B	Stapsgewijze aanpassing modelspecificatie
4.6.3	B	Beste model geïmplementeerd in TIGRIS XL 1.0
4.7.1	D	Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter
4.7.2	D	Stapsgewijze aanpassing modelspecificatie
4.7.3	D	Beste model geïmplementeerd in TIGRIS XL 1.0
4.8.1	E	Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter
4.8.2	E	Stapsgewijze aanpassing modelspecificatie
4.8.3	E	Beste model geïmplementeerd in TIGRIS XL 1.0
4.9.1	F	Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter
4.9.2	F	Stapsgewijze aanpassing modelspecificatie
4.9.3	F	Beste model geïmplementeerd in TIGRIS XL 1.0

Tabel 4-1: Overzicht geschatte modellen per subparagraaf en huishoudtype.

Tabel 4-2 geeft een overzicht van alle gebruikte verklarende variabelen tijdens de schattingen voor de woonlocatiekeuzemodule.

Naam	Betekenis	Eenheid/definitie
Price_WOZ	Gemiddelde WOZ-waarde van een woning in een zone	Euro (2000)
Price_WOZ_C	Gemiddelde WOZ-waarde van een woning in een zone, wanneer men tussen COROP's verhuist	Euro (2000)
Price_m2	Gemiddelde prijs per vierkante meter in een zone (WOZ*aantal woningen/woongebied)	(WOZ-waarde*#woningen)/hectare woongebied
Price_m2_C	Gemiddelde prijs per vierkante meter in een zone (WOZ*aantal woningen/woongebied), wanneer men tussen COROP's verhuist	(WOZ-waarde*#woningen)/hectare woongebied
VacWon	Aantal vacante woningen in een zone	Woningen
VacWon_C	Aantal vacante woningen in een zone, wanneer men tussen COROP's verhuist	Woningen
WMT_1	Woonmilieutypologie 1 (volgens categorie-indeling met 5 typen)	Aandeel (0-100)
WMT_2	Woonmilieutypologie 2 (volgens categorie-indeling met 5 typen)	Aandeel (0-100)
WMT_3	Woonmilieutypologie 3 (volgens categorie-indeling met 5 typen)	Aandeel (0-100)
WMT_4	Woonmilieutypologie 4 (volgens categorie-indeling met 5 typen)	Aandeel (0-100)
1_time	Reciproke reistijd tussen de vorige en de huidige woonzone	Minuten
1_time_C	Reciproke reistijd tussen de vorige en de huidige woonzone, wanneer men tussen COROP's verhuist	Minuten
Log_time	Log reistijd tussen de vorige en de huidige woonzone	Minuten
Log_time_C	Log reistijd tussen de vorige en de huidige woonzone, wanneer men tussen COROP's verhuist	Minuten
1_gtime	Reciproke gegeneraliseerde reistijd tussen de vorige en de huidige woonzone	Minuten
1_gtime_C	Reciproke gegeneraliseerde reistijd tussen de vorige en de huidige woonzone, wanneer men tussen COROP's verhuist	Minuten
Log_gtime	Log gegeneraliseerde reistijd tussen de vorige en de huidige woonzone	Minuten
Log_gtime_C	Log gegeneraliseerde reistijd tussen de vorige en de huidige woonzone, wanneer men tussen COROP's verhuist	Minuten
1_cost	Reciproke reiskosten tussen de vorige en de huidige woonzone	Guldens 1995 (LMS 7.0)
1_cost_C	Reciproke reiskosten tussen de vorige en de huidige woonzone, wanneer men tussen COROP's verhuist	Guldens 1995 (LMS 7.0)
Log_cost	Log reiskosten tussen de vorige en de huidige woonzone	Guldens 1995 (LMS 7.0)
Log_cost_C	Log reiskosten tussen de vorige en de huidige woonzone, wanneer men tussen COROP's verhuist	Guldens 1995 (LMS 7.0)
Water	Oppervlakte water per zone	Hectare
Groen	Oppervlakte groen per zone	Hectare
Voorz	Voorzieningen in een zone	
Werkg	Hectares werkgelegenheid in een zone	Hectare
Dicht	Bevolkingsdichtheid in een zone	Inwoners/hectare
Inc_med	Aantal midden inkomens in een zone (TIGRIS XL categorie 2)	Aandeel (0-100)
Inc_high	Aantal hogere inkomens in een zone (TIGRIS XL categorie 3)	Aandeel (0-100)
Acc_tot	Bereikbaarheid in logsums voor alle motieven	Utils
Acc_wrk	Bereikbaarheid in logsums voor het motief 'woon-werk'	Utils
Acc_oth	Bereikbaarheid in logsums voor het motief 'woon-overig'	Utils
Acc_ced	Bereikbaarheid in logsums voor het motief 'woon-opleiding kinderen'	Utils

Tabel 4-2: Overzicht gebruikte variabelen in het woonlocatiekeuzemodel.

4.3 Huishoudtype C

4.3.1 Herschatting model Huishoudtype C met gewijzigd aantal waarnemingen
 Huishoudtypen C en D onderscheiden zich door de indeling in inkomenscategorie. Echter, het middeninkomen (categorie 2) behoorde in het Prototype TIGRIS XL model tot huishoudcategorie D. In het Prototype TIGRIS XL model werd de indeling van huishoudtypen gehanteerd zoals weergegeven in Tabel 4-3.

Indeling in 6 categorieën	Leeftijd hoofd van het huishouden	Huishoudgrootte	Werker in huishouden	Inkomenscategorie
A	<65	1	0	1,2,3
B	<65	1	1	1
B	<65	1	1	2,3
A	<65	2	0	1,2,3
C	<65	2	1	1
D	<65	2	1	2
D	<65	2	1	3
A	<65	3+	0	1,2,3
C	<65	3+	1	1
D	<65	3+	1	2
D	<65	3+	1	3
E	>65	1	0,1	1,2,3
F	>65	2/3+	0,1	1,2,3

Tabel 4-3: Overzicht huishoudtypen in het Prototype TIGRIS XL model

Aangezien in de toekomst huishoudens, door de algemene inkomensstijging, naar hogere categorieën gaan, zijn er in 2020 en 2030 relatief weinig huishoudens te vinden in categorie C. Gezien deze ontwikkeling en gegeven de verdeling over huishoudcategorieën in het WBO2002 (zie onderstaande tabellen) is besloten huishoudens met inkomenscategorie 2, die in het TIGRIS XL Prototype tot huishoudtype D behoorden, in TIGRIS XL 1.0 in te delen als huishoudtype C.

Huishoudtype	Prototype TIGRIS XL Frequentie	Prototype TIGRIS XL Percentage	TXL v1.0 Frequentie	TXL v1.0 Percentage
A	1277	11.0	1277	11.0
B	1909	16.4	1909	16.4
C	1694	14.5	3884	33.3
D	5930	50.9	3740	32.1
E	406	3.5	406	3.5
F	442	3.8	442	3.8
Totaal	11658	100.0	11658	100.0

Tabel4-4: Verdeling over huishoudtype voor het TIGRIS XL Prototype en TIGRIS XL 1.0

Het aantal waarnemingen uit het WBO2002 is nu evenwichtiger verdeeld over de huishoudtypen C en D. Dit zal van invloed zijn op de significantie van de variabelen tijdens de schatting voor huishoudtype C (hoger) en D (lager).

File	locchoicecorop2h_b_hhtc_logtot_5.F12	lc_hhtc_re_1.F12
Observations	1693	3883
Final log (L)	-5866.2	-13727.3
D.O.F.	12	12
Rho ² (0)	0.517	0.507
Rho ² (c)	0.114	0.154
VacantWon	0.524 (9.0)	0.629 (16.4)
Price_WOZ	-0.0025 (-2.2)	-0.0044 (-5.8)
c_water	4.1e-4 (2.5)	1.3e-5 (0.1)
c_voorz	0.0017 (2.7)	0.0029 (7.2)
inc_med	0.0763 (4.6)	0.113 (11.0)
logtimeWrk	-2.21 (-32.1)	-1.35 (-44.7)
Intrazon	3.06 (4.6)	5.88 (13.7)
VacWon_C	0.327 (4.7)	0.561 (11.4)
PWOZ_C	-0.0081 (-5.3)	-0.0058 (-5.9)
logtimeW_C	-2.47 (-13.9)	-2.26 (-25.2)
nestcoefs	0.818 (12.0)	0.935 (21.2)
nestcoef	0.527 (6.1)	0.434 (7.7)

Uitvoer ALOGIT 1. Huishoudtype C: Prototype schattingen en prototype schatting met gewijzigd aantal waarnemingen.

Het model verandert niet veel. Enkele coëfficiënten worden significanter door de toename van het aantal waarnemingen. De aanwezigheid van 'water' in de subzone wordt echter niet meer als belangrijk beoordeeld. In het vervolg van de schattingen worden alle variabelen, die tijdens de schattingen voor het Prototype TIGRIS XL model zijn geïnventariseerd, weer opgenomen om geen variabelen, die mogelijk nu wel significant zijn, uit te sluiten. Het verschil in loglikelihood tussen de twee modellen is onvergelykbaar door het verschil in het aantal waarnemingen.

4.3.2 Reiskosten/reistijd

In het Prototype TIGRIS XL model werd bij de keuze voor een nieuwe woonlocatie rekening gehouden met de reistijd (met auto en OV) naar de nieuwe locatie. Deze reistijd kon gezien worden als weerstandsvariabele voor een huishouden om naar een andere locatie te verhuizen, gegeven het feit dat de meeste verhuizingen op korte afstand plaatsvinden. Een tekortkoming in de toepassing van het model was, dat wanneer prijsbeleid voor de auto als maatregel werd ingevoerd, de reistijd afnam door terugdringing van congestie en huishoudens over grote (tijds-)afstand gingen verhuizen. Om dit te ondervangen is zowel geschat met specifieke extra variabelen voor de reiskosten, als wel met gegeneraliseerde variabelen waarbij de reiskosten zijn omgezet naar gegeneraliseerde reistijd middels de Value-of-Time². Conform de functionele vorm voor de reistijd, worden in eerste instantie zowel de logaritme als de reciproke van de reiskosten opgenomen, met aparte coëfficiënten voor verhuizingen binnen de COROP en verhuizingen naar een andere COROP (de coëfficiënt heeft als extensie "_C").

² Bron: Values of Time: website AVV.

File	1c_hhtc_re_2.F12	1c_hhtc_re_3.F12
Observations	3883	3883
Final log (L)	-13524.6	-13390.3
D.O.F.	23	27
Rho ² (0)	0.515	0.519
Rho ² (c)	0.166	0.174
VacantWon	0.559 (14.6)	0.548 (14.2)
Price_WOZ	-0.0061 (-6.1)	-0.0056 (-5.7)
WMT_1	2.4e-4 (0.2)	-0.0014 (-0.9)
WMT_2	0.0012 (0.8)	-5.7e-4 (-0.4)
WMT_3	0.0025 (1.7)	0.0011 (0.8)
WMT_4	4.6e-5 (0.0)	-0.0010 (-0.8)
c_water	-3.6e-5 (-0.3)	2.3e-5 (0.2)
c_voorz	0.0024 (4.9)	0.0022 (4.5)
c_groen	3.3e-6 (0.1)	6.1e-6 (0.2)
c_werkg	6.5e-4 (3.9)	6.0e-4 (3.7)
c_dicht	-8.6e-4 (-1.1)	-0.0011 (-1.4)
inc_med	0.0611 (4.2)	0.0842 (5.8)
inc_high	0.0273 (4.6)	0.0256 (4.4)
1_gtmWrk	-1.28e3 (-8.8)	
loggtmWrk	-2.21 (-27.2)	
Acc_wrk	-0.0837 (-3.5)	-0.0891 (-3.7)
Acc_ced	0.0312 (1.8)	0.0297 (1.8)
Intrazon	-9.33 (-11.0)	6.50 (11.1)
PWOZ_C	-0.0078 (-6.3)	-0.0094 (-7.3)
1_gtmW_C	-2.57e3 (-2.9)	
loggtmW_C	-2.62 (-27.7)	
nestcoefs	0.871 (21.1)	0.877 (17.8)
nestcoef	0.454 (6.3)	0.530 (7.8)
1_timeW		0.537 (0.6)
logtimeW		-0.326 (-3.1)
1_costW		-0.725 (-4.7)
logcostW		-1.94 (-15.5)
1_tmW_C		-39.3 (-3.1)
logtW_C		-1.03 (-5.9)
1_cW_C		0.874 (0.8)
logcW_C		-1.52 (-6.4)

Uitvoer ALOGIT 2. Huishoudtype C: Modellspecificatie met gegeneraliseerde reistijd en modellspecificatie met reistijd en kosten separaat geschat.

Het model waarbij gegeneraliseerde reistijden zijn opgenomen is in statistisch opzicht een verbetering ten opzichte van de oude modelschattingen waar alleen de daadwerkelijke reistijd is opgenomen. De opsplitsing van gegeneraliseerde reistijd naar zowel reiskosten als reistijd geeft een nog beter modelresultaat. Een ander voordeel is dat het opsplitsen van tijd en kosten meer detail geeft in de specifieke invloed van elk van de elementen. Zo is er een duidelijk verschil in de waarde van de coëfficiënten voor de tijd en kosten, zowel binnen het COROP als buiten het COROP. In TIGRIS XL 1.0 zijn de schattingsresultaten op basis van reistijden en -kosten opgenomen.

In de Proeftoepassing TIGRIS XL kwam naar voren dat relatief veel verhuizingen naar perifere gebieden plaatsvonden over lange afstanden. Het niet meenemen van de reiskosten kan hiervan een oorzaak zijn geweest. De afstand waarover huishoudens zich zullen verplaatsen zal in TIGRIS XL 1.0 korter zijn.

4.3.3 Vacante woningen coëfficiënt op 1.0 gerestricteerd

De coëfficiënt voor het aantal vacante woningen was in het Prototype TIGRIS XL model ongerestricteerd. Aangezien dit een size-variabele is, hoort de waarde hiervan in theorie op 1.0 te liggen. Wanneer een zone wordt opgesplitst behoort de kans dat een huishouden deze zone kiest, voor en na de opsplitsing (kansen over de opgesplitste zones opgeteld) gelijk te zijn. Bij een coëfficiënt ongelijk aan 1.0 is dit niet het geval.

In het model heeft een huishouden alle vacante woningen tot zijn beschikking als mogelijk verhuisalternatief. Dat de coëfficiënt in het Prototype TIGRIS XL model kleiner werd dan 1.0 is het gevolg van het feit dat in de praktijk huishoudens niet alle vacante woningen als optie zien, vanwege de prijs, omvang van de woning of het onderscheid in huur en koop. Om dit goed te modelleren zou een uitbreiding van het model met detail in woningtype noodzakelijk zijn. Dit valt echter buiten TIGRIS XL 1.0.

In de Proeftoepassing TIGRIS XL kwam naar voren dat grote nieuwbouwprojecten, zoals in Almere, te langzaam vol liepen met huishoudens. Wanneer de coëfficiënt voor vacante woningen op 1.0 wordt gerestricteerd zullen huishoudens sneller naar nieuwbouwlocaties verhuizen.

File	lc_hhtc_re_3.F12	lc_hhtc_re_4.F12
Observations	3883	3883
Final log (L)	-13390.3	-13456.1
D.O.F.	27	26
Rho ² (0)	0.519	0.517
Rho ² (c)	0.174	0.170
VacantWon	0.548 (14.2)	1.00 (*)
Price_WOZ	-0.0056 (-5.7)	-0.0048 (-4.8)
WMT_1	-0.0014 (-0.9)	-0.0064 (-4.3)
WMT_2	-5.7e-4 (-0.4)	-0.0051 (-3.8)
WMT_3	0.0011 (0.8)	-0.0030 (-2.1)
WMT_4	-0.0010 (-0.8)	-0.0034 (-2.4)
c_water	2.3e-5 (0.2)	-1.8e-4 (-1.2)
c_voorz	0.0022 (4.5)	0.0014 (2.9)
c_groen	6.1e-6 (0.2)	-1.8e-5 (-0.7)
c_werkg	6.0e-4 (3.7)	3.1e-4 (1.6)
c_dicht	-0.0011 (-1.4)	-8.4e-4 (-1.0)
inc_med	0.0842 (5.8)	0.0863 (5.8)
inc_high	0.0256 (4.4)	0.0344 (6.0)
Acc_wrk	-0.0891 (-3.7)	-0.138 (-5.7)
Acc_ced	0.0297 (1.8)	-0.0249 (-1.5)
Intrazon	6.50 (11.1)	9.78 (18.5)
PWOZ_C	-0.0094 (-7.3)	-0.0085 (-6.5)
nestcoefs	0.877 (17.8)	0.881 (18.1)
nestcoef	0.530 (7.8)	0.515 (7.8)
1_timeW	0.537 (0.6)	0.440 (0.5)
logtimeW	-0.326 (-3.1)	-0.355 (-3.4)
1_costW	-0.725 (-4.7)	-0.687 (-4.5)
logcostW	-1.94 (-15.5)	-1.91 (-15.4)
1_tmW_C	-39.3 (-3.1)	-37.7 (-3.0)
logtW_C	-1.03 (-5.9)	-1.08 (-6.1)
1_cW_C	0.874 (0.8)	0.791 (0.7)
logcW_C	-1.52 (-6.4)	-1.50 (-6.3)

Uitvoer ALOGIT 3. Huishoudtype C: Modelspecificatie met de coëfficiënt Vacante woningen ongerestricteerd en gerestricteerd op 1.0.

Het vastzetten van de coëfficiënt voor vacante woningen op 1.0 levert een verwachte verslechtering op in de loglikelihood van het model. De overige coëfficiënten blijven redelijk constant. Sommige woonmilieutypen worden echter significant negatief door een lichte negatieve correlatie met het aantal vacante woningen. Vanuit theoretisch oogpunt geldt het gerestricteerde model, ondanks de verslechtering in loglikelihood, als 'beste' model.

4.3.4 Woningprijs per hectare

De veronderstelling voor deze aanpassing is dat de woningprijs per vierkante meter een belangrijkere rol in het verhuisgedrag speelt dan de gemiddelde WOZ-waarde van een woning. Voor een niet-stedelijk gebied kan de WOZ-waarde van een woning hoog zijn, terwijl de prijs van de grond, die een afspiegeling is van de vraag naar dat gebied, laag is. Om dit te toetsen is in plaats van de WOZ-waarde van een gemiddelde woning, de

prijs per vierkante meter berekent. Dit is bepaald door de gemiddelde WOZ-waarde te vermenigvuldigen met het aantal woningen in een zone en te delen door het bebouwde oppervlak in de zone.

File	lc_hhtc_re_4.F12	lc_hhtc_re_5.F12
Observations	3883	3883
Final log (L)	-13456.1	-13440.9
D.O.F.	26	26
Rho ² (0)	0.517	0.518
Rho ² (c)	0.170	0.171
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
Price_WOZ	-0.0048 (-4.8)	
WMT_1	-0.0064 (-4.3)	-0.0023 (-1.5)
WMT_2	-0.0051 (-3.8)	-0.0023 (-1.8)
WMT_3	-0.0030 (-2.1)	-0.0024 (-1.6)
WMT_4	-0.0034 (-2.4)	-0.0018 (-1.3)
c_water	-1.8e-4 (-1.2)	-1.1e-4 (-0.7)
c_voorz	0.0014 (2.9)	0.0011 (2.3)
c_groen	-1.8e-5 (-0.7)	-3.9e-5 (-1.4)
c_werkg	3.1e-4 (1.6)	5.8e-4 (3.2)
c_dicht	-8.4e-4 (-1.0)	0.0017 (2.1)
inc_med	0.0863 (5.8)	0.0929 (6.7)
inc_high	0.0344 (6.0)	0.0164 (3.4)
Acc_wrk	-0.138 (-5.7)	-0.158 (-6.7)
Acc_ced	-0.0249 (-1.5)	-0.0211 (-1.3)
Intrazon	9.78 (18.5)	9.96 (20.0)
PWOZ_C	-0.0085 (-6.5)	
nestcoefsz	0.881 (18.1)	0.938 (18.0)
nestcoef	0.515 (7.8)	0.492 (7.7)
l_timeW	0.440 (0.5)	0.472 (0.6)
logtimeW	-0.355 (-3.4)	-0.345 (-3.3)
l_costW	-0.687 (-4.5)	-0.700 (-4.5)
logcostW	-1.91 (-15.4)	-1.91 (-15.2)
l_tmW_C	-37.7 (-3.0)	-40.4 (-3.3)
logtW_C	-1.08 (-6.1)	-1.15 (-6.9)
l_cW_C	0.791 (0.7)	1.22 (1.1)
logcW_C	-1.50 (-6.3)	-1.35 (-6.1)
PriceM2		-7.1e-5 (-6.3)
PricM2_C		-1.2e-4 (-5.8)

Uitvoer ALOGIT 4. Huishoudtype C: Modelspecificatie met gemiddelde WOZ-waarde per woning en gemiddelde prijs per vierkante meter in een zone.

De prijs per vierkante meter geeft een betere verklaring van de woonlocatiekeuze dan de WOZ-waarde gezien de verbetering in loglikelihood bij een gelijk aantal variabelen (vrijheidsgraden). De coëfficiënt voor de prijs per vierkante meter is, wanneer wordt gekozen voor een locatie buiten de huidige COROP, lager dan voor een locatie binnen de huidige COROP, in tegenstelling tot de WOZ-coëfficiënt in het eerste model.

Aangezien een verhuizing naar een andere COROP meestal vaker wordt veroorzaakt door werk of studie en minder vaak door kenmerken van de woning, kan de invloed van prijs hier lager worden verondersteld. De geteste aanpassing wordt opgenomen in TIGRIS XL 1.0.

4.3.5 Arbeidsplaatsen/beroepsbevolking

In de schattingen voor het Prototype TIGRIS XL model is een variabele opgenomen voor het aantal hectare werkgelegenheid. Deze indicator geeft globaal de attractiviteit van een zone aan voor de werkgelegenheid. Om de koppeling met de arbeidsmarkt te vergroten en een directer verband te leggen met de werkgelegenheid wordt nu additioneel geschat op de verhouding arbeidsplaatsen/beroepsbevolking.

In eerste instantie is gepoogd de beroepsbevolking mannen en vrouwen gescheiden te houden, maar deze data is te hoog gecorreleerd. Twee schattingen zijn uitgevoerd waarbij in de eerste schattingen de verhouding arbeidsplaatsen/beroepsbevolking per subzone mee wordt geschat en in tweede instantie de verhouding op COROP-niveau. Met name het COROP-niveau lijkt een geschikt schaalniveau om een arbeidsmarktvariabele op te nemen, daar woon-werk verplaatsingen vaak buiten de eigen zone plaatsvinden maar goeddeels binnen de COROP-grenzen.

File	lc_hhtc_re_8.F12		lc_hhtc_re_8a.F12	
Observations	3883		3883	
Final log (L)	-13437.4		-13427.1	
D.O.F.	27		27	
Rho ² (0)	0.518		0.518	
Rho ² (c)	0.171		0.172	
VacantWon	1.00	(*)	1.00	(*)
WMT_1	-0.0021	(-1.3)	-0.0027	(-1.8)
WMT_2	-0.0024	(-1.8)	-0.0026	(-2.0)
WMT_3	-0.0022	(-1.6)	-0.0026	(-1.8)
WMT_4	-0.0018	(-1.3)	-0.0022	(-1.6)
c_water	-1.1e-4	(-0.8)	-1.4e-4	(-1.0)
c_voorz	0.0012	(2.4)	0.0010	(2.1)
c_groen	-4.1e-5	(-1.5)	-3.7e-5	(-1.3)
c_werkg	8.1e-4	(3.9)	5.3e-4	(2.9)
c_dicht	0.0018	(2.2)	0.0019	(2.4)
inc_med	0.0871	(6.2)	0.0734	(5.2)
inc_high	0.0166	(3.4)	0.0194	(3.9)
Acc_wrk	-0.161	(-6.9)	-0.156	(-6.6)
Acc_ced	-0.0248	(-1.5)	-0.0255	(-1.6)
Intrazon	9.82	(19.5)	8.53	(15.1)
nestcoefsz	0.947	(18.0)	1.04	(17.5)
nestcoef	0.488	(7.7)	0.485	(7.7)
l_timeW	0.484	(0.6)	0.745	(0.9)
logtimeW	-0.343	(-3.3)	-0.309	(-3.0)
l_costW	-0.701	(-4.5)	-0.731	(-4.7)
logcostW	-1.91	(-15.2)	-1.93	(-15.4)
l_tmW_C	-40.3	(-3.3)	-38.0	(-3.2)
logtW_C	-1.15	(-6.9)	-1.12	(-7.1)
l_cW_C	1.28	(1.2)	1.66	(1.6)
logcW_C	-1.33	(-6.0)	-1.15	(-5.6)
PriceM2	-7.3e-5	(-6.4)	-6.5e-5	(-5.8)
PricM2_C	-1.3e-4	(-5.9)	-1.1e-4	(-5.4)
Arbber	-0.0126	(-1.0)	-1.19	(-5.5)

Uitvoer ALOGIT 5. Huishoudtype C: Modellspecificatie met een variable voor de verhouding arbeidsplaatsen/beroepsbevolking op subzone-niveau en op COROP niveau.

Op subzone-niveau is de variabele negatief maar niet significant, op COROP-niveau is de variabele significant negatief, echter één van de nestcoëfficiënten is groter dan 1.0, wat niet consistent is met de theorie. De verwachting was dat huishoudens voorkeur hebben voor een subzone of COROP met een hoge verhouding arbeidsplaatsen/beroepsbevolking. Dit blijkt niet het geval te zijn. Het kan echter ook een indicator zijn voor een echt werkgebied (zoals Amsterdam ZO ten westen van de spoorlijn of Schiphol), wat aangeeft dat een hoger schaalniveau dan COROP-gebieden ook een sterke invloed heeft op de woon-werk relatie.

De conclusie is dat de variabele niet wordt meegenomen in de verdere modelschattingen. De modellspecificatie uit de voorgaande subparagraaf blijft het 'beste' model tot nog toe.

4.3.6 Regionale bereikbaarheid

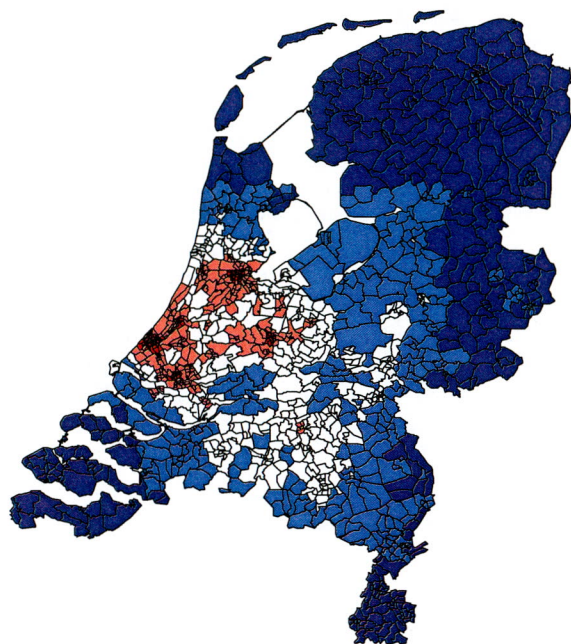
Tijdens de 'Proeftoepassing TIGRIS XL' bleek dat gebieden die perifeer in Nederland liggen relatief gunstig worden beoordeeld in de woonlocatiekeuzemodule. De provincie Utrecht en het Groene Hart kwamen relatief minder goed uit de studie naar voren. De centrale ligging van de gebieden lijkt niet goed naar voren te komen in de woonlocatiekeuze. De bereikbaarheidsmaat in de vorm van de logsum die nu in het woonlocatiekeuzemodel zit, lijkt vooral te werken op de afweging tussen subzones op korte afstand. Echter, de ligging van een regio binnen Nederland wordt hier niet goed door gerepresenteerd. Zo heeft een subzone rondom de steden Groningen of Maastricht een hogere logsum-waarde dan een subzone in het Groene Hart. Dit komt doordat attractievariabelen op korte afstand, conform het werkelijk gemaakte verplaatsingspatroon, veel zwaarder meewegen dan variabelen op langere afstand. Het kan echter zijn dat de perceptie van bereikbaarheid bij huishoudens afwijkt van de werkelijk gemaakte verplaatsingsn en dat hierin minder frequente activiteiten een belangrijkere rol spelen (bijv. toegang tot culturele activiteiten). Verder kan het ook komen doordat de attractievariabelen in zeer algemene termen zijn geformuleerd, niet bijvoorbeeld specifieke hoogwaardige werkgelegenheid, zoals die vooral in de Randstad voorkomt.

Om de ligging van een regio in Nederland mee te wegen, zullen verschillende opties worden onderzocht. Het meest voor de hand liggend is het toevoegen van dummy's voor regio's die nu niet goed voorspeld worden. Echter, dummyvariabelen reageren niet op endogene veranderingen in het model of beleidsmaatregelen. Allereerst zal een regionale bereikbaarheidsmaat (een maat voor de bereikbaarheid van een regio binnen Nederland als geheel) worden getest, bij voorkeur voor iedere subzone, maar mogelijk op COROP-niveau.

In eerste instantie wordt er geschat met een maat voor de regionale bereikbaarheid waarbij de bereikbaarheid geleidelijk afneemt. De gemaakte bewerking van de data is als volgt:

$$Ber_regionaal_{sz} = \sum_{i=1}^{1308} \frac{Logsum_i}{Tijd_{sz,j}} \quad (1)$$

Wanneer deze variabele voor iedere subzone wordt berekend geeft dit voor Nederland het beeld zoals in Figuur 4-1.



Figuur 4-1: Regionale bereikbaarheidsmaat op subzone niveau (blauw is lage bereikbaarheid, rood is hoog).

File	lc_hhtc_re_8b.F12	lc_hhtc_re_8bw.F12
Observations	3883	3883
Final log (L)	-13416.8	-12840.1
D.O.F.	28	28
Rho ² (0)	0.519	0.539
Rho ² (c)	0.173	0.186
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
PriceM2	-5.2e-5 (-4.6)	-5.5e-5 (-5.3)
WMT_1	-0.0021 (-1.4)	-0.0015 (-1.0)
WMT_2	-0.0016 (-1.3)	-0.0021 (-1.5)
WMT_3	-0.0022 (-1.5)	-0.0026 (-1.7)
WMT_4	-0.0020 (-1.5)	-0.0013 (-0.9)
Arbber	-0.992 (-4.5)	-0.0545 (-0.2)
c_water	-1.1e-4 (-0.8)	-2.8e-5 (-0.2)
c_voorz	0.0011 (2.3)	0.0019 (3.8)
c_groen	-4.1e-5 (-1.5)	-5.7e-5 (-1.9)
c_werkg	5.3e-4 (2.8)	5.2e-4 (2.8)
c_dicht	0.0034 (4.0)	0.0044 (5.4)
inc_med	0.0507 (3.4)	0.0534 (3.6)
inc_high	0.0265 (5.2)	0.0279 (5.5)
1_timeW	0.849 (1.0)	1.14 (1.3)
logtimeW	-0.299 (-2.9)	-0.236 (-2.3)
1_costW	-0.758 (-4.8)	-1.00 (-6.4)
logcostW	-1.95 (-15.5)	-2.21 (-17.3)
Acc_wrk	-0.141 (-5.9)	-0.0845 (-3.4)
Acc_ced	-0.0177 (-1.1)	-0.0069 (-0.4)
Intrazon	7.83 (13.5)	8.76 (14.9)
PricM2_C	-9.2e-5 (-4.5)	-9.7e-5 (-4.5)
1_tmW_C	-37.9 (-3.2)	-66.1 (-5.2)
logtW_C	-1.13 (-7.2)	-1.02 (-6.0)
1_cW_C	1.70 (1.7)	2.53 (2.5)
logcW_C	-1.14 (-5.6)	-1.42 (-6.3)
nestcoefsz	1.06 (17.5)	1.02 (15.8)
nestcoef	0.475 (7.7)	0.502 (7.2)
Reg_ber	-0.0022 (-4.5)	-0.0026 (-5.2)

Uitvoer ALOGIT 6. Huishoudtype C: modelschattingen met regionale bereikbaarheid voor heel Nederland en regionale bereikbaarheid met een maximum van 45 minuten reistijd.

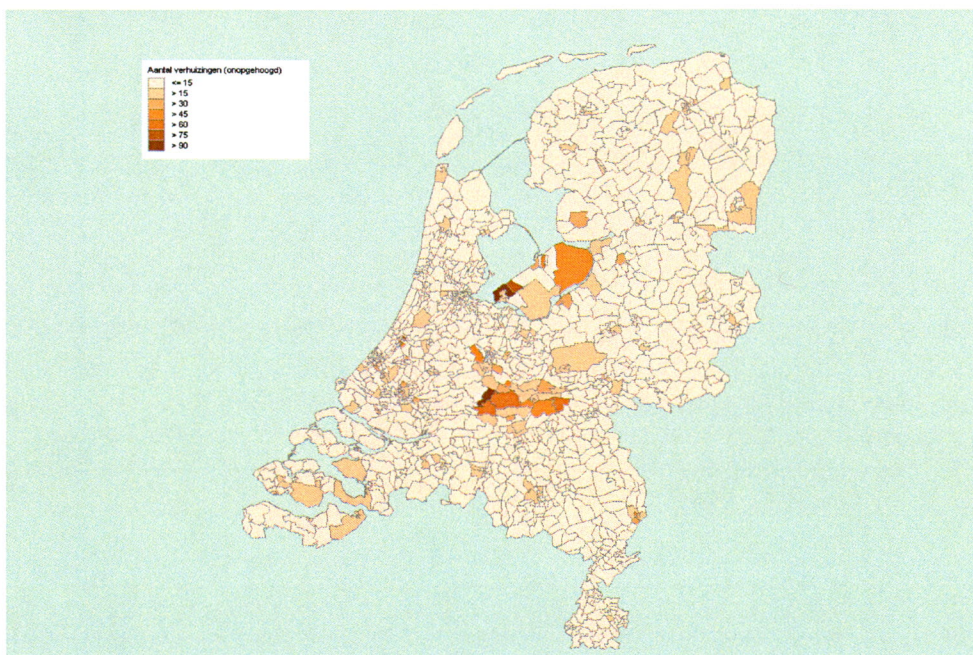
Uit de schattingen (1^e kolom) blijkt deze variabele negatief en significant te worden. Hetzelfde geldt voor de logsum-bereikbaarheidsmaat voor werk. Daarnaast wordt één van de nestcoëfficiënten groter dan 1.0. Eenzelfde schatting is uitgevoerd waarbij bij de berekening in formule (1) een maximum van 45 minuten reistijd is gehanteerd. Dit leverde een overeenkomstig resultaat. Dit betekent, in tegenstelling tot de verwachting, dat huishoudens een voorkeur hebben voor slecht bereikbare locaties. Waarschijnlijker is dat het model variabelen of detail mist van andere kenmerken van deze slecht bereikbare locaties, bijv. het woningtype. Op basis van theoretische gronden worden de schattingsresultaten verworpen, het opnemen van de resultaten in TIGRIS XL 1.0 zou

immers inhouden dat bijvoorbeeld toenemende congestie een locatie aantrekkelijker zou maken.

4.3.7 Onopgehoogd en opgehoogd WBO

Het lijkt er op dat relatief veel huishoudens in het WBO2002 geneigd zijn te verhuizen naar minder goed bereikbare gebieden. Uiteraard zullen huishoudens niet bewust kiezen voor een slecht bereikbare plaats. Andere redenen kunnen echter de oorzaak zijn van het feit dat in de data van het WBO2002 veel huishoudens zitten die naar deze locaties verhuizen. Zo kan dit bijvoorbeeld veroorzaakt worden door de zogenaamde 'selection bias'.

Figuur 4-2 geeft de verhuizingen volgens het WBO2002 weer (het totaal aantal verhuizingen is het aantal waarnemingen in de steekproef).



Figuur 4-2: Verhuizingen in het WBO2002 naar subzones in Nederland (onopgehoogd).

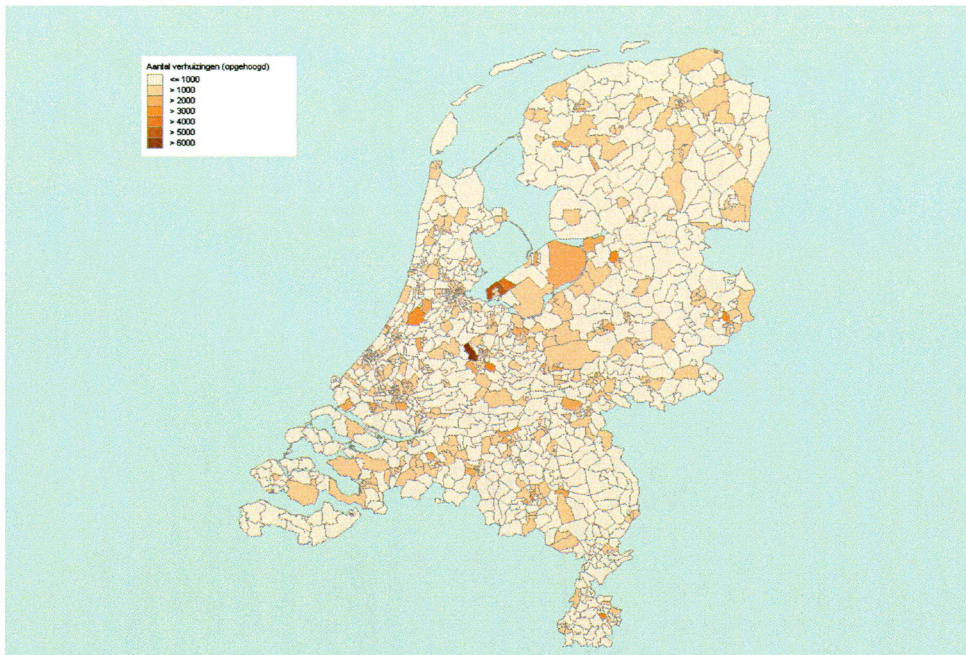
In de onopgehoogde steekproef valt vooral een hoog aantal verhuizingen naar de Betuwe en Flevoland op. Verder lijken er relatief weinig verhuizingen te zijn naar de Randstad en niet opvallend weinig naar perifere gebieden.

Het CBS (Statline) maakt over de ophoging van het WBO de volgende opmerking:

'De respons bleek op meerdere manieren niet aselekt. Naast een ondervertegenwoordiging van jonge mannen en bewoners van grote steden, bleek dat bewoners van bepaalde wijken in grote steden en huurders van een woning (vooral bewoners van flats e.d.) minder respondeerden. Verder bleek dat vooral in de verstedelijkte gebieden, vanwege een tekort aan interviewcapaciteit, meer dan in de overige gebieden steekproefeenheden niet in het veld konden worden gebracht. Er bleken al met al grote

verschillen in respons te zijn naar type huishouden, type woning en type woonbuurt.'

Hierdoor zullen er in het onopgehoogde bestand relatief te weinig verhuizingen binnen/dichtbij de Randstad zitten. Dit geeft aanleiding tot het gebruik van de huishoudophoogfactor zoals deze in het WBO2002 is opgenomen. Figuur 4-3 geeft de verdeling van verhuizingen weer nadat het WBO2002 is opgehoogd.



Figuur 4-3: Verhuizingen in het WBO2002 naar subzones in Nederland (opgehoogd).

De ophoging laat een andere spreiding van verhuizingen over Nederland zien. Het aantal verhuizingen naar de Betuwe is nu gemiddeld, Almere en Utrecht (Leidsche Rijn) springen eruit. Het aantal verhuizingen naar Delfzijl, Groningen, Friesland en andere buiten-Randstedelijke gebieden met een veronderstelde lagere bereikbaarheid ligt echter op een gemiddelde en soms zelfs bovengemiddelde waarde.

De gepresenteerde uitvoer in Tabel Alogit 7 geeft het verschil weer voor de onopgehoogde en opgehoogde schattingen. Daarnaast is een test gedaan met een dummy voor een perifeer gebied, om te testen in hoeverre verhuisvoorkeur naar perifere gebieden in de steekproef zit. De dummy is opgenomen voor COROP 1, Oost-Groningen, waar de bevolkingsontwikkeling op basis van de CBS-data ver onder het landelijke gemiddelde is geweest.

File	lc_hhtc_re_13.F12	lc_hhtc_re_13w.F12
Observations	3883	3883
Final log (L)	-13414.5	-12821.1
D.O.F.	27	27
Rho ² (0)	0.519	0.540
Rho ² (c)	0.173	0.187
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
PriceM2	-7.5e-5 (-6.5)	-7.2e-5 (-7.0)
WMT_1	-0.0026 (-1.7)	-0.0024 (-1.6)
WMT_2	-0.0033 (-2.6)	-0.0040 (-3.0)
WMT_3	-0.0033 (-2.4)	-0.0037 (-2.5)
WMT_4	-0.0027 (-2.0)	-0.0022 (-1.6)
Arbber	-0.0060 (-0.8)	-0.0058 (-0.9)
c_water	3.9e-5 (0.3)	8.0e-5 (0.6)
c_voorz	0.0015 (3.1)	0.0021 (4.3)
c_groen	-3.5e-5 (-1.3)	-4.7e-5 (-1.6)
c_dicht	0.0011 (1.3)	0.0023 (3.0)
inc_med	0.105 (7.8)	0.0915 (6.8)
inc_high	0.0091 (1.9)	0.0143 (3.1)
l_timeW	0.321 (0.4)	0.923 (1.1)
logtimeW	-0.369 (-3.5)	-0.264 (-2.5)
l_costW	-0.664 (-4.3)	-0.946 (-6.1)
logcostW	-1.87 (-15.0)	-2.16 (-17.0)
Acc_wrk	-0.105 (-4.9)	-0.0530 (-2.4)
Acc_ced	0.0165 (1.2)	0.0173 (1.2)
Intrazon	9.81 (20.0)	9.84 (20.2)
PricM2_C	-1.2e-4 (-5.7)	-1.2e-4 (-5.5)
l_tmW_C	-39.5 (-3.3)	-64.9 (-5.2)
logtW_C	-1.13 (-7.2)	-0.987 (-6.2)
l_cW_C	1.39 (1.3)	2.58 (2.6)
logcW_C	-1.28 (-6.0)	-1.40 (-6.4)
D_OostG	8.41 (7.0)	8.10 (7.6)
nestcoefsz	0.973 (18.6)	1.02 (17.3)
nestcoef	0.515 (8.4)	0.540 (7.9)

Uitvoer ALOGIT 7. Huishoudtype C: Schattingen inclusief een dummy voor het gebied Oost-Groningen met het onopgehoogde WBO2002 en opgehoogde WBO2002.

De linkerkolom bevat schattingsresultaten op basis van het onopgehoogde WBO. De dummy voor het COROP Oost-Groningen is duidelijk significant en positief. Uit de data blijkt dat dit huishoudtype een voorkeur heeft voor deze regio. Het opnemen van dummy's is echter niet gewenst, omdat deze niet gevoelig zijn voor beleid en niet conform de, op basis van CBS-data, te verwachte bevolkingsontwikkeling. Het geringe aantal waarnemingen voor deze kleine COROP kan hierin een rol spelen.

De rechterkolom bevat de opgehoogde WBO. De coëfficiënten komen redelijk overeen met de onopgehoogde WBO en de tekens zijn consistent. De nestcoëfficiënt wordt echter net groter dan 1.0. De ophoging lijkt tot betere resultaten te leiden, i.e. een hogere loglikelihood. De t-waarden voor de opgehoogde schattingen zijn echter niet

betrouwbaar (zie Appendix A voor een verdere toelichting), wat leidt tot een aangepaste aanpak zoals beschreven in de volgende paragraaf..

Beide schattingen, onopgehoogd en opgehoogd, leveren een negatieve coëfficiënt op voor de bereikbaarheidsvariabele. Op basis van theoretische gronden wordt dit resultaat verworpen.

4.3.8 Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie

Het beste model voor huishoudtype C was het model waarin, ten opzichte van de oude schattingen, reistijd en reiskosten apart zijn opgenomen, de coëfficiënt voor vacante woningen is gerestricteerd op 1.0 en de gemiddelde WOZ-waarde in een subzone is vervangen door de gemiddelde prijs per vierkante meter. Vervolgens is gebruik gemaakt van de opgehoogde steekproef. Beide modellen staan hier naast elkaar.

File	lc_hhtc_re_5.F12		lc_hhtc_re_5w.F12	
Observations	3883		3883	
Final log (L)	-13440.9		-12854.7	
D.O.F.	26		26	
Rho ² (0)	0.518		0.539	
Rho ² (c)	0.171		0.185	
VacantWon	1.00	(*)	1.00	(*)
PriceM2	-7.1e-5	(-6.3)	-7.0e-5	(-6.8)
WMT_1	-0.0023	(-1.5)	-0.0024	(-1.5)
WMT_2	-0.0023	(-1.8)	-0.0034	(-2.5)
WMT_3	-0.0024	(-1.6)	-0.0031	(-2.1)
WMT_4	-0.0018	(-1.3)	-0.0016	(-1.1)
c_water	-1.1e-4	(-0.7)	-5.3e-5	(-0.4)
c_voorz	0.0011	(2.3)	0.0018	(3.7)
c_groen	-3.9e-5	(-1.4)	-5.3e-5	(-1.8)
c_werkg	5.8e-4	(3.2)	5.2e-4	(2.9)
c_dicht	0.0017	(2.1)	0.0028	(3.6)
inc_med	0.0929	(6.7)	0.0827	(6.0)
inc_high	0.0164	(3.4)	0.0200	(4.1)
l_timeW	0.472	(0.6)	0.932	(1.1)
logtimeW	-0.345	(-3.3)	-0.260	(-2.5)
l_costW	-0.700	(-4.5)	-0.966	(-6.2)
logcostW	-1.91	(-15.2)	-2.17	(-17.1)
Acc_wrk	-0.158	(-6.7)	-0.107	(-4.4)
Acc_ced	-0.0211	(-1.3)	-0.0149	(-0.9)
Intrazon	9.96	(20.0)	9.89	(20.0)
PricM2_C	-1.2e-4	(-5.8)	-1.2e-4	(-5.5)
l_tmW_C	-40.4	(-3.3)	-68.2	(-5.3)
logtW_C	-1.15	(-6.9)	-1.01	(-5.9)
l_cW_C	1.22	(1.1)	2.38	(2.3)
logcW_C	-1.35	(-6.1)	-1.52	(-6.5)
nestcoefsz	0.938	(18.0)	0.959	(16.4)
nestcoef	0.492	(7.7)	0.518	(7.2)

Uitvoer ALOGIT 8. Huishoudtype C: beste model tot dusver onopgehoogd en beste model opgehoogd.

Het model in de tweede kolom (opgehoogd) heeft duidelijk een hogere loglikelihood. Er zijn ook meer coëfficiënten significant. Echter, de t-waarden van het gewogen model zijn niet correct en worden door de weging mogelijk onder of overschat.

De procedure om tot het uiteindelijke model te komen is als volgt: duidelijk niet significante variabelen of variabelen met een volgens de theorie verkeerd teken worden weggelaten. Variabelen met een waarde die dichtbij 2.0 (t-waarde behorend bij een 95%-betrouwbaarheidsinterval) ligt, blijven voornamelijk in het model zitten, deze kunnen mogelijk significant zijn. Vervolgens wordt middels de *Jack knife*-methode een correcte inschatting (correcte voorzover fouten in de varianties door weging een specificatiefout is) van de t-waarden bepaald. De niet-significante variabelen worden alsnog uit het model verwijderd en een nieuwe schatting wordt uitgevoerd.

File	lc_hhtc_re_22w.F12	lc_hhtc_re_22w_jk.j12
Observations	3883	3883
Final log (L)	-12885.5	-12885.5
D.O.F.	19	19
Rho ² (0)	0.538	0.538
Rho ² (c)	0.183	0.183
Scaling	1.0000	1.0000
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
PriceM2	-6.9e-5 (-6.8)	-6.9e-5 (-5.1)
WMT_1	-0.0019 (-1.3)	-0.0020 (-1.3)
WMT_2	-0.0037 (-2.9)	-0.0038 (-4.2)
WMT_3	-0.0036 (-2.6)	-0.0037 (-2.1)
WMT_4	-0.0019 (-1.3)	-0.0019 (-1.3)
c_voorz	0.0015 (3.3)	0.0015 (2.8)
c_werkg	4.6e-4 (2.6)	5.0e-4 (1.7)
c_dicht	0.0024 (3.2)	0.0024 (3.8)
inc_med	0.0927 (6.9)	0.0922 (5.6)
inc_high	0.0149 (3.3)	0.0147 (2.7)
logtimeW	-0.296 (-5.3)	-0.297 (-4.3)
l_costW	-0.760 (-5.8)	-0.753 (-6.3)
logcostW	-2.07 (-19.9)	-2.06 (-24.0)
Intrazon	9.97 (24.1)	9.95 (22.0)
PricM2_C	-1.5e-4 (-6.5)	-1.5e-4 (-3.4)
logtW_C	-1.03 (-9.6)	-1.03 (-8.7)
logcW_C	-1.31 (-10.6)	-1.30 (-8.4)
nestcoefs	0.965 (18.8)	0.965 (18.3)
nestcoef	0.669 (9.7)	0.667 (8.6)

Uitvoer ALOGIT 9. Huishoudtype C: 1e kolom schattingen waarbij alle duidelijk niet-significante variabelen zijn verwijderd, 2e kolom schattingen met dezelfde modelspecificatie na Jack knife.

De duidelijk niet-significante variabelen zijn uit het model verwijderd (eerste kolom). Echter wanneer de t-waarde in de buurt van de 2.0 ligt, bestaat de mogelijkheid dat deze variabele door de Jack knife alsnog significant wordt. Mocht de variabele na Jack knife nog steeds niet significant zijn (bijvoorbeeld *c_werkg*), dan wordt deze alsnog uit het model verwijderd.

4.3.9 Beste model voor huishoudtype C in TIGRIS XL 1.0

Uitvoer ALOGIT 10 geeft de verschillen in modelspecificatie en coëfficiënt-waarde voor de schattingen in het Prototype TIGRIS XL model en in TIGRIS XL 1.0 weer.

File	locchoicecorop2h_b_hhtc_logtot_5.F12	lc_hhtc_re_24w_jk.j12
Observations	1693	3883
Final log (L)	-5866.2	-12889.3
D.O.F.	12	16
Rho ² (0)	0.517	0.538
Rho ² (c)	0.114	0.183
VacantWon	0.524 (9.0)	1.00 (*)
Price_WOZ	-0.0025 (-2.2)	
c_water	4.1e-4 (2.5)	
c_voorz	0.0017 (2.7)	0.0014 (2.3)
inc_med	0.0763 (4.6)	0.0936 (5.7)
Intrazon	3.06 (4.6)	10.3 (22.0)
VacWon_C	0.327 (4.7)	
PWOZ_C	-0.0081 (-5.3)	
nestcoefsz	0.818 (12.0)	0.952 (17.9)
nestcoef	0.527 (6.1)	0.671 (8.6)
PriceM2		-6.7e-5 (-5.2)
WMT_2		-0.0017 (-2.5)
c_dicht		0.0025 (4.3)
inc_high		0.0170 (3.8)
logtimeW	-2.21 (-32.1)	-0.301 (4.4)
l_costW		-0.749 (-6.2)
logcostW		-2.05 (-24.2)
PricM2_C		-1.5e-4 (-3.5)
logtW_C	-2.47 (-13.9)	-1.03 (-8.5)
logcW_C		-1.32 (-8.4)

Uitvoer ALOGIT 10. Huishoudtype C: beste modelspecificatie in het TIGRIS XL Prototype en beste modelspecificatie in TIGRIS XL 1.0.

Model lc_hhtc_re_24w_jk.j12 is het uiteindelijke model dat geïmplementeerd zal worden in TIGRIS XL 1.0. De eerste kolom geeft de schattingsresultaten uit het Prototype TIGRIS XL model weer. Wegens de verandering in het aantal waarnemingen is de loglikelihood en dus de modelperformance niet met elkaar te vergelijken. Door de toename in het aantal waarnemingen zijn er nu meer variabelen significant.

4.4 Opzet schattingen overige huishoudtypen (A, B, D, E en F)

De overige huishoudtypen zijn allen geschat op basis van de bevindingen voor huishoudtype C. De schattingsresultaten zoals uitgevoerd voor het Prototype TIGRIS XL model zullen opnieuw gerapporteerd worden, waarna de eerste herschattingen gepresenteerd worden met een modelspecificatie bestaande uit alle mogelijke variabelen die eerder in het TIGRIS XL Prototype zijn gebruikt, de coëfficiënt van vacante woningen wordt op 1.0 geresliceerd, de WOZ-waarde vervangen door de prijs per vierkante meter en de toevoeging van de reiskosten.

Vervolgens zullen stapsgewijs de insignificante variabelen en variabelen die vanuit theoretisch oogpunt het verkeerde teken hebben worden verwijderd. Bij de meest in het

oog springende veranderingen ten opzichte van de oude resultaten zal stilgestaan worden.

Tot slot zal per huishoudtype het 'beste' model uit TIGRIS XL Prototype worden weergegeven naast het model zoals dat in TIGRIS XL 1.0 zal worden geïmplementeerd.

4.5 Huishoudtype A

4.5.1 Reistijd/reiskosten ,vacante woningen en prijs per vierkante meter

De eerste kolom in Uitvoer ALOGIT 11 bevat de schattingsresultaten uit het TIGRIS XL Prototype, de tweede kolom de eerste schattingen voor TIGRIS XL 1.0.

File	locchoicecorop2h_b_hhta_oth_3.F12	lc_hhta_re_11wa.F12
Observations	1277	1277
Final log (L)	-4556.5	-4761.0
D.O.F.	14	25
Rho ² (0)	0.503	0.480
Rho ² (c)	0.076	0.004
VacantWon	0.543 (8.2)	1.00 (*)
Price_WOZ	-0.0026 (-2.0)	
WMT_4	-0.0038 (-2.8)	-0.0012 (-0.4)
c_voorz	0.0017 (2.2)	0.0029 (3.6)
c_groen	1.0e-4 (2.6)	-5.0e-5 (-0.9)
c_dicht	-0.0024 (-2.1)	-0.0042 (-3.4)
l_timeOth	-4.07 (-2.7)	
logtimeOth	-2.63 (-16.5)	
VacWon_C	0.383 (4.2)	
PWOZ_C	-0.0122 (-6.3)	
l_timeO_C	-26.0 (-2.9)	
logtimeO_C	-2.44 (-10.1)	
nestcoefs	0.736 (10.4)	0.879 (10.1)
nestcoef	0.794 (5.0)	0.754 (4.6)
PriceM2		-8.3e-5 (-5.2)
WMT_1		0.0071 (2.5)
WMT_2		0.0033 (1.2)
WMT_3		0.0028 (0.9)
Studtot		-3.8e-6 (-1.4)
c_water		-6.1e-4 (-1.7)
c_werkg		-0.0012 (-2.5)
inc_med		0.0140 (0.5)
inc_high		-0.0212 (-1.9)
Acc_oth		-2.08 (-9.8)
Acc_ced		0.216 (1.2)
Intrazon		4.25 (4.5)
l_timeO		-6.18 (-4.0)
logtimeO		-1.33 (-7.0)
l_costO		-0.446 (-1.9)
logcostO		-1.09 (-5.0)
PriceM2_C		-2.9e-5 (-1.6)
l_tmO_C		-94.0 (-5.7)
logtO_C		-1.56 (-7.5)

Uitvoer ALOGIT 11. Huishoudtype A: Modelspecificatie volgens het TIGRIS XL Prototype en modelspecificatie met kosten toegevoegd, de coëfficiënt voor vacante woningen gerestricteerd op 1.0 en de prijs per vierkante meter in plaats van de WOZ-waarde.

Het bleek niet mogelijk om verschillende kostencoëfficiënten op te nemen voor een verhuizing binnen een COROP en buiten een COROP. Dit gaf een nestcoëfficiënt van hoger dan 1.0 wat niet in lijn is met de theorie van nutsmaximalisatie. Een variabele voor het aantal studenten per COROP is opgenomen, omdat deze groep in dit huishoudtype vertegenwoordigd is. De coëfficiënt is echter negatief en niet-significant.

Dit kan mogelijk veroorzaakt worden doordat ook meerpersoonshuishoudens in dit huishoudtype zijn opgenomen. Herschatting van dit model voor alleen de 1-persoonshuishoudens leverde hetzelfde resultaat op. Deze coëfficiënt wordt derhalve in de vervolgschattingen verder niet meegenomen.

De bereikbaarheidsvariabele Acc_oth heeft het verkeerde teken en is verder niet meer in de schattingen meegenomen. In de oude schattingen kwam deze variabele ook niet voor.

4.5.2 Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie

De modelspecificatie is stap voor stap aangepast waarbij niet significante variabelen uit het model zijn verwijderd. Uitvoer ALOGIT 12 geeft een tussenstap weer en de modelspecificatie waarin alleen significante variabelen zijn overgebleven (voor Jack knife).

File	lc_hhta_re_11wc.F12	lc_hhta_re_11wg.F12
Observations	1277	1277
Final log (L)	-4800.4	-4806.6
D.O.F.	21	14
Rho ² (0)	0.476	0.475
Rho ² (c)	-0.004	-0.006
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
WMT_4	-0.0038 (-1.3)	
c_voorz	0.0027 (3.3)	0.0030 (4.4)
c_groen	-1.8e-5 (-0.4)	
c_dicht	-0.0019 (-1.6)	
nestcoefs	0.798 (11.9)	0.842 (12.7)
nestcoef	0.717 (4.4)	0.709 (4.5)
PriceM2	-7.4e-5 (-4.8)	-6.0e-5 (-5.0)
WMT_1	0.0050 (1.9)	0.0076 (4.8)
WMT_2	-1.6e-4 (-0.1)	0.0024 (2.2)
WMT_3	-0.0027 (-1.0)	
c_water	-2.8e-4 (-0.8)	
c_werk	-0.0011 (-2.3)	-0.0010 (-2.4)
inc_med	-0.0035 (-0.1)	
inc_high	-0.0201 (-2.3)	-0.0200 (-3.0)
Intrazon	3.96 (4.6)	4.44 (6.9)
l_time0	-7.10 (-4.9)	-7.20 (-5.0)
logtime0	-1.41 (-7.7)	-1.44 (-7.8)
logcost0	-0.812 (-5.9)	-0.766 (-5.7)
PriceM2_C	-1.6e-5 (-0.9)	
l_tm0_C	-82.8 (-5.2)	-75.8 (-5.0)
logt0_C	-1.84 (-8.8)	-1.77 (-8.9)

Uitvoer ALOGIT 12. Huishoudtype A: tussenstappen in het selectie proces van significante variabelen (voor Jack knife).

Zowel de negatieve coëfficiënt voor de werkgelegenheid als voor de aanwezigheid van hoge inkomens is niet in lijn met de verwachtingen. Deze coëfficiënten waren ook niet

in de TIGRIS XL Prototypeschattingen opgenomen en zullen in het vervolg niet meer in de modelschattingen voorkomen.

File	lc_hhta_re_1lwh.F12	lc_hhta_re_1lwh_jk.j12
Observations	1277	1277
Final log (L)	-4815.3	-4815.3
D.O.F.	12	12
Rho ² (0)	0.475	0.475
Rho ² (c)	-0.007	-0.007
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
c_voorz	0.0024 (3.5)	0.0024 (2.9)
nestcoefs	0.830 (12.5)	0.830 (13.7)
nestcoef	0.715 (4.3)	0.662 (2.9)
PriceM2	-5.3e-5 (-4.5)	-5.1e-5 (-2.8)
WMT_1	0.0086 (5.5)	0.0086 (4.5)
WMT_2	0.0037 (3.5)	0.0037 (5.2)
Intrazon	5.06 (8.4)	5.18 (5.1)
1_time0	-7.38 (-5.1)	-6.91 (-2.3)
logtime0	-1.47 (-8.1)	-1.45 (-5.1)
logcost0	-0.779 (-5.8)	-0.778 (-4.3)
1_tm0_C	-77.1 (-5.1)	-74.8 (-3.0)
logt0_C	-1.81 (-9.0)	-1.78 (-6.3)

Uitvoer ALOGIT 13. Huishoudtype A: Beste modelspecificatie zonder en met Jack knife.

De laatste schattingen zijn, om de juiste t-waarden af te leiden, ook middels de Jack-knife-methode geschat. Alle coëfficiënten zijn significant gebleven. De meeste coëfficiënten zijn iets minder significant geworden, enkelen signifikanter, geheel in lijn met de theorie.

4.5.3 Beste model voor huishoudtype A in TIGRIS XL versie 1.0

Uitvoer ALOGIT 14 geeft de verschillen in modelspecificatie en coëfficiënt-waarde voor de schattingen in het TIGRIS XL Prototype en in TIGRIS XL 1.0 weer.

File	locchoicecorop2h_b_hhta_oth_3.F12	lc_hhta_re_1lwh_jk.j12
Converged	True	True
Observations	1277	1277
Final log (L)	-4556.5	-4815.3
D.O.F.	14	12
Rho ² (0)	0.503	0.475
Rho ² (c)	0.076	-0.007
VacantWon	0.543 (8.2)	1.00 (*)
Price_WOZ	-0.0026 (-2.0)	
WMT_4	-0.0038 (-2.8)	
c_voorz	0.0017 (2.2)	0.0024 (2.9)
c_groen	1.0e-4 (2.6)	
c_dicht	-0.0024 (-2.1)	
VacWon_C	0.383 (4.2)	
PWOZ_C	-0.0122 (-6.3)	
nestcoefsz	0.736 (10.4)	0.830 (13.7)
nestcoef	0.794 (5.0)	0.662 (2.9)
PriceM2		-5.1e-5 (-2.8)
WMT_1		0.0086 (4.5)
WMT_2		0.0037 (5.2)
l_timeO	-4.07 (-2.7)	-6.91 (-2.3)
logtimeO	-2.63 (-16.5)	-1.45 (-5.1)
logcostO		-0.778 (-4.3)
Intrazon		5.18 (5.1)
l_tmO_C	-26.0 (-2.9)	-74.8 (-3.0)
logtO_C	-2.44 (-10.1)	-1.78 (-6.3)

Uitvoer ALOGIT 14. Huishoudtype A: vergelijking 'beste' model uit het TIGRIS XL Prototype en uit TIGRIS XL 1.0.

In vergelijking met modelschattingen voor het TIGRIS XL Prototype hebben kosten een negatieve invloed op de locatiekeuze. De tijd speelt hierdoor een iets minder dominante rol, beide zijn in redelijke mate gecorreleerd, maar door de congestie en verschillen in waardering van de tijd en kosten geven ze beide verklaring aan het model. De intrazonale constante is in de nieuwe schattingen significant, dit zal van invloed zijn op de lange-afstandsverhuizingen van dit huishoudtype. Huishoudens zullen eerder binnen de huidige zone kiezen voor een andere woning.

4.6 Huishoudtype B

4.6.1 Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter

De eerste kolom in Uitvoer ALOGIT 15 geeft de schattingsresultaten uit het TIGRIS XL Prototype de tweede kolom de eerste schattingen voor TIGRIS XL 1.0.

File	locchoicecorop2h_b_logoth_hhtb_2.F12		lc_hhtb_re_lwc.F12	
Converged	True		True	
Observations	1909		1909	
Final log (L)	-7170.3		-7717.8	
D.O.F.	19		23	
Rho ² (0)	0.477		0.437	
Rho ² (c)	0.083		0.026	
Scaling	1.0000		1.0000	
VacantWon	0.429	(7.3)	1.00	(*)
Price_WOZ	-0.0047	(-4.0)		
WMT_1	0.0084	(5.8)	0.0032	(1.3)
WMT_2	0.0040	(3.2)	-0.0027	(-1.2)
WMT_3	0.0035	(2.4)	-0.0050	(-2.0)
c_water	4.0e-4	(2.0)	2.8e-4	(1.3)
c_voorz	0.0019	(2.8)	0.0020	(3.0)
c_groen	1.1e-4	(2.6)	-1.2e-5	(-0.2)
c_dicht	0.0018	(2.0)	0.0026	(3.1)
inc_high	-0.0151	(-2.3)	-0.0333	(-4.7)
Acc_oth	1.98	(4.3)	2.99	(5.2)
VacWon_C	0.320	(4.2)		
PWOZ_C	-0.0064	(-4.2)		
l_timeW_C	-26.1	(-3.7)		
nestcoefsz	0.736	(14.7)	0.895	(17.5)
nestcoef	0.469	(6.4)	0.445	(6.2)
PriceM2			-5.6e-5	(-6.5)
WMT_4			-0.0025	(-1.0)
c_werkg			-2.6e-4	(-0.9)
inc_med			-0.0104	(-0.5)
l_timeW	-7.25	(-4.8)	-0.823	(-0.7)
logtimeW	-2.84	(-18.6)	-0.349	(-2.5)
l_costW			-0.796	(-3.8)
logcostW			-2.05	(-11.2)
Intrazon			5.48	(8.0)
logtW_C	-3.28	(-15.0)	-1.32	(-5.9)
l_cW_C			-2.93	(-2.2)
logcW_C			-1.08	(-3.6)

Uitvoer ALOGIT 15. Huishoudtype B: Modelspecificatie volgens het TIGRIS XL Prototype en modelspecificatie met kosten toegevoegd, de coëfficiënt voor vacante woningen gerestricteerd op 1.0 en de prijs per vierkante meter in plaats van de WOZ-waarde.

Het model uit TIGRIS XL 1.0 komt grotendeels overeen met het model uit het TIGRIS XL Prototype. De restrictie van de coëfficiënt van het aantal vacante woningen op 1.0 heeft behoorlijke gevolgen voor de modelperformance. De intrazonale constante is nu significant geworden. Bereikbaarheid in de vorm van logsum voor het motief 'overig' blijft een rol spelen in de woonlocatiekeuze voor dit huishoudtype. De invloed van prijs per vierkante meter op de locatiekeuze verschilt nu niet meer wezenlijk of men binnen of buiten de COROP verhuist.

4.6.2 Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie

Zowel in de schattingen voor het TIGRIS XL Prototype als in de huidige schattingen speelt het aandeel hoge inkomens in een zone een negatieve rol op de aantrekkelijkheid van een zone. Dit is niet in lijn met wat men vanuit de theorie verwacht en deze variabele is dan ook uit het model verwijderd.

File	lc_hhtb_re_lwe.F12	lc_hhtb_re_lwf.F12
Observations	1909	1909
Final log (L)	-7736.3	-7738.4
D.O.F.	18	15
Rho ² (0)	0.435	0.435
Rho ² (c)	0.024	0.024
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
PriceM2	-4.7e-5 (-5.7)	-4.6e-5 (-5.6)
WMT_1	0.0061 (2.4)	0.0060 (6.2)
WMT_2	2.2e-4 (0.1)	
WMT_3	-0.0021 (-0.9)	
WMT_4	-0.0029 (-1.1)	-0.0024 (-2.2)
c_water	1.7e-4 (0.8)	
c_voorz	0.0020 (3.2)	0.0018 (3.0)
c_dicht	0.0040 (4.9)	0.0041 (5.3)
logtimeW	-0.254 (-3.4)	-0.249 (-3.4)
l_costW	-0.888 (-4.5)	-0.885 (-4.5)
logcostW	-2.17 (-13.8)	-2.17 (-13.9)
Acc_oth	1.74 (3.3)	1.70 (3.3)
Intrazon	7.32 (19.5)	7.35 (23.9)
logtW_C	-1.29 (-6.2)	-1.29 (-6.1)
l_cW_C	-2.69 (-2.1)	-2.67 (-2.1)
logcW_C	-1.07 (-3.5)	-1.07 (-3.6)
nestcoefs	0.882 (17.3)	0.884 (17.4)
nestcoef	0.462 (5.7)	0.460 (5.7)

Uitvoer ALOGIT 16. Huishoudtype B: tussenstap in de modelschatting (1^e kolom) en 'beste' model voor Jack knife (2^e kolom)

De uiteindelijke modelspecificatie is met de Jack knife-methode geschat om correcte t-waarden op te leveren.

4.6.3 Beste model voor huishoudtype B in TIGRIS XL 1.0

Uitvoer ALOGIT 17 geeft de verschillen in modelspecificatie en coëfficiënt-waarde voor de schattingen in het TIGRIS XL Prototype en in TIGRIS XL 1.0 weer.

File	locchoicecorop2h_b_logoth_hhtb_2.F12	lc_hhtb_re_lwf_jk.j12
Observations	1909	1909
Final log (L)	-7170.3	-7738.4
D.O.F.	19	15
Rho ² (0)	0.477	0.435
Rho ² (c)	0.083	0.024
VacantWon	0.429 (7.3)	1.00 (*)
Price_WOZ	-0.0047 (-4.0)	
WMT_1	0.0084 (5.8)	0.0061 (6.2)
WMT_2	0.0040 (3.2)	
WMT_3	0.0035 (2.4)	
c_water	4.0e-4 (2.0)	
c_voorz	0.0019 (2.8)	0.0018 (4.2)
c_groen	1.1e-4 (2.6)	
c_dicht	0.0018 (2.0)	0.0042 (3.7)
inc_high	-0.0151 (-2.3)	
l_timeWrk	-7.25 (-4.8)	
Acc_oth	1.98 (4.3)	1.69 (3.0)
VacWon_C	0.320 (4.2)	
PWOZ_C	-0.0064 (-4.2)	
l_timeW_C	-26.1 (-3.7)	
nestcoefs	0.736 (14.7)	0.882 (16.0)
nestcoef	0.469 (6.4)	0.437 (4.4)
PriceM2		-4.6e-5 (-6.3)
WMT_4		-0.0024 (-2.2)
logtimeW	-2.84 (-18.6)	-0.248 (-2.2)
l_costW		-0.860 (-3.4)
logcostW		-2.16 (-16.3)
Intrazon		7.38 (16.4)
logtW_C	-3.28 (-15.0)	-1.29 (-3.6)
l_cW_C		-2.64 (-2.4)
logcW_C		-1.07 (-2.7)

Uitvoer ALOGIT 17. Huishoudtype B: vergelijking 'beste' model uit het TIGRIS XL Prototype en uit TIGRIS XL 1.0.

De intrazonale constante is in de modelschatting voor TIGRIS XL 1.0 significant geworden. Dit heeft er echter toe geleid, in samenhang met het meenemen van de kosten, dat voor de tijd de 1/tijd-variabele niet meer significant is in vergelijking met het TIGRIS XL Prototype. De restrictie op de coëfficiënt van het aantal vacante woningen en de overgang naar prijs per vierkante meter ten opzichte van de WOZ-waarde zijn de andere veranderingen t.o.v. de TIGRIS XL Prototype schattingen voor huishoudtype B.

4.7 Huishoudtype D

Door de aanpassing van de definiëring van huishoudtypen C en D, dat wil zeggen de verschuiving van inkomenscategorie 2 naar huishoudtype C, is het aantal waarnemingen voor huishoudtype D gedaald, waardoor de loglikelihood van de

schattingen in het TIGRIS XL Prototype niet meer te vergelijken is met de loglikelihood van de huidige schattingen. De verwachting is ook dat een minder aantal variabelen significant zal zijn door de afname van het aantal waarnemingen.

4.7.1 Reistijd/reiskosten ,vacante woningen en prijs per vierkante meter

De eerste kolom in Uitvoer ALOGIT 18 geeft de schattingsresultaten uit het TIGRIS XL Prototype, de tweede kolom de eerste schattingen voor TIGRIS XL 1.0.

File	locchoicecorop2h_b_logtot_hhtd_3.F12	lc_hhtd_re_2w.F12
Observations	5930	3740
Final log (L)	-21352.2	-14247.7
D.O.F.	18	25
Rho ² (0)	0.498	0.469
Rho ² (c)	0.186	0.131
VacantWon	0.654 (20.1)	1.00 (*)
c_dicht	-0.0023 (-3.5)	-0.0047 (-5.0)
inc_med	0.0742 (6.8)	0.0424 (3.1)
inc_high	0.0228 (5.8)	0.0421 (9.3)
Intrazon	2.49 (4.8)	9.65 (18.8)
nestcoefsz	0.649 (23.4)	0.932 (19.8)
nestcoef	0.603 (10.0)	0.544 (7.4)
WMT_1	-0.0015 (-2.0)	-0.0016 (-1.0)
WMT_4	-0.0025 (-4.3)	-4.1e-4 (-0.3)
c_groen	6.5e-5 (3.7)	-6.6e-6 (-0.3)
c_werkg	6.3e-4 (4.4)	2.7e-4 (1.4)
Acc_tot	-0.0137 (-5.6)	
VacWon_C	0.699 (17.1)	
PWOZ_C	-0.0046 (-5.0)	
PriceM2		-2.1e-5 (-2.6)
WMT_2		-0.0013 (-0.9)
WMT_3		8.7e-4 (0.6)
c_water		-3.7e-4 (-2.4)
c_voorz		1.9e-4 (0.4)
l_timeW	-6.50 (-5.7)	2.21 (2.5)
logtimeW	-2.70 (-24.3)	-0.163 (-1.5)
l_costW		-1.21 (-6.6)
logcostW		-2.31 (-16.7)
Acc_wrk		-0.176 (-5.8)
Acc_ced		-0.0144 (-0.4)
l_tmW_C	-13.9 (-3.6)	-32.1 (-3.0)
logtW_C	-3.57 (-23.2)	-1.02 (-6.9)
l_cW_C		1.25 (1.4)
logcW_C		-1.38 (-6.9)

Uitvoer ALOGIT 18. Huishoudtype D: Modelspecificatie volgens het TIGRIS XL Prototype en modelspecificatie met kosten toegevoegd, de coëfficiënt voor vacante woningen gerestricteerd op 1.0 en de prijs per vierkante meter in plaats van de WOZ-waarde.

De uitbreiding van de schattingen met kosten als variabele, in dezelfde functionele vorm als de tijdsvariabele levert vijf significante coëfficiënten op met het correcte teken, in plaats van vier significante coëfficiënten.

4.7.2 Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie

De niet-significante variabelen en variabelen waarbij het teken verkeerd is, zijn samengevoegd in de schattingen waarvan de resultaten staan in Uitvoer ALOGIT 19 (1^e kolom).

File	1c_hhtd_re_5w.F12		1c_hhtd_re_9w.F12	
Observations	3740		3740	
Final log (L)	-14345.4		-14350.5	
D.O.F.	21		13	
Rho ² (0)	0.466		0.465	
Rho ² (c)	0.125		0.124	
VacantWon	1.00	(*)	1.00	(*)
PriceM2	-3.1e-5	(-3.7)	-3.2e-5	(-3.9)
WMT_1	-0.0034	(-2.2)	-0.0015	(-1.4)
WMT_2	-0.0036	(-2.8)	-0.0018	(-2.9)
WMT_3	-0.0015	(-1.1)		
WMT_4	-0.0020	(-1.5)		
c_water	-3.6e-4	(-2.3)	-3.0e-4	(-2.0)
c_voorz	1.4e-5	(0.0)		
c_groen	7.9e-7	(0.0)		
c_werkg	1.1e-4	(0.5)		
c_dicht	-0.0057	(-5.9)	-0.0061	(-7.0)
inc_med	0.0720	(5.8)	0.0758	(6.3)
inc_high	0.0274	(6.7)	0.0275	(7.2)
logtimeW	-0.446	(-7.8)	-0.450	(-8.0)
l_costW	-0.108	(-1.0)		
logcostW	-1.39	(-16.1)	-1.33	(-20.2)
Acc_wrk	0.156	(1.2)		
Acc_ced	-8.29	(-2.2)		
Intrazon	10.0	(24.9)	10.4	(29.5)
logcW_C	-2.05	(-21.3)	-2.00	(-22.9)
nestcoefsz	0.912	(25.1)	0.914	(25.2)
nestcoef	0.956	(16.5)	0.950	(16.5)

Uitvoer ALOGIT 19. Huishoudtype D: aanpassing modelspecificatie (stapsgewijs).

De bereikbaarheidsmaten zijn niet significant of hebben het verkeerde teken en zijn uit het model verwijderd (tweede kolom) evenals andere insignificante variabelen. Ook in de modelspecificatie voor het TIGRIS XL Prototype was geen bereikbaarheidsvariabele voor huishoudtype D opgenomen.

File	lc_hhtd_re_9w_jk.j12	lc_hhtd_re_11w_jk.j12
Converged	True	True
Observations	3740	3740
Final log (L)	-14350.5	-14353.6
D.O.F.	13	11
Rho ² (0)	0.465	0.465
Rho ² (c)	0.124	0.124
Scaling	1.0000	1.0000
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
WMT_1	-0.0015 (-1.2)	
c_dicht	-0.0062 (-3.5)	-0.0062 (-3.4)
inc_med	0.0757 (4.3)	0.0727 (4.1)
inc_high	0.0274 (4.4)	0.0277 (4.4)
Intrazon	10.4 (18.1)	10.3 (17.9)
nestcoefsz	0.911 (17.4)	0.916 (16.9)
nestcoef	0.946 (11.8)	0.943 (11.8)
PriceM2	-3.0e-5 (-1.8)	-3.4e-5 (-2.2)
WMT_2	-0.0018 (-3.0)	-0.0014 (-2.3)
c_water	-3.0e-4 (-2.6)	
logtimeW	-0.452 (-4.6)	-0.450 (-4.7)
logcostW	-1.32 (-13.2)	-1.33 (-13.1)
logcW_C	-2.00 (-14.2)	-1.99 (-14.1)

Uitvoer ALOGIT 20. Huishoudtype D: modelspecificatie na Jack knife en 'beste' modelspecificatie na Jack knife.

Door de Jack knife-methode is de variabele *c_water* insignificant geworden, deze had in principe ook het verkeerde teken. Huishoudens zijn eerder geneigd in de buurt van water te gaan wonen, wat een positieve coëfficiënt veronderstelt. De variabele WMT_1 bleek ook na Jack knife niet significant te worden.

4.7.3 Beste model voor huishoudtype D in TIGRIS XL 1.0

Uitvoer ALOGIT 21 geeft de verschillen in modelspecificatie en coëfficiënt-waarde voor de schattingen in het TIGRIS XL Prototype en in TIGRIS XL 1.0 weer.

File	locchoicecorop2h_b_logtot_hhtd_3.F12	lc_hhtd_re_11w_jk.j12
Converged	True	True
Observations	5930	3740
Final log (L)	-21352.2	-14353.6
D.O.F.	18	11
Rho ² (0)	0.498	0.465
Rho ² (c)	0.186	0.124
Scaling	1.0000	1.0000
VacantWon	0.654 (20.1)	1.00 (*)
c_dicht	-0.0023 (-3.5)	-0.0062 (-3.4)
inc_med	0.0742 (6.8)	0.0727 (4.1)
inc_high	0.0228 (5.8)	0.0277 (4.4)
Intrazon	2.49 (4.8)	10.3 (17.9)
nestcoefsz	0.649 (23.4)	0.916 (16.9)
nestcoef	0.603 (10.0)	0.943 (11.8)
WMT_1	-0.0015 (-2.0)	
WMT_4	-0.0025 (-4.3)	
c_groen	6.5e-5 (3.7)	
c_werkg	6.3e-4 (4.4)	
l_timeWrk	-6.50 (-5.7)	
Acc_tot	-0.0137 (-5.6)	
VacWon_C	0.699 (17.1)	
PWOZ_C	-0.0046 (-5.0)	
l_timeW_C	-13.9 (-3.6)	
logtimeW_C	-3.57 (-23.2)	
PriceM2		-3.4e-5 (-2.2)
WMT_2		-0.0014 (-2.3)
logtimeW	-2.70 (-24.3)	-0.450 (-4.7)
logcostW		-1.33 (-13.1)
logcW_C		-1.99 (-14.1)

Uitvoer ALOGIT 21. Huishoudtype D: vergelijking 'beste' model uit het TIGRIS XL Prototype en uit TIGRIS XL 1.0.

Het nieuwe model is geschat op minder waarnemingen door de verandering van definitie van huishoudtype D. De kosten spelen een negatieve rol bij de keuze van woonlocatie. De restrictie van de coëfficiënt voor het aantal vacante woningen op 1.0 zorgt voor een theoretisch beter model, hoewel dit een negatieve impact heeft op de loglikelihood. De negatieve coëfficiënt voor bereikbaarheid is op basis van theoretische gronden uit het model gelaten.

4.8 Huishoudtype E

Huishoudtypen E en F zijn de huishoudtypen met de minste waarnemingen. Bij schattingen voor het TIGRIS XL Prototype, kwam al naar voren dat het niet mogelijk was een geneste structuur te schatten, mede veroorzaakt door het feit dat oudere huishoudens over minder lange afstand verhuizen en dus sneller geneigd zijn binnen het COROP te blijven. Voor beide huishoudtypen is ook nu weer een MNL-model geschat, waarbij de weging zoals uitgevoerd voor de andere huishoudtypen theoretisch niet tot

andere uitkomsten leidt dan zonder weging (de ongewogen parameterschattingen zijn hier zelfs op een selectieve steekproef zuiver).

Bij het herschatten van huishoudtypen E en F kwam naar voren dat bij de schattingen van het TIGRIS XL Prototype teveel waarnemingen zijn meegenomen. Hiervoor is nu gecorrigeerd.

4.8.1 Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter

Gegeven de schattingen voor huishoudtype C, is de coëfficiënt voor Vacante woningen op 1.0 vastgezet, de prijs per vierkante meter opgenomen in plaats van de WOZ-waarde en zijn naast de tijd de kosten opgenomen. De volgende twee kolommen geven de laatste TIGRIS XL Prototype-schattingen en de initiële schattingen voor TIGRIS XL 1.0.

File	locchoice_hht12_tot_t_5.F12	lc_hhte_re_4.F12
Observations	533	406
Final log (L)	-2205.7	-1111.0
D.O.F.	11	18
Rho ² (0)	0.423	0.619
Rho ² (c)	0.294	0.519
VacantWon	0.401 (3.9)	1.00 (*)
WMT_1	-0.0101 (-2.4)	-5.0e-4 (-0.1)
WMT_2	-0.0080 (-2.3)	-0.0040 (-0.9)
WMT_3	-0.0087 (-2.4)	7.6e-4 (0.2)
WMT_4	-0.0084 (-2.6)	-0.0072 (-1.5)
c_voorz	0.0028 (2.5)	0.0026 (1.6)
inc_med	0.142 (4.8)	0.0393 (0.8)
Acc_tot	1.03 (5.2)	0.267 (1.0)
Intrazon	12.0 (8.7)	6.28 (4.0)
l_timeOth	8.71 (5.6)	
logtimeOth	-1.12 (-10.9)	
PriceM2		-1.3e-4 (-3.2)
c_water		6.1e-4 (1.3)
c_groen		-7.3e-5 (-0.6)
c_werkg		-0.0021 (-2.0)
c_dicht		-0.0065 (-2.1)
inc_high		0.0222 (1.5)
l_timeO		-6.26 (-2.2)
logtimeO		-1.21 (-3.7)
l_costO		0.201 (0.6)
logcostO		-1.71 (-5.8)

Uitvoer ALOGIT 22. Huishoudtype E: Modellspecificatie volgens het TIGRIS XL Prototype en modellspecificatie met kosten toegevoegd, de coëfficiënt voor vacante woningen gerestrictieerd op 1.0 en de prijs per vierkante meter in plaats van de WOZ-waarde.

De kosten en prijs per vierkante meter zijn significante variabelen, die beide een negatieve invloed hebben op de woonlocatie. Door de verandering in het aantal waarnemingen is de loglikelihood echter niet meer te vergelijken met het oude model.

De afname in het aantal waarnemingen zorgt tevens dat een aantal coëfficiënten niet meer significant zijn, zoals alle woonmilieutyperingen.

4.8.2 Stapsgewijze aanpassingen van de modelspecificatie

De twee onderstaande modelresultaten geven enkele tussenstappen in het schattingsproces weer.

File	lc_hhte_re_18.F12	lc_hhte_re_19.F12
Converged	True	True
Observations	406	406
Final log (L)	-1142.6	-1144.3
D.O.F.	16	12
Rho ² (0)	0.608	0.607
Rho ² (c)	0.506	0.505
Scaling	1.0000	1.0000
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
WMT_1	-8.5e-4 (-0.2)	
WMT_2	-0.0026 (-0.6)	
WMT_3	0.0018 (0.4)	
WMT_4	-0.0063 (-1.3)	-0.0056 (-2.0)
c_voorz	0.0024 (1.5)	0.0023 (1.6)
inc_med	0.0312 (0.7)	0.0363 (0.8)
Acc_tot	0.469 (1.8)	0.489 (2.2)
Intrazon	0.295 (0.2)	0.420 (0.3)
PriceM2	-1.1e-4 (-2.8)	-1.2e-4 (-3.0)
c_water	6.6e-4 (1.4)	6.1e-4 (1.3)
c_groen	-8.6e-5 (-0.6)	
c_werkg	-0.0020 (-2.0)	-0.0021 (-2.2)
c_dicht	-0.0059 (-2.0)	-0.0072 (-2.4)
inc_high	0.0249 (1.7)	0.0238 (1.7)
l_time0	-16.0 (-7.3)	-16.2 (-7.4)
logtime0	-3.31 (-23.7)	-3.32 (-23.8)

Uitvoer ALOGIT 23. Huishoudtype E: Modelspecificatie zonder kosten, maar met bereikbaarheid, en modelspecificatie met enkele insignificant variabelen verwijderd.

De bereikbaarheidsvariabele *Acc_tot* is positief maar niet significant. Zowel de tijd- als kostenvariabele zitten beiden impliciet in de bereikbaarheidsvariabele. Echter, wanneer de kostenvariabele niet apart wordt meegeschat, wordt de bereikbaarheidsvariabele wel significant. Hoewel het model een verslechtering laat zien in loglikelihood, ook gegeven het aantal vrijheidsgraden, gaat onze voorkeur toch naar dit model uit, aangezien de bereikbaarheidsvariabele naast reiskosten ook gevoelig is voor andere bereikbaarheidsmaten.

De niet significante variabelen zijn stapsgewijs verwijderd waarvan de tweede kolom een eerste tussenstap is.

File	lc_hhte_re_20.F12	lc_hhte_re_24.F12
Converged	True	True
Observations	406	406
Final log (L)	-1144.6	-1151.1
D.O.F.	11	6
Rho ² (0)	0.607	0.605
Rho ² (c)	0.505	0.502
Scaling	1.0000	1.0000
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
PriceM2	-1.2e-4 (-3.3)	-1.2e-4 (-3.3)
WMT_4	-0.0058 (-2.1)	
c_water	6.1e-4 (1.3)	
c_voorz	0.0022 (1.5)	
c_werkg	-0.0020 (-2.0)	
c_dicht	-0.0073 (-2.5)	-0.0091 (-3.7)
inc_high	0.0289 (2.3)	
l_time0	-16.1 (-7.4)	-15.8 (-7.3)
logtime0	-3.31 (-23.8)	-3.30 (-23.8)
Acc_tot	0.453 (2.0)	0.571 (2.8)
Intrazon	-0.374 (-0.5)	-1.25 (-2.0)

Uitvoer ALOGIT 24. Huishoudtype E: Twee tussenstappen tijdens de modelschattingen.

De intrazonale constante heeft een onverwachte negatieve waarde. Dit heeft te maken met de correlatie tussen deze constante en de l_time0-coëfficiënt. In het uiteindelijke model is deze tijdscoëfficiënt daarom ook verwijderd.

Voor de variabelen voor WMT_4, c_water, c_voorz, c_werkg en inc_high geldt dat deze variabelen redelijk gecorreleerd zijn. Bij het verwijderen van de insignificante variabelen werden de tot dan toe significante variabelen ook insignificant.

4.8.3 Beste model voor huishoudtype E in TIGRIS XL 1.0

Uitvoer ALOGIT 25 geeft de verschillen in modelspecificatie en coëfficiënt-waarde voor de schattingen in het beiden Prototype en in TIGRIS XL 1.0 weer.

File	locchoice_hht12_tot_t_5.F12		lc_hhte_re_27.F12	
Converged	True		True	
Observations	533		406	
Final log (L)	-2205.7		-1190.4	
D.O.F.	11		5	
Rho ² (0)	0.423		0.591	
Rho ² (c)	0.294		0.485	
Scaling	1.0000		1.0000	
VacantWon	0.401	(3.9)	1.00	(*)
Acc_tot	1.03	(5.2)	0.577	(2.7)
Intrazon	12.0	(8.7)	3.00	(9.3)
WMT_1	-0.0101	(-2.4)		
WMT_2	-0.0080	(-2.3)		
WMT_3	-0.0087	(-2.4)		
WMT_4	-0.0084	(-2.6)		
c_voorz	0.0028	(2.5)		
inc_med	0.142	(4.8)		
l_timeOth	8.71	(5.6)		
PriceM2			-1.3e-4	(-3.5)
c_dicht			-0.0104	(-3.9)
logtime0	-1.12	(-10.9)	-2.34	(-37.2)

Uitvoer ALOGIT 25. Huishoudtype E: vergelijking 'beste' model uit het TIGRIS XL Prototype en uit TIGRIS XL 1.0.

In vergelijking met de schattingsresultaten van het TIGRIS XL Prototype valt op dat alle woonmilieutypen niet meer significant zijn. Dit heeft te maken met het geringere aantal waarnemingen. De prijs per vierkante meter speelt in de nieuwe schattingen een significant negatieve rol, wat in het TIGRIS XL Prototype nog niet het geval was (geen negatieve coëfficiënt voor de WOZ-waarde). De voorkeur voor een relatief goedkopere zone ligt in lijn met de schattingen van de andere huishoudtypen. De kostencoëfficiënt was voor dit huishoudtype wel significant, maar omdat deze gecorreleerd was met de bereikbaarheidsvariabele, waar kosten impliciet ook in opgenomen zijn, is gekozen om de bereikbaarheidsvariabele te handhaven.

4.9 Huishoudtype F

De opzet en wijzigingen voor huishoudtype F komen overeen met huishoudtype E.

4.9.1 Reistijd/reiskosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter

Gegeven de schattingen voor huishoudtype C, is de coëfficiënt voor Vacante woningen op 1.0 vastgezet, de prijs per vierkante meter opgenomen in plaats van de WOZ-waarde en zijn naast de tijd de kosten opgenomen. De volgende twee kolommen geven de laatste TIGRIS XL Prototype-schattingen en de initiële schattingen voor TIGRIS XL 1.0.

File	locchoice_hht13_tot_t_4.F12	lc_hhtf_re_3.F12
Converged	True	True
Observations	484	442
Final log (L)	-1624.0	-1267.1
D.O.F.	7	18
Rho ² (0)	0.532	0.601
Rho ² (c)	0.418	0.498
Scaling	1.0000	1.0000
VacantWon	0.838 (8.4)	1.00 (*)
c_voorz	0.0036 (3.3)	0.0039 (2.7)
inc_med	0.254 (7.9)	0.205 (4.2)
Acc_tot	0.154 (2.4)	0.0400 (0.5)
Intrazon	14.6 (9.4)	10.7 (6.6)
PriceM2		-1.2e-4 (-2.6)
WMT_1		0.0025 (0.5)
WMT_2		-0.0024 (-0.6)
WMT_3		-0.0025 (-0.6)
WMT_4		-0.0023 (-0.5)
c_water		-9.8e-4 (-1.3)
c_groen		-4.2e-5 (-0.5)
c_werkg		-4.8e-4 (-0.6)
c_dicht		-0.0068 (-2.0)
inc_high		-0.0135 (-0.9)
l_time0	5.79 (3.0)	-4.50 (-1.5)
logtime0	-1.76 (-13.2)	-0.837 (-2.6)
l_cost0		-0.116 (-0.3)
logcost0		-1.91 (-6.5)

Uitvoer ALOGIT 26. Huishoudtype F: Modellspecificatie volgens het TIGRIS XL Prototype en modellspecificatie met aanpassingen voor tijd/kosten, vacante woningen en prijs per vierkante meter.

De schattingsresultaten zijn nagenoeg hetzelfde als voor huishoudtype F. Het aantal waarnemingen is veranderd, wat de loglikelihood niet vergelijkbaar maakt. Kosten (in logaritme) en prijs zijn significant negatieve variabelen geworden.

4.9.2 Stapsgewijze aanpassingen van de modellspecificatie

Uitvoer ALOGIT 27 geeft twee tussenresultaten van de modelschattingen weer, waarbij stapsgewijs de niet-significante variabelen zijn weggelaten.

File	lc_hhtf_re_5.F12	lc_hhtf_re_8.F12
Converged	True	True
Observations	442	442
Final log (L)	-1269.2	-1272.8
D.O.F.	10	7
Rho ² (0)	0.600	0.599
Rho ² (c)	0.497	0.496
Prepared	16 Feb 06	16 Feb 06
Estimated	16 Feb 06	16 Feb 06
Scaling	1.0000	1.0000
VacantWon	1.00 (*)	1.00 (*)
PriceM2	-1.3e-4 (-2.7)	-1.5e-4 (-3.3)
c_water	-0.0011 (-1.6)	
c_voorz	0.0035 (2.8)	0.0042 (3.7)
c_dicht	-0.0055 (-1.8)	
inc_med	0.188 (4.6)	0.203 (5.5)
l_time0	-5.12 (-2.0)	-5.06 (-2.0)
logtime0	-0.909 (-3.1)	-0.900 (-3.1)
logcost0	-1.83 (-8.4)	-1.83 (-8.5)
Acc_tot	0.0539 (0.7)	
Intrazon	10.8 (7.1)	11.4 (7.9)

Uitvoer ALOGIT 27. Huishoudtype F: Twee tussenstappen tijdens de modelschattingen.

Evenals voor huishoudtype E is ook hier een keuze gemaakt tussen het opnemen van de (log) kosten in het model of de bereikbaarheidsvariabele. In lijn met huishoudtype E gaat onze voorkeur uit naar de bereikbaarheidsvariabele, ook al geeft dit vanuit de modelschattingen een iets minder goed resultaat dan wanneer de kosten worden opgenomen.

4.9.3 Beste model voor huishoudtype F in TIGRIS XL versie 1.0

Uitvoer ALOGIT 28 geeft de verschillen in modelspecificatie en coëfficiënt-waarde voor de schattingen in het TIGRIS XL Prototype en in TIGRIS XL 1.0 weer.

File	locchoice_hht13_tot_t_4.F12	lc_hhtf_re_11.F12
Converged	True	True
Observations	484	442
Final log (L)	-1624.0	-1309.6
D.O.F.	7	6
Rho ² (0)	0.532	0.587
Rho ² (c)	0.418	0.481
Scaling	1.0000	1.0000
VacantWon	0.838 (8.4)	1.00 (*)
c_voorz	0.0036 (3.3)	0.0039 (3.5)
inc_med	0.254 (7.9)	0.230 (6.9)
Acc_tot	0.154 (2.4)	0.148 (2.1)
Intrazon	14.6 (9.4)	6.61 (6.4)
1_timeO	5.79 (3.0)	-16.0 (-6.6)
logtimeO	-1.76 (-13.2)	-3.08 (-23.2)

Uitvoer ALOGIT 28. Huishoudtype F: vergelijking 'beste' model uit het TIGRIS XL Prototype en uit TIGRIS XL 1.0.

In vergelijking met de oude resultaten is het model nagenoeg gelijk, ondanks dat er ongeveer 10% minder waarnemingen zijn. De prijs per vierkante meter is nu niet meer significant, mogelijk door het hogere inkomen van een meerpersoonshuishouden en de relatieve ongevoeligheid voor prijs op hogere leeftijd. De 1_timeO-coëfficiënt heeft nu, in tegenstelling tot de schattingen voor het TIGRIS XL Prototype, het verwachte teken.

4.10 Conclusies herschattingen

De herschatting van het woonlocatiekeuzemodel bleek gewenst na afloop van het project 'Proeftoepassing TIGRIS XL'. De drie mogelijke verbeterpunten, zoals genoemd in paragraaf 4.2, zijn allen getest. Slechts één verbeterpunt bleek na uitvoering van de schattingen tot significant betere resultaten te leiden. Het opnemen van een variabele voor de kosten (in logaritme of reciproke) naast een tijdscomponent zorgde voor een modelverbetering voor de huishoudtypen waarvan het hoofd jonger is dan 65 jaar.

Zowel het toevoegen van variabelen op COROP-niveau als een andere specificatie van bereikbaarheid leidde niet tot het gewenste effect. In het eerste geval werd de nest-coëfficiënt veelal groter dan 1.0, wat in tegenspraak is met de theorie van nutsmaximalisatie. Daarnaast hadden de coëfficiënten niet het verwachte teken. In het tweede geval was de coëfficiënt voor bereikbaarheid niet significant of had het verkeerde teken.

Naast de mogelijke verbeterpunten uit de 'Proeftoepassing TIGRIS XL' zijn er wel een aantal andere verbeteringen aangebracht:

1. De coëfficiënt voor vacante woningen is uit theoretisch oogpunt op 1.0 vastgezet ('size variable'). Zie paragraaf 4.11 voor resultaten in een toepassing;
2. De gemiddelde WOZ-waarde van een zone is vervangen door de gemiddelde prijs per vierkante meter in een zone. Dit doet meer recht aan het feit dat een woning met een hoge WOZ-waarde meerdere huishoudens kan bevatten en deze prijs dus niet marktconform is. De gemiddelde prijs per vierkante meter is hiervoor een betere indicator;

3. Het huishoudtype C is uitgebreid ten koste van huishoudtype D met de middelste inkomenscategorie. Naast het feit dat het aantal waarnemingen in de schattingen nu beter is verdeeld, levert dit in een toepassing ook het voordeel op dat huishoudcategorie C minder snel 'leeg' loopt;
4. Voor huishoudtypen A, B, C en D is gebruik gemaakt van de opgehoogde steekproef. In een geneste structuur geeft dit verbeterde schattingsresultaten: het waargenomen gedrag in de steekproef is nu gecorrigeerd naar de totale populatie. Voor huishoudtypen E en F is een correctie voor de totale populatie niet nodig omdat voor deze huishoudtypen gebruik gemaakt wordt van een Multi-Nominal Logit modellering, waarbij de resultaten ongevoelig zijn voor het al dan niet ophogen van de steekproef.

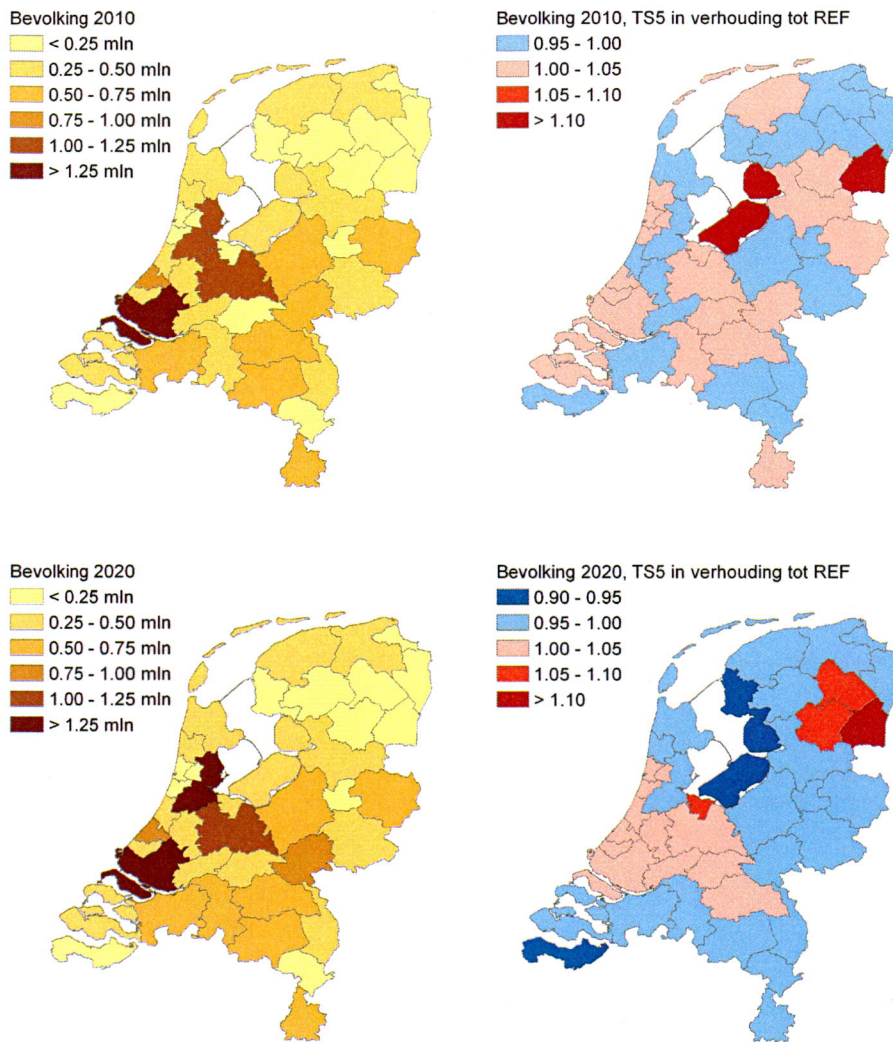
De toevoeging van de kostencoefficienten in de schattingen zorgt er voor dat de woonlocatiekeuze niet meer eenzijdig, via reistijdwinsten, beïnvloed wordt door prijsbeleid. Het toevoegen van COROP-variabelen of meenemen van bereikbaarheidsvariabelen voor meer huishoudtypen is niet gelukt. De vier hierboven genoemde verbeteringen door de uitgevoerde herschattingen leiden tot verbeterde modeluitkomsten, het gaat hierbij met name om de kwaliteit van de ruimtelijke voorspellingen en reacties op woningbouwplannen.

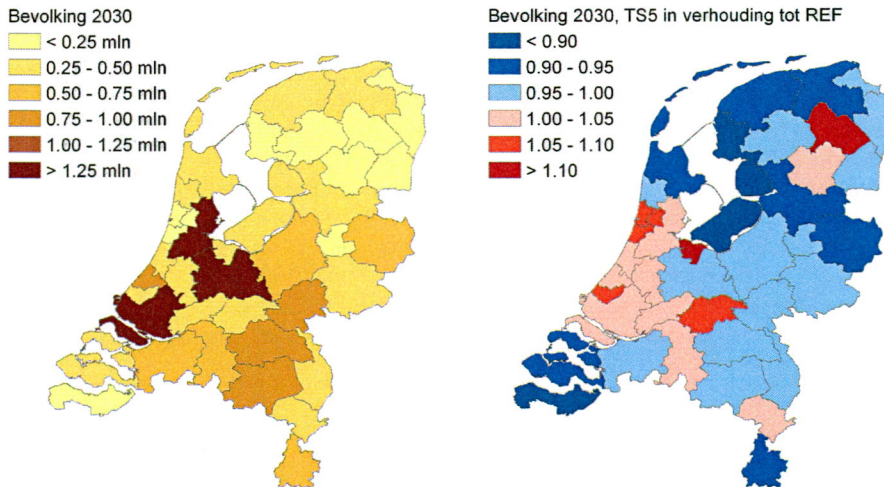
4.11 Testrun met de nieuwe MIGRAT-module

De belangrijkste wijzigingen in de nieuwe schattingen zijn het opnemen van de kosten bij de locatiekeuze, het significant worden van intrazonale constanten voor huishoudtypen A en B en het vastzetten van de coëfficiënt voor vacante woningen op 1.0. De vergelijking tussen het TIGRIS XL Prototype en de nieuwe versie van MIGRAT concentreert zich op de bevolking naar COROP-gebied en het opvullen van het aantal vacante woningen. Beide modellen zijn met een gereguleerde marktwerking doorgerekend, waarbij het beschikbare aantal vacante woningen conform de bouwplannen van "de Nieuwe Kaart" is. De gevolgen van het opnemen van de kosten in de schattingen kunnen pas getest worden in een testrun met prijsbeleid (Hoofdstuk 6).

Figuur 4-4 geeft de bevolkingsaantallen weer in de COROP's voor 2020 en 2030 berekend met het nieuwe MIGRAT, en de indices ten opzichte van het TIGRIS XL Prototype.

Figuur 4-4: Overzicht bevolking met nieuwe MIGRAT-module en afwijking ten opzichte van het TIGRIS XL Prototype voor de jaren 2010, 2020 en 2030





De verandering ten opzichte van het TIGRIS XL Prototype in de COROP's Flevoland en in Drenthe wordt veroorzaakt door een sterkere reactie op beschikbare vacante woningen (nieuwbouwlocaties). Tot aan 2010 komen er in Almere veel nieuwe woningen op de woningmarkt, vanaf 2011 is dit het geval in Drenthe. Daarnaast is er een structurele toename te zien van het aantal personen in en rondom de Randstad. Ook dit zal in sommige gevallen met nieuwbouw te maken hebben, maar de nieuwe schattingen zorgen ook voor minder lange-afstandsverhuizingen, zodat huishoudens minder snel de Randstad uit zullen trekken.

De restrictie van de coëfficiënt voor vacante woningen op 1.0 zorgt ervoor dat gebieden met een groot aantal vacante woningen (nieuwbouwprojecten) sneller opgevuld moeten worden. In Tabel 4-5 staat voor Almere voor de jaren 2010, 2020 en 2030 het aantal woningen, vacante woningen en huishoudens weergegeven.

Jaar	Almere TIGRIS XL Prototype			Almere MIGRAT TIGRIS XL 1.0		
	Woningen	Waarvan vacant	Huishoudens	Woningen	Waarvan vacant	Huishoudens
2000	56099	8721	56709	56099	8721	56709
2010	93744	25992	77322	93744	6188	98485
2020	101520	6720	106973	101520	5971	106911
2030	102415	5197	108669	102415	6714	107293

Tabel 4-5: Voorbeeld van de aanpassing in MIGRAT: het aantal vacante woningen en huishoudens in Almere

Opvallend is dat in het Prototype TIGRIS XL in 2010 een groot aantal woningen vacant stond, waardoor het aantal huishoudens achterblijft met de verwachting. In de nieuwe MIGRAT-module (TIGRIS XL 1.0) verhuizen mensen sneller naar Almere, zoals op basis van de beschikbare woningen verwacht mag worden. Op de langere termijn is het aantal inwoners in Almere redelijk stabiel. Ongeveer 5 a 6% van het aantal woningen blijft vacant.

4.12 Iteraties binnen de MIGRAT-module

Het aantal huishoudens dat naar een bepaalde subzone wenst te verhuizen en het aantal beschikbare vacante woningen in een subzone hoeft niet altijd met elkaar overeen te komen. Een subzone kan dermate aantrekkelijk zijn dat er meer huishoudens naar toe wensen te verhuizen dan mogelijk is. Binnen MIGRAT worden deze subzones minder aantrekkelijk gemaakt en zones waar meer vacante woningen beschikbaar zijn aantrekkelijker. Het aantal keren dat deze aanpassingen plaatsvindt, is door de gebruiker in te stellen en was in het TIGRIS XL Prototype vastgesteld op 7. Om de convergentie binnen MIGRAT te testen is het aantal iteraties verhoogd naar 100, en zijn tussentijdse berekeningen afgezet tegen de resultaten na 100 iteraties. In Tabel 4-6 staat de afwijking (berekend als kwadratensom over het verschil) gegeven van het aantal aankomende huishoudens in een subzone ten opzichte van de run met 100 iteraties.

	Verskil ten opzichte van 100 iteraties $\Sigma(100 \text{ iteraties} - x \text{ iteraties})^2$	Verskil ten opzichte van 100 iteraties/totaal aantal verhuizende huishoudens (707.219 huishoudens)
50 iteraties	0	0
10 iteraties	24	0.00003
7 iteraties	186	0.00026
5 iteraties	1236	0.00175
1 iteratie	3334506	4.71496

Tabel 4-6: Iteraties met de nieuwe MIGRAT-module

MIGRAT convergeert behoorlijk snel. Uiteraard is de convergentie afhankelijk van het scenario en het toekomstjaar. Wanneer er krapte is op de woningmarkt zal het model minder snel convergeren. Gegeven de rekentijd van de module en de convergentie is er echter geen aanleiding om het aantal iteraties, zoals vastgesteld in het TIGRIS XL Prototype te verhogen. In toekomstige versies zou een convergentiecriterium ingebouwd kunnen worden.

4.13 Aanpassing schalingscoëfficiënt WOZ-waarde

De woningprijs of gemiddelde WOZ-waarde van een woning wordt endogeen in het model bepaald aan de hand van de WOZ-waarde in het voorgaande jaar en de vraag/aanbod-verhouding van het aantal woningen. De gemiddelde WOZ-waarde stijgt bij overvraag en daalt wanneer het aanbod groter is. De gevoeligheid van de WOZ-waarde is echter afhankelijk van de calibratiefactor in onderstaande formule (zie ook het Functioneel Ontwerp van TIGRIS XL).

$$WP_{z,t+1} = VA_{z,t}^{\gamma} \times WP_{z,t} \quad (2)$$

WP = woningprijs

VA = vraag/aanbod-indicator woningen

γ = calibratiefactor, invloed vraag/aanbod-verhouding op de woningprijs

De stijging van de woningprijs uitgedrukt over een lange periode 1975-2002 bedraagt iets meer dan 5% per jaar op basis van NVM data (gepubliceerd in OTB presentatie "prijzsvorming op de woningmarkt"). Deze waarde-stijging is inclusief inflatie. De

WOZ-waarde in het TIGRIS XL Prototype is echter de reële WOZ-waarde in 2000 Euro's, dus gecorrigeerd voor inflatie. Een bovenbegrenzing van de maximale reële stijging van de WOZ-waarde op 10% lijkt derhalve plausibel. Daarnaast moet de waarde van de calibratie factor bepaald worden.

	Prototype ($\gamma = 0.3$)	Versie 1.0 ($\gamma = 0.3$)	Versie 1.0 ($\gamma = 0.1$)
Index 2010 t.ov. 2000	1.98	2.01	1.37
Index 2020 t.ov. 2000	3.68	3.36	1.76
Index 2030 t.ov. 2000	6.94	4.30	2.16

Tabel4-7: WOZ-waarde stijging met het Prototype en versie 1.0 met verschillende calibratiefactoren.

De reële WOZ-waarde steeg met het TIGRIS XL Prototype naar onrealistische waarden. Vooral subzones met overvraag hadden bij een krappe woningmarkt een (te) hoge interne WOZ-waarde. In TIGRIS XL 1.0 stijgt de gemiddelde WOZ-waarde een stuk minder hard. Dit komt voornamelijk doordat het aantal vacante woningen in een zone (nieuwbouwprojecten) een belangrijkere rol spelen in locatiekeuze van huishoudens. Doordat grote nieuwbouwprojecten beter opgevuld worden, ontstaat er minder krapte op de woningmarkt en stijgen de gemiddelde WOZ-waarden minder snel. Echter, een reële WOZ-stijging van 336% naar 2020 lijkt op basis van de historische ontwikkeling nog steeds niet erg plausibel. Op jaarbasis geeft dit een reële stijging van 6.2%, waar op basis van het historische patroon een reële groei van 3 tot 3.5 % wordt verwacht.

In het gebruikte scenario is de reële inkomensstijging 65% (EC-scenario), wat geen trendbreuk met het verleden betekent. Wanneer de calibratiefactor op 0.1 wordt gezet is de stijging van de gemiddelde WOZ-waarde een stuk plausibeler. De waardeestijging in 2020 van 1.76 bestaat dan uit een jaarlijks reële groei van 2.8%. Uiteraard hangt de waardeestijging mede af van het veronderstelde aantal nieuwbouw woningen.

HOOFDSTUK 5 **LABOUR**-module

5.1 Inleiding

Uit de 'Proeftoepassing TIGRIS XL' (RAND Europe, Bureau Louter en Spiekermann & Wegener 2005) bleek dat het TIGRIS XL Prototype in de huidige vorm in het algemeen plausibele resultaten oplevert. Voor het model in het algemeen en daarbinnen ook voor de arbeidsmarktanalyse bleek echter tevens uit de Proeftoepassing dat op bepaalde punten verbeterings-, uitbreidings- of verfijningsslagen wenselijk zijn. Het voornaamste verbeterpunt betreft het verfijnen van het arbeidsmarktmodel naar een lager ruimtelijk schaalniveau. Proeftoepassingen voor o.a. Almere en de A50 (afstudeerder TU Eindhoven) gaven aan dat de resultaten van transportmaatregelen op een regionaal niveau plausibel waren maar niet op een intra-regional niveau. Zo heeft een transportverbetering voor Almere in het TIGRIS XL Prototype een gelijke invloed op het vestigingsklimaat in de gehele Corop Flevoland. Het schatten van het arbeidsmarktmodel op een lager, gemeentelijk, niveau zorgt ervoor dat ook deze intra-regionale effecten van transportmaatregelen op een plausibele wijze worden meegenomen.

Opstellen van een arbeidsmarktmodel op lokaal niveau (gemeenten/ LMS-subzones).

Het arbeidsmarktmodel was in het prototype nog geschat op het niveau van Corop-gebieden. Bij het opstellen van het TIGRIS XL prototype is veel tijd gaan zitten in het verzamelen van gegevens en het vinden van theoretisch plausibele en bovendien te allen tijde empirisch onderbouwde verbanden tussen de werkgelegenheidsontwikkeling en ontwikkelingen in andere modules zoals woningmarkt/ demografie, transport en grondmarkt. Dergelijke koppelingen zijn in het prototype inderdaad gerealiseerd.

In het TIGRIS XL Prototype was vooralsnog met eenvoudige rekenregels gewerkt om de werkgelegenheid binnen COROP-gebieden te verdelen over LMS-subzones. De resultaten daarvan waren nog niet optimaal. Dat hangt enerzijds samen met de berekeningswijze en anderzijds met de kwaliteit van de inputgegevens (kantoorplannen en plannen voor bedrijventerreinen, ontleend aan de 'Nieuwe kaart van Nederland').

Na het voltooien van het TIGRIS XL Prototype bestond de grootste uitdaging voor de arbeidsmarktmodule uit het empirisch verklaren van ontwikkelingen op een lager ruimtelijk schaalniveau dan Corop-gebieden. Daarbij waren twee benaderingen mogelijk. Ten eerste het verbeteren van de input om Corop-gegevens verder uit te splitsen (met plannen voor kantoren en bedrijventerreinen) en ten tweede het schatten van vergelijkingen voor de arbeidsmarkt op een lager ruimtelijk schaalniveau. Er is gekozen voor de tweede benadering. Dat verdient de voorkeur boven het verdelen binnen Corop-gebieden. Bij het opstellen van een verklarend model worden namelijk de factoren die ruimtelijke verschillen in vraag naar arbeid bepalen blootgelegd. Bij het

mechanisch verdelen op basis van waar het aanbod is (uitgeefbare en geplande bedrijventerreinen en aanbod en plannen van kantoren) wordt de werkgelegenheid binnen een COROP-gebied toegewezen aan die gemeenten of LMS-subzones waar aanbod is. Daarmee wordt echter voorbijgegaan aan de mogelijkheid dat het aanbod betreft waar op die locatie geen vraag naar bestaat. Bedrijven zullen dan kiezen voor een locatie buiten het COROP-gebied.

Een vraagmodel op een lager ruimtelijk schaalniveau zou kunnen worden opgesteld voor LMS-subzones. Daarvoor zijn echter niet voldoende gegevens beschikbaar. De vergelijkingen zijn daarom geschat op gemeentelijk niveau. De ontwikkeling van de werkgelegenheid kan dan, in die toepassingen van TIGRIS XL waarin intragemeentelijke ontwikkelingen van belang zijn, voor de gemeenten waarin zich meerdere LMS-subzones bevinden, verder worden uitgesplitst op basis van de bevolkingsontwikkeling en de plannen voor bedrijventerreinen en kantoren. Bij het schatten van het gemeentelijk arbeidsmarktmodel zijn per brede economische sector vergelijkingen geschat met locatiefactoren die betrekking hebben op woningmarkt/demografie, transport/ bereikbaarheid en de grondmarkt. In andere delen van TIGRIS XL model zijn die op laag ruimtelijk schaalniveau beschikbaar. Andere gegevens moesten worden verzameld op gemeentelijk niveau en in locatiefactoren omgezet.

Een geschat vraagmodel op een lager ruimtelijke schaalniveau verbreedt de mogelijkheden om gedetailleerde ruimtelijke projecties te kunnen maken en om de intraregionale effecten van transportmaatregelen te kunnen meten.

Data verzamelen en bewerken

De basisgegevens per gemeente en per brede economische sector zijn ontleend aan gegevens van het CBS (Statistiek Werkzame Personen voor 1986 en Enquete Werkgelegenheid en Lonen voor 2000). De gegevens van het CBS waren slechts gedeeltelijk digitaal beschikbaar. Het verzamelen en bewerken van de gegevens was arbeidsintensief. De volgende bewerkingen zijn uitgevoerd:

- Het verwerken van gemeentelijke herindelingen. De gemeentelijke indeling uit 1986 is daarbij omgezet naar de gemeentelijke indeling in 2000.
- Het aanvullen van ontbrekende gegevens. Soms ontbreken in de Statistiek Werkzame Personen en de Enquete Werkgelegenheid en Lonen gegevens in verband met geheimhouding. (Uit de statistieken van het CBS mag geen informatie over individuele vestigingen of instellingen af te leiden zijn.) Wanneer een 'cel' (een combinatie van gebied naar sector voor 1986 of 2000) niet gevuld was zijn twee mogelijke manieren beschikbaar om die informatie aan te vullen. Ten eerste kan gebruik worden gemaakt van gegevens uit andere bronnen. Dat betreft met name informatie uit het zogenaamde LISA-bestand (Landelijk Informatie Systeem Arbeidsplaatsen). Ten tweede kan gebruik worden gemaakt van RAS-procedures om ontbrekende gegevens te 'imputeren'. In RAS-procedures wordt aan de hand van randtotalen uit een tabel en de wel beschikbare informatie uit het binnenwerk een zodanige schatting van de waarden van ontbrekende cellen gemaakt dat de tabel volledig wordt gevuld en tegelijkertijd alle optellingen van het binnenwerk kloppen met de randtotalen.

- De gegevens voor 1986 zijn slechts beschikbaar volgens de Sbi74-indeling. Dat is omgezet in de Sbi93-indeling. Verder zijn er in de loop der tijden diverse kleinere en grotere definitiewijzigingen en wijzigingen in sectorindelingen doorgevoerd door het CBS (gepubliceerd in de vorm van zogenaamde ‘koppelingstabellen’, waarbij de overgang van een oude naar een nieuwe isbi-indeling wordt aangegeven; naast de zeer omvangrijke omschakeling van sbi74 naar sbi93 zijn er daarna ook nog diverse kleinere wijzigingen in de sectorindeling aangebracht). Ook daar is voor gecorrigeerd om consistente historische gegevens te krijgen, die de basis dienen voor het geschatte regressiemodel..
- De indelingen volgens welke de CBS-gegevens beschikbaar zijn, moesten worden vertaald naar de zeven TIGRIS XL-sectoren. Naast de gegevens van het CBS per gemeente is daarbij gebruik gemaakt van gegevens uit andere bronnen en van randtotalen op het niveau van COROP-gebieden (waarvoor gegevens op een meer gedetailleerd ruimtelijk schaalniveau beschikbaar waren).

Naast gegevens voor de ‘te verklaren variabele’ (de werkgelegenheidsontwikkeling per sector en gemeente) zijn ook de gegevens van de verklarende variabelen verzameld, bewerkt en gespecificeerd (zie bijlage C). Grotendeels komen die verklarende variabelen uit andere modules van TIGRIS XL (bijvoorbeeld verklarende variabelen waarbij gebruik gemaakt wordt ontwikkeling van het aantal inwoners, potentiële beroepsbevolking, logsums of grondgebruik) en daarnaast betreft het andere verklarende variabelen die buiten TIGRIS XL om moesten worden opgesteld (zoals Europese ligging en dummy voor Schiphol).

Beroepsbevolking

Voor de ontwikkeling van de beroepsbevolking is nagegaan in hoeverre gegevens over de participatiegraad per gemeente beschikbaar zijn en in hoeverre er een verband bestaat tussen de ontwikkeling van de participatiegraad en de ontwikkeling van de werkgelegenheid in de eigen en omliggende gemeente. Dat heeft niet tot duidelijke resultaten geleid. Daar werd ook op voorhand rekening mee gehouden, gezien de matige geschiktheid van EBB-gegevens (de enige bron voor gegevens over de beroepsbevolking) voor tijdreeksanalyses. Daarom is voor een zelfde benadering gekozen, als in het prototype op COROP-niveau werd gehanteerd, namelijk:

- Het zo goed mogelijk bepalen van de huidige participatiegraad voor mannen en vrouwen;
- Het ophogen daarvan met de nationale ontwikkeling van de participatiegraad (verdeeld naar geslacht);
- Het berekenen van de beroepsbevolking als de participatiegraad maal het aantal inwoners in de relevante leeftijd-/geslachtscategorie;
- Het hanteren van een elasticiteit van 0.2 om de participatiegraad te koppelen aan de ontwikkeling van de werkgelegenheid.

5.2 schattingen arbeidsvraag op gemeenteniveau

Voor het TIGRIS XL 1.0-project zijn gegevensbestanden opgezet voor de te verklaren en de verklarende variabelen voor de periodes 1986-1993 en 1993-2000 voor de

indeling in gemeenten volgens de gemeente-indeling per 1-1-2000. Omdat lange termijn ontwikkelingen centraal staan in TIGRIS XL is geen onderscheid in twee deelperiodes gemaakt, maar zijn de modellen geschat voor één lange termijn ontwikkeling (de periode 1986-2000)³. De waarnemingen zijn dus voor elke economische sector de relatieve groeicijfers (in afwijking van het nationaal gemiddelde) van het aantal arbeidsplaatsen in de Nederlandse gemeenten (een crosssectie van groeicijfers). In bijlage C is de specificatie van de te verklaren en de verklarende variabelen beschreven. Als verklarende variabelen zijn opgenomen:

- V1a Bereikbaarheid voor beroepsbevolking in gemeente en omgeving (logsums)
- V1b Verandering bereikbaarheid voor beroepsbevolking in gemeente en omgeving (logsums)
- V2 Verandering aantal inwoners in de regio
- V3 Nationale ligging
- V4a Bereikbaarheid voor zakelijk personenverkeer (logsums)
- V4b Verandering bereikbaarheid voor zakelijk personenverkeer (logsums)
- V5 Agglomeratievoordelen
- V6 Mate van verstedelijking
- V7 Relatieve vertegenwoordiging basisjaar per sector
- V8 Ligging t.o.v. Europese economische zwaartepunten
- V9 Dummy voor gemeente Haarlemmermeer

	V1a	V1b	V2	V3	V4a	V4b	V5	V6	V7	V8
Locatietheorie										
Centrale plaatsen theorie			(+) +							
Transportenkosten minimalisatie theorie	+	+		+	+	+				+
Location rent theorie									-	
Agglomeratie theorie								+/-		
Ruimtelijk-econ. ontwikkelingstheorie										
Filtering-down theorie										-

Toelichting:

Zie tabel I.1 in bijlage I voor de betekenis van de afkortingen van de verklarende variabelen.

³ Schattingsresultaten waarbij de scores voor de periodes 1986-1993 en 1993-2000 gezamenlijk in een regressievergelijking zijn opgenomen resulteerden in een lagere verklaringsgraad dan een benadering waarbij ontwikkeling in de periode 1986-2000 als te verklaren variabele werd opgenomen.

Deleted:

Tabel 5-1: Verband tussen theorie en verklarende variabelen

In Tabel 5-1 is een verband gelegd tussen de geselecteerde verklarende variabelen en de locatietheorieën⁴. (Voor de invloed van de huidige vertegenwoordiging op de relatieve groei levert slechts een ontwikkelingstheorie een verklaring.) Toegevoegd is nog een dummy (V9) voor de gemeente Haarlemmermeer. Hoewel in principe het gebruik van dummies zoveel mogelijk wordt vermeden, is hier sprake van een uitzonderlijke situatie, omdat de aanwezigheid van een luchthaven voor het grootste deel effecten zal hebben binnen de gemeente waar die luchthaven is gevestigd (Haarlemmermeer).

In het overzicht wordt er van uitgegaan dat de te verklaren variabele de relatieve ontwikkeling van de werkgelegenheid, in afwijking van de nationale ontwikkeling is. Het op theoretische gronden verwachte teken (de richting van de invloed) is aangegeven. Voor agglomeratietheorie kan dit teken zowel negatief zijn (voor ruimte-extensieve typen bedrijvigheid) als positief (voor typen economische activiteiten met weinig ruimte per arbeidsplaats). Het effect van de ontwikkeling van de (bereikbaarheid van) de beroepsbevolking staat tussen haakjes. Gezien de grote correlatie tussen de ontwikkeling van het aantal inwoners en de ontwikkeling van de beroepsbevolking geeft deze variabele in de praktijk namelijk een goed beeld van de ontwikkeling van de bereikbaarheid voor de bevolking. Voor die typen diensten/ voorzieningen die een boven de eigen regio uitstijgend marktgebied kennen, vormt dit dus eventueel een goede maatstaf voor de marktontwikkeling.

In Tabel 5-2 zijn de resultaten van de regressie-analyse weergegeven. Naast de verklaringsgraad (R^2) is tevens aangegeven welke verklarende variabelen een statistisch significante invloed hebben op de regionale werkgelegenheidsontwikkeling. In Tabel 5-3 is de waarde van de parameters weergegeven.

Nr	Label	La	Nij	Log	DH	OvCD	ZD	OKD
t-waarden (significantie verklarende variabelen)								
V1a	BerBB							2.9
V1b	GrBerBB		2.0				2.9	3.3
V2	GrBev		5.1	9.3	13.5	8.7	5.7	10.2
V3	NatLig			4.5		2.7	3.2	
V5	Agglo						2.0	
V6	Versted		-12.2	-9.0		-7.6		
V7	RelVer_Sec		-9.0	-12.3	-23.6	-9.1	-9.7	-6.6
V8	EurLig		6.1	4.5				
V9	DumHaarl			9.4		3.0	2.1	

⁴ In de rapportage waarin de ontwikkeling van het prototype van TIGRIS XL is beschreven, staat een overzicht van de betreffende theorieën.

de hoogste verklaringsgraad begonnen en zijn vervolgens andere verklarende variabelen toegevoegd (met uitzondering van verklarende variabelen die een sterke intercorrelatie met verklarende variabelen die al waren opgenomen in de vergelijking vertonen). Wanneer binnen het gekozen pad geen statistisch significante verklarende variabelen meer konden worden gevonden werden vervolgens variaties op de gevonden regressievergelijking toegepast. Zo werden verwisselingen van onderling sterk gecorreleerde verklarende variabelen uitgetoet. Indien daar een hogere verklaringsgraad uit resulteerde werd vervolgens weer nagegaan wat afvoeren en/of opvoeren van verklarende variabelen opleverde. Uit deze ‘beslisboom met vertakkingen’ werd uiteindelijk een regressievergelijking geselecteerd met statistisch significante en theoretisch te onderbouwen verklarende variabelen.

In de tabel zijn geen resultaten weergegeven voor de landbouw. De regressie-analyses bleken daar tot inhoudelijk moeilijk te accepteren resultaten te leiden, zoals een positief verband tussen de mate van verstedelijking en de ontwikkeling van de werkgelegenheid. Dat wordt echter niet veroorzaakt door kenmerken van het vestigingsmilieu. Er is hier sprake van ‘spurious correlation’. Vooral de relatief hoge groei van de tuinbouw wordt hier namelijk mee gemeten. De (glas-)tuinbouw heeft zich historisch rond grote steden geconcentreerd (in verband met de bederfelijkheid van goederen en de toen nog hoge transportkosten). Dat vervolgens verdere groei van de werkgelegenheid plaatsvond hangt samen met de nationaal gezien sterke groei van de sector en de moeilijke verplaatsbaarheid van dit type activiteiten.

Er wordt daarom voorgesteld om in het prognosedeel van TIGRIS XL voor de sector landbouw geen ‘ruimtelijke verklaring’ op te nemen, maar een sectorale verklaring. Dat kan eenvoudig door bij toepassingen van TIGRIS XL voor elke regio een zelfde groei van de werkgelegenheid in de landbouw te veronderstellen of wat meer geavanceerd door de huidige verdeling per Corop over de sectoren tuinbouw, intensieve veehouderij, melkveehouderij en akkerbouw te bepalen en daar nationale groeicijfers per subsector op te zetten. Dit voor zover uit andere bronnen (bijvoorbeeld het Ministerie van LNV) dergelijke nationale prognoses per type landbouw inderdaad beschikbaar zijn.

Vergelijking met resultaten prototypie

In TIGRIS v1 is het model voor de arbeidsvraag op gemeentelijk niveau geschat. Daartoe zijn de scores van alle verklarende en te verklaren variabelen per gemeente in plaats van per COROP-gebied bepaald. Door het veranderde ruimtelijk schaalniveau zijn ook veranderingen opgetreden in de set van verklarende variabelen die per sector een statistisch significante invloed hebben op ruimtelijke verschillen in de arbeidsvraag per brede economische sector. In tabel 5.4 staan de statistisch significante parameters uit het TIGRIS XL Prototypie (geschat op het niveau van COROP-gebieden).

Nr	Label	La	Nij	Log	DH	OvCD	ZD	OKD
t-waarden (significantie verklarende variabelen)								
V1a	BerBB							
V1b	GrBerBB		4.4			3.7		

V2	GrBev		3.9	10.3			9.5
V3	BerGoed		2.7				
V4b	GrBerZak					6.4	
V5	Agglo		-2.0	-2.8	-3.6		
V6	Versted	-6.5					
V7	RelVer_Sec	-2.2	-4.7	-3.3		-4.1	-4.0
V8	EurLig	2.8	3.3				

Toelichting:

La	Landbouw
Nij	Nijverheid
Log	Logitiek
DH	Detailhandel
OvCD	Overige consumentendiensten
ZD	Zakelijke diensten
OKD	Overheid en kwartaire diensten

Tabel 5-4: Schattingsresultaten regionale werkgelegenheidsontwikkeling, 1986-2000

In Tabel 5.5 is vervolgens aangegeven welke verklarende variabelen slechts in het TIGRIS XL prototype een statistisch significante verklaring leverden (in Tabel 5.5 aangegeven als 'V0'), welke slechts in het nieuw, op het niveau van gemeenten, geschatte TIGRIS XL model (in Tabel 5.5 aangegeven als 'V1') en welke in beide versies van TIGRIS XL een statistisch significante bijdrage leverden (in tabel 5.5 aangegeven als 'V0,V1').

Nr	Label	La	Nij	Log	DH	OvCD	ZD	OKD
t-waarden (significantie verklarende variabelen)								
V1a	BerBB							V1
V1b	GrBerBB		V0,V1			V0	V1	V1
V2	GrBev		V1	V0,V1	V0,V1	V1	V1	V0,V1
V3	NatLig			V0,V1		V1	V1	
V4b	GrBerZak						V0	
V5	Agglo			V0	V0	V0	V1	
V6	Versted		V0,V1	V1		V1		
V7	RelVer_Sec		V0,V1	V0,V1	V0,V1	V1	V0,V1	V0,V1
V8	EurLig		V0,V1	V0,V1				
V9	DumHaarl			V1		V1	V1	

Toelichting:

La	Landbouw
Nij	Nijverheid

Log	Logistiek
DH	Detailhandel
OvCD	Overige consumentendiensten (reparatiebedrijven; horeca) en bouwnijverheid
ZD	Zakelijke en financiële diensten
OKD	Overheid en kwartaire diensten
V0	Alleen statistisch significant in prototyp
V1	Alleen statistisch significant in v1
V0,V1	Zowel in prototype als in v1 statistisch significant

Tabel 5.5: Verschil statistisch significante parameters in het TIGRIS XL Prototype en TIGRIS XL 1.0

Voor sommige economische sectoren is de set van verklarende variabelen voor de twee versies (een model op COROP-niveau versus een model op gemeentelijk niveau) grotendeels gelijk. Dat geldt vooral voor de sectoren nijverheid en detailhandel. Ook voor logstiek resulteren grotendeels dezelfde verklarende variabelen. Daarentegen is de set van verklarende variabelen tussen het prototype (model op COROP-niveau) en TIGRIS XL 1.0 (model op niveau van gemeenten) in hoge mate verschillend voor ‘Overige consumentendiensten en bouwnijverheid’ en voor ‘zakelijke en financiële diensten’. Bij ‘overheid en kwartaire diensten’ is bij een model op gemeentelijk niveau sprake van een groter aantal locatiefactoren met een statistisch significante invloed.

5.3 Bespreking schattingsresultaten

De resultaten van de regressie-analyse zullen kort per brede economische sector worden besproken.

Voor de *nijverheid* blijkt de ontwikkeling van de bereikbaarheid voor de beroepsbevolking (gemeten via de logsum) een significante invloed te hebben op de ontwikkeling van de werkgelegenheid. Zoals bij de meeste andere brede economische sectoren is voor de relatieve vertegenwoordiging in de uitgangssituatie sprake van een negatief verband. Dat is in overeenstemming met de filtering-down theorie. Dit effect heeft ook de gunstige eigenschap dat het een evenwichtstenderend mechanisme is. Hoe sterk de impulsen tot clustering van activiteiten op basis van andere factoren ook zijn, er zal altijd een rem blijven bestaan op zeer sterke clustering, omdat dan de negatieve parameter op de relatieve vertegenwoordiging in de uitgangssituatie steeds meer als tegenwicht gaat dienen. De mate van verstedelijking heeft een negatieve invloed. Dat komt overeen met de verwachting dat ruimte-extensieve bedrijvigheid⁵ wordt weggedrukt uit sterk verstedelijkte gebieden en ‘de ruimte zoekt’ (conform de location rent theorie). Ook de ligging ten opzichte van Europese economische zwaartepunten een significant effect. Dit betreft een gestage herpositionering van industriële

⁵ Met de term ‘ruimte-extensieve bedrijvigheid’ wordt hier veel ruimte per arbeidsplaats vergende bedrijvigheid bedoeld. Volgens zuiver economische maatstaven zou juist van ruimte-*intensieve* bedrijvigheid gesproken moeten worden, naar analogie van arbeidsintensieve en kapitaalsintensieve bedrijvigheid (respectievelijk veel arbeid en veel kapitaal vergend). Desalniettemin wordt hier aangesloten bij het in het spraakgebruik ingeslopen begrip ‘ruimte-extensief’ voor dit type bedrijvigheid.

bedrijvigheid op locaties die relatief centraal liggen binnen het Noordwesteuropese kerngebied (Weberiaanse minimale transportkosten theorie). Ook de groei van de bevolking heeft een positieve invloed op de ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen in de industrie.

Voor de *logistiek* geldt dat naast de groei van de bevolking in de eigen gemeente een significante positieve invloed heeft op de ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen. Ten eerste kan dat samenhangen met lokale distributie, met name in de wat grotere gemeenten. Ten tweede zal groei van het aantal inwoners (vrijwel altijd gepaard gaand met woningbouw) veelal samengaan met aanleg van bedrijventerreinen. Daarnaast speelt voor de logistiek een centrale (nationale) ligging een rol (zie de variabele V3 BerGoed). Regio's die nationaal centraal liggen zijn aantrekkelijk voor logistieke activiteiten. Tevens blijkt een gunstige ligging ten opzichte van Europese economische zwaartepunten een positieve invloed te hebben op de werkgelegenheidsontwikkeling. Zowel op nationaal als op (Noordwest-) Europees niveau blijkt ligging dus belangrijk te zijn voor logistieke activiteiten. Weberiaanse minimale transportkosten theorie is juist voor deze sector nog steeds zeer bepalend bij de vestigingsplaatskeuze. Voor logistiek levert de aanwezigheid van een luchthaven een sterke positieve invloed op de vestiging van bedrijvigheid (zie het sterk positieve effect van de dummy voor Haarlemmermeer). Evenals voor de meeste andere sectoren blijkt voor logistiek sprake te zijn van een negatief effect van de relatieve vertegenwoordiging in de uitgangssituatie (conform de filtering-down theorie). De invloed van de mate van verstedelijking blijkt negatief te zijn. Daarin weerspiegelt zich mede het effect van het gebrek aan ruimte en de congestieverschijnselen in sterk verstedelijkte gebieden. Voor bepaalde economische sectoren is een samenklontering van activiteiten een voordeel, maar voor andere sectoren wegen de negatieve effecten juist sterker door dan de positieve.

Detailhandel reageert zeer sterk op de bevolkingsontwikkeling. Dat is voor regionaal-verzorgende activiteiten, die hun voornaamste klantenkring binnen de omgeving hebben, volgens de verwachting (conform de centrale plaatsen theorie). Daarnaast levert de ontwikkeling van de beroepsbevolking in de gemeente en de omliggende gebieden een significante bijdrage aan de verklaring van de ruimtelijke verschillen in ontwikkeling van detailhandel. De relatieve vertegenwoordiging in de uitgangssituatie resulteert ook nu weer in een negatief effect op de werkgelegenheidsontwikkeling.

Voor de *overige consumentendiensten en bouwnijverheid* is sprake van een heterogeen karakter van de sector, waarbij bijvoorbeeld horeca en bouwnijverheid binnen één sector zijn samengebracht. Het negatieve effect van de mate van verstedelijking is waarschijnlijk vooral relevant voor de bouwnijverheid. De groei van de bevolking in de gemeente (overigens niet in zeer sterke mate) en een nationaal centrale ligging zijn andere verklarende variabelen met een statistisch significante invloed op ruimtelijke verschillen in de ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen in de overige consumentendiensten en bouwnijverheid. Evenals bij alle andere sectoren hangt de relatieve groei van het aantal arbeidsplaatsen negatief samen met de relatieve vertegenwoordiging van de sector in de uitgangssituatie. De dummy voor Haarlemmermeer heeft een positief effect. Dat hangt ten eerste samen met horecavoorzieningen (restaurants op Schiphol Platform, hotels in de omgeving van Schiphol) en ten tweede met bouwactiviteiten op de luchthaven, waarvan een deel ook

bij bedrijven met een vestiging in Haarlemmermeer in groei van de werkgelegenheid resulteert.

Regionale verschillen in ontwikkeling van de werkgelegenheid van *zakelijke* (en financiële) *diensten* hangen samen met de groei van de bevolking en met de ontwikkeling van de beroepsbevolking in de gemeente en de omgeving. Daarnaast is ook de nationale ligging van belang. Voor sommige zakelijke dienstverleners met een nationale markt kan een centrale ligging binnen Nederland een voordeel hebben, omdat van daaruit gemiddeld het snelst klanten bereikt kunnen worden (denk bijvoorbeeld aan detachering door computersoftwarebedrijven). Voor dit type kennisintensieve diensten leveren agglomeratie-effecten een positieve invloed aan de werkgelegenheidsontwikkeling. Op basis van de agglomeratietheorie mocht dat ook worden verwacht. Daarnaast hangt de relatieve ontwikkeling weer negatief samen met de relatieve vertegenwoordiging in de uitgangssituatie.

De sector *overheid en kwartaire diensten* bestaat voor een groot deel uit regionaal-verzorgende activiteiten. De groei van de bevolking in de regio vormt de belangrijkste verklarende variabele (conform de centrale plaatsen theorie). Daarnaast is weer sprake van een negatief effect van de relatieve vertegenwoordiging in de uitgangssituatie. Ook de omvang en ontwikkeling van de beroepsbevolking is van belang voor de groei van deze sector. De bereikbaarheid voor de beroepsbevolking in de gemeente en omgeving hangt uiteraard in zeer sterke mate samen met de bereikbaarheid voor de bevolking. Die variabele representeert daarmee mede de aanwezigheid van voldoende massa (draagvlak voor voorzieningen als onderwijs en zorg, die onder deze sector vallen) in de omgeving.

5.4 Resultaat testrun

De resultaten van de test-run worden hier kort geïllustreerd aan de hand van het referentiescenario. Ten eerste wordt de ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen in een aantal gebiedstypen beschreven. Ten tweede wordt een aantal kaartbeelden getoond van de uitkomsten van het model.

Ontwikkeling naar gebiedstypen

Gekozen is voor de volgende gebiedsindelingen.

Landsdelen:

- Noord: Groningen, Friesland, Drenthe
- Oost: Overijssel en Gelderland
- West: Flevoland, Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland
- Zuid: Zeeland, Noord-Brabant, Limburg

Kern-Periferie indeling:

- Randstad: Corop-gebieden 17, 20-30.

- Intermediaire Zone: Corop-gebieden 13, 15, 16, 18, 19, 33-36, 40
- Periferie: Corop-gebieden 1-12, 14, 31, 32, 37-39

Grootteklasse gemeenten:

- Meer dan 200.000 inwoners
- 100.000-200.000
- 50.000-100.000
- 25.000-50.000
- Minder dan 25.000

Positie stadsgewest (volgens indeling stadsgewesten door Bureau Louter):

- Kernsteden van stadsgewesten (totaal 32)
- Suburbs
- Overig (buiten stadsgewesten)

In tabel 1 staan voor de totale bedrijvigheid:

- Voor het jaar 2000 en 2030 het aandeel in het totaal aantal arbeidsplaatsen in Nederland
- De procentuele groei per jaar van het aantal arbeidsplaatsen, in afwijking van het nationaal gemiddelde (weergegeven onderaan de tabel)
- De werkgelegenheidsfunctie: de procentuele groei van het aantal arbeidsplaatsen per inwoner tussen 15 en 65 jaar, in afwijking van het nationaal gemiddelde (weergegeven onderaan de tabel)

Indelingen als de 'grootteklasse gemeenten' en 'positie stadsgewest' kunnen aan de hand van TIGRIS XL 1.0 wel worden bepaald, omdat het model uitspraken doet op het niveau van gemeenten. In het TIGRIS XL Prototype kon dat nog niet.

Landsdeel Oost zal de sterkste groei van het aantal arbeidsplaatsen kennen. In landsdeel Zuid zal de groei, in tegenstelling tot het verleden, achterblijven bij de nationale ontwikkeling. Dat wordt met name veroorzaakt door de zwakke demografische ontwikkeling. Zo neemt de werkgelegenheidsfunctie in het Zuiden zelfs nog enigszins toe.

De intermediaire Zone groeit relatief sterk. Daarbij speelt een rol dat Flevoland bij de Intermediaire Zone is gerekend. Bij de indeling naar landsdelen is Flevoland bij het landsdeel West gevoegd.

Globaal geldt dat de groei van het aantal arbeidsplaatsen lager is naarmate een gemeente groter is. Overigens kennen de grote steden ook in 2030 nog steeds een belangrijker werkgelegenheidsfunctie dan kleine plaatsen (vergelijk het aandeel van de

arbeidsplaatsen in 2030 in tabel 5.6 met het aandeel van het aantal inwoners tussen 15 en 65 jaar in 5.8).

Suburbane gemeenten kennen de hoogste roei, zowel naar ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen als naar ontwikkeling van de werkgelegenheidsfunctie beschouwd. Ook nu geldt dat de kernsteden in 2030 nog steeds de belangrijkste werkgelegenheidsfunctie hebben.

Gebiedstype	Aandeel in nationaal totaal 2000 (%)	Aandeel in nationaal totaal 2030 (%)	Ontwikkeling arbeidsplaatsen (% per jaar)	Ontwikkeling werkgelegenheidsfunctie (% per jaar)
Noord	9.16	9.21	0.02	-0.04
Oost	18.01	18.71	0.13	0.11
West	49.08	49.71	0.04	-0.05
Zuid	23.75	22.37	-0.20	0.02
Randstad	44.72	43.57	-0.09	-0.06
Intermediair	28.66	30.73	0.23	0.11
Perifeer	26.63	25.70	-0.12	-0.02
< 25.000	18.53	20.06	0.27	0.36
25.000-50.000	22.08	23.52	0.21	0.15
50.000-100.000	18.82	17.91	-0.17	-0.15
100.000-200.000	20.79	21.30	0.08	-0.13
> 200.000	19.78	17.21	-0.46	-0.27
Kernsteden	43.86	39.85	-0.32	-0.24
Suburbs	27.52	30.17	0.31	0.23
Buiten stadsgewest	28.61	29.98	0.16	0.15
Nederland	100.00	100.00	0.60	

Toelichting:

Ontwikkeling arbeidsplaatsen en ontwikkeling werkgelegenheidsfunctie in afwijking van het nationaal gemiddelde (zie laatste regel)

Tabel 5-6: Ontwikkeling aantal arbeidsplaatsen 2000-2030

Verschillen in ontwikkeling per sector staan in Tabel 5.7. Ook hier zijn de jaarlijkse procentuele groeicijfers weer in afwijking van het nationaal gemiddelde berekend.

Landsdeel West verliest vooral terrein in de ruimte-intensieve sectoren industrie en distributie. Voor de sector overheid resulteert zelfs een lichte toename van het aandeel.

Voor de landsdelen Zuid en Oost vormen de groeicijfers min of meer de contramal van de ontwikkelingen in het landsdeel West. Dat in landsdeel Zuid de groei in alle sectoren gelijk aan of hoger is dan het nationaal gemiddelde, terwijl de groei van het totaal aantal arbeidsplaatsen lager is dan het nationaal gemiddelde wordt veroorzaakt door samenstellingseffecten. In het landsdeel Zuid zijn sectoren met een matige nationale groei relatief oververtegenwoordigd. Het landsdeel West kent juist een oververtegenwoordiging van (nationaal) snelgroeiende sectoren.

Landsdeel Noord kent een matig ontwikkeling van de sectoren zakelijk en overheid. De sector distributie groeit sterk, overigens vanaf een lage basis.

Op soortgelijke wijze zijn verschillen voor de overige typen gebiedsindelingen blootgelegd.

Gebiedstype	Overig					
	Industrie	Distributie	Detailhandel	Cons./bouw	Zakelijk	Overheid
Noord	0.03	0.51	0.10	0.40	-0.04	-0.22
Oost	0.32	0.68	0.08	0.19	0.31	-0.03
West	-0.35	-0.57	-0.10	-0.22	-0.16	0.03
Zuid	0.22	0.63	0.10	0.13	0.14	0.00
Randstad	-0.37	-0.57	-0.11	-0.22	-0.24	0.04
Intermediair	0.05	0.42	0.05	0.07	0.41	0.09
Perifeer	0.26	0.68	0.11	0.25	0.05	-0.16
< 25.000	0.87	0.73	0.59	0.49	0.97	0.27
25.000-50.000	0.26	0.38	0.07	0.17	0.64	0.12
50.000-100.000	-0.59	-0.38	-0.24	-0.16	-0.02	-0.06
100.000-200.000	-0.56	-0.20	-0.33	-0.27	-0.16	-0.15
> 200.000	-0.81	-1.13	-0.24	-0.61	-0.79	-0.08
Kernsteden	-0.66	-0.64	-0.29	-0.43	-0.60	-0.15
Suburbs	0.19	0.04	0.20	0.13	0.62	0.33
Buiten stadsgewest	0.42	0.60	0.16	0.31	0.73	0.06
Nederland	-1.07	0.18	0.30	0.64	1.32	1.03

Toelichting:

Ontwikkeling arbeidsplaatsen in afwijking van nationaal gemiddelde (zie laatste regel)

Tabel5-7: Ontwikkeling arbeidsplaatsen per sector, 2000-2030 (% per jaar)

Gebiedstype	Sector						Inwoners 15-65
	Industrie	Distri- butie	Detail- handel	Overig Cons./bouw	Zakelijk	Overheid	
Noord	10.8	7.2	10.1	10.3	7.5	9.7	10.5
Oost	23.9	19.0	18.6	19.7	16.8	18.0	18.8
West	31.6	49.2	48.0	45.8	56.9	52.2	47.7
Zuid	33.6	24.6	23.3	24.2	18.8	20.2	23.0
Randstad	27.2	43.9	41.0	39.8	50.4	45.9	40.4
Intermediair	36.2	31.9	31.5	31.6	29.6	29.0	31.5
Perifeer	36.6	24.1	27.5	28.6	20.1	25.0	28.0
< 25.000	27.2	25.6	22.5	26.4	15.5	14.7	24.9
25.000-50.000	29.8	26.0	25.8	26.7	20.8	20.9	26.1
50.000-100.000	17.9	15.3	18.4	16.2	18.1	19.6	17.4
100.000- 200.000	16.7	21.3	19.5	17.8	23.5	23.8	18.3
> 200.000	8.5	11.7	13.9	12.9	22.2	21.0	13.4
Kernsteden	29.0	28.3	34.9	31.2	45.9	48.6	32.9
Suburbs	28.9	37.6	32.9	33.3	29.8	26.1	33.9
Buiten stadsgewest	42.1	34.1	32.2	35.5	24.3	25.3	33.2

Tabel 5-8: Aandeel arbeidsplaatsen in nationaal totaal in 2030, in % van nationaal totaal

Uiteindelijk resulteert in 2030 een nieuwe verdeling van de arbeidsplaatsen over het land (zie Tabel 5-8). Dan blijkt bijvoorbeeld dat zakelijke diensten en de sector overheid sterk zijn vertegenwoordigd in het landsdeel West (een aandeel dat hoger is dan het aandeel in het aantal inwoners tussen 15 en 65 jaar), maar dat industrie er sterk is ondervertegenwoordigd. Industrie is sterk in de landsdelen Oost en Zuid vertegenwoordigd. De verdeling over de landsdelen van arbeidsplaatsen in de sectoren distributie, detailhandel en overige consumentendiensten/ bouwnijverheid vormt in 2030 een afspiegeling van de verdeling van inwoners tussen 15 en 65 jaar over Nederland.

Dergelijke patronen gelden ook voor de andere typen gebiedsindelingen (kern-periferie indeling, naar grootteklassen gemeenten, naar positie in stadsgewesten): Sterke specialisaties in industrie versus zakelijke diensten/ overheid en geringe verschillen in relatieve vertegenwoordiging van distributie, detailhandel en overige consumentendiensten/ bouwnijverheid.

Kaartbeelden ontwikkeling per gemeente

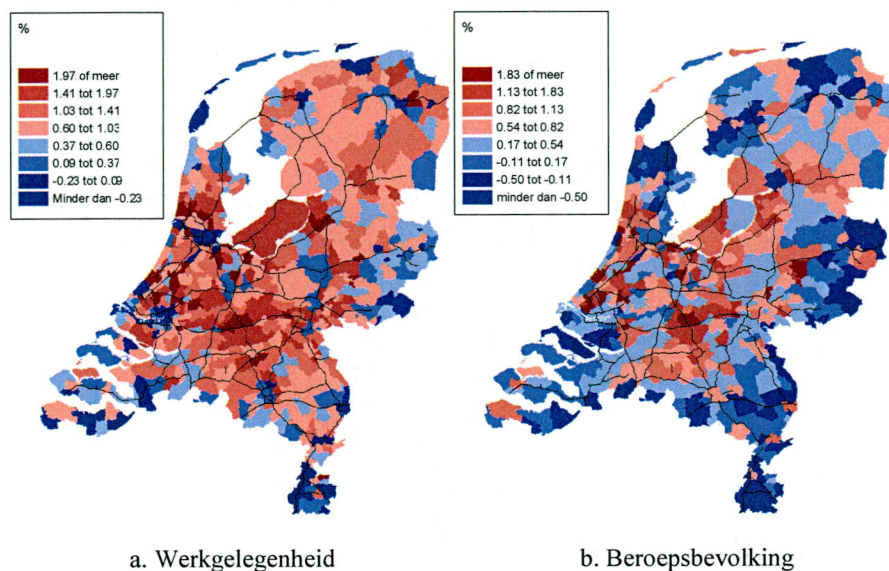
In Figuur 5-1 en Figuur 5-2 zijn ontwikkelingen voor de totale werkgelegenheid, beroepsbevolking en werkgelegenheidsfunctie weergegeven, in de Figuren 5-3 tot en met 5-8 voor de afzonderlijke economische sectoren. Steeds ligt de grens tussen 'rood'

en ‘blauw’ in de kaartbeelden bij het nationaal gemiddelde, zowel voor de groeicijfers als voor de relatieve vertegenwoordiging.

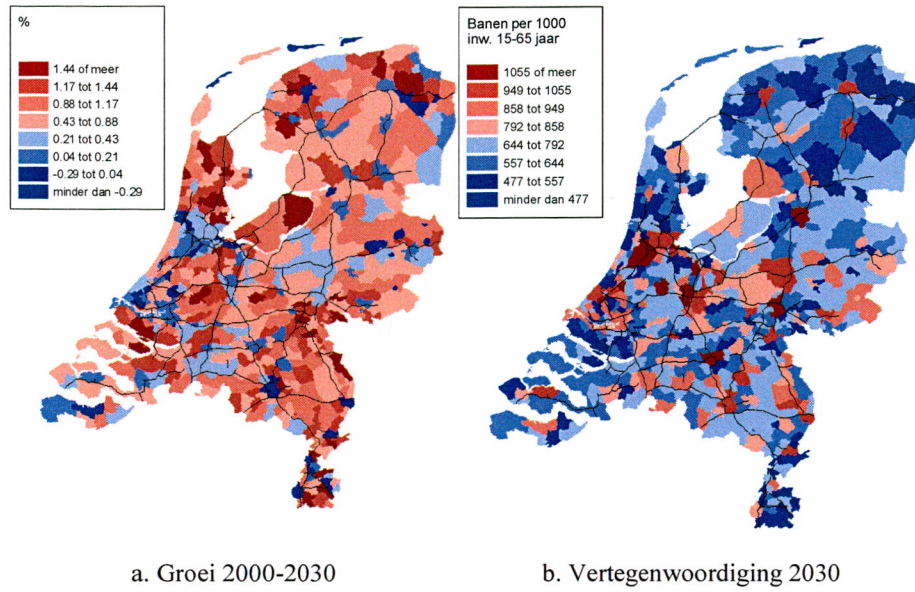
De kaartbeelden zijn rechtstreeks gebaseerd op uitkomsten van TIGRIS XL 1.0. Ook op basis van het prototype zijn kaartbeelden op een lager ruimtelijk schaalniveau dan COROP-gebieden gemaakt. Daarbij waren de scores van de COROP-gebieden echter op basis van bepaalde rekenregels verdeeld over gemeenten of LMS-subzones. Dat is een mechanische, aanbodgestuurde methode. Via TIGRIS XL 1.0 worden de ontwikkelingen op lager ruimtelijk schaalniveau (gemeenten) rechtstreeks gebaseerd op locatievoorkeuren van bedrijven en instellingen (een vraaggerichte benadering).

De figuren dienen als illustratie en zullen niet uitvoerig inhoudelijk worden besproken. In het algemeen kan gesteld worden dat de kaartbeelden voor de groei vaak een ander beeld laten zien dan de kaartbeelden voor de relatieve vertegenwoordiging in 2030. In veel gevallen resulteert een hoge procentuele groei in de periode 2000-2030 nog niet in een relatieve oververtegenwoordiging in 2030. Dat hangt samen met de grote verschillen in relatieve vertegenwoordiging in het basisjaar.

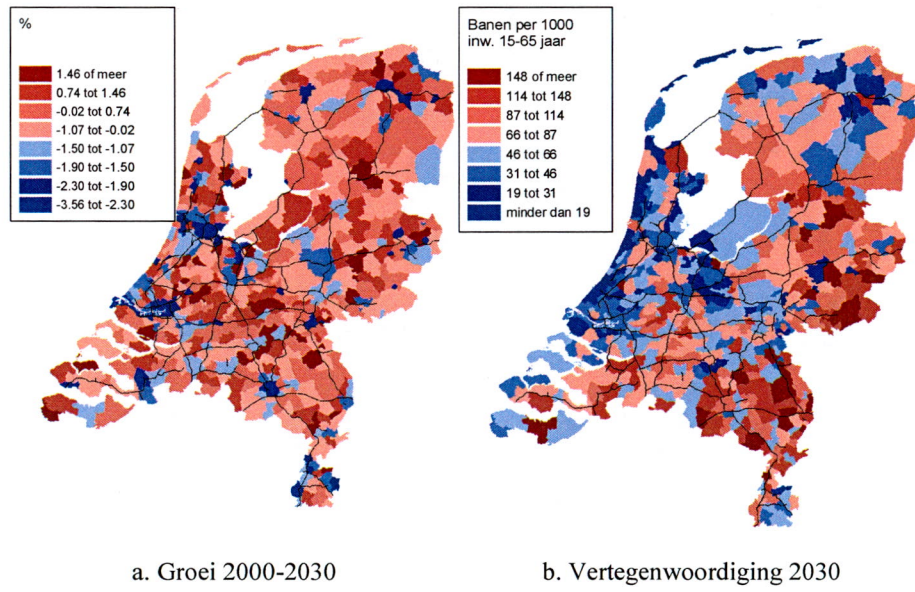
Figuur 5-1: Ontwikkeling werkgelegenheid en beroepsbevolking, 2000-2030



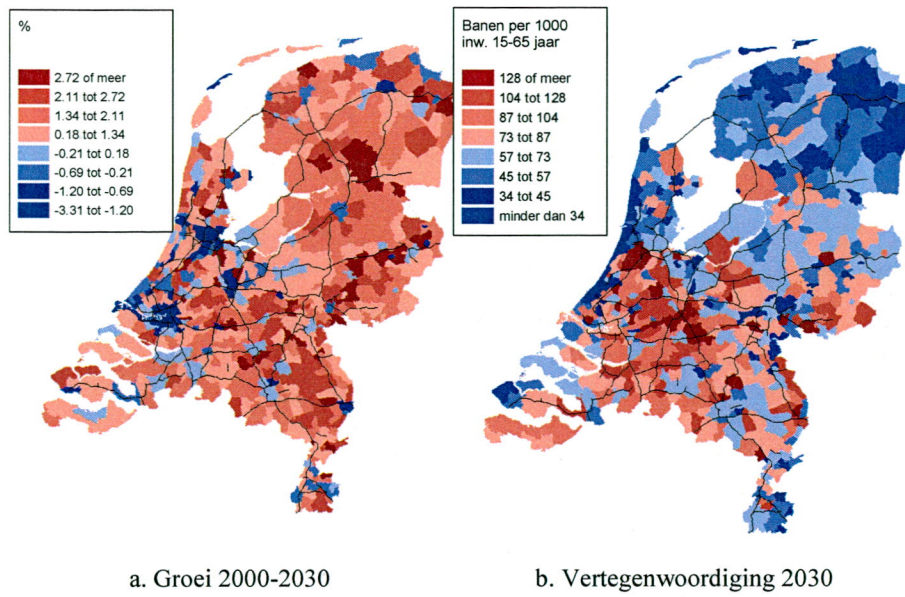
Figuur 5-2: Ontwikkeling werkgelegenheidsfunctie totale bedrijvigheid, 2000-2030



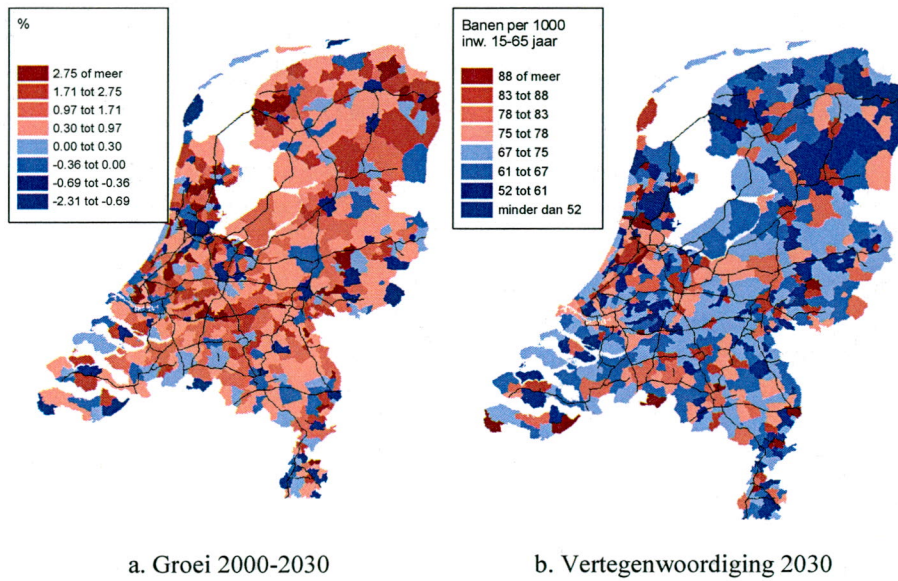
Figuur 5-3: Ontwikkeling werkgelegenheid industrie, 2000-2030



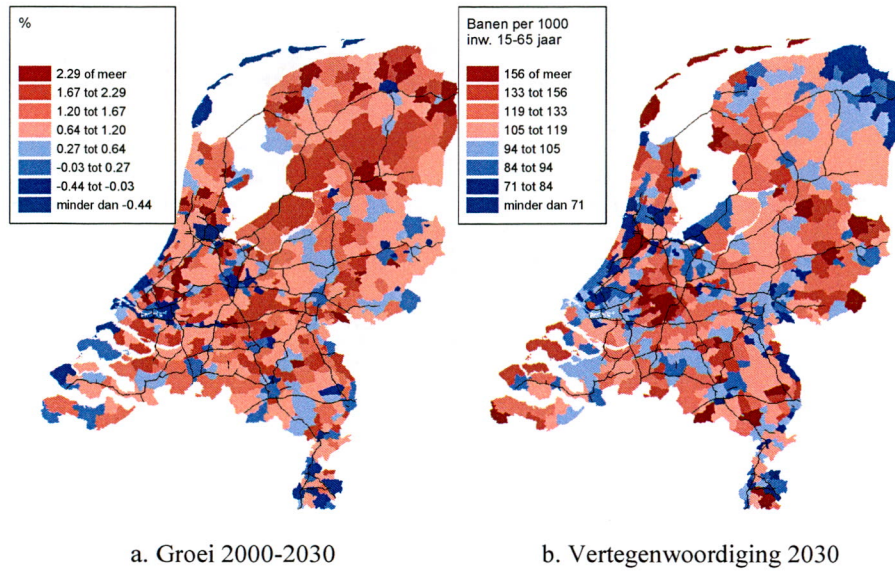
Figuur 5-4: Ontwikkeling werkgelegenheid logistiek, 2000-2030



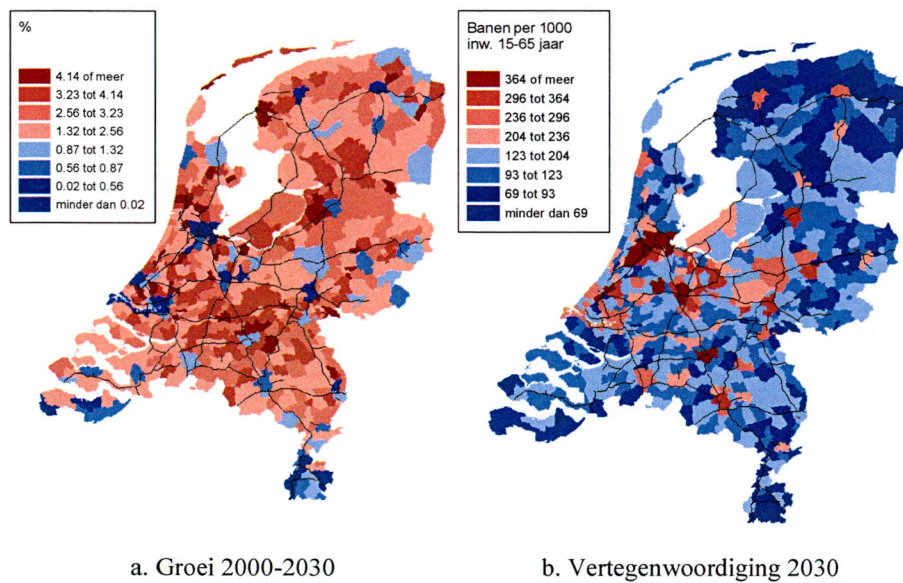
Figuur 5-5: Ontwikkeling werkgelegenheid Detailhandel, 2000-2030



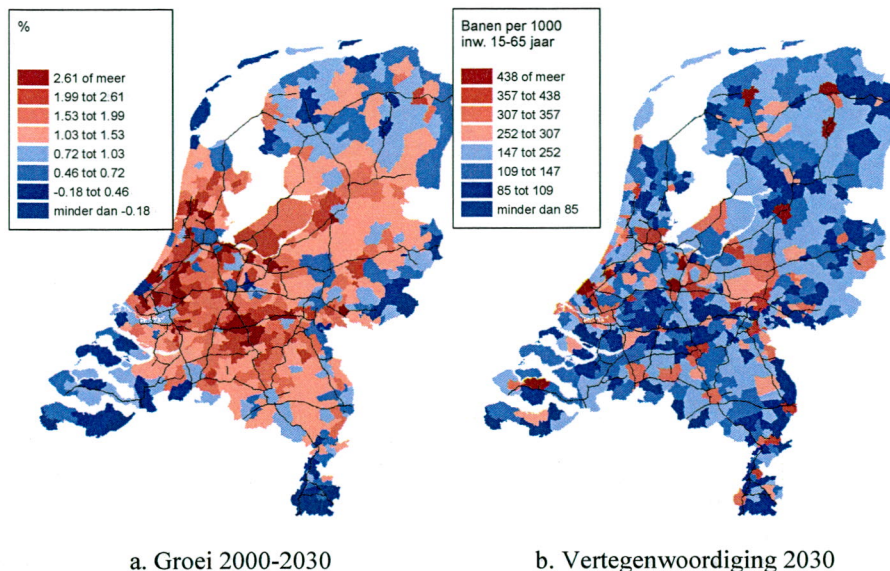
Figuur 5-6: Ontwikkeling werkgelegenheid Overige consumentendiensten, 2000-2030



Figuur 5-7: Ontwikkeling werkgelegenheid Zakelijke dienstverlening, 2000-2030



Figuur 5-8: Ontwikkeling werkgelegenheid Overheid, 2000-2030



5.5 Conclusie Arbeidsmarkt

In het TIGRIS XL Prototype en in de Proeftoepassing is gebruik gemaakt van een arbeidsmarktmodel dat geschat is op het niveau van COROP-gebieden. Vervolgens werd een verdere ruimtelijke onderverdeling gemaakt op basis van rekenregels die vooral waren gebaseerd op het huidige aanbod en bestaande plannen voor bedrijventerreinen en kantoren. In TIGRIS XL 1.0 is het arbeidsmarktmodel geschat op het niveau van gemeenten. Daartoe zijn alle verklarende en te verklaren variabelen opnieuw berekend, op het niveau van gemeenten. Vervolgens zijn voor alle onderscheiden economische sectoren nieuwe schattingen van het model gemaakt. Voor sommige economische sectoren heeft dat geleid tot een aanzienlijk gewijzigde lijst van verklarende variabelen.

Aan de hand van TIGRIS XL 1.0 wordt nu rechtstreeks zichtbaar wat de invloed is van verschillende scenario's en varianten op een lager niveau dan COROP-gebieden. Voor een groot deel van beleidsmaatregelen zullen juist op intraregionaal niveau de belangrijkste verschillen optreden. Een voorbeeld daarvan is de toepassing voor de N18. Daar bleken de voornaamste werkgelegenheidseffecten in de gemeenten langs de N18 op te treden, terwijl elders in de Achterhoek en Twente de effecten gering waren. Bij het bepalen van de scores op het niveau van COROP-gebieden (volgens het TIGRIS XL Prototype) zouden dergelijke intraregionale effecten voor sectoren als industrie, logistiek en kennisdiensten niet bepaald kunnen worden. De verdeling vond daarin namelijk plaats op basis van het aanbod (restcapaciteit en plancapaciteit van bedrijventerreinen en kantoren). Het bepalen van verschillen in patronen van intraregionale werkgelegenheidsontwikkeling tussen tracé's van de N18 is dan slechts mogelijk indien naast infrastructuurwijzigingen tevens (exogeen) veranderingen in aanbod van kantoren en bedrijventerreinen zouden worden ingebracht. Dat is altijd

arbitrair en bovendien wordt dan uitgegaan van een puur aanbodgerichte benadering om de intraregioanle ontwikkelingen te bepalen.

HOOFDSTUK 6 Toepassingen

De testtoepassingen bestaan zoals aangegeven in het plan van aanpak uit het doorrekenen van een referentieberekening op basis van een gereguleerde en een vrije markt en het bekijken van de effecten bij prijsbeleid. Hierbij moet worden aangetekend dat een aantal te testen veranderingen, zoals het gebruik van bereikbaarheidsmaten regionale ligging en het toevoegen van additionele regionale variabelen, zijn verworpen tijdens de woningmarktschattingen zoals beschreven in Hoofdstuk 5. Daartegenover staat dat er additionele verbeteringen gemaakt zijn zoals het vastzetten van de vacante woningen als size variabele en het omzetten van de WOZ-waarde naar een prijs per oppervlakte. Alle berekeningen zijn conform het verlengde EC-scenario tot 2030, waarvoor de invoer gespecificeerd is het project Proeftoepassing TIGRIS XL

6.1 Referentie berekeningen

In Hoofdstuk 4 en 5 zijn de verschillen tussen de gereguleerde referentie op basis van het TIGRIS XL Prototype en TIGRIS XL 1.0 besproken. In de gemaakte vergelijking in Hoofdstuk 4 tussen de gereguleerde referentie op basis van het TIGRIS XL Prototype en TIGRIS XL 1.0 blijkt dat TIGRIS XL 1.0 sneller reageert op veranderingen in het woonaanbod (dit komt met name door vastzetten van de vacante woningen als size variabele) en een sterkere groei heeft in het centrum van het land. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat door het toevoegen van de kostenvariabelen de weerstand tegen lange afstand verplaatsingen groter is. De bevolkingstoename wordt in grote mate bepaald door immigranten, welke een voorkeur hebben voor de stedelijke gebieden in het westen. Vanuit de stedelijke gebieden vindt netto migratie plaats naar meer landelijke gebieden. In TIGRIS XL 1.0 betreft dit in hogere mate een migratie naar de niet groot stedelijke COROP-gebieden rond de steden dan in het prototype waar de perifeer gelegen gebieden sterker reageren.

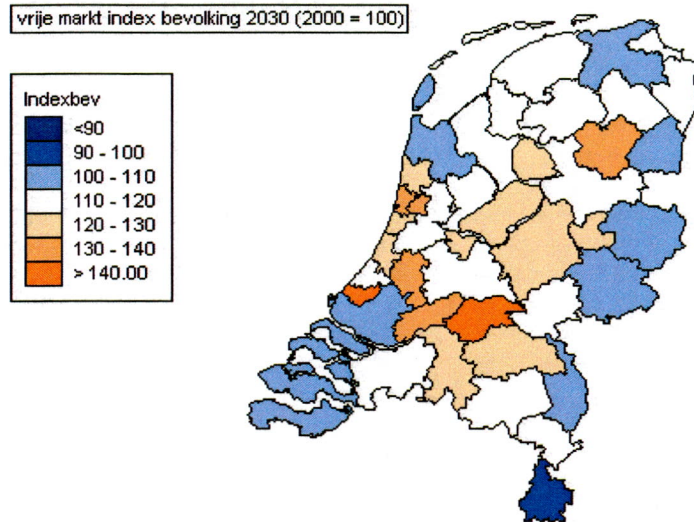
In deze paragraaf gaat het om een beschrijving van de gevonden resultaten op basis van TIGRIS XL 1.0 voor een vrije markt berekening. Daarnaast zullen de verschillen in gevonden resultaten tussen de vrije markt op basis van TIGRIS XL 1.0 met het TIGRIS XL Prototype besproken worden.

6.1.1 Vrije markt ontwikkeling TIGRIS XL 1.0

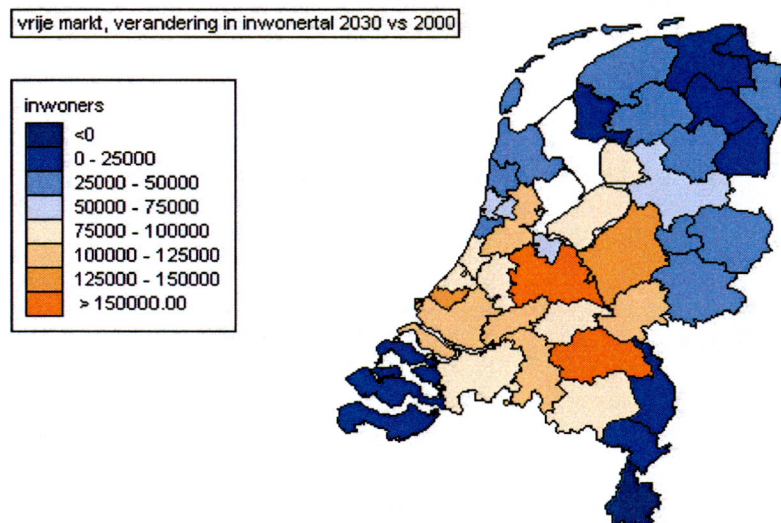
Figuur 6-1 and Figuur 6-2 illustreren de bevolkingsontwikkeling zoals berekend voor de vrije markt ontwikkeling met behulp van TIGRIS XL 1.0. De kaarten laten duidelijk zien dat de grootste groei zich voordoet in de meer centraal gelegen COROP-gebieden. Waarbij de procentuele groei het sterkst is in de centraal gelegen, niet groot stedelijke, COROP-gebieden. In absolute aantallen nemen de groot stedelijke COROP-gebieden door hun omvang een belangrijk deel van de groei voor hun rekening. Ook in deze

variant wordt de groei in de grote steden voornamelijk bepaald door het aantal immigranten. De uitstroom uit de stad is nu echter niet gebonden aan de beschikbare bouwlocaties maar kan plaatsvinden op beschikbare landbouwgrond. Het resultaat is dat niet stedelijke gebieden nabij de grote steden een sterke groei ondervinden.

Figuur 6-1: Index bevolkingsontwikkeling vrije markt



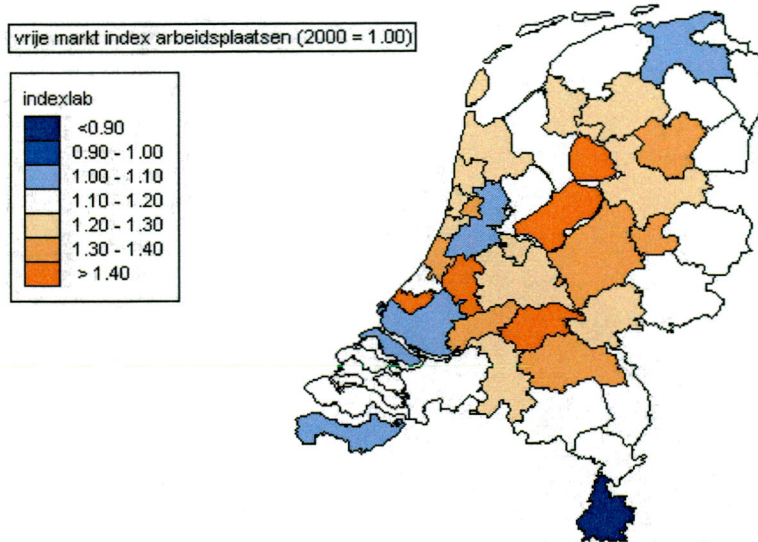
Figuur 6-2: Bevolkingsontwikkeling vrije markt (2000 – 2030) in personen



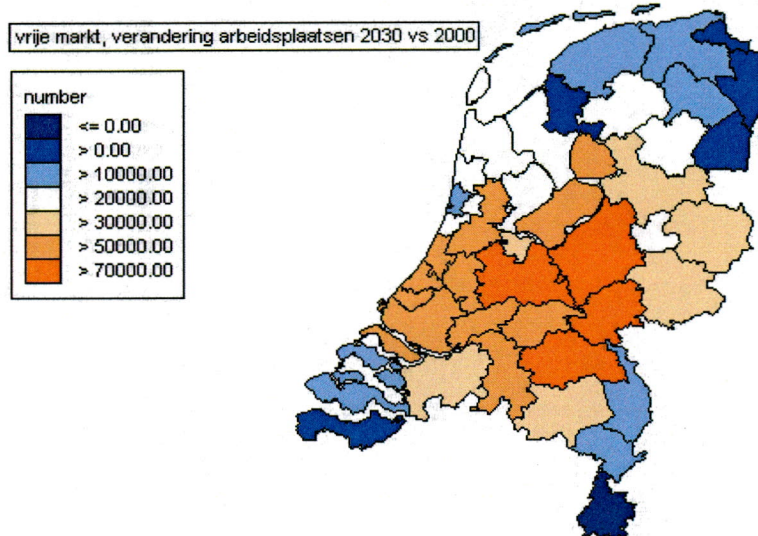
De bevolkingsontwikkeling heeft een belangrijke invloed op de ontwikkeling in arbeidsplaatsen, met name voor bevolkingsgeoriënteerde sectoren zoals detailhandel of

overheid en kwartaire diensten. De onderstaande figuren voor de ontwikkeling in arbeidsplaatsen vertonen dan ook een vergelijkbaar patroon met Figuur 6.1 en 6.2.

Figuur 6-3: Index arbeidsplaatsontwikkeling vrije markt



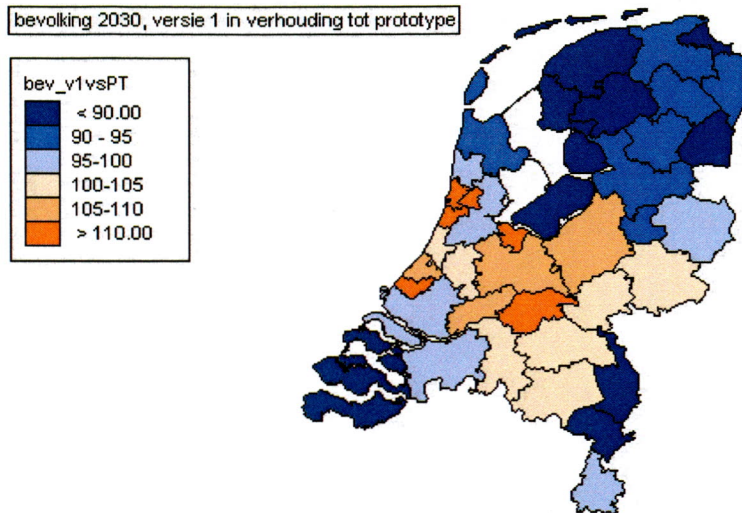
Figuur 6-4: Arbeidsplaatsontwikkeling vrije markt (2000 – 2030) in arbeidsplaatsen



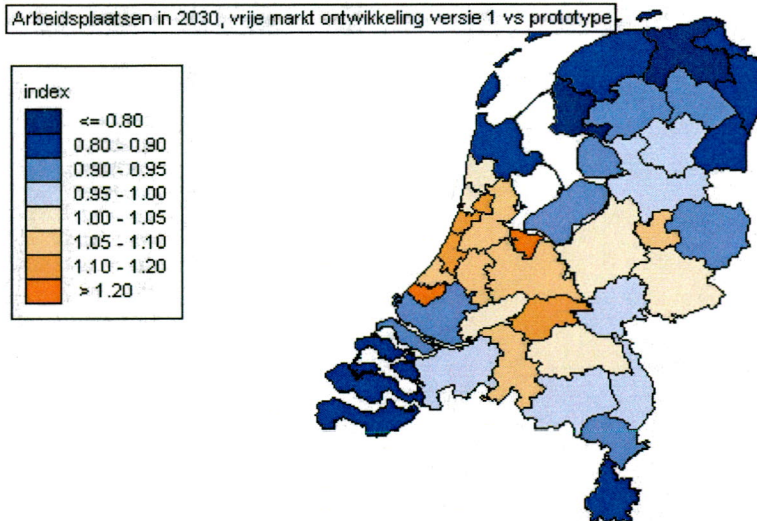
6.1.2 Vergelijking resultaten vrije markt TIGRIS XL 1.0 met het TIGRIS XL Prototype
 Een vergelijking tussen de bevolkingsontwikkeling voor de vrije markt volgens TIGRIS XL 1.0 en het TIGRIS XL Prototype levert een duidelijk verschil op. De vrije markt ontwikkeling op basis van TIGRIS XL 1.0 resulteert in een meer gecentreerde

ontwikkeling dan op basis van het TIGRIS XL Prototype. Het gevolg hiervan is dat de groei in de perifeer gelegen gebieden op basis van TIGRIS XL 1.0 lager is voor het TIGRIS XL Prototype waar met name het Noorden zeer sterk groeide. Ook van een ander gesignaleerd punt in het project Proeftoepassingen TIGRIS XL, namelijk de zeer lage groei in de COROP Utrecht, gaat beter in TIGRIS XL 1.0 waar de groei van de COROP Utrecht conform het landelijk gemiddelde is. Conclusie is dat in de geprojecteerde ruimtelijke ontwikkeling voor TIGRIS XL 1.0 de zorgpunten uit de proeftoepassing (op basis van het TIGRIS XL Prototype) zijn opgelost.

Figuur 6-5: Bevolking in 2030 vrije markt volgens TIGRIS XL 1.0 versus het TIGRIS XL Prototype



Figuur 6-6: Arbeidsplaatsen in 2030, vrije markt ontwikkeling, TIGRIS XL 1.0 versus het TIGRIS XL Prototype



6.2 Prijsbeleidvariant

De prijsbeleidvariant uit de Proeftoepassing, bestaande uit een verhoging van de benzineprijs met +100%, is opnieuw doorgerekend met TIGRIS XL 1.0. Een verhoging van de benzineprijs heeft in de eerste plaats een invloed op de reiskosten per gereisde kilometer en het verwachte effect is dat er minder autokilometers gemaakt zullen worden. Door de afname van het aantal gereisde kilometers neemt de congestie en daarmee de reistijd af. Dit leidt tot een tegengesteld effect, al is de omvang van dit effect kleiner. Het totale effect is naar verwachting minder gereisde kilometers. De verwachte invloed op de ruimtelijke ontwikkeling is een ruimtelijke centralisatie door de hogere reisweerstand.

Woonmilieutype	TIGRIS XL Prototype Benzineprijs +100%	TIGRIS XL 1.0 Benzineprijs +100%
Centrum stedelijk	-1920	35056
Stedelijk	-7112	-42829
Groen stedelijk	-2751	12269
Dorps	5334	11017
Landelijk	6503	-15722

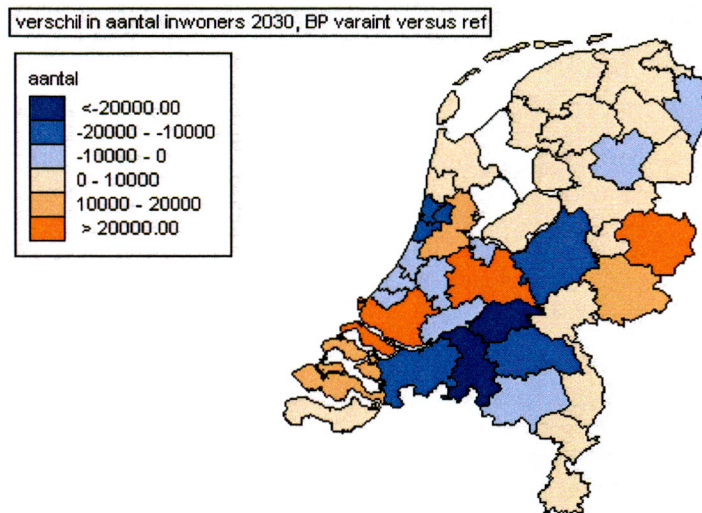
Tabel 6-1: Bevolkingsontwikkeling naar woonmilieutype in 2030 bij benzineprijsveranderingen.

In Tabel 6-1 wordt het effect van een benzineprijsverhoging van 100% op de ruimtelijke verdeling van bewoners over de verschillende woonmilieutypen voor een berekening met het TIGRIS XL Prototype en TIGRIS XL 1.0. Op basis van het TIGRIS XL Prototype waren de effecten zijn niet conform de verwachting en een hogere benzineprijs resulteerde in suburbanisatie. De effecten op basis van TIGRIS XL 1.0 verschillen nadrukkelijk van het TIGRIS XL Prototype en met name in de centrum stedelijke gebieden neemt de bevolking toe ten koste van de kleiner stedelijke gebieden. Een dergelijke verschuiving valt ook waar te nemen van de landelijke woonmilieus naar de dorps woonmilieus. De sterkste groei doet zich voor in de vier grote steden waar de bevolking met rond de 40 duizend inwoners toeneemt door de maatregel. Een mogelijke verklaring waarom een toename in de centrum stedelijke

gebieden voornamelijk ten koste gaat van de stedelijke gebieden is dat deze woonmilieus onderling sterk in competitie zijn met elkaar.

De ruimtelijke verschillen tussen de benzine prijs variant en de vrije markt referentie op basis van TIGRIS XL 1.0 zijn niet eenduidig te interpreteren. Deels komt dit doordat het hier om een generieke maatregel gaat voor het gehele land. De effecten voor het centrum van het land zijn wel eenduidig, hier neemt het inwonertal van de groot stedelijke COROP-gebieden toe ten koste van de omliggende COROP-gebieden. (alleen voor de COROP Haaglanden is dit niet het geval, al neemt het inwonertal van de stad Den Haag wel toe). De effecten in de rest van Nederland zijn gemengd, een eenduidige interpretatie hiervoor ontbreekt.

Figuur 6-7: Verschil inwoners 2030 BP variant versus vrije markt referentie, op basis versie 1



De effecten van het prijsbeleid op de ruimtelijke verdeling van de arbeidsplaatsen is vergelijkbaar met de effecten op de verdeling van de bevolking, (zie tabel hieronder). De overeenkomst in patroon wordt mede veroorzaakt door de invloed van de bevolking op de verdeling van de arbeidsplaatsen.

Woonmilieutype	TIGRIS XL 1.0 Benzineprijs +100%
Centrum stedelijk	4290
Stedelijk	-4484
Groen stedelijk	4753
Dorps	-2401
Landelijk	-2142

Tabel 6-2: Arbeidsplaatsontwikkeling naar woonmilieutype in 2030 dooe bezineprijsverhoging

De toename van het aantal arbeidsplaatsen in de grote steden is ook vergelijk baar en bestaat uit 30 duizend arbeidsplaatsen.

HOOFDSTUK 7 Conclusies

Het doel van dit project was om het TIGRIS XL Prototype inhoudelijk te verbeteren om zodoende TIGRIS XL 1.0 te realiseren. De uitgewerkte verbeterpunten in dit project zijn geïdentificeerd in het eerder uitgevoerde project “Proeftoepassingen TIGRIS XL”, waarin de werking van het TIGRIS XL Prototype is getest op basis van verschillende proeftoepassing voor mogelijke beleidsvragen. Op basis van deze testresultaten zijn een aantal aanpassingen (mogelijke verbeterpunten) voor TIGRIS XL geformuleerd. Hieronder worden per module de resultaten voor de uitgewerkte verbeterpunten kort samengevat. Het is hierbij van belang op te merken dat de voorgestelde verbeterpunten in deze studie empirisch zijn getest en alleen zijn overgenomen indien de schattingsresultaten hiertoe aanleiding gaven.

Demografie-module

De uitgewerkte verbetering voor de demografische module bestaat uit het gebruiken van regio-specifieke geboorte- en sterftekansen. De aanpassing leidt tot additionele verschillen in de bevolkingsontwikkeling op regionaal (andere factoren welke leiden tot verschillen in bevolkingsontwikkeling zijn bevolkingsopbouw en migratie), al is de omvang van de verandering relatief gering. Daarnaast kan het model door de aanpassing desgeenwest gebruik maken van regionale data indien dit voor een toepassing gewenst is.

Landuse-module

De voorgestelde verbeterpunten voor de landuse-module bestaan uit het endoogen maken van de huishoudens/woning-factor alswel de woningdicht voor nieuwbouwlocaties. Helaas zijn beide verbeterpunten na uitwerking verworpen. Het endoogen meenemen van de huishoudens/woning-factor is verworpen door de geringe statistische verklaringskracht van de verschillende geteste specificaties. Het endoogen meenemen van woningdichtheid is verworpen doordat de geschatte specificatie op basis van cross-sectie data niet geschikt is om de temporele ontwikkeling in woningdichtheid plausibel te voorspellen.

Migratie-module

De herschatting van het woonlocatiekeuzemodel bleek gewenst na afloop van het project ‘Proeftoepassing TIGRIS XL’. Bij het herschatten van de woningmarktmodule zijn er verscheidene verbeterpunten/aanpassingen getest. De verbeterpunten bestaan uit zowel suggesties uit de Proeftoepassing als algemene verbeteringen van de

modelschattingen. Hieronder volgt een kort overzicht van de aangebrachte verbeteringen:

1. De coëfficiënt voor vacante woningen is uit theoretisch oogpunt op 1.0 vastgezet ('size variable'), wat consistent is met de theorie en leidt tot een betere reactie op nieuwbouwplannen;
2. De gemiddelde WOZ-waarde van een zone is vervangen door de gemiddelde prijs per vierkante meter in een zone. Dit doet meer recht aan de druk op grond en is een betere indicator voor de woonkosten naar kwaliteit, daar de WOZ-verschillen vertekenen door verschillen in type woningen tussen de zones;
3. Het huishoudtype C, lagere inkomen meerpersoonshuishoudens, is uitgebreid ten koste van huishoudtype D, hogere inkomens meerpersoonshuishoudens, met de middelste inkomenscategorie. Naast het feit dat het aantal waarnemingen in de schattingen nu beter is verdeeld, is levert dit in een toepassing ook het voordeel op dat huishoudcategorie C minder snel 'leeg' loopt door een inkomensstijging in de toekomst;
4. Voor huishoudtypen A, B, C en D is gebruik gemaakt van de opgehoogde steekproef. In een geneste structuur geeft dit verbeterde schattingsresultaten: het waargenomen gedrag in de steekproef is nu gecorrigeerd naar de totale populatie.

Uit de Proeftoepassing kwamen drie mogelijke verbeterpunten om de ruimtelijke voorspelling en reponse op transportmaatregelen te verbeteren, hieronder volgt per punt de resultaten:

- Om de reactie van het model op prijsbeleid juist te krijgen is het nodig om naast transporttijden ook de kosten op te nemen als ruimtelijke weerstandsvariabele. Het opnemen van een variabele voor de kosten (in logaritme of reciproke) naast een tijdscomponent zorgde voor een modelverbetering, een hogere verklaringskracht, voor de huishoudtypen waarvan het hoofd jonger is dan 65 jaar. Daarnaast zijn de responses van het model op prijsbeleid verbeterd;
- Het toevoegen van variabelen op COROP-niveau ter verklaring van interregionale verhuizingen is verworpen. In de eerste plaats werd de nest-coëfficiënt veelal groter dan 1.0, wat in tegenspraak is met de theorie van nutsmaximalisatie. Daarnaast hadden de coëfficiënten niet het verwachte teken;
- Testen met een andere specificatie voor bereikbaarheidsvariabele, meer gericht op regionale verschillen, leidde niet tot het gewenste effect. De coëfficiënt voor de bereikbaarheidsvariabele was niet significant of had het verkeerde teken.

De gemaakte verbeteringen hebben geresulteerd in een model met een hogere verklaringskracht voor de woonlocatiekeuze. De kwaliteit van de ruimtelijke voorspellingen is verbeterd en gesignaleerde problemen met het TIGRIS XL Prototype van een hoge groei in de periferie en lage groei in het centrum zijn verholpen in TIGRIS XL 1.0. Daarnaast geeft het model een verbeterde reactie op zowel woningbouwplannen als prijsbeleidmaatregelen voor transport. Een aandachtspunt blijft dat het woningmarktmodel op veranderingen in het transportsysteem met name reageert via veranderingen in de marktomvang en minder via veranderingen in de bereikbaarheid van specifieke locaties.

Arbeidsmarkt-module

In het TIGRIS XL Prototype en in de Proeftoepassing is gebruik gemaakt van een arbeidsmarktmodel dat geschat is op het niveau van COROP-gebieden. Vervolgens werd een verdere ruimtelijke onderverdeling gemaakt op basis van rekenregels die vooral waren gebaseerd op het huidige aanbod en bestaande plannen voor bedrijventerreinen en kantoren. In TIGRIS XL 1.0 is het arbeidsmarktmodel geschat op het niveau van gemeenten. Daartoe zijn alle verklarende en te verklaren variabelen opnieuw berekend, op het niveau van gemeenten. Vervolgens zijn voor alle onderscheiden economische sectoren nieuwe schattingen van het model gemaakt. Voor sommige economische sectoren heeft dat geleid tot een aanzienlijk gewijzigde lijst van verklarende variabelen.

Aan de hand van TIGRIS XL 1.0 wordt nu rechtstreeks zichtbaar wat de invloed is van verschillende scenario's en varianten op een lager niveau dan COROP-gebieden. Voor een groot deel van beleidsmaatregelen zullen juist op intraregionaal niveau de belangrijkste verschillen optreden. Een voorbeeld daarvan is de toepassing voor de N18. Daar bleken de voornaamste werkgelegenheidseffecten in de gemeenten langs de N18 op te treden, terwijl elders in de Achterhoek en Twente de effecten gering waren. Bij het bepalen van de scores op het niveau van COROP-gebieden (volgens het TIGRIS XL Prototype) zouden dergelijke intraregionale effecten voor sectoren als industrie, logistiek en kennisdiensten niet bepaald kunnen worden. De verdeling vond daarin namelijk plaats op basis van het aanbod (restcapaciteit en plancapaciteit van bedrijventerreinen en kantoren). Het bepalen van verschillen in patronen van intraregionale werkgelegenheidsontwikkeling tussen tracé's van de N18 is dan slechts mogelijk indien naast infrastructuurwijzigingen tevens (exogeen) veranderingen in aanbod van kantoren en bedrijventerreinen zouden worden ingebracht. Dat is altijd arbitrair en bovendien wordt dan uitgegaan van een puur aanbodgerichte benadering om de intraregionale ontwikkelingen te bepalen.

Appendix A: Overzicht testruns

Deze bijlage beschrijft de modelinstelling voor de verschillende testruns die zijn uitgevoerd om de modelaanpassingen te testen. Doel van deze bijlage is een overzicht te verschaffen waaraan kan worden gerefereerd tijdens de bespreking van het testen van de testruns.

Ten behoeve van het testen van aanpassingen is een strategie toegepast waarbij per testrun slechts één aanpassing tegelijk is doorgevoerd (Testrun 2 tot en met 6). De overige instellingen zijn hetzelfde gelaten als in het TIGRIS XL Prototype. Hierdoor is het effect van de afzonderlijke aanpassing te isoleren door deze test runs te vergelijken met een referentierun. Vervolgens is een testrun gemaakt met alle aanpassingen verwerkt: Testrun 7. Uiteindelijk bleek op basis van de resultaten nog een aantal aanvullende runs nodig waarin aanpassingen zijn gemaakt op het gehele nieuwe model.

In de volgende hoofdstukken worden de resultaten van de verschillende runs vergeleken. Hieronder is allereerst een overzicht gegeven van de instellingen per testrun.

Run	Aanpassing module	Omschrijving aanpassing:
REF	Nvt	geen: referentie alternatief;
TS2	LANDUSE	volgorde LANDUSE- en DEMOGRAF-modules; berekening endogene dichtheden.
TS3	DEMOGRAF	regionale geboorte- sterfte cijfers.
TS4	LABOUR	arbeidsmarkt van COROP naar gemeente niveau; herschatte coëfficiënten.
TS5	MIGRAT	regionale variabelen woningmarkt; aangepaste logsum; herschatte coëfficiënten.
TS6	MIGRAT	groter aantal iteraties woningmarkt.
TS7		alle aanpassingen.
TS8	MIGRAT	alle aanpassingen; aanpaste γ in MIGRAT bij bepaling WOZ.
TS9		LMS subzonaal.

Overzicht testruns

Appendix B: Theorie over steekproeftrekking en weging van waarnemingen bij schatting van discrete keuzemodellen

Steekproeftrekking

Voor wat betreft het schatten van discrete keuzemodellen zijn er drie soorten van steekproeftrekking. De soort van steekproeftrekking heeft gevolgen voor de keuze van schattingsmethode, maar dit hangt ook weer af van welk discreet keuzemodel gebruikt wordt (b.v. multinomiale logit versus geneste logit).

Aselecte steekproeftrekking (*'random sampling'*): de kans voor een element (b.v. een persoon) om in de steekproef te komen is voor alle elementen gelijk.

Exogene steekproeftrekking: de populatie wordt opgedeeld in strata, aan de hand van exogene variabelen. Vervolgens wordt per stratum een aselecte steekproef getrokken. De fractie van de populatie die binnen zo'n stratum wordt getrokken kan per stratum verschillen (*'oversampling'* en *'undersampling'*).

Keuze-afhankelijke of endogene steekproeftrekking (*'choice-based sampling'*): de strata worden gedefinieerd op basis van de endogene variabele. Binnen de strata wordt aselect getrokken. De fractie van de populatie die binnen zo'n stratum wordt getrokken kan per stratum verschillen (*'oversampling'* en *'undersampling'*). Of een steekproeftrekking exogeen of keuze-afhankelijk is, hangt dus ook af van wat er gemodelleerd wordt. Als b.v. een vervoerwijzekeuzemodel voor de keuze tussen auto en trein geschat wordt op gegevens waarin de relatief veel treingebruikers zijn ondervraagd, dan is dit keuze-afhankelijke steekproeftrekking.

Modellschatting

Een uitgebreider overzicht van schatters voor discrete keuzemodellen voor diverse manieren van steekproeftrekking is te vinden in De Jong (1991).

Voor aselecte en voor exogene steekproeven geldt dat discrete keuzemodellen kunnen worden geschat met standaard schattingsmethoden zonder dat correcties (zoals weging van waarnemingen) nodig zijn. Exogene steekproeven leiden hier niet tot vertekening omdat de exogene steekproeffracties de kernel van de Likelihoodfunctie niet beïnvloeden. Schatting kan gedaan worden alsof de steekproef aselect zou zijn. Dit geldt zolang de kans om in de steekproef te zitten niet van de keuzevariabele afhangt.

In het geval van keuze-afhankelijke steekproeven geldt het volgende. Als het model multinomiaal logit (MNL) is en als er gebruik gemaakt wordt van een volledige set van keuze-alternatief-specifieke constanten (aantal alternatieven min 1), dan kan het model

nog steeds geschat worden alsof de steekproef aselekt of exogeen is. Dit leidt tot zuivere schattingen voor alle coëfficiënten, behalve voor de alternatief-specifieke constanten. Deze kunnen na de standaard modelschatting eenvoudig worden aangepast middels de formule:

$$d_i = d_i^{ML} - \ln (H_i/Q_i)$$

waarin:

d_i : constante voor alternatief i na correctie;

d_i^{ML} : constante voor alternatief i , geschat alsof steekproef aselekt of exogeen was;

H_i : fractie van alternatief i in de steekproef;

Q_i : fractie van i in de populatie.

Deze methode is dus ook alleen maar toepasbaar als uit andere gegevens de populatiefracties bekend zijn. De methode is gebaseerd op een voetnoot van McFadden in een artikel van Lerman en Manski (1977): de 'McFadden voetnoot'.

Strikt genomen biedt het bovenstaande slechts een rechtvaardiging voor het ongecorrigeerd (m.u.v. de constanten) schatten van MNL modellen met een volledige set constanten. In de praktijk wordt het echter ook gebruikt als een rechtvaardiging voor ongecorrigeerd schatten op endogene steekproeven van:

- o Modellen met onvolledige sets constanten (b.v. bij bestemmingskeuze);
- o Geneste logit modellen, met als argumentatie dat het verschil met MNL gering is, zeker als de structurele parameters dicht bij 1 liggen;
- o Combinaties van beide.

Als het model niet MNL is, maar geneste logit of probit, en/of als de set van constanten onvolledig is, dan zijn er andere methoden die ook strikt genomen wel geldig zijn:

- o De *weighted exogenous sampling maximum likelihood estimator* (WESML) van Manski en Lerman (1977);
- o De *conditional maximum likelihood estimator* (CML) van Manski en McFadden (1981);
- o De Cosslett schatters (Cosslett, 1981).

De beide laatste methoden vereisen speciale programmering. De Cosslett methoden zijn zelfs toe te passen als de populatiefracties onbekend zijn. WESML is van deze drie het eenvoudigst uit te voeren. De methode komt neer op het hanteren van weegfactoren:

Q_i/H_i

Iedere waarneming wordt gewogen met de ratio tussen de populatiefractie van het betreffende alternatief en de steekproeffractie. Let wel, het gaat hier om een herweging van de steekproef, die de totale steekproefomvang gelijk houdt (gemiddeld gewicht=1), niet om ophoging naar het populatietotaal.

De covariantie-matrix van WESML is anders dan die van standaard ongewogen schatting (op aselekt of exogene steekproef). Bij het gebruik van de bovengenoemde gewichten in ALOGIT, zullen er te kleine standaardfouten berekend worden voor

relatief grote gewichten en te grote standaardfouten voor relatief kleine gewichten. Men zou dit kunnen beschouwen als equivalent aan een specificatiefout. Jack knife en Bootstrap methoden corrigeren de varianties voor specificatiefouten.

Schatting op het WBO2002

Het WBO 2002 is geen aselechte steekproef. Bepaalde groepen zijn ondervertegenwoordigd: jonge mannen, bewoners van grote steden en van verstedelijkte gebieden in het algemeen, bewoners van bepaalde wijken, flatbewoners. Dit leidt tot een ondervertegenwoordiging van personen uit met name (de grotere steden in) de Randstad. Letterlijk is dit in een woonlocatiekeuzemodel geen keuzeafhankelijke steekproeftrekking (dat zou gebeuren bij een stratificatie naar zone waarheen men verhuist), maar het komt dicht bij een dergelijke geografische stratificatie, en uit Figuur 2 en 3 in de hoofdtekst blijkt een sterke correlatie van de WBO2002 weegfactoren met de zones waarheen wordt verhuisd. Het WBO2002 is in de praktijk vrijwel een keuzeafhankelijke steekproef. En voor zover dit het geval is, geven de ophoogfactoren bij het WBO2002 (zodanig gebruikt dat het gemiddelde gewicht op 1 uitkomt) de weegfactoren van de WESML schatting.

Het woonlocatieleuzemodel is geen MNL, maar een genest logit model (met drie niveau's in totaal), en sommige nestcoëfficiënten zijn niet dicht bij 1, maar bevinden zich rond 0,5. Ook kent het geen volledige set van alternatief-specifieke constanten (wat normaal is bij een model met zoveel keuze-alternatieven). Dus de McFadden voetnoot geldt hier strikt genomen niet, en ook bij een ruimere interpretatie zit het model behoorlijk ver verwijderd van een MNL (met een volledige set van constanten).

Dus hebben we hier te maken met een steekproef die bij benadering endogeen is, en waarvoor we ook benaderingen hebben voor de gewichten die bij WESML horen. Voor dit geneste model verdient gewogen schatting daarom de voorkeur boven ongewogen schatting. Voor de MNL modellen binnen TIGRIS XL is WESML niet nodig en kan volstaan worden met schatting van de coëfficiënten alsof de steekproef aselekt of exogeen is.

Referenties

Cosslett, S.R. (1981); Efficient estimation of discrete choice models; in C.F. Manski and D. McFadden (Eds.): *Structural Analysis of Discrete Data, with Econometric Applications*; The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Jong, G.C. de (1991); Estimation and application of models on multiple data sources; HCG-report 054-1, Hague Consulting Group, Den Haag.

Lerman, S.R. en C.F. Manski (1977); Sample design for discrete choice analysis of travel behaviour: the state of the art; *Transportation Research A*, 13, 29-44.

Manski, C.F. en D.L. McFadden (1981); Alternative estimators and sample design for discrete choice analysis; in C.F. Manski and D.L. McFadden (Eds.): *Structural Analysis of Discrete Data, with Econometric Applications*; The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Appendix C: Specificatie variabelen arbeidsmarkt

De te verklaren variabele is de index van de ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen in een sector in een gemeente in een periode ten opzichte van de ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen in die sector in Nederland. In logaritmen uitgedrukt luidt de formule van de te verklaren variabele als volgt:

$$(\ln B_{i,t1,k} - \ln B_{i,t0,k}) - (\ln B_{N,t1,k} - \ln B_{N,t0,k}),$$

waarbij:

- B Aantal arbeidsplaatsen
- i Gemeente
- N Nederland
- k Sector
- t0, t1 Begin en einde van tijdsperiode

In Tabel C.1 staan alle indicatoren die mogelijk een rol spelen bij het verklaren van regionale verschillen in de ontwikkeling van het aantal arbeidsplaatsen. Voor sommige verklarende variabelen is zowel de stand (de score in het basisjaar van de periode waarvoor regionale verschillen in werkgelegenheidsontwikkeling worden verklaard) als de ontwikkeling in de tijd bepaald. In de tabel zijn de verklarende variabelen voorzien van een nummer en een label. Alle variabelen zijn bepaald voor de gemeentelijke indeling van 1-1-2000.

Tabel C.1: Overzicht verklarende variabelen

Nr.	Label	Verklarende variabele
V1a	BerBB	Bereikbaarheid voor beroepsbevolking in gemeente en omgeving (logsums)
V1b	GrBerBB	Verandering bereikbaarheid voor beroepsbevolking in gemeente en omgeving (logsums)
V2	GrBev	Verandering aantal inwoners in de gemeente
V3	NatLig	Nationale ligging
V4a	BerZak	Bereikbaarheid voor zakelijk personenverkeer (logsums)
V4b	GrBerZak	Verandering bereikbaarheid voor zakelijk personenverkeer (logsums)
V5	Agglo	Agglomeratievoordelen
V6	Versted	Mate van verstedelijking
V7	RelVer_Sec	Relatieve vertegenwoordiging basisjaar per sector
V8	EurLig	Ligging t.o.v. Europese economische zwaartepunten

De verklarende variabelen zijn als volgt gespecificeerd.

V1a Bereikbaarheid voor beroepsbevolking in gemeente en omgeving (logsums)

Om de bereikbaarheid van bedrijven voor de beroepsbevolking te bepalen is gebruik gemaakt van logsums.

V1b Verandering bereikbaarheid voor beroepsbevolking in gemeente en omgeving (logsums)

De verandering van de bereikbaarheid van bedrijven voor de beroepsbevolking is bepaald door de verandering in score op de logsum te bepalen. De bereikbaarheid van een locatie voor de beroepsbevolking kan zowel bepaald worden door een toename van de beroepsbevolking als door een verlaging van de reistijd (bijvoorbeeld door aanleg van infrastructuur) waardoor een locatie beter bereikbaar wordt en daardoor aan relatieve attractiviteit wint als werkplek. Overigens kan de attractiviteit van een locatie als werkplek ook lager worden, bijvoorbeeld indien de congestie toeneemt.

V2 Verandering aantal inwoners in de regio

De ontwikkeling van het aantal inwoners in een gemeente, in afwijking van het nationaal gemiddelde. De variabele is als volgt gespecificeerd:

$$(Ln Bv_{i,t1} - Ln Bv_{i,t0}) - (Ln Bv_{N,t1} - Ln Bv_{N,t0}),$$

waarbij:

Bv	Bevolking (aantal inwoners)
i	Gemeente
N	Nederland
t0, t1	Begin en einde van tijdsperiode

V3 *Nationale ligging*

Eerst zijn de reistijden over de weg bepaald. Voor de bereikbaarheid over de weg is daarbij uitgegaan van reistijden voor vervoer buiten de spits. Dit onder de veronderstelling dat daar waar sprake is van aanzienlijke congestie, vrachtverkeer de spits zo veel mogelijk zal trachten te mijden.

Voor de bereikbaarheid voor het goederenvervoer is de nationale ligging als bereikbaarheidsmaat geselecteerd. (De internationale ligging is verwerkt in variabele V8.)

Per gemeente (i) is de gemiddelde (met het aantal banen gewogen) rijtijd tot alle andere gemeenten (j) binnen Nederland berekend. Om een hoge waarde te laten corresponderen met een gunstige nationale ligging (NL) is van de aldus berekende variabele de reciproke berekend. Dus:

$$NL_i^* = \sum_j B_j * r_{i,j} \text{ en } NL_i = 1 / NL_i^*$$

Er resulteren hoge scores voor nationaal centraal gelegen gemeenten en lage scores voor nationaal decentraal gelegen gemeenten: 'Hoe dichterbij Utrecht hoe hoger de score'. (Bij de bereikbaarheidsmaten voor de beroepsbevolking en zakelijk personenverkeer, die via logsums zijn bepaald, spelen regionale verschillen op een lager ruimtelijk schaalniveau een grotere rol.)

V4a *Bereikbaarheid voor zakelijk personenverkeer (logsums)*

Om de bereikbaarheid van bedrijven voor zakelijk personenverkeer te bepalen is gebruik gemaakt van logsums.

Deze variabele is uiteindelijk voor geen van de economische sectoren als verklarende variabele opgenomen. Daar waar sprake was van multicollineariteit met een andere verklarende variabele en dus moest worden gekozen' leverde opnemen van die andere verklarende variabele een hogere verklaringsgraad dan op nemen van de variabele 'Bereikbaarheid voor zakelijk personenverkeer'.

V4b *Verandering bereikbaarheid voor zakelijk personenverkeer (logsums)*

De verandering van de bereikbaarheid van bedrijven voor zakelijk personenverkeer is bepaald door de verandering in score op de logsum te bepalen. Over de verandering in bereikbaarheid gelden dezelfde opmerkingen als bij variabele V1b.

Deze variabele is uiteindelijk voor geen van de economische sectoren als verklarende variabele opgenomen. Daar waar sprake was van multicollineariteit met een andere verklarende variabele en dus moest worden gekozen' leverde opnemen van die andere verklarende variabele een hogere verklaringsgraad dan op nemen van de variabele 'Verandering bereikbaarheid voor zakelijk personenverkeer'.

V5 *Agglomeratievoordelen*

Agglomeratievoordelen zijn op eenvoudige wijze bepaald, namelijk als het aantal inwoners tussen 15 en 65 jaar (PBB: de potentiële beroepsbevolking) en het aantal arbeidsplaatsen per vierkante kilometer landoppervlak. Daarbij is aan het aantal arbeidsplaatsen een gewicht van twee gegeven. Agglomeratievoordelen kunnen gelden voor de arbeidsmarkt, voor inkoopmarkten en voor afzetmarkten.

$$A_i = \text{Ln}[(0.66667*B_i + 0.33333*PBB_i)/ \text{Opp}_{ij}]$$

V6 *Mate van verstedelijking*

De mate waarin het beschikbare grondoppervlak al in gebruik is voor stedelijke functies bepaalt de moeite waarmee ruimte voor verdere verstedelijking gevonden kan worden. Dat zal vooral gelden voor typen bedrijvigheid met een groot ruimtebeslag per arbeidsplaats.

Een deel van het landoppervlak zal, in ieder geval op korte termijn, sowieso niet beschikbaar zijn voor verstedelijking. Er is hier van uitgegaan dat daar sprake van is voor bos, nat en droog natuurlijk terrein en glastuinbouw. Van het overgebleven landoppervlak wordt het percentage bepaald dat geen agrarische bestemming heeft. De mate van verstedelijking wordt geacht hoger te zijn naarmate dat percentage hoger is. Als bron dient de Bodemstatistiek.

$$\text{VERST}_i = \text{Ln} (\text{OppExAgr}_i / \text{OppBeschikbaar}_i)$$

VERST	Mate van verstedelijking
OppExAgr	Beschikbaar oppervlak minus agrarisch grondgebruik
OppBeschikbaar	Totaal oppervlak minus bos, nat en droog natuurlijk terrein en glastuinbouw

V7 *Relatieve vertegenwoordiging basisjaar per sector*

De relatieve vertegenwoordiging van een sector wordt bepaald als het aantal arbeidsplaatsen/banen per inwoner tussen 15 en 65 jaar in een regio (PBB), uitgedrukt als index van het nationaal gemiddelde.

In formulevorm:

$$(Ln B_{i,k} - Ln PBB_i) - (Ln B_{N,k} - Ln Pbb_N)$$

V8 *Ligging t.o.v. Europese economische zwaartepunten*

Voor Europese Ligging (EL) is gebruik gemaakt van een berekening, waarbij de invloed van elke buitenlandse NUTS2-regio j binnen de EG (voor zover over de weg bereikbaar, dus bijvoorbeeld exclusief Groot-Brittannië en Ierland) op de score van een gebied i wordt verondersteld recht evenredig te zijn met het Gross Domestic Product (de Bruto Toegevoegde Waarde: BTW) in die regio en omgekeerd evenredig met de hemelsbrede afstand. Dus:

$$EL_i = \sum_j BTW_j / d_{i,j}$$

Er resulteren aldus hoge scores voor regio's in het zuidoosten van Nederland. Gegevens zijn ontleend aan Eurostat.

Bij het schatten van de regressie-modellen moet rekening worden gehouden met het volgende.

Sommige verklarende variabele zijn onderling sterk gecorreleerd. Dat levert het probleem van multicollineariteit op (met het gevaar van mis-specificatie van variabelen). Het tegelijkertijd opnemen van onderling sterk gecorreleerde verklarende variabelen is risicovol bij het maken van prognoses. Dat geldt met name indien de regionale scores op de verklarende variabelen wijzigen in de tijd. Op de econometrische redenen daarvoor wordt hier verder niet ingegaan.

Dergelijke verklarende variabelen moeten bij voorkeur niet in en dezelfde vergelijking worden opgenomen. Voor twee groepjes van variabelen geldt dat zij onderling zo sterk zijn gecorreleerd dat zij niet gelijktijdig in een regressievergelijking kunnen worden opgenomen. Dit geldt voor de volgende combinaties van locatiefactoren/ verklarende variabelen:

- Ontwikkeling beroepsbevolking, ontwikkeling bevolkingsontwikkeling en ontwikkeling van het zakelijk personenverkeer (de variabelen V1b en V4b).
- Bereikbaarheid voor beroepsbevolking, bereikbaarheid voor zakelijk verkeer, agglomeratievoordelen en mate van verstedelijking (de variabelen V1a, V4a, V5 en V6).

V9 *Dummy Schiphol*

Variabele met score 1 voor de gemeente Haarlemmermeer en 0 elders. De effecten van Schiphol worden in sterke mate lokaal, ten eerste via bedrijvigheid op het luchthaventerrein zelf en ten tweede en ten tweede via bedrijvigheid in de sfeer van distributie en kantoorontwikkeling elders in de gemeente Haarlemmermeer.



OBJECTIVE ANALYSIS.
EFFECTIVE SOLUTIONS.