



significance

quantitative research

Technische documentatie TIGRIS XL V7.1.1

In opdracht van Water, Verkeer & Leefomgeving
(WVL) van Rijkswaterstaat en het Planbureau voor
de Leefomgeving (PBL)

Documentatie | 18 oktober 2023

Technische documentatie TIGRIS XL V7.1

**In opdracht van Water, Verkeer & Leefomgeving (WVL)
van Rijkswaterstaat en het Planbureau voor de
Leefomgeving (PBL)**

Documentatie | 18 oktober 2023

Auteurs:

Barry Zondag, Jasper Willigers, Jaap Baak, Kim Ruijs, Larissa
Eggers (Significance)

Projectnummer:

Voorwoord

Het TIGRIS XL model voor Nederland is ontwikkeld om integrale vraagstukken op het gebied van demografie, wonen, werken, grondgebruik en transport te bestuderen. Het model wordt toegepast voor zowel ruimtelijke scenariooverkenningen, strategievorming op het terrein van ruimte en transport als wel de evaluatie van ruimtelijke of transportbeleidsmaatregelen. Kern van het model is dat de verschillende ruimtelijke markten, zoals woningmarkt, arbeidsmarkt, grondmarkt en transportmarkt elkaar beïnvloeden. Het model is gezamenlijk eigendom van de dienst Water Verkeer en Leefomgeving van Rijkswaterstaat en het Planbureau voor de Leefomgeving. In opdracht van de eigenaren heeft Significance de huidige versie en eerdere versies ontwikkeld.

De beschreven TIGRIS XL versie in deze systeemdokumentatie is versie 7.1 (TXL7.1), waarbij wordt voortgebouwd op eerdere versies. In de eerste versie (operationeel sinds 2006) is het raamwerk neergelegd en in versie 2 is de demografische module van het model verder gedetailleerd op basis van het regionaal demografische PEARL model. Belangrijkste aanpassingen in de versies 3 tot en met 6 zijn dat is aangesloten op een eerdere versie van de nieuwe lichting LMS-modellen (LMS 2011 en GM2), dat de woningmarktmodule is vernieuwd en herschat op basis van WoON-onderzoeken, en dat de arbeidsmarktmodule is vernieuwd op basis van het Weber-model. In versie 7 van het model is het LMS GM3-model opgenomen en de woningmarkt verfijnd naar vier woningtypen en geschat op WoON-data voor de periode 2006-2015. Het model is verder voor alle modules geactualiseerd naar basisjaar 2014. In de praktijk wordt er vaak gerekend met een zogenoemd opgehoogd basisjaar waarbij het model begint te rekenen vanaf bijvoorbeeld 2021.

In de voorliggende versie 7.1 is de arbeidsmarktmodule herschat voor de periode 2004-2018 en uitgebreid van zeven naar elf economische sectoren. De systeemdokumentatie bij TXL7.1 zelf bouwt voort op de eerder opgestelde documentatie voor oudere versies en de aanpassingen beslaan hoofdstuk 6 (arbeidsmarktmodule) en hoofdstuk 7 (software architectuur en data management). In eerdere versies van de systeemdokumentatie was er ook een hoofdstuk gebruikershandleiding. Dat hoofdstuk en onderwerp is nu onderdeel van een zelfstandig document 'Toepassingsbereik en gebruikershandleiding TIGRIS XL' van september 2023.

Bij het lezen van de systeemdokumentatie is enige achtergrond in grondgebruik- en verkeersmodellen gewenst. Voor meer informatie over de onderbouwing van de gemaakte aanpassingen wordt verwezen naar specifieke documentatie over de uitgevoerde schattingen, de integratie met het LMS of de arbeidsmarktmodule.

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

Barry Zondag (zondag@significance.nl)
Significance
+31 70 3121 548

Figurenlijst

Figuur 2-1: Overzicht modules en belangrijkste koppelingen in TIGRIS XL	14
Figuur 2-2: Stroomdiagram met relaties tussen de modules in de tijd.	14
Figuur 3-1: Relaties van de demografische module binnen TIGRIS XL.	20
Figuur 3-2: Relaties van de QUAD-T module binnen TIGRIS XL.	21
Figuur 3-3: Opbouw demografiemodule uit submodules.	24
Figuur 3-4: Opbouw QUAD-T.	27
Figuur 4-1: Relaties van de grondmarkt/vastgoedmarktmodule binnen TIGRIS XL.	30
Figuur 4-2: Opbouw LANDUSE-module uit submodules.	32
Figuur 5-1: Relaties van de woningmarktmodule binnen TIGRIS XL.	38
Figuur 5-2: Opbouw MIGRAT-module uit submodules.	41
Figuur 5-3: Neststructuur van het locatiekeuzemodel, per huishoudtype.	45
Figuur 6-1: Relaties van de arbeidsmarktmodule binnen TIGRIS XL.	52
Figuur 6-2: Opbouw LABOUR module uit submodules.	54
Figuur 7-1: Voorbeelden van de mappenstructuur van TIGRIS XL.	63
Figuur 8-1: Voorbeeld van een uitvoeringsschema voor TIGRIS XL met LMS-runs eens in de vijf jaar en de invoering van een nieuw transportbeleid in 2012.	95
Figuur 8-2: Verbanden tussen LMS en modules van TIGRIS XL.	96

Tabellenlijst

Tabel 3-1: Bestanden DEMOGRAF module.	21
Tabel 3-2: Bestanden QUAD-T module.	26
Tabel 3-3: Bestanden SEGS module.	28
Tabel 4-1: Bestanden LANDUSE module.	31
Tabel 5-1: Bestanden MIGRAT module.	39
Tabel 5-2: Huishoudtypen en aantal verhuiswaarnemingen in WoON 2006 t/m 2015.	42
Tabel 5-3: Overzicht variabelen gebruikt in het move/stay-model.	43
Tabel 5-4: Overzicht gebruikte variabelen in het woonlocatiekeuzemodel.	46
Tabel 6-1: Bestanden LABOUR module.	52
Tabel 6-2: Verband tussen TIGRIS XL-sectoren en LMS-sectoren.	54
Tabel 6-3: Koppelingstable tussen de TXL sectoren en Sbi 2008 codes	55
Tabel 6-4: Overige variabelen die gebruikt worden in de LABOUR module.	58
Tabel 6-5: Schattingsresultaten arbeidsmarktmodel: Gemeentelijke verandering werkgelegenheid... ..	60
Tabel 6-6: Definitie coëfficiënten uit arbeidsmarktmodel.	61
Tabel 7-1: Overzicht scenariobestanden TIGRIS XL.	64
Tabel 7-2: Overzicht systeembestanden TIGRIS XL.	66
Tabel 7-3: Overzicht in-/uitvoerbestanden TIGRIS XL.	66

Samenvatting

Dit rapport is de systeemdokumentatie voor het TIGRIS XL modelsysteem versie 7.0. TIGRIS XL is een ruimtelijk allocatiemodel dat de ruimtelijke verdeling van huishoudens en werkgelegenheid modelleert in interactie met veranderingen in het transportsysteem. Het is modulaair van opzet, bestaande uit modules voor demografie, grond- en vastgoedmarkt, woningmarkt en arbeidsmarkt. In dit rapport is voor elk van deze modules de opbouw beschreven. De verschillende modules functioneren in combinatie met het Landelijk Model Systeem (LMS). De verdeling van huishoudens, inwoners en arbeidsplaatsen over Nederland zijn invoer voor het LMS, terwijl bereikbaarheidsindicatoren afgeleid van het LMS (logsum indicatoren voor huishoudens en voor arbeidsplaatsen) invloed hebben op de verdeling van huishoudens en arbeidsplaatsen over Nederland. TIGRIS XL werkt met tijdstappen van een jaar, waarbij voor elk toekomstjaar achtereenvolgens bovengenoemde modules worden uitgevoerd; het LMS wordt doorgaans eens per vijf toekomstjaren uitgevoerd.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Figurenlijst	4
Tabellenlijst	5
Samenvatting	6
1. Inleiding	10
1.1 Introductie	10
1.2 Doel van het systeem	10
1.3 Gebruik en overzicht documentatie	11
2. Modelstructuur	12
2.1 Introductie	12
2.2 Architectuur	12
2.2.1 Opzet als een incrementeel groeimodel	12
2.2.2 Basisjaar	13
2.2.3 Ruimtelijke zonering	13
2.2.4 Onderscheiden deelmodellen	13
2.2.5 Koppelingen tussen deelmodellen	14
2.3 Deelmodellen	15
2.3.1 Demografiemodule	15
2.3.2 Grondmarkt- en vastgoedmarktmodule	16
2.3.3 Woningmarktmodule	17
2.3.4 Arbeidsmarktmodule	17
2.4 Toepassingen	18
3. Demografiemodule	20
3.1 Introductie	20
3.2 Methodiek	21
3.3 Specificatie demograf	24
3.4 Huishoudinkomen	26
3.5 Ontwerp QUAD-T	26
3.6 Specificatie QUAD-T	27
3.7 SEGS	28
4. Grondmarkt- en vastgoedmarktmodule	30
4.1 Introductie	30
4.2 Methodiek	30
4.3 Specificatie	33
4.3.1 Grondmarkt en kantorenmarkt	33

4.3.2	Vastgoedmarkt	34
5.	Woningmarktmodule	38
5.1	Introductie	38
5.2	Methodiek	38
5.3	Specificatie	41
5.3.1	Kenmerken van het huishouden	41
5.3.2	Verhuiscens	42
5.3.3	Vacante woningen	44
5.3.4	Locatie- en woningtypekeuze	44
5.3.5	Verhuizingen	48
5.3.6	Desaggregatie personen per leeftijdscategorie naar personen per leeftijdjaar	49
5.3.7	WOZ-waarde	50
5.4	Schattingen	50
5.4.1	Verhuiskans	50
5.4.2	Locatie- en woningtypekeuze	51
6.	Arbeidsmarktmodule	52
6.1	Introductie	52
6.2	Methodiek	52
6.2.1	Economische sectoren	54
6.3	Specificatie	55
6.3.1	Distributie arbeidsplaatsen op gemeenteniveau	55
6.3.2	Distributie arbeidsplaatsen op zoneniveau	58
6.3.3	Arbeidsparticipatie	59
6.4	Schattingen	60
7.	Software architectuur en data management	62
7.1	Systeemeisen	62
7.2	Installatie en aansturingsprocedure	62
7.2.1	Installatie	62
7.2.2	Aansturingsprocedure	64
7.3	Bestandsoverzicht	64
7.4	Bestandsspecificaties	67
7.4.1	Controlebestanden	67
7.4.2	Scenariobestanden	71
7.4.3	Systeembestanden	80
7.4.4	Uitvoerbestanden	84
8.	Koppeling met transportmodel	95
8.1	Introductie	95
8.2	SEGs	96
8.3	Bereikbaarheidsindicatoren	96
8.3.1	Reisweerstand	97

8.3.2	Bereikbaarheid	98
Referenties		99
Appendices		101
Appendix A: Verklaring symbolen		102

1. Inleiding

1.1 Introductie

Het TIGRIS XL model is gedeeld eigendom van RWS en het Planbureau voor de Leefomgeving. De ontwikkeling van het model is primair uitgevoerd door Significance. Naast Significance is bij versie 6 en 7 van het model de Vrije Universiteit betrokken geweest bij de vormgeving en schatting van de arbeidsmarktmodule, in versie 7.1 is dit gedaan door Significance. Het TIGRIS XL model is een ruimtelijk allocatiemodel dat de ruimtelijke verdeling van huishoudens en werkgelegenheid modelleert in interactie met veranderingen in het transportsysteem. Dit rapport dient als systeemdokumentatie van TIGRIS XL 7.1 (TXL7.1). Hierbij wordt ingegaan op zowel de technische achtergrond van het modelsysteem.

Het ruimtelijk allocatiemodel TIGRIS XL wordt toegepast in combinatie met een transportmodel; bij het modelontwerp is ervan uitgegaan dat dit het LMS/GM is, en een automatische koppeling met het LMS is gerealiseerd. De combinatie van TIGRIS XL en een transportmodel wordt aangeduid als een grondgebruik/transport interactiemodel (in het Engels een land-use/transport interaction model of LUTI-model genoemd). Centraal binnen LUTI-modellen staat de wisselwerking tussen het grondgebruikssysteem en het transportsysteem. Hiervoor zijn twee processen met name relevant:

- De ruimtelijke verdeling van actoren en activiteiten is in grote mate bepalend voor verkeersstromen;
- De kwaliteit van het transportsysteem beïnvloedt op zijn beurt de aantrekkelijkheid van locaties voor huishoudens, bedrijven en andere vormen van grondgebruik.

De grondgebruiksmodule van TIGRIS XL draaien dus in afwisseling met het transportmodel om respectievelijk het land-use systeem en het transportsysteem te modelleren. Gegeven het brede integrale doel van het systeem is het noodzakelijk om verschillende processen vanuit verschillende kennisvelden binnen TIGRIS XL te modelleren. Afhankelijk van het belang en beschikbare data en kennis van deze processen binnen het totale modelsysteem wordt een verschillend detailniveau gehanteerd. Het transportdeel van het model is zeer uitgebreid, door toepassing van het LMS. Voor het land-use deel moeten aspecten van demografie, woningmarkt, arbeidsmarkt, grondmarkt en vastgoedmarkt meegenomen worden.

De demografische module in TXL bouwt voort op de kennis en data vanuit het PEARL model dat door PBL/CBS wordt beheerd. Voor de vraagkant van de woningmarkt wordt het keuzegedrag op basis van discrete keuze theorie gemodelleerd voor verschillende huishoudtypen, naar leeftijd, gezinssamenstelling en arbeidsparticipatie. Het gedrag is empirisch geschat op basis van een stapeling van de WOON-onderzoeken voor 2006, 2009, 2012 en 2015. Aan de aanbodkant worden per LMS zone vier woningtypen onderscheiden en wordt gebruik gemaakt van kennis uit het Ruimtescanner model van PBL. Voor de modellering van de arbeidsmarkt worden elf verschillende economische sectoren onderscheiden, met een verschillend ruimtelijk gedrag, en is er op gemeenteniveau een integrale schatting uitgevoerd op basis van de ontwikkelingen in arbeidsplaatsen, bevolking, bereikbaarheid en ruimtelijke kenmerken voor de gemeenten in de periode 1998-2016.

Deze documentatie richt zich primair op de ruimtelijke allocatie. De koppeling met het Landelijk Model Systeem (LMS) wordt behandeld, maar het transportmodel zelf niet. Hiervoor wordt verwezen naar de Technische Documentatie van het LMS, welke bij WVL opvraagbaar is. In deze inleiding wordt verder ingegaan op het doel van het systeem en het gebruik van deze documentatie.

1.2 Doel van het systeem

Het gebruik van een LUTI-model heeft verschillende voordelen ten opzichte van een transportmodel zonder grondgebruikcomponent. Ten eerste is het voor veel lange-termijn prognoses van transportbeleid en –infrastructuur niet realistisch om de woon- en werklocaties van personen als exogeen te beschouwen in het model, vanwege de invloed die bereikbaarheid heeft op locatiekeuzes en in de praktijk bestaande samenhang tussen ruimtelijke- en infrastructuurkeuzes. Maar ook in het geval dat deze link minder relevant is biedt een LUTI-model praktische voordelen hebben ten opzichte van een stand-alone transportmodel. Het voornaamste voordeel is dat met een LUTI-model de noodzaak

van exogene prognoses van woon- en werklocaties bespaard wordt en intern consistentie, tussen sectoren en ruimtelijke eenheden, zorgt ervoor dat plausibele integrale ruimtelijke en transportpakketten kunnen worden doorgerekend.

Beleidsmatig wordt het model ingezet bij het schetsen van opgaven voor wonen, werken en bereikbaarheid, door het doorrekenen van alternatieve ruimtelijke scenario's, en worden de effecten op wonen, werken en bereikbaarheid berekend van ruimtelijk- of transportbeleid (bv impact van alternatieve verstedelijkingsvormen). TIGRIS XL is opgezet als instrument voor beleidsondersteuning voor de lange termijn (met een horizon van 20 à 30 jaar), maar de jaarlijkse dynamiek in het model maakt het mogelijk om het effect van alternatieve ontwikkelpaden inzichtelijk te maken bijvoorbeeld ter ondersteuning van adaptieve beleidsverkenningen.

1.3 Gebruik en overzicht documentatie

Dit document is bedoeld als een integrale documentatie voor het modelsysteem TIGRIS XL, waarbij zowel wordt ingegaan op het technische ontwerp van het systeem als de praktische toepassing. Het eerste deel van de documentatie, de hoofdstukken 2 tot en met 6, gaat in op het ontwerp van de modules en de koppelingen tussen de modules. Het tweede deel, de hoofdstukken 7, 8 en 9, behandelt onderwerpen die van belang zijn voor de praktische toepassing van het modelsysteem en de koppeling met het LMS.

Hoofdstuk 2 geeft een beknopt overzicht van het modelsysteem als geheel, waarbij ingegaan wordt op de architectuur van het model, de opbouw in deelmodellen, gebruikte begrippen en toepassingen van het model. Dit hoofdstuk gaat in op de rol van elke module binnen het modelsysteem zonder al te veel in te gaan op de technische details van de modules.

De werking van de verschillende deelmodellen wordt per module beschreven in de hoofdstukken 3 tot en met 6. Het betreft hier modules voor demografie, grond- en vastgoedmarkt, woningmarkt en arbeidsmarkt. Voor elk deelmodel komen hierbij vijf aspecten ter sprake:

1. Inpassing binnen TIGRIS XL;
2. Gevolgde methodiek;
3. Modelspecificatie;
4. Schattingen (indien van toepassing);
5. Validatie.

De laatste twee hoofdstukken van dit document richten zich op het praktische gebruik van het model. Hoofdstuk 7 gaat in op de software-architectuur van het model, met aandacht voor de systeemeisen, de installatie- en aansturingprocedures, het bestandsoverzicht en een gedetailleerde specificatie van bestanden. Ten slotte gaat hoofdstuk 8 in op de koppeling met het transportmodel, en dan met name op de gebruikte bereikbaarheidsindicatoren.

2. Modelstructuur

2.1 Introductie

LUTI-modellen zijn er in een grote verscheidenheid. Er zijn in de literatuur verschillende studies te vinden die een uitgebreide vergelijking en typologie geven van dit type modellen, waaronder Webster *et al.* (1988), Miller *et al.* (1998), DSC en ME&P (1999) en Wegener en Fürst (1999). In deze introductie wordt ingegaan op wat binnen deze context één van de meest essentiële kenmerken is van de modelstructuur van TIGRIS XL, namelijk de koppeling tussen de woningmarkt en de arbeidsmarkt.

Vroegere en traditionele LUTI-modellen (Lowry, 1964, of het MEPLAN-model) maken onderscheid tussen primaire werkgelegenheid en voorzienende werkgelegenheid, waarbij in een hiërarchische opzet eerst de primaire werkgelegenheid, dan de bewoners en later de voorzienende werkgelegenheid aan zones worden toegekend. Deze structuur voldoet steeds minder vanwege de huidige dominante positie van de dienstensector, het groeiende aandeel van de inactieve bevolking en de sterkere positie van de werknemer. In de modelarchitectuur van TIGRIS XL is daarom geen hiërarchische koppeling gemaakt tussen de arbeidsmarkt en de woningmarkt.

De wederzijdse invloed van wonen op werken en werken op wonen wordt gemodelleerd door het opnemen van koppelande verklarende variabelen in de locatiekeuzemodules. Het gevaar dat deze losse koppeling (d.w.z. er is in de modelstructuur weinig expliciete controle op de locatiekeuzes ingebouwd) leidt tot ongewenste patronen, zoals klontering van alle bewoners en arbeidsplaatsen binnen specifieke gebieden in Nederland, wordt verwaarloosbaar geacht. De belangrijkste redenen hiervoor is dat het aanbod aan beroepsbevolking of arbeidsplaatsen slechts één van de verklarende variabelen is, zowel voor de locatiekeuze van bewoners als die van bedrijven. Daarnaast heeft het gereguleerde grondbeleid van de Nederlandse overheid een dominante invloed op het ruimtelijke patroon van de ontwikkelingen.

2.2 Architectuur

2.2.1 Opzet als een incrementeel groeimodel

Een belangrijke eigenschap van TIGRIS XL is dat het een incrementeel groeimodel is dat op termijn richting een evenwicht beweegt. Het tempo waarin het evenwicht wordt bereikt verschilt tussen de modules. Zo wordt in het transportmodel, conform de standaardpraktijk bij transportmodellen een kortstondig evenwicht berekend binnen het betreffende jaar. Om dit te bereiken vinden binnen het transportmodel iteraties plaats zowel binnen de routetoedelingsmodule als terugkoppelingen naar het aantal reizen en de vervoerwijze en bestemmingskeuze.

De incrementele structuur voor de andere modules impliceert dat voor elke tijdstap de eindstand van de vorige tijdstap als uitgangspunt wordt genomen en een verandering hierop in de tijdstap wordt gemodelleerd. Dit is in tegenstelling tot een evenwichtsmodel dat per tijdstap alle inwoners, arbeidsplaatsen, etc. opnieuw verdeelt. Het gaat hierbij over markten waar de jaarlijkse dynamiek klein is t.o.v. de omvang van de voorraad. Een incrementele aanpak kan naar ons idee beter de focus leggen op deze veranderingen dan een evenwichtsbenadering. De modules bewegen zich naar een evenwicht doordat kenmerken uit het jaar ervoor worden meegenomen, en bv bij veel leegstand van woningen in jaar $t-1$ zal in jaar t de prijs dalen en de productie beperkt worden.

Verder is voor deze opzet gekozen omdat het zeer onwaarschijnlijk is dat een evenwichtstoestand bereikt wordt, zowel in het basisjaar als in toekomstjaren. Een belangrijke reden is dat verschillende processen in het grondgebruik- en transportsysteem een verschillende dynamiek hebben tussen op korte termijn te realiseren aanpassingen, bijvoorbeeld in de routekeuze, en aanpassingen op de zeer lange termijn (zie Wegener en Fürst, 1999). Een voorbeeld hiervan is de lange reactietijd op de onroerendgoedmarkt van het aanbod bij veranderingen in de vraag; dit komt o.a. door de hoge investeringskosten van infrastructuur en gebouwen en de lange termijn tussen de planfase en het bouwklaar zijn van onroerend goed. Een tweede aspect is dat exogene factoren een evenwichtssituatie belemmeren. Hoewel op de onroerendgoedmarkt de vraag sneller aanpast dan het aanbod zullen factoren zoals demografische ontwikkelingen en economische groei voor veranderingen in de vraag blijven zorgen. Op de arbeidsmarkt spelen soortgelijke factoren een rol.

Een voorbeeld van een niet bereikt evenwicht zijn de al decennialang bestaande regionale tekorten en overschotten op de woningmarkt. Zeker als een onderscheid naar woningtypen hierin wordt meegenomen is het duidelijk welke rol de veranderende vraag speelt. Een prijsevenwicht bestaat op de woningmarkt maar in delen van de markt, de sociale woningbouw met zeker in de steden een groot marktaandeel volgt vaak andere allocatiemethoden. Binnen een tijdstap is er in TIGRIS XL geen algemeen evenwicht, wel een partieel evenwicht op deelmarkten, en door de tijd heen beweegt het systeem zich richting een evenwichtssituatie.

2.2.2 Basisjaar

Als basisjaar voor TIGRIS XL is het jaar 2014 gekozen. Dit is het meest optimale jaar gegeven de beschikbaarheid van data en het streven naar een zo recent mogelijk basisjaar. Daarnaast sluit dit jaar goed aan bij het referentiejaar van de gebruikte meest recente LMS-versie (LMS 2019 gebruikt 2014 als basisjaar). Voor de woningmarktschattingen is een combinatie van de woon enquêtes 2006 en 2015 gebruikt, dit om minder gevoelig te zijn voor de situatie in een specifiek jaar. Er wordt verder aangenomen dat de woningvoorkeur per type huishouden relatief constant is over de tijd, wel is de dynamiek op de woningmarkt gevoelig voor de economische omstandigheden. Voor de arbeidsmarktmodule betekent de keuze van het jaar 2014 dat het model op gegevens betreffende de periode 1996 – 2015 kan worden geschat, en er is data beschikbaar om het model toe te passen voor het jaar 2014

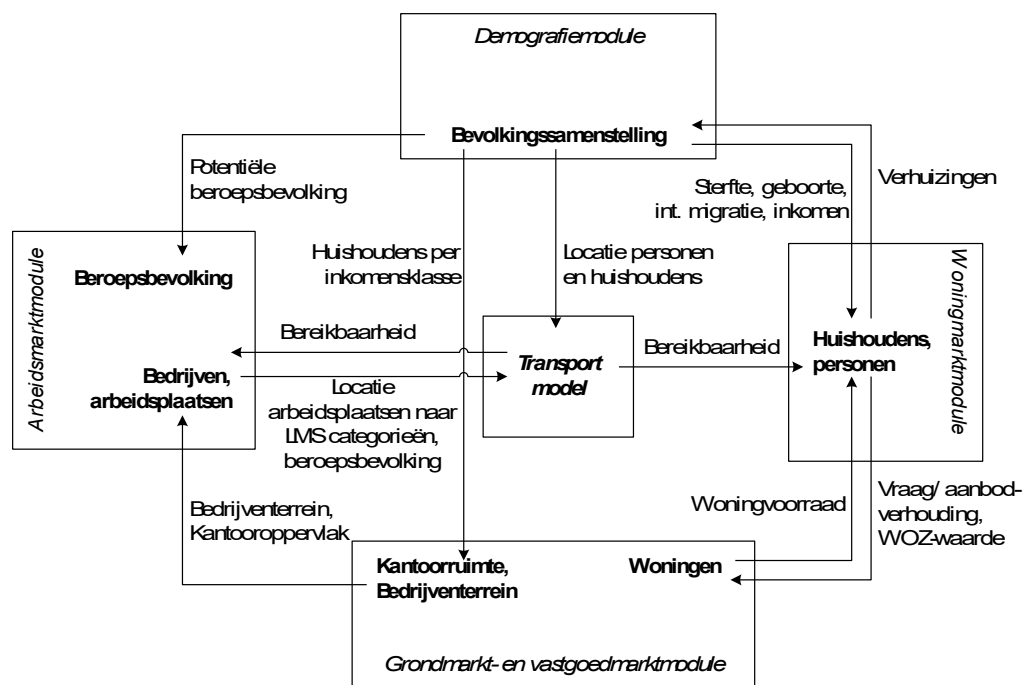
2.2.3 Ruimtelijke zonering

Binnen TIGRIS XL worden vier ruimtelijke schaalniveaus gehanteerd: het nationale niveau, het COROP-niveau, gemeenteniveau en het LMS-zone niveau. Op het nationale niveau worden exogeen aangeleverde scenario-ontwikkelingen meegenomen en binnen TIGRIS XL worden geen effecten op dit niveau berekend. Alle variabelen worden in het model uiteindelijk op het laagste niveau van LMS-zones bijgehouden. De betrouwbaarheid van de resultaten hangt echter wel af van het schaalniveau en per module zal worden aangegeven tot op welk schaalniveau gebruik gemaakt wordt van empirisch getoetste relaties.

2.2.4 Onderscheiden deelmodellen

TIGRIS XL heeft een losse modulaire structuur waarbij per submodule voor de meest geschikte methode is gekozen. De keuze van methode en diepgang per submodule zijn gemaakt op basis van het belang van de module om de primaire beleidsvragen gesteld aan TIGRIS XL goed te kunnen beantwoorden, ervaringen en literatuur over de methoden en de beschikbaarheid van data (mede gezien de eis tot empirische schatting van verhuisgedrag en arbeidsmarktontwikkelingen). De samenhang met andere modules is in de gaten gehouden bij de keuze van variabelen en gebruikte waarden tijdens het schatten van de modellen. Het instrument wordt ook in zijn geheel op een valide werking gecontroleerd.

TIGRIS XL bestaat naast het transportmodel uit vier modules, voor respectievelijk demografie, grond- en vastgoedmarkt, woningmarkt en arbeidsmarkt. Figuur 2-1 geeft een overzicht van de architectuur van het systeem met deze modules, hun belangrijkste onderlinge koppelingen en de interacties met het transportmodel. De demografiemodule modelleert de bevolkingssamenstelling per zone, zowel het aantal personen per geslacht en leeftijdsgroep alsook het aantal huishoudens naar type. De woningmarktmodule richt zich op de vraagzijde van de woningmarkt (dat wil zeggen de verdeling van huishoudens en personen over de beschikbare woningen), de beschikbaarheid van vacante woningen, de prijsvorming van woningen en allocatie op de woningmarkt. Deze module heeft nauwe interactie met de grondmarkt- en vastgoedmarktmodule die het beschikbare grondoppervlak verdeelt over de grondgebruikstypen onder andere door RO-beleid en de ontwikkeling van nieuwe woningen simuleert. Afhankelijk van de instelling voor de vastgoedmarkt bestaat de mogelijkheid om ook de keuze van de projectontwikkelaar, voor wel of niet bouwen, expliciet mee te nemen. De arbeidsmarktmodule tenslotte modelleert de locatie van arbeidsplaatsen en de arbeidsparticipatie van de potentiële beroepsbevolking.

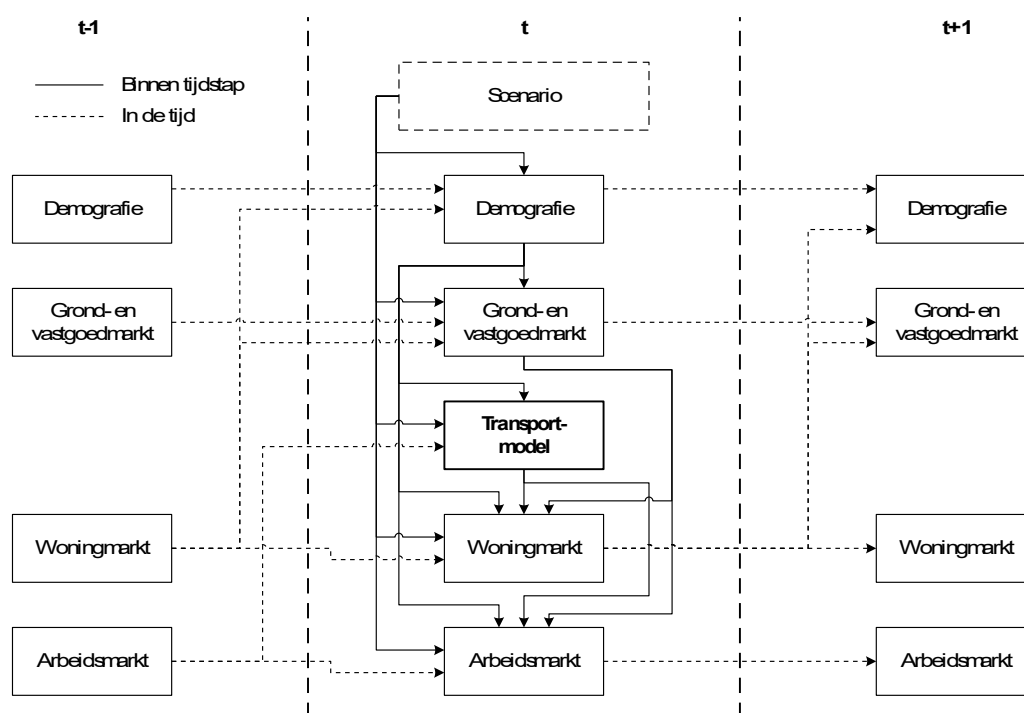


Figuur 2-1: Overzicht modules en belangrijkste koppelingen in TIGRIS XL.

2.2.5 Koppelingen tussen deelmodellen

In Figuur 2-1 zijn de koppelingen tussen deelmodellen weergegeven. De exacte aard van deze koppelingen wordt beschreven in 3 en verder. Deze sectie gaat met name in op hoe de modules in de tijd afhankelijk zijn van elkaar.

De incrementele structuur van het model impliceert dat de verschillende modules binnen een tijdstap achtereenvolgens uitgevoerd worden, waarbij de invoer voor een module bestaat uit uitvoer van de vorige tijdstap en uitvoer van al uitgevoerde modules in dezelfde tijdstap. De volgorde waarin de modules uitgevoerd worden is dus belangrijk. Figuur 2-2 geeft een overzicht van de relaties tussen modules in de tijd.



Figuur 2-2: Stroomdiagram met relaties tussen de modules in de tijd.

De demografiemodule en grondmarkt- en vastgoedmarktmodule worden als eerste uitgevoerd. Voor deze modules is exogene scenariodata belangrijk, zoals geboorte- en sterftecijfers en internationale migratie voor de demografiemodule en ruimtelijke-ordeningsbeleid voor de grondmarkt- en vastgoedmarktmodule. Er vindt voor deze modules geen invoer plaats vanuit andere modules in dezelfde tijdstap. De demografiemodule maakt gebruik van de ruimtelijke verdeling van personen en arbeidsparticipatie na het doorrekenen van respectievelijk de woningmarkt- en arbeidsmarktmodules in de vorige tijdstap. Aan het einde van tijdstap t-1 wordt het basisbestand van de bevolking aangepast voor de verhuizingen naar huishoudtype en persoonstype. In de grondmarkt- en vastgoedmarktmodule kan de ruimtelijke allocatie van nieuwe woningen mede gebaseerd worden op het eventuele lokale vraagoverschot naar woningen¹, afkomstig van de woningmarktmodule in de vorige tijdstap. Binnen de vastgoedmarkt submodule bestaat de keus om indien gewenst ook het gedrag van de ontwikkelaar mee te nemen, waarbij het te ontwikkelen aantal woningen naast de vraag mede van prijsniveau afhangt en de voorziene ontwikkelkosten. Zowel in de grond- als in de vastgoedmodule reageert het aanbod met een jaar (tijdstap) vertraging op de woningvraag en –prijs.

Het transportmodel heeft een specifieke plaats binnen het modelsysteem. Van alle modules neemt het transportmodel ten gevolge van het iteratieve proces om congestie te bepalen verreweg de langste rekentijd in beslag bij het doorrekenen van een scenario. Omdat de bereikbaarheidsindicatoren niet snel veranderen in de tijd is het mogelijk om het transportmodel niet ieder toekomstjaar uit te voeren, maar wordt als standaard één keer in de vijf jaar aangehouden. Van tevoren kan voor ieder jaar afzonderlijk worden aangegeven of het transportmodel al dan niet uitgevoerd moet worden. Zo is het mogelijk om het transportmodel voor specifieke toekomstjaar extra uit te voeren als dit vanwege het scenario nodig is, bijvoorbeeld als er in een jaar ingrijpende veranderingen in het transportnetwerk plaatsvinden. In jaren dat het transportmodel wordt uitgevoerd krijgt het als invoer de locatie van huishoudens/personen en van arbeidsplaatsen uit respectievelijk de arbeidsmarktmodule (uit de vorige tijdstap) en de demografiemodule.

De woningmarkt- en arbeidsmarktmodules zijn afhankelijk van uitvoer van de demografiemodule en de grondmarkt- en vastgoedmarktmodule binnen dezelfde tijdstap. De grondmarkt- en vastgoedmarktmodule bepaalt het aanbod van woningen op de woningmarkt en de beschikbare ruimte voor bedrijven op de arbeidsmarkt. Uit de demografiemodule volgen de bevolkings- en huishoudenssamenstelling voor de woningmarkt en de potentiële beroepsbevolking voor de arbeidsmarkt. Daarnaast zijn de woningmarkt- en arbeidsmarktmodules afhankelijk van bereikbaarheidsindicatoren uit het transportmodel.

2.3 Deelmodellen

Deze sectie geeft een kort overzicht van wat elke module doet en uit welke submodules het is opgebouwd, zonder verder in technische details te treden. De nadruk ligt hier op de plaats en functie van elke module binnen het gehele modelsysteem. In de volgende hoofdstukken wordt daarna in meer detail ingegaan op de werking van elk van de modules.

2.3.1 Demografiemodule

De demografische module van TIGRIS XL modelleert het aantal personen en huishoudens per zone. Voor personen zijn persoonstypen onderscheiden, op basis van leeftijd, geslacht en huishoudpositie. Voor huishoudens is een onderverdeling gemaakt naar grootte, leeftijd van het hoofd, inkomen en aantal werkers. Binnen de demografiemodule worden drie submodules onderscheiden:

1. Demografie van personen

Demografische processen op persoonsniveau die worden gemodelleerd zijn geboorte, sterfte, verjaring en veranderingen in huishoudenspositie. Hiervoor worden exogene geboorte- en sterftekansen gebruikt die regio specifiek zijn, bijvoorbeeld een vrouw van 31 krijgt in Friesland gemiddeld meer kinderen dan in Amsterdam. De veranderingen in huishoudenspositie worden gemodelleerd met nationale en regionale transitiekansen tussen posities, die exogeen worden ingelezen. Daarnaast vindt een correctie voor migratie plaats, op basis van scenariodata. Deze submodule levert per zone een nieuw aantal personen per persoonstype.

¹ Dit is afhankelijk van de mate van marktwerking en overheidsregulatie die voor de woningmarkt verondersteld wordt, zie **Error! Reference source not found..**

2. Koppeling personen met huishoudens (QUAD-T procedure)

De transport- en woningmarktmodule in TIGRIS XL maakt gebruik van personen naar demografische kenmerken (leeftijd, geslacht, huishoudensomvang) en kenmerken zoals werkzaam. Om het aantal personen per categorie te bepalen in de zone moet gebruik gemaakt worden van verschillende databestanden. Op basis van enquêtegegevens, waaruit de relatie tussen personen- en categoriekenmerken wordt gehaald, en zonale totalen, bijvoorbeeld het aantal vrouwen tussen de 35 en 55, wordt met behulp van wiskundige technieken (kwadratische minimalisatie) het aantal personen per persoonstype bepaald. Deze submodule bepaalt het aantal personen per categorie per zone.

De uitvoer van de demografiemodule is een belangrijke basis voor de woningmarktmodule, het transportmodel en de arbeidsmarktmodule.

2.3.2 Grondmarkt- en vastgoedmarktmodule

In TIGRIS XL deelt de grondmarkt het beschikbare grondoppervlak toe aan de verschillende typen grondgebruik, en de vastgoedmarkt bepaalt het aantal woningen naar type dat in gebieden met een woonfunctie aanwezig is. Vanwege het sterk gereguleerde karakter van de Nederlandse ruimtelijke ordening heeft deze module opties om de ontwikkeling via exogene invoer te sturen. Anderzijds is er ook de mogelijkheid om de locaties waar woningbouw plaatsvindt aan de vrije markt over te laten. De instellingen kunnen per jaar verschillen en zo kan er bijvoorbeeld op korte termijn gerekend worden op basis van bestaande plannen en op langere termijn de ontwikkeling aan de markt overgelaten worden. De uiteindelijke werking van woningmarkt hangt van de combinatie van instellingen in de grondmarkt en vastgoedmarkt.

1. Grondmarkt

Veranderingen in het grondoppervlak voor veel grondgebruikstypen, zoals natuur, water en bedrijfsterreinen, wordt in TIGRIS XL bepaald door exogeen ingevoerd overheidsbeleid. De verandering in het grondoppervlak voor wonen kan zowel exogeen als endogeen bepaald worden afhankelijk van de gekozen instelling voor de marktwerking. Voor het simuleren van de interactie tussen de woningvraag en aanbod zijn in TIGRIS XL zijn binnen de grondmarkt zes optionele modellen beschikbaar, die variëren in de mate van overheidssturing. De modellen verschillen in de mate waarin exogene en endogene waarden worden gebruikt voor de verandering van agrarische grond naar woongebied en de verdichting van binnenstedelijke bebouwd gebied. Naast de instellingen in de grondmarkt submodule kan de daadwerkelijke bouw van woningen ook afhangen van de instellingen in de vastgoedmarkt.

2. Vastgoedmarkt

De vastgoedmarkt-submodule beschrijft de werking van de aanbodzijde van het vastgoed. De eerder beschreven grondmarkt is voorwaarde scheppend voor de vastgoedmarkt op uitleglocaties door het bepalen van de mogelijk beschikbare grond voor woningbouwontwikkeling. In de vastgoed module kan de gebruiker voor het woningaanbod kiezen uit het gebruik van exogeen opgelegde veranderingen in het woningaanbod of het berekenen van een endogene ontwikkeling van woningaanbod op basis van een inschatting van het marktgedrag en de ontwikkelwinst van projectontwikkelaars.

De veranderingen in de woningvoorraad kunnen bestaan uit nieuwbouw van woningen in nieuwbouwwijken, nieuwbouw in al bebouwd gebied, en de sloop van bestaande woningen. De totale verandering van de woningvoorraad in een jaar voor heel Nederland kan beperkt worden door het opgeven van een nationale woningbouwprojectie voor dat jaar. De nationale woningbouwprojectie fungeert als bovengrens voor het maximale aantal te bouwen woningen in dat jaar. De mogelijke nieuwbouw op inleg locaties kan gelijk aan de uitleg exogeen worden opgelegd of endogeen worden berekend op basis van de vraag waarbij het maximaal aantal te bouwen woningen op inleglocaties in een zone wordt overgenomen uit de Ruimtescanner waarbinnen mogelijke aanbod berekeningen plaatsvinden.

De woningmarktmodule en arbeidsmarktmodule zijn afhankelijk van de grond- en vastgoedmarkt. Tussen de woningmarktmodule enerzijds en de grond- en vastgoedmarktmodule anderzijds vindt een interactie plaats die gebaseerd is op de vraag/aanbod-verhouding van woningen en de WOZ-waarde. Voor de arbeidsmarkt is het grondoppervlak dat beschikbaar is voor bedrijventerrein en het kantooroppervlak van belang. TIGRIS XL veronderstelt geen terugkoppeling tussen de arbeidsmarkt en grondmarkt en vastgoedmarkt. Op gemeenteniveau wordt uitgegaan van een vraag gestuurde ontwikkeling, op basis vestigingsvoorkeuren van de economische sectoren, en op een lager ruimtelijk

niveau, bij de verdeling over de subzones, wordt voor verschillende sectoren uitgegaan van een aanbod gestuurde ontwikkeling.

2.3.3 Woningmarktmodule

Het doel van de woningmarktmodule binnen TIGRIS XL is het ruimtelijke verhuispatroon van huishoudens per jaar te simuleren. De woningmarktmodule binnen TIGRIS XL hangt nauw samen met de andere modules in het model en er wordt gebruik gemaakt van gegevens uit de demografische module, de grond- en vastgoedmarktmodule en de transportmodule. In de woningmarkt worden aan de vraagkant verschillende huishoudtypen onderscheiden en aan de aanbodkant vier woningtypen naar locatie (LMS zone). De woningtypen in het model zijn koop-eengezinswoning, koop-meergezinswoning, huur-eengezinswoning en huur-meergezinswoning. De processen in de woningmarktmodule zijn verder opgesplitst naar submodules, namelijk:

1. Move/stay-module

In deze submodule wordt voor 14 verschillende huishoudtypen (naar leeftijd, omvang, aantal werkers en aantal kinderen), per zone de verhuiskans geschat. Deze verhuiskans hangt af van de kenmerken van het huishouden, de kenmerken van de betreffende zone, het woningtype, het aantal vacante woningen en de bereikbaarheid. Deze submodule bepaalt de dynamiek op de woningmarkt en de verhuiskans is geschat op basis van de WOON enquêtes van 2006, 2009, 2012 en 2015, waarin verhuisinformatie is opgenomen over de jaren 2004 tot en met 2015.

2. Woonlocatiekeuze

In de woonlocatiekeuze-submodules worden de verhuizende huishoudens uit de move/stay-module meegenomen. De achtergelaten woning wordt meegenomen, in combinatie met de gegevens uit de grond- en vastgoedmarktmodule, om het aantal vacante woningen naar type per zone te bepalen. Het aantal vacante woningen is een belangrijke verklarende variabele in de woonlocatiekeuze van een huishouden. De kans dat een huishouden een bepaalde locatie en woningtype kiest hangt verder af van kenmerken van het huishouden zelf, de woonomgeving, woningprijs, de bereikbaarheid van de locatie en de afstand, reistijd en reiskosten tussen de huidige en nieuwe locatie. Voor de woonlocatiekeuzemodule in TIGRIS XL zijn 14 separate modellen geschat voor dezelfde huishoudtypen als in de move/stay-module. Ook hier zijn de schattingen gedaan op een combinatie van het woononderzoek uit 2006, 2009, 2012 en 2015. De uiteindelijke match tussen woningzoekende huishoudens en vacante woningen wordt gemaakt via een iteratief proces waarbinnen balanceerfactoren worden afgeleid.

3. Woningprijs

De woningprijs, uitgedrukt in de gemiddelde WOZ-waarde per zone, wordt binnen TIGRIS XL endogeen aangepast naar de toekomst toe op basis van nationale scenario aannamen over de inkomensontwikkelingen en financieringskosten en de lokale vraag/aanbod verhoudingen op de woningmarkt.

2.3.4 Arbeidsmarktmodule

De arbeidsmarktmodule binnen TIGRIS XL modelleert het aantal arbeidsplaatsen en de beroepsbevolking per zone. De arbeidsmarkt binnen TIGRIS XL gebruikt gegevens uit de demografische module, de grond- en vastgoedmodule en het transportmodel. De nieuwe versie van de arbeidsmarktmodule uit 2023 hanteert ook een aantal externe bestanden die specifiek voor deze nieuwe versie zijn opgenomen, waaronder de bereikbaarheid vanuit het hoofdwegennet en ten opzichte van economische centra binnen Europa. De arbeidsmarktmodule bestaat uit drie submodules waarin de volgende processen zijn ondergebracht:

1. Distributie arbeidsplaatsen op gemeenteniveau

De arbeidsmarktmodule binnen TIGRIS XL onderscheidt elf economische sectoren waarvoor sectorspecifieke modellen zijn geschat. De onderscheiden sectoren zijn: industrie, nijverheid, transport, logistiek, detailhandel, directe consumentendiensten, overige consumentendiensten, zakelijke en financiële dienstverlening, zorg, overheid en onderwijs, en de landbouwsector. Dit onderscheid wordt gemaakt omdat de sterk verschillende karakteristieken van de sectoren bepalend zijn voor de ontwikkeling van het ruimtegebruik en de invloed van veranderingen in bereikbaarheid op het vestigingsgedrag. Op nationaal niveau worden exogeen per toekomstjaar projecties voor de

verschillende sectoren gebruikt. De veranderingen op gemeenteniveau bestaan uit deze nationale veranderingen in economische structuur en uit gemeente-specifieke locatiefactoren, waarvan de aantrekkelijkheid per sector geschat is. De ontwikkelingen in het aantal arbeidsplaatsen per zone worden mede beïnvloed door de ontwikkelingen in de bevolking, het transportsysteem en de verschillend economische sectoren beïnvloeden elkaar.

2. Distributie arbeidsplaatsen op zone niveau

De onderverdeling van de veranderingen op gemeenteniveau naar het LMS-subzone niveau gebeurt op basis van sectorspecifieke toedelingsregels. Hierbij is voor bevolkingsvolgende sectoren, zoals detailhandel of overheid, het inwonertal van de zones maatgevend. Voor de sectoren nijverheid en logistiek is het aanbod aan bedrijventerrein op zoneniveau de maatgevende variabele waarop onderverdeeld wordt en voor zakelijke diensten is het aanbod aan kantoorruimte maatgevend.

3. Arbeidsparticipatie

De berekening van de werkzame beroepsbevolking in TIGRIS XL is onderverdeeld in zes subgroepen waarbij er onderscheidt gemaakt wordt tussen mannen en vrouwen en de leeftijdsklassen 15-34, 35-54 en 54-75. Voor alle categorieën wordt de beroepsbevolking per zone bepaald door het aantal mannen en vrouwen naar leeftijdsklasse en de participatiegraad voor mannen en vrouwen naar leeftijdsklasse. Voor deze groepen wordt de omvang van de beroepsbevolking per zone in TIGRIS XL bepaald door veranderingen in de bevolking, berekend in de demografische en woningmarktmodule, en een verandering in de participatiegraad van mannen en vrouwen ten gevolge van scenario invoer. De verandering van de AOW leeftijd per toekomstjaar wordt opgegeven als scenario invoer voor de participatiegraad en verschilt per scenario afhankelijk van aangenomen levensverwachting. De totale werkzame beroepsbevolking bestaat uit alle zes de groepen gezamenlijk. Naast de scenario-aanpassingen kan de participatiegraad regionaal beïnvloed worden door ontwikkelingen in de werkgelegenheid: waarbij een stijging van het aantal arbeidsplaatsen in een regio leidt tot een hogere participatiegraad en een daling omgekeerd. Het gaat hierbij om de ontwikkeling in verhouding tot de nationale ontwikkeling.

2.4 Toepassingen

Het TIGRIS XL model is sinds de eerste versie uit 2006 gebruikt voor verschillende typen studies. Het model is meerdere keren gebruikt om de ruimtelijke uitwerking van nationale scenario's, voorbeelden hiervan zijn de inzet van TIGRIS XL bij 'ruimtelijke verkenningen 2011, de deltasenario's en bij WLO2. Het model wordt hier ingezet om nationale scenario- of trendontwikkelingen ruimtelijk uit te werken waarbij het model zorgt voor de samenhang in de ontwikkeling tussen sectoren en regio's.

Het model is ook gebruikt ter ondersteuning van strategievorming op het gebied van het ruimtelijke- en transportbeleid. Zo zijn in de tweede duurzaamheidsverkenning de effecten van verschillende vormen van transportbeleid (prijsbeleid, meer of minder investeren in auto of OV) en ruimtelijke beleid (meer verdichten of juist minder grondrestricties) doorgerekend en met elkaar vergeleken. In andere casestudies is ook expliciet rekening gehouden met mogelijk synergie-effecten tussen de beide beleidsvelden (zie Geurs et al. 2012). De nationale studies 'Bereikbaarheidseffecten van verstedelijkingsopties' (Zondag, 2016) en 'Ruimtelijke Robuustheid bereikbaarheid' (Zondag en Molenwijk, 2017) verkende de bereikbaarheidseffecten en effecten op de transportopgaven van alternatieve verstedelijkingsstrategieën.

Voor wat betreft het gebruik van bereikbaarheidsindicatoren is gekoppeld aan het TXL model een brede set aan indicatoren beschikbaar bestaande uit zogenoemde netwerk indicatoren (bv congestie), geografische indicatoren (bv bereikbaarheid banen) en economisch-geografische indicatoren (veranderingen in het nu welke monetair uitgedrukt kunnen worden, Geurs et al. 2010). Bij toepassing van het TXL model ligt veelal de nadruk op het gecombineerde effect van veranderingen in de nabijheid van activiteiten (ruimtelijk) en in de snelheid (veranderingen infrastructuur/gebruik) waar de traditionele transportmodellen vaak eenzijdiger ingezet worden voor snelheidsveranderingen.

Op regionaal niveau is het model ook toegepast voor het integraal doorrekenen van alternatieve ruimte- en transportstrategieën o.a. voor de casus Almere, Transit-Oriented-Development studie voor de Zuid-Vleugel, MIRT onderzoek MRDH regio en de MRA regio. Het model wordt bij deze verkenningen ondersteunend gebruikt om een deel van de maatschappelijke effecten van alternatieve verstedelijkingsopties en infrastructuurmaatregelen door te rekenen.

Het model is ook toegepast om de zogenoemde indirecte effecten te berekenen van infrastructuurprojecten, zowel voor de weg als spoor. Bij de indirecte effecten kan er een onderscheid gemaakt worden tussen de verdeeleffecten op nationaal niveau, bv meer arbeidsplaatsen in gemeente A ten koste van gemeente B, en generatieve effecten. De generatieve effecten kunnen bijvoorbeeld ontstaan indien door agglomeratie voordelen de productiviteit hoger is in gemeente B dan A. De indirecte distributie effecten zijn berekend in toepassingen voor de HSL-Groningen, IJmeerlijn en N18. Om de generatieve effecten met TIGRIS XL te berekenen is een post-processing stap nodig waarin de relatie tussen veranderingen in de agglomeratie en productie worden meegenomen. Een toepassing hiervan beschreven gegeven in de CPB/PBL studie (2012) 'Het nulalternatief van KBA's voor grote gebiedsgerichte projecten: Een verkenning op basis van de casus schaa sprong Almere'.

Voor meer informatie over de mogelijke toepassingen van het model wordt verwezen naar de documentatie 'Toepassingsbereik en gebruikershandleiding TIGRIS XL v7' van september 2023.

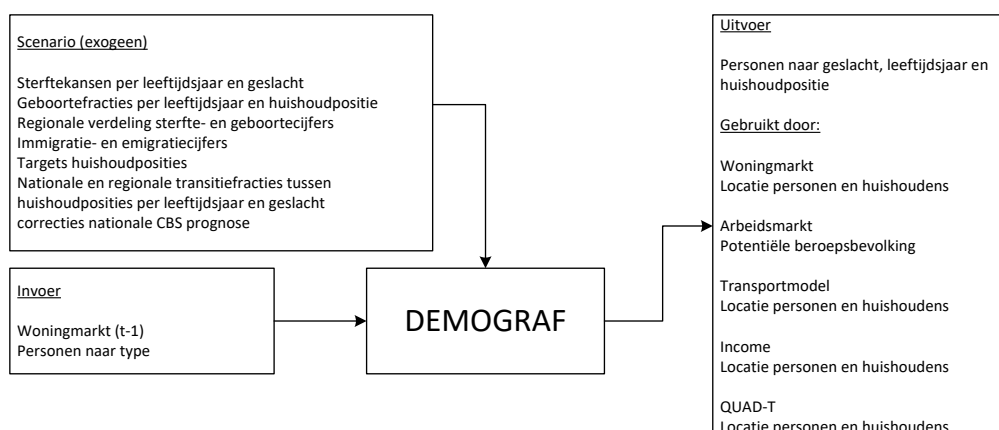
3. Demografiemodule

3.1 Introductie

Demografische ontwikkelingen zijn een belangrijke invoer voor de interactie tussen grondgebruik en transport. Veranderingen in bevolkingsomvang en -samenstelling bepalen enerzijds de behoefte aan extra grondoppervlak per type grondgebruik en anderzijds de behoefte en mogelijkheden voor verplaatsingsgedrag. Voor de woningmarkt- en arbeidsmarktmodules in TIGRIS XL is de demografische samenstelling binnen een zone het uitgangspunt. Voor de arbeidsmarkt speelt de omvang en ruimtelijke verdeling van de potentiële beroepsbevolking een belangrijke rol. In de woningmarkt worden de verhuishwens en locatievoorkeuren mede bepaald door de leeftijd en huishoudsamenstelling. De ontwikkeling van de vervoersvraag is ook afhankelijk van de groei en de ruimtelijke spreiding van de bevolking.

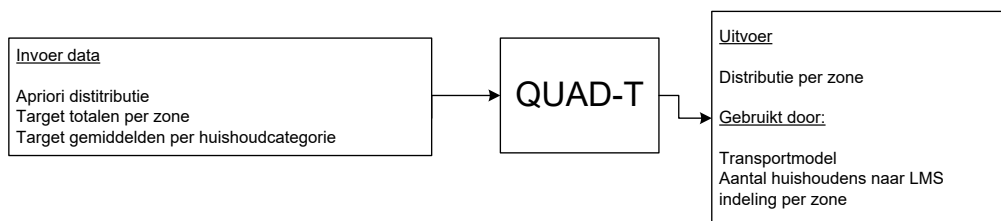
In de demografische module van TIGRIS XL worden persoonstypen onderscheiden op basis van leeftijd, geslacht en huishoudpositie. Voor het LMS dienen de persoonstypen uiteindelijk te worden gekoppeld aan huishoudentypen naar grootte, leeftijd van het huishoudenshoofd, inkomen en het aantal werkenden. Deze koppeling zal plaatsvinden in de module QUAD-T, die beschreven wordt in paragraaf 3.5.

Figuur 3-1 geeft een overzicht van de externe relaties van de demografiemodule DEMOGRAF. De module maakt gebruik van de uitvoer van de woningmarktmodule voor het aantal personen en huishoudens per zone.



Figuur 3-1: Relaties van de demografische module binnen TIGRIS XL.

De berekende veranderingen in bevolking naar leeftijd en geslacht en huishoudenspositie worden binnen TIGRIS XL in hetzelfde rekenjaar gebruikt als invoer voor het transportmodel, de woning- en arbeidsmarktmodule. Het transportmodel, LMS, en de woningmarktmodule werken beide met huishoudtypen, waarbij het LMS rekent op basis van personen behorende bij een huishoudtypen en in de woningmarktmodule zijn het de huishoudens die beslissingen nemen. De gebruikte huishoudtypen zijn afhankelijk van de grootte van het huishouden, kinderen, leeftijd van het huishoudenshoofd en het aantal werkenden. De demografische veranderingen, zoals berekend in de demografische module, moeten dan ook omgezet worden naar veranderingen in huishoudtypen. Dit wordt gedaan in de module QUAD-T, die een aangepaste versie van de module QUAD uit het LMS is. Deze module maakt een koppeling tussen de bevolking onderverdeeld in geslacht, leeftijd en huishoudpositie en de 311 huishoudtypen voor het LMS. Figuur 3-2 geeft een overzicht van de externe relaties van de module QUAD-T.



Figuur 3-2: Relaties van de QUAD-T module binnen TIGRIS XL.

Het aantal huishoudtypen in de woningmarktmodule is 14 typen en deze bestaan uit aggregaten van de LMS huishoudtypen. Het inkomen is aan huishoudtypen gekoppeld op basis van gekoppelde data van de belastingdienst over het gemiddelde huishoudinkomen per type.

3.2 Methodiek

Binnen TIGRIS TXL worden diverse demografische processen gemodelleerd. Niet alleen het aantal personen naar leeftijdsjaar (geboorte, sterfte en veroudering) wordt gemodelleerd maar ook de huishoudenveranderingen. Deze huishoudensveranderingen, zoals trouwen, samenwonen, zelfstandig gaan wonen, worden gemodelleerd via overgangskansen die zijn afgeleid uit de CBS-statistieken als onderdeel van het demografische PEARL model.

Tabel 3-1 geeft een overzicht van de door de module ingelezen en weggeschreven bestanden. De DEMOGRAF-module leest de zonale bevolkingsaantallen uit de woningmarktmodule. De instellingen voor de demografiemodule kunnen exogeen (al dan niet per tijdstap) worden opgegeven. Verschillende scenariobestanden zorgen voor de benodigde exogene invoer. Voor het samenstellen van scenario's kunnen diverse scenariobestanden worden gebruikt; beschreven in Tabel 3-1. Deze scenariobestanden bestaan uit scenariowaarden voor de internationale migratie, geboorte- en sterftetrends, correcties nationale prognose CBS en transities tussen de huishoudposities.

Tabel 3-1: Bestanden DEMOGRAF module.

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
<u>Scenario</u>		
IMMIGRANTS.TXT	scenario\demograf	Immigranten per jaar, gemeente, leeftijdsjaar, geslacht en huishoudpositie
EMIGRANTS.TXT	scenario\demograf	Emigranten per jaar, gemeente, leeftijdsjaar, geslacht en huishoudpositie
FERTILITYRATESNATIONAL.TXT	scenario\demograf	Geboortekans per jaar en leeftijdsjaar vrouw
FERTILITYRATESREGIONAL.TXT	scenario\demograf	Regiospecifieke factoren voor geboortekansen
TRANSITIONRATESHHPOSNATIONALFACTOR.TXT	scenario\demograf	Transitiekansen huishoudposities per leeftijdsjaar en geslacht
TRANSITIONRATESHHPOSREGIONALFACTOR.TXT	scenario\demograf	Regiospecifieke factoren voor transitiekansen
MORTALITYRATESNATIONAL.TXT	scenario\demograf	Sterftetekans per jaar, leeftijdsjaar en geslacht
MORTALITYRATESREGIONAL.TXT	scenario\demograf	Regiospecifieke factoren voor sterftetekansen
TRANSITIONS_HHPOS.TXT	scenario\demograf	Targets huishoudposities per jaar, leeftijdsjaar en geslacht
PEARL_CORRECTIONS.TXT	scenario\demograf	Correcties per jaar, gemeente, leeftijdsjaar, geslacht en huishoudpositie
<u>Systeem</u>		
MUNICIP.TXT	sysdata	Verdeling van gemeentes naar LMS subzones, op basis van bevolkingsomvang
<u>Invoer</u>		
POPU.DAT	jaar-1\migrat	Personen per zone, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie
MUNIPOP.DAT	jaar-1\demograf	Personen per gemeente, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
<u>Uitvoer</u>		
POPU.DAT	<i>jaar\demograf</i>	Personen per zone, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie
MUNIPOP.DAT	<i>jaar\demograf</i>	Personen per gemeente, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie
MUNICIP.TOT	<i>jaar\demograf</i>	Initiële bevolking, geboortes, transities, immigranten, emigranten, sterftes en bevolking per gemeente.
TRANSITIONS.TOT	<i>jaar\demograf</i>	Transitiefactoren huishoudposities na één ronde demograf per leeftijdsjaar en geslacht

De opbouw van de demografiemodule is te zien in Figuur 3-3.

Uit de vorige tijdstap wordt het zonale aantal personen per geslacht, per leeftijdsjaar en huishoudpositie ingelezen. Met uitzondering van het basisjaar zijn de ruimtelijke verdeling van persoonstypen afkomstig uit de woningmarktmodule in de vorige tijdstap en dus gecorrigeerd voor verhuizingen.

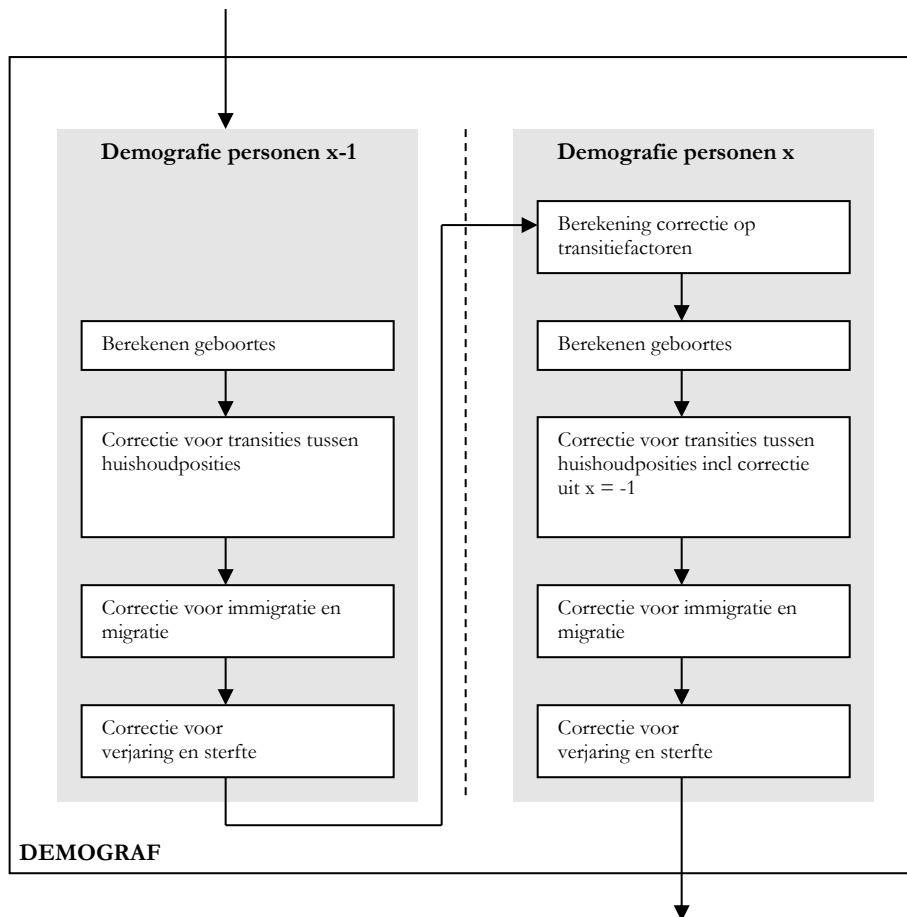
Door de demografische module worden daarop twee bewerkingen toegepast, te weten:

- a.** Correctie demografische ontwikkelingen op persoonsniveau per zone;
- b.** Correctie demografische ontwikkelingen op persoonsniveau per zone, gecorrigeerd naar PEARL waarden na eerste keer toepassing DEMOGRAF (x-1).

Ad a: Demografische ontwikkelingen op persoonsniveau zijn geboorte, sterfte, veroudering van personen, transities tussen huishoudposities en immi- en emigratie. Allereerst worden de geboortes gemodelleerd vanuit de bevolking van x-1, waarna de overgangen tussen huishoudposities met behulp van transitiekansen worden bepaald. Deze transitiekansen komen rechtstreeks uit PEARL, het regionale demografische prognosemodel, ontwikkeld voor de PBL/CBS gemeentelijke bevolkings-, allochtonen en huishoudensprognose. Hierna wordt de immi- en emigratie, de sterfte en de veroudering van personen gemodelleerd. Hieruit volgt een nieuw bevolkingssamenstelling op basis van geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie per subzone.

Ad b: Door de bevolkingssamenstelling op nationaal niveau te matchen met targets van de bevolkingssamenstelling die uit PEARL voortkomen, kunnen er correctiefactoren per leeftijdsjaar, geslacht en huishoudpositie worden bepaald. Hierna wordt onderdeel a in zijn geheel herhaald, met het verschil dat de transitiefactoren worden gecorrigeerd met de berekende correctiefactoren. Op deze wijze wordt ervoor gezorgd dat er op nationaal niveau consistentie is tussen PEARL en TIGRIS XL, op regionaal en lokaal niveau is dit door verschillen in het modelleren van het verhuisgedrag uiteraard niet het geval.

Voordat de bevolking kan worden gebruikt door het LMS, dat geïntegreerd zit in TIGRIS XL, moet de bevolking onderverdeeld worden in huishoudtypen, gedifferentieerd door huishoudgrootte, leeftijd van het hoofd van het huishouden en de arbeidsparticipatie. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van QUAD-T, een voor TIGRIS XL aangepaste versie van de QUAD procedure. Hoe dit gebeurt wordt nader toegelicht in paragraaf 3.5.



Figuur 3-3: Opbouw demografiemodule uit submodules.

De DEMOGRAF-module schrijft data weg naar het SEGS.DAT sociaaleconomische gegevensbestand. Dit is het invoerbestand voor het subzonale LMS. Het bestand POPU.DAT voor bevolking wordt ook weggeschreven en bevat gedetailleerdere bevolkings- en huishoudenskenmerken dan de standaard SEGS-bestanden voor het LMS-bestanden. Zo bevat het SEGS bestand aantallen voor vier bevolkingscohorten (0-15, 15-17, 15-34, 35-55, 55-75, 75+) en het POPU.DAT bestand aantallen naar geslacht per leeftijdsjaar en huishoudpositie. Het POPU.DAT bestand is daarmee het basisbestand voor de bevolking waaruit de andere, meer geaggregeerde bestanden opgebouwd worden.

3.3 Specificatie demograf

De berekeningen binnen de demografiemodule worden in deze paragraaf verder uiteengezet. In de DEMOGRAF-module worden demografische processen op persoonsniveau gemodelleerd op basis van de verdeling van personen over leeftijdsjaren, geslacht en huishoudpositie, zoals deze door de woningmarktmodule in de voorgaande tijdstap worden weggeschreven (in het POPU.DAT bestand). Gemodelleerde processen zijn sterfte, geboorte, veroudering, immigratie, emigratie en transitie tussen huishoudposities.

De volgende huishoudposities worden in TIGRIS XL onderscheiden:

- Kind
- Alleenstaand
- Samenwonend
- Alleenstaand + kind
- Overig hoofd
- Overig overig
- Institutioneel

Ten eerste wordt per zone het aantal geboortes berekend. Het aantal geboortes per geslacht in een jaar wordt bepaald via een exogene geboortekans voor elk leeftijdsjaar van de vrouwelijke bevolking. Deze geboortekans is per gemeente gegeven. Het aantal geboortes wordt per zone berekend als in Vergelijking 3-1. De geboortes krijgen automatisch de huishoudpositie kind en het geslacht van de geboortes wordt verdeeld, door iets meer dan de helft (105/205) van de geboortes het geslacht man mee te geven en iets minder dan de helft (100/205) het geslacht vrouw.

Vergelijking 3-1:

$$B'_{z,0,s,child,t} = SR_s * \sum_{l,h} (GK_{l,t} * \eta_{g,l} * B_{z,l,fem,h,t-1})$$

waarbij:

B	=	bevolkingsomvang in een zone, voor geboortes
B'	=	bevolkingsomvang in een zone, na geboortes
GK	=	landelijke geboortekans per leeftijdsjaar
η	=	regionale factor voor geboortekans
z	=	LMS-subzone
0	=	leeftijd is 0 jaar
s	=	geslacht (man/vrouw)
$child$	=	huishoudpositie kind
t	=	jaartal
g	=	gemeente
l	=	leeftijdsjaar (1, 2, ..., 98, 99+)
fem	=	geslacht is vrouw
h	=	huishoudpositie
SR	=	geslacht ratio

Nadat het bevolkingsbestand aangevuld is met de geboortes, wordt de nieuwe verdeling van de bevolking over huishoudposities berekend met behulp van de transitiekansen. De nieuwe bevolkingsomvang wordt berekend als in Vergelijking 3-2.

Vergelijking 3-2:

$$B'_{z,l,s,h',t} = B_{z,l,s,h,t} * TK_{l,s,h,h',t} * \delta_{g,s,t} * \kappa_{l,s,h}$$

waarbij:

B	=	bevolkingsomvang in een zone, voor huishoudtransities
B'	=	bevolkingsomvang in een zone, na huishoudtransities
h	=	huishoudpositie, voor huishoudtransities
h'	=	huishoudpositie, na huishoudtransities
TK	=	landelijke transitiekans huishoudposities per leeftijdsjaar en geslacht
δ	=	regionale factor voor transitiekans
κ	=	correctiefactor uit x-1 (alleen tweede keer demograf)

en andere variabelen als in Vergelijking 3-1.

Nadat de verdeling van de bevolking over de huishoudposities is berekend, vindt er een correctie plaats voor migratie. Dit zonale migratiesaldo wordt bepaald door combinatie van de gemeentelijke immigratie- en emigratietrends, afkomstig uit PEARL.

Vergelijking 3-3:

$$B'_{z,l,s,h,t} = B_{z,l,s,h,t} + (IM_{g,l,s,h,t} - EM_{g,l,s,h,t}) * \mu_z$$

waarbij:

B	=	bevolkingsomvang in een zone, voor immi- en emigratie
B'	=	bevolkingsomvang in een zone, na immi- en emigratie
IM	=	exogene internationale immigratie
EM	=	exogene internationale emigratie
μ	=	zonale fractie

En andere variabelen als in Vergelijking 3-1.

In de nationale prognose van het CBS is een post correcties aanwezig (ongeveer 5000 per jaar). Deze correcties zijn in PEARL geregionaliseerd en worden in Tigris XL op dezelfde manier meegenomen als immi- en emigratie:

$$B'_{z,l,s,h,t} = B_{z,l,s,h,t} + Cor_{g,l,s,h,t} * \mu_z$$

waarbij:

B = bevolkingsomvang in een zone, voor correcties

B' = bevolkingsomvang in een zone, na correcties

Cor = exogene correctie

En andere variabelen als in Vergelijking 3-2.

Sterfte wordt gemodelleerd volgens een exogene sterftekans. Deze sterftekans is nationaal, maar sterfte wordt wel per zone berekend. Veroudering en sterfte van de bevolking wordt daarmee voor elke zone bepaald als in vergelijking 3-4.

Vergelijking 3-4:

$$B'_{z,l,s,h,t} = (1 - SK_{l,s,t} * \lambda_{g,l,s}) * B_{z,l-1,s,h,t}$$

waarbij:

B = bevolkingsomvang in een zone, voor sterfte

B' = bevolkingsomvang in een zone, na sterfte

SK = landelijke sterftekans per leeftijdsjaar en geslacht

λ = regionale factor voor sterftekans.

Nadat de voorgaande correcties, op basis van geboorte, sterfte, immi- en emigratie en de transitie, zijn afgerond wordt de leeftijd van laatste bevolkingssamenstelling allen met één jaar opgehoogd. Na deze correctie op basis van verjaring zijn de bevolkingsaantallen per LMS-subzone, leeftijdsjaar, geslacht en huishoudpositie bekend. Dit wordt geaggregeerd naar nationale bevolkingsaantallen, naar leeftijd, geslacht en huishoudpositie en door deze totalen te vergelijken met de uit PEARL afkomstige landelijke targets, kunnen er correctiefactoren worden berekend. DEMOGRAF zal nu nog een keer draaien en met het verschil dat bij de correctie vanwege transitieveranderingen, de correctiefactoren zullen worden toegepast.

3.4 Huishoudinkomen

Voor wat betreft het huishoudinkomen en ontwikkeling hierin wordt aangesloten op de systematiek uit het LMS. Voor het basisjaar wordt hier voor de 311 huishoudtypen gewerkt met gemiddelde huishoudinkomenswaarden op basis van waarnemingen uit het MON gekoppeld aan geanonimiseerde gegevens van de belastingdienst. De huishoudensontwikkeling naar de toekomst toe wordt endogeen berekend afhankelijk van de opgegeven scenario ontwikkelingen in het Bruto Nationaal Product, waarbij er rekening wordt gehouden met volume-effecten (arbeidsparticipatie) en productiviteitseffecten. De volume-effecten worden meegenomen doordat arbeidsparticipatie een expliciete variabele is om de huishoudens te typeren.

3.5 Ontwerp QUAD-T

Binnen TIGRIS XL worden diverse demografische processen gemodelleerd. In QUAD-T wordt een koppeling gemaakt tussen de gemodelleerde bevolkingsopbouw uit DEMOGRAF en de 311 huishoudtypen die vereist zijn als invoer voor het LMS. Door middel van kwadratische minimalisatie wordt een optimale mix gezocht van de huishoudtypen, gegeven een set sociaaleconomische en demografische doelvariabelen voor de zone.

Tabel 3-2 geeft een overzicht van de door de module ingelezen en weggeschreven bestanden.

Tabel 3-2: Bestanden QUAD-T module.

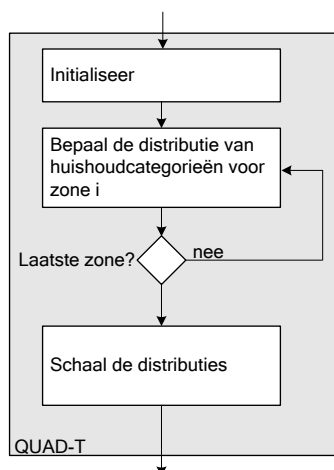
Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
<u>Scenario</u>		

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
CARLICE2011_2050.PRN	scenario\quad	Rijbewijsbezitskansen per geslacht en leeftijdsklasse
<u>Systeem</u>		
APRIORI.DAT	sysdata	Apriori huishoudverdeling
HH.DAT	sysdata	Gemiddelde waarden persoonskenmerken en huishoudposities per LMS-huishoudtype (342)
<u>Invoer</u>		
SEGS.DBF	jaar\segs	Sociaaleconomische gegevens per LMS-subzone
<u>Uitvoer</u>		
HHTOT.DAT	jaar\quad	Verdeling naar stedelijkheidsgraad (4) per LMS-huishoudtype (311)
POP.U.BIN	jaar\quad	Huishoudens per zone naar LMS huishoudtypen
ZONTOT.DAT	jaar\quad	Huishoudens per zone naar LMS huishoudtypen

Na het inlezen van de apriori distributie van LMS-huishoudtypen per stedelijkheidsgraad uit het voorgaande jaar, worden de systeemgemiddelden per huishoudcategorie ingelezen en samen met de target totalen per zone uit het betreffende jaar gecombineerd tot een nieuwe distributie van LMS huishoudtypen per zone. Hoe dit gedaan wordt, zal worden besproken in de volgende paragraaf. De target totalen per zone worden uit het bestand SEGS.DBF gehaald uit de SEGS folder. De demografiemodule heeft al gedraaid voordat QUAD-T draait en bevat de target totalen van het betreffende jaar die zijn verwerkt in SEGS.DBF. Aangezien de werkgelegenheidsmodule nog niet heeft gedraaid voordat QUAD-T aanvangt, worden hier de target totalen van het voorgaande jaar gebruikt.

De stappen die in QUAD-T worden doorlopen zijn samengevat in Figuur 3-3.

Figuur 3-4: Opbouw QUAD-T.



QUAD-T schrijft de nieuwe distributie over de LMS huishoudcategorieën weg samen met de logfile. De nieuwe distributie zal worden gebruikt voor de berekening van de verkeersvraag in de module LMS.

3.6 Specificatie QUAD-T

QUAD-T begint met het inlezen van de targets van de huishoudtypen uit de prototype steekproef. Dit betreft een steekproef afgeleid uit het MobiliteitsOnderzoek Nederland (MON 2008 en 2009). Voor elk van de 311 huishoudtypen geeft dit bestand aan wat de gemiddelde waarden zijn voor de randtotalen. Voor elk van de volgende doelvariabelen is hiervoor de relevante informatie uit het MON gehaald:

- Aantal personen per 4 huishoudposities (institutioneel is niet beschikbaar);
- Aantal personen per geslacht voor 5 leeftijdsklassen;
- Aantal werkenden per geslacht;
- Aantal deeltijdwerkenden per geslacht;

- Aantal studentenkaarthouders;
- Gemiddeld huishoudinkomen;
- Rijbewijsbezit per leeftijdsklasse en geslacht.

Als doelvariabele wordt de huishoudpositie institutioneel niet gebruikt omdat hiervoor geen vraag is opgenomen in het MON.

Daarnaast leest QUAD-T de targets (randtotalen) uit de bestanden SEGS.DAT en HHTOT.DAT in, om de huishoudverdeling van het huidige jaar te berekenen. QUAD-T begint met de verdeling over de huishoudtypen uit de apriori verdeling en zal met behulp van de gemiddelde waarden voor de randtotalen en de doelvariabelen in de meest recente situatie een nieuwe verdeling vinden, door middel van kwadratische minimalisatie. QUAD-T zal zoeken naar een verdeling over de huishoudtypen door de doelvariabelen zo dicht mogelijk te benaderen en een verdeling te kiezen die zoveel mogelijk lijkt op de gebruikte apriori verdeling.

Voor iedere subzone kan de volgende mathematische optimalisatie worden geformuleerd als in Vergelijking 3-5.

Vergelijking 3-5:

$$\text{Min}_{\phi} \left\{ F(\phi) = \sum_c (\iota_c - f_c)^2 + \sum_t w_t \left(\sum_c \iota_c x_{tc} - y_t \right)^2 \right\}$$

met als randvoorwaarde: $\iota_c \geq 0, \forall c \in C$

waarbij:

ι_c	= fractie huishoudens in categorie c huidig jaar
f_c	= fractie huishoudens in categorie c in apriori distributie
y_t	= waarde van target t per huishouden voor de huidige subzone
x_{tc}	= gemiddelde waarde van target t voor een huishouden in categorie c
w_t	= weegfactor voor target t (in TIGRIS XL altijd 1)

3.7 SEGS

Het SEGS.EXE programma is een hulpmodule om de endogeen door TIGRIS XL berekende veranderingen in de bevolking, huishoudens, werkzame beroepsbevolking en arbeidsplaatsen om te zetten naar het formaat en classificering van de sociaaleconomische gegevens als invoer voor het transport model.

Tabel 3-3: Bestanden SEGS module.

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
<u>Invoer</u>		
POPU.DAT	jaar\demograf	Bevolking naar geslacht, leeftijdsjaar, huishoudpositie
SEGS.DBF	jaar-1\segs	Sociaaleconomische gegevens in LMS formaat
LABOUR.DAT	jaar-1\labour	Banen per zone en sector, werkzame beroepsbevolking (m/v)
<u>Uitvoer</u>		
SEGS.DBF	jaar\segs	Sociaaleconomische gegevens in LMS formaat

In het SEGS.EXE programma worden de volgende eenvoudige berekeningen uitgevoerd:

Bevolkingssegmenten (Geslacht en leeftijdsklassen) in SEG's voor de binnenlandse zones worden geaggregeerd op basis van fijnere indeling naar leeftijdsjaar uit het popu.dat bestand.

Huishoudens. Aan de standaard SEGS van het LMS worden kolommen voor zes huishoudposities toegevoegd met daarin het aantal inwoners per zone naar huishoudpositie op basis van het popu.dat bestand. Het aantal huishoudens per zone wordt op basis hiervan berekend waarbij alleenstaande 1 keer tellen, partners voor 0,5, alleenstaande ouders voor 1 en overig hoofd huishouden voor 1.

Werkzame beroepsbevolking mannen en vrouwen worden per zone in de SEG's overgenomen uit het labour.dat bestand. Het aantal parttime werkende mannen en vrouwen wordt berekend op basis van het aandeel parttimers in de exogene scenario SEG's bestanden.

Arbeidsplaatsen in de SEG's classificatie worden gevuld op basis van de aantallen arbeidsplaatsen uit het labour.dat bestand.

Studentenkaarthouders worden aangepast op basis van ontwikkelingen in de representatieve leeftijdsgroep 15 t/m 17 voor mbo en 18 t/m 34 jaar voor HBO/WO en fracties van kaarthouders binnen deze leeftijdsgroep op basis van eerdere SEG's bestanden.

Leerlingplaatsen naar onderwijsniveau worden overgenomen in een toekomstjaar op basis van waarden uit de SEGS van de laatst beschikbare LMS doorrekening.

Parkeerkosten, inkomen en aandeel werkenden in loondienst. In het SEGS.exe programma corrigeert hier de SEG's op basis van de opgegeven ontwikkelingen in het index.prn bestand in de scenario folder.

Voor de buitenlandse zones worden geen berekeningen uitgevoerd en worden de SEG's overgenomen uit de SEGS scenariobestanden die bij de LMS jaren horen.

4. Grondmarkt- en vastgoedmarktmodule

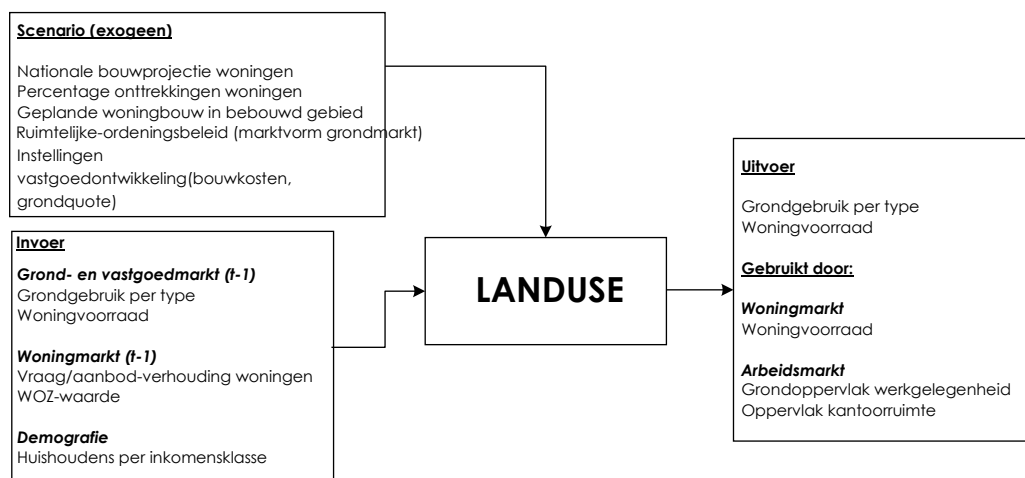
4.1 Introductie

De grondmarkt- en vastgoedmarktmodule LANDUSE bepaalt het aanbod van woningen en het grondoppervlak voor werkgelegenheid. De grondmarkt-submodule richt zich op de toewijzing van grondoppervlak aan verschillende typen grondgebruik, daarbij rekening houdend met verschillende opties van ruimtelijk beleid. De vastgoedmarkt-submodule vult het beschikbare grondoppervlak in met woningen.

In TIGRIS XL is met name het grondgebruik van wonen gedetailleerd ontwikkeld. Een als scenario exogeen opgegeven combinatie van overheidsplannen en marktwerking beïnvloedt voor iedere zone het grondoppervlak dat beschikbaar is voor woningbouw in nieuwbouwwijken. Beleidsopties op de woningmarkt voor het aan zones toewijzen van nieuw te ontwikkelen grondoppervlak variëren van een (bijna) volledig vrije marktwerking tot een strikt door de overheid gestuurde markt. Voor het simuleren van de woningbouwproductie aan de aanbodkant van de woningmarkt kan in de vastgoedmarkt gekozen worden voor een exogene productie, op basis van invoerdata, of endogene productie waarbij de productie afhangt van de berekende ontwikkelwinst voor de projectontwikkelaar. De uiteindelijk gerealiseerde woningbouw in een zone is dus afhankelijk van zowel de instellingen voor de grondmarkt als voor de vastgoedmarkt.

Figuur 4-1 geeft een overzicht van de in- en uitvoer van de module. Voor deze module is veel scenariodata van belang die gebruikt worden om overheidsbeleid te representeren. Met uitzondering van ruimte voor woningbouw wordt grondgebruik voornamelijk exogeen bepaald. Dit geldt ook voor het oppervlakte kantoorruimte. Voor woningbouw worden verschillende exogene databronnen gebruikt die de grenzen bepalen waarbinnen de vastgoedmarkt voor woningen functioneert.

De LANDUSE-module heeft een interactie met de woningmarktmodule, via de attractie/aanbod-verhouding van woningen en de WOZ-waarde. Afhankelijk van de gekozen marktvrijheid leidt een hogere attractie/aanbod-verhouding tot een toename van de nieuwbouw op de vastgoedmarkt, en dus tot een hoger aanbod van woningen. De arbeidsmarkt heeft geen directe invloed op het grondgebruik in TIGRIS XL.



Figuur 4-1: Relaties van de grondmarkt/vastgoedmarktmodule binnen TIGRIS XL.

4.2 Methodiek

De LANDUSE-module leest land-use data in vanuit het LANDUSE.DAT uitvoerbestand van de vorige tijdstap. Aanvullende gegevens over huishoudensinkomen en de woningmarktsituatie worden

verkregen van de demografiemodule en de woningmarktmodule. Tabel 4-1 geeft een overzicht van de in- en uitvoerbestanden van de module.

Tabel 4-1: Bestanden LANDUSE module.

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
<u>Scenario</u>		
DEVCOST.DAT	scenario\landuse	Gemiddelde ontwikkelkosten per woningtype per zone
GVDATA_JAAR.TXT	scenario\landuse	Overheidsplanning toename kantooroppervlak en grondgebruik per type, exogene veranderingen aantal woningen naar type
LANDUSE.PAR	scenario\landuse	Landelijk maximum woningbouw, type grondmarktmodel en type vastgoedmarkt per jaar
MUNICIP.TXT	sysdata	Verdeling van gemeentes naar LMS subzones, op basis van bevolkingsomvang
<u>Invoer</u>		
LANDUSE.DAT	jaar-I\landuse	Ontwikkeling woningaanbod, kantooroppervlak en grondgebruik per type, per zone
MIGRAT.DAT	jaar-I\migrat	Aantal verhuizingen en indicatoren voor woningmarkt per zone
<u>Uitvoer</u>		
LANDUSE.DAT	jaar\landuse	Ontwikkeling woningaanbod, kantooroppervlak en grondgebruik per type, per zone

In de module is als modeloptie aanwezig dat het toewijzen van nieuwbouwgrond voor woningen volgens zes modellen kan plaatsvinden. Deze modellen zijn in sectie 4.3.1 nader beschreven. In LANDUSE.PAR kan het type grondmarktmodel worden opgegeven, dat per toekomstjaar kan verschillen.

De LANDUSE-module is opgebouwd uit twee submodules: de grondmarkt en vastgoedmarkt zijn de voornaamste submodules:

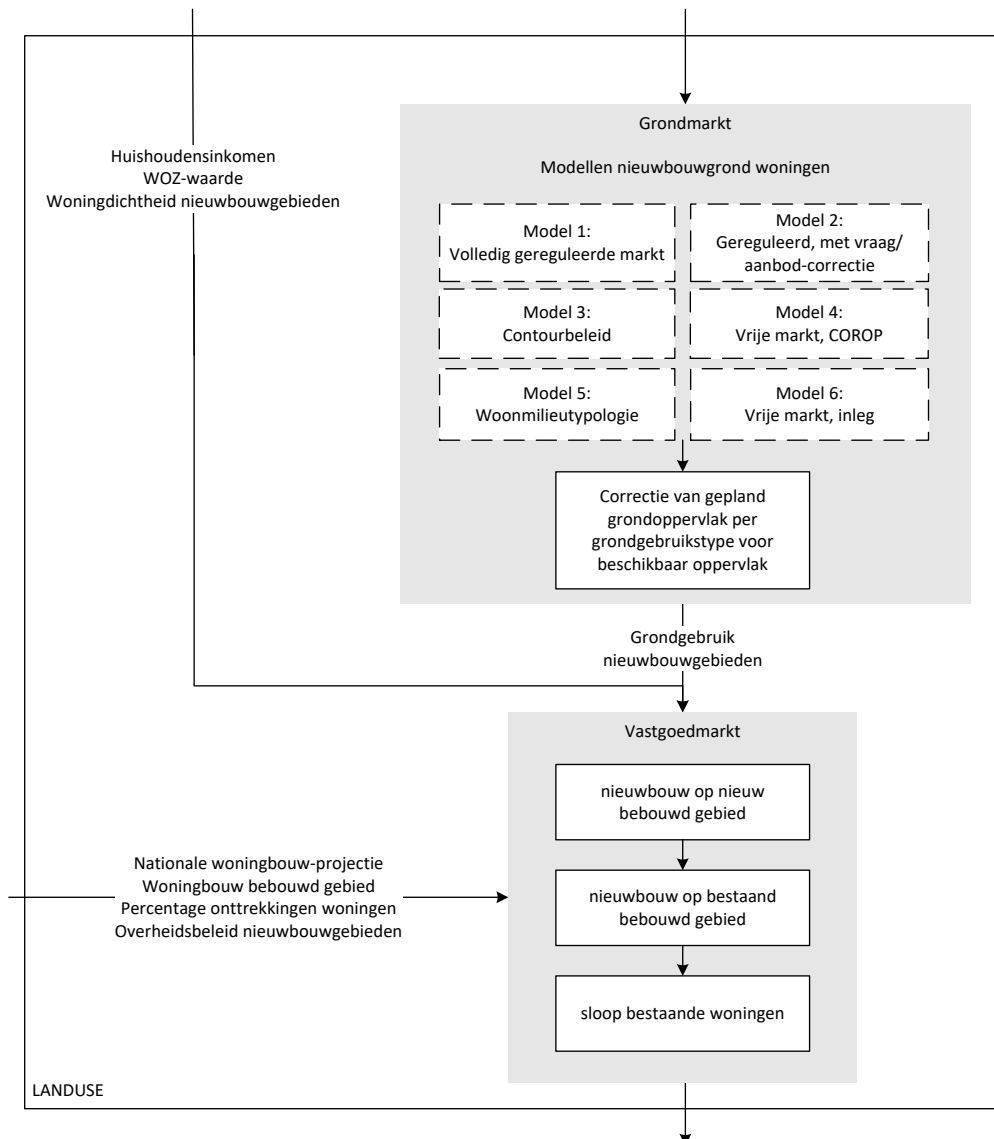
1. Grondmarkt

De grondmarkt bepaalt de veranderingen in het grondoppervlak dat voor elk type grondgebruik beschikbaar is. Voor woningbouw gebeurt dit op basis van (exogeen) overheidsbeleid en/of het lokale vraagoverschot naar woningen. Er zijn in TIGRIS XL vier optionele modellen om nieuw grondoppervlak toe te wijzen aan woningbouw, die variëren in de mate van overheidssturing. Veranderingen van het grondgebruik voor de grondgebruiktypen 'werken', 'natuur' en 'water' worden exogeen opgegeven. Deze veranderingen en de hiervoor besproken toename van het grondgebruik voor wonen worden verrekend met het beschikbare grondoppervlak dat een agrarische functie heeft. Er vindt een controle en indien nodig een correctie plaats om te voorkomen dat meer grondoppervlak aan de verschillende typen grondgebruik wordt toegewezen dan beschikbaar is.

2. Vastgoedmarkt

In de vastgoedmarkt submodule worden de veranderingen in het aantal woningen per zone vastgesteld. Voor deze veranderingen wordt onderscheid gemaakt tussen de nieuwbouw van woningen in reeds bebouwd gebied, de nieuwbouw van woningen in nieuw bebouwd gebied en de sloop van bestaande woningen. Nieuwbouw in nieuw bebouwd gebied wordt berekend uit de toename van het grondoppervlak voor woningen en de woningdichtheid. Bij de vastgoed instelling 0 staat de module in feite op non-actief en vindt de bouw volgens de vraag plaats. Indien instelling 1 wordt gebruikt voor de vastgoed module wordt de realisatie van de woningbouw endogeen gemodelleerd en wordt er bij het wel of niet bouwen rekening gehouden met de verwachte winst van projectontwikkelaars. Sloop van bestaande woningen en nieuwbouw in reeds bebouwd gebied worden grotendeels exogeen bepaald.

Figuur 4-2 geeft een overzicht van de opbouw van de LANDUSE-module.



Figuur 4-2: Opbouw LANDUSE-module uit submodules.

De uitvoer van de LANDUSE-module bestaat uit het LANDUSE.DAT bestand. Hierin worden (veranderingen in) het aantal woningen opgeslagen en ook het grondoppervlak per grondgebruikstype.

4.3 Specificatie

In deze sectie wordt voor elk van de drie submodules uit Figuur 4-2 de onderliggende formules en procedures beschreven.

4.3.1 Grondmarkt en kantorenmarkt

Het belangrijkste onderdeel van de grondmarktmodule is het bepalen van de hoeveelheid nieuwe grondoppervlak voor woningbouw. Alternatieve modellen kunnen binnen TIGRIS XL gebruikt worden voor hoe stringent de overheidsprojecties de woningbouw beïnvloeden. Per toekomstjaar kan één van deze modellen gekozen worden. Afhankelijk van het gekozen model kan er gebruik gemaakt worden van exogene zonale woningbouwprojecties, die het ruimtelijkeordeningsbeleid op lokaal niveau representeren, of van de maximale woningbouw in een zone, volgens een contourbeleid. Naast de keuze voor het functioneren van de grondmarkt kan de gebruiker aangegeven of er gewerkt wordt met of zonder een endogene modellering van de woningbouw in de vastgoedmodule. De uiteindelijke realisatie van de woningbouw hangt af van de gekozen combinatie tussen grondmarkt en vastgoedmarkt.

Model 1: woningbouw volgens exogene woningbouwprojecties (gereguleerde markt)

In dit geval is het te ontwikkelen grondoppervlak gelijk aan een exogeen opgegeven woningbouwprojectie. Geen marktwerking vindt plaats voor het beschikbare grondoppervlak, dus het aantal woningen wordt niet beïnvloed door de vraag. Dit model biedt de mogelijkheid om verschillende vaste scenario's voor de woningbouw te formuleren en de invloed hiervan op het LUTI-systeem te bestuderen.

Model 2: woningbouw volgens exogene woningbouwprojecties, met een correctie voor woningvraag en -aanbod (semi-gereguleerde markt)

In dit model wordt op de exogene woningbouwprojectie voor elke zone een correctie uitgevoerd voor het geval dat er lokaal een aanbod- of vraagoverschot is in de vorige tijdstap. Twee correctiefactoren worden op de exogene waarden toegepast. Ten eerste is de attractie/aanbod-verhouding voor huishoudens een indicator voor de leegstand van woningen in een zone: meer leegstand leidt tot een lagere attractie/aanbod-verhouding. Dit houdt ook een kleinere behoefte aan nieuwbouwgrond in. Ten tweede wordt gebruik gemaakt van de balansfactor die per tijdstap gekalibreerd wordt in de woningmarktmodule. Deze balansfactor is een indicator voor lokale krapte op de woningmarkt. Bij voldoende woningen (of een woningoverschot) is de balansfactor gelijk aan één; als de vraag naar woningen in een zone groter is dan het aanbod, dan zal de balansfactor lager zijn dan één. De in dit model toegewezen nieuwbouwgrond wordt dan voor elke zone berekend uit de overheidsprojecten via vergelijking 4-1.

Vergelijking 4-1:

$$\Delta G_{w,z,t} = \frac{VA_{z,t-1}}{BF_{z,t-1}} * OP_{w,z,t}$$

waarbij

- G = oppervlakte grondgebruik per zone, in hectaren
- BF = balansfactor uit de woningmarktmodule (zie ***)
- VA = attractie/aanbod-verhouding voor huishoudens
- OP = overheidsprojecten grondontwikkeling per zone, in hectaren
- w = functie grondgebruik is wonen
- z = LMS-subzone
- t = jaartal

Model 3: woningbouw volgens vrije markt binnen contourbeleid

In het contourbeleid wordt met de exogene waarden per jaar een maximaal aan woningbouw te besteden grondoppervlak aangewezen. Het aan woningbouw toe te wijzen grondoppervlak is gelijk aan de vraag naar nieuwe bouwgrond, voor zover dit binnen het door het contourbeleid gestelde maximum valt. De vraag naar nieuw grondoppervlak voor woningen wordt bepaald uit het (eventuele) vraagoverschot naar woningen in de vorige tijdstap.

Vergelijking 4-2:

$$\Delta G_{w,z,t} = \min \{ VO_{z,t-1} / WD_{z,t}, \Delta G_{contour,z,t} \}$$

waarbij

VO = zonale vraagoverschot naar woningen, in aantal woningen

WD = woningdichtheid, in woningen per hectare

$\Delta G_{contour}$ = maximale grondontwikkeling volgens contourbeleid per zone, in hectaren en andere variabelen als in vergelijking 4-1.

Model 4: woningbouw volgens volledige vrije markt, met overloop naar COROP

Bij de vrije markt zonder contourbeleid komt alleen landbouwgebied in aanmerking voor woningbouw. Verder wordt het grondgebruik berekend aan de hand van het zonale vraagoverschot, net als in model 3. De exogeen opgegeven woningbouwplannen hebben dus geen invloed in dit model. Indien het vraagoverschot groter is dan de beschikbare grond, wordt de groei in woningen verdeeld naar andere LMS subzones in dezelfde COROP. Deze herverdeling van het vraagoverschot vindt plaats naar rato van beschikbare landbouwgrond in de andere LMS subzones.

Model 5: woningbouw volgens volledige vrije markt, met overloop naar Gemeente

Bij de vrije markt zonder contourbeleid komt alle landbouwgebied in aanmerking voor woningbouw. Verder wordt het grondgebruik berekend aan de hand van het zonale vraagoverschot, net als in model 3. De exogeen opgegeven woningbouwplannen hebben dus geen invloed in dit model. Indien het vraagoverschot groter is dan de beschikbare grond, wordt de groei in woningen verdeeld naar andere LMS subzones in dezelfde gemeente. Deze herverdeling van het vraagoverschot vindt plaats naar rato van beschikbare landbouwgrond in de andere LMS zones binnen de gemeente.

Model 6: woningbouw volgens volledige vrije markt, met overloop naar inleg

Model 6 werkt net als model 4 met woningbouw volgens volledig vrije markt. In model 4 wordt indien het vraagoverschot groter is dan de beschikbare grond, de groei in woningbouw verdeeld over andere LMS subzones binnen dezelfde COROP. In model 6 is ook het bestaande bebouwd gebied beschikbaar voor woningbouw en wanneer er een vraagoverschot is, wordt de groei van de woningen in de betreffende zone opgenomen en kan er een groei in dichtheid van de woningen ontstaan. De beschikbare ruimte op inleglocaties wordt begrensd door het maximaal aantal te bouwen woningen af te leiden uit de Ruimtescanner. Uit de ruimtescanner kunnen op basis van het beschikbare subsidiebedrag verschillende maxima worden afgeleid voor nog rendabel aantal te bouwen woningen, daarnaast verschillende de mogelijkheden in aantal te bouwen woningen tussen een- en meergezinswoningen.

Correctie gepland grondgebruik en kantoorruimte voor beschikbaar grondoppervlak

Geplande veranderingen van het grondgebruik van de grondgebruikstypen 'werken', 'natuur' en 'water' en van het oppervlak kantoorruimte worden exogeen ingevoerd via de GVDATA_JAAR.TXT scenariobestanden. Het agrarische grondgebruik wordt gebruikt als sluitpost voor grondgebruik; beschikbaar voor andere typen grondgebruik is alleen grondoppervlak dat in de voorgaande tijdstep een agrarische functie had.

Om te zorgen dat de exogeen en endogeen toegewezen grondgebruiksveranderingen niet meer grondoppervlak nodig hebben dan beschikbaar is, wordt hier een controle en eventueel een correctie op uitgevoerd. Indien de geplande toename van grondoppervlak voor wonen, werken, natuur en water tezamen het agrarische grondoppervlak overstijgt dan worden de grondgebruiksveranderingen met een gelijke factor zodanig geschaald dat dit wel binnen de beschikbare ruimte past. Dezelfde factor wordt ook toegepast op de hoeveelheid kantoorruimte.

4.3.2 Vastgoedmarkt

Voor de verandering van de woningvoorraad wordt onderscheid gemaakt tussen de bouw van nieuwe woningen op nieuw bebouwd gebied, de bouw van nieuwe woningen op voorheen al bebouwd gebied, en de sloop van bestaande woningen. Om de nieuwbouw productie van woningen te simuleren heeft het model twee opties, waarbij in de eerste optie de productie exogeen wordt ingevoerd en bij de tweede optie wordt de aanbodkant van de woningmarkt gesimuleerd op basis van het gedrag van projectontwikkelaars. De beschikbare grond op tijdstip t in zone x voor woningbouw is afhankelijk van de gekozen instellingen voor de grondmarkt, het uitgangspunt is hier voor beide vastgoedmodellen gelijk.

Vastgoedmodel 1:

De nieuwbouw in nieuw bebouwd gebied in een zone wordt eenvoudig berekend uit de toename van het grondoppervlak voor wonen, in combinatie met de zonale woningdichtheid.

Vergelijking 4-3:

$$N_{z,t} = WD_{z,t} * \Delta G_{w,z,t}$$

waarbij

- N = nieuwbouw woningen op voorheen onbebouwd gebied, in aantal woningen
 WD = woningdichtheid, in woningen per hectare
 G = oppervlakte grondgebruik, in hectaren
 w = functie grondgebruik is wonen
 z = LMS-subzone
 t = jaartal

Het aantal woningen dat gebouwd wordt in al bebouwd gebied in een zone is grotendeels gebaseerd op een exogene planning van nieuwbouw in bebouwd gebied. Deze planning wordt gecorrigeerd als de landelijke som van de totale nieuwbouw (nieuwbouw in nieuw bebouwd gebied en de planning van nieuwbouw in bebouwd gebied) groter is dan een exogeen opgegeven landelijke maximum van nieuw te bouwen woningen. Eventuele via deze correctie overgebleven grondoppervlak krijgt een agrarische functie.

Vergelijking 4-4:

$$\Delta G_{w,z,t} = \max \left\{ \frac{TP_t}{\sum_z (N_{z,t} + CP_{z,t})}; 1 \right\} * \Delta G_{w,z,t}$$

Waarbij:

- TP = landelijk maximum voor het aantal te bouwen woningen
 CP = exogeen geplande nieuwbouwwoningen op al bebouwd gebied, in aantal woningen

Andere variabelen als in vergelijking 4-3.

De onttrekking van woningen uit de woningvoorraad wordt bepaald door middel van een exogene fractie van het zonale aantal woningen uit de vorige tijdstap.

Op basis van de drie veranderingen (1) woningbouw in bestaand gebied, (2) onttrekkingen in bestaand gebied en (3) nieuwbouw op uitleglocaties kan het nieuwe aantal woningen in een zone berekend worden als in vergelijking 4-5.

Vergelijking 4-5:

$$W_{z,t} = (1 - \omega_{z,t}) * W_{z,t-1} + N_{z,t} + C_{z,t}$$

waarbij:

- W = aantal woningen
 C = aantal nieuwbouw woningen op al bebouwd gebied
 ω = fractie onttrokken woningen

Andere variabelen als in vergelijking 4-3.

Vastgoedmodel 2:

De nieuwbouw van woningen in een zone wordt in dit model berekend op basis van de toename van het grondoppervlak voor wonen, de zonale woningdichtheid en de opnameratio van de plancapaciteit. De opnameratio van de plancapaciteit is een maat om aan te geven hoe interessant het is voor een projectontwikkelaar om tot de productie van woningen over te gaan binnen de grenzen aan de plancapaciteit.

Vergelijking 4-6:

$$N_{z,t} = WD_{z,t} * \Delta G_{w,z,t} * \lambda_{z,t}$$

waarbij:

- N = nieuwbouw woningen op voorheen onbebouwd gebied, in aantal woningen
 WD = woningdichtheid, in woningen per hectare
 G = oppervlakte grondgebruik, in hectaren

λ = opnameratio plancapaciteit in procenten
 w = functie grondgebruik is wonen
 z = LMS-subzone
 t = jaartal

De opnameratio wordt ook gebruikt om de geplande nieuwbouw woningen in al bebouwd gebied te corrigeren. Vergelijking 4-7 geeft de verandering in het aantal woningen op basis van (1) woningbouw in bestaand gebied, (2) onttrekkingen in bestaand gebied en (3) nieuwbouw op uitleglocaties.

Vergelijking 4-7:

$$W_{z,t} = (1 - \omega_{z,t}) * W_{z,t-1} + N_{z,t} + C_{z,t} * \lambda_{z,t}$$

waarbij:

W = aantal woningen
 C = aantal nieuwbouw woningen op al bebouwd gebied
 ω = fractie onttrokken woningen

Andere variabelen als in Vergelijking 4-6.

Berekenen van de opnameratio λ

De opnameratio beschrijft welke fractie van de voor woningbouw bestemde grond jaarlijks in productie wordt genomen. De opname ratio hangt af van de berekende ontwikkelwinst, bij een hoger winstpercentage is de prikkel om meer te bouwen sterker, en de aangenomen marktform aan de aanbodkant van de woningmarkt. De ontwikkelwinst in het model wordt berekend als het verschil tussen de WOZ-waarde en totale ontwikkelkosten, bestaande uit de som van bouwkosten plus grondkosten.

Als marktform wordt er aangenomen dat er geen perfecte marktwerking is aan de aanbodkant van de woningmarkt, maar dat de markt bestaat uit een paar grote spelers (oligopolen). Conform de economische theorie over het Cournot-oligopolie zijn partijen dan in staat om de productie te reguleren en is de marktuitsluiting dat er altijd een bepaalde overwinst blijft bestaan. De hier beschreven principes zijn uitgewerkt in Vergelijking 4-8 tot Vergelijking 4-11.

Vergelijking 4-8:

$$B_t = B_{t-1} * (1 + \beta)$$

waarbij:

B = Bouwkosten standaardwoning in jaar t
 β = Jaarlijkse reële stijging bouwkosten (landelijk)

De grondkosten bedragen in eerste opzet een per zone variërend percentage φ_z van de bouwkosten. Hierin wordt vooral het verschil tussen uitleg- en inbreidingslocaties uitgedrukt.

Vergelijking 4-9:

$$H_{z,t} = B_{z,t} * \varphi_z$$

waarbij:

H = Grondkosten standaardwoning
 φ_z = Grondquote

De procentuele ontwikkelwinst is het verschil tussen WOZ-waarde en totale ontwikkelkosten (bouw en grond) gedeeld door de WOZ-waarde.

Vergelijking 4-10:

$$\pi_{z,t} = (WOZ_{z,t} - (B_t + H_{z,t}) / WOZ_{z,t}$$

waarbij:

WOZ = WOZ-waarde

$\Pi_{WOZ-(B+H)}$ = Ontwikkelwinst

De opnameratio wordt met behulp van de cumulatieve standaardnormale verdeling (CNV) van de ontwikkelwinst afgeleid.

Vergelijking 4-11:

$$\lambda_{z,t} = CNV(\pi_{z,t}, \pi_{gem_z}, \pi_{sd_z})$$

waarbij:

π_{gem_z} = Oligopolieparameter 1 in zone z

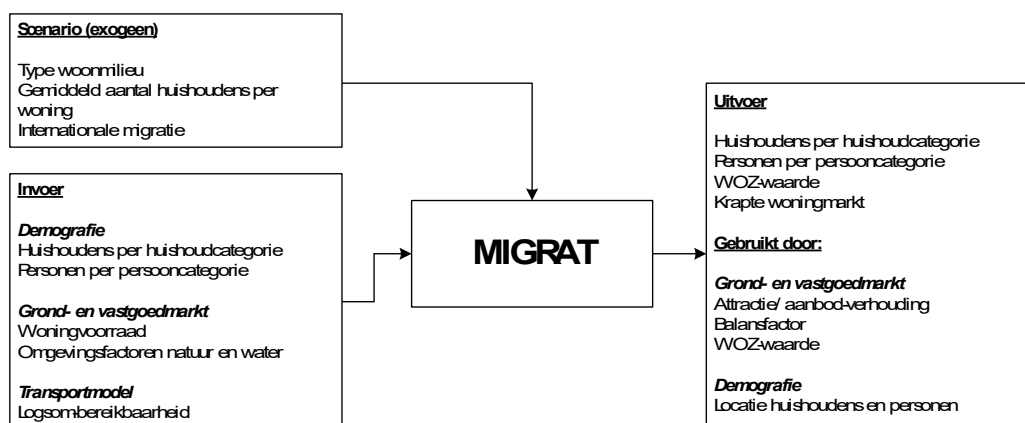
π_{sd_z} = Oligopolieparameter 2 in zone z

5. Woningmarktmodule

5.1 Introductie

Het doel van de woningmarktmodule binnen TIGRIS XL is het ruimtelijke verhuispatroon van de bevolking per tijdstap te simuleren, en dan met name de rol van bereikbaarheid hierin. Hierdoor is TIGRIS XL geschikt om de gevolgen van zowel het ruimtelijke als het transportbeleid op de woningmarkt te beoordelen. De woningmarktmodule is niet bedoeld als analyse instrument om specifieke gedetailleerde maatregelen uit het huisvestingsbeleid (bijvoorbeeld de renovatie van woningen, de effecten van subsidieregelingen) te analyseren.

De woningmarktmodule MIGRAT heeft een centrale plaats binnen TIGRIS XL. Het heeft een nauwe interactie met zowel de grondmarkt- en vastgoedmarktmodule als met de demografiemodule. Met de grond- en vastgoedmarkt bestaat een relatie via het aanbod van en de vraag naar woningen. Een grotere woningvraag en/of een hogere woningprijs in de woningmarkt leidt afhankelijk van het gekozen grond- en vastgoedmarktmodel tot een groter aanbod van nieuwe woningen. De demografiemodule voert net als de woningmarktmodule veranderingen door in het aantal personen en huishoudens in een zone. Figuur 5-1 geeft een overzicht van de endogene en exogene relaties van de woningmarktmodule.



Figuur 5-1: Relaties van de woningmarktmodule binnen TIGRIS XL.

Een voornaam aspect binnen de woningmarktmodule is het afstemmen van de woningvraag met de beschikbare woningen, waarbij de vraag-en-aanbodverhoudingen sterk regionaal kunnen verschillen binnen Nederland. De ontwikkeling van de WOZ-waarde wordt bepaald op basis van nationale trends in de inkomensontwikkeling en leencapaciteit van huishoudens als wel lokale vraag/aanbodverhoudingen. De allocatie van de woningzoekende huishoudens aan de vacante woningen, naar type en locatie (zone), vindt plaats middels een iteratief proces waarbij het evenwicht tussen vraag en aanbod wordt gezocht. In dit proces wordt geen expliciete evenwichtsprijs verondersteld, omdat in TIGRIS XL koop- en huurwoningen als één gezamenlijke woningmarkt wordt gemodelleerd. Voor wat betreft de huurmarkt wordt er in de praktijk veelvuldig gewerkt met urgentie en wachtlijsten.

5.2 Methodiek

De MIGRAT-module berekent per tijdstap het aantal verhuizingen en de bestemmingen van deze verhuizingen. Binnen TIGRIS XL verlopen verhuizingen dus in jaarlijkse golven en binnen een golf wordt een set met vertrekkende huishouden toegedeeld aan de vacante woningen. De opzet zorgt ervoor dat er jaarlijks een realistisch aantal verplaatsingen plaatsvindt.

Tabel 5-1 geeft een overzicht van de in- en uitvoerbestanden van de MIGRAT-module. Vergeleken met de andere modules kent deze module weinig exogene invoer. In het scenariobestand ZONEDATA/JAAR.DAT worden het aantal huishoudens per woning en het percentage grondoppervlak per type woonmilieu opgegeven. Het aantal huishoudens per woning wordt gebruikt om de wooncapaciteit van een zone in

aantal huishoudens te bepalen. De woonmilieutypen zijn verklarende variabelen in de locatiekeuzemodellen.

Tabel 5-1: Bestanden MIGRAT module.

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
<u>Scenario</u>		
ZONEDATAJAAR.DAT	scenario\migrat	Huishoudens per woning, zonale percentage woonmilieu-typologieën
<u>Systeem</u>		
MUNICIP.TXT	sysdata	Verdeling van gemeentes naar LMS zones, op basis van bevolkingsomvang
HH.DAT	sysdata	Verdeling persoonstypen over huishoudcategorieën
MIGRATHH.DAT	sysdata	Gemiddeld aantal personen in huishouden, voor alle combinaties LMS HH-type en TXL-PEARL HH-posities
MIGRATSHARES.DAT	sysdata	Verdeling van de huishoudtypen over de woningtypen per zone
LC_TXL7_02.TXT	sysdata	Coëfficiënten locatie- en woningtypekeuze
MS_TXL7.TXT	sysdata	Coëfficiënten verhuiswens
LOS_14.BIN	sysdata	Afstanden skim tussen zones
HHTYPE_GM2TXL.PRN	sysdata	Koppeltabel LMS huishoudtype en TXL huishoudtype
MIGRAT_SCALES.DAT (OPTIONEEL)	sysdata	Parameter met gemeentelijke verhuisfactoren
<u>Invoer</u>		
POPU.DAT	jaar\demograf	Personen per zone, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie
SEGS.DBF	jaar\demograf	Sociaaleconomische gegevens per LMS-zone
POPU.BIN	jaar\quad jaar-I\migrat	Huishoudens per zone naar LMS huishoudtypen
LANDUSE.DAT	jaar\landuse	Ontwikkeling woningaanbod, kantooroppervlak en grondgebruik per type, per zone
MIGRAT.DAT	jaar-I\migrat	Aantal verhuizingen en indicatoren voor woningmarkt per zone
MIGRATSHARES.DAT (OPTIONEEL)	jaar-I\migrat	Verdeling van de huishoudtypen over de woningtypen per zone
LOGSUMS.ASC	lms- jaar\lms\logsum	Logsum van vervoerwijzeopties tussen zones
HHLOGSUMS_1.DAT	lms- jaar\lms\aggrlogs	Zonale logsums voor motief educatie
HHLOGSUMS_2.DAT	lms- jaar\lms\aggrlogs	Zonale logsums voor motief woon-werk
HHLOGSUMS_4.DAT	lms- jaar\lms\aggrlogs	Zonale logsums voor motief winkelen
HHLOGSUMS_5.DAT	lms- jaar\lms\aggrlogs	Zonale logsums voor motief overig
<u>Uitvoer</u>		
POPU.DAT	jaar\migrat	Personen per zone, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie
MUNIPOP.DAT	jaar\migrat	Personen per gemeente, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie
POPU.BIN	jaar\migrat	Huishoudens per zone naar LMS huishoudtypen
MIGRAT.DAT	jaar\migrat	Aantal verhuizingen en indicatoren voor woningmarkt per zone
PRODATR.DAT	jaar\migrat	Aantal vertrekkende en aankomende huishoudens per huishoudtype
TOTPOPU.DAT	jaar\migrat	Personen per zone, geslacht en leeftijdsgroep
ZMOVES.DAT	jaar\migrat	Aantal verhuizende huishoudens en personen naar 4 leeftijdscategorieën per zone
MMOVES.DAT	jaar\migrat	Aantal verhuizende huishoudens en personen naar 4 leeftijdscategorieën per gemeente
TXLHHS.DAT	jaar\migrat	Aantal huishoudens per zone en huishoudtype
INITFINAL.DAT (OPTIONEEL)	jaar\migrat	Aantal huishoudens per huishoudtype bij de start van de woningmarktsimulatie en na de woningmarktsimulatie

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
MIGRATSHARES.DAT (OPTIONEEL)	jaar\migrat	Verdeling van de huishoudtypen over de woningtypen per zone

De woningmarktmodule bepaalt het aantal verhuizingen tussen zones. Hiervoor wordt eerst de verhuiskans berekend, dat wil zeggen: de kans dat een huishouden gaat verhuizen per zone en huishoudenscategorie. Vervolgens worden de bestemmingen van de verhuizingen bepaald door middel van een iteratieve procedure. Hierbij wordt per iteratie een zonale balansfactor berekend. Deze balansfactor corrigeert de locatiekeuzes voor een eventueel vraagoverschot: de locaties met een sterk vraagoverschot worden door de balansfactor minder aantrekkelijk, min of meer vergelijkbaar met een stijging van de woonprijs, en andere locaties worden hierdoor relatief aantrekkelijker. Het doel van de iteraties is om de balansfactoren zodanig vast te stellen dat voor elke zone het aantal inkomende huishoudens richting de beschikbare woonruimte gaat. In het model kan het tijdelijk voorkomen dat de instroom iets sterker is dan het beschikbare aantal woningen. Echter door het gebruik van een exogene huishoudens/woning factor wordt dit op termijn weer naar een evenwicht getrokken, doordat het aantal vacante woningen in een zone in het jaar $t+1$ negatief wordt beïnvloed door de extra instroom aan huishoudens in jaar t .

Per iteratie worden achtereenvolgens drie stappen uitgevoerd, te weten:

1. Het berekenen van de locatiekeuzekansen (de kans dat een verhuizend huishouden een woning in een zone kiest) per herkomstzone, bestemmingszone en huishoudenscategorie, gebruik makend van de nieuwe balansfactor;
2. Het berekenen van het aantal voorgenomen verhuizingen per bestemmingszone;
3. Het berekenen van de balansfactor.

Er wordt een vast aantal iteraties uitgevoerd. Dit aantal wordt in het controlebestand MIGRAT.BAS opgegeven als de parameter 'ITER'. Per iteratie wordt de balansfactor van een elke zone geüpdatet met de attractie/aanbod-verhouding in deze zone, waarbij de balansfactor kleiner of gelijk aan één moet zijn:

Vergelijking 5-1:

$$BF_{z,w,it} = \min \left\{ \frac{BF_{z,w,it-1}}{VA_{z,w,it-1}}, 1 \right\}$$

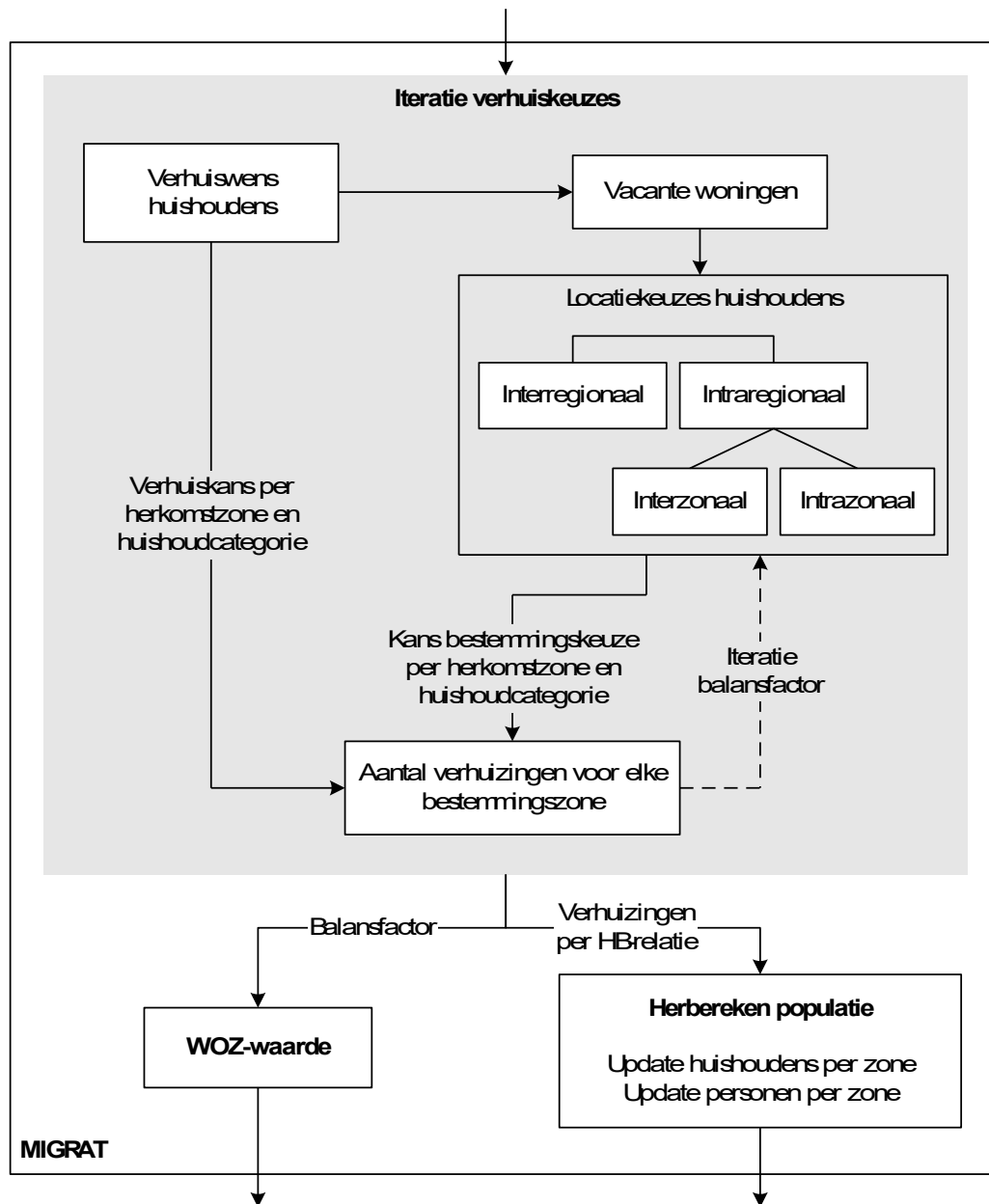
waarbij:

BF = balansfactor
 VA = attractie/aanbod-verhouding voor huishoudens
 z = LMS-zone
 w = woningtype
 it = iteratie

Deze iteraties hebben tot doel om de attractie van een zone (het aantal inkomende verhuizingen) af te stemmen met het aantal beschikbare woningen. Als de attractie/aanbodverhouding in een iteratie groter is dan één dan wordt de balansfactor kleiner om de attractie te corrigeren voor het aantal beschikbare woningen. De balansfactor is dus kleiner dan één als er lokaal krapte is op de woningmarkt. Anderzijds, als de attractie/aanbod-verhouding kleiner is dan één, dan is er sprake van leegstand van woningruimte in de zone. In dat geval is de balansfactor gelijk aan één, dit om te voorkomen dat er extra mensen worden aangetrokken naar regio's met een structurele leegstand.

Na deze iteraties worden de definitieve verhuisstromen vastgesteld en wordt per zone een nieuwe WOZ-waarde berekend. De WOZ-waarde stijgt als er krapte is op de woningmarkt, dus als de balansfactor onder de één ligt.

De hele werking van het model is nog eens samengevat in figuur 5-2.



Figuur 5-2: Opbouw MIGRAT-module uit submodules.

De uitvoer van de woningmarktmodule wordt gebruikt door de grondmarkt- en vastgoedmarktmodule en de demografiemodule. Voor de grond- en vastgoedmarkt is vooral de woningvraag van belang. Uitvoer van MIGRAT bevat hiervoor verscheidene indicatoren voor onder andere woningmarktkrapte en leegstand van woningen. Daarnaast wordt de gemiddelde WOZ-waarde van woningen in een zone bijgehouden. De ontwikkeling van bevolking en huishoudens wordt weggeschreven in dezelfde bestandsformaten als door de DEMOGRAF-module. De bevolking en posities in het huishouden zijn daarbij aangepast aan de berekende verhuizingen.

5.3 Specificatie

5.3.1 Kenmerken van het huishouden

De wens van een huishouden om wel of niet te verhuizen en de voorkeuren voor een bepaalde locatie hangen af van de kenmerken van een huishouden. Bij het modelleren van de verhuiskans en locatievoorkeur wordt dan ook gewerkt met een huishoudenssegmentering en worden er huishoudsegment specifieke modellen geschat en toegepast. In vergelijking met eerdere versies van TIGRIS XL is de huishoudenssegmentering aangepast. Er zijn nu meer huishoudtypen onderscheiden

waardoor er meer differentiatie kan worden meegenomen in de samenstelling van het huishouden en leeftijdsopbouw. Verder wordt er nu per huishoudtypen gewerkt met een gemiddeld besteedbaar huishoudinkomen waar in het verleden huishoudens per discrete inkomensklasse werden ingedeeld. Een ander verandering is dat er nu per huishoudsegment zowel de verhuishwens als de locatievoorkeur geschat zijn, in het verleden waren er alleen huishoudtype specifieke modellen voor de locatievoorkeurkeuze.

De huishoudenssegmentering in de verhuismodule bestaat uit 14 huishoudtypen. Deze indeling, en de bijhorende dimensies zijn toegelicht in Tabel 5-2. Deze huishoudtypen zijn gebaseerd op een eerdere verkenning van het WoON, het woonbehoefte onderzoek wat bij de schattingen gebruikt is (Significance, 2011a). Door de uitbreiding van het aantal huishoudtypen zijn de dimensies in de segmentering uitgebreid met een extra leeftijdsgrens van 35 jaar, 3 klassen voor het aantal werkenden, en of er kinderen in het huishouden zijn. Een beperking was dat het WoON geen informatie biedt of een respondent een student is of niet, hierdoor was het niet mogelijk om een apart huishoudtype voor studenten te definiëren. Wel is in TIGRIS XL 7 het huishoudtype van de eenpersoonshuishoudens van niet-werkenden onder 65 jaar gesplitst in een categorie met personen onder 35 jaar en een categorie met personen van 35 jaar en ouder; studenten zullen vaak onder deze eerste categorie vallen.

Tabel 5-2: Huishoudtypen en aantal verhuiswaarnemingen in WoON 2006 t/m 2015.

Type	#Pers	#Kind	#Werkers	Lft 65+	Lft <35	WoON				Totaal	%
						2006	2009	2012	2015		
1	1	0	0	Nee	Ja	683	694	714	820	2911	1%
2	1	0	0	Nee	Nee	2682	3161	2501	2451	10795	4%
3	1	0	>0	Nee	Ja	2871	3711	3079	2890	12551	5%
4	1	0	>0	Nee	Nee	4079	5974	5304	4865	20222	8%
5	>1	0	0	Nee		2115	2342	1869	1320	7646	3%
6	>1	0	1	Nee	Ja	730	1141	1096	1069	4036	2%
7	>1	0	1	Nee	Nee	3046	3526	3207	2578	12357	5%
8	>1	0	>=2	Nee	Ja	2470	2986	2595	1862	9913	4%
9	>1	0	>=2	Nee	Nee	3769	5265	4711	4232	17977	7%
10	>1	>0	0			2575	2516	2107	1849	9047	4%
11	>1	>0	1			6697	7630	6168	5509	26004	11%
12	>1	>0	>=2			10767	13742	12598	10471	47578	20%
13	1	0		Ja		7013	7930	6667	7021	28631	12%
14	>1	0		Ja		6461	8531	7749	8286	31027	13%
Totaal						55958	69149	60365	55223	240695	100%

5.3.2 Verhuishwens

De huishoudens kiezen in eerste instantie of er een wens is om te verhuizen of niet. De verhuishwens kan het gevolg zijn van verschillende factoren. Belangrijke verhuisredenen die in andere LUTI-modellen worden meegenomen zijn:

- Nieuw gevormd huishouden;
- Verandering werkplek of studie;
- Ontevreden met huis en/of woonomgeving, c.q. “natuurlijke” doorstroming.

Bijvoorbeeld in Urbansim (Waddell, 1998; University of Washington, 2000) worden de huishoudkenmerken omvang huishouden (wel of geen kinderen), aantal werkzame personen en leeftijdsgroep huishouden meegenomen in combinatie met woonkenmerken als huur en koop. Het IRPUD model (Wegener, 1998; DSC & MEP, 1999) kent nog meer detail in huishoudkenmerken en woningtypen en onderscheid per huishouden naar nationaliteit (2), leeftijd hoofd huishouden (3), inkomen (4) en omvang huishouden (5). Woningtypen worden hier onderscheiden naar gebouwtype (2), huur/koop (3), kwaliteit (4) en omvang (5). Er moet hierbij worden opgemerkt dat beide modellen worden gebruikt voor regionale/stedelijke analyses, in de Nederlandse context vergelijkbaar als COROP of stad, en dat TIGRIS XL opereert op een hoger geografisch schaalniveau.

In TIGRIS XL wordt de verhuiskeuze geschat op basis van het WoON. Hierdoor wordt de flexibiliteit om variabelen mee te nemen beperkt t.o.v. modellen welke niet statistisch worden geschat en alleen in de tijd worden gevalideerd op een geaggregeerd niveau. Ook is het door de beperkte vraagstelling in de gebruikte WoON-enquêtes niet mogelijk om binnen TIGRIS XL rekening te houden met veranderingen in de huishoudensituatie, zoals de vorming van nieuwe huishoudens, of de verandering van werk of studie door een lid van het huishouden. Deze gegevens zijn slechts bekend voor de verhuisde huishoudens, en ontbreken voor de huishoudens die niet verhuisd zijn. In de analyse van de verhuishoofden worden de eerste twee van de hierboven genoemde categorieën verhuisredenen dus niet expliciet meegenomen, maar impliciet via huishoudkarakteristieken (bv leeftijd hoofd huishouden, omvang huishouden). De woonomgeving en het woningtype zijn wel expliciete factoren voor de verhuiskans.

In TIGRIS XL wordt de kans dat een huishouden verhuist bepaald met een discrete-keuzemodel, de *move/stay*-submodule. In dit model is het nut voor een huishouden om niet te verhuizen gespecificeerd als vergelijking 5-2. De verhuiskans verschilt tussen huishoudencategorieën en is afhankelijk van de woonzone. Het nut om niet te verhuizen wordt geacht hoger te zijn als de zone beter bereikbaar is. De coëfficiënt voor de logsum bereikbaarheidsindicator wordt dus verwacht positief te zijn.

Vergelijking 5-2:

$$U_{z,h,t}(stay) = V_{z,h,t}(stay) + \varepsilon \\ = \alpha_h \cdot X_{z,t} + \varepsilon$$

waarbij:

- U = micro-economisch nut voor een huishouden om niet te verhuizen
- V = het deel van het nut dat observeerbaar en kwantificeerbaar is
- X = attributen voor het keuzealternatief 'stay'
- α_h = te schatten parameters (zie sectie 0)
- ε = het deel van het nut dat niet observeerbaar en/of kwantificeerbaar is
- z = LMS-zone
- h = huishoudcategorie
- t = jaartal

De attributen kunnen betrekking hebben op een eigenschap van de woonzone of van het huishouden. Tabel 5-3 geeft een overzicht van de variabelen die in het *move/stay* model gebruikt zijn.

Tabel 5-3: Overzicht variabelen gebruikt in het *move/stay*-model.

Naam	Omschrijving	Eenheid/definitie
stayconst	Alternatief-specifieke constante voor het stay-alternatief	0/1 dummy
staywmt1	Percentage van de woonzone Buiten Centrum (referentie)	Percentage
staywmt2	Percentage van de woonzone Centrum Dorps	Percentage
staywmt3	Percentage van de woonzone Centrum Stedelijk	Percentage
staywmt4	Percentage van de woonzone Groen Stedelijk	Percentage
staywmt5	Percentage van de woonzone Landelijk Wonen	Percentage
staykoop	Constante voor koopwoningen voor het stay-alternatief	Percentage
stayeeng	Constante voor eengezinswoningen voor het stay-alternatief	0/1 dummy
stayls_com	Bereikbaarheid van de woonzone, voor motief woon-werk	Logsum

Uit de nutsfunctie wordt de verhuiskans bepaald met een binomiaal logit model zoals in vergelijking 5-3.

Vergelijking 5-3:

$$P_{z,h,t}(move) = \frac{1}{1 + \exp[V_{z,h,t}(stay)]}$$

waarbij:

- P = de kans voor een huishouden om te verhuizen

Andere variabelen als in vergelijking 5-2.

5.3.3 Vacante woningen

Het mogelijke inkomende aantal verhuizingen in een zone wordt beperkt door het aantal vacante woningen. Dit aantal beschikbare woningen heeft uitsluitend betrekking op binnenlandse migratie/verhuizingen; de internationale migratie per zone is al bepaald in de demografiemodule.

Het aantal vacante woningen is het verschil tussen het totale aantal woningen en het aantal bewoonde woningen. Het totale aantal woningen in een zone op tijdstip t , wordt aangeleverd door de grondmarkt- en vastgoedmodule en bestaat uit het aantal woningen uit de vorige tijdstap gecorrigeerd voor sloop en nieuwbouw van woningen in tijdstap t .

Het aantal niet-vacante woningen in een zone kan berekend worden uit het aantal huishoudens dat niet verhuist gedeeld door het (exogene) gemiddelde aantal huishoudens per woning voor die zone. Verhuizende huishoudens laten een vacante woning achter en vergroten daardoor de mogelijkheden voor de instroom van nieuwe huishoudens in een zone. Het aantal huishoudens per woning kan sterk verschillen tussen zones, zo is voor veel landelijke gebieden de relatie bijna 1 op 1 en is voor met name de studentensteden het aantal huishoudens per woning relatief hoog (bv 1.2).

Hiermee wordt dan het aantal vacante woningen in een zone berekend als in vergelijking 5-4.

Vergelijking 5-4:

$$VW_{z,t} = W_{z,t} - \frac{\sum_h \left((1 - P_{z,h,t}(\text{move})) * H_{z,h,t} \right)}{HW_{z,t}}$$

waarbij:

VW	= aantal vacante woningen
W	= aantal woningen
P	= de kans voor een huishouden om te verhuizen
HW	= gemiddeld aantal huishoudens per woning
H	= aantal huishoudens
VH	= saldo verhuizende huishoudens
z	= LMS-zone
h	= huishoudcategorie
t	= jaartal

De in de formule gebruikte aantallen huishoudens en woningen voor tijdstip t zijn inclusief de veranderingen uit de demografische module en de vastgoed- en grondmarktmodule.

5.3.4 Locatie- en woningtypekeuze

De voorkeur voor een bepaalde locatie wordt in veel LUTI-modellen bepaald op basis van verklarende variabelen voor de huiskennmerken, locatiekenmerken (wijk, zone), bereikbaarheidskenmerken en huishoudenkenmerken; voor referentie zie Delta (Simmonds, 1999), IRPUD (Wegener, 1998), Urbansim (University of Washington 2000). De bovenstaande type variabelen, met een context-specifieke invulling, worden in TIGRIS XL meegenomen. Een voorbeeld van de context-specifieke invulling voor het schaalniveau van opereren is het opnemen van variabelen voor de verhuisweerstand tussen zones, omdat huishoudens niet vaak over lange afstanden verhuizen. Andere voorbeelden zijn de representatie van de specifieke marktwerking in Nederland (de rol van prijzen in de Nederlandse woningmarkt) en de beschikbaarheid data om locaties te karakteriseren (zoals een woonmilieudatabase).

Voor woningtypekeuze wordt onderscheid gemaakt tussen koop- en huurwoningen en tussen eengezins- en meergezinswoningen (woningvorm). Voor elk van de vier combinaties van deze woningkenmerken worden afzonderlijke data voor het aantal woningen, het aantal vacante woningen en de gemiddelde WOZ-waarde per zone gebruikt. Het vorige woningtype van een huishouden speelt ook een rol: huishoudens met een koopwoning stappen niet eenvoudig over naar een huurwoning; voor huishoudens met een huurwoning is het meer wisselend per huishoudtype of er gemiddeld een grotere voorkeur voor een huurwoning of een koopwoning is.

De locatie- en woningtypekeuze van huishoudens wordt net als de verhuiswens met een logit model bepaald. Er is een nested logit model gebruikt met in totaal vijf niveaus en Figuur 5-3 presenteert de gebruikte neststructuur per huishoudtype. Op het bovenste niveau in de neststructuur wordt een onderscheid gemaakt tussen verhuizingen binnen de COROP-regio en verhuizingen tussen COROP-

regio's ('migratie' in Figuur 5-3). De positie in de neststructuur van de overige vier keuzes is per huishoudtype wisselend; het gaat dan om de keuze tussen alternatieve COROP-regio's, zones binnen de gekozen COROP-regio, woningvorm (eengezins- of meergezinswoningen) en huur- of koopwoningen. Lang niet alle nestcoëfficiënten tussen deze nestniveaus zijn significant: voor elk woningtype zijn 1 à 3 nestcoëfficiënten op de waarde 1 vastgesteld, in dat geval bevinden de twee betreffende keuzes zich op hetzelfde niveau.

HHtype	1	2	3	4	5	6	7
Niveau 1	migratie ^	migratie =	migratie =	migratie =	migratie =	migratie =	migratie =
Niveau 2	regio =	regio ^	huur/koop ^	huur/koop ^	regio ^	huur/koop ^	huur/koop ^
Niveau 3	woningvorm =	woningvorm =	woningvorm =	woningvorm =	woningvorm =	regio =	woningvorm ^
Niveau 4	zone ^	zone ^	regio ^	regio ^	zone ^	zone ^	regio ^
Niveau 5	huur/koop	huur/koop	zone	zone	huur/koop	woningvorm	zone

HHtype	8	9	10	11	12	13	14
Niveau 1	migratie ^	migratie =	migratie =	migratie =	migratie ^	migratie =	migratie =
Niveau 2	huur/koop ^	huur/koop =	regio ^	regio =	regio ^	huur/koop =	regio ^
Niveau 3	woningvorm =	woningvorm ^	huur/koop =	huur/koop ^	huur/koop =	woningvorm =	huur/koop =
Niveau 4	regio ^	regio =	zone ^	zone =	zone =	regio ^	zone ^
Niveau 5	zone	zone	woningvorm	woningvorm	woningvorm	zone	woningvorm

^ : significante nestcoëfficiënt;

= : nestcoëfficiënt op 1 vastgesteld

Figuur 5-3: Neststructuur van het locatiekeuzemodel, per huishoudtype.

Het gebruik van nested logit modellen voor locatiekeuzes en de afleiding uit micro-economische theorie is beschreven door McFadden (1978). Vanwege het grote aantal keuzes en nestniveaus in het locatie- en woningtypekeuzemodel is het erg onoverzichtelijk om hiervoor de volledige formule voor het nested logit model uit te werken; daarom volstaan we in

vergelijking 5-5 met een vereenvoudigde notatie van het geschatte model.

Vergelijking 5-5:

$$P(alt) = \frac{VW_{alt} * \exp[\beta X_{alt} + \sum_{i=1}^4 (\tau_i - 1) IV_i]}{\sum_{alts} (VW_{alt} * \exp[\beta X_{alt} + \sum_{i=1}^4 (\tau_i - 1) IV_i])}$$

waarbij:

P = de kans dat een alternatief alt gekozen wordt

VW = aantal vacante woningen van dit alternatief

X = attributen voor het alternatief

IV_i = de *inclusive values* van de nests waarin het alternatief zich bevindt, zie onder

β = geschatte gevoeligheidsparameters (zie sectie 5.4.2)

τ_i = geschatte inclusive value parameters (zie sectie 5.4.2)

De *inclusive values*, ook wel *logsums* genoemd, representeren de gezamenlijke nutswaarde van alle alternatieven in een tak van het nested logit model. Voor het laagste niveau is de inclusive value afhankelijk van het nut van de alternatieven binnen de betreffende nest, als in vergelijking 5-6

Vergelijking 5-6:

$$IV_4 = \ln \left[\sum_{alt' \in nest_4} VW_{alt'} * \exp[\beta X_{alt'}] \right]$$

met alle variabelen als in

vergelijking 5-5.

Voor de hogere niveaus is de inclusive value afhankelijk van de inclusive values van de onderliggende nestniveaus als in vergelijking 5-7.

Vergelijking 5-7:

$$IV_i = \ln \left[\sum_{nest_{i+1} \in nest_i} \exp[\tau_{i+1} * IV_{i+1}] \right]$$

met alle variabelen als in

vergelijking 5-5.

Voor de locatie- en woningvoorkeur van huishoudens zijn veel verschillende factoren van belang. Over het algemeen kan worden gesteld dat de voorkeur van een huishouden voor een bepaalde woning op een bepaalde locatie afhangt van de volgende categorieën verklarende variabelen:

- Kenmerken van het huishouden;
- Reisweerstand van de huidige vestigingszone naar de potentiële nieuwe locatie;
- Kenmerken van de potentiële woning;
- Kenmerken van de directe woonomgeving van de potentiële woning;
- Beschikbaarheid c.q. het vacant zijn van woningen;
- Bereikbaarheid van de locatie van de potentiële woning.

De huishoudkenmerken spelen een belangrijke rol in de locatie- en woningvoorkeuren van de huishoudens en in de woningmarktmodule van TIGRIS XL zijn specifieke modellen voor 14 verschillen huishoudtypen geschat. Verder worden in de huishoudtype-specifieke modellen uit elke categorie variabelen in het locatie- en woningkeuzemodel opgenomen. Tabel 5-4 geeft een overzicht van de variabelen. De categorieën variabelen worden hieronder achtereenvolgens nader toegelicht. Niet alle variabelen zijn voor elk huishoudtype relevant. Sectie 5.4.2 geeft per huishoudtype welke variabelen invloed hebben op de locatie- en woningkeuzes en welke coëfficiënten daarbij horen.

Tabel 5-4: Overzicht gebruikte variabelen in het woonlocatiekeuzemodel.

Naam	Omschrijving	Eenheid/definitie
intrazon	Alternatief-specifieke constante voor een intrazonale verhuizing.	0/1 dummy
intracorop	Dummy voor intra-COROP verhuizing (alleen model met COROP nesting).	0/1 dummy
ckoopmeerg	Dummy voor meergezins-koopwoningen	0/1 dummy
chuureeng	Dummy voor eengezins-huurwoningen	0/1 dummy
chuurmeerg	Dummy voor meergezins-huurwoningen	0/1 dummy
koopkoop	Dummy voor koopwoningen als de vorige woning ook een koopwoning was	0/1 dummy
huurhuur	Dummy voor huurwoningen als de vorige woning ook een huurwoning was	0/1 dummy
wozwaarde	gemiddelde WOZ-waarde voor het woningtype en zone	€
wozhuur	Aanvullende coëfficiënt WOZ-waarde voor huurwoningen	€
wozmeergez	Aanvullende coëfficiënt WOZ-waarde voor meergezinswoningen	€
wmt1	Percentage van de woonzone Buiten Centrum (referentie)	Percentage
wmt2	Percentage van de woonzone Centrum Dorps	Percentage

Naam	Omschrijving	Eenheid/definitie
wmt3	Percentage van de woonzone Centrum Stedelijk	Percentage
wmt4	Percentage van de woonzone Groen Stedelijk	Percentage
wmt5	Percentage van de woonzone Landelijk Wonen	Percentage
i_1_dist	Inverse van de reisafstand vanaf de vorige woonzone (intraregionaal)	km ⁻¹
ditstlt10km	Dummy voor verhuizingen binnen 10 km	0/1 dummy
loslogsum	logsum van de gegeneraliseerde reiskosten over verschillende vervoerwijzen vanaf de vorige woonzone	utils
i_loslogsum	logsum van de gegeneraliseerde reiskosten over verschillende vervoerwijzen vanaf de vorige woonzone (intraregionaal)	utils
voorz	Oppervlakte met grondgebruikstype voorzieningen in een zone	m ²
werkg	Oppervlakte met grondgebruikstype werkgelegenheid in een zone	m ²
water	Oppervlakte met grondgebruikstype water in een zone	m ²
groen	Oppervlakte met grondgebruikstype stedelijk groen in een zone	m ²
dicht	Bevolkingsdichtheid in een zone	inwoners/m ²
income	Genormaliseerd gemiddeld besteedbaar huishoudinkomen in een zone	€/jaar
acc_com	Bereikbaarheid van de zone voor motief woon-werk	logsum
acc_oth	Bereikbaarheid van de zone voor motief overig	logsum
acc_edu	Bereikbaarheid van de zone voor motief educatie	logsum
coropovhd	Gemiddeld aantal overheidsbanen per inwoner in de COROP-regio	banen/inwoner
Nestcoëfficiënt:		
thetamigr	Nestcoëfficiënt voor intra- versus inter-COROP-verhuizen	
thetacorop	Nestcoëfficiënt voor de zones binnen een COROP-regio	
thetazone	Nestcoëfficiënt voor de woningtypes binnen een zone	
thetawvorm	Nestcoëfficiënt voor woningvorm (eengezins- vs. Meergezinswoningen)	
thetahuko	Nestcoëfficiënt voor huur- vs. koopwoningen	

Reisweerstand van de huidige vestigingszone naar de potentiële nieuwe locatie

Het grootste deel van de verhuizingen vindt plaats op een relatieve korte afstand van de oude woonlocatie; uit het WoON blijkt bijvoorbeeld dat ongeveer twee derde van de verhuisgeneigden binnen de eigen gemeente wil blijven. Belangrijke redenen voor deze verhuisweerstand zijn de economische en sociale binding van mensen aan een bepaalde omgeving. Daarnaast speelt ook de betere informatievoorziening over de beschikbaarheid van woningen in de nabije omgeving een rol.

De verhuisweerstand wordt gemeten als een logsum van de gegeneraliseerde reiskosten, inclusief reistijden en kosten, over de verschillende vervoerwijzen vanaf de vorige woonzone (voor meer details zie sectie 8.3). De beste modelschatting resultaten worden gevonden voor de combinatie van de beschreven logsummaat, 1/afstand voor verhuizingen binnen de eigen COROP-regio en een dummy voor verhuizingen onder 10 km. De combinatie van deze bereikbaarheidsmaten leidt tot een betere fit van het model en tot een betere verdeling van de voorspelde verhuizingen over de verschillende afstandsklassen.

Kenmerken van de woonomgeving

Voor de woonomgeving worden verschillende typen kenmerken meegenomen:

- a. Stedelijkheid/woonmilieu
- b. Gemiddelde inkomen in een zone
- c. Woonkosten in een zone

d. Overige omgevingsfactoren

Ad a: De bestaande indeling naar woonmilieus wordt gebruikt om de verschillende zones te karakteriseren. Op 4-cijferig postcodeniveau zijn de gebieden gecategoriseerd op basis van kenmerken als dichtheid, ligging in een stad, woningtype en functiemenging (i.e. woonfunctie, werkfunctie, recreatiefunctie, etc.). Vaak bestaat een zone uit één woonmilieutype; voor de gevallen waarin dat niet zo is, wordt het percentage van het grondoppervlak per woonmilieutype genomen. De onderverdeling naar woonmilieutype van de zones kan exogeen door de gebruiker worden aangepast voor de projectiejaren, in de GVDATA_JAAR.DAT bestanden.

Ad b: Het inkomen in een zone is een veel gebruikte variabele om het sociale milieu van een wijk aan te geven. Het gemiddelde inkomen van een zone wordt meegenomen als verklarende variabele

Ad c: De werkelijke prijs van de consument voor een specifieke woning in een zone komt via een zeer gecompliceerd mechanisme tot stand, onder andere door allerlei reguleringen zoals huursubsidies, sociale woningbouw, economische golfbewegingen, enz. Het is te gecompliceerd om dit voor de komende twintig/dertig jaar in absolute termen binnen deze versie van TIGRIS XL te modelleren. Wat wel meegenomen wordt is de rol die de prijs speelt in de ruimtelijke ontwikkeling (verschil in vestiging tussen zones), en de verdeling van sociaaleconomische groepen (met een specifiek transportgedrag) over de verschillende zones en regio's. Dit gebeurt door voor het basisjaar per zone en per regio de gemiddelde WOZ-waarde van een woning als startpunt te gebruiken. Veranderingen op deze startwaarde worden door de jaren heen gesimuleerd op basis van nationale scenario ontwikkelingen in het inkomen van huishoudens en de krapte op de woningmarkt per zone/regio (zie de woningprijs-submodule in sectie 5.3.77). De onderlinge verhouding in prijs tussen de zones/regio's verandert hierdoor in de loop van de tijd. Voor de locatiekeuze wordt de WOZ-waarde uit de vorige tijdstap gebruikt.

Ad d: Verschillende andere omgevingsfactoren hebben een invloed op woonlocatiekeuzes. Voor de 14 verschillende huishoudtypen is getoetst op de invloed van de variabelen oppervlakte voorzieningen, oppervlakte werkgelegenheid, oppervlakte water, oppervlakte stedelijk groen en bevolkingsdichtheid.

Omvangvariabele aantal alternatieven (vacante woningen) in een zone

De kans dat een zone gekozen wordt als woonlocatie is recht evenredig met het aantal vacante woningen in een zone. In principe is elk vacant huis een alternatief, om het model te vereenvoudigen worden alle woning alternatieven geaggregeerd tot op zone niveau. Het aantal vacante huizen wordt bij de schatting meegenomen als een gewichtsvariabele. Hierdoor wordt de kans op keuze voor een woning in een bepaalde zone afhankelijk van het aantal vacante woningen. Een bijkomend voordeel is dat de kans op keuze van een bepaalde vacante woning onafhankelijk wordt van de ruimtelijke zonering. Op deze wijze wordt voorkomen dat wanneer een zone wordt opgedeeld in twee deelzones de kans op keuze van een woning in de deelzones verdubbelt.

Bereikbaarheid locatie

De bereikbaarheid van een locatie verschilt voor de verschillende huishoudens, afhankelijk van het activiteitenpatroon van een huishouden. Zo zal een gepensioneerd huishouden de bereikbaarheid van een bepaalde zone heel anders beoordelen dan een jong gezin met twee werkende ouders. In TIGRIS XL wordt recht gedaan aan deze verschillen in percepties van bereikbaarheid door per huishoudcategorie per zone specifieke bereikbaarheidsmaten te gebruiken. De bereikbaarheidsmaten worden op basis van het LMS gegenereerd met behulp van de *logsum* methode (zie de beschrijving van de koppeling met het verkeersmodel in hoofdstuk 8). In het woonlocatie- en woningtypekeuzemodel geeft de *logsum* de bereikbaarheid weer van een zone ten opzichte van de overige zones of alternatieven. Hierbij gaat het om de variatie in bereikbaarheid tussen zones en niet om de waarde van de *logsum* variabele.

5.3.5 Verhuizingen

Uit de verhuiskans en locatiekeuzekansen kunnen de verhuisstromen bepaald worden. Per huishoudcategorie is het aantal verhuizingen van herkomstzone $z1$ en woningtype $w1$ naar bestemmingszone $z2$ en woningtype $w2$ berekend als in vergelijking 5-8.

Vergelijking 5-8:

$$M_{z1,w1 \rightarrow z2,w2,h,t} = H_{z1,w1,h,t} P_{z1,w1,h,t}(\text{move}) * P_{z1,w1,h,t}(z2, w2)$$

waarbij:

M	=	aantal verhuizende huishoudens
H	=	aantal huishoudens voor verhuizen
P	=	kans op een keuzealternatief (<i>move-stay</i> of locatiekeuze)
$z1$	=	herkomstzone verhuizing
$z2$	=	bestemmingszone verhuizing
$w1$	=	vorig woningtype (huur/koop en eengezins/meergezins)
$w2$	=	nieuw woningtype
h	=	huishoudcategorie
t	=	jaartal

Met deze verhuizingen kan voor elke zone het aantal huishoudens geüpdatet worden (deze update vindt in de software plaats in de demografiemodule, maar is functioneel een onderdeel van de woningmarkt).

Vergelijking 5-9:

$$H'_{z1,w1,h,t} = H_{z1,w1,h,t} + \sum_{z2,w2} (M_{z2,w2 \rightarrow z1,w1,h,t} - M_{z1,w1 \rightarrow z2,w2,h,t})$$

waarbij:

H' = aantal huishoudens na verhuizen
en andere variabelen als in vergelijking 5-8.

Op basis van de verhuizingen van huishoudens wordt ook per zone het nieuwe aantal personen per leeftijdsjaar, geslacht en huishoudpositie vastgesteld. Dit gebeurt met behulp van een exogene persoonsverdeling over de huishoudens (opgeslagen in het MIGRATHH.DAT bestand).

Vergelijking 5-10:

$$B'_{z1,c,t} = B_{z1,c,t} + \sum_{h,w1} \left(\left(\sum_{z2,w2} (M_{z2,w2 \rightarrow z1,w1,h,t} - M_{z1,w1 \rightarrow z2,w2,h,t}) \right) * BH_{c,h} \right)$$

waarbij:

B' = aantal personen na verhuizen
 B = aantal personen voor verhuizen
 BH = gemiddeld aantal personen in huishouden naar geslacht, HH-positie en leeftijdsklasse per LMS HH-type
andere variabelen als in vergelijking 5-8.

5.3.6 Desaggregatie personen per leeftijdscategorie naar personen per leeftijdsjaar

De demografiemodule modelleert de demografie van personen op basis van het aantal personen per leeftijdsjaar in plaats van leeftijdscategorie. Om deze data te verkrijgen wordt in MIGRAT het aantal personen per leeftijd/geslacht-cohort gedesaggregeerd naar het aantal personen per geslacht en leeftijdsjaar. Deze desaggregatie van de bevolking na verhuizingen vindt plaats volgens dezelfde verhouding als de bevolking voor verhuizingen.

Vergelijking 5-11:

$$B'_{z,l,s,t} = \frac{B_{z,l,s,t}}{B_{z,c,t}} * B'_{z,c,t}$$

waarbij:

B' = aantal personen na verhuizen
 B = aantal personen voor verhuizen
 z = LMS-zone
 l = leeftijdsjaar (1, 2, ..., 98, 99+)
 s = geslacht (man/vrouw)
 t = jaartal
 c = leeftijd- en geslachtcohort volgens de LMS-definitie (0-14, 15-34, 35-64, 65+)

5.3.7 WOZ-waarde

De gemiddelde WOZ-waarde per zone is ofwel invoer als uitvoer van de woningmarktmodule. De WOZ-waarde zijn uitgedrukt in 2014 Euro's reële waarde en worden jaarlijks endogeen aangepast in de woningmarktmodule. In de woningmarkt module worden voor de allocaties op tijdstip t de WOZ waarden van tijdstip $t-1$ gebruikt en na allocatie vindt er aanpassing van de WOZ-waarde plaats. De aangepaste WOZ waarde wordt in de volgende tijdstap ($t+1$) gebruikt in de woningmarktmodule voor de woonlocatiekeuzes.

De aanpassingen aan de WOZ waarden vinden plaats ten gevolge van de inkomensontwikkeling, ontwikkelingen in de financiële voorwaarden rondom huizenbezit en lokale vraag en aanbod verhoudingen. De inkomensontwikkeling en ontwikkeling in de financiële voorwaarden gezamenlijk bepalen de bestedingskracht van een huishouden en beïnvloeden op die manier, zie Vergelijking 5-12, het prijsniveau.

Vergelijking 5-12:

$$WOZ_{z,w,t}^* = \left(\left(\frac{Inc_t}{Inc_{t-1}} + WOZincr \right)^r + f_t \right) * WOZ_{z,w,t-1}$$

waarbij:

- WOZ = gemiddelde WOZ-waarde van woningen in een zone per woningtype
- Inc = gemiddeld huishoudinkomen
- $WOZincr$ = een extern op te geven relatieve, landelijke stijging of daling van de WOZ-waarde
- r = inkomenselasticiteit WOZ waarde. Default = 1.0
- f = correctiefactor financieringsmogelijkheden op woningmarkt Default = 0
- z = LMS-zone
- w = woningtype (huur/koop en eengezins/meergezins)
- t = jaartal

Op basis van de default instellingen loopt de WOZ waarde gelijkmatig op met de stijging van de reële inkomens en blijven de financieringsmogelijkheden conform de huidige inzichten. In een tweede stap worden de WOZ waarden per zone aangepast voor de lokale vraag-en-aanbodverhoudingen, waarbij een grotere vraag dan aanbod leidt tot een prijsstijging en vice versa.

Vergelijking 5-13:

$$WOZ_{z,w,t} = \frac{WOZ_{z,w,t}^*}{BF_{z,w,t}}$$

waarbij:

- BF = balansfactor voor de laatste iteratie uit vergelijking 5-1 waarbij de waarde is begrensd tussen 0.99 en 1.01

Andere variabelen als in vergelijking 5-12.

5.4 Schattingen

Deze paragraaf beschrijft de schatting van achtereenvolgens het move/stay-model en de locatie- en woningtypekeuzemodellen. Voor beide keuzen zijn specifieke discrete keuzemodellen geschat voor 14 verschillende huishoudtypen. De coëfficiënten van de move/stay- en locatiekeuzemodellen zijn herschat naar aanleiding van het gebruik van het nieuwe LMS met als basisjaar 2014. De resultaten hiervan staan beschreven in Significance (2018).

5.4.1 Verhuiskans

Het *move/stay*-model is geschat op het WoON 2006, 2009, 2012 en 2015 en hierin is gevraagd of een huishouden de laatste twee jaar is verhuisd. De berekende kans is dan ook een kans dat een huishouden verhuist over een periode van 2 jaar. In de toepassing wordt deze 2-jaarlijkse kans gecorrigeerd naar een jaarlijkse kans.

De huishoudensegmentering is van groot belang voor de verhuiskans en de verhuiskansen variëren dan ook sterk tussen de verschillende huishoudens. Zo variëren in het WoON de verhuiskansen van de huishoudtypen van rond de 4%, voor huishoudens boven de 65 jaar, tot 30% of meer voor sommige huishoudtypen onder 35 jaar. Voor 6 van de 14 huishoudtypen heeft bereikbaarheid een invloed op het aantal verhuizende huishoudens en hierbij zijn mensen eerder geneigd te verhuizen uit slecht bereikbare dan uit goed bereikbare locaties.

5.4.2 Locatie- en woningtypekeuze

De locatie- en woningtypekeuzemodellen zijn ook geschat voor 14 huishoudtypen en per huishoudtype is de structuur van het model getest. Hiervoor zijn verschillende structuren getest en de meest optimale neststructuur voor locatiekeuzes is gevonden op basis van COROP-indelingen. De keuzen bestaan hier eerst uit de keuze binnen of buiten de eigen regio te verhuizen. Vervolgens verschilt de volgorde van de overige keuzen per huishoudtype: het gaat dan voor verhuizingen buiten de regio om de keuze naar welke andere regio, de keuze naar welke zone binnen de gekozen regio, de keuze van de woningvorm (eengezins- vs. meergezinswoning) en de keuze tussen een huur- en een koopwoning. De optimale neststructuur per huishoudtype is zoals weergegeven in Figuur 5-3; hierbij liggen de waarden van de nestcoëfficiënten altijd tussen de 0 en 1.

Het aantal vacante woningen is opgenomen als attractievariabele en bij twee vacante woningen in zone A is de kans op keuze voor zone a twee keer zo groot als bij 1 vacante woning. Als kenmerken van de zone spelen de woonmilieutypen en zonekenmerken als voorzieningen, werkgelegenheid en gemiddeld inkomen voor vele huishoudens een rol. De gemiddelde WOZ prijs is voor veel huishoudtypen een significant negatieve variabele; deze verschilt ook per woningvorm en tussen huur- en koopwoningen.

Bereikbaarheid speelt een rol als weerstandsvariabele tussen de zone van herkomst en bestemming van de verhuizing. De beste fit voor deze variabele, zowel de fit van het gehele model als de match van de gemodelleerde en waargenomen afstandsvervalfuncties, wordt gevonden door gebruik te maken van een logsum bereikbaarheidswaarden over de verschillende vervoerwijzen tussen A en B in combinatie met een 1/afstand variabele en een dummy-variabele voor verhuizingen onder 10 km. Toevoeging van de laatste twee variabelen zorgt vooral voor een beter patroon over de korte afstand.

Bereikbaarheid speelt ook een rol als variabele die de lokale bereikbaarheid van de bestemmingszones weergeeft. Ook dit is een logsummaat, waarbij per huishoudtype de bereikbaarheid voor een of meerdere reismotieven is getest. In de schattingen zijn positieve coëfficiënten gevonden voor 10 van de 14 huishoudtypen; voor 5 huishoudtypen zijn deze coëfficiënten ook significant.

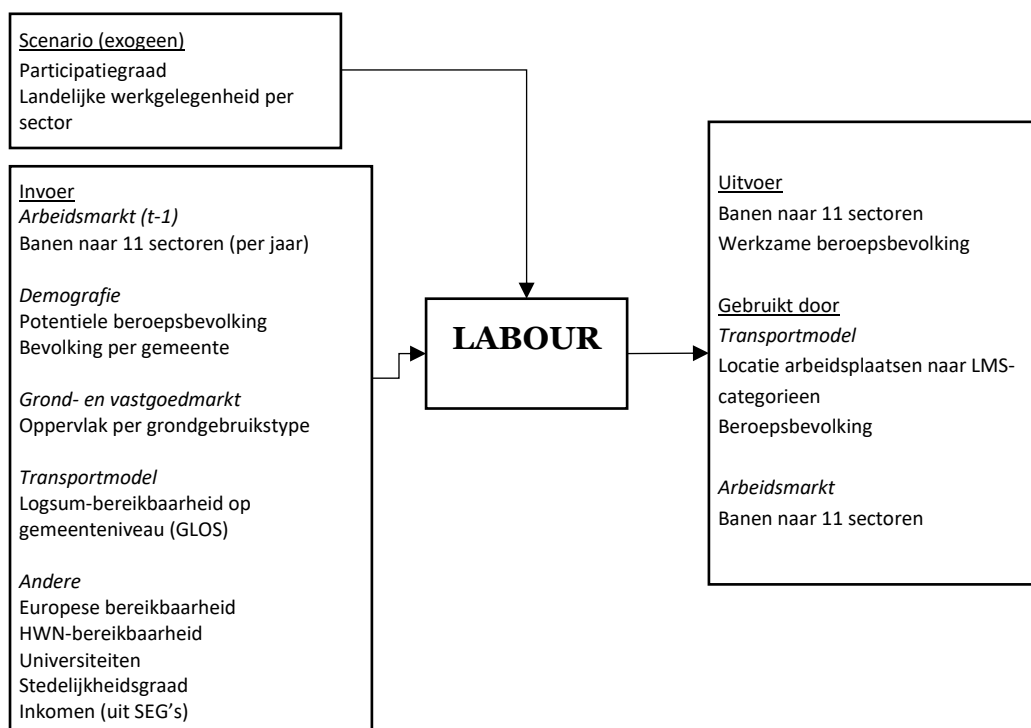
Verschillende huishoudtypen hebben ook een andere voorkeur voor het woningtype. Meergezinswoningen hebben vooral de voorkeur van eenpersoonshuishoudens; koopwoningen vooral van huishoudens met twee of meer werkenden. Ook het type van de vorige woning speelt een rol: huishoudens met een koopwoning stappen niet gemakkelijk over naar een huurwoning.

6. Arbeidsmarktmodule

6.1 Introductie

Het doel van de arbeidsmarktmodule binnen TIGRIS-XL is het (her)verdelen van de werkgelegenheid per economische sector over de zones en het bepalen van de werkzame beroepsbevolking (netto arbeidsparticipatie). Hierbij worden **of** de landelijke totalen voor de werkgelegenheid als exogene scenario-invoer gebruikt **en** worden variabelen uit DEMOGRAF, LANDUSE en het transportmodel als verklarende variabelen voor de werkgelegenheidsverdeling gebruikt. Het aantal arbeidsplaatsen per sector per zone wordt via de demografiemodule doorgegeven aan het transportmodel. In Figuur 6-1 zijn de relaties tussen de arbeidsmarktmodule en de andere modules in TIGRIS XL schematisch aangegeven.

De arbeidsmarktmodule is in 2022/2023 hernieuwd en uitgebreid van 7 naar 11 economische sectoren. Het specificatieonderzoek is gedetailleerd beschreven in de notitie *Specificatieonderzoek arbeidsmarktmodule TXL* (Significance, 2022).



Figuur 6-1: Relaties van de arbeidsmarktmodule binnen TIGRIS XL.

6.2 Methodiek

De LABOUR-module berekent per tijdstap het aantal banen per sector en de omvang van de werkzame beroepsbevolking. Tabel 6-1 geeft een overzicht van de hiervoor gebruikte in- en uitvoerbestanden. De berekende waarden per zone worden weggeschreven in het LABOUR.DAT bestand. Data in dit bestand wordt door de DEMOGRAF-module verwerkt in de SEGS.DBF bestanden.

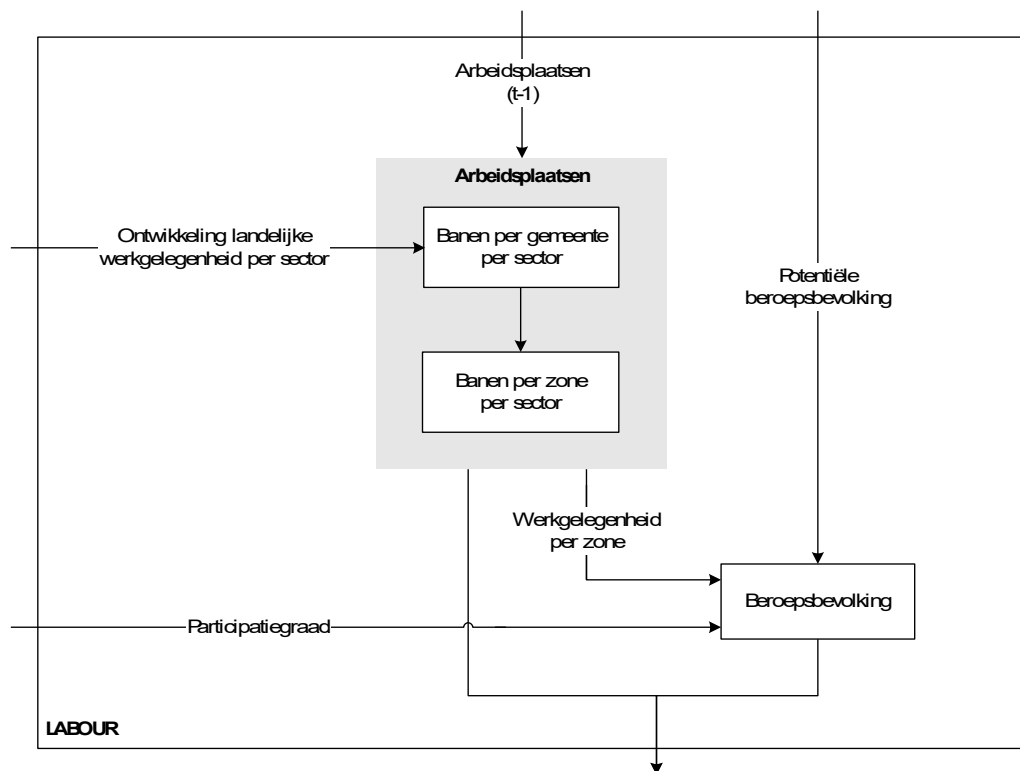
De meeste invoerdata wordt gebruikt voor het bepalen van de locatie van arbeidsplaatsen. Voor de werkzame beroepsbevolking is vooral de participatiegraad van belang.

Tabel 6-1: Bestanden LABOUR module.

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
<u>Scenario</u>		

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud
TOTLABOUR.DAT	scenario/labour	Landelijke ontwikkeling werkgelegenheid per sector
LABOURFRAC.DAT	scenario/labour	Optioneel opgeven van exogene fracties voor onderverdeling arbeidsplaatsen naar zones
PARTICIPATION_INDEX.DAT	scenario/labour	Index participatiegraad mannen en vrouwen per leeftijdsklasse
<u>Systeem</u>		
MUNICIP.TXT	sysdata	Verdeling van gemeentes naar LMS subzones, op basis van bevolkingsomvang
LABOURCOEF.PRN	sysdata	Geschatte modelcoëfficiënten voor de arbeidsmarkt
LABOURMUNICOEF.PRN	sysdata	Optioneel correctiefactoren arbeidsmarkt naar gemeente en sector
PARTICIPATION.DAT	sysdata	Participatiegraad mannen en vrouwen per leeftijdsklasse
<u>Invoer</u>		
POPU.DAT	jaar\migrat jaar-I\migrat	Personen per zone, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie
LANDUSE.DAT	jaar\landuse	Ontwikkeling woningaanbod, kantooroppervlak en grondgebruik per type, per zone
MIGRAT.DAT	jaar-I\migrat	Aantal verhuizingen en indicatoren voor woningmarkt per zone
LABOUR.DAT	jaar-I\labour	Banen per zone en sector, werkzame beroepsbevolking (m/v)
LOGSUMS_MUNI.ASC	lms-jaar\lms\munilos	Logsum van vervoerwijzeopties tussen gemeentes
SEGS.DBF	jaar\segs	Drie kolommen uit SEGs-bestand benodigd: LMS, INK_GEM, HUIISH
<u>Uitvoer</u>		
LABOUR.DAT	jaar\labour	Banen per zone en sector, werkzame beroepsbevolking (m/v)
LABOUR_GEMEENTE.DAT	jaar\labour	Banen per gemeente en sector

Binnen de arbeidsmarktmodule worden twee submodules onderscheiden. De eerste submodule deelt de landelijk beschikbare arbeidsplaatsen toe aan de zones. De tweede submodule stelt de werkzame beroepsbevolking per zone vast; dit is afhankelijk van de werkgelegenheid in die zone. Figuur 6-2 geeft een overzicht van deze indeling en de relaties binnen de LABOUR-module.



Figuur 6-2: Opbouw LABOUR module uit submodules.

De verdeling van arbeidsplaatsen over de zones vindt plaats in twee stappen: eerst wordt de verandering van het aantal banen per sector op gemeenteniveau bepaald. Deze verandering wordt vervolgens verder verdeeld naar de zones binnen een gemeente.

De submodule voor de beroepsbevolking bestaat ook uit twee stappen: eerst wordt de potentiële beroepsbevolking bepaald en vervolgens wordt met de participatiegraad en het aantal banen in de zone de werkzame beroepsbevolking berekend.

6.2.1 Economische sectoren

Voor arbeidsplaatsen onderscheidt LABOUR elf economische sectoren. Hierbij is gezorgd dat de indeling gekoppeld kan worden aan de LMS indeling. Dit is noodzakelijk voor het aanleveren van invoerdata aan dit transportmodel. Voor TIGRIS XL zijn de economische indelingen te koppelen met de sectoren van het LMS zoals weergegeven in Tabel 6-2.

Tabel 6-2: Verband tussen TIGRIS XL-sectoren en LMS-sectoren.

	TIGRIS XL (nieuw) 11 sectoren	TIGRIS XL (oud) 7 sectoren	LMS-sectoren
1	Industrie	Industrie en nijverheid	Industrie
2	Nijverheid	Industrie en nijverheid	Industrie
3	Transport	Logistiek	Overig
4	Consumentendiensten overig	Consumentendiensten	Diensten
5	Consumentendiensten direct	Consumentendiensten	Diensten
6	Financiële en zakelijke diensten	Financiële en zakelijke dienstverlening	Diensten
7	Detailhandel	Detailhandel	Detailhandel
8	Logistiek	Logistiek	Overig
9	Zorg	Overheid en zorg	Overig
10	Overheid en onderwijs	Overheid en zorg	Overheid
11	Landbouw	Landbouw	Landbouw

De 11 economische sectoren in TXL zijn opgebouwd uit fijnere sectoren op basis van de Sbi2008 codering. In de onderstaande tabel wordt per TXL sector aangegeven uit welke Sbi2008 codes deze sector is opgebouwd. De betreffende Sbi codes worden steeds zo kort mogelijk weergegeven, indien fijnere digits niet worden weergegeven dan vallen alle betreffende subsectoren onder de TXL sector.

Tabel 6-3: Koppelingstable tussen de TXL sectoren en Sbi 2008 codes

TIGRIS XL (nieuw) 11 sectoren		Sbi 2008 codes
1	Industrie	06 t/m 09, 1 t/m 3
2	Nijverheid	41 t/m 43
3	Transport	49, 50, 51, 52
4	Consumentendiensten overig	53, 58, 5911 t/m 5913, 5920, 60, 61, 94, 95
5	Consumentendiensten direct	55, 56, 5914, 855, 856, 90 t/m 93, 96, 97, 98
6	Financiële en zakelijke diensten	62 t/m 69, 70 t/m 79, 80 t/m 82
7	Detailhandel	471 t/m 478
8	Logistiek	45, 46, 479
9	Zorg	86, 87, 88
10	Overheid en onderwijs	84, 852, 853, 854,
11	Landbouw	01 t/m 03

6.3 Specificatie

In deze sectie worden de onderliggende formules en procedures beschreven voor het bepalen van het aantal arbeidsplaatsen (op gemeenteniveau en op zoneniveau afzonderlijk) en van de omvang van de beroepsbevolking.

6.3.1 Distributie arbeidsplaatsen op gemeenteniveau

Het aantal arbeidsplaatsen wordt eerst op gemeenteniveau bepaald en vervolgens toegedeeld aan de zones binnen een gemeente (alleen de landbouwsector vormt een uitzondering hierop.) Deze subsectie beschrijft de **berekening van het aantal arbeidsplaatsen per gemeente**.

Centraal in de arbeidsmarktmodule staat een stelsel van vergelijkingen waarin de **structurele werkgelegenheidsverandering per sector ($\Delta e_{g,t,s}$) wordt berekend op gemeenteniveau**. De δ -parameters worden vermenigvuldigd met de *veranderingen en aantallen* in bevolking of werkgelegenheid, deels met een ruimtelijke weging. Naast deze bereikbaarheidsmaten zijn een aantal andere kenmerken van de gemeente meegenomen, waaronder het aandeel werkgelegenheid in het voorgaande jaar, grondgebruik-variabelen en bereikbaarheidskenmerken m.b.t. het wegennet, de stedelijkheidsgraad en de ligging binnen Europa. De volledige vergelijking voor de structurele werkgelegenheidsverandering per sector en gemeente ziet er als volgt uit:

Vergelijking 6.1:

$$\Delta e_{g,t,s} = \alpha_p \cdot \Delta e_{g,t,p15-65} + \delta_p \cdot \Delta e_{g,t,p} + \delta_{pv} \cdot RW_{g,t,v}^P + \sum_s (\delta_s \cdot e_{g,t-1,s}) + \delta_{FZ} \cdot RW_{g,t-1,v}^{SminFZ} + \lambda_s \cdot e_{g,t-1,s} + \beta_s^X \cdot X_{g,t} + C_{g,s}$$

waarbij:

e = natuurlijk logaritme van gemeentelijke aandeel in landelijke werkgelegenheid in voorgaand

$$\text{jaar: } e_{g,t-1,s} = \ln \left(\frac{E_{g,s,t-1}}{E_{NL,s,t-1}} \right)$$

E = Werkgelegenheid

P = Bevolking

Δ = Aanduiding voor absolute verandering

g	= Gemeente
$t, t-1$	= Jaar van simulatie, voorgaand jaar
s	= Economische sector
$\Delta e_{g,t,p15_65}$	= Verandering van <u>aandeel beroepsbevolking</u> per gemeente, zie Vergelijking 6.4
$\Delta e_{g,t,p}$	= Verandering gemeentelijk <u>bevolkingsaandeel</u> , zie Vergelijking 6.5
$RW_{g,t,v}^P$	= Met gegeneraliseerde transportkosten gewogen <u>bevolkingsaandeel</u> per gemeente, zie Vergelijking 6.6
$e_{g,t-1,s}$	= Gemeentelijk werkgelegenheidsaandeel in t-1, zie Vergelijking 6.7
$RW_{g,t-1,v}^{sminFZ}$	= Met gegeneraliseerde transportkosten en vervalparameter gewogen <u>werkgelegenheids-aandeel</u> per gemeente in alle sectoren behalve FZ, zie Vergelijking 6.8
$X_{g,t}$	= Exogene variabelen, zie Tabel 6-4
$C_{g,s}$	= Kalibratiefactoren (correctiefactoren) per sector en gemeente

De parameters α , δ , λ en β zijn geschat.

De verklarende variabelen in vergelijking 6.1 zijn in de volgende subparagrafen nader gespecificeerd. Allereerst wordt toegelicht hoe de berekende structurele werkgelegenheidsverandering is toegepast in de LABOUR module om de werkgelegenheidsprognose te berekenen.

De structurele werkgelegenheidsverandering per sector geeft verandering in de gemeentelijke aandelen in landelijke werkgelegenheid. Deze verandering in gemeentelijk aandeel in werkgelegenheid wordt opgeteld bij het gemeentelijke werkgelegenheidsaandeel in het voorgaande jaar, om zo het (logaritmisch) gemeentelijke aandeel werkgelegenheid in het simulatiejaar te krijgen:

Vergelijking 6.2:

$$e_{g,t,s} = \Delta e_{g,t,s} + e_{g,t-1,s}$$

waarbij:

$\Delta e_{g,t,s}$ = verandering van natuurlijk logaritme van gemeentelijke werkgelegenheid in simulatiejaar t

$e_{g,t-1,s}$ = natuurlijk logaritme van gemeentelijke werkgelegenheid op t-1

Het logaritmische aandeel werkgelegenheid wordt als volgt op de landelijke werkgelegenheid in een sector toegepast om de werkgelegenheid van een sector in een gemeente te krijgen:

Vergelijking 6.3:

$$E_{g,t,s} = \exp(e_{g,t,s}) \cdot E_{NL,s,t}$$

Waarbij:

E = Aantal arbeidsplaatsen

NL = Nederland

Het aantal arbeidsplaatsen voor heel Nederland is een scenariobestand (TotLabour.dat) en moet voor ieder jaar waarvoor TXL gedraaid wordt de targets bevatten.

V1: Verandering van gemeentelijk aandeel potentiële beroepsbevolking

De potentiële beroepsbevolking wordt in de nieuwe versie van de arbeidsmarktmodule niet meer met de gegeneraliseerde transportkosten tussen gemeentes gewogen. De nieuwe vergelijking gebruikt het verschil tussen de logaritmes van de gemeentelijke beroepsbevolkingsaandelen in het simulatiejaar en het voorgaand jaar. Dit geeft de verandering van de lokale arbeidsmarkt rondom gemeentes weer. In vectornotatie wordt deze als volgt berekend:

Vergelijking 6.4: (de_bbv)

$$\Delta e_{g,t,p15-65} = \ln \left(\frac{P_{g,p15-65,t}}{P_{NL,p15-65,t}} \right) - \ln \left(\frac{P_{g,p15-65,t-1}}{P_{NL,p15-65,t-1}} \right)$$

Waarbij:

$P_{g,p15-65,t}$ = Vector met aantal personen tussen de 15 en 65 jaar (potentiële beroepsbevolking) in gemeente g op tijdstip t ($P_{NL,p15-65,t}$ voor heel Nederland)

V2: Verandering van gemeentelijk bevolkingsaandeel

De bevolking van een gemeente gaat op twee verschillende manieren de nieuwe vergelijkingen van de arbeidsmarktmodule in. Ten eerste wordt het verschil tussen de logaritmes van de gemeentelijke bevolkingsaandelen in het simulatiejaar en het voorgaand jaar gebruikt:

Vergelijking 6.5: (de_bev)

$$\Delta e_{g,t,p} = \ln \left(\frac{P_{g,t}}{P_{NL,t}} \right) - \ln \left(\frac{P_{g,t-1}}{P_{NL,t-1}} \right)$$

V3: Met gegeneraliseerde reiskosten gewogen bevolkingsomvang in voorgaand jaar

Ten tweede wordt de bevolking in t-1 gewogen met van een matrix met gegeneraliseerde transportkosten tussen gemeentes. De bevolking gewogen met gegeneraliseerde transportkosten drukt de bereikbaarheid van de lokale arbeidsmarkt rondom gemeentes uit. In vectornotatie wordt deze als volgt berekend:

Vergelijking 6.6: (rw_bev_lag)

$$RW_{g,t,v}^P = \ln \left(e^{v/10 \cdot W} \cdot \frac{P_{g,t-1}}{P_{NL,t-1}} \right)$$

Waarbij:

- e = Staat hier voor het getal van Euler, een wiskundige constante
- v = Vervalparameter (zit in de naam van de geschatte coëfficiënten waar van toepassing), kan ook gelijk aan 0 zijn (in dat geval vindt geen weging plaats)
- W = Ruimtelijke gewichtenmatrix (gegeneraliseerde transportkosten [g_xg])

De matrix W geeft de relatie tussen gemeenten weer. Deze gegeneraliseerde reiskosten tussen gemeenten zijn gebaseerd op de logsum uit een simpel vervoerwijzekeuzemodel. Deze gegeneraliseerde reiskosten worden toegelicht in paragraaf 8.3.1.

V4 tot en met V14: Gemeentelijk werkgelegenheidsaandeel in t-1

De vergelijking voor structurele werkgelegenheidsontwikkeling bevat een parameter lambda voor de aandelen gemeentelijke werkgelegenheid aan het nationale totaal in het voorgaande simulatiejaar. Deze wordt vermenigvuldigd met $e_{g,t-1,s}$. Deze is als volgt gedefinieerd:

Vergelijking 6.7:

$$e_{g,t-1,s} = \ln \left(\frac{E_{g,s,t-1}}{E_{NL,s,t-1}} \right)$$

V15: Via gegeneraliseerde transportkosten gewogen werkgelegenheidsaandeel in t-1

In de oude versie van de arbeidsmarktmodule werd nog voor alle sectoren de mate van bereikbaarheid van werkgelegenheid door weging met reiskosten tussen gemeentes berekend. In de nieuwe versie wordt dit alleen nog voor een sector gedaan, namelijk voor zakelijke/financiële dienstverlening (ZF) waar de som van banen in alle anderen sectoren de vergelijking in gaat. In vectornotatie wordt dit als volgt berekend:

Vergelijking 6.8:

$$RW_{g,t-1,v}^{S_{minZF}} = \ln \left(e^{v/10 \cdot W} \cdot \frac{E_{g,S_{minZF},t-1}}{E_{NL,S_{minZF},t-1}} \right)$$

waarbij:

- e = Staat hier voor het getal van Euler, een wiskundige constante
 S_{minZF} = Alle sectoren behalve zakelijke en financiële dienstverlening (ZF)
 v = Vervalparameter (zit in de naam van de geschatte coëfficiënten waar van toepassing)
 W = Ruimtelijke gewichtenmatrix (gegeneraliseerde transportkosten [gwg])

V16 tot en met V28: Overige variabelen

In onderstaande tabel staan de overige exogene variabelen gespecificeerd die in de schattingen van de arbeidsmarktmodule zijn gebruikt. Een aantal hiervan zijn afkomstig uit de LANDUSE module (de oppervlakte variabelen) en de overige uit de demografiemodule (leeftijdsopbouw inwoners). De grondgebruik variabelen zijn berekend uit de grondgebruik kenmerken uit de LANDUSE module.

Tabel 6-4: Overige variabelen die gebruikt worden in de LABOUR module.

Variabelen	Beschrijving	Eenheid
V16 Aandeel landbouw	Oppervlak landbouw / totale oppervlak	%
V17 Aandeel water	Oppervlak water / totale oppervlak	%
V18 Aandeel natuur	Oppervlak natuur / totale oppervlak	%
V19 Aandeel infrastructuur	Oppervlak infra / totale oppervlak	%
V20 Bedrijventerrein	Oppervlak bedrijventerreinen	Hectaren
V21 Inkomen	Huishoudinkomen: logaritme van gemiddeld gemeentelijk inkomen / gemiddeld inkomen NL	
V22 Child	Aandeel kinderen aan totale bevolking in t	%
V23 Young	Aandeel jongeren (18-35) aan totale bevolking in t	%
V24 Urban	Per gemeente de maximale stedelijkheidsgraad van een zone	
V26 HWN-bereikbaarheid	Oppervlakte per gemeente binnen 1 km van een op-/afrit van het HWN uit LMS netwerk-shape	
V27 Univ	Dummy-variabele voor gemeente met universiteit of grote HBO	0/1
V28 Europese ligging (acc_exp)	Potentiële bereikbaarheid op basis van free-flow reistijd met de auto, inclusief attractie van bestemmingen in het buitenland. Kan binnen een TXL-run berekend worden: acc_exp0_0002 = BANENTOT * exp(-0.0002 * FFtime)	

6.3.2 Distributie arbeidsplaatsen op zoneniveau

De verdere verdeling van het aantal arbeidsplaatsen op gemeenteniveau naar het LMS-subzone niveau gebeurt op basis van sectorspecifieke toedelingsregels. Vier verschillende toedelingsregels worden gebruikt en zijn hieronder beschreven.

Landbouw

De landbouwsector is een uitzondering op de indeling in gemeentelijke en zonale arbeidsplaatsen. Voor de landbouw wordt namelijk verondersteld dat de landelijke verandering van werkgelegenheid over de zones verdeeld wordt naar verhouding van aantal banen in de landbouw in het voorgaande jaar, zoals beschreven in Vergelijking 6-9.

Vergelijking 6-9:

$$E_{z,La,t} = E_{z,La,t-1} \cdot \frac{E_{NL,La,t}}{E_{NL,La,t-1}}$$

waarbij:

E	= Aantal arbeidsplaatsen
z	= Zone (LMS-subzone)
La	= Economische sector is Landbouw
t	= Tijdstap (jaartal)
NL	= Nederland

De stap om eerst de verandering van het aantal banen op gemeenteniveau te bepalen wordt hier dus overgeslagen.

Industrie, nijverheid, transport en logistiek

Voor de verdeling van arbeidsplaatsen zijn de sectoren Nijverheid en Logistiek aan elkaar gerelateerd. Toedeling van gemeentetotalen aan zones gebeurt op basis van het aantal arbeidsplaatsen van deze twee sectoren gezamenlijk in de vorige tijdstap, zoals in Vergelijking 6-10.

Vergelijking 6-10:

$$E_{z,e,t} = E_{z,e,t-1} + (E_{g,e,t} - E_{g,e,t-1}) \cdot \left(\sum_e E_{z,e,t-1} / \sum_e E_{g,e,t-1} \right)$$

waarbij:

e = Economische sector [industrie, nijverheid, transport, logistiek]

Andere variabelen als in Vergelijking 6-9.

Detailhandel, directe en overige consumentendiensten, overheid, onderwijs en zorg

De locatie van arbeidsplaatsen in de sectoren detailhandel, directe en overige consumentendiensten, overheid, onderwijs en zorg is sterk afhankelijk van de locatie van de bevolking. Daarom is in TIGRIS XL de bevolking beslissend voor de verdeling van arbeidsplaatsen voor deze sectoren.

Vergelijking 6-11:

$$E_{z,e,t} = E_{z,e,t-1} + (E_{g,e,t} - E_{g,e,t-1}) \cdot (B_{z,t} / B_{g,t})$$

waarbij:

B = Bevolking

e = Economische sector [detailhandel, directe en overige consumentendiensten, overheid, onderwijs, zorg]

g = gemeente

Andere variabelen als in Vergelijking 6-9.

Zakelijke dienstverlening

Voor zakelijke diensten is het aanbod aan kantoorruimte maatgevend. Deze kantoorruimte wordt in de LANDUSE- module bepaald.

Vergelijking 6-12:

$$E_{z,e,t} = E_{z,e,t-1} + (E_{g,e,t} - E_{g,e,t-1}) \cdot (K_{z,t} / K_{g,t})$$

waarbij:

K = Kantooroppervlak

e = Economische sector

g = Gemeente

Andere variabelen als in Vergelijking 6-9

6.3.3 Arbeidsparticipatie

De werkzame beroepsbevolking per zone wordt per geslacht bepaald door het aantal mannen en vrouwen in de leeftijdsgroepen 15-34, 35-54 en 55 tot 75 jaar in combinatie met een regio specifieke en toekomstjaar specifieke participatiegraad. In TIGRIS XL wordt de werkzame beroepsbevolking bij benadering vastgesteld, maar om de complexiteit van het model beperkt te houden wordt geen expliciet

evenwicht tussen banen en beroepsbevolking gemodelleerd (dit zou ook problematisch zijn vanwege definitieverschillen tussen beroepsbevolking en aantal banen). Er is wel een geringe terugkoppeling die ervoor zorgt dat de beroepsbevolking iets groter wordt als de werkgelegenheid op regionaal niveau toeneemt. Daarnaast is er een exogene participatiefactor, die als scenariowaarde in het model wordt ingevoerd. Op landelijk niveau wordt ervan uitgegaan dat er consistente scenario's worden ingevoerd waarbij er rekening wordt gehouden met de afstemming tussen het aantal banen en de omvang van de werkzame beroepsbevolking.

Vergelijking 6-13:

$$WBB_{z,c,t} = PBB_{z,c,t} * AP_{g,c} * \phi_{c,t} * (1 + 0,2 * \frac{E_{z,t} - E_{z,t-1}}{E_{z,t-1}})$$

waarbij:

WBB = werkzame beroepsbevolking

PBB = potentiële beroepsbevolking

AP = arbeidsparticipatie basisjaar

ϕ = ontwikkeling participatiefactor t.o.v. basisjaar (2014)

E = arbeidsplaatsen

g = gemeente

z = zone

c = leeftijd en geslacht

t = jaartal

6.4 Schattingen

Vergelijking 6.1 is geschat met behulp van beroepsbevolkingsgegevens, migratiedata en de LISA data. Deze laatste databron beschrijft de sectorale werkgelegenheid in gemeenten voor de periode 2004 tot 2018. De schattingsresultaten staan in Tabel 6-5, een korte definitie van de variabelen in Tabel 6-6. Een uitgebreid uitleg van de schattingsresultaten is in de eindrapportage van 13 december 2022 van het project *Specificatieonderzoek arbeidsmarktmodule TXL* te vinden

Tabel 6-5: Schattingsresultaten arbeidsmarktmodel: Gemeentelijke verandering werkgelegenheid.

Coëfficiënt	IN	NY	TR	OC	DC	ZF	DH	LO	ZO	OO
banen_industrie_lag	0.00204									
banen_nijverheid_lag		-0.0008								
banen_transport_lag			0.00287							
banen_overigconsdv_lag				-0.00452						
banen_directconsdv_lag					0.00147					
banen_zakfindv_lag						-0.00107				
banen_minzfd_lag_W40						0.00882				
banen_detailhandel_lag							0.00042			
banen_logistiek_lag								0.00098		
banen_zorg_lag									-0.0023	
banen_overheidow_lag										-0.0089
Dbevolking	0.45412	0.58847			0.43114		0.546	0.33376	0.52592	0.41766
bevolking_lag_W150				0.0162						
bevolking_lag_W20					0.00344					
bevolking_lag_W75									0.00436	
bevolking_lag										0.01468
child										0.13218
young					0.06875					
Income	0.05348				0.02551		0.01363			
Dpotbbv		0.24445		0.93374						0.27278
opp_landb	0.00024					0.000311		0.00018		
opp_infra		-0.003				0.001204				
opp_water				-0.00349			0.00035	-0.0006		
opp_natuur					-0.00017					

Coëfficiënt	IN	NY	TR	OC	DC	ZF	DH	LO	ZO	OO
bedrijven_opp								3.70E-06		3.80E-06
urban23	0.00698									-0.00534
urban4	0.01843	0.015		-0.03072						-0.02487
urban234			-0.0085							
acc_exp0_0002			0.01914							
acc_HWN_exit				0.00141		8.03E-05				
university						0.003181				0.00642

Tabel 6-6: Definitie coëfficiënten uit arbeidsmarktmodel.

Coëfficiënt	Uitleg coëfficiënt
banen_industrie_lag	Banen industrie in jaar-1
banen_nijverheid_lag	Banen nijverheid in jaar-1
banen_transport_lag	Banen transport in jaar-1
banen_overigconsdv_lag	Banen overige CD in jaar-1
banen_directconsdv_lag	Banen directe CD in jaar-1
banen_zakfindv_lag	Banen ZF in jaar-1
banen_minzfd_lag_W40	Banen in alle sectoren behalve ZF in jaar-1
banen_detailhandel_lag	Banen industrie in jaar-1
banen_logistiek_lag	Banen industrie in jaar-1
banen_zorg_lag	Banen industrie in jaar-1
banen_overheidow_lag	Banen industrie in jaar-1
dbevolking	Bevolkingsverandering
bevolking_lag_W150	Bevolking t-1, gewogen met v=15
bevolking_lag_W20	Bevolking t-1, gewogen met v=2
bevolking_lag_W75	Bevolking t-1, gewogen met v=7.5
bevolking_lag	Bevolking t-1
child	Aandeel kinderen (0-17 jaar)
young	Aandeel jongeren (18-25 jaar)
Income	Huishoudinkomen
Dpotbbv	Verandering potentiële beroepsbevolking
opp_landb	Aandeel oppervlak landbouw
opp_infra	Aandeel oppervlak infrastructuur
opp_water	Aandeel oppervlak water
opp_natuur	Aandeel oppervlak natuur
bedrijven_opp	Oppervlak bedrijven (in hectaren)
urban23	Stedelijkheidsgraad 2 of 3 uit LMS
urban4	Stedelijkheidsgraad 4 uit LMS
urban234	Stedelijkheidsgraad 2, 3 of 4 uit LMS
acc_exp0_0002	Europese ligging (bereikbaarheid)
acc_HWN_exit	Bereikbaarheid over de weg
university	Dummy voor universiteiten (WO, HBO) in gemeente

7. Software architectuur en data management

7.1 Systeemeisen

De rekentijd van TIGRIS XL is met name afhankelijk van het toepassen van het LMS. Om de rekentijd terug te brengen wordt het LMS niet voor elk toekomstjaar gedraaid, maar standaard eens voor elke vijf jaar. Ondanks deze aanpassingen blijft het LMS dominant in zowel schijfruimtegebruik als rekentijd. Daarom worden de systeemeisen grotendeels bepaald door de voor LMS-runs gemaakte keuzes.

Het schijfruimtegebruik door de modelsoftware en invoerdata is gezamenlijk ca. 4,2 GB. De uitvoerdata met modelresultaten zonder LMS per jaar neemt ongeveer dezelfde ruimte in beslag. Een run van 35 jaar met het LMS om de vijf jaar schrijft ca. 45 GB aan resultaten weg.

De rekentijd voor een TIGRIS XL run is getest op een 64 bit computer met 3,3 GHz processor (2 cores en 28 threads) en 64 GB RAM geheugen. Voor een run van 2014 tot 2050 werden bij benadering de volgende rekentijden gevonden:

Zonder LMS:	ca. 11 uur
Met LMS eens per vijf jaar:	ca. 60 uur (2,5 dagen)

7.2 Installatie en aansturingsprocedure

7.2.1 Installatie

De programmatuur van TIGRIS XL bevindt zich in een directory die standaard de naam 'tigris' heeft. Deze directory wordt hier verder aangeduid als de 'systeemdirectory'. De resultaten van het model worden weggeschreven in een andere map, hier de 'projectdirectory' genoemd. De projectdirectory en submappen worden automatisch aangemaakt bij het uitvoeren van het model, zie de volgende subsectie.

Systeemdirectory	Projectdirectory
- MODEL_TXL6.1.26 - APPLI - DOCS - GM - APPLI - DOCS - REGIONS - Sessions - SYSDATA - TABLAYOUT - UITGANGSPUNTEN - ZONING - SYSDATA 2014 - LMS	- WLO_hoog_2050 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 - SCENARIO

Figuur 7-1: Voorbeelden van de mappenstructuur van TIGRIS XL.

7.2.2 Aansturingsprocedure

TIGRIS XL wordt aangestuurd door de TIGRIS interface. Standaard draait TIGRIS XL 35 jaar: van 2015 tot en met 2050, met om de vijf jaar een run van het LMS op LMS-zoneniveau (zie sectie 7.2).

Paragraaf 7.4.1 bevat een beschrijving van de controlebestanden die door de TIGRIS interface automatisch worden weggeschreven. Na een TIGRIS run kan bij onverwachte resultaten in de controlebestanden worden gecontroleerd welke bestanden zijn gebruikt.

Het doorrekenen van verschillende scenario's gebeurt door het aanpassen van een aantal exogene databestanden. Iedere module heeft één of enkele bestanden met tijdreeksen voor een aantal exogene variabelen die voor toekomstjaren veranderd kunnen worden. Sectie 0 geeft een beschrijving van de variabelen in deze bestanden.

Na aanpassing van de aansturings- en scenariobestanden kan TIGRIS XL via de interface worden opgestart door te klikken op *run|start*. Bij het uitvoeren wordt voor elk toekomstjaar per module een controlebestand weggeschreven (DEMOGRAF.CTL, LANDUSE.CTL, MIGRAT.CTL, QUAD.CTL, SEGS.CTL en LABOUR.CTL).

7.3 Bestandsoverzicht

Deze sectie heeft tot doel om een kort overzicht te geven van bestanden die door de gebruiker kunnen worden ingelezen en aangepast voor verschillende scenario's. In dit bestandsoverzicht wordt onderscheid gemaakt tussen drie typen databestanden: scenariobestanden, systeembestanden en in-/uitvoerbestanden (inclusief basisjaarbestanden).

Scenariobestanden bevatten exogene variabelen en modelinstellingen die kunnen veranderen voor toekomstjaren. Deze bestanden kunnen, zoals de naam al aangeeft, worden aangepast om verschillende scenario's samen te stellen. Tabel 7-1 geeft een overzicht van de scenariobestanden. Als in deze tabel het woord *jaar* als deel van een bestandsnaam cursief geschreven is dan bestaat voor ieder toekomstjaar een apart bestand, waarbij *jaar* vervangen is met het betreffende jaartal. In andere gevallen is een tijdreeks opgenomen in een enkel bestand. Wanneer in Tabel 7-1 *hhpos* cursief staat geschreven betekent dit dat voor elk van de huishoudposities een apart bestand is opgenomen in de scenariobestanden. De inhoud van de scenariobestanden is in meer detail beschreven in sectie 0.

Scenariodata zijn veelal afkomstig van het CPB/PBL en het CBS. Voor de demografie-module is gebruik gemaakt van de uitvoerbestanden van PEARL, het regionale demografische prognosemodel voor de gemeentelijke bevolkings-, allochtonen en huishoudensprognose (ontwikkeld door PBL in samenwerking met het CBS).

De scenario bestanden dienen te worden opgesteld op basis van de geldende lange termijn scenario's en vigerend beleid ten aanzien van infrastructuur en ruimtelijke ordening. Ten tijde van de oplevering van de WLO2 scenario's zijn scenario bestanden opgesteld voor het Hoog en Laag scenario uit de lange termijn verkenningen. Momenteel wordt ook de ruimtelijke module van WLO3 opgesteld met behulp van TXL.

Tabel 7-1: Overzicht scenariobestanden TIGRIS XL.

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud	Bronnen	Pag
INDEX.PRN	scenario	Inkomensontwikkeling gehele bevolking en participatiegraad per geslacht	Scenario	72
IMMIGRANTS.TXT	scenario\ demograf	Immigranten per jaar, gemeente, leeftijdsjaar, geslacht en huishoudpositie	Pearl	72
EMIGRANTS.TXT	scenario\ demograf	Emigranten per jaar, gemeente, leeftijdsjaar, geslacht en huishoudpositie	Pearl	72
FERTILITYRATES NATIONAL.TXT	scenario\ demograf	Geboortekans per jaar en leeftijdsjaar vrouw	Pearl/nationale prognose	72
FERTILITYRATES REGIONAL.TXT	scenario\ demograf	Regio-specifieke factoren voor geboortekansen		73
TRANSITIONRATE SHHPOSNATIONAL.TXT	scenario\ demograf	Transitiekansen huishoudposities per leeftijdsjaar en geslacht	Pearl/nationale prognose	73
TRANSITIONRATES HHPOSREGIONALFACTOR. TXT	scenario\ demograf	Regio-specifieke factoren voor transitiekansen	Pearl	73

Bestandsnaam	Map	Omschrijving inhoud	Bronnen	Pag
MORTALITYRATES NATIONAL.TXT	scenario\ demograf	Sterftekans per jaar, leeftijdsjaar en geslacht	Pearl/nationale prognose	74
MORTALITYRATES REGIONAL.TXT	scenario\ demograf	Regio-specifieke factoren voor sterftekansen	Pearl	74
TRANSITIONS_ HHPOS.TXT	scenario\ demograf	Targets huishoudposities per jaar, leeftijdsjaar en geslacht	Pearl/nationale prognose	74
PEARL_ CORRECTIONS.TXT	scenario\ demograf	Correcties per gemeente, leeftijd, geslacht en huishoudpositie.	Pearl	75
CARLIGENCE2011_ 2050.PRN	scenario\ quad	Rijbewijsbezitskansen per geslacht en leeftijdsklasse	Scenario	75
DEVCOST.DAT	scenario\ landuse	Gemiddelde ontwikkelkosten per woningtype per zone	PBL	76
GVDATA_ JAAR.TXT	scenario\ landuse	Overheidsplanning toename kantooroppervlak en grondgebruik per type, exogene veranderingen aantal woningen naar type	CBS, Vastgoedmonito r, Nieuwe kaart/ gebruiker	76
LANDUSE.PAR	scenario\ landuse	Landelijke maximum woningbouw, type grondmarktmodel en type vastgoedmarkt per jaar	Scenario	76
ZONEDATA/ JAAR.DAT	scenario\ migrat	Zonale percentage woonmilieu-typologieën, huishoudens per woning naar type	combimonitor	77
TOTLABOUR.DAT	scenario\ labour	Landelijke ontwikkeling werkgelegenheid per sector	Scenario	77
LABOURFRAC.DAT	scenario\ labour	Optioneel opgeven van exogene fracties voor onderverdeling arbeidsplaatsen naar zones	Scenario	78
PARTICIPATION_ INDEX.DAT	scenario\ labour	Index participatiegraad mannen en vrouwen per leeftijdsklasse	Scenario	78
FOREIGN.TXT	scenario\ foreign	Sociaaleconomische gemeentes per buitenlandzone	LMS	80

Systeembestanden bevatten eveneens exogene data, maar in tegenstelling tot de scenariobestanden wordt data in de systeembestanden constant verondersteld over de tijd. Om de validiteit van het model niet te verliezen is het in de regel niet aan te bevelen om deze bestanden te veranderen. Tabel 7-2 geeft een overzicht van deze bestanden; meer details over de inhoud is te vinden in sectie 7.4.3.

Tabel 7-2: Overzicht systeembestanden TIGRIS XL.

Bestandsnaam	Module	Omschrijving inhoud	Bronnen	Pag
MUNICIP.TXT		Koppeling zones, gemeenten en COROP	SEGS	80
APRIORI.DAT	QUAD-T	Apriori huishoudverdeling	LMS, MON	81
HH.DAT	QUAD-T, MIGRAT	Verdeling persoonstypen over huishoudcategorieën	LMS, MON	81
MIGRATHH.DAT	MIGRAT	Gemiddeld aantal personen in huishouden, voor alle combinaties LMS HH-type en TXL-PEARL hh-posities	MON	81
MIGRATSHARES.DAT	MIGRAT	Verdeling van de huishoudtypen over de woningtypen per zone	WOON2006, 2009, 2012, 2015	81
LC_TXL7_02.TXT	MIGRAT	Coëfficiënten locatie- en woningtype keuze	WOON2006, 2009, 2012, 2015	81
MS_TXL7.TXT	MIGRAT	Coëfficiënten verhuiscens	WOON2006, 2009, 2021, 2015	82
LOS___14.BIN	MIGRAT	Afstanden skim tussen zones	LMS	82
HHTYPE_GM2TXL.PRN	MIGRAT	Koppeltabel LMS huishoudtype en TIGRIS XL huishoudtype		82
MIGRAT_SCALES.DAT (OPTIONEEL)	MIGRAT	Parameter met gemeentelijke verhuisfactoren	PBL	83
LABOURCOEF.PRN	LABOUR	Geschatte modelcoëfficiënten voor de arbeidsmarkt	LISA2004 -2018	83
LABOURMUNICOEF.PRN	LABOUR	Correctiefactoren arbeidsmarkt per gemeente en sector		83
PARTICIPATION.DAT	LABOUR	Participatiegraad mannen en vrouwen per leeftijdsklasse	CBS	83

In-/uitvoerbestanden worden per tijdstap aangemaakt door de verschillende modules en bevatten de modelresultaten. Deze bestanden zijn opgeslagen in de projectdirectory. Hier wordt per tijdstap een submap aangemaakt (aangeduid met 'jaar' in het onderstaande overzicht) met daarin weer mappen per module.

Tabel 7-3: Overzicht in-/uitvoerbestanden TIGRIS XL.

Bestandsnaam	Map	Uitvoer van	Invoer voor	Omschrijving inhoud	Pag
<u>Uitvoer</u>					
POPU.DAT	jaar\demograf jaar\migrat	DEMOGRAF MIGRAT	DEMOGRAF SEGS MIGRAT LABOUR	Personen per zone, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie	85
MUNIPOP.DAT	jaar\demograf jaar\migrat	DEMOGRAF MIGRAT	DEMOGRAF	Personen per gemeente, geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie	85
MUNICIP.TOT	jaar\demograf	DEMOGRAF		Initiële bevolking, geboortes, transities, immigranten, emigranten, sterftes en bevolking per gemeente	85
TRANSITIONS.TOT	jaar\demograf	DEMOGRAF		Transitiefactoren huishoudposities na één ronde demograf per leeftijdsjaar en geslacht	85
SEGS.DBF	jaar\segs	SEGS	SEGS QUAD-T MIGRAT LMS	Sociaaleconomische gegevens per LMS-subzone	85
HHTOT.DAT	jaar\quad	QUAD-T		Verdeling LMS huishoudtypen over vier stedelijkheidsgraden	87
POPU.BIN	jaar\quad\ jaar\migrat	QUAD-T MIGRAT	MIGRAT	Huishoudens per zone naar LMS huishoudtypen	87

Bestandsnaam	Map	Uitvoer van	Invoer voor	Omschrijving inhoud	Pag
ZONTOT.DAT	jaar\quad	QUAD-T		Sociaaleconomische gegevens uit QUAD per zone	87
LANDUSE.DAT	jaar\landuse	LANDUSE	LANDUSE MIGRAT LABOUR	Ontwikkeling woningaanbod, kantooroppervlak en grondgebruik per type, per zone	88
MIGRAT.DAT	jaar\migrat	MIGRAT	LANDUSE MIGRAT LABOUR	Aantal verhuizingen en indicatoren voor woningmarkt per zone	89
PRODATTR.DAT	jaar\migrat	MIGRAT		Aantal vertrekkende en aankomende huishoudens per huishoudtype	89
TOTPOPU.DAT	jaar\migrat	MIGRAT		Personen per zone, geslacht en leeftijdsgroep	90
ZMOVES.DAT	jaar\migrat	MIGRAT		Aantal verhuizende huishoudens en personen naar 4 leeftijdscategorieën per zone	90
MMOVES.DAT	jaar\migrat	MIGRAT		Aantal verhuizende huishoudens en personen naar 4 leeftijdscategorieën per gemeente	91
TXLHHS.DAT	jaar\migrat	MIGRAT		Aantal huishoudens per zone en huishoudtype	91
INITFINAL.DAT (OPTIONEEL)	jaar\migrat	MIGRAT		Aantal huishoudens per huishoudtype bij de start van de woningmarkt simulatie en na de woningmarktsimulatie	91
MIGRATSHARES.DAT (OPTIONEEL)	jaar\migrat	MIGRAT	MIGRAT	Verdeling van de huishoudtypen over de woningtypen per zone	92
LABOUR.DAT	jaar\labour	LABOUR	SEGS LABOUR	Banen per zone en sector, werkzame beroepsbevolking (m/v)	92
LABOUR_GEMEENTE.DAT	jaar\labour	LABOUR		Banen per gemeente en sector	93
LOGSUMS.ASC	jaar\LMS\LOGSUM	LMS	MIGRAT	Logsum van vervoerwijzeopties tussen zones	93
LOGSUMS_MUNI.ASC	jaar\LMS\MUN ILOS	LMS	LABOUR	Logsum van vervoerwijzeopties tussen gemeentes	94
HHLOGSUMS_1.DAT	jaar\LMS\AGG RLOGS	LMS	MIGRAT	Zonale logsums voor motief educatie	94
HHLOGSUMS_2.DAT	jaar\LMS\AGG RLOGS	LMS	MIGRAT	Zonale logsums voor motief woonwerk	94
HHLOGSUMS_4.DAT	jaar\LMS\AGG RLOGS	LMS	MIGRAT	Zonale logsums voor motief winkelen	94
HHLOGSUMS_5.DAT	jaar\LMS\AGG RLOGS	LMS	MIGRAT	Zonale logsums voor motief overig	94

7.4 Bestandsspecificaties

Deze sectie beschrijft de inhoud van achtereenvolgens de aansturings-/controlebestanden, scenariobestanden, systeembestanden en uitvoerbestanden. Hierbij wordt ingegaan op aanpassingen aan deze bestanden die voor het doorrekenen van scenario's het meest gebruikelijk zijn.

7.4.1 Controlebestanden

Controlebestanden kunnen gebruikt worden om eventuele problemen met modelruns te achterhalen. Deze controle bestanden worden aangemaakt door de TXL interface en hierin worden de relevante instellingen uit de interface overgenomen. In deze bestanden zijn de foldernamen in de aansturingsbestanden ingevuld. Controlebestanden staan per toekomstjaar in de subfolder per module in de projectfolder (bijvoorbeeld: *PRJDIR\JAAR\DEMOGRAF* voor *DEMOGRAF.CTL*).

Hieronder wordt per module de inhoud van de specifieke controlebestanden beschreven.

DEMOGRAF.CTL

Naast de bovenstaande globale aansturingsbestanden heeft elke module een eigen aansturingsbestand. Het DEMOGRAF-aansturingsbestand kent de volgende instellingen:

Parameters:

NZONES: Aantal zones in Nederland

YEAR: Het jaar waarvoor het model draait. Deze instelling wordt automatisch aangepast.

SCALE: SCALE is nul wanneer demograf de eerste keer wordt aangeroepen en SCALE is één wanneer demograf voor de tweede keer wordt gedraaid
Voorbeeld aansturingsbestand:

```
$Parameters
Nzones=1406
SCALE=0
YEAR=#YEAR#

$Input
MUNICIP=#SYSDIR#\SYSDATA\municip.txt
IMMIG=#PRJDIR#\SCENARIO\DEMOGRAF\immigrants.txt
EMIG=#PRJDIR#\SCENARIO\DEMOGRAF\emigrants.txt
INIZPOP=#PRJDIR#\#PYEAR#\migrat\popu.dat
INIMPOP=#PRJDIR#\#PYEAR#\migrat\munipop.dat
TRANSDIR=#PRJDIR#\SCENARIO\DEMOGRAF

$Output
FINZPOP=#PRJDIR#\#YEAR#\demograf\popu.dat
FINMPOP=#PRJDIR#\#YEAR#\demograf\munipop.dat
MUNITOT=#PRJDIR#\#YEAR#\demograf\municip.tot
TRANSIT=#PRJDIR#\#YEAR#\demograf\transitions.tot
```

De demografie module draait twee keer, de aansturingsbestanden zijn exact hetzelfde voor beide keren, enkel de factor SCALE is aangepast.

SEGS.CTL

Het LABOUR-controlebestand kent de volgende instellingen:

Parameters:

YEAR: Het jaar waarvoor het model draait. Deze instelling wordt automatisch aangepast.
NZONES: Aantal zones in Nederland
NZONESEX: Aantal zones inclusief buitland
LMS: Switch om te zorgen dat werkzame beroepsbevolking boven de 65 wordt meegenomen in LMS mode
PARK: Index parkeerkosten (aangemaakt uit .gm bestand)
INCOME: Inkomensontwikkeling (aangemaakt uit index.prn)
WAGEFRAC: Aandeel van de werkzame beroepsbevolking dat in loondienst is

Voorbeeld aansturingsbestand:

```
YEAR=#YEAR#
NZONES=1406
NZONESEX=1538
LMS=0
PARK=1.00213
INCOME=1.0427
WAGEFRAC=0.916
POPU=#PRJDIR#\#YEAR#\demograf\popu.dat
LABOUR=#PRJDIR#\#PYEAR#\labour\labour.dat
INISEGs=#PRJDIR#\#PYEAR#\SEGS\segs.dbf
FINSEGs=#PRJDIR#\#YEAR#\SEGS\segs.dbf
FOREIGN=#PRJDIR#\SCENARIO\foreign.txt
```

QUAD.CTL

Het QUAD-controlebestand kent de volgende instellingen:

Parameters:

NTHREAD: Aantal threads waarop quad draait
NZONES: Aantal zones in Nederland
NTARGS: Aantal targets of randtotalen
MAXITER: Maximaal aantal iteraties
ZONAL: 1= QUAD werkt met zonale targets
INCOME: Inkomensgroei in jaar t (aangemaakt uit index.prn)
MALELIC: Rijbewijsbezitskansen mannen naar leeftijdscategorie
FEMLIC: Rijbewijsbezitskansen vrouwen naar leeftijdscategorie

Voorbeeld aansturingsbestand:

```

NTHREADS: 0
NZONES: 1406
NTARGS: 19
MAXITER: 50
ZONAL: 1
INCOME: 1.953
MALELIC: 69.8,65.3,95.3
FEMLIC: 93.1,96.5,91.6
HHFL: #SYSDIR#\SYSDATA\hh.dat
ZONEDAT: #PRJDIR#\#YEAR#\SEGS\segs.dbf
APRIORI: Hhtot.dat
HHTOT: hhtot.dat
CATTOT: cattot.dat
ZONTOT: zontot.dat
POPU: Popu.bin
LOG: quad.log
  
```

LANDUSE.CTL

Het LANDUSE-controlebestand kent de volgende instellingen:

Parameters:

NZONES: Aantal zones in Nederland
YEAR: Het jaar waarvoor het model draait. Deze instelling wordt automatisch aangepast.
DENS: In geval geen woningdichtheid bekend is wordt dichtheid geschat op basis van de inkomensverdeling in de zone. De parameter "DENS" is een ondergrens voor deze geschatte woningdichtheid.

Voorbeeld aansturingsbestand:

```

$PARAMETERS
NZONES=1406
YEAR=#YEAR#
DENS=6

$INPUT
MUNICIP=#SYSDIR#\SYSDATA\municip.txt
PLN=#PRJDIR#\SCENARIO\LANDUSE\gvdata_#YEAR#.txt
APR=#PRJDIR#\#PYEAR#\LANDUSE\landuse.dat
MIG=#PRJDIR#\#PYEAR#\MIGRAT\migrat.dat
PAR=#PRJDIR#\SCENARIO\LANDUSE\landuse_model1_devcostuit.par
DEVCONST=#PRJDIR#\SCENARIO\LANDUSE\devcost.dat

$OUTPUT
LND=#PRJDIR#\#YEAR#\LANDUSE\landuse.dat
  
```

MIGRAT.CTL

Het MIGRAT-controlebestand kent de volgende instellingen:

Parameters:

NZONES: Aantal zones in Nederland
ITER: Hierin kan het aantal iteraties worden ingesteld dat gebruikt wordt om te balanceren tussen het aantal aankomsten van huishoudens in een zone en het aantal beschikbare vacante woningen.
INCOME: Inkomensontwikkeling (door schil uit scenario gehaald)
WOZ: Correctiefactor f voor financieringsmogelijkheden
ELAS: Inkomenselasticiteit r WOZ-waarde

Voorbeeld aansturingsbestand:

```
$Parameters
NZONES=1406
ITER=7
INCOME=1.016
WOZ=0
ELAS=1

$Input
Coef01=#SYSDIR#\SYSDATA\ms_txl7.txt
CoefLoc=#SYSDIR#\SYSDATA\lc_txl7.txt
P_HH=#SYSDIR#\SYSDATA\hhtype_gm2txl.prn
INC=#SYSDIR#\SYSDATA\hh.dat
SCALE=#SYSDIR#\SYSDATA\migrat_scales.dat
LND=#PRJDIR#\#YEAR#\landuse\landuse.dat
ZON=#PRJDIR#\SCENARIO\MIGRAT\zonedata#YEAR#.dat
DIST=#SYSDIR#\SYSDATA\LOS___14.bin
SHARES0=#SYSDIR#\SYSDATA\MigratShares.dat
SHARES1=#PRJDIR#\#YEAR#\Migrat\MigratShares.dat
LOGS_E=#SYSDIR#\SYSDATA#\PLMSYEAR#\LMS\AGGRLOGS\hhlogsums_1.dat
LOGS_C=#SYSDIR#\SYSDATA#\PLMSYEAR#\LMS\AGGRLOGS\hhlogsums_2.dat
LOGS_S=#SYSDIR#\SYSDATA#\PLMSYEAR#\LMS\AGGRLOGS\hhlogsums_4.dat
LOGS_O=#SYSDIR#\SYSDATA#\PLMSYEAR#\LMS\AGGRLOGS\hhlogsums_5.dat
LOS=#SYSDIR#\SYSDATA#\PLMSYEAR#\LMS\LOGSUM\logsums.asc
HH0=#PRJDIR#\#YEAR#\migrat\popu.bin
HH1=#PRJDIR#\#YEAR#\quad\popu.bin
IMIG=#PRJDIR#\#YEAR#\migrat\migrat.dat
INIZPOP=#PRJDIR#\#YEAR#\demograf\popu.dat
SEG=#PRJDIR#\#YEAR#\SEGS\segs.dbf
MUNICIP=#SYSDIR#\SYSDATA\municip.txt
AVRGPRS=#SYSDIR#\SYSDATA\migratHH.dat

$Output
MIG=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\migrat.dat
IF=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\InitFinal.dat
PA=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\ProdAttr.dat
TXLHHS=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\TXLHHS.dat
FINSHARES=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\MigratShares.dat
FINHH=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\popu.bin
FINZPOP=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\popu.dat
FINMPOP=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\munipop.dat
Tot=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\totpopu.dat
ZMOVES=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\zmoves.dat
MMOVES=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\mmoves.dat
LOG=#PRJDIR#\#YEAR#\MIGRAT\Migrat.log
```

LABOUR.CTL

Het LABOUR-controlebestand kent de volgende instellingen:

Parameters:

NZONES: Aantal zones in Nederland.
YEAR: Het jaar waarvoor het model draait. Deze instelling wordt automatisch aangepast.
FRAC: Geeft aan of exogene fracties voor onderverdeling arbeidsplaatsen naar zones gebruikt moeten worden. 0=draait zonder fracties, 1=draait met labourfrac.dat.

Voorbeeld aansturingsbestand:

```
$PARAMETERS
NZONES=1406
YEAR=#YEAR#
FRAC=0.0

$INPUT
COEF=#SYSDIR#\SYSDATA\labourcoef.prn
MUNICOEF=#SYSDIR#\SYSDATA\labourmunicoef.prn
PARTICIP=#SYSDIR#\SYSDATA\Participation.dat
PARTINDX=#PRJDIR#\SCENARIO\LABOUR\participation_index.dat
MUNICIP=#SYSDIR#\SYSDATA\municip.txt
AREA1=#PRJDIR#\#YEAR#\landuse\landuse.dat
POPUL1=#PRJDIR#\#YEAR#\migrat\popu.dat
GLOS=#SYSDIR#\SYSDATA\PLMSYEAR#\LMS\munilos\logsums_muni.asc
LAB0=#PRJDIR#\#PYEAR#\labour\labour.dat
MUNIP0=#PRJDIR#\#PYEAR#\migrat\munipop.dat
MUNIP1=#PRJDIR#\#YEAR#\migrat\munipop.dat
TOT=#PRJDIR#\SCENARIO\LABOUR\TotLabour.dat
ZONFRAC=#PRJDIR#\SCENARIO\LABOUR\labourfrac.dat
SEGS1=#PRJDIR#\#YEAR#\SEGS\segs.dbf
EUROP=#SYSDIR#\SYSDATA\labour\Europese_ligging.csv
BEREIK=#SYSDIR#\SYSDATA\labour\HWN-bereikbaarheid.csv
UNIV=#SYSDIR#\SYSDATA\labour\extra_zonal.csv
URB=#SYSDIR#\SYSDATA\labour\urb.dat

$Output
LAB1=#PRJDIR#\#YEAR#\LABOUR\labour.dat
LABGEM=#PRJDIR#\#YEAR#\LABOUR\labour_gemeente.dat
```

7.4.2 Scenariobestanden

Scenariobestanden geven exogene informatie voor het model. Dit kunnen attributen zijn voor een model, maar ook parameters voor modelinstellingen. Al deze bestanden zijn ASCII-bestanden en kunnen door de gebruiker handmatig worden gewijzigd om een ander scenario door te rekenen.

Alle scenariodata kunnen per jaar afzonderlijk worden opgegeven. Als een scenariobestand in het onderstaande overzicht *jaar* in de bestandsnaam heeft, dan is voor elk toekomstjaar een apart bestand aangemaakt. Alle andere bestanden hebben per toekomstjaar een andere regel.

De inhoud en voornaamste instellingsmogelijkheden van elk van de scenariobestanden wordt hieronder beknopt beschreven. De bestanden zijn te vinden in de ‘scenario’ submap in de systeemdirectory. De indeling van deze subsectie is consistent met de bestands- en mapindeling van de scenariomap, waarbij de bestanden geordend zijn naar module. Zie Tabel 7-1 op pagina 64 voor een korter overzicht van de scenariobestanden.

In deze sectie wordt voor elk van de databestanden het bestandsformaat aangegeven. In de regel zijn de bestanden ASCII-bestanden die eenvoudig handmatig kunnen worden ingelezen en aangepast (uitzonderingen hierop zijn de bestanden voor gegevensoverdracht met QUAD en LMS). Twee bestandsindelingen zijn hiervoor gebruikt:

1. Fixed format-bestanden, d.w.z. bestanden bestaande uit kolommen met een vaste breedte, rechts uitgelijnd en opgevuld met spaties;
2. Free format-bestanden, waarvoor het aantal tekens per kolom niet vast ligt en waarvan de kolommen gescheiden worden door een tab of door één of meer spaties.

Van de fixed format-bestanden is hieronder ook aangegeven volgens welk format elk van de kolommen is opgemaakt. Hiervoor zijn de volgende formats onderscheiden:

- I_m een natuurlijk getal dat m posities inneemt;
- $F_{m.n}$ een reëel getal dat m posities inneemt, waaronder n decimalen;

- G_m een reëel getal dat m posities inneemt, waaronder een variabel aantal decimalen;
- Am : een tekstfragment dat m posities inneemt.

INDEX.PRN

Dit bestand bevat indices die gebruikt worden in meerdere modules. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	t	Jaartal
2	ζ	Inkomensindex (reëel) t.o.v. voorafgaande jaar
3	φ	Index parkeerkosten
4	f	correctiefactor f voor financieringsmogelijkheden
5	φ	Fractie arbeidsplaatsen in loondienst

De gebruikte indices in dit bestand zijn scenario specifiek en onderdeel van de scenario invoer door de gebruiker. Standaard zijn recente CBP/PBL scenario's beschikbaar.

Demografie

De demografiemodule gebruikt verschillende scenariobestanden voor migratie, geboorte en sterfte, en transitiekansen van huishoudposities.

IMMIGRANTS.TXT

Dit bestand bevat per jaar het aantal mannen en vrouwen naar leeftijdscategorie dat immigrereert naar de verschillende gemeentes in Nederland, onderverdeeld naar leeftijdsjaar en huishoudpositie. De immigratiecijfers zijn direct afkomstig uit PEARL. Het bestand heeft een free format ASCII-indeling. Per regel bevat het de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	t	Jaartal
2	g	Gemeente
3	s	Geslacht (man/vrouw)
4	l	Leeftijdsjaar
5	b	Huishoudpositie
6	IM	Aantal immigranten

EMIGRANTS.TXT

Dit bestand bevat per jaar het aantal mannen en vrouwen naar leeftijdscategorie dat emigreert van de verschillende gemeentes in Nederland, onderverdeeld naar leeftijdsjaar en huishoudpositie. Het bestand heeft een free format ASCII-indeling. De emigratiecijfers zijn direct afkomstig uit PEARL. De eerste twee regels beschrijven de inhoud van het bestand, vanaf de derde regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	t	Jaartal
2	g	Gemeente
3	s	Geslacht (man/vrouw)
4	l	Leeftijdsjaar
5	b	Huishoudpositie
6	EM	Aantal emigranten

FERTILITYRATESNATIONAL.TXT

In dit bestand staan de geboortekansen uitgesplitst naar 99 leeftijdsjaren en de leeftijd van de vrouw. Het heeft een free format ASCII-bestandsindeling. De regionale factoren van de geboortekansen uit FERTILITYRATESREGIONAL.TXT worden gebruikt om geboortes te verdelen over de gemeentes. De eerste

twee regels beschrijven de inhoud van het bestand, vanaf de derde regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaartal
2		Rangnummer uit de moeder
3	l_v	Leeftijd vrouw
4	GK	Geboortekans

FERTILITYRATESREGIONAL.TXT

In dit bestand staan de regionale factoren voor de geboortekans. Het heeft een free format ASCII-bestandsindeling. De geboortekansen zijn direct afkomstig uit PEARL. De eerste twee regels beschrijven de inhoud van het bestand, vanaf de derde regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaartal
2	g	Gemeente
3		Rangnummer uit de moeder
4	l_v	Leeftijd vrouw
5	η	Regionale factor voor geboortekans

Voor de twee invoerbestanden, wat betreft geboortekansen, geldt dat de herkomstgroepering niet gebruikt wordt in TIGRIS XL.

TRANSITIONRATESHHPOS NATIONAL.TXT

Voor elk van de huishoudposities, uitgezonderd kind, is een bestand opgesteld met daarin de overgangskansen naar de diverse huishoudposities, onverdeeld naar leeftijdsjaar en geslacht. Het is een free format ASCII-bestand. De eerste twee regels beschrijven de inhoud van het bestand, vanaf de derde regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaar
2	s	Geslacht
3	l	Leeftijdsjaar
4	b	Huishoudpositie
5	TK	Transitiekans

De regionale factoren voor de transitiekans uit *TRANSITIONRATESHHPOSREGIONALFACTOR.TXT* worden gebruikt om de transities tussen huishoudposities te verdelen over de gemeentes.

TRANSITIONRATESHHPOSREGIONALFACTOR.TXT

Voor elk van de huishoudposities, uitgezonderd kind, is een bestand opgesteld met daarin de regionale factoren voor de transitiekansen naar de diverse huishoudposities voor het jaar 2010. Het is een free format ASCII-bestand. De eerste twee regels beschrijven de inhoud van het bestand, vanaf de derde regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaar
2	g	Gemeente
3	s	Geslacht
4	δ	Regionale factor voor transitiekans

De transitiekansen zijn rechtstreeks afkomstig uit PEARL.

MORTALITYRATESNATIONAL.TXT

In dit bestand staan de sterftekansen uitgesplitst naar leeftijdsjaar en geslacht. Het heeft een free format ASCII-bestandsindeling. De eerste twee regels beschrijven de inhoud van het bestand, vanaf de derde regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaar
2	s	Geslacht
3	l	Leeftijdsjaar
4	SK	Sterftekans

De regionale factoren voor de sterftekans uit MORTALITYRATESREGIONALFACTOR.TXT worden gebruikt om de sterftes te verdelen over de gemeentes.

MORTALITYRATESREGIONAL.TXT

In dit bestand staan de regionale factoren voor de sterftekans. Het heeft een free format ASCII-bestandsindeling. De eerste twee regels beschrijven de inhoud van het bestand, vanaf de derde regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaar
2	g	Gemeente
3	s	Geslacht
4	l	Leeftijdsjaar
5	λ	Regionale factor voor sterftekans

De sterftekansen komen rechtstreeks uit PEARL

TRANSITIONS_HHPOS.TXT

Voor elk van de huishoudposities zijn voor elk toekomstjaar targets opgesteld, die rechtstreeks uit PEARL afkomstig zijn. Het heeft een free format ASCII-bestandsindeling, opgezet als een matrix. De eerste regel beschrijft de inhoud van het bestand, vanaf de tweede regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	<i>t</i>	Jaar
2	<i>l</i>	Leeftijdsjaar
3		Target <i>hhpos</i> naar kind mannelijk
4		Target <i>hhpos</i> naar kind vrouwelijk
5		Target <i>hhpos</i> naar alleen mannelijk
6		Target <i>hhpos</i> naar alleen vrouwelijk
7		Target <i>hhpos</i> naar samen mannelijk
8		Target <i>hhpos</i> naar samen vrouwelijk
9		Target <i>hhpos</i> naar eenouder mannelijk
10		Target <i>hhpos</i> naar eenouder vrouwelijk
11		Target <i>hhpos</i> naar overig hoofd mannelijk
12		Target <i>hhpos</i> naar overig hoofd vrouwelijk
13		Target <i>hhpos</i> naar overig overig mannelijk
14		Target <i>hhpos</i> naar overig overig vrouwelijk
15		Target <i>hhpos</i> naar instelling mannelijk
16		Target <i>hhpos</i> naar instelling vrouwelijk
17		Target <i>hhpos</i> naar dood mannelijk
18		Target <i>hhpos</i> naar dood vrouwelijk

PEARL_CORRECTIONS.TXT

Dit bestand bevat per jaar de correcties, uitgesplitst naar gemeente, leeftijd, geslacht en huishoudpositie. De correcties zijn een gevolg van fouten in de registratie en worden gebruikt om de stromen van de componenten goed te laten aansluiten bij de waarnemingen. De correcties zijn direct afkomstig uit PEARL. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	<i>t</i>	Jaartal
2	<i>g</i>	Gemeente
3	<i>l</i>	Leeftijdsjaar
4	<i>s</i>	Geslacht (man/vrouw)
5	<i>H</i>	Huishoudpositie
6	<i>Cor</i>	Correcties (aantal)

QUAD

CARLIGENCE2011_2050.PRN

In dit bestand staan per jaar het rijbewijsbezitskansen uitgesplitst naar leeftijd en geslacht.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	<i>t</i>	Jaartal
2	<i>E_e</i>	Rijbewijsbezitskansen mannen 15 t/m 34 jaar
3	"	Rijbewijsbezitskansen mannen 35 t/m 65 jaar
4	"	Rijbewijsbezitskansen mannen 65+ jaar
5	"	Rijbewijsbezitskansen vrouwen 15 t/m 34 jaar
6	"	Rijbewijsbezitskansen vrouwen 35 t/m 65 jaar
7	"	Rijbewijsbezitskansen vrouwen 65+ jaar

Grond- en vastgoedmarkt

De grondmarkt- en vastgoedmarktmodule gebruikt een bestand voor grondgebruiks- en woningbouwscenario's en een bestand voor modelparameters.

DEV COST.DAT

Dit bestand geeft per zone een inschatting voor de gemiddelde bouwkosten op basis van de verhouding eensgezins- en meergezinswoningen in de zone en de gemiddelde woningprijs (WOZ) prijspeil 2010. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	ξ	LMS-subzone nummer
2	BK_1	Proxy voor de gemiddelde bouwkosten koop – eengezinswoning
3	BK_2	Proxy voor de gemiddelde bouwkosten koop – meergezinswoning
4	BK_3	Proxy voor de gemiddelde bouwkosten huur – eengezinswoning
5	BK_4	Proxy voor de gemiddelde bouwkosten huur – meergezinswoning

GVDATA_JAAR.TXT

Dit bestand geeft per zone voor het betreffende toekomstjaar het geplande grondgebruik en ontwikkelingen in de woningbouw aan. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	ξ	LMS-subzone nummer
2		Geplande toename kantoorruimte (in m2)
3	OP_{gg}	Geplande toename natuur (in hectare)
4	"	Geplande toename water (in hectare)
5	"	Geplande toename Infrastructuur (in hectare)
6	"	Geplande toename voorzieningen (in hectare)
7	"	Geplande toename bedrijventerrein (in hectare)
8	"	Geplande toename stedelijk groen (in hectare)
9	"	Grond beschikbaar volgens contourbeleid (in hectare)
10	"	Geplande toename woongebied koop – eengezinswoningen (in hectare)
11	"	Geplande toename woongebied koop – meergezinswoningen (in hectare)
12	"	Geplande toename woongebied huur – eengezinswoningen (in hectare)
13	"	Geplande toename woongebied huur – meergezinswoningen (in hectare)
14	WD_{nt}	Woningdichtheid koop – eengezinswoningen (aantal woningen per hectare)
15	"	Woningdichtheid koop – meergezinswoningen (aantal woningen per hectare)
16	"	Woningdichtheid huur – eengezinswoningen (aantal woningen per hectare)
17	"	Woningdichtheid huur – meergezinswoningen (aantal woningen per hectare)
18	ω_{nt}	Sloppercentage koop – eengezinswoningen
19	"	Sloppercentage koop – meergezinswoningen
20	"	Sloppercentage huur – eengezinswoningen
21	"	Sloppercentage huur – meergezinswoningen
22	CP_{nt}	Geplande koop – eengezinswoningen in bestaand bebouwd gebied
23	"	Geplande koop – meergezinswoningen in bestaand bebouwd gebied
24	"	Geplande huur – eengezinswoningen in bestaand bebouwd gebied
25	"	Geplande huur – meergezinswoningen in bestaand bebouwd gebied

De gebruiker kan hier zelf plannen of grondrestricties invoeren. Het TIGRIS XL model maakt hier vaak gebruik van data uit de Ruimtescanner waar onder andere wettelijke restricties op het grondgebruik en door provincies aangeleverde restricties in zijn opgenomen.

LANDUSE.PAR

In dit bestand staan parameters voor de LANDUSE-module. Het heeft een free format ASCII-bestandsindeling. Per regel bevat het de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaartal
2		Type grondmodel
3		Type vastgoedmodule
4	TP	Landelijk maximum van te bouwen woningen

Het type grondmodel kan de waarden 1 tot met 6 aannemen, analoog aan de benaming van de modellen in sectie 4.3.1. Het type vastgoedmodule kan de waarden 1 of 2 aannemen. Bij de waarde 1 wordt de oorspronkelijke versie gebruikt en zijn de veranderingen in de vastgoedmodule exogeen bepaald binnen de grenzen die het grondmodel biedt. Bij instelling 2 is de vastgoedmodule endogeen en wordt het gedrag van projectontwikkelaars mee gesimuleerd, in dit geval kan het gebeuren dat het grondmodel ruimte tot ontwikkeling biedt maar dit niet plaatsvindt omdat de prijzen niet aantrekkelijk zijn. Het landelijke maximum voor de haalbare woningbouw productie kan hier ingevoerd worden, standaard is de jaarlijkse bovengrens op 90000 gezet voor ieder toekomstjaar.

Woningmarkt

ZONEDATAJAAR.DAT

Dit bestand bevat zonale gegevens met betrekking tot het aantal huishoudens per woningtype en het woonmilieutype. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	$\tilde{z}$	LMS-subzone nummer
2	HW_{wt}	Aantal huishoudens per koop – eengezinswoning
3	"	Aantal huishoudens per koop – meergezinswoning
4	"	Aantal huishoudens per huur – eengezinswoning
5	"	Aantal huishoudens per huur – meergezinswoning
6	WMT_1	Percentage van de subzone met woonmilieutypologie 1
7	WMT_2	Percentage van de subzone met woonmilieutypologie 2
8	WMT_3	Percentage van de subzone met woonmilieutypologie 3
9	WMT_4	Percentage van de subzone met woonmilieutypologie 4
10	WMT_5	Percentage van de subzone met woonmilieutypologie 5

De percentages per woonmilieutype zijn berekend op basis van de bestaande woonmilieuindeling uit de combimonitor op 4-cijferig postcodeniveau.

Arbeidsmarkt

TOTLABOUR.DAT

In dit bestand staat per jaar het landelijke aantal banen voor de elf sectoren in de arbeidsmarkt. De ontwikkeling van het landelijke aantal banen naar economische sector is scenario invoer. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaartal
2	E_e	Aantal banen in de industrie in Nederland
3	"	Aantal banen in de nijverheid in Nederland
4	"	Aantal banen in de transportsector in Nederland
5	"	Aantal banen in de overige consumentendiensten in Nederland
6	"	Aantal banen in de directe consumentendiensten in Nederland
7	"	Aantal banen in financiële en zakelijke diensten in Nederland
8	"	Aantal banen in de detailhandel in Nederland
9	"	Aantal banen in de logistiek in Nederland
10	"	Aantal banen in de zorg in Nederland
11	"	Aantal banen in overheid en onderwijs in Nederland
12	"	Aantal banen in de landbouw

LABOURFRAC.DAT

Dit bestand is optioneel en kan gebruikt worden om per gemeente de endogene onderverdeling in arbeidsplaatsen naar de zones te overschrijven met vastliggende exogene fracties.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	g	Gemeente
2	z	Zone
3	FR_z	Fractie aantal banen industrie gemeente in zone
4	"	Fractie aantal banen nijverheid gemeente in zone
5	"	Fractie aantal banen transport gemeente in zone
6	"	Fractie aantal banen overige consumentendiensten gemeente in zone
7	"	Fractie aantal banen directe consumentendiensten gemeente in zone
8	"	Fractie aantal banen financiële en zakelijke diensten gemeente in zone
9	"	Fractie aantal banen detailhandel gemeente in zone
10	"	Fractie aantal banen logistiek gemeente in zone
11	"	Fractie aantal banen zorg gemeente in zone
12	"	Fractie aantal banen overheid en onderwijs gemeente in zone

Het bestand kan per gemeente ingevoerd worden en kan dus ook voor een selectie van de gemeenten gebruikt worden, voor de overige gemeenten geldt dan de normale endogene berekening van de verdeling van arbeidsplaatsen binnen een gemeente over de zones. Bij invoer moeten de fracties voor de zones per economische sector in de gemeente optellen tot 1.

PARTICIPATION_INDEX.DAT

Dit bestand bevat de verandering, uitgedrukt in index, in participatiegraad per geslacht en leeftijdscategorie.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaartal
2		Index participatiegraad mannen 15 t/m 34 jaar
3		Index participatiegraad mannen 35 t/m 54 jaar
4		Index participatiegraad mannen 55 t/m 74 jaar
5		Index participatiegraad vrouwen 15 t/m 34 jaar
6		Index participatiegraad vrouwen 35 t/m 54 jaar
7		Index participatiegraad vrouwen 55 t/m 74 jaar

EUROPESE_LIGGING.CSV

Dit bestand bevat het Europese bereikbaarheidsmaat. Deze indicator kan in een toekomstige versie als endogene variabele geïmplementeerd worden die binnen een TXL-run berekend wordt.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	t	Jaartal
2	z	LMS-zonenummer
3		Oppervlakte van LMS-zone
7		Bereikbaarheidsmaat acc_exp0_0002

EXTRA_ZONAL.CSV

Dit bestand bevat dummy's voor zonale data (zoals ziekenhuizen en universiteiten) die niet in het standaard-bestand voor zonale data zitten.

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	$\mathcal{Z}$	LMS-zonenummer
2		Stedelijkheidsgraad
3		Dummy voor ziekenhuizen
4		Dummy voor universiteiten (incl. grote HBO's)

HWN-BEREIKBAARHEID.CSV

Dit bestand bevat bereikbaarheidsmaten m.b.t. het hoofdwegennet. Deze zijn berekend voor 2018.

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	g	Gemeentenummer in formaat GM---- (bv. GM0003 voor gemeente 3)
2		Gemeentenaam
3		Bereikbaarheidsmaat HWN
4		Bereikbaarheidsmaat HWN-afrit

URB.DAT

Dit bestand bevat per zone de stedelijkheidsgraad van 2018.

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	$\mathcal{Z}$	LMS-zonenummer
2		Stedelijkheidsgraad
3		Bereikbaarheidsmaat

Foreign

FOREIGN.TXT

In dit bestand staat per jaar de bevolking en het aantal arbeidsplaatsen voor de buitenlandse zones.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	<i>t</i>	Jaartal
2	$\tilde{z}$	LMS-subzone nummer
3	LANDBOUW	Arbeitsplaatsen landbouw
4	INDUSTRIE	Arbeitsplaatsen industrie
5	DETAIL	Arbeitsplaatsen detailhandel
6	DIENSTEN	Arbeitsplaatsen diensten
7	OVERHEID	Arbeitsplaatsen overheid
8	OVERIG	Arbeitsplaatsen overig
9	BANENTOT	Arbeitsplaatsen totaal
10	M_00_05	Aantal mannen van 0 t/m 5 jaar
11	M_06_11	Aantal mannen van 6 t/m 11 jaar
12	M_12_14	Aantal mannen van 12 t/m 14 jaar
13	M_15_17	Aantal mannen van 15 t/m 17 jaar
14	M_18_34	Aantal mannen van 18 t/m 34 jaar
15	M_35_54	Aantal mannen van 35 t/m 54 jaar
16	M_55_64	Aantal mannen van 55 t/m 64 jaar
17	M_65_74	Aantal mannen van 65 t/m 74 jaar
18	M_75_EO	Aantal mannen van 75 jaar en ouder
19	V_00_05	Aantal vrouwen van 0 t/m 5 jaar
20	V_06_11	Aantal vrouwen van 6 t/m 11 jaar
21	V_12_14	Aantal vrouwen van 12 t/m 14 jaar
22	V_15_17	Aantal vrouwen van 15 t/m 17 jaar
23	V_18_34	Aantal vrouwen van 18 t/m 34 jaar
24	V_35_54	Aantal vrouwen van 35 t/m 54 jaar
25	V_55_64	Aantal vrouwen van 55 t/m 64 jaar
26	V_65_74	Aantal vrouwen van 65 t/m 74 jaar
27	V_75_EO	Aantal vrouwen van 75 jaar en ouder
28	WERKZ_M	Werkzame beroepsbevolking mannen (aantal)
29	WERKZ_V	Werkzame beroepsbevolking vrouwen (aantal)

7.4.3 Systeembestanden

Systeembestanden leveren net als scenariobestanden exogene data voor het model. Maar in tegenstelling tot de scenariobestanden worden de data in de systeembestanden constant verondersteld over de tijd. De systeembestanden zijn te vinden in de 'SYSDATA' map in de systeemdirectory. Zie Tabel 7-2 op pagina 66 voor een korter overzicht van de systeembestanden.

MUNICIP.TXT

In dit bestand staat de koppeling van de LMS zones, op basis zonering LMS_GM3, naar gemeenten en COROP-regio's voor 2014. Voor het jaar 2014 zijn er voor enkele gemeentes fracties opgesteld, aangezien enkele LMS zones in 2014 niet tot één gemeente toebehoren. Er is een fractie voor oppervlakte (LANDUSE), inwoners (DEMOGRAF) en banen (LABOUR). Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	$\tilde{z}$	LMS-subzone nummer
2	<i>g</i>	Gemeente
3		Fractie oppervlakte
4		Fractie inwoners
5		Fractie banen
6	<i>r</i>	COROP regio

APRIORI.DAT

Dit bestand bevat de apriori verdeling van de huishoudens per stedelijkheidsgraad over de 311 huishoudtypen.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	b'	LMS HH-type
2		Aantal huishoudens in stedelijkheidsgraad 1
3		Aantal huishoudens in stedelijkheidsgraad 2
4		Aantal huishoudens in stedelijkheidsgraad 3
5		Aantal huishoudens in stedelijkheidsgraad 4

HH.DAT

Dit bestand bevat de verdeling van LMS-persoonstypen over de LMS-huishoudtypen voor de Prototypische Steekproef. Voor een beschrijving wordt verwezen naar de Technische Documentatie van het LMS versie 7.0, deel D (Hague Consulting Group, 2000). Dit bestand heeft een update gehad, waarbij het MON van 2007-2009 is gebruikt om de verdeling over huishoudtypen opnieuw op te stellen. Daarnaast zijn ook de targets voor de huishoudposities toegevoegd aan dit bestand.

MIGRATHH.DAT

Dit bestand bevat het gemiddeld aantal personen per huishoudpositie, per LMS HH-type en leeftijdscohort. Het is een fixed format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving	Format
1	b'	LMS HH-type	I3
2	s	Geslacht	I2
3	b	Huishoudpositie	I2
4	c	Leeftijdsklasse LMS (5?)	I2
5	BH	gemiddeld aantal personen per huishouden	f12.8

MIGRATSHARES.DAT

Het bestand bevat per zone en huishoudtypen de verdeling in % van de huishoudens over de vier woningtypen in het model. De percentages zijn afgeleid op basis van de verdeling uit de WOON enquête en het aanwezige woningaanbod in de zone. De eerste regel bevat gelijk data en de kolommen staan voor:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	$\tilde{z}$	LMS-subzone nummer
2	b	Huishoudenscategorie
3		Percentage dat woont in koop-eengezinswoningen
4		Percentage dat woont in koop-meergezinswoningen
5		Percentage dat woont in huur-eengezinswoningen
6		Percentage dat woont in huur-meergezinswoningen

LC_TXL7_02.TXT

Dit bestand bevat de geschatte modelcoëfficiënten voor de locatie- en woningtypekeuze in de woningmarkt, zoals weergegeven in sectie 5.4.2. Het is een fixed format ASCII-bestand. De eerste regel bevat kolomkoppen; daarna bevat het bestand per regel de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving	Format
1		Naam variabelen	A12
2	a_b, β_b, γ_b	Parameterwaarden huishoudtype 1	G24
3	"	Parameterwaarden huishoudtype 2	G24
4	"	Parameterwaarden huishoudtype 3	G24
5	"	Parameterwaarden huishoudtype 4	G24
6	"	Parameterwaarden huishoudtype 5	G24
7	"	Parameterwaarden huishoudtype 6	G24
8	"	Parameterwaarden huishoudtype 7	G24
9	"	Parameterwaarden huishoudtype 8	G24
10	"	Parameterwaarden huishoudtype 9	G24
11	"	Parameterwaarden huishoudtype 10	G24
12	"	Parameterwaarden huishoudtype 11	G24
13	"	Parameterwaarden huishoudtype 12	G24
14	"	Parameterwaarden huishoudtype 13	G24
15	"	Parameterwaarden huishoudtype 14	G24

Als in een kolom geen waarde is opgegeven voor een parameter, dan heeft deze parameter de waarde nul voor dat huishoudtype.

MS_TXL7.TXT

Dit bestand bevat de geschatte modelcoëfficiënten voor de *move/stay*-keuze in de woningmarktmodule, zoals weergegeven in sectie woningmarktmodule. Het is een fixed format ASCII-bestand. De eerste regel bevat kolomkoppen; daarna bevat het bestand per regel de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving	Format
1		Naam variabelen	A12
2	a_b, β_b, γ_b	Parameterwaarden huishoudtype 1	G24
3	"	Parameterwaarden huishoudtype 2	G24
4	"	Parameterwaarden huishoudtype 3	G24
5	"	Parameterwaarden huishoudtype 4	G24
6	"	Parameterwaarden huishoudtype 5	G24
7	"	Parameterwaarden huishoudtype 6	G24
8	"	Parameterwaarden huishoudtype 7	G24
9	"	Parameterwaarden huishoudtype 8	G24
10	"	Parameterwaarden huishoudtype 9	G24
11	"	Parameterwaarden huishoudtype 10	G24
12	"	Parameterwaarden huishoudtype 11	G24
13	"	Parameterwaarden huishoudtype 12	G24
14	"	Parameterwaarden huishoudtype 13	G24
15	"	Parameterwaarden huishoudtype 14	G24

LOS__14.BIN

Dit bestand is een binair bestand met afstandenskim tussen zones.

HHTYPE_GM2TXL.PRN

Dit bestand bevat een koppeling tussen de 311 LMS huishoudtypen, op basis van LMS GM3, en de 14 TIGRIS XL huishoudtypen.

Kolom	Symbol	Beschrijving
1		HHtype (LMS)
2		HHtype (TIGRIS XL)

MIGRAT_SCALES.DAT

Bevat correctiefactor voor aanpassen verhuisaantrekkelijkheid per gemeente. De correctie van verhuisaantrekkelijkheid is toegepast als sizevariabele op de aantrekkelijkheid van zones in een gemeente. Bestand bevat relatieve ophoging (of verlaging) van de verhuisaantrekkelijkheid per huishoudtype.

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	g	Gemeente
2		Correctiefactor HH-type 1
3		Correctiefactor HH-type 2
4		Correctiefactor HH-type 3
5		Correctiefactor HH-type 4
6		Correctiefactor HH-type 5
7		Correctiefactor HH-type 6
8		Correctiefactor HH-type 7
9		Correctiefactor HH-type 8
10		Correctiefactor HH-type 9
11		Correctiefactor HH-type 10
12		Correctiefactor HH-type 11
13		Correctiefactor HH-type 12
14		Correctiefactor HH-type 13
15		Correctiefactor HH-type 14

LABOURCOEF.PRN

Dit bestand bevat de geschatte modelcoëfficiënten voor de arbeidsmarkt, zoals weergegeven in sectie 6.4. Het is een fixed format ASCII-bestand. De eerste regel bevat kolomkoppen; daarna bevat het bestand per regel de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving	Format
1		Label variabelen	A13
2	β	Parameterwaarden sector industrie	F10.3
3	"	Parameterwaarden sector nijverheid	F10.3
4	"	Parameterwaarden sector transport	F10.3
5	"	Parameterwaarden sector overige consumentendiensten	F10.3
6	"	Parameterwaarden sector directe consumentendiensten	F10.3
7	"	Parameterwaarden sector zakelijke en financiële diensten	F10.3
8	"	Parameterwaarden sector detailhandel	F10.3
9	"	Parameterwaarden sector logistiek	F10.3
10	"	Parameterwaarden sector zorg	F10.3
11	"	Parameterwaarden sector overheid en onderwijs	F10.3

LABOURMUNICOEF.PRN

Dit bestand bevat correctiefactoren voor de arbeidsmarkt per gemeente en sector. Het is een free format ASCII-bestand:

Kolom	Symbool	Beschrijving	Format
1	<i>g</i>	Gemeente	A13
2	<i>C</i>	Correctiefactoren industrie	F10.7
3	"	Correctiefactoren nijverheid	F10.7
4	"	Correctiefactoren transport	F10.7
5	"	Correctiefactoren overige consumentendiensten	F10.7
6	"	Correctiefactoren directe consumentendiensten	F10.7
7	"	Correctiefactoren zakelijke en financiële diensten	F10.7
8	"	Correctiefactoren detailhandel	F10.7
9	"	Correctiefactoren logistiek	F10.7
10	"	Correctiefactoren zorg	F10.7
11	"	Correctiefactoren overheid en onderwijs	F10.7
12	"	Correctiefactoren landbouw	F10.7

PARTICIPATION.DAT

In dit bestand staat de participatiegraad voor mannen en vrouwen naar drie leeftijdscategorieën. De data voor mannen en vrouwen onder de 65 is gebaseerd op een bewerking van CBS data. Voor de arbeidsparticipatie van 65+, waaronder verstaan wordt de participatie tussen de 65 en de AOW leeftijd, is geen goede data voor het basisjaar afgeleid. Hier wordt gewerkt met gemiddelden van de participatiegraad die nu bestaat in de jaren net voor de AOW leeftijd. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	<i>z</i>	LMS-subzone nummer
2	<i>r</i>	Participatiegraad mannen 15-34 jaar
3	<i>r</i>	Participatiegraad mannen 35-54 jaar
4	<i>r</i>	Participatiegraad mannen 55-74 jaar
5	<i>r</i>	Participatiegraad vrouwen 15-34 jaar
6	<i>r</i>	Participatiegraad vrouwen 35-54 jaar
7	<i>r</i>	Participatiegraad vrouwen 55-74 jaar

LMSMOD.COEF

Er bestaan diverse invoerfiles met geschatte modelcoëfficiënten die door het LMS gebruikt worden. Dit zijn de volgende systeem bestanden:

- *SES.COEF*
- *STATCHOI.COEF*
- *TOD.COEF*
- *TOURFREQ.COEF*
- *TXL_LOGS.COEF*

7.4.4 Uitvoerbestanden

Uitvoerbestanden bevatten per tijdstap modelresultaten van een module en worden veelal in de daaropvolgende tijdstap als invoer voor dezelfde en/of een andere module gebruikt. De inhoud van elk van de in-/uitvoerbestanden wordt hieronder beknopt beschreven. Zie

Tabel 7-3 op pagina 66 voor een korter overzicht van de in- en uitvoerbestanden.

Achter de bestandsnaam staat indien van toepassing tussen haakjes de bestandsnaam van het basisjaarbestand. De basisjaarbestanden bevatten dezelfde data als het corresponderende uitvoerbestand en hebben tot doel om startwaarden aan te leveren voor het eerste toekomstjaar. Ze zijn te vinden in de submap sysdata\baseyear van de systeemdirectory.

Demografie

De demografiemodule (zonder de QUAD-T submodule) schrijft vijf bestanden weg: een bestand de transitiefactoren tussen huishoudposities aangeeft na één ronde DEMOGRAF, een bestand met bevolkingsgegevens, een bestand met sociaaleconomische gegevens, twee bestanden met gegevens per gemeente. Deze bestanden worden hier onder beschreven.

POPU.DAT

Dit bestand geeft per subzone en per leeftijdsjaar het aantal mannen en vrouwen. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	z	LMS-subzone nummer
2	s	Geslacht
3	l	Leeftijd
4	h	Huishoudpositie
5	$B_{z,l,s,h,t}$	Bevolkingsomvang

Deze data zijn uitvoer van de submodule voor demografie op persoonsniveau. Het wordt ingelezen door de woningmarktmodule. Voor het basisjaar zijn data van PEARL gebruikt.

MUNIPOP.DAT

Dit bestand geeft het aandeel personen per gemeente weer onverdeeld naar geslacht, leeftijdsjaar en huishoudpositie. Het bestand heeft een free format ASCII-indeling. Het bevat per regel de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	g	Gemeente
2	s	Geslacht
3	l	Leeftijdsjaar
4	h	Huishoudpositie
5	$B_{g,l,s,h,t}$	Bevolkingsomvang

MUNICIP.TOT

Dit bestand geeft alle stappen in de demograf module weer, in de vorm van af of toename van bevolking per gemeente. Het bestand heeft een free format ASCII-indeling. Het bevat per regel de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	g	Gemeente
2		Initiële bevolking
3		Geboortes
4		Immigrati
5		Emigratie
6		Sterftes
7	$B_{g,l,s,h,t}$	Bevolking

TRANSITIONS.TOT

Dit bestand bevat de transitiefactoren tussen de huishoudposities nadat demograf één keer gedraaid heeft. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	l	Leeftijd
2	s	Geslacht
3	h	Huishoudpositie start
4	h	Huishoudpositie eind

5	TK	Landelijke transitie
---	----	----------------------

Dit bestand is uitvoer DEMOGRAF na de eerste keer runnen met deze module, en geldt als invoer bij de tweede run.

SEGS.DBF

Dit bestand is bevat sociaaleconomische gegevens op het niveau van LMS-subzones. Het heeft een DBF format indeling volgens de specificatie van het GM (voor meer details zie de documentatie van het GM). Het bestand bevat per zone een record, met daarin de volgende gegevens:

Kolom	Variabele	Beschrijving
1	ZONE_ID	
2	LMSSUB	LMS subzone
3	LMS	LMS zone
4	NUTS2	NUTS2 zone
5	PROV	Provinciecode
6	LAND	Landcode
7	COROP	COROP
8	LANDSDEEL	Landsdeelcode
9	XCOORD	X-coördinaat van zwaartepunt zone
10	YCOORD	Y-coördinaat van zwaartepunt zone
11	OPP	Oppervlakte (in hectaren)
12	INTRA_DIST	Intrazonale afstand (in kilometers)
13	TOD	Dagdeel regio (niet actief)
14	PT_KP	Parkeertarief kort parkeren (in € 0.01)
15	PT_LP	Parkeertarief lang parkeren (in € 0.01)
16	LAND_V	Arbeidsplaatsen landbouw voltijd
17	IND_V	Arbeidsplaatsen industrie voltijd
18	DET_V	Arbeidsplaatsen detailhandel voltijd
19	OVERIG_V	Arbeidsplaatsen overig voltijd
20	TOT_V	Arbeidsplaatsen totaal voltijd
21	LAND_D	Arbeidsplaatsen landbouw deeltijd
22	IND_D	Arbeidsplaatsen industrie deeltijd
23	DET_D	Arbeidsplaatsen detailhandel deeltijd
24	OVERIG_D	Arbeidsplaatsen overig deeltijd
25	TOT_D	Arbeidsplaatsen totaal deeltijd
26	LANDBOUW	Arbeidsplaatsen landbouw
27	INDUSTRIE	Arbeidsplaatsen industrie
28	DETAIL	Arbeidsplaatsen detailhandel
29	OVERIG	Arbeidsplaatsen overig
30	BANENTOT	Arbeidsplaatsen totaal
31	M_0_14	Aantal mannen van 0 t/m 14 jaar
32	M_15_34	Aantal mannen van 15 t/m 34 jaar
33	M_35_64	Aantal mannen van 35 t/m 64 jaar
34	M_65_EO	Aantal mannen van 65 jaar en ouder
35	V_0_14	Aantal vrouwen van 0 t/m 14 jaar
36	V_15_34	Aantal vrouwen van 15 t/m 34 jaar
37	V_35_64	Aantal vrouwen van 35 t/m 64 jaar
38	V_65_EO	Aantal vrouwen van 65 jaar en ouder
39	HUISH	Aantal huishoudens
40	INWONERS	Aantal inwoners
41	STUDENTEN	Aantal studenten
42	PERS_AUTO	Aantal personenauto's
43	ACT_WAG	Actief wagenpark
44	BASIS_OW	Aantal leerlingplaatsen basis onderwijs
45	SPEC_OW	Aantal leerlingplaatsen speciaal onderwijs
46	VOORTG_OW	Aantal leerlingplaatsen voortgezet onderwijs

Kolom	Variabele	Beschrijving
47	MBO	Aantal leerlingplaatsen MBO
48	HBO_WO	Aantal leerlingplaatsen HBO/WO
49	BBV_MAN	Beroepsbevolking Man (aantal)
50	BBV_VROUW	Beroepsbevolking Vrouw (aantal)
51	WERKZ_M	Werkzame beroepsbevolking mannen (aantal)
52	WERKZ_V	Werkzame beroepsbevolking vrouwen (aantal)
53	PT_MAN	Aantal parttime werkende mannen
54	PT_VROUW	Aantal parttime werkende vrouwen
55	INK_GEM	Gemiddeld bruto jaarinkomen per huishouden
56	LMSVAM	VAM zone in LMS
57	VAM_LDL	VAM landsdeel
58	KIND	aantal personen huishoudpositie kind
59	ALLEEN	aantal personen huishoudpositie alleenstaand
60	PARTNERS	aantal personen huishoudpositie samenwonend
61	OUDER	aantal personen huishoudpositie eenouder
62	HHP_OVHFD	aantal personen huishoudpositie overig hoofd
63	HHP_OVERIG	aantal personen huishoudpositie overig

HHTOT.DAT

Dit bestand bevat de verdeling van de LMS huishoudtypen over de vier stedelijkheidsgraden. Het bestand heeft een free format ASCII-indeling. Het bevat per regel de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1		LMS huishoudtype
2		Aantal huishoudens in stedelijkheidsgraad 1
3		Aantal huishoudens in stedelijkheidsgraad 2
4		Aantal huishoudens in stedelijkheidsgraad 3
5		Aantal huishoudens in stedelijkheidsgraad 4

POPU.BIN

Dit bestand is een binair bestand met huishoudens per zone naar LMS huishoudtypen.

ZONTOT.DAT

Dit bestand bevat per zone de sociaal economische gegevens die uit QUAD komen. Het is een free format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Variabele	Beschrijving
1	ZONE_ID	
2	HUSH	Aantal huishoudens
3	KIND	Aantal personen in huishoudpositie kind
4	ALLEEN	Aantal personen in huishoudpositie alleen
5	OUDER	Aantal personen in huishoudpostie ouder
6	PARTNERS	Aantal personen in huishoudpositie partners
7	M_0_17	Aantal mannen van 0 t/m 17 jaar
8	M_18_34	Aantal mannen van 18 t/m 34 jaar
9	M_35_54	Aantal mannen van 35 t/m 54 jaar
10	M_55_74	Aantal mannen van 55 t/m 74 jaar
11	M_75_EO	Aantal mannen van 75 jaar en ouder
12	V_0_17	Aantal vrouwen van 0 t/m 17 jaar
13	V_18_34	Aantal vrouwen van 18 t/m 34 jaar
14	V_35_54	Aantal vrouwen van 35 t/m 54 jaar
15	V_55_74	Aantal vrouwen van 55 t/m 74 jaar

Kolom	Variabele	Beschrijving
16	V_75_EO	Aantal vrouwen van 75 jaar en ouder
17	WERKZ_M	Werkzame beroepsbevolking mannen (aantal)
18	PT_MAN	Aantal parttime werkende mannen
19	WERKZ_V	Werkzame beroepsbevolking vrouwen (aantal)
20	PT_VROUW	Aantal parttime werkende vrouwen
21	SOV	Aantal studenten
22	INK_GEM	Gemiddeld bruto jaarinkomen per huishouden
23	RIJ_M_34-	Aantal mannen van 0 t/m 34 jaar per regio (alleen voor eerste 40 regels)
24	RIJ_M_35_54	Aantal mannen van 35 t/m 54 jaar per regio (alleen voor eerste 40 regels)
25	RIJ_M_55_74	Aantal mannen van 55 t/m 74 jaar per regio (alleen voor eerste 40 regels)
26	RIJ_M_75+	Aantal mannen van 75 jaar en ouder per regio (alleen voor eerste 40 regels)
27	RIJ_V_34-	Aantal vrouwen van 0 t/m 34 jaar per regio (alleen voor eerste 40 regels)
28	RIJ_V_35_54	Aantal vrouwen van 35 t/m 54 jaar per regio (alleen voor eerste 40 regels)
29	RIJ_V_55_74	Aantal vrouwen van 55 t/m 74 jaar per regio (alleen voor eerste 40 regels)
30	RIJ_V_75+	Aantal vrouwen van 75 jaar en ouder per regio (alleen voor eerste 40 regels)

Grond- en vastgoedmarkt

LANDUSE.DAT

Dit bestand bevat de vastgoed en grondgebruikgegevens per zone. Het heeft een free format ASCII-indeling. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	$\tilde{z}$	LMS-subzone nummer
2	$W_{\tilde{z},t,wf}$	Totaal aantal koop – eengezinswoningen
3	“	Totaal aantal koop – meergezinswoningen
4	“	Totaal aantal huur – eengezinswoningen
5	“	Totaal aantal huur – meergezinswoningen
6	$N_{\tilde{z},t,wf}$	Nieuwbouw koop – eengezinswoningen uitleg
7	“	Nieuwbouw koop – meergezinswoningen uitleg
8	“	Nieuwbouw huur – eengezinswoningen uitleg
9	“	Nieuwbouw huur – meergezinswoningen uitleg
10	$C_{\tilde{z},t,wf}$	Nieuwbouw koop – eengezinswoningen inleg
11	“	Nieuwbouw koop – meergezinswoningen inleg
12	“	Nieuwbouw huur – eengezinswoningen inleg
13	“	Nieuwbouw huur – meergezinswoningen inleg
14	$S_{\tilde{z},t,wf}$	Aantal gesloopte koop – eengezinswoningen
15	“	Aantal gesloopte koop – meergezinswoningen
16	“	Aantal gesloopte huur – eengezinswoningen
17	“	Aantal gesloopte huur – meergezinswoningen
18	K	Kantooroppervlakte (in m ²)
19	$G_{f,\tilde{z},t}$	Oppervlakte natuur (in hectare)
20	“	Oppervlakte water (in hectare)
21	“	Oppervlakte infrastructuur (in hectare)
22	“	Oppervlakte voorzieningen (in hectare)
23	“	Oppervlakte landbouw (in hectare)
24	“	Oppervlakte glastuinbouw (in hectare)
25	“	Oppervlakte woongebied stedelijk (in hectare)
26	“	Oppervlakte bedrijventerrein (in hectare)
27	“	Stedelijk groen (in hectare)

28	$MaxW$	Maximaal aantal te bouwen wooneenheden
29		Factor wooneenheden appartement
30		Profit bouw koop eengezinswoningen (euro)
31		Profit bouw koop meergezinswoningen (euro)
32		Profit bouw huur eengezinswoningen (euro)
33		Profit bouw huur meergezinswoningen (euro)

Voor het basisjaar is gebruik gemaakt van data van het CBS voor het aantal woningen (op basis van de BAG) en de CBS bodemstatistiek voor de grondoppervlakte naar grondgebruik.

Woningmarkt

MIGRAT.DAT

Dit bestand bevat per zone en woningtype gegevens over het aantal vertrekkende en aankomende huishoudens, aantal woningen en huishoudens, vacante woningen en de WOZ-waarde. Aanvullend bevat een bestand een paar verhoudingsgetallen tussen vraag en aanbod. Het heeft een free format ASCII-indeling. Naast de eerste kolom met zonering zijn de daarop volgende kolommen per woningtype geordend, bestaande uit data voor koop-eengezinswoningen kolom 2 t/m 10, koop-meergezinswoningen 11 t/m 19, huur-eengezinswoningen 20 t/m 28 en huur-meergezinswoningen 29 t/m 37. In onderstaande tabel kolomnummering 2 t/m 10 gebruikt maar dit kan herhaald worden voor de andere kolommen.

Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	ξ	LMS-subzone nummer
2	$H_{t,wt}$	Aantal huishoudens per woningtype
3	$W_{t,wt}$	Aantal woningen per woningtype
4		Aantal vertrekkende huishoudens per woningtype
5	$VW_{t,wt}$	Aantal vacante woningen per woningtype
6	"	Aantal aankomende huishoudens per woningtype
7	BF	Balanceerfactor
8	$WOZ_{t,wt}$	WOZ prijs per woningtype
9	VA	Attractie/aanbod-verhouding voor zone = Aantal huishoudens dat aankomt in een zone / Aantal vacante woningen in die zone
10	VO	Vraagoverschot voor zone = Aantal huishoudens dat aankomt in zone – Aantal vacante woningen in zone * Huishoudens per woning in zone

PRODATTR.DAT

In dit bestand staan voor de 14 onderscheiden huishoudtypen in TIGRIS XL per zone en woningtype het aantal vertrekken (productie) en het aantal aankomsten (attractie). De woningtypen zijn uitgesplitst over de kolommen en kolom 2 t/m 29 is koop-eengezinswoningen, kolom 30 t/m 57 koop-meergezinswoningen, kolom 58 t/m 85 huur-eengezinswoningen en 86 t/m 113 huur-meergezinswoningen. Het bestand heeft een fixed format ASCII-indeling. Het bestand bevat per regel de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving	Format
1	ζ	LMS-subzone nummer	I4
2	$M_{t,wt}$	Aantal huishoudens van huishoudtype 1 dat vertrekt	I6
3	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 1 dat aankomt	I6
4	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 2 dat vertrekt	I6
5	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 2 dat aankomt	I6
6	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 3 dat vertrekt	I6
7	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 3 dat aankomt	I6
8	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 4 dat vertrekt	I6
9	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 4 dat aankomt	I6
10	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 5 dat vertrekt	I6
11	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 5 dat aankomt	I6
12	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 6 dat vertrekt	I6
13	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 6 dat aankomt	I6
14	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 7 dat vertrekt	I6
15	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 7 dat aankomt	I6
16	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 8 dat vertrekt	I6
17	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 8 dat aankomt	I6
18	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 9 dat vertrekt	I6
19	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 9 dat aankomt	I6
20	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 10 dat vertrekt	I6
21	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 10 dat aankomt	I6
22	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 11 dat vertrekt	I6
23	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 11 dat aankomt	I6
24	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 12 dat vertrekt	I6
25	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 12 dat aankomt	I6
26	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 13 dat vertrekt	I6
27	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 13 dat aankomt	I6
28	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 14 dat vertrekt	I6
29	"	Aantal huishoudens van huishoudtype 14 dat aankomt	I6
30	"	Totaal aantal huishoudens dat vertrekt	I6
31	"	Totaal aantal huishoudens dat aankomt	I6

TOTPOPU.DAT

Dit bestand geeft het aantal mannen en vrouwen per leeftijdscategorie per zone. Het is een free format ASCII-bestand. Elke regel bevat data voor een zone, oplopend gesorteerd op zonenummer. Het bestand bevat per regel de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	$B_{\zeta,t}$	Aantal mannen van 0 t/m 14 jaar
2	"	Aantal mannen van 15 t/m 35 jaar
3	"	Aantal mannen van 36 t/m 65 jaar
4	"	Aantal mannen van 65+ jaar
5	"	Aantal vrouwen van 0 t/m 14 jaar
6	"	Aantal vrouwen van 15 t/m 35 jaar
7	"	Aantal vrouwen van 36 t/m 65 jaar
8	"	Aantal vrouwen van 65+ jaar

ZMOVES.DAT

Dit bestand geeft het aantal verhuizende huishoudens (totaal) en personen (naar 4 leeftijdscategorien). Het is een free format ASCII-bestand.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	~	Herkomstzone
2	~	Bestemmingszone
3		Aantal verhuizende huishoudens
4		Aantal verhuizende personen 0 t/m 14 jaar
5		Aantal verhuizende personen 15 t/m 34 jaar
6		Aantal verhuizende personen 35 t/m 64 jaar
7		Aantal verhuizende personen 65 jaar en ouder

MMOVES.DAT

Dit bestand geeft het aantal verhuizende huishoudens (totaal) en personen (naar 4 leeftijdscategorieën). Het is een free format ASCII-bestand.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	g	Herkomstgemeente
2	g	Bestemmingsgemeente
3		Aantal verhuizende huishoudens
4		Aantal verhuizende personen 0 t/m 14 jaar
5		Aantal verhuizende personen 15 t/m 34 jaar
6		Aantal verhuizende personen 35 t/m 64 jaar
7		Aantal verhuizende personen 65 jaar en ouder

TXLHHS.DAT

Dit bestand bevat het aantal huishoudens per huishoudtype.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	~	LMS-subzone nummer
2		Aantal huishoudens van huishoudtype 1
3		Aantal huishoudens van huishoudtype 2
4		Aantal huishoudens van huishoudtype 3
5		Aantal huishoudens van huishoudtype 4
6		Aantal huishoudens van huishoudtype 5
7		Aantal huishoudens van huishoudtype 6
8		Aantal huishoudens van huishoudtype 7
9		Aantal huishoudens van huishoudtype 8
10		Aantal huishoudens van huishoudtype 9
11		Aantal huishoudens van huishoudtype 10
12		Aantal huishoudens van huishoudtype 11
13		Aantal huishoudens van huishoudtype 12
14		Aantal huishoudens van huishoudtype 13
15		Aantal huishoudens van huishoudtype 14

INITFINAL.DAT [OPTIONEEL]

Dit bestand geeft het aantal huishoudens per huishoudtype per zone en woningtype bij de start van de woningmarkt simulatie en na de woningmarktsimulatie. De woningtypen zijn uitgesplitst over de kolommen en kolom 2 t/m 29 is koop-eengezinswoningen, kolom 30 t/m 57 koop-meergezinswoningen, kolom 58 t/m 85 huur-eengezinswoningen en 86 t/m 113 huur-meergezinswoningen. Het is een free format ASCII-bestand.

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	ζ	LMS-subzone nummer
2	Ht, wt	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 1
3	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 1
4	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 2
5	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 2
6	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 3
7	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 3
8	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 4
9	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 4
10	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 5
11	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 5
12	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 6
13	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 6
14	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 7
15	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 7
16	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 8
17	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 8
18	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 9
19	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 9
20	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 10
21	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 10
22	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 11
23	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 11
24	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 12
25	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 12
26	"	Initieel aantal huishoudens van huishoudtype 13
27	"	Finaal aantal huishoudens van huishoudtype 13
28	"	Initieel totaal aantal huishoudens
29	"	Finaal totaal aantal huishoudens

MIGRATSHARES.DAT[OPTIONEEL]

Dit bestand heeft dezelfde structuur als het MIGRATSHARES.DAT bestand beschreven bij de systeembestanden.

Arbeidsmarkt

LABOUR.DAT

Dit bestand bevat gegevens over het aantal banen en de werkzame beroepsbevolking per subzone. Het is een fixed format ASCII-bestand. Per regel bevat het bestand de volgende gegevens:

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	ξ	LMS-subzone nummer
2	E_e	Aantal banen Industrie (IN)
3	"	Aantal banen Nijverheid (NY)
4	"	Aantal banen Transport (TR)
5	"	Aantal banen Overige consumentendiensten (OC)
6	"	Aantal banen Directe Consumentendiensten (DC)
7	"	Aantal banen Financiële en zakelijke diensten (FZ)
8	"	Aantal banen Detailhandel (DH)
9	"	Aantal banen Logistiek (LO)
10	"	Aantal banen Zorg (ZO)
11	"	Aantal banen Overheid en Onderwijs (OO)
12	"	Aantal banen Landbouw (LA)
10		Werkzame beroepsbevolking mannen
11		Werkzame beroepsbevolking vrouwen

Voor het (opgehoogde) basisjaar zijn de banen per zone gebaseerd op werkgelegenheidsregister LISA.

LABOUR_GEMEENTE.DAT

Dit bestand bevat de data voor het aantal arbeidsplaatsen per economische sector op gemeenteniveau en informatie over de totale (mannen en vrouwen) potentiële beroepsbevolking.

Kolom	Symbol	Beschrijving
1	g	Gemeente
2	$E_{i,e}$	Arbeidsplaatsen Industrie (IN)
3	"	Arbeidsplaatsen Nijverheid (NY)
4	"	Arbeidsplaatsen Transport (TR)
5	"	Arbeidsplaatsen Overige consumentendiensten (OC)
6	"	Arbeidsplaatsen Directe Consumentendiensten (DC)
7	"	Arbeidsplaatsen Financiële en zakelijke diensten (FZ)
8	"	Arbeidsplaatsen Detailhandel (DH)
9	"	Arbeidsplaatsen Logistiek (LO)
10	"	Arbeidsplaatsen Zorg (ZO)
11	"	Arbeidsplaatsen Overheid en Onderwijs (OO)
12	"	Arbeidsplaatsen Landbouw (LA)
13		Potentiële beroepsbevolking

Transportmodel

De bestanden die in deze paragraaf beschreven worden zijn allen uitvoer van het LMS. Alleen wanneer TIGRIS XL toegepast wordt inclusief LMS zullen deze bestanden om de vijf jaar worden weggeschreven. Wanneer TIGRIS XL wordt toegepast exclusief LMS zal de toepassing toch deze bestanden nodig hebben. De bestanden in de map SYSDATA/2014/LMS kunnen dan worden gebruikt.

LOGSUMS.ASC

Dit bestand geeft de logsum tussen herkomst en bestemmingszone. Het geeft een consistente beschrijving van de gewogen bereikbaarheidskwaliteit van beschikbare vervoerwijzen. Dit bestand wordt weggeschreven in de map LMS/LOGSUM en is een free format ASCII-bestand.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	ξ	Herkomstzone
2	ξ	Bestemmingszone
3	L	Logsum van beschikbare vervoerwijzen tussen herkomst en bestemmingszone

LOGSUMS_MUNI.ASC

Dit bestand geeft de logsum tussen herkomst en bestemmingszone. Het geeft een consistente beschrijving van de gewogen bereikbaarheidskwaliteit van beschikbare vervoerwijzen. Dit bestand wordt weggeschreven in de map LMS/MUNILOS en is een free format ASCII-bestand.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	g	Herkomstgemeente
2	g	Bestemmingsgemeente
3	L	Logsum van beschikbare vervoerwijzen tussen herkomst en bestemmingsgemeente

HHLOGSUMS_1.DAT

Dit bestand geeft de logsum voor het motief educatie voor de 14 huishoudtypen van TIGRIS XL. Dit bestand wordt weggeschreven in de map LMS/AGGRLOGS en is een free format ASCII-bestand.

Kolom	Symbool	Beschrijving
1	ξ	LMS-subzone nummer
2	L	Logsum voor huishoudtype 1
3	L	Logsum voor huishoudtype 2
4	L	Logsum voor huishoudtype 3
5	L	Logsum voor huishoudtype 4
6	L	Logsum voor huishoudtype 5
7	L	Logsum voor huishoudtype 6
8	L	Logsum voor huishoudtype 7
9	L	Logsum voor huishoudtype 8
10	L	Logsum voor huishoudtype 9
11	L	Logsum voor huishoudtype 10
12	L	Logsum voor huishoudtype 11
13	L	Logsum voor huishoudtype 12
14	L	Logsum voor huishoudtype 13
15	L	Logsum voor huishoudtype 14

HHLOGSUMS_2.DAT

Dit bestand geeft de logsum voor het motief woonwerk voor de 14 huishoudtypen van TIGRIS XL. Het heeft dezelfde structuur als bestand HHLOGSUMS_1.DAT.

HHLOGSUMS_4.DAT

Dit bestand geeft de logsum voor het motief winkelen voor de 14 huishoudtypen van TIGRIS XL. Het heeft dezelfde structuur als bestand HHLOGSUMS_1.DAT.

HHLOGSUMS_5.DAT

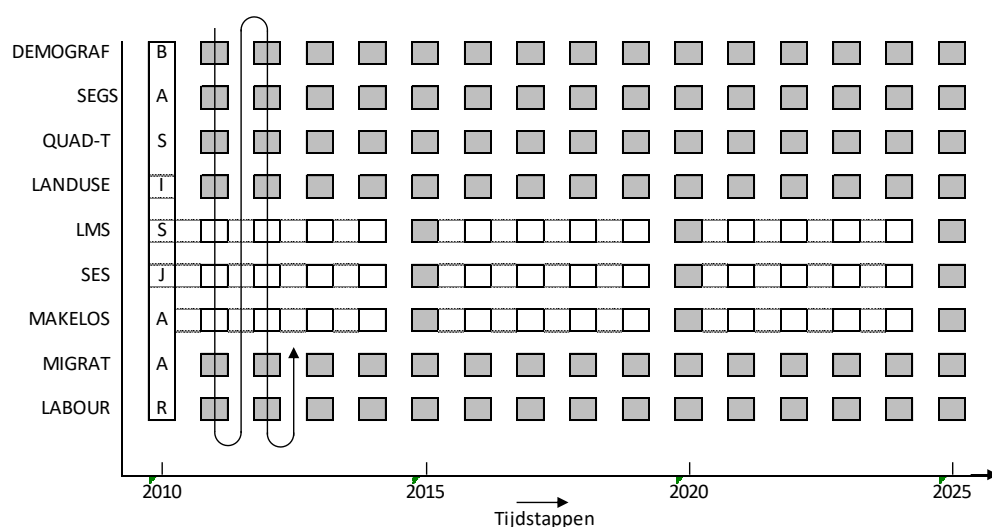
Dit bestand geeft de logsum voor het motief overig voor de 14 huishoudtypen van TIGRIS XL. Het heeft dezelfde structuur als bestand HHLOGSUMS_1.DAT.

8. Koppeling met transportmodel

8.1 Introductie

In het TIGRIS XL model is het Landelijk Modelsysteem (LMS) van RWS als transportmodel integraal opgenomen. Gestreefd wordt om de LMS-versie in TIGRIS XL up to date te houden en TXL7.0 maakt gebruik van het LMS-GM3 behorend bij de Basisprognoses voor de jaren 2017 t/m 2020. Het LMS wordt gebruikt om lange-termijn vervoersprognoses te maken. Het is met het LMS mogelijk om beleidsmaatregelen (nieuwe infrastructuur, nieuwe transportbeleids-maatregelen) te simuleren en de effecten daarvan op de vervoersnetwerken (bijvoorbeeld bereikbaarheid, congestie, modal split) te bepalen en te evalueren. Door de koppeling met TIGRIS XL wordt het ook mogelijk om de gevolgen van transportbeleid voor aspecten van ruimtelijke ordening (woonlocatiekeuzes, ruimtelijk-economische ontwikkeling, etc.) te bestuderen. De precieze aard van deze koppeling is bepalend voor hoe TIGRIS XL de transport-gerelateerde ontwikkelingen op land-use laat doorwerken. Dit hoofdstuk beschrijft de bestanden die tussen het LMS en de modules van TIGRIS XL worden uitgewisseld. In deze inleiding wordt eerst ingegaan op de verschillende opties die bestaan voor de aansturing van de LMS-runs vanuit TIGRIS XL.

Het gebruik van het LMS in TIGRIS XL heeft als nadeel dat het een lange rekentijd heeft. Met circa acht uur voor een enkele run is de LMS-rekentijd dominant in de totale rekentijd van TIGRIS XL. Het iedere tijdstap laten draaien van het volledige LMS in TIGRIS XL zou praktisch bezwaarlijk zijn. Standaard wordt het LMS niet in ieder jaar gedraaid, maar worden jaren overgeslagen. Dit is mogelijk doordat de logsum bereikbaarheidsindicatoren en de verhuisweerstanden niet snel veranderen in de tijd. Voor de meeste scenario's lijkt het voldoende om het LMS eens per vijf toekomstjaren te draaien, eventueel in combinatie met een extra LMS-run voor jaren dat er ingrijpende veranderingen in het transportnetwerk plaatsvinden (bijvoorbeeld het ingebruiknemen van een nieuwe infrastructuur). Figuur 8-1 geeft een voorbeeld van een mogelijke TIGRIS-XL-run.

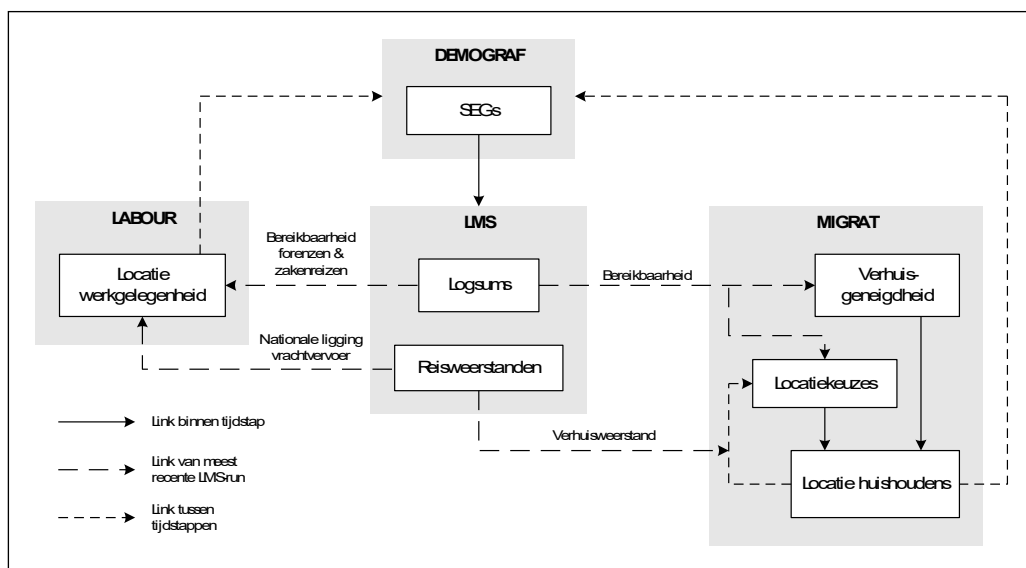


Figuur 8-1: Voorbeeld van een uitvoeringsschema voor TIGRIS XL met LMS-runs eens in de vijf jaar en de invoering van een nieuw transportbeleid in 2012.

De uitvoer van socio-economische data door TIGRIS XL is ook afgestemd op het LMS. De invoer voor het LMS bestaat, algemeen gezegd, uit twee onderdelen. De modelinstellingen en de sociaaleconomische gegevens. De modelinstellingen zijn zoveel mogelijk consistent gehouden met de veronderstellingen voor het grondgebruikmodel. Daarnaast zijn er instellingen die onafhankelijk zijn van TIGRIS XL zoals netwerken, prijsbeleid, etc. De sociaaleconomische gegevens worden door TIGRIS XL aangeleverd. In dit hoofdstuk wordt niet ingegaan op invoerbestanden voor het LMS die geen relatie hebben met onderdelen van TIGRIS XL.

Figuur 8-2 geeft een overzicht van de relaties tussen het LMS en modules van TIGRIS XL. Drie categorieën kunnen onderscheiden worden: 1) sociaaleconomische gegevens die een exogene basis

vormen voor het LMS, 2) bereikbaarheidsindicatoren die de aantrekkelijkheid van locaties voor huishoudens en bedrijven beïnvloeden, voor zowel locatiekeuzes en verhuiscapaciteit, en 3) reisweerstand tussen de vorige en de potentiële nieuwe woonlocaties van huishoudens in MIGRAT. Deze drie categorieën worden hieronder achtereenvolgens beschreven.



Figuur 8-2: Verbanden tussen LMS en modules van TIGRIS XL.

8.2 SEGs

De socio-economische gegevens voor de LMS-runs staan in de bestanden SEGs.DAT voor het subzonale LMS en SEGZ.DAT voor het zonale LMS, die door de demografiemodule worden weggeschreven. Deze bestanden zijn conform de SEG-bestandsindeling van het LMS. De bevolkingssamenstelling, en het aantal huishoudens per zone worden door de demografiemodule jaarlijks berekend. Aangezien de demografiemodule gebruik maakt van de LMS-indeling voor huishoudcategorieën, is de koppeling met het vervoersmodel eenvoudig.

Gegevens over het aantal arbeidsplaatsen per (sub-)zone worden door de arbeidsmarktmodule berekend en doorgegeven aan de demografiemodule, die deze informatie bundelt in de SEG-bestanden. De vier sectoren van het LMS (landbouw, diensten, detailhandel en overige) omvatten ieder één of meerdere van de elfsectoren in de LABOUR module, zie Tabel 6-2.

8.3 Bereikbaarheidsindicatoren

Voor de koppeling van transport naar grondgebruik wordt gebruik gemaakt van bereikbaarheidsindicatoren als verklarende variabelen voor de verhuiscapaciteit en de locatiekeuzes. Bereikbaarheid kan op verschillende manieren worden uitgedrukt. Aangezien het LMS een gedisaggregeerd discrete keuze verkeersmodel is kan er gewerkt worden met zogenoemde *logsums* bereikbaarheidsindicatoren waarbij het nut van verschillende opties, bv vervoerwijzen, tezamen wordt uitgedrukt. Voor de theoretische onderbouwing van de logsum-methode verwijzen we naar McFadden (1981) en Daly & Zachary (1976). In de volgende paragrafen zal kort worden besproken hoe *logsums* uit het LMS kunnen dienen als bereikbaarheidsmaat (zie Pieters (2003) voor een uitgebreidere uiteenzetting over *logsums* in het LMS).

Er zijn *logsums* gebruikt voor twee soorten bereikbaarheidsindicatoren:

1. Als weerstandsmaat:
 - a. Bij de woningmarkt gaat het om reistijden en -kosten tussen vroegere woonzone en huidige woonzone;

- b. Bij de arbeidsmarkt om de ruimtelijke weerstand om bevolking of banen in andere gemeenten (en in de eigen gemeente) te bereiken, waarbij een lagere weerstand een hoger nut geeft.

2. Bereikbaarheid van een locatie: logsums van de vervoerwijze/bestemmingskeuzemodellen op zonaal niveau, per huishoudtype en motief.

De bereikbaarheidsdata worden met behulp van postprocessing modules op basis van LMS –runs afgeleid. Voor de schattingen wordt er hierbij gebruik gemaakt van historische LMS –runs voor de jaren 2000, 2004, 2010 en basisjaar 2014. Bij het toepassen van TIGRIS XL worden de bereikbaarheidsmaten afgeleid op basis van prognose runs met het LMS. De LMS-runs waarmee de historische schattingsdata zijn verkregen staan beschreven in de memo ‘TIGRIS XL v7 bereikbaarheidsmodule’ (Significance, 2017).

8.3.1 Reisweerstand

Om de reisweerstand tussen twee gebieden, zoals zones of gemeenten, te bepalen wordt er vaak gewerkt met gegeneraliseerde reiskosten. Gegeneraliseerde reiskosten worden berekend door reistijd- en reiskosten bij elkaar op te tellen door toepassing van een reistijdwaardering. Daarnaast worden de gegeneraliseerde kosten per vervoerwijze gecombineerd tot één representatieve reiskosten op een herkomst en bestemmingspaar. Theoretisch gezien, is het beter de gegeneraliseerde reiskosten over vervoerwijzen op te tellen via een logsum aanpak. Bij een gewogen middeling van gegeneraliseerde kosten voor auto en OV op basis van vervoerwijze aandelen, kunnen namelijk tegengestelde effecten optreden bij verschuivingen in vervoerwijze aandelen.

De gegeneraliseerde reiskosten op een herkomst en bestemmingspaar is daarom berekend op basis van een simpel vervoerwijzekeuzemodel, die de logsum berekend over alle beschikbare vervoerwijze op de HB-relatie. Het model maakt verder geen onderscheid naar verplaatsingsmotief, maar wel naar vervoerwijze. De logsum voor verhuisweerstand is berekend als:

$$L_{z1,z2}^{verhuishw} = \ln \left[\sum_v \exp(V_{v,z1,z2}) \right]$$

met het deterministische nut:

$$V_{v,z1,z2} = \alpha_v + \beta_{gc}(c_{v,z1,z2} + VoT_v \cdot t_{v,z1,z2})$$

waarbij:

α_v = vervoerwijze specifieke constante;

β_{gc} = gegeneraliseerde kosten parameter;

VoT_v = reistijdwaardering voor vervoerwijze v;

$c_{v,z1,z2}$ = kosten van verplaatsing van z1 naar z2 met vervoerwijze v;

$t_{v,z1,z2}$ = reistijd van z1 naar z2 met vervoerwijze v.

De gegeneraliseerde kosten zijn berekend met de reistijdwaardering VoT_v uit de OEI-leidraad (KiM, 2013). De nutsparameters α_v en β_{gc} zijn geschat op basis van dezelfde OVG/MON data als waar het LMS op is geschat (Significance, 2015).

In het model worden de logsum weerstanden gebruikt in de migrat module als verhuisweerstand. Omdat veel huishoudens bij verhuizing hun bestaande ruimtelijke activiteitenpatroon in stand willen houden, vinden verhuisbewegingen vaak plaats over relatief kleine afstand vanaf de huidige woonzone. Deze afstandsrelatie is in het model meegenomen via de logsum waarin zowel de reiskosten en reistijden tussen de vroegere woonzone en de nieuwe woonzone meegenomen zijn.

Voor de arbeidsmarkt geldt dat de locatie van vestiging, afhankelijk van de geschatte resultaten voor de specifieke sector, mede afhangt van de ruimtelijke afstand tot de bevolking of de arbeidsplaatsen in de andere sectoren. De logsum weerstanden worden gebruikt als weerstandsfactor voor de mate waarin de bevolking of arbeidsplaatsen in andere gemeenten (en eigen gemeente) de aantrekkelijkheid van

vestiging in de gemeente beïnvloeden. De brekende zonale logsum weerstanden worden voor de arbeidsmarkt ingesteld naar het gemeenteniveau via een gewogen instelling op basis van het aantal tours.

Een andere reden om zowel tijd en kosten mee te nemen voor alle vervoerwijzen is dat het model dan beleidsgevoelig is voor zowel kostenmaatregelen (beprijzing, tol), infra maatregelen als wel benuttingsmaatregelen.

8.3.2 Bereikbaarheid

De bereikbaarheid van een woonzone is uitgedrukt met de logsum uit de SES module van het LMS 2014. De woningmarkt module werkt met huishoudens als keuze actor en daarom worden de persoonstype specifieke logsums uit SES geaggregeerd naar de TIGRIS XL huishoudtypen. Deze aggregatie vindt plaats in twee stappen. Allereerst worden persoonstypen logsums geaggregeerd naar LMS huishoudtypen, en vervolgens worden de LMS huishoudtype logsums geaggregeerd naar de 14 TIGRIS XL huishoudtypen.

Het LMS 2014 berekent mobiliteitskeuzes op het niveau van personen. Zie voor schattingen van de vervoerwijze/bestemmingskeuzemodellen in deze module de schattingsdocumentatie bij het LMS 2014. SES berekent dus logsums $L_{p,mi}$ in zone z1 voor motief m, op het niveau van individuele persoonstypen p, over alle bestemmingen j en vervoerwijze v:

$$L_{p,m,z1} = \ln \left[\sum_{v,z2} \exp(V_{p,m,v,z1,z2}) \right]$$

De logsums zijn bepaald per herkomst i, motief m en persoonstype p. De woningmarkt module werkt met huishoudens als keuze actor en daarom worden de persoonstype specifieke logsums geaggregeerd naar LMS huishoudtypen op basis van de tourfracties per persoon. De logsum $L_{h',mi}$ van een LMS huishoudtype h' in zone i per motief m wordt berekend als:

$$L_{h',m,z1} = \sum (\vartheta_{p,h,m,z1} \cdot L_{p,m,z1})$$

waarbij:

$\vartheta_{p,h,m,z1}$: gemiddeld aantal reizen met motief m, gemaakt door persoonstype p, per huishoudentype h' , in zone z1.

Vervolgens zijn de logsum per LMS huishoudtype geaggregeerd op basis van de tourfracties per huishouden berekend door QUAD-T. De logsum $L_{h,mi}$ van een TIGRIS XL huishoudtype h in zone z1 per motief m wordt berekend als:

$$L_{h,m,z1} = \frac{\sum_{h' \in h} (Q_{h',z1} \cdot L_{h',m,z1})}{\sum_{h' \in h} Q_{h',z1}}$$

waarbij:

$Q_{h',i}$: QUAD ophoogfactor voor LMS huishoudentype h' , in zone z1.

Referenties

- Boarnet, M. C. (1994a). „An empirical Model of Intrametropolitan Population and Employment Growth”. Papers in Regional Science 73.2, pp. 135-152 (zie pp. 2, 3).
- Boarnet, M. C. (1994b). „The Monocentric Model and Employment Location”. Journal of Urban Economics 36, pp. 79-97 (zie p. 2).
- Boarnet, M. C., S Chalermpong en E Geho (2005). „Specification issues in models of population and employment growth”. Papers in Regional Science 84.4, pp. 21-46 (zie p. 3).
- Bruinsma, F et al. (2002). „Wonen en werken: wringen binnen rode contouren”. Economische Statistische Berichten 87, pp. 384-387 (zie p. 3).
- Carlino, G. A. en E. S. Mills (1987). „The Determinants of Country Growth”. Journal of Regional Science 27.1, pp. 39-54 (zie p. 2).
- CBS & CPB (1997), *Bevolking en arbeidsaanbod: drie scenario's tot 2020*. Den Haag: Sdu Uitgevers.
- CPB (1996), *Omgevingsscenario's Lange Termijn Verkenning 1995-2020*, Werkdocument no. 89. Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (1997), *Economie en fysieke omgeving: Beleidsopgaven en oplossingsrichtingen 1995-2020*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2002), *De BLM: opzet en recente aanpassingen*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB en PBL (2012) Het nulalternatief voor KBA's van grote gebiedsgerichte projecten: een verkenning op basis van de casus Schaalsprong Almere, Den Haag
- CPB et al. (2006). „Welvaart en Leefomgeving. Een scenariostudie voor Nederland in 2040”. Den Haag (zie p. 3).
- Daly A.J. & Zachary, S. (1976), “Improved multiple choice models”, In: Hensher, D.A. & Dalvi, M.Q. (eds.), *Determinants of Travel choice*, Saxon House 1978; previously presented to PTRC Summer Annual Meeting, 1976.
- Daly, A. (1987), “Estimating "tree" logit models”, *Transportation Research Part B: Methodological* 21(4): 251-267.
- David Simmonds Consultancy (1999), *Review of land-use/transport interaction models*. Department of the Environment, Transport and the Regions, London.
- Graaff, T de, F van Oort en S Boschman (2008). Woon-werkdynamiek in Nederlandse gemeenten. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau (zie pp. 3, 4).
- Graaff, T de, F. G. van Oort en R. Florax (2012b). „Sectoral heterogeneity, accessibility and population-employment dynamics in Dutch cities”. Journal of Transport Geography 25, pp. 115-127 (zie p. 3).
- Graaff, T de, F. G. van Oort en R. Florax (2012a). „Regional Population-Employment Dynamics Across Different Sectors of the Economy”. Journal of Regional Science 52.1, pp. 60-84 (zie p. 3).
- Hague Consulting Group (1991), *Report on the Residential Location Choice Project*, prepared for Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat.
- Hague Consulting Group (2000), *LMS 7.0, Technische Documentatie, deel D*, in opdracht van Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- Hoogstra, G. J. en J van Dijk (2004). „Explaining Firm Employment Growth: Does Location Matter?” Small Business Economics 22, pp. 192-197 (zie p. 3).
- Hoogstra, G. J., R. Florax en J van Dijk (2005). „Do 'jobs follow people' or 'people follow jobs'? A meta-analysis of Carlino-Mills studies”. Working paper, Universiteit Groningen (zie pp. 2, 3).
- K. Geurs, B. Zondag, G. de Jong and M. de Bok (2010) “Accessibility appraisal of integrated land-use/transport policy strategies: more than just adding up travel time savings”, published in journal of Transportation Research part D, Volume 15, issue 7, pages 382-393, October 2010
- K. Geurs, M. de Bok and B. Zondag (2012) “Accessibility benefits of integrated land use and public transport policy plans in the Netherlands”, In: Accessibility analysis and transport planning – Challenges for Europe and North America, Karst Geurs, Kevin Krizek and Aura Reggiani (Eds.), Edward Elgar Publisher, 2012
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2013), *De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden*, uitgave van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu
- McCann, P (2001). Urban and regional economics. Oxford: Oxford University Press (zie p. 5).

- McFadden, D. (1978), "Modelling the choice of residential location". In: Karlqvist, A., Lundqvist, L., Snickars, F. & Weibull, J. (eds.), *Spatial interaction theory and planning models*. Amsterdam: North-Holland, pp. 75-96.
- McFadden, D. (1981), "Econometric models of probabilistic choice", In: McFadden, D. & Manski, C.F. (eds.), *Structural analysis of discrete data with econometric applications*. Cambridge: MIT Press, pp. 198-272.
- Miller, E.J., Kriger, D.S. & Hunt, J.D. (1998), *Integrated urban models for simulation of transit and land-use policies: Final report*. Toronto: University of Toronto Joint program in Transportation and DELCAN Corporation.
- Mills, E. S. (1967). „An Aggregative Model of Resource Allocation in a Metropolitan Area". *American Economic Review* 57, pp. 197-210 (zie p. 2).
- Muth, R. F. (1969). *Cities and Housing*. Chicago: The University of Chicago Press (zie p. 2).
- Partridge, M. D. en D. S. Rickman (2003). „The Waxing and Waning of Regional Economies: The Chicken-egg Question of Jobs versus People". *Journal of Urban Economics* 53, pp. 76- 7 (zie p. 3).
- Pieters, M. (2003), *Bereikbaarheid beter gekwantificeerd*, paper gepresenteerd op het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2003.
- Richardson, H.W. (1976) Growth pole spill-overs: the dynamics of backwash and spread, *Regional Studies*, pp. 1-9.
- Significance (2010). *TIGRIS XL – PEARL : Integratie demografische modellering PEARL in TXL*, Rapport voor het Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Significance (2015). *Verantwoordingsdocument Synchronisatie TXL GM2*, Rapport voor het Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Significance (2018). *TIGRIS XL 7 herschatting woningvraagmodule*, memo 17031-M03
- Simmonds D.C. (1999), "The design of the DELTA land-use modelling package", *Environment and planning B: Planning and design* 26: 665-684.
- Steinnes, D. N. (1977). „'Do people follow jobs' or 'do jobs follow people'? A causality issue in urban economics". *Journal of Urban Economics* 4, pp. 69-79 (zie p. 2).
- Thurston, L en A. M. J. Yezer (1994). „Causality in the suburbanization of population and employment". *Journal of Urban Economics* 35, pp. 105-118 (zie p. 2).
- University of Washington, (2000), *UrbanSim Users Guide 0.9*, University of Washington Urban Simulation Project.
- Vermeulen, W en J van Ommeren (2007). „Housing supply and the interaction of regional population and employment". CPB Discussion Paper, no. 65, The Hague (zie pp. 3, 4).
- Waddell P (1998), *An urban simulation model for integrated policy analysis and planning: Residential location and housing market components of Urbansim*. 8th World Conference on Transport Research, Antwerp.
- Webster, F.V., Bly, P.H. & Paulley, N.J. (1988), *Urban land-use and transport interaction: Policies and models*. Aldershot: Avebury.
- Wegener, M. and Fürst, F. (1999), *Land-Use Transport Interaction: State of the Art*. Dortmund: Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund.
- Wegener, M., (1998), *The IRPUD Model: Housing Market Submodel*, website of the Institute of Spatial Planning, University of Dortmund.
- Zondag, B., (2007), Joint modeling of land-use, transport and economy. PhD thesis. Delft University, Delft.

**Technische
documentatie TIGRIS XL
V7.1**

Appendices

Appendix A: Verklaring symbolen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gebruikte symbolen en, indien van toepassing, in welke bestanden deze variabelen gevonden kunnen worden.

Symbol	Omschrijving	Module	Bestand	Type bestand
Variabelen				
<i>AP</i>	Arbeidsparticipatie basisjaar naar gemeente en leeftijd/geslacht	LABOUR	PARTICIPTION.DAT	systeem
<i>AT</i>	Het aantal tours dat door een zone gegenereerd wordt	LMS	–	
<i>B</i>	Bevolkingsomvang in een zone, voor verhuizingen	DEMOGRAF	POPU.DAT	uitvoer
<i>B'</i>	Bevolkingsomvang in een zone, na verhuizingen	MIGRAT	POPU.DAT	uitvoer
<i>BF</i>	Balansfactor uit de woningmarktmodule	MIGRAT	MIGRAT.DAT	uitvoer
<i>C</i>	Aantal nieuwbouwwoningen op al bebouwd gebied	LANDUSE	LANDUSE.DAT	uitvoer
<i>CP</i>	Gepland aantal nieuwbouwwoningen op al bebouwd gebied	LANDUSE	GVDATA_JAAR.TXT	scenario
<i>E</i>	Aantal banen	LABOUR, DEMOGRAF	LABOUR.DAT, SEGS.DAT, SEGZ.DAT	uitvoer
<i>EM</i>	Exogene internationale emigratie	DEMOGRAF	EMIGRANTS.TXT	scenario
<i>F</i>	Bereikbaarheid voor vrachtovervoer	LABOUR	–	
<i>G</i>	Oppervlakte grondgebruik per zone (hectaren)	LANDUSE	LANDUSE.DAT	uitvoer
<i>GK</i>	Landelijk geboortekans per leeftijdsjaar	DEMOGRAF	FERTILITYRATESNATIONAL.TXT	scenario
<i>H</i>	Aantal huishoudens in een zone	DEMOGRAF	HHPRINC.DAT	uitvoer
<i>H'</i>	Aantal huishoudens in een zone, na verhuizingen	MIGRAT	–	
<i>H''</i>	Aantal huishoudens in een zone, voor inkomensstijging	DEMOGRAF (INCOME)	HHPRINC.DAT	uitvoer
<i>HW</i>	Gemiddeld aantal huishoudens per woning	MIGRAT	ZONEDATAJAAR.DAT	scenario
<i>IM</i>	Exogene internationale immigratie	DEMOGRAF	IMMIGRANTS.TXT	scenario
<i>IV</i>	De inclusive value in een nested logit model	MIGRAT	–	
<i>K</i>	Kantooroppervlak	LANDUSE	LANDUSE.DAT	uitvoer
<i>L</i>	Logsum bereikbaarheid van een zone	LMS	*.LS, *.RLS	uitvoer
<i>M</i>	Aantal verhuizende huishoudens	MIGRAT	PRODATTR.DAT	uitvoer
<i>N</i>	Aantal nieuwbouwwoningen op voorheen onbebouwd gebied	LANDUSE	LANDUSE.DAT	uitvoer
<i>SK</i>	Landelijke sterftekans per leeftijdsjaar en geslacht	DEMOGRAF	MORTALITYRATESNATIONAL.TXT	scenario
<i>OP</i>	Overheidsprojecten grondontwikkeling per zone (hectaren)	LANDUSE	GVDATA_JAAR.TXT	scenario
<i>P</i>	Kanswaarde	MIGRAT	–	
<i>PBB</i>	Potentiële beroepsbevolking	LABOUR		
<i>Q</i>	QUAD-ophoogfactor voor een huishoudcategorie in LMS-indeling	LMS	–	

Symbol	Omschrijving	Module	Bestand	Type bestand
S	Aantal gesloopte woningen in een zone	LANDUSE	LANDUSE.DAT	uitvoer
T	Reistijd voor vrachtvervoer buiten de spits	LMS	VRACHTJAAR.ASC	uitvoer
TK	Landelijke transitiekans huishoudposities per leeftijdjaar en geslacht	DEMOGRAF	TRANSITIONRATESHHPOSNATIONALFACTOR.TXT	scenario
TP	Landelijk maximum aantal te bouwen woningen	LANDUSE	LANDUSE.PAR	scenario
U	Micro-economisch nut voor een huishouden om niet te verhuizen	MIGRAT	—	
V	Deel van micro-economische nut dat observeerbaar en kwantificeerbaar is	MIGRAT	—	
VA	Attractie/aanbod-verhouding voor huishoudens	MIGRAT	MIGRAT.DAT	uitvoer
VH	Saldo verhuizende huishoudens	MIGRAT	BALANCE.DAT	uitvoer
VO	Zonale vraagoverschot naar woningen	MIGRAT	MIGRAT.DAT	uitvoer
VW	Aantal vacante woningen	MIGRAT	MIGRAT.DAT	uitvoer
W	Aantal woningen	LANDUSE	LANDUSE.DAT	uitvoer
WBB	Werkzame beroepsbevolking	LABOUR	LABOUR.DAT	uitvoer
WD	Woningdichtheid nieuwbouwgebieden (woningen/ha grondgebruik wonen)	LANDUSE	GVDATA_JAAR.TXT	scenario
WOZ	Gemiddelde WOZ-waarde van woningen in een zone (euro's 2000)	MIGRAT	MIGRAT.DAT	uitvoer
X	Attribuut voor een keuze-alternatief	MIGRAT	—	
$\Delta G_{contour}$	Maximale grondontwikkeling volgens contourbeleid per zone (hectaren)	LANDUSE	GVDATA_JAAR.TXT	scenario
Coëfficiënten				
α, β	Geschatte gevoeligheidsparameters	MIGRAT LABOUR	MOVESTAY_7A.TXT, LOCATION_CHOICE_V10.TXT LABOURCOEF.PRN	systeem
γ	Calibratiefactor gevoeligheid woningprijs	MIGRAT	—	
δ	Regionale factor voor transitiekans	DEMOGRAF	TRANSITIONRATESHHPOSREGIONALFACTOR.TXT	scenario
ε	Deel van micro-economisch nut dat niet observeerbaar/kwantificeerbaar is	MIGRAT	—	
ζ	Gemiddeld aantal reizen per motief	LMS	—	
η	Regionale fracties voor geboortekans	DEMOGRAF	FERTILITYRATESREGIONAL.TXT	scenario
ι	Fractie houthoudens	DEMOGRAF (QUAD-T)	—	
κ	Correctiefactor transitiekans	DEMOGRAF	TRANSTIONS.DAT	uitvoer
ξ	Inkomensindex	DEMOGRAF	INDEX.PRN	scenario
μ	Zonale fracties voor immigratie en emigratie	DEMOGRAF	MUNICIP.TOT	systeem
λ	Regionale fracties voor sterftekans	DEMOGRAF	MORTALITYRATESREGIONAL.TXT	scenario
τ, v	Geschatte inclusive value parameters	MIGRAT	LOCATION_CHOICE_V10.TXT	systeem
ϕ	Index participatiegraad per geslacht t.o.v. 2014	LABOUR	INDEX.PRN	scenario

Symbol	Omschrijving	Module	Bestand	Type bestand
ψ	Constante fractie voor verdeling personen over huishoudtypen	DEMOGRAF (QUAD-T)	–	
ω	Percentage onttrokken woningen	LANDUSE	GVDATA_JAAR.TXT	scenario
f	Fractie huishoudens in categorie c in apriori distributie	DEMOGRAF (QUAD-T)	–	
w	Weegfactor voor target t	DEMOGRAF (QUAD-T)	–	
x	Gemiddelde waarde van target t voor een huishouden in categorie c	DEMOGRAF (QUAD-T)	–	
y	Waarde van target t per huishouden voor de huidige subzone	DEMOGRAF (QUAD-T)	–	
Subscripts				
c	Leeftijd- en geslachtcohort volgens de LMS definitie			
e	Economische sector			
e'	Economische sector volgens LMS-indeling			
g	Gemeente			
h	Huishoudcategorie			
h'	Huishoudcategorie na huishoudtransitie			
h^*	Huishoudcategorie volgens LMS-indeling			
i	Inkomensklasse			
it	Iteratie			
j	Combinatie van herkomstzone en vervoerwijze			
k	Tak in een nested logit model			
l	Leeftijdsjaar (1, 2, ..., 98, 99+)			
m	Vervoersmotief			
r	COROP-regio			
s	Geslacht (man/vrouw)			
t	Jaartal			
w	Functie grondgebruik is wonen			
z	LMS-subzone			
$z1$	Herkomstzone (LMS-subzone)			
$z2$	Bestemmingszone (LMS-subzone)			

Grote Marktstraat 47
2511 BH Den Haag
Nederland

info@significance.nl
+31 70 312 1530