



STRATEGISCHE VERKEERSMODELLEN VLAANDEREN VERSIE 4.2.1

OVERZICHTSRAPPORTAGE



Vlaanderen
is mobiliteit &
openbare werken

COLOFON

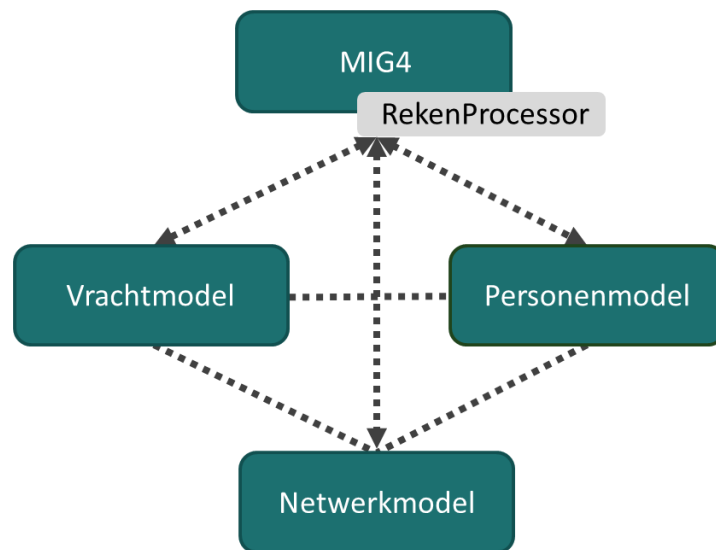
| | | | |
|-------------------------|---|---------------|------------|
| Titel | Strategische verkeersmodellen Vlaanderen versie 4.2.1 – Overzichtsrapportage | | |
| Dossiernummer | 14258 | | |
| Dossierbeheerder | Departement MOW afdeling Beleid – Dana Borremans (02 553 15 48) | | |
| Opgesteld door | Ynte Vanderhoydonc Dana Borremans | | |
| Gereviseerd door | Dana Borremans | | |
| Versie | v1.1 | Eerste versie | 20/05/2020 |

2 STRUCTUUR MODELINSTRUMENTARIUM

De strategische verkeersmodellen versie 4.2.1 zijn gestructureerd volgens onderstaande componenten:

- MIG 4 (Modelinstrumentarium vierde generatie): deze component staat in voor de algemene sturing en zorgt voor een gebruiksvriendelijke omgeving en voor de aansturing van alle bestanden en instellingen van de processen;
- personenmodel: deze component beheert het vraagmodel voor personenmobiliteit;
- vrachtmodel: deze component beheert het vraagmodel voor vrachtvervoer;
- netwerkmodel: deze component voert toedelingen en kostenskims uit voor de diverse modi op het netwerk. Het netwerk is een abstractie van het werkelijke transportsysteem (bijvoorbeeld weginfrastructuur, spoorwegen, ...). Toedelingen delen verplaatsingen toe aan de mogelijke routes op het netwerk tussen herkomst- en bestemmingszones (gebieden), terwijl kostenskims weergeven hoe moeilijk het is om de verplaatsing van deze herkomstzones naar bestemmingszones te maken (bijvoorbeeld uitgedrukt in reistijd, reiskosten, ...).

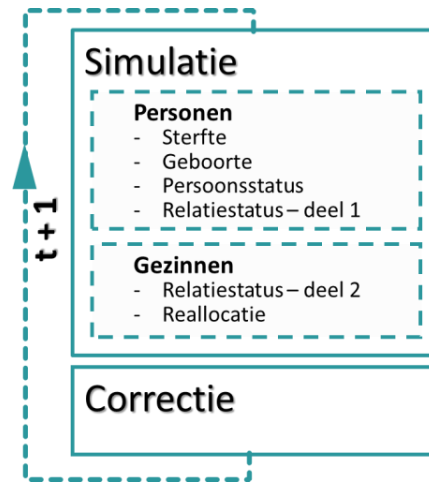
De interactie tussen deze componenten is weergegeven in figuur 1. Deze componenten zouden enerzijds afzonderlijk moeten functioneren op basis van de koppeling met de nodige data. Anderzijds zouden ze in staat moeten zijn om met elkaar te communiceren. Deze communicatie verloopt in de praktijk via de RekenProcessor.



Figuur 1: Structuur van strategische verkeersmodellen: vier componenten

Naast deze componenten staan alle noodzakelijke datastructuren. Belangrijk hierbij is de Population Simulator, welke een volledige beschrijving van de populatie geeft op individueel persoons- en gezinsniveau, zowel voor de basistoestand als voor de toekomstige scenario's. Hierdoor kan de vraagmodellering voor personenvervoer op agent-gebaseerde wijze worden uitgevoerd waarbij elke Belg als agent wordt gemodelleerd.

////////////////////////////////////



Figuur 2: Simulatie en correctie in PopSim

In het simulatiedeel wordt vertrokken van de populatie zoals deze uit de socio-economische enquête van 2001 naar voor komt. Aan de hand van kansen wordt bepaald hoe de situatie van de personen (agenten) en gezinnen wijzigt van jaar t naar jaar $t+1$. De belangrijkste levensgebeurtenissen, die tot deze gewijzigde situaties leiden, worden door onderstaande transitie² weergegeven:

- geboren worden;
- sterven;
- veranderingen in persoonsstatus;
 - De persoonsstatus typeert verschillende fasen in het leven van personen:
 - baby;
 - leerling;
 - student;
 - werkzaam;
 - werkzoekend;
 - niet-actief (bewust niet werkzaam, bijvoorbeeld huismoeder/huisvader);
 - gepensioneerd;
 - niet-zelfstandig (het bereiken van de situatie waarbij de enige mogelijke transitie sterven is).

Deze status bepaalt bijvoorbeeld of er al dan niet een dagelijkse verplaatsing naar school of werk gemaakt dient te worden.
- veranderingen in relatiestatus;
 - De beschouwde relatiestatusen zijn:
 - kind van;
 - single;
 - cowonen: meerdere personen wonen samen zonder relatieverband;
 - samenwonen: 2 personen wonen samen in relatieverband;
 - gehuwd: 2 personen wonen samen in huwelijksverband. Deze relatiestatus kan enkel bereikt worden via een transitie vanuit de status samenwonen.

² Transitie vormen de overgang tussen verschillende statussen. In principe zijn het events en transitie, waarbij events de gebeurtenissen voorstellen. Vaak komt dit echter op hetzelfde neer: het event trouwen bijvoorbeeld zorgt ervoor dat de relatiestatus wijzigt van single naar gehuwd (=transitie).

////////////////////////////////////

- emigratie/immigratie/reallocatie.

Een aantal transities gebeuren eenvoudigweg als gevolg van de leeftijd van de persoon, bijvoorbeeld de overgang van baby naar leerling of van werkzaam naar gepensioneerd. Andere gebeurtenissen hangen van veel meer af dan enkel de leeftijd, bijvoorbeeld de kans op scheiden of de kans om van werkzaam naar werkzoekend of niet-actief te gaan.

Voor elke persoon en voor elk simulatiejaar bepaalt PopSim of er een transitie wordt uitgevoerd en welke transitie er dan wordt uitgevoerd. Voor de transities waarvoor statistieken beschikbaar zijn om kansen af te leiden, worden ratio's op basis van waargenomen tabellen gehanteerd. Zo worden bijvoorbeeld sterftetabellen opgebouwd, op basis van sterftestatistieken per jaar, die als ratio's ingeschakeld worden in het keuzemodel. In het alternatieve geval worden geschatte kansfuncties bepaald. De kans om te huwen wordt bijvoorbeeld uitgedrukt als een kansfunctie, die afhangt van de duur van samenwonen. Vervolgens wordt deze kans omgezet in een ja-of-nee keuze (in dit voorbeeld: huwen of niet huwen).

In het correctiedeel worden de resultaten vergeleken met en zo nodig gecorrigeerd naar data uit andere gegevensbronnen, bijvoorbeeld het aantal inwoners per leeftijdsklasse, aantal geboorten, ..., gekend per gemeente of arrondissement, en dit jaar na jaar.

3.1.1.2 POPKAL

PopKal vormt de tweede module van de Population Simulator. PopKal zal de output van PopSim kalibreren en afstemmen op de geobserveerde data voor de basistoestand 2017. PopSim incorporeert intern al wel correctietechnieken om de transities af te stemmen op andere gegevensbronnen. Dit gebeurt op gemeentenniveau aangezien de jaarlijkse correctiecijfers enkel op dat niveau beschikbaar zijn. Zo zijn bijvoorbeeld het aantal sterftes per gemeente gekend tot 2060. De geobserveerde data voor de basistoestand 2017 (bevolking naar leeftijd en gezinsgrootte) is echter op het niveau van de statistische sectoren³ beschikbaar. Op dit niveau worden de afwijkingen van de geobserveerde data (op gebied van leeftijdsklassen en gezinsgrootte) door PopKal gecorrigeerd.

3.1.1.3 POPMOD

PopMod is de laatste module van de Population Simulator. PopMod zal voor elk gezin het netto gezinsinkomen en het autobezit toevoegen. Het inkomen wordt bepaald op basis van het inkomensmodel. Het autobezitsmodel voor Vlaanderen simuleert het autobezit van gezinnen en maakt onderscheid naar particulier autobezit en het bezit van bedrijfsauto's. Daarnaast zal PopMod de kotstudenten toekennen aan een kotadres, aangezien gedurende de schooldagen de studenten van hieruit hun verplaatsingen zullen maken.

³ https://statbel.fgov.be/sites/default/files/files/opendata/Statistische%20sectoren/Secteurs%20stat-NL_tcm325-174181.pdf

De statistische sectoren zijn bovendien hier en daar nog wat verfijnd.

//

3.1.2 WOONONTWIKKELINGEN TOEKOMSTJAAR 2030

Gekende woonontwikkelingen voor het toekomstjaar 2030 worden uiteraard exact gelokaliseerd. Bij de transitie verhuizen wordt ervoor gezorgd dat er voldoende mensen gaan wonen op plaatsen met woonprojecten.

3.2 ACTIEVE KANT

Er is een databank opgesteld voor het basisjaar 2017 met het aantal arbeidsplaatsen en aantal zelfstandigen per tewerkstellingscategorie op basis van een combinatie van allerlei databronnen (vb. VKBO, RSZ, diagnostiek woon-werkverkeer, ...). Bovendien zijn het aantal leerlingen (schoolbevolking) per onderwijsvorm (kleuter, lager, middelbaar, hogeschool, universiteit) opgenomen.

Voor het toekomstjaar 2030 wordt vertrokken van deze databank en van generieke prognoses van het Federaal Planbureau. Indien de exacte locaties van geplande tewerkstellingsprojecten gekend zijn, worden deze uiteraard in meer detail gelokaliseerd.



4 VRAAGMODEL PERSONENMODEL VLAANDEREN

4.1 INLEIDING

Het vraagmodel voor personenmobiliteit beschrijft verplaatsingspatronen van personen (agenten) voor een gemiddelde niet-vakantie werkweekdag. Deze verplaatsingspatronen worden beschreven aan de hand van toers, in tegenstelling tot de vorige generaties van de provinciale verkeersmodellen, die gebaseerd zijn op trips. Een trip is één verplaatsing, bijvoorbeeld van thuis naar het werk. Een toer daarentegen heeft hetzelfde begin- en eindpunt en bestaat dus minstens uit twee trips. Het werken met toers heeft als voordeel dat het geheel van verplaatsingen over de dag consistentere gebeurt: gebruik van zelfde vervoersmodus op de heen- en terugverplaatsing, het meer gebonden zijn aan de auto bij het maken van een nevenverplaatsing, ... Een verplaatsingspatroon van een persoon kan er bijvoorbeeld als volgt uitzien: een persoon gaat naar zijn/haar werk, onderweg brengt hij/zij een kind naar de crèche en op de terugweg naar huis haalt hij/zij het kind terug op. Deze persoon maakt een hoofdtoer met het motief werk en doet een nevenbestemming aan op de heen- en op de terugweg (kind wegbrengen en ophalen).

De modellering van verplaatsingspatronen is gebaseerd op onderstaande deelmodellen:

- Toerfrequentiemodel voor hoofdtoers: wat is de kans dat een persoon op een bepaalde dag één of meer toers maakt?
- Toerfrequentiemodel voor neventoers: wat is de kans op het maken van een neventoer?
- Tijdstipkeuzemodel: welk tijdstip wordt er gekozen om een bepaalde toer te maken?
- Bestemmingskeuzemodel: welke bestemming wordt er voor die toer gekozen?
- Vervoerwijzekeuzemodel: welke vervoerwijze wordt gekozen om deze toer met bestemming B en op tijdstip T te maken?
- Nevenbestemmingskeuzemodel: welke bestemming wordt gekozen om een bepaalde neventoer te maken?

Alle deelmodellen zijn discrete keuzemodellen. Discrete keuzemodellen worden gebruikt om de keuze van een beslissingsnemer voor één alternatief uit een set van alternatieven te modelleren. Deze worden voornamelijk geschat op basis van de onderzoeken verplaatsingsgedrag Vlaanderen⁴. Deze bepalen het verplaatsingsgedrag van Vlamingen voor het basisjaar 2017. Dit gedrag wordt overgenomen voor het toekomstjaar 2030.

4.2 VERRIJKING PERSOONDETAILS

4.2.1 AUTOBESCHIKBAARHEIDSMODEL

Naast het autobezitsmodel in de module PopMod is er een autobeschikbaarheidsmodel geïmplementeerd in het strategisch personenmodel Vlaanderen. Hier wordt meegenomen of de persoon een auto wel of niet beschikbaar heeft. Dit is een discreet keuzemodel, waaruit bijvoorbeeld

⁴ <https://www.mobielvlaanderen.be/ovg/>

- een random component, die rekening houdt met persoonsgebonden verschillen, aangezien niet elke persoon dezelfde waarde toekent aan een bepaald alternatief.

De geobserveerde utiliteit hangt af van verschillende persoons- en gezinskenmerken, bijvoorbeeld autobezit, hoogst behaalde diploma, geslacht, gezinstype, gezinsinkomen, leeftijd, persoonsstatus, stedelijkheidsgraad, ...

Vervolgens wordt de berekende kans omgezet in een discrete keuze (wel of niet maken van de toer) die de persoon maakt.

Indien er gekozen wordt om een hoofdtoer te maken, wordt dit proces tweemaal herhaald om meerdere hoofdtoers op één etmaal voor dat motief te kunnen maken. De invulling van dit herhaalmodel heeft een eenvoudigere, maar sterk gelijkende, vorm.

4.3.2 TOERFREQUENTIEMODEL NEVENTOERS

Vervolgens wordt er voor elke toer bepaald of er neventoers gemaakt worden met onderscheid naar volgende motieven:

- werk;
- zakelijk;
- school;
- winkel;
- recreatief-sociaal bezoek;
- overig.

Alle mogelijke neventoers, inclusief het niet maken van een neventoer, worden als alternatieven naast elkaar uitgezet in een discreet keuzemodel.

4.3.3 TIJDSTIPKEUZEMODEL

Het tijdstipkeuzemodel verrijkt elke hoofdtoer met een tijdstip voor de heenrit en een tijdstip voor de terugrit. De eventueel berekende neventoers zelf krijgen geen tijdstip toegekend, aangezien deze per definitie ofwel bij de heen- ofwel bij de terugrit horen.

Het vraagmodel voor personenvervoer behandelt een etmaal. Elk uur van de dag wordt gemodelleerd.

Het tijdstipkeuzemodel is een discreet keuzemodel met persoons- en gezinskenmerken. Het houdt rekening met de voorgaande deelmodellen, namelijk het maken van één of meerdere toers, en eventuele neventoers. In de praktijk wordt het vertrektijdstip gemodelleerd, en een activiteitenduurmodel.

4.3.4 BESTEMMINGS- EN VERVOERWIJZEKEUZEMODEL

Het gecombineerde bestemmings- en vervoerwijzekeuzemodel vult alle hoofdtoers vanuit een bepaalde zone aan met een bestemming en een vervoerwijze. Volgende vervoerwijzen worden onderscheiden:

- autobestuurder;

////////////////////////////////////

simuleert, en dit ter vergelijking met de kencijfers die klassiek uit de verschillende Onderzoeken Verplaatsingsgedrag (OVG's) Vlaanderen getrokken worden. Dit validatieproces is nog lopende.

4.5 EXTERNE AUDIT

Het strategisch personenmodel Vlaanderen versie 4.2.1 wordt onderworpen aan een externe audit. Het auditrapport wordt opgesteld door het Instituut voor Mobiliteit - UHasselt. Dit auditproces is nog lopende.



Deze worden gevisualiseerd in onderstaande figuur:



Het studiegebied van de regionale verkeersmodellen komt grotendeels overeen met de afbakening van de vervoerregio's⁵. West-Vlaanderen bevat echter een combinatie van de vervoerregio's Brugge, Kortrijk, Oostende, Roeselare en Westhoek. Vlaamse Ardennen is bovendien samengenomen met Gent. West-Vlaanderen en Gent betreffen dus een groter gebied, maar hebben dezelfde detaillering als een kleiner gebied.

De regionale verkeersmodellen worden ook aan een validatie onderworpen.

⁵ <https://www.vlaanderen.be/basisbereikbaarheid/vervoerregios>



6 VRACHTMODEL VLAANDEREN

Het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.1 brengt de grote goederenstromen via de weg, het spoor en de binnenvaart door Vlaanderen in kaart. Hiertoe worden in volgende stappen de goederenstromen en bijbehorende voertuigstromen over de Vlaamse vervoersnetwerken op dagbasis berekend:

- generatiemodel: berekening van de productie en attractie van goederenstromen in aantal tonnen per arrondissement⁶;
- distributiemodel: koppeling van de producties en attracties;
- vervoerwijzekeuzemodel;
- logistieke processen: integratie van grote logistieke centra;
- voertuigmodel: omzetten van de berekende goederenstromen naar voertuigstromen;
- toedeling en kalibratie op dagbasis: toedeling en kalibratie van de verschillende voertuigstromen.

Voor het opmaken van uurmatrices (o.a. voor het strategisch personenmodel Vlaanderen versie 4.2.1), worden volgende stappen toegevoegd aan het vrachtmodel Vlaanderen:

- tijdstipkeuzemodel: model dat voor het vrachtwagenverkeer het vertrektijdstip bepaalt. Dit bestaat enerzijds uit een basistijdstipverdeling en een keuzemodel dat een verschuiving in tijdstipkeuze modelleert;
- toedeling en kalibratie op uurbasis;
- desaggregatiemodel naar een meer gedetailleerde zonering van bv. het strategisch personenmodel.

Het basisjaar van het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.1 is 2010. Het basisjaar van het strategisch personenmodel Vlaanderen versie 4.2.1 is 2017. Daarom is er voor het strategisch vrachtmodel een scenario voor 2017 opgebouwd. Daarnaast is er ook een toekoms scenario voor 2030 gebouwd.

6.1 PROCESVERLOOP

6.1.1 GENERATIEMODEL

In het generatiemodel wordt het aantal ton dat per zone vertrekt (productie) en aankomt (attractie) bepaald. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen

- productie en attractie binnen België, waarbij de bevolking en tewerkstelling in de industrie als indicatoren gebruikt worden en een correctie doorgevoerd wordt aan de hand van observatiedata per goederencategorie⁷ en per arrondissement;

⁶ De arrondissementen stemmen voor België overeen met NUTS3-niveau. In de zonering van het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.1 zijn deze met extra zones voor de havens van Antwerpen, Gent en Zeebrugge en de luchthaven van Zaventem uitgebreid.

⁷ De goederenklassen worden ingedeeld op basis van NST-klassen. NST: Nomenclature uniforme des marchandises pour les Statistiques de Transport, Révisée (NSTR): internationaal classificatiesysteem voor goederen.

////////////////////////////////////

6.1.4 LOGISTIEK MODEL

In het logistiek model wordt het wegvervoer de keuze geboden om het transport rechtstreeks uit te voeren of via een logistiek knooppunt te laten passeren, waar de goederen eerst verzameld en daarna opnieuw verdeeld worden.

6.1.5 VOERTUIGMODEL

In het voertuigmodel worden de stromen in ton omgezet naar het aantal voertuigen en het aantal ritten aan de hand van gemiddelde beladingsgraden..

6.1.6 TOEDELING EN KALIBRATIE OP DAGBASIS

- **Wegvervoer**
De lichte en zware vrachtwagens worden gekalibreerd. Enkel voor deze twee voertuigcategorieën zijn er immers verkeerstellingen beschikbaar. Bestelwagens overlappen te veel met auto's om uit de verkeerstellingen een aparte categorie te kunnen afleiden. De routes worden bepaald op basis van tijds-, afstands- en toelasten in de toedeling.
- **Spoorvervoer**
De sturing van de vrachttreinen wordt enerzijds bekomen door verboden voor vrachttreinen in te geven (bijvoorbeeld op de HST-sporen) en anderzijds door de reistijdskosten te verhogen op bepaalde sporen. Op het Belgische spoorwegennetwerk zijn er spoorsegmenten waar het vrachtvervoer bij voorkeur gebruik van dient te maken. Op de spoorsegmenten die niet tot dit netwerk behoren wordt de reistijd verdubbeld.
Voor treinen wordt er gekalibreerd op het totaal aantal treinen zonder onderscheid te maken tussen de verschillende treincategorieën (bloktreinen, verspreid vervoer, intermodaal vervoer) omdat deze categorisering niet beschikbaar is bij de tellingen.
- **Binnenvaart**
De routes bij de binnenvaart worden bepaald op basis van tijds- en afstandskosten. Hierbij wordt ook het passeren van sluizen in rekening gebracht.
Voor de binnenvaart wordt bij de kalibratie dezelfde techniek toegepast als voor het treinverkeer. Ook hier wordt gewerkt met tellingen van het totaal aantal schepen.

6.1.7 TIJDSTIPKEUZEMODEL

Voor de vrachtwagens worden de resulterende vrachtmatrices op dagbasis verder gedesaggregeerd naar matrices voor de gewenste modelperiode, vb. uurmatrices. De tijdstipverdeling is gebaseerd op verkeerstellingen. De verschuiving in vertrektijdstip wordt bepaald op basis van kosten die geschat worden aan de hand van stated preference onderzoek bij bedrijven naar het vertrektijdstip van vrachtwagens.

////////////////////////////////////

6.3 EXTERNE AUDIT

Het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.1 is onderworpen aan een externe audit. Het auditrapport is opgesteld door de Vrije Universiteit Brussel – Onderzoeksgroep MOBI (Logistics and Automotive Technology Research Centre) – Vakgroep BUTO (Business Technology and Operations). Het auditrapport behandelt enerzijds de opbouw en verificatie van de vier bouwstenen (inputgegevens voor basisjaar, inputgegevens voor toekomstjaar, modelinstrumentarium en parameters voor de deelmodellen). Daarnaast is ook een audit van de gevoeligheid van het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.1 uitgevoerd zodoende de robuustheid van de resultaten te analyseren. Het model moet echter ook voldoende gevoelig zijn om bepaalde evaluaties te kunnen uitvoeren. Tot slot worden een aantal conclusies geformuleerd en aanbevelingen voorgesteld.



9 RESULTATEN

9.1 TOERFREQUENTIE-, TIJDSTIPKEUZE-, BESTEMMINGSKEUZE- EN VERVOERWIJZEKEUZEMODEL

De resultaten voor het basisjaar 2017 en het toekomstjaar 2030 kunnen bevestigd worden voor een gemiddelde werkweekdag voor heel Vlaanderen. Bijvoorbeeld voor het toerfrequentiemodel:

- aantal toers per motief;
- aantal toers per regio.

Nadat de toerfrequenties zijn bepaald, worden er tijdstippen aan de heen- en terugverplaatsing van de hoofdtoers toegekend. Wanneer er tijdstippen toegekend worden kan er niet langer op toerbasis gewerkt worden. Het traject heen en terug wordt immers op andere tijdstippen afgelegd. Daarom worden ook hier de afzonderlijke trips bekeken:

- aantal trips per motief en per tijdsinterval.

Nadat de tijdstippen voor de heen- en terugreis zijn toegekend, wordt de bestemming aan de toer toegekend:

- herkomst-bestemmingsmatrix per motief;
- aantal verplaatsingen dat regio aantrekt per motief;
- aantal verplaatsingen dat regio produceert per motief.

Nadat de bestemmingen zijn bepaald, worden de vervoerwijzen voor de toers bepaald:

- vervoerwijzeaandelen voor de verschillende motieven;
- gekozen vervoerwijzen in functie van stedelijkheid van de herkomst.

9.2 PERSOONSKENMERKEN

De vraagmodellering voor personenvervoer wordt op persoonsniveau uitgevoerd. Voor elke gemodelleerde inwoner (agent) van België kunnen bovendien de persoons- en gezinskenmerken bevestigd worden:

- geslacht;
- leeftijd;
- diploma;
- rijbewijs;
- beschikbaarheid auto;
- abonnement openbaar vervoer;
- gezinssituatie met aantal kinderen;
- persoonsstatus;
- inkomensklasse;
- aantal auto's in gezin;
- aantal bedrijfswagens in gezin.

//

9.3 TOEDELINGEN

Binnen de strategische verkeersmodellen Vlaanderen versie 4.2.1 worden ook toedelingen op het netwerk gemaakt voor iedere modelperiode. Dit geeft het verkeersbeeld weer dat bij de geproduceerde toers, tijdstippen, bestemmingen en vervoerwijzen past. Zo kunnen bijvoorbeeld volgende resultaten op figuren weergegeven worden:

- aantal voertuigen, onderscheiden in personenwagens en vrachtwagens;
- intensiteit/capaciteit verhoudingen op wegvakken, die de verzadiging van een wegvak uitdrukken;
- congestiesnelheden op wegvakken, waarbij verliestijden aan kruispunten in rekening gebracht kunnen worden.

9.4 TOOLS VOOR BEVRAGEN VAN RESULTATEN

Deze resultaten kunnen bevraagd worden vanuit de MIG 4 (Modelinstrumentarium vierde generatie). Deze component bevat de gebruiksvriendelijke interface om basisgegevens en -resultaten van de strategische verkeersmodellen te bekijken, te bevragen, en doorrekeningen met de strategische verkeersmodellen uit te voeren.

De MIG 4 zal de resultaatsbestanden openen met de best beschikbare tool: bijvoorbeeld toedelingssoftware voor toedelingen, een resultaatviewer (RSL-viewer) voor het bekijken van resultaten vanuit het vraagmodel voor personenvervoer, ...



