

An aerial photograph of a multi-lane road with three cars (white, blue, and orange) driving. The road is flanked by green trees and a red brick path. The background is a dark blue sky.

significance

quantitative research

Strategisch Personenauto Rekenkader (SPARK)

Technische documentatie versie 1.3.0
versie 1.3.0

Eindversie | 28 november 2023

Strategisch Personenauto Rekenkader (SPARK)

Technische documentatie versie 1.3.0

Eindversie | 28 november 2023

Auteurs:

Marco Kouwenhoven, Sebastiaan Thoen, Gerard de Jong

Projectnummer:

[20025]

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen van dit document, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van deze publicatie ("Technische documentatie SPARK"), het paginanummer en het probleem waar u tegenaan loopt.

Inhoudsopgave

1. Structuur van SPARK	10
1.1 Inleiding	10
1.2 Hoofdstructuur	10
1.3 Privéauto's in huishoudens	12
1.4 Zakelijke auto's in huishoudens	13
1.5 Zakelijke auto's overig	13
2. Beschrijving variabelen	14
2.1 Variabelen	14
2.2 Dimensies	15
2.3 Systeemvariabelen	15
2.4 Run-variabelen	16
2.5 Persoonsvariabelen	17
2.6 Huishoudvariabelen	19
2.7 Autovariabelen	19
2.8 Voorbeeldauto-variabelen	22
2.9 Autotype-variabelen	24
2.10 Definitie specifieke variabelen	26
3. Invoer	32
3.1 Aanbod autotypes door fabrikanten	32
3.2 Kenmerken aangeboden auto's	34
3.3 Normering	36
3.4 Belasting en heffingen	36
3.5 Lease	44
3.6 Sloopcurves	45
3.7 Populatie	45
3.8 Mobiliteitsbeleid bedrijven	45
3.9 Infrastructuur	46
3.10 Prijzen	47
3.11 Exploratieve modules	49
3.12 Run-specifieke parameters	51
4. Module AV000 - Algemene voorbereiding simulatie	52
4.1 Inleiding	52
4.2 Variabelen die absoluut worden gespecificeerd	52
4.3 Variabelen waarvoor de relatieve verandering wordt gespecificeerd	53
4.4 Variabelen waarvoor de relatieve verandering cumulatief wordt gespecificeerd	53
4.5 Variabelen die absoluut worden gespecificeerd, maar waarvoor de relatieve verandering wordt gebruikt	54
4.6 Belastingtarieven die nominaal worden gespecificeerd	55
4.7 Variabelen die nominaal worden gespecificeerd, maar waarvoor de absolute verandering wordt gebruikt	56

4.8	Variabelen die een verdeling weergeven	57
4.9	Variabelen waarvoor geen bewerking nodig is	57
4.10	Bijzondere variabelen	58
4.11	Overig	59
5. Module AV000 - Functie-definities		60
5.1	Inleiding	60
5.2	Functie berekening catalogusprijs	60
5.3	Functie berekening restwaarde	60
5.4	Functie berekening BPM	62
5.5	Functie berekening MRB	63
5.6	Functie bijtellingskosten	65
5.7	Functie kilometerheffing	66
5.8	Functie berekening onderhoudskosten per jaar	67
5.9	Functie berekening verzekeringspremie	68
5.10	Functie berekening leasekosten private lease	69
5.11	Functie berekening leasekosten zakelijke lease	71
5.12	Functie berekening gebruikskosten	73
6. Module HS010 - Huishoudsimulator		75
6.1	Inleiding	75
6.2	HS011 - Initialisatie	76
6.3	HS012 - Overlijden	77
6.4	HS013 - Geboorte	77
6.5	Overige huishoudmutaties	78
6.6	HS015 Toevoegen nieuwe huishoudens	81
6.7	HS016 - Verhuizen	84
6.8	HS017 - Sociaaleconomische status	84
6.9	HS018 - Sector	86
6.10	HS019 - Inkomen	86
7. Module VJ031 - Voorbereiding simulatiejaar - autoaanbod		88
7.1	Inleiding	88
7.2	Initialisatie	88
7.3	Kenmerken van nieuwe auto's	89
7.4	Kenmerken van auto's van toegevoegde types	91
7.5	Beschikbaarheid voorbeeldauto's	93
7.6	Beschikbaarheid autotypes	94
7.7	Mobiliteitsbeleid bedrijven: verplichting om alleen BEV-auto's te kopen	96
7.8	Mobiliteitsbeleid bedrijven: percentage leaseauto	96
8. Module VJ033 - Voorbereiding simulatiejaar - kosten		98
8.1	Inleiding	98
8.2	Aanschafprijs	98
8.3	Aanschafprijs bij import	98
8.4	Aanschafsubside	99
8.5	Jaarlijkse leasekosten bij zakelijke lease	99

8.6	Jaarlijkse leasekosten bij private lease	100
8.7	Jaarlijkse vaste kosten bij privébezit	100
8.8	Gebruikskosten per kilometer voor privéauto's	101
8.9	Bijtellingskosten (bij zakelijke lease)	101
8.10	Restwaarde	101
8.11	Restwaarde importauto	101
9. Module VJ035 - Voorbereiding simulatiejaar - CO2-module		102
9.1	Inleiding	102
9.2	Weegfactor voorbeeldauto's	102
9.3	Cumulatieve distributie van de voorbeeldauto's	103
10. Module VJ037 - Voorbereiding simulatiejaar - Gemiddelde kosten		104
10.1	Inleiding	104
10.2	Berekening gemiddelde kosten per autotype	104
10.3	Berekening constante-samenstellingsvariant van de gemiddelde kosten per autotype	104
10.4	Berekening index voor de gemiddelde kosten over alle auto's	105
11. Module ZH100 - Aantal zakelijke auto's voor nieuwe huishoudens		107
11.1	Inleiding	107
11.2	Model	107
11.3	Implementatie	110
12. Module ZH110 - Zakelijke auto transacties voor bestaande huishoudens		112
12.1	Inleiding	112
12.2	Model	112
12.3	Implementatie	118
13. Module ZH112 - Correctie op zakelijke auto transacties		121
13.1	Inleiding	121
13.2	Implementatie	121
14. Module ZH115 - Welke zakelijke auto gaat (mogelijk) weg uit het huishouden?		124
14.1	Inleiding	124
14.2	Implementatie	125
15. Module ZH120 - Houden, handel of sloop voor zakelijke auto's in huishoudens		128
15.1	Inleiding	128
15.2	Model	128

15.3 Implementatie	130
16.Module ZH140 - Aanmaken extra zakelijke auto's in huishouden-records	132
16.1 Inleiding	132
16.2 Implementatie	132
17.Module ZH210 - Jaarkilometrage extra zakelijke auto's in huishoudens	134
17.1 Inleiding	134
17.2 Model	134
17.3 Implementatie	134
18.Module ZH240 - Jaarkilometrage bestaande zakelijke auto's in huishoudens	136
18.1 Inleiding	136
18.2 Model	136
18.3 Implementatie	136
19.Module ZH310 - Typekeuze eerste of extra zakelijke auto in huishoudens	138
19.1 Inleiding	138
19.2 Model	138
19.3 Implementatie	139
20.Module ZH350 - Typekeuze vervangende zakelijke auto in huishoudens	141
20.1 Inleiding	141
20.2 Model	141
20.3 Implementatie	142
21.Module ZO120 - Houden, handel of sloop voor zakelijke auto's overig	144
21.1 Inleiding	144
21.2 Model	144
21.3 Implementatie	146
22.Module ZO140 - Regressie totaal aantal zakelijke auto's overig + aanmaken auto-records	148
22.1 Inleiding	148
22.2 Model	148
22.3 Implementatie	149
23.Module ZO210 - Jaarkilometrage extra zakelijke auto's overig	151

23.1	Inleiding	151
23.2	Model	151
23.3	Implementatie	151
24.Module ZO240 - Jaarkilometrage bestaande zakelijke auto's overig		153
<hr/>		
24.1	Inleiding	153
24.2	Model	153
24.3	Implementatie	153
25.Module ZO310 - Typekeuze zakelijke auto's overig		155
<hr/>		
25.1	Inleiding	155
25.2	Model	155
25.3	Implementatie	156
26.Module PH100 - Aantal privéauto's voor nieuwe huishoudens		158
<hr/>		
26.1	Inleiding	158
26.2	Model	158
26.3	Implementatie	160
27.Module PH110 - Privéauto transacties voor bestaande huishoudens		162
<hr/>		
27.1	Inleiding	162
27.2	Model	162
27.3	Implementatie	172
28.Module PH112 - Deelauto's		175
<hr/>		
28.1	Inleiding	175
28.2	Implementatie	175
29.Module PH115 - Welke privéauto gaat weg uit het huishouden?		177
<hr/>		
29.1	Inleiding	177
29.2	Model	177
29.3	Implementatie	180
30.Module PH120 - Handel of sloop voor privéauto's		182
<hr/>		
30.1	Inleiding	182
30.2	Model	182
30.3	Implementatie	183
31.Module PH140 - Aanmaken extra privéauto-records		185
<hr/>		
31.1	Inleiding	185
31.2	Implementatie	185

32.Module PH170 - Private leasekeuze 187

32.1	Inleiding	187
32.2	Model	187
32.3	Implementatie	187

33.Module PH210 - Jaarkilometrage privéauto/-auto's in nieuwe huishoudens 189

33.1	Inleiding	189
33.2	Model	189
33.3	Implementatie	191

34.Module PH230 - Jaarkilometrage eerste privéauto in een huishouden 193

34.1	Inleiding	193
34.2	Model	193
34.3	Implementatie	194

35.Module PH240 - Jaarkilometrage bestaande privéauto in een huishouden 195

35.1	Inleiding	195
35.2	Model	195
35.3	Implementatie	196

36.Module PH250 - Jaarkilometrage vervangende privéauto in een huishouden 199

36.1	Inleiding	199
36.2	Model	199
36.3	Implementatie	200

37.Module PH260 - Jaarkilometrage extra privéauto in een huishouden 201

37.1	Inleiding	201
37.2	Model	201
37.3	Implementatie	202

38.Module PH310 - Typekeuze privéauto's in nieuwe huishoudens 203

38.1	Inleiding	203
38.2	Model	203
38.3	Implementatie	204

39.Module PH330 - Typekeuze eerste privéauto in een huishouden 206

39.1	Inleiding	206
39.2	Model	206
39.3	Implementatie	208

40.Module PH350 - Typekeuze vervangende privéauto in een huishouden 209

40.1	Inleiding	209
40.2	Model	209
40.3	Implementatie	211

41.Module PH360 - Typekeuze extra privéauto in een huishouden 213

41.1	Inleiding	213
41.2	Model	213
41.3	Implementatie	215

42.Module PH370 - Typekeuze private leaseauto 216

42.1	Inleiding	216
42.2	Model	216
42.3	Implementatie	217

43.Module PH380 - Administratie 218

43.1	Inleiding	218
43.2	Implementatie	218

44.Module OP900 - Output 223

44.1	Inleiding	223
44.2	Samenvatting van de belangrijkste modelresultaten	224
44.3	Standaard data-tabellen voor algemene gebruikers	227
44.4	Uitgebreide data-tabellen voor algemene gebruikers	231
44.5	Output ten behoeve van andere modellen	234
44.6	Output voor ontwikkelaars	235

45.Afsluitende opmerkingen 237

45.1	Invloed van type kosten	237
45.2	Doorwerking van invoervariabelen	237
45.3	Punten waarmee rekening gehouden moet worden bij de interpretatie van SPARK resultaten	241

1. Structuur van SPARK

1.1 Inleiding

Dit rapport bevat de technische documentatie van SPARK: het ‘Landelijk personenautoparkmodel’ dat Significance en Demis hebben ontwikkeld in opdracht van RWS-WVL en PBL. In de loop van dit project heeft het model de naam ‘Strategisch personenauto rekenkader’ (SPARK) gekregen.

Dit technische documentatie rapport beschrijft de structuur van het model kort, en gaat in detail in op de in SPARK gebruikte variabelen, de benodigde berekeningen voor het bepalen van de modelinvoer, alle modules van het model zelf en welke uitvoer er door SPARK wordt gegenereerd. De modelschattingen staan beschreven in de schattingsrapportage. Verder zijn er afzonderlijke rapporten die de softwaretesten beschrijven, een validatierapport, een kwaliteitsrapportage en een gebruikershandleiding.

SPARK is een dynamisch microsimulatiemodel

- SPARK simuleert het keuzegedrag van 200,000 individuele huishoudens, die vervolgens worden opgehoogd tot een landelijk totaal. Elk huishouden heeft zijn eigen (unieke) kenmerken er wordt dus niet gewerkt met gemiddelden. Ditzelfde geldt voor de aanwezige auto’s.
- Er wordt voor elk jaar een prognose gemaakt van de omvang, samenstelling en gebruik van het autopark.
- Het model modelleert de veranderingen ten opzichte van de uitkomst van het jaar ervoor

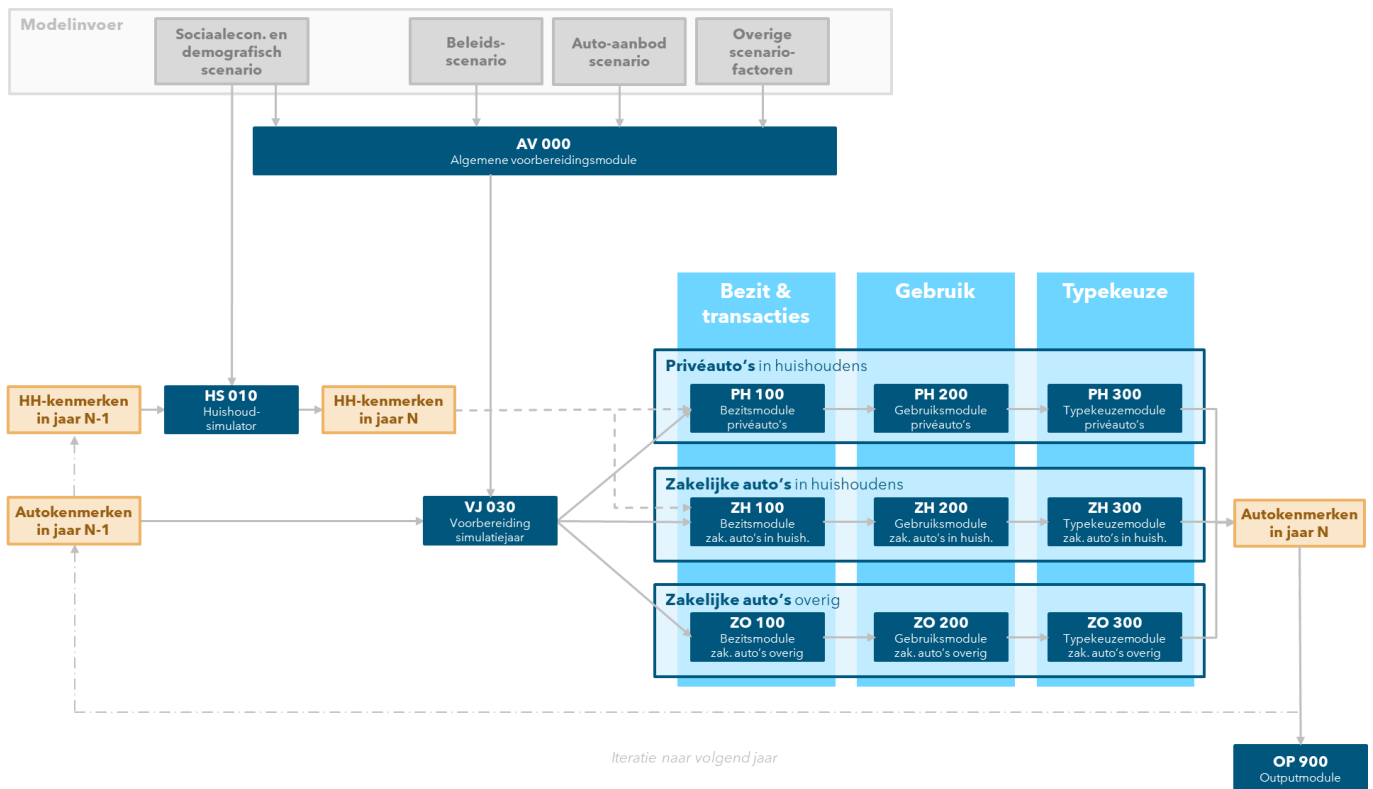
Het beginpunt wordt gevormd door de huishoudens en het autopark (omvang en samenstelling) op 31-12-2018. Dit moment is om de volgende redenen gekozen:

- dit valt samen met basisjaar LMS (2018)
- het eerste simulatiejaar (= 2019) is een “normaal” jaar; het jaar voordat de Covid-19 pandemie in Nederland uitbrak

Een speciale “bijstuur”-module zorgt ervoor dat 2019, 2020 en 2021 conform de realiteit worden gemodelleerd.

1.2 Hoofdstructuur

De volgende figuur toont de hoofdstructuur van SPARK.



SPARK kent drie hoofdmodules

- **Bezit & transacties:** voor de modellering van het autobezit en de veranderingen daarin
- **Gebruik:** voor de modellering van het autogebruik, i.e. het aantal gereden kilometers per jaar
- **Typekeuze:** voor de modellering van de autotypekeuze voor situaties waarin een huishouden een (andere) auto krijgt.

SPARK modelleert drie soorten auto's

- **PH:** Privéauto's in huishoudens (inclusief private lease), ter indicatie: op 1-1-2019 betrof dit ca. 7,5 miljoen auto's
- **ZH:** Zakelijke auto's die gekoppeld kunnen worden aan huishoudens (vnl. zakelijke leaseauto's): op 1-1-2019 ca. 0,6 miljoen
- **ZO:** Overige zakelijke auto's die niet gekoppeld zijn aan huishoudens: op 1-1-2019 ca. 0,4 miljoen

Het onderscheid zakelijk / privé wordt gemaakt op basis van bezit (type eigenaar, zoals geregistreerd bij RDW):

- natuurlijk persoon → privé
- rechtspersoon → zakelijk

Alle modules worden met een combinatie van twee letters en drie cijfers aangegeven. De letters geven aan welk soort module het betreft of welk soort auto wordt behandeld. De drie cijfers vormen een indicatie van de volgorde waarin de modules worden uitgevoerd.

- **AV000:** een algemene voorbereidingsmodule die eenmalig aan het begin van de simulatie wordt uitgevoerd. Details staan in hoofdstukken 4 en 5.
- **HS010:** de huishoudsimulator die aan het begin van elk simulatiejaar wordt gedraaid, zie hoofdstuk 6.

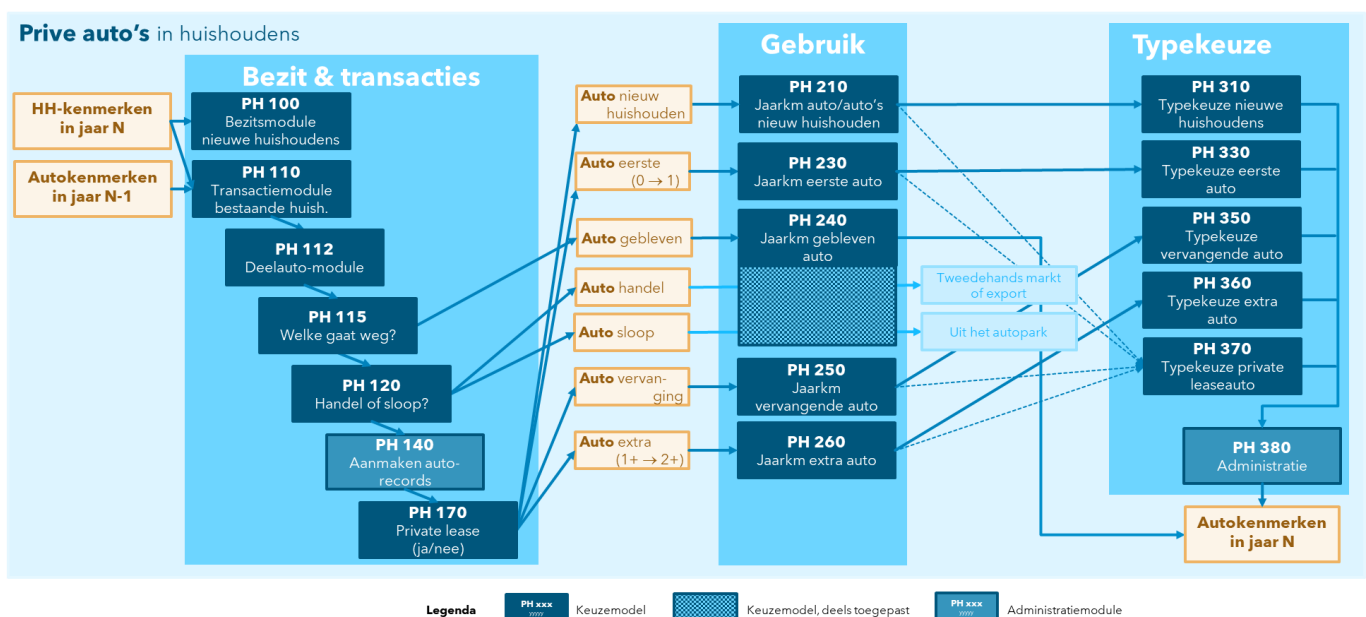
- VJ03x: voorbereidingsmodules die aan het begin van elk simulatiejaar wordt gedraaid, zie hoofdstukken 7-10.
- PHxxx: modules die de privéauto's in huishoudens betreffen (inclusief private leaseauto's). De gedetailleerde structuur van deze modules wordt in §1.3 besproken.
- ZHxxx: modules die de zakelijke auto's in huishoudens betreffen (paragraaf §1.4)
- ZOxxx: modules die de overige zakelijke auto's betreffen (paragraaf §1.5)
- xx100: modules die het autobezit van huishoudens en de veranderingen daarin berekenen
- xx200: modules die het autogebruik door huishoudens berekenen
- xx300: modules die de autotypekeuze van huishoudens berekenen
- OP900: een outputmodule die aan het einde van de simulatie eenmalig wordt gedraaid, zie ook hoofdstuk §44.

1.3 Privéauto's in huishoudens

De volgende figuur toont de structuur van SPARK voor de modellering van privéauto's in huishoudens. In deze figuur is te zien dat de drie hoofdmodules (Bezit & transacties, Gebruik en Typekeuze) elk uit meerdere modules bestaan, waarin een deel van de berekeningen worden uitgevoerd. Deze modules worden in detail besproken in de hoofdstukken 26 - 43.

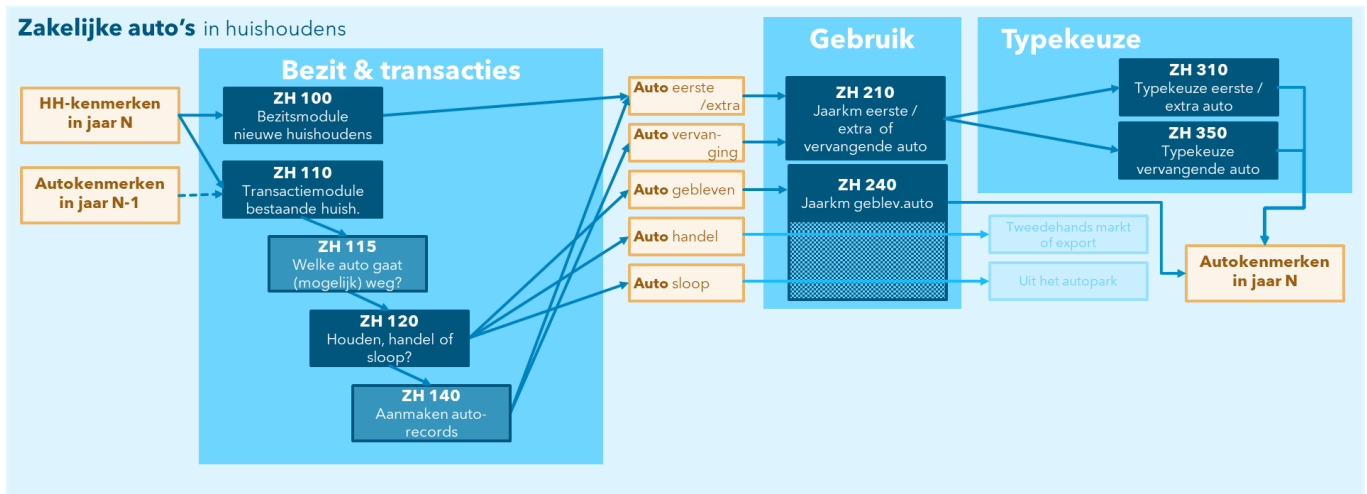
In de Bezit & transacties-hoofdmodule wordt eerst het autobezit voor nieuwe huishoudens gemodelleerd (PH100), en vervolgens de autotransacties voor bestaande huishoudens (PH110). Na een eventuele correctie van het autobezit / van de autotransacties als gevolg van een deelauto-abonnement, wordt bekeken wat er met een eventuele auto die een huishouden verlaat, gebeurt (PH115, PH120) en worden de eerste details van een eventuele auto die een huishouden binnenkomen geregeld (PH140, PH170).

De Gebruik-hoofdmodule bepaalt voor elke auto hoeveel kilometers er in een jaar mee worden gereden. Afhankelijk van de status van de auto (auto in een nieuw huishouden, eerste auto in een bestaand huishouden etc.) wordt een van de PH2xx-modules aangeroepen. Voor auto's die aan een huishouden worden toegevoegd wordt de typekeuze bepaald in een van de PH3xx -modules, wederom afhankelijk van de status van de auto.



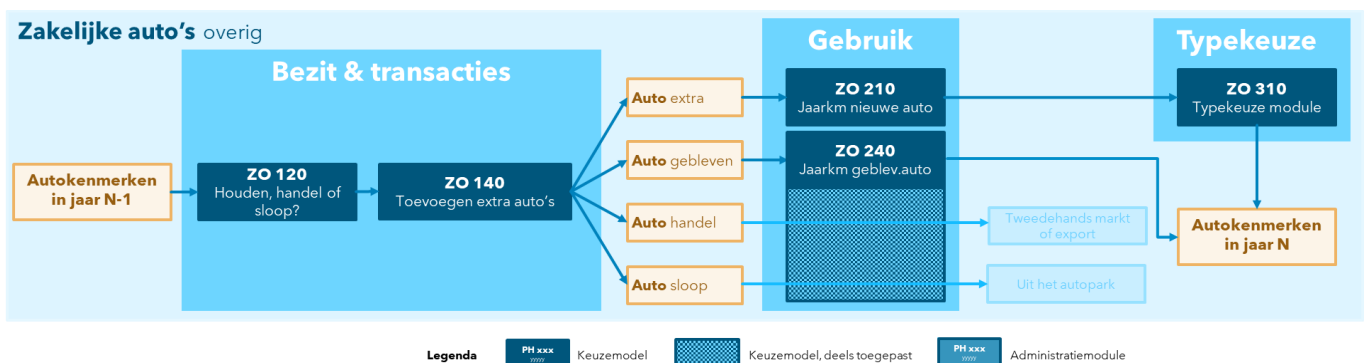
1.4 Zakelijke auto's in huishoudens

De volgende figuur toont de structuur van SPARK voor de modellering van zakelijke auto's in huishoudens. De structuur is vergelijkbaar met de modellering van privéauto's in huishoudens. Deze modules worden in detail besproken in de hoofdstukken 11 - 20.



1.5 Zakelijke auto's overig

De volgende figuur toont de structuur van SPARK voor de modellering van overige zakelijke auto's. Deze modules worden in detail besproken in de hoofdstukken 21 - 25.



2. Beschrijving variabelen

2.1 Variabelen

In SPARK worden de volgende groepen variabelen onderscheiden:

- Systeemvariabelen, i.e. variabelen die het simulatiesysteem definiëren. De naam van deze variabelen begint met een “**sys**” of met “**num**”.
- Run-variabelen, i.e. variabelen die een run definiëren, De naam van deze variabelen begint met een “**run**”.
- Invoervariabele. De namen van de variabelen die in de gebruiker-user-interface (gui) kunnen worden ingesteld beginnen met “**gui**”. Aan het begin van elke run worden alle gui-variabelen bewerkt en omgezet naar invoervariabele die beginnen met “**in**”.
- Persoonsvariabelen, i.e. variabelen per persoon in de simulatie. De naam van deze variabelen begint altijd met een “**p**”.
 - Persoonsvariabelen die constant zijn door de tijd, zoals geslacht en geboortjaar
 - Persoonsvariabelen die veranderen door de tijd, zoals sociaaleconomische status en persoonlijk inkomen
- Huishoudvariabelen, i.e. variabelen per huishouden in de simulatie. De naam van deze variabelen begint altijd met een “**hh**”.
 - Huishoudvariabelen die veranderen door de tijd, zoals stedelijkheidsgraad en regio (merk op dat er geen huishoudvariabelen zijn die niet veranderen door de tijd).
- Autovariabelen, i.e. variabelen per (actieve) auto in het autopark in de simulatie. De naam van deze variabelen begint altijd met een “**car**”.
 - Autovariabelen die constant zijn door de tijd, zoals merkgroep en energiebron
 - Autovariabelen die veranderen door de tijd, zoals de status en het gereden aantal kilometers.
- Voorbeeldauto-variabelen, i.e. variabelen per voorbeeldexemplaren van auto’s die in de typekeuzemodule aanwezig zijn om toegevoegd te kunnen worden aan het actieve autopark. Dit kunnen zowel variabelen zijn die constant zijn (zoals merkgroep en energiebron), als variabelen die veranderen van jaar tot jaar (zoals aanschafprijs als kosten-per-kilometer). Echter, deze waarden worden alleen voor het actieve simulatiejaar bewaard. Wanneer een nieuw simulatiejaar start, worden de veranderlijke variabelen bijgewerkt (i.e. overschreven) met de actuele waarde. De naam van deze variabelen begint altijd met een “**samp**”.
- Autotype-variabelen: dit zijn de gemiddelde waarden van alle relevante variabelen over alle voorbeeldauto’s van een bepaald autotype. Deze gemiddelden worden elk jaar opnieuw berekend nadat de voorbeeldauto-variabelen zijn bijgewerkt, zodat er altijd consistentie is. Deze autotype-gemiddelden zijn de verklarende variabelen in onder meer de typekeuze-modules. De naam van deze variabelen begint altijd met een “**typ**”.
- Autopark-variabelen: dit zijn de gemiddelde waarden van alle relevante variabelen over alle auto’s in het autopark. Deze gemiddelden worden elk jaar opnieuw berekend. Deze autopark-gemiddelden zijn de verklarende variabelen in onder meer de transactie-modules. De naam van deze variabelen begint altijd met een “**park**”.

De volgende tabellen geven per groep een overzicht van alle variabelen, inclusief een omschrijving en mogelijke waardes. In enkele specifieke gevallen staat er een uitgebreidere toelichting op de mogelijke waardes in paragraaf §2.10. De “gui”-invoervariabelen en de omzetting daarvan naar “in”-invoervariabelen worden beschreven in hoofdstuk 3 en hoofdstuk 4,

2.2 Dimensies

De volgende tabel bevat de dimensies die relevant zijn voor de beschrijving van alle SPARK-variabelen.

Tabel 1 - Lijst van dimensies per variabele

	Naam	Omschrijving	Waarde	Invulling
1	numBrand	Aantal merkgroepen	5	Zie Tabel 11
2	numSegment	Aantal marktsegmenten	5	
3	numEnergy	Aantal energiebronnen	6	
4	numCarAgeClass	Aantal autoleeftijdsklassen	6	
5	numImportStatus	Aantal mogelijke niveaus van de importstatus	2	
6	numManufYr	Aantal bouwjaren in de set met voorbeeldauto's	30	0 jaar oud, 1 jaar oud, ... 28 jaar oud, 29 jaar en ouder
7	numSamp	Aantal voorbeeldauto's per type/bouwjaar	100	
8	numChargeTime	Aantal categorieën voor oplaadtijd elektrische auto in de keuzemodellen	4	0-15, 15-30, 30-60, 60-120 minuten

2.3 Systeemvariabelen

De volgende tabel bevat de systeemvariabelen waarmee SPARK rekent. De meeste van deze waarden van deze variabelen hangen samen met de beginpopulatie waarmee begonnen wordt (zie verderop in dit hoofdstuk) en deze mogen niet aangepast worden tenzij er een andere populatie wordt ingevoerd. De variabele sysAdjustYear hangt samen met de aanwezigheid van bestanden waarin de bijsturing van de eerste simulatiejaren wordt geregeld. Deze mogen ook alleen maar in samenhang worden aangepast. Alleen de variabelen sysYearTargetFactorFuelforBEV, sysCohortAge en sysCohortFac mogen in principe gewijzigd worden (mits de gebruiker goed weet wat hij doet).

Tabel 2 - Lijst van systeemvariabelen opgeslagen in de sysParams-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting	Waarde
1	sysBaseYearNumHH	Integer	Aantal huishoudens in Nederland op 31-12 van het basisjaar van de simulatie	7.924.691 ¹
2	sysBaseYearNumSimHH	Integer	Aantal unieke huishoudens dat aanwezig is in de beginpopulatie van de simulatie	100.000
3	sysBaseYearNumZO	Integer	Aantal unieke zakelijke auto's (overig, niet in huishouden) in Nederland op 31-12 van het basisjaar van de simulatie (volgens CBS)	406.221
4	sysBaseYearNumSimZO	Integer	Aantal unieke zakelijke auto's (overig, niet in huishouden) dat aanwezig is in de beginpopulatie van de simulatie	4.538
5	sysMaxCarKmsYrBase	Integer	Het maximum jaarkilometrage voor een auto (ervanuit gaande dat het hele jaar gereden wordt)	200.000

¹ Volgens CBS Statline op 1-1-2019

6	sysCalibYear	Integer	Kalibratiejaar van de simulatie	2019
7	sysCalibYearBPM	Integer	Jaar vanaf wanneer BPM berekend wordt (i.p.v. ingelezen)	2020
8	sysAdjustYear	Integer	Laatste bijgestuurde jaar	2021 ²
9	sysYearTargetFactor FuelForBEV	Integer	Jaar vanaf wanneer BEV-auto eigenschappen overgenomen worden van die van benzine-auto	2030
10	sysCohortAge	Integer	Leeftijd vanaf wanneer het cohort-effect wordt meegenomen	70
11	sysCohortFac	Double	Cohort-verschuifactor (elk jaar dat een persoon ouder wordt, wordt het gedrag van een persoon die sysCohortFac ouder is van toepassing)	0.5

Tabel 3 - Lijst van overige (losse) systeemvariabelen die in aparte bestanden zijn opgeslagen.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting	Waarde
1	sysBaseYear	Integer	Basisjaar van de simulatie	2018
2	sysCarAgeFraction (carAgeClass, carAge)	Double	De fractie van autoleeftijden binnen een bepaalde auto-leeftijdsklasse	Zie Tabel 23
3	sysProvFrac(province, region)	Double	Relatief aandeel van een provincie aan een regio	Zie §5.5
4	sysSeed(year, module)	LongInt	Seed per module per jaar	

2.4 Run-variabelen

Run-variabelen bepalen (samen met de systeemvariabelen) de modus waarin SPARK gedraaid wordt. Deze kunnen onder bepaalde voorwaarden aangepast worden. De variabelen in Tabel 5 en Tabel 6 zijn alleen aanpasbaar in de developer-modus³, Tabel 4 is ook aanpasbaar voor de standaardgebruiker.

Tabel 4 - Lijst van run-variabelen opgeslagen in de runParams-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting	Default
1	runOnOffDiffusion	Integer	Ontwikkeling van het marktaandeel elektrische auto's in de nieuwverkopen volgt wel (1) of niet (0) een diffusiekromme	1
2	runOnOffPrivLease	Integer	Omvang van private lease wordt wel (1) of niet (0) exogeen bepaald	1
3	runOnOffCarShare	Integer	Wel (=1) of niet (=0) de module voor autodelen (PH112) uitvoeren	0
4	runCarShareImpactOwnership	Float	Het percentage waarmee het autobezit afneemt onder huishoudens die een deelauto-abonnement afsluiten	0.33 ⁴

² In versie SPARK 1.0

³ Dit vergt een aparte installatie die niet beschikbaar is voor een standaardgebruiker.

⁴ Het autobezit neemt gemiddeld met 33% af wanneer men een autodeler wordt. In het rapport "Deelauto- en deelfietsmobiliteit in Nederland" van het KiM wordt een afname van respectievelijk 27%, 61% en 70% van het autobezit genoemd van incidentele, frequente en zeer frequente autodelers, welke respectievelijk 1 - 1/3 - 1/10, 1/3 en 1/10 van de onderzochte deelautogebruikers uitmaken.

Tabel 5 - Lijst van run-variabelen opgeslagen in de runParamsDeveloper-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting	Default
1	runWriteExtensiveOutput	Integer	Wel (=1) of niet (=0) wegschrijven uitgebreide uitvoer	0
2	runWriteDevelopOutput	Integer	Wel (=1) of niet (=0) wegschrijven ontwikkelaarsuitvoer	0
3	runOnOffHHsim	Integer	Huishoudsimulator wordt gedraaid (1) of niet gedraaid (0)	1
4	runOnOffAvail2ndHnd	Integer	Rekening houden met beperking dat het aantal aangekochte tweedehands auto's (in de 300-modules) niet groter mag zijn dan het aantal auto's dat wordt aangeboden op de tweedehands markt (uit de 100-modules) (1) of niet (0)	1
5	runOnOffPurchSubsPriv	Integer	Rekening houden met een beperking in de omvang van het subsidiebudget (1) of niet (0)	1
6	runOnOffFixSeed	Integer	Vastzetten van alle seeds in de simulatie (1) of niet (0)	1
7	runDeleteOutputTxtTables	Integer	Wel (=1) of niet(=0) verwijderen van de output tekst tabellen	1
8	runDeleteSampYearly	Integer	Wel (=1) of niet(=0) verwijderen van de (omvangrijke) sampYearly tabel	0
9	runCalcExtraTables	Integer	Wel (=1) of niet(=0) berekenen van extra tabellen (die veel rekentijd kosten)	0

Tabel 6 - Lijst van overige (losse) run-variabelen.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting	Default
1	runOnOffAdjust(year)	Integer	Een set van simulatie-uitkomsten worden voor een bepaald simulatiejaar wel (1) of niet (0) bijgestuurd conform de waargenomen / gerealiseerde (en gespecificeerde) waarden.	1

2.5 Persoonsvariabelen

Voor elke persoon in de simulatie wordt een aantal variabelen opgeslagen. Een deel van deze variabelen (zoals geboortejaar) verandert niet gedurende de simulatie en wordt eenmalig opgeslagen, een ander deel varieert wel (zoals sociaaleconomische status) en wordt voor elk simulatiejaar opgeslagen. Deze beide soorten worden respectievelijk in Tabel 7 en Tabel 8 beschreven.

Voor het beginpunt van de simulatie (i.e. voor het basisjaar) worden deze beide tabellen gevuld vanuit twee invoerbestanden pConstBase.txt en pYrBase.txt. Deze invoerbestanden zijn gemaakt op basis van CBS-microdata.^{5 6}

⁵ Deze bestanden bevatten niet de microdata zelf (dat is niet mogelijk vanwege privacy), maar zijn zodanig geconstrueerd dat ze voldoen aan zeer gedetailleerde statistieken die gemaakt zijn op basis van deze microdata.

⁶ Deze invoerbestanden voor het begin van de simulatie bevatten gegevens van 432,736 personen in 200,000 huishoudens. Echter, uit de CBS-microdata zijn gegevens van 216,368 personen in 100,000 huishoudens afgeleid. Deze zijn vervolgens gedupliceerd voor gebruik in SPARK (met als doel om de simulatieruis te verminderen).

Tabel 7 - Lijst van persoonsvariabelen die niet veranderen door de tijd. Deze variabelen hebben dimensie (1...numPers) en zijn opgeslagen in de pConst-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting
Index	pID	Integer	ID-nummer van de persoon
1	pGender	Integer	Geslacht <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 (als persoon man is) ▪ 2 (als persoon vrouw is)
2	pBirthYr	Integer	Geboortejaar

Tabel 8 - Lijst van persoonsvariabelen die wel veranderen door de tijd. Deze variabelen hebben dimensie (2018...2060, 1...numPers) en zijn opgeslagen in de pYearly-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting
Index	pYr	Integer	Simulatiejaar
Index	pID	Integer	ID-nummer van de persoon
1	pActive	Boolean	Indicator of een persoon actief is in de simulatie <ul style="list-style-type: none"> ▪ True (als een persoon aan het einde v.e. simulatiejaar "actief" is) ▪ False (als een persoon aan het einde van een jaar niet-levend is, of in een institutioneel huishouden woont)
2	pSecStatus	Integer	Sociaaleconomische status (zie ook §2.10.1) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Niet schoolgaand (i.e. 0-3jaar) / schoolgaand / studerend ▪ 2 Werkend ▪ 3 Niet-werkend ▪ 4 Pensioen ▪ -1 (als sociaaleconomische status onbekend is) ▪ -9 (als persoon niet actief is)
3	pSector	Integer	Sector waarin persoon werkzaam is (alleen als pSecStatus = 2) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 ... 17 (zie §2.10.2) ▪ -1 (als sector onbekend is, of als pSecStatus = 3 of 4) ▪ -2 (als pSecStatus = 1) ▪ -9 (als persoon niet actief is)
4	pIncome	Double	Inkomen van persoon (bijdrage van deze persoon aan gemiddelde besteedbare huishoudinkomen, in €)
5	pPosition	Integer	Positie van persoon binnen het huishouden <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Hoofdpersoon⁷ ▪ 2 Minderjarig kind ▪ 3 Overige volwassene ▪ -9 (als persoon niet actief is)
6	pHHID	Longint	ID-nummer van huishouden waar persoon toe behoort.

⁷ Een alleenstaand persoon is automatisch "Hoofdpersoon", bij een huishouden met kinderen is/zijn de ouder(s) "Hoofdpersoon". Volwassen kinderen, en inwonende andere volwassenen (bijv. de ouders van een hoofdpersoon) worden gecategoriseerd als "Overige volwassene". SPARK kent geen "hoofd van het huishouden", of "referentiepersoon".

2.6 Huishoudvariabelen

Elk huishouden in de simulatie bestaat uit maximaal 6 personen. Ook voor elke huishouden wordt een aantal kenmerken opgeslagen in een database: deels onveranderlijke variabelen (in dit geval alleen het ID-nummer) en deels variabelen die per jaar kunnen veranderen (zoals de regio waarin het huishouden zich bevindt). Deze beide soorten worden respectievelijk in Tabel 7 en Tabel 8 beschreven.

Voor het beginpunt van de simulatie worden deze beide tabellen gevuld vanuit twee invoerbestanden hhConstBase.txt en hhYrBase.txt. Deze invoerbestanden zijn gemaakt op basis van CBS-microdata op dezelfde wijze als voor de persoonsvariabelen. Elk huishouden heeft ook een weegfactor in de simulatie, die ervoor zorgt dat het gewogen aantal huishoudens in de simulatie overeenkomt met het landelijk totaal. Gemiddeld is de weegfactor ca. 40 (8 miljoen huishoudens landelijk gedeeld door 200,000 gesimuleerde huishoudens). De precieze weegfactoren zijn met een iterated proportional fitting procedure dusdanig vastgesteld dat de huishoudens gewogen voldoen aan diverse landelijke statistieken.

Tabel 9 - Lijst van huishoudvariabelen. Deze variabelen hebben dimensie (1...numHH) en zijn opgeslagen in de hhConst-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting
Index	hhID	Integer	ID-nummer van het huishouden

Tabel 10 - Lijst van huishoudvariabelen. Deze variabelen hebben dimensie (2018...2060, 1...numHH) en zijn opgeslagen in de hhYearly-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting
Index	hhYr	Integer	Simulatiejaar
Index	hhID	Integer	ID-nummer van het huishouden
1	hhStatus	Integer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Actief (eerste jaar, nieuw huishouden) ▪ 2 Actief (doorlopend) ▪ 3 Niet actief (eerste jaar) ▪ -9 Niet-actief (daarna)
2	hhUrban	Integer	Stedelijkheidsgraad van de woonlocatie <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 ... 6 (zie 2.10.3)
3	hhRegion	Integer	Regio van de woonlocatie, dan wel gemeente van de woonlocatie (indien in de G4) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 ... 8 (zie 2.10.3)
4	hhWeightFac	Double	Weegfactor/ophoogfactor van het huishouden in de steekproef
5	hhYrLastCarRemove	Integer	Jaar waarin voor het laatst door dit huishouden een privéauto is weggedaan (kan verkocht of gesloopt zijn). Dit veld is leeg als het huishouden nog nooit een privéauto heeft weggedaan.
6	hhCarShare	Integer	Indicator die aangeeft of het huishouden wel (1) of niet (0) toegang heeft tot / gebruik maakt van een deelauto (dus een deelauto-abonnement heeft o.i.d.)

2.7 Autovariabelen

Elk huishouden kan maximaal zes auto's hebben. Daarnaast zijn er ook nog ZO-auto's die niet aan een huishouden gekoppeld zijn. Ook voor elke auto wordt een aantal kenmerken opgeslagen in een database. Wederom zijn dit deels variabelen die constant blijven gedurende de simulatie (merkgroep,

marktsegment, bouwjaar) en deels variabelen die per jaar kunnen veranderen (zoals het aantal kilometer dat jaarlijks wordt gereden). Deze beide soorten worden respectievelijk in Tabel 11 en Tabel 12 beschreven.

Voor het beginpunt van de simulatie worden deze beide tabellen gevuld vanuit twee invoerbestanden `carConstBase.txt` en `carYrBase.txt`. Deze invoerbestanden zijn gemaakt op basis van CBS-microdata op dezelfde wijze als voor de persoons- en huishoudvariabelen. Hierbij is de CBS-microdata binnen de CBS-omgeving verrijkt met gedetailleerde gegevens van auto's vanuit een historisch databestand van de RDW en met emissiegegevens van TNO.

Merk op dat een auto gedurende zijn levensduur meerdere eigenaren kan hebben. Echter, SPARK volgt een auto niet exact gedurende zijn levensduur (omdat SPARK slechts een deel van het wagenpark (weliswaar representatief) simuleert, en deze middels een factor ophoogt tot de totale populatie). Bij elke transactie van een auto wordt een nieuw `carID`-nummer aangemaakt. Er wordt voor gezorgd dat op het niveau van SPARK-types er een balans is tussen de aankoop en verkoop (incl. sloop en export). Om deze redenen is bijv. het ID nummer van het huishouden waaraan een auto is verbonden constant in de simulatie.

Tabel 11 - Lijst van autovariabelen die niet veranderen door de tijd. Deze variabelen hebben dimensie (1...numCar) en zijn opgeslagen in de `carConst`-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting
Index	<code>carID</code>	LongInt	ID-nummer van de auto
1	<code>carHHID</code>	Longint	ID-nummer van huishouden waar auto toe behoort (indien <code>carOwnType = 1, 3 of 4</code>) <ul style="list-style-type: none"> None als <code>CarOwnType = 2</code>
2	<code>carOwnType</code>	Integer	Type bezit <ul style="list-style-type: none"> 1 Zakelijke auto in huishouden 2 Zakelijke auto overig 3 Privéauto in privébezit 4 Privéauto in private lease
3	<code>carBrand</code>	Integer	Merk van de auto / groep van merken waar de auto toebehoort (zie §2.10.4) <ul style="list-style-type: none"> 1 Duitse merken 2 Franse merken 3 Japanse/Koreaanse merken 4 Overige merken (Italië, Spaans, Oost-Europa, UK, VS) 5 Topmerken
4	<code>carSegment</code>	Integer	Autosegment waar de auto toebehoort (zie §2.10.5) <ul style="list-style-type: none"> 1 A (miniklasse) 2 B (compacte klasse) 3 C (compacte middenklasse) 4 D (middenklasse) 5 E/F (hogere midden- en topklasse)
5	<code>carEnergy</code>	Integer	Energiebron(nen) van de auto <ul style="list-style-type: none"> 1 Benzine 2 Diesel 3 LPG 4 PHEV-B (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, benzine) 5 PHEV-D (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, diesel) 6 BEV (Battery Electric Vehicle)
6	<code>carManufYr</code>	Integer	Bouwjaar van de auto

7	carImportStatus		<ul style="list-style-type: none"> 0 geen importauto, auto is nieuw in Nederland gekocht 1 importauto
8	carImportYr	Integer	<ul style="list-style-type: none"> 0 geen importauto, auto is nieuw in Nederland gekocht 1900-2060: jaar dat de auto is geïmporteerd naar Nederland
9	carPurchaseYr	Integer	Jaar waarin de huidige eigenaar de auto heeft verkregen
10	carCatalogPrice	LongInt	Catalogusprijs (in €) van de auto (bij nieuwkoop) inclusief BPM en BTW
11	carBPM	LongInt	Betaalde BPM (in €)
12	carBusBEVPol	Integer	Indicator die aangeeft of bij de aanschaf van de auto het zakelijke BEV-beleid van toepassing is, zodat bij typekeuze (verderop in simulatie) een BEV auto gekozen moet worden <ul style="list-style-type: none"> 0 niet van toepassing (default) 1 wel van toepassing
13	carEmptWght	Double	Leeggewicht van de auto (in kilo)
14	carFuelConsWLTP	Double	Conventioneel brandstofverbruik conform WLTP-systematiek (in liter/100 km)
15	carCO2EmisWLTP	Double	CO2-emissie conform WLTP-systematiek (in gram/km)
16	carFuelConsPrac	Double	Conventioneel brandstofverbruik in praktijk (in liter/100 km)
17	carElecUsePrac	Double	Elektrisch verbruik in de praktijk (in kWh/100 km)
18	carCO2EmisPrac	Double	CO2-emissie in de praktijk (in gram/km)
19	carNOxEmisPrac	Double	NOx-emissie in de praktijk (in gram/km)
20	carNH3EmisPrac	Double	NH3-emissie in de praktijk (in gram/km)
21	carPM1EmisPrac	Double	PM1-emissie in de praktijk (in gram/km)
22	carPMSEmisPrac	Double	PMS-emissie in de praktijk (in gram/km)
23	carRangeBEV	Double	Elektrische actieradius (in km, alleen voor BEV-auto's)
24	carChargeTimeBEV	Double	Elektrische oplaadtijd (in minuten, alleen voor BEV-auto's)
25	carCostAddTax	Double	Bijtellingskosten per jaar (in €)

Tabel 12 - Lijst van autovariabelen die wel veranderen door de tijd. Deze variabelen hebben dimensie (2018...2060, 1..NumCar) en zijn opgeslagen in de carYearly-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting
Index	carYr	Integer	Simulatiejaar
Index	carID	Integer	ID-nummer van de auto
1	carStatus	Integer	<ul style="list-style-type: none"> 1 Actief (eerste keer, wordt aangekocht in de loop van het jaar) <ul style="list-style-type: none"> 11 als 1 (privéauto in nieuw huishouden met 1 privéauto) 12 als 1 (eerste privéauto in nieuw huishouden met 2 privéauto's) 13 als 1 (tweede privéauto in nieuw huishouden met 2 privéauto's) 14 als 1 (toegevoegde auto in bestaand huish. met 0 privéauto's) 15 als 1 (vervangende privéauto in bestaand huishouden) 16 als 1 (toegevoegde auto in bestaand huish. met 1+ privéauto's) 2 Actief (doorlopend) 3 Overgang (verandert van eigenaar in de loop van het jaar) 4 Overgang (wordt gesloopt in de loop van het jaar) 5 Overgang (wordt geëxporteerd in de loop van het jaar)

2	carKmsYrBase	Double	Aantal gereden kilometers in het betreffende jaar, ervan uitgaande dat de auto het hele jaar actief is.
3	carKmsYr	Double	Aantal gereden kilometers in het betreffende jaar, ermee rekening houdend dat een auto soms niet het hele jaar actief is (i.e. auto's met carStatus 1, 3, 4 en 5).
4	carCostKm	Double	Kosten per kilometer (in €) van de betreffende auto in een bepaald jaar. Dit wordt bewaard omdat de ontwikkeling van deze kosten een drijvende kracht zijn achter het aantal gereden kilometers.
5	carRatioCostKm	Double	Verhouding carCostKm in het lopende jaar t.o.v. 2019
6	carWeightFac	Double	Weegfactor/ophoogfactor van de auto in de steekproef

2.8 Voorbeeldauto-variabelen

In elk simulatiejaar worden er auto's aan de simulatie toegevoegd (nieuw, import of tweedehands). Om de volle rijkdom in de variatie van de kenmerken van het autopark te behouden, wordt elke toegevoegde auto getrokken uit een serie van 100 voorbeeldauto's met dezelfde merkgroep, energiebron en hetzelfde segment, bouwjaar.

Voor het beginpunt van de simulatie worden deze beide tabellen gevuld vanuit drie invoerbestanden `sampConstBase.txt`, `sampYrBase.txt` en `sampYrnew.txt`. Het eerste bestand bevat de kenmerken van de voorbeeldauto's die onveranderlijk zijn gedurende de simulatie (zoals merkgroep en segment), het tweede bestand bevat de kenmerken die per simulatiejaar kunnen veranderen (zoals de kale prijs, het (brandstof/elektriciteits)verbruik en de emissies). Het laatste bestand bevat de nieuw toegevoegde auto's voor het eerste simulatiejaar 2019. Deze worden voor dit jaar ingelezen in plaats van afgeleid uit de bestaande voorbeeldauto's, omdat de BPM-regeling voor dat jaar (en voor het basisjaar 2018) nog afwijkend was ten opzichte van de regeling die vanaf (medio) 2020 gold. Deze nieuwe BPM-regeling is in SPARK ingebouwd, maar voor 2018 en 2019 worden de BPM-waarden (met alle andere kenmerken van de voorbeeldauto's) ingelezen. Alle invoerbestanden zijn gemaakt op basis van RDW-data en verrijkt met emissiegegevens van TNO.

Er zijn voorbeeldauto's beschikbaar voor 30 bouwjaren (`numManufYr = 30`), waarbij de laatste "bouwjaar" gebruikt wordt voor alle bouwjaren van 29 jaar eerder en ouder. Voor elk simulatiejaar wordt er één bouwjaar (i.e. het voorlaatste) uit de database samengevoegd met het laatste, worden alle eerdere bouwjaren één positie opgeschoven en wordt er een nieuw bouwjaar toegevoegd. Dit gebeurt in module VJ031.

Voor het eerste simulatiejaar wordt de database ingelezen.

Tabel 13 - Lijst van voorbeeldauto's (i.e. sample cars) per SPARK-klasse waaruit gekozen auto wordt getrokken. Deze variabelen hebben dimensie (1...numBrand, 1...numSegment, 1...numEnergy, 1...numManufYr, 1...numSamp) en worden opgeslagen in de `sampYearly`-tabel.

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting	Bron (basisjaar)	Aanpassing (simulatiejaar)
Index	<code>sampBrand</code>	Integer	Merkgroep		
Index	<code>sampSegment</code>	Integer	Segment		
Index	<code>sampEnergy</code>	Integer	Energiebron		
Index	<code>sampManufYr</code>	Integer	Bouwjaarklasse (0 is nieuwste, 29 is 29 jaar of ouder)		
Index	<code>sampIndex</code>	Integer	Indexnummer		
1	<code>sampAvail</code>	Boolean	Actief (1) of niet (0)	(Altijd 1)	
2	<code>sampManufYr</code>	Integer	Bouwjaar	RDW <small>BOUWJAAR</small>	Constant
3	<code>sampWeightFac</code>	Double	Weegfactor		In VJ035
4	<code>sampCumulDistr</code>	Double	Cumul. distr. vd weegfactor		In VJ035

5	sampCostPurch	Double	Aanschafkosten (in €) zonder event. subsidie			In VJ033
6	sampCostPurchImport	Double	Aanschafkosten bij import (in €) zonder event. subs.			In VJ033
7	sampSubsPurchPriv	Double	Aanschafsubsidie (in €)			In VJ033
8	sampCostLeaseBus	Double	Jaarlijkse zakelijke leasekosten (in €)			In VJ033
9	sampCostLeasePriv	Double	Jaarlijkse private leasekosten (in €)			In VJ033
10	sampCostYr	Double	Jaarlijkse kosten (in €, incl. MRB)			In VJ033
11	sampCostKmPriv	Double	Kosten per kilometer (in €)			In VJ033
12	sampCostAddTax	Double	Bijtelling (in €)			In VJ033
13	sampResVal	Double	Restwaarde (in €) na 3 jaar (als auto 5 jaar of jonger is), anders restwaarde na 5 jaar			In VJ033
14	sampResVallImport	Double	Restwaarde (in €) na 3 jaar (als auto 5 jaar of jonger is), anders restwaarde na 5 jaar			In VJ033
15	sampBarePrice	Double	Kale nieuwprijs (zonder BPM en BTW) , in € prijspeil 2018	Berekend obv RDW	CATALOGUS_PSYS BPM_BEDRAG	Constant
16	sampBPM	Double	BPM, in € prijspeil 2018	RDW	BPM_BEDRAG	Constant
17	sampCatalogPrice	Double	Nieuwprijs incl. BPM en BTW, in € prijspeil 2018	RDW	CATALOGUS_PSYS	Constant
18	sampEmptWght	Double	Leeggewicht (in kg)	RDW	MASSA_LEEG_VRTG	Constant
19	sampFuelConsWLTP	Double	Conventioneel brandstofverbruik (in liter / 100 km) conform WLTP-systematiek	RDW	EERSTE_TOEL_DAT	Constant
20	sampCO2EmisWLTP	Double	CO2-emissie conform WLTP-systematiek (in gram/km)	RDW		Constant
21	sampFuelConsPrac	Double	Conventioneel brandstofverbruik in de praktijk (in liter/100 km)	TNO		Constant
22	sampElecUsePrac	Double	Elektrisch verbruik in de praktijk (in kWh/100 km)	TNO		Constant
23	sampCO2EmisPrac	Double	CO2-emissie in de praktijk (in gram/km)	TNO (std.weging 3 wegtypes)		Constant
24	sampNOxEmisPrac	Double	NOx-emissie in de praktijk (in gram/km)	TNO (std.weging 3 wegtypes)		Constant
25	sampNH3EmisPrac	Double	NH3-emissie in de praktijk (in gram/km)	TNO (std.weging 3 wegtypes)		Constant
26	sampPM1EmisPrac	Double	PM1-emissie in de praktijk (in gram/km)	TNO (std.weging 3 wegtypes)		Constant

27	sampPMSEmisPrac	Double	PMS-emissie in de praktijk (in gram/km)	TNO (std.weging 3 wegtypes)	Constant
28	sampRangeBEV	Double	Elektrische actieradius (in km, alleen voor BEV-auto's)	Fabrikant-websites	Constant
29	sampChargeTimeBEV	Double	Elektrische oplaadtijd (in minuten, alleen voor BEV-auto's)	Fabrikant-websites	Constant
30	sampCatalogPrice0	Double	Nieuwprijs in laatste bijgestuurde jaar (in €)		In VJ033
31	sampCostKmPriv0	Double	Kosten per km in laatste bijgestuurde jaar (in €)		In VJ033

2.9 Autotype-variabelen

De SPARK-keuzemodellen werken op het niveau van autotypes en niet op het niveau van individuele auto's. Bijvoorbeeld: het autotype-keuzemodel gebruikt de aantrekkelijkheid van elk van de autotypes en heeft daarvoor de aanschaf-, jaarlijkse en gebruikskosten voor nodig. Dit betreft dan de gemiddelde kosten voor het betreffende autotype. Deze wordt in SPARK bepaald door een (gewogen) gemiddelde over alle (voorbeeld)auto's die tot dit autotype behoren). Deze informatie wordt opgeslagen in de `typYearly` (Tabel 14). Voor het beginpunt van de simulatie wordt deze tabel gevuld vanuit het `typYrBase.txt` bestand. Deze is gebaseerd op de gegevens uit de eerder in dit hoofdstuk beschreven bestanden.

Daarnaast maakt het SPARK-keuzemodel voor (transacties van) het autobezit gebruik van de gemiddelde kosten over het autopark. Deze informatie wordt opgeslagen in de `parkYearly` tabel (Tabel 15). Voor het beginpunt van de simulatie wordt deze tabel gevuld vanuit het `parkYrBase.txt` bestand. Aangezien dit alleen index-variabelen betreft, hebben alle waarden in dit invoerbestand voor het basisjaar een waarde van 100.

Tabel 14 - Lijst van gemiddelden over alle voorbeeldauto's en andere relevante informatie per SPARK-klasse. Deze variabelen hebben dimensie (2018...2060, 1...numBrand, 1...numSegment, 1...numEnergy, 1...numCarAgeClass) en worden opgeslagen in de typYearly-tabel..

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting
Index	typYr	Integer	Simulatiejaar
Index	typBrand	Integer	Merkgroep
Index	typSegment	Integer	Segment
Index	typEnergy	Integer	Energiebron
Index	typAgeClass	Integer	Leeftijdsklasse van de auto
1	typCostPurch	Double	Aanschafkosten (in €)
2	typCostPurchImport	Double	Aanschafkosten bij import (in €)
3	typSubsPurchPriv	Double	Gemiddelde aanschafsubsidie, rekening houdend met de maximum catalogusprijs die voor deze subsidie geldt (in €)
4	typCostLeaseBus	Double	Jaarlijkse zakelijke lease-kosten (in €)
5	typCostLeasePriv	Double	Jaarlijkse private lease-kosten (in €)
6	typCostYr	Double	Jaarlijkse kosten (in €, incl. MRB)
7	typCostKmPriv	Double	Kosten per kilometer (in €/km)
8	typCostAddTax	Double	Bijtelling (in €)
9	typResVal	Double	Restwaarde (in €) na 3 jaar (als auto 5 jaar of jonger is), anders restwaarde na 5 jaar
10	typResVallImport	Double	Restwaarde (in €) na 3 jaar (als auto 5 jaar of jonger is), anders restwaarde na 5 jaar
11	typAvailZH	Double	Aantal beschikbare zakelijke auto's per type in het segment zakelijke auto in huishoudens(ZH-modules) <ul style="list-style-type: none"> ■ -1 = niet beschikbaar ■ 99.999.999 = onbeperkt beschikbaar
12	typAvailImportZH	Double	Idem voor import. Let op: deze variabele wordt feitelijk niet gebruikt aangezien aangenomen wordt dat zakelijke auto's in huishoudens altijd nieuwgekochte leaseauto's betreffen, dus nooit geïmporteerd worden.
13	typAvailZO	Double	Idem voor zakelijke auto's overig (ZO-modules)
14	typAvailImportZO	Double	Idem voor geïmporteerde zakelijke auto's overig (ZO-modules)
15	typAvailPH	Double	Idem voor privéauto's (PH-modules)
16	typAvailImportPH	Double	Idem voor geïmporteerde privéauto's (PH-modules)
17	typAvail2ndHnd	Double	Idem voor de tweedehandsmarkt
18	typRangeBEV	Double	Actieradius (in km, alleen voor BEV-auto's)
19	typChargeTimeBEV	Double	Oplaadtijd (in minuten, alleen voor BEV-auto's)

Tabel 15 - Lijst van gemiddelden per SPARK-klasse over alle sample auto's. Deze variabelen hebben dimensie (2018...2060) en worden opgeslagen in de parkYearly-tabel..

	Naam	Type	Omschrijving / toelichting
Index	parkYr	Integer	Simulatiejaar
1	parkCostPurch	Double	Index voor de ontwikkeling van de aanschafkosten
2	parkCostYr	Double	Index voor de ontwikkeling van de jaarlijkse kosten
3	parkCostKm	Double	Index voor de ontwikkeling van de gebruikskosten

2.10 Definitie specifieke variabelen

Deze paragraaf beschrijft hoe de klassen van bepaalde variabelen samenhangen met vergelijkbare variabelen in andere bronnen, en wat de waarden van enkele specifieke variabelen zijn.

2.10.1 Sociaaleconomische status (pSecStatus)

De klassen van de sociaaleconomische status van een persoon zijn gebaseerd op de SECM-klassen van het CBS. Tabel 16 toont hoe deze klassen met elkaar samenhangen.

Tabel 16 - Definitie pSecStatus (sociaaleconomische status)

Sociaaleconomische status (SPARK)		SECM (CBS)	
1	Niet schoolgaand / schoolgaand / studerend	26	Nog niet schoolg./schol./stud. met ink.
		31	Nog niet schoolg./schol./stud. geen ink.
2	Werkend	11	Werknemer
		12	Directeur-grotaandeelhouder
		13	Zelfstandig ondernemer
		14	Overige zelfstandige
		15	Meewerkend gezinslid
3	Overig	21	Ontvanger werkloosheidsuitkering
		22	Ontvanger bijstandsuitkering
		23	Ontvanger uitkering sociale voorz.overig
		24	Ontvanger uitkering ziekte/AO
		32	Overig zonder inkomen
4	Pensioen	25	Ontvanger pensioenuitkering

2.10.2 Sector (pSector)

De sector waarin een persoon werkzaam is, is gebaseerd op de SBI-2008 sectorindeling, waarbij enkele kleinere SBI-sectoren zijn samengevoegd. Voor de classificatie van de banen van werknemers hanteert het CBS een andere indeling.⁸ In het NZO wordt weer een andere indeling gebruikt (vragenlijst 2019, maar dezelfde lijst is ook gebruikt in eerdere vragenlijsten). Tabel 17 toont hoe deze klassen met elkaar samenhangen, zoals gebruikt bij het opstellen van de beginpopulatie (op basis van CBS-microdata) en van de schattingsdata (o.a. op basis van NZO-data).

⁸ Binnen de CBS-microdata-omgeving is het niet makkelijk om de banen te koppelen aan de SBI-2008 indeling.

Tabel 17 - Definitie pSector

pSector (SBI2008, SPARK)	Sector (NZO)	SSEC (CBS)
1 A Landbouw, bosbouw en visserij B Delfstoffenwinning	12 Landbouw	1 Agrarisch bedrijf Premiegroep los 23 Visserij
2 C Industrie D Energievoorziening E Waterbedrijven en afvalbeheer	10 Industrie	2 Tabakverwerkende industrie 5 Hout, borstel en emballage-industrie 6 Timmerindustrie 7 Meubel- en orgelbouwindustrie 9 Grafische industrie excl. fotografen 10 Metaalindustrie 11 Elektronische industrie 12 Metaal- en technische bedrijven 14 Suikerverwerkende industrie 46 Zuivelindustrie 47 Textielindustrie 48 Steen-, cement-, glas- en keramische industr. 49 Chemische industrie 50 Voedingsindustrie 51 Algemene industrie
3 F Bouwnijverheid	1 Automotive 2 Bouw	3 Bouwbedrijf Premiegroep los 4 Baggerbedrijf 8 Groothandel in hout en houtbereiding 56 Schildersbedrijf Premiegroep los 57 Stukadoorsbedrijf 58 Dakdekkersbedrijf 59 Mortelbedrijf 60 Steenhouwersbedrijf 68 Railbouw
4 G Handel	7 Groothandel 3 Detailhandel food 4 Detailhandel non-food	41 Groothandel I 42 Groothandel II 13 Bakkerijen 15 Slagersbedrijven 16 Slagers overig 17 Detailhandel 19 Grootwinkelbedrijf
5 H Vervoer en opslag	15 Transport en Logistiek	20 Havenbedrijven 21 Havenclassificeerders 22 Binnenscheepvaart 24 Koopvaardij 25 Vervoer KLM 26 Vervoer NS 27 Vervoer posterijen 28 Taxi- en ambulancevervoer 29 Openbaar vervoer 30 Besloten busvervoer 31 Overig personenvervoer land en lucht 32 Overig goederenvervoer land en lucht
6 I Horeca	8 Horeca en recreatie	33 Horeca algemeen Premiegroep los 34 Horeca catering
7 J Informatie en communicatie		40 Uitgeverij 69 Telecommunicatie
8 K Financiële dienstverlening	5 Financiële dienstverlening	38 Banken 39 Verzekeringswezen en ziekenfondsen
9 L Verhuur en handel van onroerend goed M Specialistische zakelijke diensten	16 Zakelijke dienstverlening 9 ICT	43 Zakelijke dienstverlening I 44 Zakelijke dienstverlening II 45 Zakelijke dienstverlening III
10 N Verhuur en overige zakelijke diensten	? ??	67 Werk en (re)Integratie 18 Reiniging 52 Uitleenbedrijven 53 Bewakingsondernemingen
11 O Openbaar bestuur en overheidsdiensten	14 Overheid	62 Overheid, rijk, politie, rechterlijke macht 63 Overheid, defensie 64 Overheid, prov, gemeenten, waterschappen 65 Overheid, openbare nutsbedrijven 66 Overheid, overige instellingen
12 P Onderwijs	13 Onderwijs	61 Overheid, onderwijs en wetenschappen
13 Q Gezondheids- en welzijnszorg	6 Gezondheidszorg	35 Gezondheid, geestelijke en maatsch bel
14 R Cultuur, sport en recreatie	11 Kunst en cultuur	54 Culturele instellingen Premiegroep los
15 S Overig	17 Andere branche	55 Overige takken van bedrijf en beroep
16 X Onbekend	? ??	0 Onbekend

2.10.3 Stedelijkheidsgraad en regio (hhUrban en hhRegion)

De stedelijkheidsgraad is een bevolkingsdichtheidsgraad. De bevolkingsdichtheid van een gemeente is ingedeeld in zes klassen (zelfde aantal als GM4), waarbij de klassegrenzen zodanig gekozen zijn dat er in elke klasse ongeveer evenveel gemeentes zitten, zie Tabel 19. De vier regio's zijn gedefinieerd in Tabel 20 en daarnaast vormen de vier grote gemeentes ook een aparte regio. In totaal zijn er 28 stedelijkheidsklassen waarvan er één niet voorkomt, zie Tabel 18.

Tabel 18 - Stedelijkheidsklassen voor het nieuwe autoparkmodel

Stedelijkheids-klasse (hhUrban)	Bevolkingsdichtheid-klasse	Regio	G4	Aantal gemeenten	Voorbeeld
1	1	1 (Noord)		24	Delfzijl, Ameland
2	2	1 (Noord)		8	Emmen, Stadskanaal
3	3	1 (Noord)		5	Heerenveen, Leeuwarden
4	4	1 (Noord)		3	Harlingen, Meppel
5	5	1 (Noord)		2	Groningen, Assen
6	6	1 (Noord)		0	
7	1	2 (Oost)		13	Ommen, Staphorst
8	2	2 (Oost)		20	Haaksbergen, Winterswijk
9	3	2 (Oost)		16	Barneveld, Zaltbommel
10	4	2 (Oost)		12	Deventer, Apeldoorn
11	5	2 (Oost)		11	Zwolle, Enschede
12	6	2 (Oost)		4	Arnhem, Nijmegen
13	1	3 (West)		8	Noordoostpolder, Texel
14	2	3 (West)		12	Lelystad, Hoeksche Waard
15	3	3 (West)		17	Bunnik, Krimpenerwaard
16	4	3 (West)		19	Wassenaar, De Bilt
17	5	3 (West)		25	Aalsmeer, Dordrecht
18	6	3 (West)		46	Almere, Gouda, Leiden
19	1	4 (Zuid)		19	Nederweert, Veere
20	2	4 (Zuid)		25	Boxmeer, Terneuzen
21	3	4 (Zuid)		18	Goes, Cuijk
22	4	4 (Zuid)		18	Weert, Roosendaal
23	5	4 (Zuid)		16	Middelburg, Roermond
24	6	4 (Zuid)		10	Maastricht, Eindhoven
25	6	-	5 (Amsterdam)	1	
26	6	-	6 (Rotterdam)	1	
27	6	-	7 (Den Haag)	1	
28	6	-	8 (Utrecht)	1	

Tabel 19 - Bevolkingsdichtheidsklassen

Klasse	Bevolkingsdichtheid (inwoners/hectare)
1	≤ 1,9
2	1,9 – 3,1
3	3,1 – 4,5
4	4,5 – 7,5
5	7,5 – 14
6	> 14

Tabel 20 - Regio's

Klasse	Naam	Provincies
1	Noord	Groningen, Friesland, Drenthe
2	Oost	Overijssel, Gelderland
3	West	Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland, Flevoland
4	Zuid	Noord-Brabant, Zeeland, Limburg
5	Amsterdam	
6	Rotterdam	
7	Den Haag	
8	Utrecht	

Bij het gebruik van stedelijkheidsgraad-klassen is het bij modelprognoses in het verleden gebleken dat de verschuiving van de huishoudens over de stedelijkheidsgraad-klassen voor maar een klein deel het gevolg is van een verandering van de verdeling van de bevolking over gemeenten. Het grootste deel wordt veroorzaakt doordat gemeenten zelf veranderen van stedelijkheidsklasse (autonome groei door bevolkingstoename op nationaal niveau). Een verandering van stedelijkheidsklasse van een gemeente zelf zal zich niet 1 op 1 vertalen in een ander autobezit. Daarom wordt in SPARK aangenomen dat voor alle toekomstjaren de stedelijkheidsgraad in 2019 blijft gelden.

2.10.4 Merkgroep (carBrand)

Tabel 21 toont de indeling in merkgroepen die we in SPARK wordt gehanteerd⁹.

⁹ Merkgroep is een van de dimensies van de typekeuze en zal in deze modellen ook voorkomen als verklarende variabele in de vorm van alternatief-specifieke constanten. Groepen van automerken zijn mogelijk verklarend. Het meenemen van b.v. Mercedes helpt om goed te verklaren waarom de consumenten zo'n dure auto kiezen binnen een segment (gepercipieerde kwaliteit). Daardoor wordt de schatting van b.v. de parameter voor aanschafprijs beter. In de toepassing kun je dan de nieuwe autotypen onafhankelijk laten zijn van de merken, zodat in scenario's voor de toekomstjaren geen aparte veronderstellingen gemaakt hoeven te worden per merkgroep. Dus ook als er geschat wordt op basis van merkgroep, kan er in de toepassing voor gekozen worden om de scenario-invoer hier niet naar te differentiëren. Anderzijds bestaat er dan de mogelijkheid om, als je dat echt wilt, in de toepassing wel naar merkgroep wel te differentiëren in de scenario-invoer.

Tabel 21 - Indeling van merken in groepen

Groep	Voorbeelden	(Ruw) marktaandeel	
1	Duitse merken	Volkswagen, Opel, Ford, Smart	~ 25%
2	Franse merken	Peugeot, Renault, Citroen	~ 20%
3	Japane/Koreaanse merken	Toyota, Kia, Hyundai, Suzuki, Nissan, Mazda Mitsubishi, Honda, Daihatsu, Lexus, Subaru, Daewoo	~ 25%
4	Overige merken (Italië, Spaans, Oost-Europa, UK, VS)	Fiat, Seat, Skoda, Mini, Chevrolet, Dacia, Alfa Romeo, Jeep, Lancia	~ 10 - 15%
5	Topmerken	Volvo, BMW, Mercedes, Audi, Tesla, Saab, Land Rover, Porsche, Jaguar, Chrysler	~ 15 - 20%

2.10.5 Automarktsegment (carSegment)

SPARK hanteert de indeling van auto's in automarktsegmenten zoals die ook door RevNext wordt gehanteerd. Deze indeling kent vijf klassen: A (miniklasse), B (compacte klasse), C (compacte middenklasse), D (middenklasse) en E (hogere midden- en topklasse).

Tabel 22 toont de indeling van enkele veelvoorkomende autotypes aan merkgroep en automarktsegment (A – E).

Tabel 22 - Enkele veelvoorkomende autotypes ingedeeld naar merkgroep en automarktsegment

Segment Merk	1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)
1 (Duits)	Volkswagen Up Opel Agila Ford Ka	Volkswagen Polo Opel Corsa Ford Fiesta	Volkswagen Golf Opel Astra Ford Focus	Volkswagen Passat Opel Insignia Ford Mondeo	Volkswagen Touareg Opel Vivaro Ford Transit
2 (Frans)	Renault Twingo Peugeot 107 Citroën C1	Renault Clio Peugeot 208 Citroën C3	Renault Megane Peugeot 308 Citroën C4	Renault Talisman Peugeot 508 Citroën C5	Renault Trafic Peugeot Expert Citroën C6
3 (Jap./Kor.)	Toyota Aygo Kia Picanto Suzuki Alto	Toyota Yaris Kia Rio Suzuki Swift	Nissan Qashqai Toyota Auris Mazda CX-5	Mitsubishi Outlander	Kia Carnival
4 (Overig)	Fiat 500 Chevrolet Spark Seat Arosa	Fiat Punto Skoda Fabia Seat Ibiza	Skoda Octavia Seat Leon Saab 9-3	Skoda Superb Seat Alhambra Saab 9-5	Jeep Grand Cherokee
5 (Top)	Mercedes A140	Audi A1 BMW I3 Mercedes A160	Volvo V40 Audi A3 BMW 3-serie	Volvo V70 Audi A4 Tesla Model 3	Volvo XC90 Audi A6 Tesla Model S

2.10.6 Verdeling autoleeftijden binnen een autoleeftijdsklasse (sysCarAgeFraction)

Dit is een systeemvariabele die verder niet aangepast wordt tijdens de simulatie. Deze indeling is bepaald aan de hand van de waargenomen verdeling van deze fracties over alle transacties in 2018 en 2019. Per carAgeClass tellen de fracties op tot 1. Een carAge van 29 moet hier geïnterpreteerd worden als een autoleeftijd van 29 jaar of ouder.

Tabel 23 - Fracties per autoleeftijdsklasse

carAgeClass	carAge	sysCarAgeFractions	sum
1	0	1.00000	1.00000
2	1	0.57553	1.00000
2	2	0.42447	
3	3	0.29712	1.00000
3	4	0.35390	
3	5	0.34898	
4	6	0.21608	1.00000
4	7	0.21454	
4	8	0.21146	
4	9	0.18286	
4	10	0.17505	
5	11	0.19472	1.00000
5	12	0.20037	
5	13	0.20206	
5	14	0.20008	
5	15	0.20277	
6	16	0.20279	1.00000
6	17	0.18361	
6	18	0.16379	
6	19	0.13797	
6	20	0.09288	
6	21	0.05396	
6	22	0.03325	
6	23	0.02150	
6	24	0.01373	
6	25	0.00883	
6	26	0.00716	
6	27	0.00613	
6	28	0.00525	
6	29	0.06914	

3. Invoer

In dit hoofdstuk worden alle invoervariabelen beschreven. Voor de overzichtelijkheid zijn deze gegroepeerd naar categorieën. Deze categorieën worden ook in de SPARK graphical user interface (gui) gebruikt. Binnen elke categorie is een aantal variabelen opgenomen. In dit hoofdstuk staan deze variabelen zoveel mogelijk in dezelfde volgorde als ze ook in de gui staan. Zowel in dit hoofdstuk als in de gui worden dezelfde namen van deze variabelen gehanteerd. Deze beginnen altijd met het prefix “gui”.

In de hoofdstukken hierna wordt precies beschreven welke berekeningen er gedaan worden met de invoervariabelen. In het laatste hoofdstuk (45) wordt ten slotte een overzicht gegeven van de impact van elk van de invoervariabelen op de uitkomsten.

Prijspeil van de invoer

SPARK rekt intern met prijspeil 2018. Dat betekent dat alle prijzen worden omgerekend naar prijspeil 2018 en dat ook de uitvoer in prijspeil 2018 is.

Voor de invoer geldt daarentegen dat deze in nominale waarden (i.e. in het prijspeil van het lopende jaar) moet worden gedaan. Dit is zo geïmplementeerd om goed aan te sluiten bij bestaande databronnen. De gebruiker dient ook het prijspeil (CPI) voor elk jaar te specificeren (zie paragraaf 3.10.1). Als er voor een jaar (of vanaf een jaar) geen CPI wordt gespecificeerd, dan wordt de invoer geacht te zijn in het prijspeil van het laatste jaar waarvoor een CPI is gespecificeerd.

Het is daarom verstandig om alleen nominale waarden in te voeren voor jaren waarvoor ook een CPI is ingevoerd.

In deze technische documentatie staat de invoer voor de jaren t/m 2021 beschreven Dit zijn de jaren waarvoor er kalibratie en/of bijsturing heeft plaatsgevonden. Standaard wordt SPARK uitgeleverd met een of meerdere toekomstscenario's waarvoor de invoer ook al voor latere jaren is ingevuld. Deze scenario's staan niet in dit document beschreven.

3.1 Aanbod autotypes door fabrikanten

3.1.1 guiSupplyFirstYr - Begin productie

Het jaar vanaf wanneer autofabrikanten een bepaalde combinatie van merkgroep / marktsegment / energiebron gaan aanbieden die tot op dat moment nog niet op de markt is. Dit wordt vervolgens toegepast op de merkgroepen (voor de precieze implementatie zie hoofdstuk 7). Deze variabele kan alleen worden gebruikt voor BEV.

- Naam: `guiSupplyFirstYr(brand,segment,energy)`
- Toegestane waarden: tussen 2000 en 2100.
- Extra restricties: `energy = 6`
- Initiële waarde: (zie hieronder)
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: “geen toevoeging”. Dus: als er in het basisjaar geen aanbod was, dan blijft dat zo.

Deze invoervariabele is alleen bedoeld om de introductie van BEV-auto's in een nieuwe merkgroep/segment-combinatie mogelijk te maken. Voor het kalibratiejaar 2019 wordt een lijst met voorbeeldauto's ingelezen die random getrokken is uit RDW-data. Dus alle types die dan in het autopark zitten, zijn in SPARK opgenomen. Om precies te zijn: de lijst voorbeeldauto's bevat de volgende combinaties voor energiebron BEV (bij elke combinatie is ter illustratie een voorbeeld opgenomen):

brand	segment	1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)
1 (Duits)		● Volkswagen-Up	● Opel Ampera E	● Volkswagen ID.3	-	-
2 (Frans)		-	● Renault-Zoe	-	-	-
3 (Japans / Zuid-Koreaans)		-	● Hyundai Kona	● Kia Niro	-	-
4 (Overig)		-	-	● MG ZS EV	-	-
5 (Topmerken)		-	● BMW I3	-	● Tesla Model 3	● Tesla Model S

De initiële waarde van `guiSupplyFirstYr` bevat de volgende merkgroep / marktsegment-combinaties voor 2020 en 2021 die aan het BEV-aanbod worden toegevoegd. Voor elke combinatie is een voorbeeld opgenomen ter illustratie. Naast deze merkgroep / marktsegment-combinaties kan de gebruiker de andere ontbrekende combinaties toevoegen.

brand	segment	energy	<code>guiSupplyFirstYr(brand, segment, energy)</code>	Voorbeeld
1 (Duits)	4 (D)	6 (BEV)	2020	Volkswagen-ID.4
2 (Frans)	3 (C)	6 (BEV)	2020	Peugot-2008
4 (Overig)	1 (A)	6 (BEV)	2020	Skoda-Citigo
4 (Overig)	2 (A)	6 (BEV)	2020	Mini-Cooper se
5 (Top)	3 (C)	6 (BEV)	2020	Volvo-XC40
4 (Overig)	4 (D)	6 (BEV)	2021	Skoda-Enyaq 60

3.1.2 `guiSupplyMax` - Beperking productie

Het maximum aantal nieuwe auto's dat van een bepaald type (combinatie van merkgroep, marktsegment en energiebron) in een bepaald jaar kan worden verkocht op de Nederlandse markt.

- Naam: `guiSupplyMax(brand, segment, energy, year)`
- Toegestane waarden: tussen 0 en 99.999.999.
- Extra restricties: -
- Initiële waarde: leeg
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: "geen beperking van het aanbod".

3.1.3 `guiSupplyLastYrPlus1` - Einde productie

Het jaar vanaf wanneer autofabrikanten een bepaalde combinatie van merkgroep / marktsegment / energiebron niet meer aanbieden voor de nieuwverkoop. Dit wordt vervolgens toegepast op alle merkgroepen. Deze variabele kan alleen gebruikt worden voor auto's met conventionele energiebronnen (inclusief plug-in hybrides).

- Naam: `guiSupplyLastYrPlus1(brand, segment, energy)`
- Toegestane waarden: tussen 2000 en 2100.
- Extra restricties: `energy <= 5`
- Initiële waarde: leeg
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: "geen beperking van het aanbod".

Merk op dat de variabele `guiSupplyLastYrPlus1` heet, om aan te geven dat dit het eerste jaar betreft dat dit type niet meer wordt aangeboden. Met andere woorden: het voorafgaande jaar is het laatste jaar waarin het type nog wel aangeboden wordt.

Merk ook op dat er ook een invoervariabele beschikbaar is om aan te geven dat het beleidsmatig niet meer toegestaan is om auto's met een bepaalde energiebron voor de nieuwverkoop aan te bieden (zie

§3.3.1). Deze heeft hetzelfde effect als de hierboven beschreven variabele. Alleen deze laatste kan ook gespecificeerd worden per merkgroep en segment, terwijl de beleidsvariabele voor alle merkgroepen en segmenten geldt.

3.2 Kenmerken aangeboden auto's

3.2.1 guiBarePrice - Kale prijs

De gemiddelde kale prijs van nieuwe auto's (i.e. zonder BPM, zonder BTW en in € bij prijspeil van het betreffende jaar). Voor jaren die reeds voorbij zijn, betreft het nominale prijzen, voor toekomstige jaren betreft het reële prijzen (met prijspeil van het laatste jaar waarvoor de CPI is ingevuld in §3.10.1).

- Naam: `guiBarePrice(segment,energy,year)`
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.
- Extra restricties: `year >= 2019`.
- Initiële waarde: de gemiddelde kale prijs moet voor het kalibratiejaar 2019 worden ingevoerd.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: kale prijs blijft gelijk in reële termen (i.e. stijgt met inflatie).

SPARK berekent de verandering van de gemiddelde kale prijs ten opzichte van 2019 (in reële termen) en past deze toe op de set van voorbeeldauto's van het betreffende segment en de betreffende energiebron.

Merk ook op dat de extra kosten voor het beperken van de CO2-emissies (i.e. voor het zuiniger maken van auto's) in het algemeen zal leiden tot hogere kale prijzen. Dit verband zit niet expliciet in SPARK ingebouwd. De gebruiker moet dus zelf (consistente) aannames doen over de ontwikkeling van de CO2-emissie en van de kale prijs.

3.2.2 guiChargeTimeBEV - Oplaadtijd

Jaarlijkse procentuele verandering van de gemiddelde oplaadtijd (tot 80%) van een BEV-auto bij snellaadstation (50kW) in de praktijk.

- Naam: `guiChargeTimeBEVGrowth(segment,year)`
- Toegestane waarden: fractie tussen -1 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen -100% en 100%).
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Initiële waarde: `guiChargeTimeBEVGrowth(segment,2018) = 0`
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.

3.2.3 guiElecUsePrac - Elektrisch verbruik praktijk

Het gemiddelde elektrisch verbruik van nieuwe auto's in de praktijk (in kWh/100 km). Voor PHEV-B en PHEV-D auto's betreft het alleen het verbruik van de elektromotor.

- Naam: `guiElecUsePrac(segment,energy,year)`
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.
- Extra restricties: `energy >= 4; year >= 2019`.
- Initiële waarde: het gemiddelde elektrisch verbruik moet voor het kalibratiejaar 2019 worden ingevoerd.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.

SPARK berekent de verandering van het gemiddelde elektrisch verbruik ten opzichte van 2019 en past deze toe op de set van voorbeeldauto's van het betreffende segment en de betreffende energiebron.

3.2.4 guiFuelConsPrac - Brandstofverbruik praktijk

Het gemiddelde (conventionele) brandstofverbruik van nieuwe auto's in de praktijk (in liter/100 km). Voor PHEV-B en PHEV-D auto's betreft het alleen het verbruik van de benzine en dieselmotor respectievelijk.

- Naam: `guiFuelConsPrac(segment,energy,year)`
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.
- Extra restricties: `energy <= 5; year >= 2019`.
- Initiële waarde: het gemiddelde brandstofverbruik moet voor het kalibratiejaar 2019 worden ingevoerd.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: brandstofverbruik blijft gelijk.

SPARK berekent de verandering van het gemiddelde brandstofverbruik ten opzichte van 2019 en past deze toe op de set van voorbeeldauto's van het betreffende segment en de betreffende energiebron.

Dezelfde verandering wordt ook toegepast op de CO₂-emissie WLTP van de voorbeeldauto's.

3.2.5 guiFuelConsWLTP - Brandstofverbruik WLTP

Het gemiddelde (conventionele) brandstofverbruik van nieuwe auto's volgens de WLTP-systematiek (in liter/100 km). Voor PHEV-B en PHEV-D auto's betreft het alleen het verbruik van de benzine en dieselmotor respectievelijk.

- Naam: `guiFuelConsWLTP(segment,energy,year)`
- Overige specificaties: zie brandstofverbruik praktijk (§3.2.4)

SPARK berekent de verandering van het gemiddelde brandstofverbruik ten opzichte van 2019 en past deze toe op de set van voorbeeldauto's van het betreffende segment en de betreffende energiebron.

Dezelfde verandering wordt ook toegepast op de CO₂-emissie WLTP van de voorbeeldauto's.

3.2.6 guiNH3EmisPracGrowth - Verandering NH3-emissie

De relatieve verandering van de NH₃-emissie van nieuwe auto's in de praktijk ten opzichte van het vorige jaar.

- Naam: `guiNH3EmisPracGrowth(segment,energy,year)`
- Toegestane waarden: fractie tussen -1 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen -100% en 100%).
- Extra restricties: `year >= 2019`.
- Initiële waarde: -
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.

3.2.7 guiNOxEmisPracGrowth - Verandering NOx-emissie

De relatieve verandering van de NO_x-emissie van nieuwe auto's in de praktijk ten opzichte van het vorige jaar.

- Naam: `guiNOxEmisPracGrowth(segment,energy,year)`
- Overige specificaties: zie verandering NH₃-emissie (§3.2.6)

3.2.8 guiPM1EmisPracGrowth - Verandering PM1-emissie

De relatieve verandering van de PM₁-emissie (i.e. fijnstofuitstoot uit de uitlaat) van nieuwe auto's in de praktijk ten opzichte van het vorige jaar.

- Naam: `guiPM1EmisPracGrowth(segment,energy,year)`
- Overige specificaties: zie verandering NH₃-emissie (§3.2.6)

Merk op dat de PM1-emissie samen met de PMS-emissie optelt tot de PM10-emissie. Merk ook op dat de PM1-emissie voor dieselauto's bepalend is of er bij de MRB een dieseltoeslag moet worden betaald.

3.2.9 guiPMSEmisPracGrowth - Verandering PMS-emissie

De relatieve verandering van de PMS-emissie (i.e. door slijtage van banden, remmen en wegdek) van nieuwe auto's in de praktijk ten opzichte van het vorige jaar.

- Naam: `guiPMSEmisPracGrowth(segment,energy,year)`
- Overige specificaties: zie verandering NH3-emissie (§3.2.6)

Merk op dat de PM1-emissie samen met de PMS-emissie optelt tot de PM10-emissie.

3.2.10 guiRangeBEV - Actieradius BEV

De gemiddelde actieradius (bij een volle accu, in kilometers) van een BEV-auto

- Naam: `guiRangeBEV(segment,year)`
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999
- Extra restricties: -
- Initiële waarde: de gemiddelde actieradius moet voor het kalibratiejaar 2019 worden ingevoerd
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: gelijk aan vorige simulatiejaar

SPARK berekent de verandering van de gemiddelde actieradius ten opzichte van 2019 en past deze toe op de set van voorbeeldauto's van het betreffende segment en de betreffende energiebron.

3.3 Normering

3.3.1 guiNotAllowedYr - Verbod op verkoop personenauto's conventionele brandstoffen

Het jaar vanaf wanneer het niet meer is toegestaan nieuwe personenauto's van een bepaalde (conventionele) energiebron aan te bieden. Dit wordt vervolgens toegepast op alle merkgroepen en marktsegmenten. Deze variabele kan alleen gebruikt worden voor de (deels) conventionele energiebronnen.

- Naam: `guiNotAllowedYr(energy)`
- Toegestane waarden: tussen 2000 en 2100.
- Extra restricties: `energy <= 5`
- Initiële waarde: leeg
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: "geen verbod". Dus: geen jaar waarin een verbod op de verkoop op personenauto's van conventionele brandstoffen ingaat.

3.4 Belasting en heffingen

3.4.1 guiAddTaxPerc / guiAddTaxBand - Bijtelling

Bijtellingsregeling voor zakelijke auto's die voor meer dan 500 km per jaar ook privé gebruikt worden. Merk op dat in verband met mogelijke toekomstige uitbreiding alvast een index voor FCEV is opgenomen.

- Naam: `guiAddTaxPerc(0..2,year)`. De eerste index loopt over de verschillende parameters die de bijtelling definiëren
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%).
- Extra restricties: waarde voor het basisjaar mag niet aangepast worden.

- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: gelijk aan vorige simulatiejaar.
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel

Index	Label	guiAddTaxPerc (index, year)				
		year	2018	2019	2020	2021
0	Basisbijtellingspercentage		22%	22%	22%	22%
1	Percentage voor BEV-auto's		4%	4%	8%	12%
2	Percentage voor FCEV-auto's		4%	4%	8%	12%

Bovengrens voor de cataloguswaarde (in €) waarvoor het verlaagde bijtellingspercentage van toepassing is. Deze bovengrens wordt gespecificeerd in nominale euro's. SPARK rekent bij een vast prijspeil. Intern worden de nominale bedragen omgerekend naar reële bedragen met behulp van de CPI. Merk op dat in verband met mogelijke toekomstige uitbreiding alvast een index voor FCEV is opgenomen.

- Naam: `guiAddTaxBand(1..2, year)`. De eerste index loopt over de verschillende parameters die de bijtelling definiëren
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999
- Extra restricties: waarde voor het basisjaar mag niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie).
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel. Merk op dat de 2022- 2026 waarden zullen worden geïnterpreteerd alsof ze op hetzelfde prijspeil als 2021 zitten, zolang er voor 2022 en latere jaren nog geen CPI is ingevoerd.

Index	Label	guiAddTaxBand(index, year)				
		year	2018	2019	2020	2021
1	Bovengrens cataloguswaarde voor verlaagd percentage voor BEV-auto's		9999999	50000	45000	40000
2	Bovengrens cataloguswaarde voor verlaagd percentage voor FCEV-auto's		9999999	9999999	9999999	9999999

3.4.2 guiBPMvalue / guiBPMCO2band - BPM

De Belasting van Personenauto's en Motorvoertuigen (BPM) hangt voor personenauto's af van de CO2-emissie van het voertuig en van de energiebron. De (energiebron-afhankelijke) prijs per gram CO2 die per gereden kilometer wordt uitgestoten wordt berekend met behulp van CO2-schijven. De BPM wordt betaald op het moment dat de auto in Nederland wordt geregistreerd. Dit geldt dus ook voor importauto's, hoewel daar wel een lagere BPM voor geldt dan voor nieuwe auto's. Voor exportauto's geldt dat een deel van de betaalde BPM teruggekregen kan worden, afhankelijk van de leeftijd van de auto.

Tot 1-7-2020 werd de CO2-uitstoot berekend op basis van de NEDC-methode, en daarna op basis van de WLTP-methode. Op dat moment werden ook de tarieven en de schijven aangepast. SPARK berekent de BPM alleen volgens de WLTP-methode. Voor auto's die in de jaren t/m 2019 zijn verkocht wordt de BPM niet berekend maar opgezocht in een lijst met werkelijk betaalde BPM. Voor auto's die in de eerste helft van 2020 zijn verkocht wordt de BPM wel op de nieuwe manier berekend, maar de fout die daarmee gemaakt wordt, zal beperkt zijn (het is een neutrale overstap geweest).

De BPM wordt gespecificeerd in nominale euro's. SPARK rekent bij een vast prijspeil. Intern worden de nominale tarieven omgerekend naar reële tarieven met behulp van de CPI (zie §3.10.1)

- Naam: `guiBPMvalue(0..12, year)`. De eerste index loopt over de verschillende CO2-schijven van de BPM.
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999

- Extra restricties: year \geq 2020 (voor eerdere jaren werd BPM op basis van een andere CO₂-emissievariabele berekend).
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie)
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel

index	Label	guiBPMvalue(index,year)	
		2020	2021
0	Basistarief conventionele auto's	366	372
1	Tarief 1 ^e schijf conventionele auto's	1	1
2	Tarief 2 ^e schijf conventionele auto's	57	60
3	Tarief 3 ^e schijf conventionele auto's	124	132
4	Tarief 4 ^e schijf conventionele auto's	204	216
5	Tarief 5 ^e schijf conventionele auto's	408	432
6	Tarief dieseltoeslag (per gram CO ₂)	78.82	83.59
7	Basistarief PHEV-auto's	0	0
8	Tarief 1 ^e schijf PHEV-auto's	24	24
9	Tarief 2 ^e schijf PHEV-auto's	83	84
10	Tarief 3 ^e schijf PHEV-auto's	199	202
11	Basistarief BEV-auto's	0	0

Merk op dat wordt afgeraden om de BPM-tarieven voor 2022 in te voeren als niet ook een CPI voor 2022 is ingevoerd (§3.10.1). Als dat namelijk wel wordt gedaan, dan wordt aangenomen dat CPI voor 2022 gelijk is aan die van 2021 en dat zou betekenen dat de BPM-tarieven in reële termen zijn gestegen. Dit advies voor 2022 geldt voor alle tarieven en kosten.

Verder moeten de grenzen van de CO₂-schijven (o.b.v. WLTP-emissie, in gram/km) die gebruikt worden voor de BPM-berekening, gespecificeerd worden.

- Naam: guiBPMCO2band(0..8,year). De eerste index loopt over de verschillende bovenkanten van de CO₂-schijven van de BPM.
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999
- Extra restricties: year \geq 2020 (voor eerdere jaren werd BPM op basis van een andere CO₂-emissievariabele berekend).
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: gelijk aan vorige simulatiejaar
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel

index	Label	guiBPMCO2band(index,year)	
		2020	2021
0	Bovenkant vrijstellingsgrens conventionele auto's	0	0
1	Bovenkant 1 ^e schijf conventionele auto's	90	86
2	Bovenkant 2 ^e schijf conventionele auto's	116	111
3	Bovenkant 3 ^e schijf conventionele auto's	162	155
4	Bovenkant 4 ^e schijf conventionele auto's	180	172
5	Bovenkant vrijstellingsgrens dieseltoeslag	80	77
6	Bovenkant vrijstellingsgrens PHEV-auto's	0	0
7	Bovenkant 1 ^e schijf PHEV-auto's	33	33
8	Bovenkant 2 ^e schijf PHEV-auto's	59	59

Merk op dat de aangepaste waarden van de CO₂-schijven wel voor 2022 kunnen worden ingevoerd, ook al is dat jaar nog niet voorbij. Immers, deze schrijfwwaarden zijn geen tarieven of kosten en worden dus niet door de inflatie beïnvloed.

3.4.3 guiBTW - BTW

Percentage Belasting Toegevoegde Waarde (BTW). Alleen jaren waarin het BTW-percentages wijzigt, hoeven worden ingevoerd.

Samenhang elektriciteitsprijzen / belasting / BTW

De elektriciteitsbelasting en de BTW worden via guiElecTax en guiBTW ingevoerd. Maar een veranderingen in die variabelen werken NIET automatisch door in de elektriciteitsprijs guiElecCost (aangezien die al inclusief belasting en BTW moet worden ingevoerd. Dus bij een scenario met een andere belasting en/of BTW moet zowel guiElecCost als guiElecTax / guiBTW worden aangepast.

Samenhang brandstofprijzen / accijns / BTW

De accijns en de BTW worden via guiFuelDuty en guiBTW ingevoerd. Maar veranderingen in die variabelen werken NIET automatisch door in de brandstofprijs guiFuelCost (aangezien die al inclusief accijns en BTW moet worden ingevoerd. Dus bij een scenario met een andere accijns en/of BTW moet zowel guiFuelCost als guiFuelDuty / guiBTW worden aangepast..

- Naam: guiBTW(year)
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%).
- Extra restricties: waarde voor het basisjaar mag niet aangepast worden.
- Initiële waarde: $\text{guiBTW}(2018) = 0.21$
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: gelijk aan vorige simulatiejaar.

3.4.4 guiBox1TaxPerc - Belastingtarief hoogste inkomensschijf

Belastingtarief in hoogste schijf voor inkomen in box 1. Dit percentage wordt gebruikt om de rijksinkomsten voor de bijtelling te berekenen.

- Naam: guiBox1TaxPerc(year)
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%).
- Extra restricties: waarde voor het basisjaar mag niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: gelijk aan vorige simulatiejaar
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel

Index	Label	guiBox1TaxPerc(year)				
		year	2018	2019	2020	2021
1	Belastingtarief box 1		51.95%	51.75%	49.50%	49.50%

3.4.5 guiElecTax - Elektriciteitsbelasting

Belasting op elektriciteit. Het betreft hier alleen de belasting op elektriciteit in euro's, zonder BTW, en zonder de opslag duurzame energie- en klimaattransitie (ODE). Deze belasting wordt gespecificeerd in

nominale euro's. SPARK rekent bij een vast prijspeil. Intern worden de nominale bedragen omgerekend naar reële bedragen met behulp van de CPI.

Samenhang elektriciteitsprijzen / belasting / BTW

De elektriciteitsbelasting en de BTW worden via guiElecTax en guiBTW ingevoerd. Maar een veranderingen in die variabelen werken NIET automatisch door in de elektriciteitsprijs guiElecCost (aangezien die al inclusief belasting en BTW moet worden ingevoerd. Dus bij een scenario met een andere belasting en/of BTW moet zowel guiElecCost als guiElecTax / guiBTW worden aangepast.

- Naam: guiElecTax(1..4,year).
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.
- Extra restricties: waarde voor het basisjaar mag niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie).
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel (merk op: het is beter om de 2022-waarden niet in te voeren voordat een CPI voor 2022 bekend is).
 - Voor thuis en openbaar wordt het tarief in het segment “0 t/m 10.000 kWh” gebruikt
 - Voor werk en snelweg wordt het tarief in het segment “10.001 t/m 50.000 kWh” gebruikt

Index	Label	year	guiElecTax(1..4,year)			
			2018	2019	2020	2021
1	Thuis		0.10458	0.09863	0.09770	0.09428
2	Werk		0.05274	0.05337	0.05083	0.05164
3	Openbaar		0.10458	0.09863	0.09770	0.09428
4	Snelweg		0.05274	0.05337	0.05083	0.05164

3.4.6 guiFuelDuty - Accijns

Accijns op conventionele brandstof. Het betreft hier de totale accijns in euro's, zonder BTW. Deze accijns wordt gespecificeerd in nominale euro's.

Samenhang brandstofprijzen / accijns / BTW

De accijns en de BTW worden via guiFuelDuty en guiBTW ingevoerd. Maar veranderingen in die variabelen werken NIET automatisch door in de brandstofprijs guiFuelCost (aangezien die al inclusief accijns en BTW moet worden ingevoerd. Dus bij een scenario met een andere accijns en/of BTW moet zowel guiFuelCost als guiFuelDuty / guiBTW worden aangepast..

SPARK rekent bij een vast prijspeil. Intern worden de nominale bedragen omgerekend naar reële bedragen met behulp van de CPI.

- Naam: guiFuelDuty(1..7,year). De eerste index loopt over de verschillende parameters die de accijns definiëren
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.
- Extra restricties: energy <= 3, waarde voor het basisjaar mag niet aangepast worden.

- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie).
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel (merk op: het is beter om de 2022-waarden niet in te voeren voordat een CPI voor 2022 bekend is).

Index	Label	year	guiFuelDuty(energy, year)			
			2018	2019	2020	2021
1	Benzine - accijns	(€/liter)	0.77839	0.78773	0.80033	0.81314
2	Diesel - accijns	(€/liter)	0.48981	0.49569	0.50362	0.52168
3	LPG - accijns	(€/kg)	0.34005	0.34413	0.34964	0.35523
4	Benzine - voorraadheffing	(€/liter)	0.008			
5	Diesel - accijns	(€/liter)	0.008			
6	LPG - accijns	(€/kg)	0.008			
7	LPG - kg->literfactor		0.535			

Merk op dat de accijns voor benzine, diesel en LPG in de tarievenlijst van de Belastingdienst¹⁰ gevonden kan worden onder de titels “ongelode lichte olie”, “halfzware olie en gasolie” en “vloeibaar gemaakt petroleumgas” respectievelijk.

3.4.7 guiKMCharge - Kilometerheffing

Tarief van de kilometerheffing (€ / km), afhankelijk van de eigen massa en de energiebron van het voertuig.

- Naam: `guiKMCharge(0..7,energy,year)`. De eerste index loopt over de verschillende tariefcomponenten van de kilometerheffing
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1000.
- Extra restricties: waarde voor het basisjaar mag niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie).
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel (merk op dat deze tabel per energiebron kan worden ingevuld, dus ook per energiebron verschillend kan zijn).

Index	Label	year	guiKMCharge(index, energy, year)			
			2018	2019	2020	2021
0	Eigen massa: 550 kg of minder		0			
1	Eigen massa: tussen 551 en 650 kg		0			
2	Eigen massa: tussen 651 en 750 kg		0			
3	Eigen massa: tussen 751 en 850 kg		0			
4	Eigen massa: tussen 851 en 950 kg		0			
5	Eigen massa: voor elke 100 kg meer (tot 3250 kg)		0			
6	Eigen massa: tussen 3251 en 3350 kg		0			
7	Eigen massa: voor elke 100 kg boven 3350 kg		0			

3.4.8 guiMRBstate / guiMRBopcent - MRB

De motorrijtuigenbelasting bestaat uit een aantal componenten:

- Een rijksdeel
- Een opslag voor dieselauto's

¹⁰

https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/themaoverstijgend/brochures_en_publicaties/tarievenlijst_accijns_en_verbruiksbelastingen

- Een opslag voor LPG-auto's
- Fijnstoftoeslag
- Tariefactor voor auto's met CO₂-uitstoot van 0 g/km (i.e. BEV-auto's)
- Tariefactor voor auto's met CO₂-uitstoot van 1-50 g/km (i.e. de meeste PHEV-auto's)
- Tariefactor voor FCEV-auto's. Deze is in verband met mogelijke toekomstige uitbreiding alvast opgenomen.
- Vrijstelling voor old-timers
- Provinciale opcenten

Daarnaast zijn er nog enkele componenten voor uitzonderlijke voertuigen die we niet meenemen.

De MRB wordt gespecificeerd in nominale euro's. SPARK rekent bij een vast prijspeil. Intern worden de nominale tarieven omgerekend naar reële tarieven met behulp van de CPI.

Tarief van het rijksdeel van de motorrijtuigenbelasting per drie maanden, afhankelijk van de eigen massa¹¹ van het voertuig.

- Naam: `guiMRBstate(0..20,year)`. De eerste index loopt over de verschillende tariefcomponenten van de motorrijtuigenbelasting
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1000.
- Extra restricties: waarde voor het basisjaar mag niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie).
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel (merk op: het is beter om de 2022-waarden niet in te voeren voordat een CPI voor 2022 bekend is. De werkelijke tarieven stijgen namelijk normaalgesproken met de CPI, maar als er in SPARK geen CPI is ingevoerd, interpreteert SPARK de nominale stijging als een reële stijging).

Index	Label	guiMRBstate(index,year)				
		year	2018	2019	2020	2021
0	Eigen massa: 550 kg of minder		16.67	16.87	17.14	17.41
1	Eigen massa: tussen 551 en 650 kg		22.61	22.88	23.25	23.62
2	Eigen massa: tussen 651 en 750 kg		28.74	29.08	29.55	30.02
3	Eigen massa: tussen 751 en 850 kg		37.51	37.96	38.57	39.19
4	Eigen massa: tussen 851 en 950 kg		49.89	50.49	51.30	52.12
5	Eigen massa: voor elke 100 kg meer (tot 3250 kg)		13.42	13.58	13.80	14.02
6	Eigen massa: tussen 3251 en 3350 kg		368.30	372.72	378.68	384.74
7	Eigen massa: voor elke 100 kg boven 3350 kg		9.32	9.43	9.58	9.73
8	Dieseltoeslag - eigen massa: 550 kg of minder		65.35	66.13	67.19	68.27
9	Dieseltoeslag - eigen massa: tussen 551 en 650 kg		77.36	78.29	79.54	80.81
10	Dieseltoeslag - eigen massa: tussen 651 en 750 kg		89.35	90.42	91.87	93.34
11	Dieseltoeslag - eigen massa: tussen 751 en 850 kg		101.57	102.79	104.43	106.10
12	Dieseltoeslag - eigen massa: tussen 851 en 950 kg		118.85	120.28	122.20	124.16
13	Dieseltoeslag - eigen massa: voor elke 100 kg meer		12.88	13.03	13.24	13.45
14	LPG-toeslag - eigen massa: tussen 851 en 950 kg		14.79	14.97	15.21	15.45
15	LPG-toeslag - eigen massa: voor elke 100 kg meer		14.79	14.97	15.21	15.45
16	Fijnstoftoeslagpercentage		0		0.19	
17	Tariefactor auto's met CO ₂ -uitstoot van 0 g/km		0			
18	Tariefactor auto's met CO ₂ -uitstoot van 1-50 g/km		0.5			

¹¹ "Eigen massa" is de term die in de wet gebruikt wordt voor het leeggewicht van de auto. Dit is het RDW-veld "massa ledig voertuig".

Index	Label	guiMRBstate(index,year)				
		year	2018	2019	2020	2021
19	Tariefactor FCEV-auto's		0			
20	Tariefactor auto's 40 jaar en ouder		0			
21	Tariefactor overgangsregeling old-timers		0.25			

De waardes voor het basisjaar en het kalibratiejaar kunnen niet worden aangepast.

Percentage voor de berekening van de provinciale opcenten

- Naam: `guiMRBopcent(1..12,year)`. De eerste index loopt over de verschillende provincies.
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 2 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 200%).
- Extra restricties: waarden voor het basisjaar 2018 mogen niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: gelijk aan vorige simulatiejaar.
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel (merk op: het is beter om de 2022-waarden niet in te voeren voordat een CPI voor 2022 bekend is).

Index	Label	guiMRBopcent(index,year)			
		2018	2019	2020	2021
1	Groningen	0.893	0.904	0.918	0.933
2	Friesland	0.700	0.711	0.870	0.870
3	Drenthe	0.920	0.920	0.920	0.920
4	Overijssel	0.799	0.799	0.799	0.799
5	Gelderland	0.892	0.892	0.872	0.895
6	Utrecht	0.726	0.726	0.736	0.749
7	Noord-Holland	0.679	0.679	0.679	0.679
8	Zuid-Holland	0.904	0.904	0.904	0.904
9	Zeeeland	0.823	0.891	0.891	0.891
10	Noord-Brabant	0.761	0.761	0.780	0.784
11	Limburg	0.779	0.779	0.779	0.779
12	Flevoland	0.790	0.798	0.806	0.814

Bron: CBS¹²

3.4.9 guiPurchSubsXXX / Aanschafsubsidie elektrische auto's

De aanschafsubsidieregeling voor elektrische personenauto's in privébezit/private lease wordt gedefinieerd door een viertal variabelen: het subsidiebedrag per auto (apart voor nieuwe en tweedehandsauto's), en het beschikbare budget auto (apart voor nieuwe en tweedehandsauto's). Alle bedragen worden gespecificeerd in nominale euro's. SPARK rekent bij een vast prijspeil. Intern worden de nominale bedragen omgerekend naar reële bedragen met behulp van de CPI.

Merk op dat de aanschafsubsidie alleen wordt meegenomen als de run-variabele `runOnOffPurchSubsPriv` op 1 staat (hetgeen de default-waarde is). Deze run-variabele kan alleen in de developer-modus van SPARK worden aangepast.

Merk op dat er nog aanvullende eisen aan de huidige subsidieregeling voor de aanschaf van elektrische auto's zijn die niet meegenomen worden (minimale actieradius van 120 km en minimale catalogusprijs van € 12000), omdat die in de praktijk nauwelijks voorkomen (evenzo niet in de SPARK database van voorbeeldauto's).

- Naam:
 - `guiPurchSubsMaxCatalogPrice(energy,year)`

¹² <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80889NED/table?fromstatweb>

- guiPurchSubsPriv(energy, year, ageType) (ageType = new of 2ndhnd)
- guiPurchSubsBudgetPriv(energy, year, ageType) (ageType = new of 2ndhnd)
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie).
- Initiële waarde: zie onderstaande tabel (alle waardes zijn 0 als energy <> 6)

Label	year	2018	2019	2020	2021
guiPurchSubsMaxCatalogPrice(6, year)		0	0	45000	45000
guiPurchSubsPriv(6, year, new)		0	0	4000	4000
guiPurchSubsPriv(6, year, 2ndhnd)		0	0	2000	2000
guiPurchSubsBudgetPriv(6, year, new)		0	0	10000000	14400000
guiPurchSubsBudgetPriv(6, year, 2ndhnd)		0	0	7200000	13500000

3.5 Lease

3.5.1 guiBusLeaseCostGrowth - Verandering overig zakelijke leasekosten

Jaarlijkse procentuele verandering van de (reële) overige zakelijke leasekosten (excl. afschrijving, MRB, onderhoud en verzekering en excl. BTW, bij constant prijspeil)

- Naam: guiBusLeaseCostGrowth(year)
- Toegestane waarden: fractie tussen -1 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen -100% en 100%).
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Initiële waarde: guiBusLeaseCostGrowth(2018) = 0
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.

3.5.2 guiBusLeaseDur - Contractduur zakelijke lease

Gemiddelde duur van een zakelijke leasecontract

- Naam: guiBusLeaseDur(year)
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 100.
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Initiële waarde: guiBusLeaseDur(2018) = 4
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.

3.5.3 guiPrivLeaseCostGrowth - Verandering overige private leasekosten

Jaarlijkse procentuele verandering van de (reële) overige private leasekosten (excl. afschrijving, MRB, onderhoud en verzekering en excl. BTW, bij constant prijspeil)

- Naam: guiPrivLeaseCostGrowth(year)
- Toegestane waarden: fractie tussen -1 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen -100% en 100%).
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.

- Initiële waarde: $\text{guiPrivLeaseCostGrowth}(2018) = 0$
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.

3.5.4 guiPrivLeaseDur - Contractduur private lease

Gemiddelde duur van een private leasecontract

- Naam: $\text{guiPrivLeaseDur}(\text{year})$
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 100.
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Initiële waarde: $\text{guiPrivLeaseDur}(2018) = 5$
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.

3.6 Sloopcurves

3.6.1 guiShiftAge - Toename gemiddelde sloopleeftijd

De afgelopen jaren is de gemiddelde leeftijd van een gesloopte auto met 3 maanden per jaar gestegen. Dit geldt vooral voor benzineauto's. Voor diesel en LPG geldt een veel langzamere stijging en voor de overige energiebronnen is er nog te weinig data om er iets over te concluderen. De gebruiker kan aangeven of een trend moet worden voortgezet. Hiervoor moet (per energiebron) het aantal maanden gespecificeerd worden dat de sloopleeftijd toeneemt in een bepaald jaar.

- Naam: $\text{guiShiftAge}(\text{energy}, \text{year})$
- Extra restricties: -
- Toegestane waarden: tussen 0 – 999.999.999
- Initiële waarde:

Energy	guiShiftAge(segment, year)				
	year	2018	2019	2020	2021
1 (Benzine)		3	3	3	3
2 (Diesel)		3	3	3	3
3 (LPG)		3	3	3	3
4 (PHEV-B)		3	3	3	3
5 (PHEV-D)		3	3	3	3
6 (BEV)		3	3	3	3

- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: idem als in het vorige simulatie jaar. Als de variabele voor alle voorgaande simulatiejaren leeg is, dan wordt dit geïnterpreteerd als: verschuiving van de gemiddelde sloopleeftijd. Dit is identiek aan de interpretatie van 0.

3.7 Populatie

De kansen en de targets voor de populatiesimulator zijn onderdeel van een scenario. Deze simulator vereist dat deze invoer onderling consistent is. Het is daarom niet mogelijk voor een gebruiker om deze kansen en targets via de graphical user interface te wijzigen.

3.8 Mobiliteitsbeleid bedrijven

3.8.1 guiBusBEVPol - Verplichting om alleen BEV-auto's aan te schaffen

Het percentage bedrijven dat een mobiliteitsbeleid hebben waarbij alleen BEV-auto's worden aangeschaft. De bedrijven worden hierbij gewogen met het aantal auto's dat ze jaarlijks aanschaffen.

Dus dit percentage is tevens het aantal zakelijke auto's waarvoor bij de aanschaf alleen BEV-alternatieven worden overwogen. Dit wordt zowel toegepast op de zakelijke auto's in huishoudens en de zakelijke auto's overig.

Merk op dat in bedrijven zonder dit beleid nog steeds een BEV-auto kan worden gekozen (conform de berekende nutsfuncties en de beschikbaarheden). Echter, als dit beleid *wel* van toepassing is, dan *moet* er een BEV-auto gekozen worden (i.e. alle niet-BEV auto's worden op niet-beschikbaar gezet).

- Naam: `guiBusBEVPol(year)`
- Extra restricties: -
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1 (inclusief grenzen, moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%)
- Initiële waarde: leeg
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: idem als in het vorige simulatie jaar. Als de variabele voor alle voorgaande simulatiejaren leeg is, dan wordt dit geïnterpreteerd als: geen van de bedrijven heeft dit mobiliteitsbeleid. Dit is identiek aan de interpretatie van 0.

3.8.2 guiPercCompanyCar - Percentage banen met zakelijke auto

Het (sector-afhankelijke) percentage banen met bijbehorende auto-van-de-zaak (conform CBS-definitie).

- Naam: `guiPercCompanyCar(sector,year)`
- Extra restricties: -
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1 (inclusief grenzen, moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%)
- Initiële waarde: leeg
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: idem als in het vorige simulatie jaar.

SPARK berekent de verandering van het percentage banen met zakelijke auto ten opzichte van 2019 en past deze toe.

3.9 Infrastructuur

3.9.1 guiDistrChargeMix - BEV laadmix

De verdeling over verschillende oplaadmogelijkheden voor elektrische auto's.

- Naam: `guiDistrChargeMix(1..2,1..4,year)`. De eerste index loopt over de verschillende gebruikers (1 = zakelijk, 2 = privé), de tweede index loopt over de verschillende oplaadmogelijkheden (1 = thuis, 2 = werk, 3 = openbaar, 4 = snelweg)
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%).
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden. Als percentages niet optellen tot 100%, dan wordt dit door SPARK gecorrigeerd bij de omzetting naar `inDistrChargeMix`.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.
- Initiële waarde:

Index1	Index2	Label	guiDistrChargeMix(index1,index2,year)			
			year	2018	2019	2020
1	1	Zakelijke gebruiker - Thuis		40.0%		42.5%
1	2	Zakelijke gebruiker - Werk		25.0%		20.0%

Index1	Index2	Label	guiDistrChargeMix(index1,index2,year)			
			year	2018	2019	2020
1	3	Zakelijke gebruiker - Openbaar		10.0%		25.0%
1	4	Zakelijke gebruiker - Snelweg		25.0%		12.5%
2	1	Privégebruiker - Thuis		60.0%		62.5%
2	2	Privégebruiker - Werk		10.0%		10.0%
2	3	Privégebruiker - Openbaar		20.0%		17.5%
2	4	Privégebruiker - Snelweg		10.0%		10.0%

3.9.2 guiDistrEnergyPHEV - Energiebron-mix PHEV-auto's

De verdeling over de gereden kilometers met de fossiele brandstofmotor en de elektromotor voor PHEV-auto's.

- Naam: `guiDistrEnergyPHEV(1..2,year)`. De eerste index loopt over de verschillende type motoren.
- Toegestane waarden: fractie tussen 0 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%).
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden. Als percentages niet optellen tot 100%, dan wordt dit door SPARK gecorrigeerd bij de omzetting naar `inDistrEnergyPHEV`.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.
- Initiële waarde:

Index	Label	guiDistrEnergyPHEV(index,year)				
		year	2018	2019	2020	2021
1	Fossiele motor		0.694	0.687	0.679	0.672
2	Elektromotor		0.306	0.313	0.321	0.328

Bron: RevNext (waarbij 2018 is geëxtrapoleerd). Merk op dat uit TNO-gegevens andere waarden volgen.

3.10 Prijzen

3.10.1 guiCPI - Consumentenprijsindex (CPI)

Waarde van de consumentenprijsindex CPI (2015 = 100). Deze bepaalt ook het prijspeil van alle invoer voor het betreffende jaar (zie box aan het begin van dit hoofdstuk).

- Naam: `guiCPI(year)`
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering (i.e. CPI blijft gelijk).
- Initiële waarde:

	year	2018	2019	2020	2021
<code>guiCPI(year)</code>		103.44	106.16	107.51	110.39

Bron: CBS

3.10.2 guiCostElastCarUse - Kostenelasticiteit voor het autogebruik

Kostenelasticiteit voor het autogebruik.

- Naam: `guiCostElastCarUse(year)`

- Toegestane waarden: waarde tussen -999.999.999 en 999.999.999
- Extra restricties: -
- Initiële waarde: $\text{guiCostElastCarUse}(2018) = -0.36$ (gebaseerd op LMS-resultaat)
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering.

3.10.3 guiElecCost - Elektriciteitsprijzen

Prijs van elektriciteit in kWh, inclusief belasting en BTW.

Samenhang elektriciteitsprijzen / belasting / BTW

De elektriciteitsbelasting en de BTW worden via `guiElecTax` en `guiBTW` ingevoerd. Maar een veranderingen in die variabelen werken NIET automatisch door in de elektriciteitsprijs `guiElecCost` (aangezien die al inclusief belasting en BTW moet worden ingevoerd. Dus bij een scenario met een andere belasting en/of BTW moet zowel `guiElecCost` als `guiElecTax` / `guiBTW` worden aangepast.

SPARK rekent bij een vast prijspeil. Intern worden de nominale prijzen omgerekend naar reële prijzen met behulp van de CPI.

- Naam: `guiElecCost(1..4,year)`
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie).
- Initiële waarde:

Index	Label	guiElecCost(index,year)				
		year	2018	2019	2020	2021
1	Thuis		0.216	0.227	0.230	0.269
2	Werk		0.134	0.138	0.131	0.198
3	Openbaar		0.347	0.360	0.360	0.395
4	Snelweg		0.640	0.657	0.656	0.699

3.10.4 guiFuelCost - Brandstofprijzen

Prijs van fossiele/conventionele brandstoffen in nominale euro's per liter, inclusief accijns en BTW.

Samenhang brandstofprijzen / accijns / BTW

De accijns en de BTW worden via `guiFuelDuty` en `guiBTW` ingevoerd. Maar veranderingen in die variabelen werken NIET automatisch door in de brandstofprijs `guiFuelCost` (aangezien die al inclusief accijns en BTW moet worden ingevoerd. Dus bij een scenario met een andere accijns en/of BTW moet zowel `guiFuelCost` als `guiFuelDuty` / `guiBTW` worden aangepast..

SPARK rekent bij een vast prijspeil. Intern worden de nominale prijzen omgerekend naar reële prijzen met behulp van de CPI.

- Naam: `guiFuelCost(energy,year)`
- Toegestane waarden: 0 – 999.999.999.

- Extra restricties: energy ≤ 3 , waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie).
- Initiële waarde:

Energy Label	year	guiFuelCost(energy,year)			
		2018	2019	2020	2021
1 Benzine		1.618	1.647	1.562	1.815
2 Diesel		1.335	1.356	1.237	1.461
3 LPG		0.685	0.633	0.605	0.783

Bron: CBS

3.10.5 guiInsurGrowth - Verandering verzekeringskosten

Procentuele verandering van de (reële) verzekeringskosten (i.e. bij constant prijspeil) ten opzichte van het vorige jaar.

- Naam: guiInsurGrowth(year)
- Toegestane waarden: fractie tussen -1 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%).
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Initiële waarde: $\text{guiInsurGrowth}(2018) = 0$
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering ten opzichte van het vorige jaar.

3.10.6 guiRepairGrowth - Verandering jaarlijkse onderhoudskosten

Procentuele verandering van de (reële) jaarlijkse onderhoudskosten (zonder BTW, bij constant prijspeil) ten opzichte van het vorige jaar.

- Naam: guiRepairCostGrowth(year)
- Toegestane waarden: fractie tussen -1 en 1 (moet geïnterpreteerd worden als percentage tussen 0% en 100%).
- Extra restricties: waarde in het basisjaar kan niet aangepast worden.
- Initiële waarde: $\text{guiRepairCostGrowth}(2018) = 0$
- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: geen verandering ten opzichte van het vorige jaar.

3.11 Exploratieve modules

3.11.1 guiAdjustPrivLease - Omvang private lease

Aantal private leaseauto's in het autopark op 31 december van een bepaald jaar. Dit aantal kan worden gespecificeerd voor een jaar dat reeds voorbij is (in het kader van de kalibratie of van de bijsturing), of voor een toekomstjaar (in het kader van de exploratieve verkenning van scenario's).

- Naam: guiAdjustPrivLease(year)
- Extra restricties: -
- Toegestane waarden: tussen 0 en 999.999.999
- Initiële waarde:

	2018	2019	2020
guiAdjustPrivLease	149.600	187.900	214.300

- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: idem als in het vorige simulatie jaar.
- Merk op dat de omvang van private lease exogeen bepaald wordt als:
 - runOnOffPrivLease = 1; of
 - runOnOffAdjust(N) = 1

waarbij N het betreffende simulatiejaar is.

Door de beperkte hoeveelheid data is private lease aangemerkt als een exploratieve module binnen SPARK. Dat betekent dat de omvang van private lease in de toekomst in principe niet endogeen door het model, maar exogeen wordt opgelegd. SPARK kan wel endogeen de omvang bepalen, maar dat wordt niet als erg nauwkeurig bepaald door het genoemde gebrek aan data.

Echter, de omvang van private lease is ook een van de parameters waarop bijgestuurd kan worden voor de jaren die inmiddels geweest zijn. Technisch werkt bijsturing van jaren die reeds voorbij zijn, en jaren die nog in de toekomst liggen op dezelfde manier.

3.11.2 guiExplorDiffusion - BEV-diffusiecurve (hoog/medium/laag)

Additionele constante voor BEV-auto's in de autotypekeuzemodules.

- Naam: guiExplorDiffusion
- Toegestane waarden: “laag”, “medium”, “hoog”. Lege waarde is niet toegestaan.
- Extra restricties: -
- Initiële waarde: “medium”

Merk op dat de diffusiecurve kan worden uitgezet met de variabele runOnOffDiffusion, zie §3.12.1

3.11.3 guiExplorCarShare - Aantal huishoudens dat toegang heeft tot / gebruik maakt van een deelauto

Aantal huishoudens dat toegang heeft tot / gebruik maakt van een deelauto per 31 december van een bepaald jaar. Dit aantal kan worden gespecificeerd voor een jaar dat reeds voorbij is (in het kader van de kalibratie of van de bijsturing), of voor een toekomstjaar (in het kader van de exploratieve verkenning van scenario's).

- Naam: guiExplorCarShare(year)
- Extra restricties: -
- Toegestane waarden: tussen 0 en 999.999.999
- De initiële waarde voor 2020 is gebaseerd op het rapport “Deelauto- en deelfietsmobiliteit in Nederland” van het KiM, waarin wordt vermeld dat circa 200.000 Nederlanders gebruik hebben gemaakt van Business-To-Consumer (B2C) of Peer-To-Peer (P2P) autodelen. Op de andere jaren is een jaarlijkse groei van 5% toegepast, welke puur hypothetisch is om de werking van de module te testen.

	2018	2019	2020	2021
guiExplorCarShare	-	190476	200.000	210.000

- Lege waarden worden geïnterpreteerd als: idem als in het vorige simulatie jaar.
- Merk op dat de deelauto-module gedraaid wordt als:
 - runOnOffCarShare = 1

Door de beperkte hoeveelheid data zijn deelauto's aangemerkt als een exploratieve module binnen SPARK. Dat betekent dat het aantal huishoudens dat toegang heeft tot / gebruik maakt van een deelauto in de toekomst niet endogeen door het model wordt bepaald, maar exogeen wordt opgelegd.

3.12 Run-specifieke parameters

3.12.1 Laatste simulatiejaar

Laatste jaar van de simulatie. Deze variabele kan in de gui onder het kopje "Algemeen" worden aangepast.

- Naam: guiEndYear
- Toegestane waarden: 2018 – 2060
- Initiële waarde: 2060

3.12.2 Aan- / uitzetten modules

Gebruikers kunnen bepaalde modules en functionaliteiten in SPARK generiek aan- of uitzetten. Deze functionaliteit is vooral voor testdoeleinden en is alleen voor ontwikkelaars beschikbaar. Merk op dat de namen van deze variabelen met "run" beginnen. Deze hoeven niet te worden geconverteerd in model AV000.

- Naam: zie tabel hieronder
- Toegestane waarden: 0 of 1
- Initiële waarde: zie tabel hieronder

Naam	Omschrijving	Default
runWriteExtensiveOutput	Wel (1) of niet (0) wegschrijven van uitgebreide output	1
runWriteDevelopOutput	Wel (1) of niet (0) wegschrijven van extra output, speciaal voor ontwikkelaars van het model	0
runCalcExtraTables	Wel (1) of niet (0) wegschrijven van extra output tabellen die veel tijd kosten om op te stellen	0
runOnOffHHsim	Huishoudsimulator wordt gedraaid (1) of niet gedraaid (0)	1
runOnOffAvail2ndHnd	Rekening houden met beperking dat het aantal aangekochte tweedehands auto's (in de 300-modules) niet groter mag zijn dan het aantal auto's dat wordt aangeboden op de tweedehands markt (uit de 100-modules) (1) of niet (0)	1
runOnOffPurchSubsPriv	Rekening houden met een beperking in de omvang van het subsidiebudget (1) of niet (0)	1
runOnOffFixSeed	Vastzetten van alle seeds in de simulatie (1) of niet (0)	1
runOnOffDiffusion	Ontwikkeling van het marktaandeel elektrische auto's in de nieuwverkoop volgt wel (1) of niet (0) een diffusiekromme	1
runOnOffPrivLease	Omvang van private lease wordt wel (1) of niet (0) exogeen bepaald	1
runOnOffCarShare	Deelauto's worden wel (1) of niet (0) meegenomen	0
runDeleteOutputTtxttables	Wel (1) of niet (0) verwijderen van enkele additionele teksttabellen die voor ontwikkelaars worden weggeschreven	1
runDeleteSampYearly	Wel (1) of niet (0) verwijderen van de sampYearly-tabel (jaarlijkse tabel met kenmerken van alle voorbeeldauto's) die veel geheugenruimte in beslag neemt	0
runOnOffAdjust(year)	Een set van simulatie-uitkomsten worden voor een bepaald simulatiejaar wel (1) of niet (0) bijgesteld conform de waargenomen / gerealiseerde (en gespecificeerde) waarden.	1

4. Module AV000 - Algemene voorbereiding simulatie

4.1 Inleiding

In deze module wordt een aantal invoerparameters omgezet naar variabelen die in de volgende modules gebruikt worden. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar variabelen die in absolute zin worden gespecificeerd in de gebruikersinterface en variabelen waarvoor de relatieve verandering in de gebruikersinterface wordt gespecificeerd.

4.2 Variabelen die absoluut worden gespecificeerd

4.2.1 Opzet

Voor sommige variabelen wordt het absolute niveau in de gebruikersinterface gespecificeerd en wordt dit niveau in SPARK overgenomen. Echter, deze gebruikersinterface-variabelen hoeven niet voor alle jaren gevuld te zijn. Als een variabele niet ingevuld is, dan moet dit geïnterpreteerd worden als “gelijk aan het vorige simulatiejaar”. Daarom wordt de gebruikersinterface-variabele `guiXXX` omgezet naar een inputvariabele `inXXX` die wel voor alle simulatiejaren gevuld is.

Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiMRBstate(16..21,year)` → `inMRBstate(16..21,year)`
– Merk op dat index 1..15 in nominale zin zijn gespecificeerd
- `guiFuelDuty(7,year)` → `guiFuelDuty(7,year)`
– Merk op dat index 1..6 in nominale zin zijn gespecificeerd
- `guiBPMCO2band(0..8,year)` → `inBPMCO2band(0..8,year)`
- `guiBTW(year)` → `inBTW(year)`
- `guiAddTaxPerc(0..2,year)` → `inAddTaxPerc(0..2,year)`
- `guiBox1TaxPerc(year)` → `inBox1TaxPerc`
- `guiPurchSubsSegment(segment,year)` → `inPurchSubsSegment(segment,year)`
- `guiBusLeaseDur(year)` → `inBusLeaseDur(year)`
- `guiPrivLeaseDur(year)` → `inPrivLeaseDur(year)`
- `guiBusBEVPol(year)` → `inBusBEVPol(year)`
- `guiCPI(year)` → `inCPI(year)`
- `guiAdjustPrivLease(year)` → `inAdjustPrivLease(year)`
- `guiExplorCarShare(year)` → `inExplorCarShare(year)`
- `guiCostElastCarUse(year)` → `inCostElastCarUse(year)`
- `guiPercCompanyCar(sector,year)` → `inPercCompanyCar(sector,year)`

4.2.2 Implementatiestappen

Voor al deze variabelen is de implementatie identiek. Dit wordt geïllustreerd voor de variabele `guiBTW(year)`:

Initialisatie basisjaar:

- `inBTW(2018)` = `guiBTW(2018)`

Iteratie over simulatiejaren (`year = 2019 ... 2060`):

- Als `guiBTW(year) <> none`, dan

$inBTW(year) = guiBTW(year)$

anders

$inBTW(year) = inBTW(year-1)$

4.3 Variabelen waarvoor de relatieve verandering wordt gespecificeerd

4.3.1 Opzet

Voor sommige variabelen wordt de relatieve verandering in de gebruikersinterface gespecificeerd. Deze factor wordt gezet op 1 gezet in het basisjaar. Voor de overige jaren kan een percentage (fractie) worden gespecificeerd waarmee de variabele toe- of afneemt. Als een gebruikersinterface-variabele niet ingevuld is, dan wordt dit geïnterpreteerd als “geen verandering ten opzichte van het vorig jaar”. Daarom wordt de gebruikersinterface-variabele `guiXXX` omgezet naar een inputvariabele `inXXX` die wel voor alle simulatiejaren gevuld is en die de jaarlijkse groeifactoren bevat.

Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiNOxEmisPracGrowth(segment,energy,year)` → `inNOxEmisPracGrowth(segment,energy,year)`
- `guiNH3EmisPracGrowth(segment,energy,year)` → `inNH3EmisPracGrowth(segment,energy,year)`
- `guiPM1EmisPracGrowth(segment,energy,year)` → `inPM1EmisPracGrowth(segment,energy,year)`
- `guiPMSEmisPracGrowth(segment,energy,year)` → `inPMSEmisPracGrowth(segment,energy,year)`

4.3.2 Implementatie stappen

Voor al deze variabelen is de implementatie identiek. Dit wordt geïllustreerd voor de variabele `guiNOxEmisPracGrowth(segment,energy,year)`:

Iteratie over `segment, energy`:

- Initialisatie basisjaar:
 - `inNOxEmisPracGrowth(segment,energy,2018) = 1`
- Iteratie over simulatiejaren (`year = 2019 ... 2060`):
 - Als `guiNOxEmisPracGrowth(segment,energy,year) <> none`, dan
 - `inNOxEmisPracGrowth(segment,energy,year) = (1 + guiNOxEmisPracGrowth(segment,energy,year))`
 - anders
 - `inNOxEmisPracGrowth(segment,energy,year) = 1`

4.4 Variabelen waarvoor de relatieve verandering cumulatief wordt gespecificeerd

4.4.1 Opzet

Deze paragraaf is analoog aan de vorige, met als uitzondering dat de groeifactor cumulatief (i.e. t.o.v. basisjaar 2018) wordt bepaald.

Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiChargeTimeBEVGrowth(year)` → `inChargeTimeBEVFactor(year)`
- `guiRepairCostGrowth(year)` → `inRepairCostFactor(year)`
- `guiInsurGrowth(year)` → `inInsurFactor(year)`
- `guiBusLeaseCostGrowth(year)` → `inBusLeaseCostFactor(year)`
- `guiPrivLeaseCostGrowth(year)` → `inPrivLeaseCostFactor(year)`

4.4.2 Implementatie stappen

Voor al deze variabelen is de implementatie identiek. Dit wordt geïllustreerd voor de variabele `guiInsurGrowth(year)`:

Initialisatie basisjaar:

- `inInsurFactor(2018) = 1`

Iteratie over simulatiejaren (`year = 2019 ... 2060`):

- Als `guiInsurGrowth(year) <> none`, dan

`inInsurFactor(year) = inInsurFactor(year - 1) · (1 + guiInsurGrowth(year))`

anders

`inInsurFactor(year) = inInsurFactor(year - 1)`

4.5 Variabelen die absoluut worden gespecificeerd, maar waarvoor de relatieve verandering wordt gebruikt

4.5.1 Opzet

Voor sommige variabelen wordt het absolute niveau in de gebruikersinterface gespecificeerd, maar wordt de relatieve verandering van dit niveau in SPARK gebruikt. Voor deze variabelen wordt eerst het absolute niveau gevuld voor alle jaren, conform §4.2 en wordt vervolgens de relatieve verandering berekend en bewaard op analoge wijze als in §4.3.

Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiFuelConsWLTP(segment,energy,year) → inFuelConsWLTPGrowth(segment,energy,year)`
- `guiFuelConsPrac(segment,energy,year) → inFuelConsPracGrowth(segment,energy,year)`
- `guiElecUsePrac(segment,energy,year) → inElecUsePracGrowth(segment,energy,year)`
- `guiRangeBEV(segment,year) → inRangeBEVGrowth(segment,year)`

4.5.2 Implementatie stappen

Voor al deze variabelen is de implementatie identiek. Dit wordt geïllustreerd voor de variabele `guiRangeBEV(segment,year)`:

Omdat er gekalibreerd is op het jaar 2019, wordt enige ingevoerde verandering tussen 2018 en 2019 genegeerd.

Merk op dat deze variabele niet voor 2019 (of enig jaar daarna) gevuld hoeft te worden. Het eerste jaar waarvoor de variabele gespecificeerd is, wordt gebruikt als referentie ten opzichte waarvan de verandering wordt bepaald.

- Iteratie over `segment = 1..5`:
 - Als `guiRangeBEV(segment,2018) <> leeg`, dan
 - `tmp = guiRangeBEV(segment,2018)`
 - anders
 - `tmp = -1`
 - Als `guiRangeBEV(segment,2019) <> leeg`, dan
 - `tmp = guiRangeBEV(segment,2019)`
 - Zet `inRangeBEVGrowth(segment,2019) = 1`
 - Iteratie over simulatiejaren (`year = 2020 ... 2060`):

- Als `guiRangeBEV(segment,year) <> leeg`, dan
 - Als `tmp > -1` (i.e. als `tmp` gevuld is) dan
 - Als `tmp <> 0` dan
 - `inRangeBEVGrowth(segment,year) = guiRangeBEV(segment,year) / tmp`
 - anders
 - `inRangeBEVGrowth(segment,year) = 1`
 - `tmp = guiRangeBEV(segment,year)` (i.e. `tmp` wordt nu sowieso gevuld/bijgewerkt)
- anders
 - `inRangeBEVGrowth(segment,year) = 1`

4.6 Belastingtarieven die nominaal worden gespecificeerd

4.6.1 Opzet

De tarieven van bepaalde belastingen, zoals de BPM en de MRB, worden absoluut gespecificeerd. Het is makkelijker voor de gebruiker om deze ook nominaal (dus in het prijspeil van het betreffende jaar) te specificeren. Daarom moeten ze in SPARK eerst worden omgerekend naar het prijspeil van het basisjaar.

Echter, deze belastingtarieven-variabelen hoeven niet voor alle jaren gevuld te zijn. Als een variabele niet ingevuld is, dan moet dit geïnterpreteerd worden als “in reële termen gelijk aan vorige simulatiejaar” (i.e. nominale tarieven worden geïndexeerd met de inflatie). Daarom wordt de gebruikersinterface-variabele `guiXXX` omgezet naar een inputvariabele `inXXX` die wel voor alle simulatiejaren gevuld is en die wel op het prijspeil van het basisjaar gevuld is.

Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiBPMvalue(0..12,year)` → `inBPMvalue(0..12,year)`
- `guiMRBstate(0..15,year)` → `inMRBstate(0..15,year)`
 - Merk op dat index 16-21 in absolute zin zijn gespecificeerd
- `guiMRBopcent(1..12,year)` → `inMRBopcent(1..12,year)`
- `guiAddTaxBand(1..2,year)` → `inAddTaxBand(1..2,year)`
- `guiFuelDuty(1..6,year)` → `inFuelDuty(1..6,year)`
 - Merk op dat index 7 in absolute zin is gespecificeerd
- `guiElecTax(1..4,year)` → `inElecTax(1..4,year)`
- `guiKMCharge(0..7,energy,year)` → `inKMCharge(0..7,energy,year)`
- `guiPurchSubsMaxCatalogPrice(energy,year)` → `inPurchSubsMaxCatalogPrice(energy,year)`
- `guiPurchSubsPriv(energy,year,type)` → `inPurchSubsPriv(energy,year,type)`
- `guiPurchSubsBudgetPriv(energy,year,type)` → `inPurchSubsBudgetPriv(energy,year,type)`
- `guiFuelCost(energy,year)` → `inFuelCost(energy,year)`
- `guiElecCost(1..4,year)` → `inElecCost(1..4,year)`

4.6.2 Implementatiestappen

Voor al deze variabelen is de implementatie identiek. Dit wordt geïllustreerd voor de variabele `guiBPMvalue(0..10,year)`

Initialisatie basisjaar (iteratie over `index = 0..12`):

- `inBPMvalue(index,2018) = guiBPMvalue(index,2018)`

Iteratie over simulatiejaren (iteratie over `index = 0..10` en `year = 2019..2060`):

- Als `guiBPMvalue(year) <> none`, dan

$$\text{inBPMvalue}(\text{index}, \text{year}) = \text{guiBPMvalue}(\text{index}, \text{year}) \cdot (\text{inCPI}(2018) / \text{inCPI}(\text{year}))$$

anders

$$\text{inBPMvalue}(\text{index}, \text{year}) = \text{inBPMvalue}(\text{index}, \text{year}-1)$$

4.7 Variabelen die nominaal worden gespecificeerd, maar waarvoor de absolute verandering wordt gebruikt

4.7.1 Opzet

De kale prijzen van auto's zijn in het basisjaar 2018 en het kalibratiejaar 2019 consistent. Deze prijzen zijn afgeleid van de catalogusprijzen zoals vastgelegd door de RDW. Echter, voor slecht gevulde cellen is er een benadering gemaakt, en enkele extreme prijzen (outliers) zijn afgevlakt.

Om ervoor te zorgen dat ingevoerde prijsniveaus consistent zijn met de niveaus waarop geschat / gekalibreerd is, worden alleen de prijsveranderingen uit de invoer overgenomen. Het gaat hier om de absolute (en dus niet de relatieve) veranderingen.

Daarvoor moeten dus eerst de (nominaal) ingevoerde prijzen worden teruggebracht naar prijspeil 2018 (conform §4.6) en vervolgens moeten de prijsverschillen worden bepaald.

Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiBarePrice(segment,energy,year) → inBarePriceDiff(segment,energy,year)`

4.7.2 Implementatie stappen

De implementatie wordt geïllustreerd voor de variabele `guiBarePrice(segment,energy,year)`:

Omdat er gekalibreerd is op het jaar 2019, wordt enige ingevoerde verandering tussen 2018 en 2019 genegeerd.

Merk op dat deze variabele niet voor 2019 (of enig jaar daarna) gevuld hoeft te worden. Het eerste jaar waarvoor de variabele gespecificeerd is, wordt gebruikt als referentie ten opzichte waarvan de verandering wordt bepaald.

- Iteratie over `segment = 1..5`, en over `energy = 1..7`:
 - Als `guiBarePrice(segment,energy,2018) <> leeg`, dan
 - `tmp = guiBarePrice(segment,energy,2018)`
 - anders
 - `tmp = -1`
 - Als `guiBarePrice(segment,energy,2019) <> leeg`, dan
 - `tmp = guiBarePrice(segment,energy,2019) · (inCPI(2018) / inCPI(2019))`
 - Zet `inBarePriceDiff(segment,energy,2019) = 0`
 - Iteratie over simulatiejaren (`year = 2020 ... 2060`):
 - Als `guiBarePrice(segment,energy,year) <> leeg`, dan
 - Als `tmp > -1` (i.e. als tmp gevuld is) dan
 - `inBarePriceDiff(segment,energy,year) =`

$$\text{guiBarePrice}(\text{segment}, \text{energy}, \text{year}) \cdot (\text{inCPI}(2018) / \text{inCPI}(\text{year})) - \text{tmp}$$
 - `tmp = guiBarePrice(segment,energy,year) · (inCPI(2018) / inCPI(year))`

(i.e. tmp wordt nu sowieso gevuld / bijgewerkt)

anders

- `inBarePriceDiff(segment,energy,year) = 0` (i.e. indien er geen invoer is, dan geen verandering)

4.8 Variabelen die een verdeling weergeven

4.8.1 Opzet

Sommige variabelen geven een aandeel aan van een verdeling. Alle aandelen zouden samen in principe moeten optellen tot 100%, maar dit wordt in de gebruikersinterface niet gecontroleerd. Bij de omzetting van de gebruikersinterface-variabelen `guiXXX` naar de inputvariabelen `inXXX` wordt hiervoor indien nodig gecorrigeerd door middel van standaard schaling.

Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiDistrEnergyPHEV(1..2,year)` → `inDistrEnergyPHEV(1..2,year)`
- `guiDistrChargeMix(1..2,1..4,year)` → `inDistrChargeMix(1..2,1..4,year)`

4.8.2 Implementatie stappen

Voor al deze variabelen is de implementatie identiek. Dit wordt geïllustreerd voor de variabele `guiDistrEnergyPHEV(1..2,year)`:

Initialisatie basisjaar (iteratie over index 1..3):

- `inDistrEnergyPHEV(index,2018) = guiDistrEnergyPHEV(index,year)`

Iteratie over simulatiejaren (`year = 2019..2060`, `index = 1..2`):

- Als `guiDistrEnergyPHEV(index,year) <> none`, dan
 - `inDistrEnergyPHEV(index,year) = guiDistrEnergyPHEV(index,year)`
- anders
 - `inDistrEnergyPHEV(index,year) = inDistrEnergyPHEV(index,year-1)`

Iteratie over simulatiejaren (`year = 2019..2060`):

- `tmpSum = 0`
- Iteratie over index = 1..2
 - `tmpSum = tmpSum + inDistrEnergyPHEV(index,year)`
- Iteratie over index = 1..2
 - If (`tmpSum > 0`) then
 - `inDistrEnergyPHEV(index,year) = inDistrEnergyPHEV(index,year) / tmpSum`

4.9 Variabelen waarvoor geen bewerking nodig is

4.9.1 Opzet

Voor sommige variabelen is het niet nodig om ze voor elk simulatiejaar te specificeren. Om de systematiek in de naamgeving van de gebruikersinterface-variabelen `guiXXX` en inputvariabelen `inXXX` te handhaven, worden deze variabelen zonder bewerking gekopieerd.

Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiSupplyFirstYr(brand,segment,energy)` → `inSupplyFirstYr(brand,segment,energy)`

- `guiSupplyMax(brand,segment,energy,year)` → `inSupplyMax(brand,segment,energy,year)`
- `guiSupplyLastYrPlus1(brand,segment,energy)` → `inSupplyLastYrPlus1(brand,segment,energy)`
- `guiNotAllowedYr(energy)` → `inNotAllowedYr(energy)`
- `guiExplorDiffusion` → `inExplorDiffusion`

4.9.2 Implementatie stappen

Voor al deze variabelen is de implementatie identiek. Dit wordt geïllustreerd voor de variabele `guiSupplyFirstYr(brand,segment,energy)`:

Iteratie over alle dimensies:

- Als `guiSupplyFirstYr(brand,segment,energy) <> none` dan

$$\text{inSupplyFirstYr(brand,segment,energy)} = \text{guiSupplyFirstYr(brand,segment,energy)}$$

4.10 Bijzondere variabelen

4.10.1 Opzet

Voor sommige variabelen is een aparte behandeling nodig. Dit is van toepassing op de volgende variabelen:

- `guiShiftAge(energy,year)` → `inShiftAge(energy,year)`
- `guiBusLeaseDur(year)` → `inBusLeaseDur(year)` → `inBusLeaseDurShift(year)`

Voor `guiShiftAge` wordt een absolute verandering in de gebruikersinterface gespecificeerd, maar moet de cumulatieve verandering in SPARK worden overgenomen. Bovendien, deze gebruikersinterface-variabelen hoeven niet voor alle jaren gevuld te zijn. Als een variabele niet ingevuld is, dan moet dit geïnterpreteerd worden als “geen verandering, dus gelijk aan het vorige simulatiejaar”. Daarom wordt de gebruikersinterface-variabele `guiXXX` omgezet naar een inputvariabele `inXXX` die wel voor alle simulatiejaren gevuld is.

Voor `guiBusLeaseDur` wordt een absolute waarde in de gebruikersinterface gespecificeerd, maar moet de (cumulatieve) verandering in SPARK worden overgenomen. Merk op dat in §4.2 deze variabele al overgezet is naar `inBusLeaseDur(year)` die voor alle jaren gevuld is.

4.10.2 Implementatiestappen

Eerst de variabele `guiShiftAge(energy,year)`. Merk op dat de deling door 12 specifiek is voor deze variabele (hij wordt in maanden gespecificeerd in de gebruikersinterface, maar in jaren toegepast in SPARK).

- Iteratie over `energy = 1..7`:

Initialisatie basisjaar:

- `inShiftAge(energy,2018) = 0`

Iteratie over simulatiejaren (`year = 2019 ... 2060`):

- Als `inShiftAge(energy,year) <> none`, dan

$$\text{inShiftAge(energy,year)} = \text{inShiftAge(energy,year-1)} + \text{guiShiftAge(energy,year)} / 12$$

anders

$$\text{inShiftAge(energy,year)} = \text{inShiftAge(energy,year-1)}$$

Vervolgens de variabele `guiBusLeaseDur(year)/inBusLeaseDur(year)`, waarvan de laatste al voor alle jaren gevuld is. Deze wordt gekoppeld aan de inputvariabele `inBusLeaseDurShift(year)`

- Initialisatie basisjaar:

- `inBusLeaseDurShift(2018) = 0`

Iteratie over daaropvolgende simulatiejaren (year = 2019 ... 2060):

$$\text{inBusLeaseDurShift}(\text{year}) = \text{inBusLeaseDur}(\text{year}) - \text{inBusLeaseDur}(2018)$$

4.11 Overig

SPARK kent verder nog twee standaardtabellen die nodig zijn voor de correcte berekening van de BPM en de MRB. Deze zijn niet voor een gebruiker instelbaar.

- Forfaitaire tabel voor het afschrijvingspercentage van personenauto's, zoals gehanteerd door de belastingdienst bij de berekening van de BPM voor importauto's en voor de teruggave van de BPM voor exportauto's.
- Naam: `inBPMdeprec(carAge)`.

carAge	inBPMdeprec(carAge)
0	0.00000
1	0.32332
2	0.46502
3	0.56998
4	0.66500
5	0.73496
6	0.78496
7	0.82998
8	0.86998
9	0.90500
10	0.92498
11	0.93494
12	0.94490
13	0.95486
14	0.96482
15	0.97478
16	0.98474
17	0.99470
18	1.00000
19-200	1.00000

- Basistarief voor de berekening van de opcenten van de motorrijtuigenbelasting, afhankelijk van de eigen massa van het voertuig. Dit basistarief ligt vast in de wet en kan niet aangepast worden. Wijzigingen in de opcenten gebeurt via de variabele `guiMRBopcent/inMRBopcent` die met het basistarief vermenigvuldigd gaan worden.

Naam: `inMRBprov(0..6)`. De eerste index loopt over de verschillende tariefcomponenten van de motorrijtuigenbelasting

Index	Label	inMRBprov (index)
0	Eigen massa: 550 kg of minder	14.5
1	Eigen massa: tussen 551 en 650 kg	17.33
2	Eigen massa: tussen 651 en 750 kg	20.4
3	Eigen massa: tussen 751 en 850 kg	26.98
4	Eigen massa: tussen 851 en 950 kg	34.12
5	Eigen massa: tussen 951 en 1050 kg	45.81
6	Eigen massa: voor elke 100 kg meer	11.69

5. Module AV000 - Functie-definities

5.1 Inleiding

In dezelfde module als in het vorige hoofdstuk beschreven is, worden enkele functies gedefinieerd. Dit zijn de functies voor de berekening van diverse kosten die samenhangen met het bezit en gebruik van een auto. Deze functies worden op meerdere plaatsen in de andere modules aangeroepen.

5.2 Functie berekening catalogusprijs

5.2.1 Opzet

De catalogusprijs van een personenauto bestaat uit de kale prijs (i.e. de netto catalogusprijs) vermeerderd met de bpm, plus de BTW over het geheel van kale prijs en bpm.

5.2.2 Implementatiestappen

De functie voor de berekening van de catalogusprijs:

```
calc_catalog_price(barePrice,bpm,year)
```

De berekening gaat als volgt:

- $\text{calc_catalog_price} = (\text{barePrice} + \text{bpm}) \cdot (1 + \text{inBTW}(\text{year}))$
- $\text{tmpManufYr} = \text{year} - \text{carAge}$
- `if tmpManufYr >= 2021 then`

5.3 Functie berekening restwaarde

5.3.1 Opzet

Berekening van de restwaarde van een auto, afhankelijk van de catalogusprijs, de kenmerken van de auto en de leeftijd van de auto.

5.3.2 Specificatie

Specificatie van de berekening van de restwaarde:

```
resVal(catalogPrice,brand,segment,energy,age,kmTot)
= max(500,
      resval_C0
      + (resval_frac * catalogPrice - resval_C0) * exp(resval_cAge * age)
      + (resval_bKm + resval_bAgeKm * carAge) * ( kmTot - kmTotExpected0 )
      )
```

Hierbij is `age` de leeftijd van de auto, `kmTot` de kilometerstand, en `carKmTotExpected` de verwachte kilometerstand van de auto (op basis van een gemiddelde over alle auto's van dezelfde leeftijd en dezelfde energiebron). Als `kmTot = -1` wordt gespecificeerd, dan wordt aangenomen dat `kmTot = kmTotExpected0`.

$$\text{kmTotExpected0}(\text{energy}) = \text{age} \cdot \text{kmYrExpected0}(\text{energy})$$

met:

energy	kmYrExpected0
1 Benzine	10800
2 Diesel	23200
3 LPG	15400
4 PHEV-B	23000

5	PHEV-D	23000
6	BEV	15200

Merk op dat dit de gemiddelde kilometrages zijn zoals gebruikt tijdens de schatting van de coëfficiënten, dus in de toepassing worden deze constant gehouden. Wanneer het gemiddeld jaarkilometrage in de simulatie verandert, dan verandert `carKmTot` en daarmee dus ook de restwaarde. Maar `carKmYrExpected0` verandert niet.

De specificatie van de restwaarde zoals hierboven gegeven kent vijf coëfficiënten: `resval_c0`, `resval_frac`, `resval_cAge`, `resval_bKm` en `resval_bAgeKm`. Elk van deze coëfficiënten hangt af van de merkgroep, marktsegment en energiebron. Ze kunnen worden berekend vanuit een basiswaarde van de coëfficiënt en een delta voor de merkgroep, een delta voor het marktsegment en een delta voor de energiebron. De basiswaarde is van toepassing voor een auto van merkgroep 1 (Duits), marktsegment 3 (C) en energiebron 1 (benzine).

5.3.3 Coëfficiënten

De coëfficiënten zijn bepaald door middel van een regressie op de prijs voor “Aan/verkoop tussen particulieren” van 8,287 auto’s waarvoor de restwaarde en de cataloguswaarde zijn opgezocht op de ANWB-website.¹³ Voor deze schatting zijn zowel de cataloguswaarde als de restwaarde omgezet naar prijspeil 2018.

Coef- ficient	Basis- waarde	Delta merkgroep			
		2 Frans	3 Jap./Kor.	4 Overig	5 Topmerk
C0	2412.99	-663.30	-1904.15	123.41	303.98
cAge	-.169700	-.012932	.028052	-.008311	-.004015
frac	.918714	.016577	-.010642	.000114	.062860
bKm	-.0292130	.0053552	.0024176	.0017988	-.0040946
bAgeKm	.0007472	-	-	-	-

Coef- ficient	Delta marktsegment				Delta energiebron				
	1 Segm. A	2 Segm. B	4 Segm. D	5 Segm. E	2 Diesel	3 LPG	4 PHEV-B	5 PHEV-D	6 BEV
C0	-625.05	-752.36	553.96	-1767.76	-4813.20	-1135.95	-8164.64	-8164.64	-5932.23
cAge	.020584	.024371	-.016491	.015926	.022830	-.012957	.003440	.003440	.012690
frac	-.055473	-.043925	.023672	-.085828	-.171027	.014208	-.036799	-.036799	-.099730
bKm	.0050984	.0040614	-.0018466	-.0174601	-.0110017	.0000407	-.0116737	-.0116737	-.0261664
bAgeKm	-	-	-	-	.0018685	-	-	-	-

5.3.4 Implementatiestappen

De functie wordt gedefinieerd als:

```
calc_res_val(catalogPrice, brand, segment, energy, age, kmTot)
```

De berekening gaat als volgt:

¹³ <https://www.anwb.nl/auto/koerslijst/>

- Bereken de waarden van de coëfficiënten `resval_C0`, `resval_frac`, `resval_cAge`, `resval_bKm` en `resval_bAgeKm` door de basiswaarde te nemen en eventuele delta's (afhankelijk van merkgroep, marktsegment en energiebron hierbij op te tellen.
- Bereken `kmTotExpected0(energy)`
- Als `kmTot = -1`, zet `kmTot = kmTotExpected0(energy)`
- Bereken `resVal(catalogPrice,brand,segment,energy,age,kmTot)`
- `calc_res_val = resVal`

5.4 Functie berekening BPM

5.4.1 Opzet

Berekening van de Belasting van Personenauto's en Motorvoertuigen (BPM), afhankelijk van de

- Energiebron van de auto
- CO2-emissie van de auto
- Leeftijd van de auto
- Simulatiejaar

De BPM wordt betaald bij eerste inschrijving in Nederland. Dat is in de meeste gevallen als de auto nieuw gekocht wordt (i.e. leeftijd van de auto = 0 jaar), maar in geval van importauto's gaat het om het moment van invoer. In die gevallen wordt rekening gehouden met een maand-specifieke afschrijvingsfactor van de kale prijs. In SPARK wordt gerekend met de afschrijvingsfactor die van toepassing is voor een auto van precies 1, 2, 3 jaar etc. Bij export kan soms BPM wordt teruggevorderd van de belastingdienst. Daarvoor wordt dezelfde afschrijvingsfactoren gehanteerd. Daarom moet dus de BPM ook voor auto's die niet meer nieuw zijn, kunnen worden berekend.

Merk op dat de invoer van de BPM-tarieven in nominale prijzen gebeurt, maar dat bij de omzetting van de variabele `guiBPMvalue` naar `inBPMvalue` al een correctie naar prijspeil 2018 gebeurt. Binnen SPARK wordt gerekend met prijspeil 2018. De gebruiker kan voor de output nog een ander prijspeil specificeren.

5.4.2 Implementatiestappen

De functie voor de berekening van de BPM:

```
calc_bpm(energy,CO2Emis_WLTP,carAge,year)
```

De berekening gaat als volgt:

```

▪ tmpBPM = 0
▪ tmpManufYr = year - carAge
▪ if tmpManufYr >= 2020 then
  - if (energy <= 3) then tmpBPM = inBPMvalue(0,year)
+ inBPMvalue(1,year) · min(max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(0,year),0), inBPMCO2band(1,year) - inBPMCO2band(0,year))
+ inBPMvalue(2,year) · min(max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(1,year),0), inBPMCO2band(2,year) - inBPMCO2band(1,year))
+ inBPMvalue(3,year) · min(max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(2,year),0), inBPMCO2band(3,year) - inBPMCO2band(2,year))
+ inBPMvalue(4,year) · min(max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(3,year),0), inBPMCO2band(4,year) - inBPMCO2band(3,year))
+ inBPMvalue(5,year) · max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(4,year),0)
  - if (energy = 4) or (energy = 5) then tmpBPM = inBPMvalue(7,year)
+ inBPMvalue(8,year) · min(max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(6,year),0), inBPMCO2band(7,year) - inBPMCO2band(6,year))

```

```

+ inBPMvalue(9,year) · min(max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(7,year),0), inBPMCO2band(8,year) - inBPMCO2band(7,year))
+ inBPMvalue(10,year) · max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(8,year),0)
  - if (energy = 6) then tmpBPM = inBPMvalue(11,year)
  - if (energy = 7) then tmpBPM = inBPMvalue(12,year)
  - if (energy = 2) or (energy = 5) then tmpBPM = tmpBPM + (* Dieseltoeslag !! *)
+ inBPMvalue(6,year) · max(CO2Emis_WLTP - inBPMCO2band(5,year),0)
  ■ endif (* tmpManufYr >= 2020 *)
  ■ calc_bpm = tmpBPM · ( 1 - inBPMdeprec(carAge) )

```

5.5 Functie berekening MRB

5.5.1 Opzet

Berekening van het rijksdeel en het provinciale deel van de motorrijtuigbelasting per jaar, afhankelijk van de

- Leeggewicht van de auto
- Energiebron van de auto
- CO2-emissie van de auto
- PM1-emissie van de auto
- Leeftijd van de auto
- Bouwjaar van de auto
- Regio
- Simulatiejaar

De regio-afhankelijkheid komt doordat de provinciale opcenten (sterk) per provincie verschillen. In de functie wordt een gewogen gemiddelde genomen over de betreffende provincies. Voor de berekening van de motorrijtuigbelasting van de voorbeeldauto's wordt een landelijk gemiddelde gebruikt.

Er zijn aparte functies voor het rijksdeel en voor het provinciale deel.

Merk op dat voor de fijnstofemissie de PM1-praktijkemissie wordt gebruikt. Formeel gaat het om de NEDC of WLTP emissie, maar aangezien het maar om een beperkt aantal auto's gaat en het er alleen maar om gaat dat de emissie wel/niet boven een bepaald niveau zit, verwaarlozen we dit verschil.

Merk op dat de tariefactoren pas worden toegepast nadat de provinciale opcenten erbij zijn opgeteld.

Merk op dat aangenomen wordt dat alle auto's van bouwjaar 1987 of eerder aan de overgangsregeling voldoen (o.a. dat ze in de maanden januari, februari en december niet gebruikt worden).

Merk op dat in de laatste stap een vermenigvuldiging met een factor 4 gebeurt, omdat in de invoer de hoogte van de MRB per 3 maanden is gespecificeerd.

5.5.2 Implementatiestappen

De functie voor de berekening van het rijksdeel van de MRB wordt gedefinieerd als:

```
calc_mrb_state(emptWght,energy,CO2Emis_WLTP,PM1Emis_Prac,carAge,carManufYr,year)
```

De berekening gaat als volgt:

- tmpMRB = 0
- if (emptWght <= 550) then tmpMRB = inMRBstate(0,year)

- if (emptWght > 550) and (emptWght <= 650) then tmpMRB = inMRBstate(1,year)
- if (emptWght > 650) and (emptWght <= 750) then tmpMRB = inMRBstate(2,year)
- if (emptWght > 750) and (emptWght <= 850) then tmpMRB = inMRBstate(3,year)
- if (emptWght > 850) and (emptWght <= 3250) then tmpMRB = inMRBstate(4,year) +
trunc((emptWght - 851) / 100) · inMRBstate(5,year)
- if (emptWght > 3250) then tmpMRB = inMRBstate(6,year) +
trunc((emptWght - 3251) / 100) · inMRBstate(7,year)
- if (energy = 2) then
 - if (emptWght <= 550) then tmpMRB = tmpMRB + inMRBstate(8,year)
 - if (emptWght > 550) and (emptWght <= 650) then tmpMRB = tmpMRB + inMRBstate(9,year)
 - if (emptWght > 650) and (emptWght <= 750) then tmpMRB = tmpMRB + inMRBstate(10,year)
 - if (emptWght > 750) and (emptWght <= 850) then tmpMRB = tmpMRB + inMRBstate(11,year)
 - if (emptWght > 850) then tmpMRB = tmpMRB + inMRBstate(12,year) +
trunc((emptWght - 851) / 100) · inMRBstate(13,year)
- if (energy = 3) then
 - if (emptWght > 850) then tmpMRB + tmpMRB = inMRBstate(14,year) +
trunc((emptWght - 851) / 100) · inMRBstate(15,year)
- if (energy = 2) and (PM1Emis_Prac > 0.005) then
tmpMRB = tmpMRB · (1 + inMRBstate(16,year))
- if (CO2Emis_WLTP = 0) then tmpMRB = tmpMRB · inMRBstate(17,year)
- if (CO2Emis_WLTP > 0) and (CO2Emis_WLTP < 50) then tmpMRB = tmpMRB · inMRBstate(18,year)
- if (energy = 7) then tmpMRB = tmpMRB · inMRBstate(19,year)
- if (carAge >= 40) then tmpMRB = tmpMRB · inMRBstate(20,year)
- if (carAge < 40) and (carManufYr <= 1987) and (energy = 1) then
tmpMRB = tmpMRB · inMRBstate(21,year)
- calc_mrb_state = 4 · tmpMRB

De functie voor de berekening van het provinciale deel van de mrb wordt gedefinieerd als:

```
calc_mrb_prov(emptWght,energy,CO2Emis_WLTP,PM1Emis_Prac,carAge,carManufYr,region,year)
```

Merk op dat er nu een extra parameter region wordt meegegeven aan deze functie. De berekening gaat als volgt:

- tmpMRBprov = 0
- tmpBaseOpcent = 0
- if (emptWght <= 550) then tmpBaseOpcent = inMRBprov(0)
- if (emptWght > 550) and (emptWght <= 650) then tmpBaseOpcent = inMRBprov(1)

- if (emptWght > 650) and (emptWght <= 750) then tmpBaseOpcent = inMRBprov(2)
- if (emptWght > 750) and (emptWght <= 850) then tmpBaseOpcent = inMRBprov(3)
- if (emptWght > 850) and (emptWght <= 950) then tmpBaseOpcent = inMRBprov(4)
- if (emptWght > 950) then tmpBaseOpcent = inMRBprov(5) +
trunc((emptWght - 951) / 100) · inMRBprov(6)
- tmpPercOpcent = sum_over_index (sysProvFrac(provIndex,region) · inMRBopcent(provIndex,year))
met frac(provindex,region): (gebaseerd op aantal auto's per provincie in 2018)

provIndex	Label	Region				
		0	1 = Noord	2 = Oost	3 = West	4 = Zuid
1	Groningen	0.032260	0.316256	0	0	0
2	Friesland	0.038650	0.378905	0	0	0
3	Drenthe	0.031095	0.304839	0	0	0
4	Overijssel	0.067840	0	0.359704	0	0
5	Gelderland	0.120760	0	0.640296	0	0
6	Utrecht	0.079418	0	0	0.175466	0
7	Noord-Holland	0.143243	0	0	0.316480	0
8	Zuid-Holland	0.187614	0	0	0.414514	0
9	Zeeland	0.023980	0	0	0	0.093387
10	Noord-Brabant	0.163314	0	0	0	0.636001
11	Limburg	0.069488	0	0	0	0.270611
12	Flevoland	0.042337	0	0	0.093540	0

- tmpMRBprov = tmpPercOpcent · inMRBprov
- if (CO2Emis_WLTP = 0) then tmpMRBprov = tmpMRBprov · inMRBstate(17,year)
- if (CO2Emis_WLTP > 0) and (CO2Emis_WLTP < 50) then
tmpMRBprov = tmpMRBprov · inMRBstate(18,year)
- if (energy = 7) then tmpMRBprov = tmpMRBprov · inMRBstate(19,year)
- if (carAge >= 40) then tmpMRBprov = tmpMRBprov · inMRBstate(20,year)
- if (carAge < 40) and (carManufYr <= 1987) and (energy = 1) then
tmpMRBprov = tmpMRBprov · inMRBstate(21,year)
- calc_mrb_prov = 4 · tmpMRBprov

5.6 Functie bijtellingskosten

5.6.1 Opzet

Berekening van de extra kosten door de bijtelling voor nieuwe leaseauto's waarmee meer dan 500 privékilometers per jaar worden gereden. Deze bijtelling hangt af van de energiebron en de catalogusprijs, en uiteraard van het geldende belastingtarief.

Strikt genomen hangt deze ook af van de leeftijd van de auto: 5 jaar na de datum van eerste tenaamstelling wordt de bijtelling opnieuw vastgesteld volgens de dan geldende regels. Echter, in de praktijk (en in de simulatie) komt het niet of nauwelijks voor dat zakelijke leaseauto's met privégebruik meer dan 5 jaar als leaseauto gereden worden. Daarom wordt dit verwaarloosd.

5.6.2 Implementatiestappen

De functie voor de berekening van de bijtelling wordt gedefinieerd als:

```
calc_add_tax(energy,catalogPrice,year)
```

De berekening gaat als volgt:

- tmpAddTax = 0
- if (energy <= 5) then tmpAddTax = inAddTaxPerc(0,year) · catalogPrice
- if (energy = 6) then tmpAddTax =

$$\text{inAddTaxPerc}(1,\text{year}) \cdot \min(\text{catalogPrice}, \text{inAddTaxBand}(1,\text{year}))$$

$$+ \text{inAddTaxPerc}(0,\text{year}) \cdot \max(\text{catalogPrice} - \text{inAddTaxBand}(1,\text{year}), 0)$$
- if (energy = 7) then tmpAddTax =

$$\text{inAddTaxPerc}(2,\text{year}) \cdot \min(\text{catalogPrice}, \text{inAddTaxBand}(2,\text{year}))$$

$$+ \text{inAddTaxPerc}(0,\text{year}) \cdot \max(\text{catalogPrice} - \text{inAddTaxBand}(2,\text{year}), 0)$$
- calc_add_tax = tmpAddTax

5.7 Functie kilometerheffing

5.7.1 Opzet

Berekening van de kilometerheffing, afhankelijk van de

- Leeggewicht van de auto
- Energiebron van de auto
- Simulatiejaar

5.7.2 Implementatiestappen

De functie voor de berekening van de kilometerheffing wordt gedefinieerd als:

```
calc_kmcharge(emptyWght,energy,year)
```

De berekening gaat als volgt:

- tmpKmCharge = 0
- if (emptyWght <= 550) then tmpKmCharge = inKMCharge(0,energy,year)
- if (emptyWght > 550) and (emptyWght <= 650) then tmpKmCharge = inKMCharge(1,year)
- if (emptyWght > 650) and (emptyWght <= 750) then tmpKmCharge = inKMCharge(2,year)
- if (emptyWght > 750) and (emptyWght <= 850) then tmpKmCharge = inKMCharge(3,year)
- if (emptyWght > 850) and (emptyWght <= 3250) then tmpKmCharge = inKMCharge(4,year) +

$$\text{trunc}((\text{emptyWght} - 851) / 100) \cdot \text{inKMCharge}(5,\text{year})$$
- if (emptyWght > 3250) then tmpKmCharge = inKMCharge(6,year) +

$$\text{trunc}((\text{emptyWght} - 3251) / 100) \cdot \text{inKMCharge}(7,\text{year})$$
- calc_kmcharge = tmpKmCharge

5.8 Functie berekening onderhoudskosten per jaar

5.8.1 Opzet

Dit zijn de kosten voor reparatie, onderhoud en banden (ROB) per jaar. Deze zijn afhankelijk van:

- Merkgroep van de auto
- Marktsegment van de auto
- Energiebron van de auto
- Leeftijd van de auto
- Aantal gereden kilometer per jaar
- Simulatiejaar

De jaarlijkse kosten bestaan uit een vaste component (onderhoud van carrosserie etc.) en een variabele component die afhankelijk is van het jaarkilometrage.

De variabele kosten lopen lineair op voor de eerste 5 jaar, daarna blijven de kosten constant tot het 10^{de} jaar, vervolgens dalen ze weer lineair tot aan het 15^{de} jaar, en daarna blijven ze constant.

Merk op dat dit de onderhoudskosten zonder BTW zijn. Voor privéauto's en voor private lease moet er dus nog BTW bij opgeteld worden.

5.8.2 Specificatie

Specificatie van de berekening van de basis-onderhoudskosten:

$$\begin{aligned} \text{repairCost}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{age}, \text{yrkms}) = & \text{repairCost_const} \\ & + \text{yrkms} \cdot (\text{repairCost_0} \\ & + \text{repairCost_b5} \cdot \text{ifeq}(\text{brand}, 5) \\ & + \text{repairCost_s1} \cdot \text{ifeq}(\text{segment}, 1) \\ & + \text{repairCost_s2} \cdot \text{ifeq}(\text{segment}, 2) \\ & + \text{repairCost_s4} \cdot \text{ifeq}(\text{segment}, 4) \\ & + \text{repairCost_s5} \cdot \text{ifeq}(\text{segment}, 5) \\ & + \text{repairCost_e2} \cdot \text{ifeq}(\text{energy}, 2) \\ & + \text{repairCost_e3} \cdot \text{ifeq}(\text{energy}, 3) \\ & + \text{repairCost_e4} \cdot \text{ifeq}(\text{energy}, 4) \\ & + \text{repairCost_e5} \cdot \text{ifeq}(\text{energy}, 5) \\ & + \text{repairCost_e6} \cdot \text{ifeq}(\text{energy}, 6) \\ & + \text{repairCost_age1} \cdot \text{min}(\text{age}, 5) \\ & + \text{repairCost_age2} \cdot \text{max}(\text{min}(\text{age}-10, 5), 0) \\ &) \end{aligned}$$

5.8.3 Coëfficiënten

De coëfficiënten zijn bepaald door middel van een regressie op de verzekeringsfractie van 6601 auto/kilometerstand-combinaties waarvoor de onderhoudskosten zijn opgezocht op de ANWB-website.¹⁴ De gevonden onderhoudskosten zijn gecorrigeerd voor BTW en overgezet naar prijspeil 2018.

Coefficient	Waarde
repairCost_const	232.3243137
repairCost_0	0.0444546
repairCost_m5	0.0053518
repairCost_s1	-0.0130015
repairCost_s2	-0.0049973
repairCost_s4	0.0078534
repairCost_s5	0.0192681

¹⁴ <https://www.anwb.nl/auto/autokosten>

repairCost_e2	-0.0091738
repairCost_e3	-0.0062573
repairCost_e4	-0.0052906
repairCost_e5	0.0108643
repairCost_e6	-0.0182627
repairCost_age1	0.0034751
repairCost_age2	-0.0028369

5.8.4 Implementatiestappen

De functie wordt gedefinieerd als:

```
calc_repair_cost(brand, segment, energy, age, yrkms, year)
```

Eerst worden de basisonderhoudskosten berekend, daarna worden deze aangepast voor de ontwikkeling van deze kosten door de jaren heen:

- Bereken `repairCost(brand, segment, energy, yrkms, age)`
- `calc_repair_cost = repairCost · inRepairCostFactor(year)`

5.9 Functie berekening verzekeringspremie

5.9.1 Opzet

Berekening van de verzekeringspremie per jaar, afhankelijk van:

- Cataloguswaarde van de auto
- Merkgroep van de auto
- Marktsegment van de auto
- Energiebron van de auto
- Leeftijd van de auto
- Simulatiejaar

De verzekeringspremie wordt berekend als een fractie van de cataloguswaarde van de auto. Deze fractie is een constante plus een term die lineair is met de leeftijd van de auto. Vanaf een leeftijd van 10 jaar blijft de fractie constant. Verder wordt er bij de fractie een term opgeteld die afhangt van de merkgroep, marktsegment en energiebron. De totale verzekeringspremie kan jaarlijks toe- of afnemen afhankelijk wat de gebruiker heeft gespecificeerd.

Merk op dat er geen BTW op de verzekeringspremie wordt geheven.

Merk op dat er geen regio-afhankelijkheid wordt meegenomen (verzekeren kost in alle regio's en stedelijkheidklassen evenveel).

5.9.2 Specificatie

Specificatie van de berekening van de verzekeringsfractie per jaar:

$$\begin{aligned} \text{insurFrac}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{age}) = & \text{insurFrac}_0 \\ & + \text{insurFrac}_{b4} \cdot \text{ifeq}(\text{brand}, 4) \\ & + \text{insurFrac}_{b5} \cdot \text{ifeq}(\text{brand}, 5) \\ & + \text{insurFrac}_{s1} \cdot \text{ifeq}(\text{segment}, 1) \\ & + \text{insurFrac}_{s2} \cdot \text{ifeq}(\text{segment}, 2) \\ & + \text{insurFrac}_{s4} \cdot \text{ifeq}(\text{segment}, 4) \\ & + \text{insurFrac}_{s5} \cdot \text{ifeq}(\text{segment}, 5) \\ & + \text{insurFrac}_{e2} \cdot \text{ifeq}(\text{energy}, 2) \\ & + \text{insurFrac}_{e3} \cdot \text{ifeq}(\text{energy}, 3) \end{aligned}$$

```
+ insurFrac_e4 · ifeq(energy,4)
+ insurFrac_e5 · ifeq(energy,5)
+ insurFrac_e6 · ifeq(energy,6)
+ insurFrac_age · min(age,10)
```

5.9.3 Coëfficiënten

De coëfficiënten zijn bepaald door middel van een regressie op de verzekeringsfractie van 3620 auto's waarvoor de verzekeringskosten en de cataloguswaarde zijn opgezocht op de ANWB-website.¹⁵ Vervolgens zijn alle prijzen omgerekend naar prijspeil 2018.

Coefficient	Waarde
insurFrac_0	0.0247937
insurFrac_m4	0.0003978
insurFrac_m5	-0.0036168
insurFrac_s1	0.0092099
insurFrac_s2	0.0042704
insurFrac_s4	-0.0027566
insurFrac_s5	-0.0053621
insurFrac_e2	0.0055020
insurFrac_e3	0.0027098
insurFrac_e4	-0.0019214
insurFrac_e5	0.0077344
insurFrac_e6	-0.0094796
insurFrac_age	-0.0000789

5.9.4 Implementatiestappen

De functie wordt gedefinieerd als:

```
calc_insur(catalogPrice,brand,segment,energy,age,year)
```

De berekening gaat als volgt:

- Bereken insurFrac(brand,segment,energy,age)
- calc_insur = catalogPrice · insurFrac · inInsurFactor(year)

5.10 Functie berekening leasekosten private lease

5.10.1 Opzet

Berekening van de kosten voor private lease per jaar. Deze bestaat uit de volgende componenten

Leasekosten private lease =

- + Afschrijving
- + Motorrijtuigenbelasting
- + efficiëntiefactor · onderhoudskostenExclBTW · (1 + BTW)
- + efficiëntiefactor · verzekeringskosten
- + overigeKostenExclBTW · (1 + BTW)

Alle genoemde componenten moeten gemiddeld genomen worden over de duur van het leasecontract.

De efficiëntiefactor geeft aan dat een leasebedrijf op deze componenten schaalvoordelen kan halen ten opzichte van de kosten van een auto in privébezit.

¹⁵ <https://www.anwb.nl/auto/autokosten>

In de overige kosten zit ook de kosten van een vervangende auto en de overige service. In SPARK worden de onderhoudskosten en de verzekeringskosten apart gehouden omdat die via de invoer kunnen worden beïnvloed, evenals de MRB.

Merk op dat de jaarlijkse kosten voor private lease aan het begin van het leasecontract worden vastgelegd en daarna niet meer worden aangepast.

Merk op dat een eventuele aanschafsubsidie hier nog niet in is verwerkt. Dat volgt op een later moment in de berekening.

5.10.2 Coëfficiënten

De volgende tabel geeft de coëfficiënten voor de berekening van de overige kosten van private lease per jaar. Via de ANWB-website¹⁶ zijn de leasekosten van 85 leaseauto's opgezocht. Op basis van de eerder afgeleide functies zijn de kosten van de componenten (afschrijving, MRB, onderhoud, verzekering) berekend (allen prijspeil 2018). Hieruit volgt een inschatting van de overige kosten. Hierbij is een efficiëntiefactor van 50% gebruikt. Een hogere efficiëntiefactor zou leiden tot diverse auto's met negatieve overige kosten. Vervolgens is een regressie uitgevoerd met de autokenmerken (merkgroep, marktsegment, energiebron en catalogusprijs). Het beste model werd verkregen met alleen een constante en geen coëfficiënt voor de catalogusprijs.

Coëfficiënt	Waarde
othPrivLeaseCost_0	130.9888266
othPrivLeaseCost_CatPr	0

5.10.3 Implementatiestappen

De functie wordt gedefinieerd als:

```
calc_cost_lease_priv(catalogPrice,brand,segment,energy,emptWght,CO2Emis_WLTP,
    PM1Emis_Prac,leaseDur,yrkms,year)
```

met leaseDur de duur van het private leasecontract en yrkms het jaarlijks aantal gereden kilometers.

De berekening gaat als volgt:

- De afschrijving over de leaseperiode wordt verkregen door de waarde van de auto aan het begin en aan het einde van het contract te vergelijken. Aangezien aangenomen wordt dat leaseauto's altijd nieuw gekocht worden, is de waarde aan het begin gelijk aan de catalogusprijs.

```
tmpkmTot = yrkms * leaseDur
```

```
tmpDepreciation = catalogPrice -
```

```
calc_res_val(catalogPrice,brand,segment,energy,leaseDur,tmpkmTot)
```

Voor de gemiddelde afschrijving per jaar wordt deze totale afschrijving verderop gedeeld door de contractduur.

- Bij de overige componenten moeten we de kosten voor elk van de komende jaren uitrekenen en vervolgens middelen, aangezien deze kosten per jaar kunnen verschillen. Het laatste jaar telt niet volledig mee. Merk op dat als het einde van het contract voorbij 2060 ligt (i.e. het laatste jaar van de simulatie), dat dan voor de laatste jaren van het contract dezelfde kosten als in 2060 worden gerekend). Merk ook op dat de region altijd 0 wordt genomen (landelijk gemiddelde leaseprijs).

```
- itermax = (leaseDur, omhoog afgerond naar integer-waarde)
```

```
- tmpMRBstate = 0
```

```
- tmpMRBprov = 0
```

¹⁶ <https://www.anwb.nl/auto/private-lease/anwb-private-lease/aanbod/>

- tmpRepairCost = 0
- tmpInsur = 0
- tmpOtherCost = 0
- carManufYr = year
- eff_fac = 0.5
- for iter = 1 to itermax
 - o weightYr = 1 als iter <= itermax - 1
 - o weightYr = (leaseDur - (itermax - 1)) als iter = itermax
 - o carAge = iter - 1
 - o region = 0
 - o tmpYr = min(Yr + iter - 1, 2060)
 - o tmpMRBstate = tmpMRBstate + weightYr · calc_mrb_state(emptyWght,energy, CO2Emis_WLTP,PM1Emis_Prac,carAge,carManufYr,tmpYr)
 - o tmpMRBprov = tmpMRBprov + weightYr · calc_mrb_prov(emptyWght,energy, CO2Emis_WLTP,PM1Emis_Prac,carAge,carManufYr,region,tmpYr)
 - o tmpRepairCost = tmpRepairCost + weightYr · calc_repair_cost(brand,segment,energy,carAge,yrkms,tmpYr) · inBTW(tmpYr)
 - o tmpInsur = tmpInSur + weightYr · calc_insur(catalogPrice,brand,segment,energy,carAge,tmpYr)
 - o tmpOtherCost = tmpOtherCost + weightYr · (othPrivLeaseCost_0 + othPrivLeaseCost_CatPr · catalogPrice) · inPrivLeaseCostFactor(tmpYr) · inBTW(tmpYr)
- calc_cost_lease_priv = (tmpDepreciation + tmpMRBstate + tmpMRBprov + eff_fac · tmpRepairCost + eff_fac · tmpInsur + tmpOtherCost) / leaseDur

5.11 Functie berekening leasekosten zakelijke lease

5.11.1 Opzet

Berekening van de kosten voor zakelijke lease per jaar. Deze bestaat uit de volgende componenten

Leasekosten zakelijke lease =

- + Afschrijving
- + Motorrijtuigenbelasting
- + efficiëntiefactor · onderhoudskostenExclBTW
- + efficiëntiefactor · verzekeringskosten
- + overigeKostenExclBTW

Merk op dat er in vergelijking met private lease nu geen BTW wordt gerekend. Bovendien wordt een andere berekening van de overigeKosten gebruikt (zie verderop).

Alle genoemde componenten moeten gemiddeld genomen worden over de duur van het leasecontract.

De efficiëntiefactor geeft aan dat een leasebedrijf op deze componenten schaalvoordelen kan halen ten opzichte van de kosten van een auto in privébezit.

In de overige kosten zit ook de kosten van een vervangende auto en de overige service. In SPARK worden de onderhoudskosten en de verzekeringskosten apart gehouden omdat die via de invoer kunnen worden beïnvloed, evenals de MRB.

Merk op dat de jaarlijkse kosten voor lease aan het begin van het leasecontract worden vastgelegd en daarna niet meer worden aangepast.

Merk op dat een eventuele aanschafsubsidie hier nog niet in is verwerkt. Dat volgt op een later moment in de berekening.

5.11.2 Coëfficiënten

Door gebrek aan goede uniform verzamelde data was het niet mogelijk om de overige zakelijke leasekosten apart te bepalen. Daarom wordt dezelfde waarde (excl. BTW) als bij private lease genomen.

Coefficient	Waarde
othBusLeaseCost_0	130.9888266
othBusLeaseCost_CatPr	0

5.11.3 Implementatiestappen

De implementatie verloopt nagenoeg gelijk aan die van private lease. Er wordt alleen geen BTW meegenomen. En voor de verandering van de overige kosten wordt een andere invoerparameter gebruikt.

De functie wordt gedefinieerd als:

```
calc_cost_lease_bus(catalogPrice, brand, segment, energy, emptWght, CO2Emis_WLTP,
    PM1Emis_Prac, leaseDur, yrkms, year)
```

met leaseDur de duur van het zakelijke leasecontract en yrkms het jaarlijks aantal gereden kilometers.

De berekening gaat als volgt:

- De afschrijving over de leaseperiode wordt verkregen door de waarde van de auto aan het begin en aan het einde van het contract te vergelijken. Aangezien aangenomen wordt dat leaseauto's altijd nieuw gekocht worden, is de waarde aan het begin gelijk aan de catalogusprijs.

```
tmpkmTot = yrkms * leaseDur
tmpDepreciation = catalogPrice -
    calc_res_val(catalogPrice, brand, segment, energy, leaseDur, tmpkmTot)
```

Voor de gemiddelde afschrijving per jaar wordt deze totale afschrijving verderop gedeeld door de contractduur.

- Bij de overige componenten moeten we de kosten voor elk van de komende jaren uitrekenen en vervolgens middelen, aangezien deze kosten per jaar kunnen verschillen. Het laatste jaar telt niet volledig mee. Merk op dat als het einde van het contract voorbij 2060 ligt (i.e. het laatste jaar van de simulatie), dat dan voor de laatste jaren van het contract dezelfde kosten als in 2060 worden gerekend). Merk ook op dat de region altijd 0 wordt genomen (landelijk gemiddelde leaseprijs).

```
- itermax = (leaseDur, omhoog afgerond naar integer-waarde)
- tmpMRBstate = 0
- tmpMRBprov = 0
- tmpRepairCost = 0
- tmpInsur = 0
```

- tmpOtherCost = 0
- carManufYr = year
- eff_fac = 0.5
- for iter = 1 to itermax
 - o weightYr = 1 als iter <= itermax - 1
 - o weightYr = (leaseDur - (itermax - 1)) als iter = itermax
 - o carAge = iter - 1
 - o region = 0
 - o tmpYr = min(Yr + iter - 1, 2060)
 - o tmpMRBstate = tmpMRBstate + weightYr · calc_mrb_state(emptyWght,energy, CO2Emis_WLTP,PM1Emis_Prac,carAge,carManufYr,tmpYr)
 - o tmpMRBprov = tmpMRBprov + weightYr · calc_mrb_prov(emptyWght,energy, CO2Emis_WLTP,PM1Emis_Prac,carAge,carManufYr,region,tmpYr)
 - o tmpRepairCost = tmpRepairCost + weightYr · calc_repair_cost(brand,segment,energy,carAge,yrkms,tmpYr)
 - o tmpInsur = tmpInsur + weightYr · calc_insur(catalogPrice,brand,segment,energy,carAge,tmpYr)
 - o tmpOtherCost = tmpOtherCost + weightYr · (othBusLeaseCost_0 + othBusLeaseCost_CatPr · catalogPrice) · inBusLeaseCostFactor(tmpYr)
- calc_cost_lease_bus = (tmpDepreciation + tmpMRBstate + tmpMRBprov + eff_fac · tmpRepairCost + eff_fac · tmpInsur + tmpOtherCost) / leaseDur

5.12 Functie berekening gebruikskosten

5.12.1 Opzet

Berekening van de gebruikskosten, i.e. de kosten per kilometer. Er zijn drie mogelijkheden

- Voor auto's met een conventionele motor bestaan de kosten uit de brandstofkosten en de kilometerheffing. Hiervoor moet het praktijk-brandstofverbruik worden gespecificeerd.
- Voor auto's met een elektrische motor bestaan de kosten uit de elektriciteitskosten en de kilometerheffing. Hiervoor moet het elektrische verbruik (praktijk) worden gespecificeerd.
- Voor PHEV-auto's bestaan de kosten uit een mix van de brandstof- en elektriciteitskosten en de kilometerheffing. Hiervoor moet zowel het praktijk-brandstofverbruik als het elektrische verbruik worden gespecificeerd.

Om ervoor te zorgen dat deze functie generiek is, moet altijd zowel het brandstofverbruik als het elektrisch verbruik worden gespecificeerd.

Met een aparte parameter wordt aangegeven of de kosten voor een zakelijke of voor een privéauto moeten worden berekend. Voor zakelijke auto's wordt geen BTW meegenomen, en wordt uitgegaan van een andere laadmix voor elektriciteit.

Merk op dat de ingevoerde prijzen al inclusief accijns en belastingen (en BTW) zijn, dus die hoeven niet apart erbij opgeteld te worden. BTW wordt (indien nodig) eraf gehaald.

5.12.2 Implementatiestappen

De functie wordt gedefinieerd als:

```
calc_kmcost(energy, fuelConsPrac, elecUsePrac, emptWght, typeUse, year)
```

Merk op dat fuelConsPrac het aantal verbruikte liters brandstof is per 100 kilometer. Analoog is elecUsePrac het aantal benodigde kWh per 100 kilometer.

Merk op dat het leeggewicht moet worden meegegeven als parameter omdat de kilometerheffing daar vanaf kan hangen.

De parameter typeUse kan waarde 1 of 2 hebben (1 = zakelijk, 2 = privé).

In de implementatie worden eerst de (zuivere) brandstofkosten en elektriciteitskosten bepaald. Daarna wordt voor PHEV-auto's de juiste combinatie van deze twee bepaald. Ten slotte wordt de kilometerheffing erbij opgeteld.

De berekening gaat als volgt:

- tmpKmcost = 0
- tmpElecCost = $\sum(i=1..4) \text{ inDistrChargeMix}(\text{typeUse}, i, \text{year}) \cdot \text{inElecCost}(i, \text{year})$
- if (energy <= 3) then tmpFracConv = 1
- if (energy = 4) then tmpFracConv = inDistrEnergyPHEV(1, year)
- if (energy = 5) then tmpFracConv = inDistrEnergyPHEV(1, year)
- if (energy = 6) then tmpFracConv = 0
- tmpKmcost = tmpFracConv · (fuelConsPrac · inFuelCost(energy, year)) / 100
+ (1 - tmpFracConv) · (fuelElecUse · tmpElecCost) / 100
- if (typeUse = 1) then tmpKmcost = tmpKmcost / (1 + inBTW(year))
- tmpKmcost = tmpKmcost + calc_kmcharge(emptWght, energy, year)
- calc_kmcost = tmpKmcost

6. Module HS010 - Huishoudsimulator

6.1 Inleiding

In deze module wordt de kenmerken van de huishoudens elk jaar bijgewerkt. Deze huishoudsimulator bestaat uit 9 stappen en 4 deelstappen:

1. (HS011) Initialisatie
2. (HS012) Overlijden
3. (HS013) Geboorte
4. (HS014) Verandering van huishoudsamenstelling
 - a. (HS014-1) Volwassene (niet-zijnde hoofdpersoon) verlaat huishouden en gaat alleen wonen
 - b. (HS014-2) Volwassene (niet-zijnde hoofdpersoon) verlaat huishouden en gaat samenwonen
 - c. (HS014-3) Volwassene (zijnde de enige hoofdpersoon in een huishouden) gaat samen wonen met een andere volwassene
 - d. (HS014-4) Twee volwassenen (beide zijnde hoofdpersonen in een huishouden) gaan uit elkaar
5. (HS015) Toevoegen nieuwe huishoudens
6. (HS016) Verhuizen
7. (HS017) Sociaaleconomische status
8. (HS018) Sector
9. (HS019) Inkomen

De meeste van deze stappen bestaan uit een iteratie over alle personen dan wel alle huishoudens, waarbij er voor elke persoon/huishouden een overgangkans is om in een andere status terecht te komen, en waarbij er ook een target is voor het totaal aantal overgangen dat onderdeel is van het scenario. Dit is weergegeven in de volgende tabel, waarbij steeds de bron is weergegeven.

		Kans	Target	Iteratie over	Kans afhankelijk van	Target afhankelijk van
11	Initialisatie	n.v.t.	n.v.t.			
12	Overlijden	PEARL/TIGRIS	PBL (WLO)	personen	Sim.jaar, geslacht, leeftijd	Sim.jaar
13	Geboorte	PEARL/TIGRIS	PBL (WLO)	vrouwelijke personen (18-50jr)	Sim.jaar, leeftijd, (1/2/3/4 ^e kind)	Sim.jaar
14.1	Verlaat hh -> alleen	PEARL/TIGRIS	PEARL/TIGRIS	overige volwassenen in huishoudens	Sim.jaar, geslacht, leeftijd	Sim.jaar
14.2	Verlaat hh -> samen	PEARL/TIGRIS	PEARL/TIGRIS	overige volwassenen in huishoudens	Sim.jaar, geslacht, leeftijd	Sim.jaar
14.3	Voeg hh samen	PEARL/TIGRIS	PEARL/TIGRIS	hoofdpersonen in huishoudens met 1 hoofdpersoon	Sim.jaar, geslacht, leeftijd	Sim.jaar
14.4	Ga uit elkaar	PEARL/TIGRIS	PEARL/TIGRIS	hoofdpersonen in huishoudens met 2 hoofdpersonen	Sim.jaar, geslacht, leeftijd	Sim.jaar
15	Toevoegen nieuwe personen+huishoudens	n.v.t.	LMS-SEGS	n.v.t.	n.v.t.	Sim.jaar
16	Verhuizen	Eigen CBS-analyse	LMS-SEGS	huishoudens	Leeftijd, regio (vorige), sted.klasse (vorige)	Sim.jaar, regio, sted.klasse
17	SecStatus	CBS-publicatie	LMS-SEGS	personen	Leeftijd,SecStatus (vorige)	Sim.jaar, SecStatus=2
18	Sector	Eigen CBS-analyse	LMS-SEGS	personen met SecStatus = 2	Leeftijd,Sector (vorige)	Sim.jaar, sector
19	Inkomen	Simpele rekenregels	LMS-SEGS	personen	n.v.t.	Sim.jaar, regio, sted.klasse

Voor de alle stappen (uitgezonderd 11, 15 en 19) zijn er overgangskansen bepaald om van de ene status naar de andere status over te gaan. Deze kansen zijn opgeslagen in een systeembestand `probs_HS01x.txt` dat niet standaard door een gebruiker kan worden aangepast. Sommige van deze kansen zijn specifiek voor een bepaald scenario bepaald, andere kansen zijn generiek.

Deze kansen worden in alle gevallen gebruikt om te bepalen welke personen de grootste kans hebben om een bepaalde status te krijgen, maar het uiteindelijke aantal dat die bepaalde status krijgt wordt bepaald door een target en niet door de overgangskansen zelf. Met andere woorden: de overgangskansen worden gebruikt om een volgorde van waarschijnlijkheid te bepalen, en niet het absolute aantal. Deze targets zijn opgeslagen in een systeembestand `targets_HS01x.txt` dat niet standaard door een gebruiker kan worden aangepast. Ook voor stappen 15 en 19 is een dergelijk bestand aanwezig.¹⁷ Deze targets zijn in principe altijd specifiek voor een scenario.

In de volgende paragrafen zijn alle stappen in detail beschreven.

6.2 HS011 - Initialisatie

6.2.1 Opzet

In deze stap worden de gegevens van alle relevante persoonsvariabelen naar het nieuwe simulatiejaar gekopieerd en worden vervolgens de volgende aanpassingen gemaakt:

- Personen van 17 jaar en jonger hebben `pPosition = 2` (i.e. minderjarig kind), zodra ze volwassen worden krijgen ze `pPosition = 3` (overige volwassene).
- Huishoudens die in het vorige simulatiejaar als “nieuw huishouden” stonden geassocieerd (i.e. `hhStatus = 1`), worden vanaf dit simulatiejaar als “bestaand huishouden” geassocieerd.

6.2.2 Implementatie

Iteratie over alle personen

- Kopieer de gegevens van de volgende variabelen
 - `pActive`
 - `pSecStatus`
 - `pSector`
 - `pIncome`
 - `pPosition`
 - `pHHID`
 - `hhStatus`
 - `hhUrban`
 - `hhRegion`
 - `hhYrLastCarRemove`
 - `hhWeightFac`
- Als $(N - pBirthYr = 18)$ dan `pPosition = 3`
- Als `hhStatus = 1` dan `hhStatus = 2`

¹⁷ Voor stap 15 zijn er zelfs twee targetbestanden: een voor het totaal aantal personen en een voor het totaal aantal huishoudens.

6.3 HS012 - Overlijden

6.3.1 Opzet

Elke persoon in de simulatie heeft een kans om te overlijden. Deze kans is afhankelijk van het simulatiejaar, van de leeftijd van de persoon en van het geslacht van de persoon. Wanneer de simulatie aangeeft dat een bepaald persoon in een bepaald jaar komt te overlijden, dan wordt de variabele `pActive` op 0 gezet, waarmee aangegeven wordt dat deze persoon niet meer actief is.

De overlijdenskansen (afhankelijk van geslacht en leeftijd), en de target voor het totaal aantal overlijdens per jaar staan in een invoerbestand.

6.3.2 Implementatie

Iteratie over alle personen

- Bepaal voor elke persoon de kans op overlijden (per simulatiejaar / leeftijd / geslacht), Merk op dat voor een correcte toepassing van deze kans de leeftijd in het vorige simulatiejaar moet worden gebruikt.
- Bepaal de target totaal aantal overlijdens (uit de invoer)
- Pas de variantie-reductie techniek toe. In beginsel wordt een persoon aangemerkt als “overleden” als een randomtrekking een kleiner getal oplevert dan de kans dat deze persoon komt te overlijden. De variantie-reductie techniek forceert dat het (gewogen) aantal keer dat deze overgang plaatsvindt, gelijk is aan de verwachtingswaarde op basis van de kansen (of zo dicht mogelijk daarbij in de buurt komt). Er wordt dus voorkomen dat het door de randomtrekking kan gebeuren dat dit vaker of minder vaak wordt gekozen dan op basis van de kansen verwacht mag worden.
- indien OVERLIJDEN
 - zet `pActive` = 0

6.4 HS013 - Geboorte

6.4.1 Opzet

Elke vrouw met een leeftijd tussen 18 en 50 in de simulatie heeft een kans om een kind te krijgen. Deze kans is afhankelijk van het simulatiejaar, van de leeftijd van de persoon en van het aantal kinderen dat deze persoon al eerder heeft gekregen. Wanneer de simulatie aangeeft dat een bepaalde vrouw in een bepaald jaar een kind krijgt, dan wordt een extra persoonsrecord aangemaakt.

De kansen op een geboorte (afhankelijk van leeftijd van de vrouw en het aantal eerder gekregen kinderen), en de target voor het totaal aantal geboortes per jaar staan in een invoerbestand.

Bij het ontwerp van deze module (en van de bijbehorende database) is ervoor gekozen om met een maximum huishoudgrootte van 6 personen te werken (merk op dat het aantal huishoudens met 7 of meer personen verwaarloosbaar is). Om te voorkomen dat een huishouden uit meer dan 6 personen bestaat, kan een vrouw alleen een kind krijgen als het huishouden vooraf uit 5 personen of minder bestaat.

6.4.2 Implementatie

Iteratie over alle vrouwelijke hoofdpersonen in een huishouden met 2 hoofdpersonen en met maximaal vijf personen in totaal (in het vorige simulatiejaar), die `pActive` = 1 hebben in het lopende simulatiejaar.

- Bepaal aantal kinderen `tmpNChild` in huishouden
- Bepaald kans op kind `tmpNChild+1` per simulatiejaar / leeftijd / geslacht (let op deze tabel bevat kans op 1e/2e/3e/4e kind)
- Bepaal de target voor totaal aantal geboortes uit de invoer.
- Pas de variantie-reductie techniek toe (zie HS012).
- indien GEBOORTE
 - maak nieuw persoon-ID aan
 - `pGender`: 0 of 1 (50% kans, of iets aangepast als we dat weten)
 - `pBirthYr` = simulatiejaar

- pActive = 1
- pSecStatus = 1
- pSector = -2
- pIncome = 0
- pPosition = 2

6.5 Overige huishoudmutaties

6.5.1 Inleiding

Elk huishouden bestaat uit 1 hoofdpersoon of uit 2 hoofdpersonen die een paar vormen. Daarnaast kunnen er kinderen en/of overige volwassenen in het huishouden aanwezig zijn. Naast overlijden en geboorte zijn er vier andere processen die de samenstelling van het huishouden kunnen veranderen.

- Proces 1: een overige volwassene verlaat het huishouden en gaat alleen wonen (dit kan bijvoorbeeld een kind zijn dat (net) volwassen is geworden)
- Proces 2: een volwassene verlaat het huishouden en gaat samenwonen
- Proces 3: paarvorming: de hoofdpersoon in een huishouden met één hoofdpersoon gaat samenwonen met een andere volwassene
- Proces 4: scheiding: twee hoofdpersonen uit een huishouden gaan uit elkaar

Deze processen worden in deze en de volgende paragrafen besproken.

Hierbij moet nog opgemerkt worden dat bij proces 1, 2 en 4 het aantal *gesimuleerde* huishoudens wordt uitgebreid, terwijl dit aantal bij proces 3 gelijk blijft. In proces 2 en 3 worden er nieuwe personen (i.e. de nieuwe partners) toegevoegd aan de simulatie en daarom worden de weegfactoren van de huishoudens gehalveerd, om het gewogen aantal personen en huishoudens ongewijzigd te laten. Maar dit betekent wel dat de gemiddelde weegfactor per huishouden daalt, en het aantal huishoudens dat wordt gesimuleerd stijgt. In het basisjaar worden 200,000 huishoudens gesimuleerd, maar dit kan oplopen tot ongeveer 700,000 in 2060. Hierdoor neemt de tijd die SPARK nodig heeft per simulatiejaar langzaam toe.

6.5.2 HS014-1 Verlaat huishouden en ga alleen wonen (Proces 1)

Opzet

Het eerst proces betreft een “overige” volwassen persoon die het huishouden verlaat en een huishouden met 1 hoofdpersoon start. Voor elke overige volwassene wordt de kans hierop ingelezen afhankelijk van het simulatiejaar, van de leeftijd en van het geslacht van deze persoon. Daarnaast wordt ook de target voor het totaal aantal keer dat deze mutatie optreedt, ingelezen.

Implementatie

Iteratie over alle personen met pPosition = 3

- Bepaal de kans om huishouden te verlaten per simulatiejaar / leeftijd / geslacht
- Bepaal target voor variantie/reductie (i.e. de verwachtingswaarde voor het aantal keer dat deze huishoudmutatie zal optreden)
- Pas de variantie-reductie techniek toe (zie HS012)
- indien VERLATEN
 - maak nieuw huishoud-ID aan
 - hhStatus = 1
 - hhRegion, hhUrban zelfde als vorige huishouden
 - hhWeightFac: zelfde als vorige huishouden
 - hhYrLastCarRemove = None
 - en van de huidige persoon
 - wijzig pHHID

- wijzig pPosition = 1

6.5.3 HS014-2 Verlaat huishouden en ga samen wonen (Proces 2)

Opzet

Dit proces betreft een “overige” volwassen persoon die het huishouden verlaat en een huishouden start met 2 hoofdpersonen. Voor elke overige volwassene wordt de kans hierop ingelezen afhankelijk van het simulatiejaar, van de leeftijd en van het geslacht van deze persoon. Daarnaast wordt ook de target voor het totaal aantal keer dat deze mutatie optreedt, ingelezen.

Indien een overige volwassene aangemerkt wordt voor dit proces, dan wordt een nieuwe persoon aangemaakt waarmee de overige volwassene een paar gaat vormen.¹⁸ Deze persoon heeft altijd het andere geslacht (m.a.w. er wordt aangenomen dat koppels van hetzelfde geslacht hetzelfde keuzegedrag vertonen als koppels met twee verschillende geslachten, en daardoor hoeven koppels van hetzelfde geslacht niet apart gemodelleerd te worden). De nieuwe persoon krijgt een leeftijd die ongeveer gelijk is aan de leeftijd van de eerste persoon, waarbij een beperkt leeftijdsverschil mogelijk is. De verdeling van deze leeftijdsverschillen zijn bepaald op basis van CBS-statistieken en zijn afhankelijk van het geslacht (de mannelijke persoon is gemiddeld ouder dan de vrouwelijke persoon in de relatie). De leeftijd van de partner is altijd minimaal 18 jaar.

Implementatie

Iteratie over alle personen met (pPosition = 3)

- Bepaal de kans om huishouden te verlaten per simulatiejaar / leeftijd / geslacht
- Bepaal target voor variantie/reductie (i.e. de verwachtingswaarde voor het aantal keer dat deze huishoudmutatie zal optreden)
- Pas de variantie-reductie techniek toe (zie HS012)
- indien VERLATEN
 - maak nieuw huishoud-ID aan
 - hhStatus = 1
 - hhRegion, hhUrban zelfde als vorige huishouden
 - hhWeightFac: 50% van vorige huishouden
 - hhYrLastCarRemove = None
 - en van de huidige persoon
 - wijzig pHHID
 - wijzig pPosition = 1
 - en maak een extra persoon aan
 - nieuw pID
 - Als huidige persoon pGender = 1 heeft
 - pGender = 2
 - pBirthYr = pBirthYr van huidige persoon + delta
 - delta = randomtrekking (3,2,1,1,0,0,-1,-1,-2,-3)
 - pBirthYr mag maximaal (simulatiejaar - 18) zijn.
 - Als huidige persoon pGender = 2 heeft
 - pGender = 1
 - pBirthYr = pBirthYr van huidige persoon + delta
 - delta = randomtrekking (-3,-2,-1,-1,0,0,1,1,2,3)

¹⁸ Dit wordt gedaan om de simulator niet te hoeven laten zoeken naar een geschikte partner in de database.

Belangrijk is dan wel om de weegfactoren te corrigeren. Dit werkt als volgt: stel dat uit 2 verschillende huishoudens een volwassene vertrekt om samen één nieuw huishouden te vormen. Nationaal wordt er dan 1 huishouden toegevoegd met 2 personen. Echter, SPARK modelleert 2 nieuwe huishoudens en voegt 2 personen aan de database toe (totaal 4 personen). Echter, door in SPARK het gewicht van beide huishoudens te halveren komt het (na weging) op hetzelfde neer: 1 nieuw huishouden met 2 personen.

- pBirthYr mag maximaal (simulatiejaar – 18) zijn.
- pActive = 1
- De volgende variabelen worden gekopieerd van een random persoon in de database met zelfde pGender en pBirthYr.
 - pSecStatus
 - pSector
 - pIncome
- pPosition = 1
- pHHID is het nieuwe huishoudnummer

6.5.4 HS014-3 Ga samen wonen (Proces 3)

Opzet

Dit proces betreft een hoofdpersoon in een huishouden waarvan hij/zij de enige hoofdpersoon is (i.e. een alleenstaande volwassene, met of zonder kinderen) en die een partner vindt die ook in het huishouden komt wonen. Met andere woorden, het gaat hier om een huishouden met 1 hoofdpersoon waar een tweede hoofdpersoon bijkomt. De overgangskansen en targets worden wederom ingelezen.

Indien een alleenstaande hoofdpersoon aangemerkt wordt voor dit proces, dan wordt een nieuwe persoon aangemaakt waarmee de eerste hoofdpersoon een paar gaat vormen. De kenmerken van deze persoon worden op analoge wijze als bij proces 2 bepaald. Wederom wordt dit proces alleen uitgevoerd als er maximaal 5 personen in het huishouden aanwezig zijn, om te voorkomen dat er huishoudens ontstaan met meer dan 6 personen.

Implementatie

Iteratie over alle personen met pPosition = 1 die in een huishouden wonen met 1 hoofdpersoon en met maximaal vijf personen in totaal (in vorig simuljaar),

- Bepaal de kans om te gaan samenwonen per simulatiejaar / leeftijd / geslacht
- Bepaal target voor variantie/reductie (i.e. de verwachtingswaarde voor het aantal keer dat deze huishoudmutatie zal optreden)
- Pas de variantie-reductie techniek toe (zie HS012)
- indien SAMENWONEN
 - verander hhWeightFac: 50% van vorige huishouden.
 - en maak een extra persoon aan
 - nieuw pID
 - Als huidige persoon pGender = 1 heeft
 - pGender = 2
 - pBirthYr = pBirthYr van huidige persoon + delta
 - delta = randomtrekking (3,2,1,1,0,0,-1,-1,-2,-3)
 - pBirthYr mag maximaal (simulatiejaar – 18) zijn.
 - Als huidige persoon pGender = 2 heeft
 - pGender = 1
 - pBirthYr = pBirthYr van huidige persoon + delta
 - delta = randomtrekking (-3,-2,-1,-1,0,0,1,1,2,3)
 - pBirthYr mag maximaal (simulatiejaar – 18) zijn.
 - pActive = 1
 - De volgende variabelen worden gekopieerd van een random persoon in de database met zelfde pGender en pBirthYr.
 - pSecStatus

- pSector
- pIncome
- pPosition = 1
- pHHID is het nieuwe huishoudennummer

6.5.5 HS014-4 Ga uit elkaar (Proces 4)

Opzet

Dit proces betreft een huishouden bestaande uit 2 hoofdpersonen die uit elkaar gaan. Een van beide hoofdpersonen vertrekt en start een nieuw huishouden (als alleenstaande). De overgangskansen en targets worden wederom ingelezen.

Implementatie

Iteratie over alle personen met pPosition = 1 die in een huishouden wonen met 2 hoofdpersonen

- Bepaal de kans om uit elkaar te gaan per simulatiejaar / leeftijd / geslacht
- Bepaal target voor variantie/reductie (i.e. de verwachtingswaarde voor het aantal keer dat deze huishoudmutatie zal optreden)
- Pas de variantie-reductie techniek toe (zie HS012)
- indien UITELKAAR
 - maak nieuw huishoud-ID aan
 - hhStatus = 1
 - hhRegion, hhUrban zelfde als vorige huishouden
 - hhWeightFac: zelfde als vorige huishouden
 - hhYrLastCarRemove = None
 - Bepaal met 50% kans welk van de 2 hoofdpersonen naar het nieuwe huishouden vertrekt
 - Voor deze persoon: wijzig pHHID
 - Bepaal met 50% kans of alle personen met pPosition = 2 of 3 naar het nieuwe huishouden vertrekken (merk op: ze gaan allemaal, of er gaat geen enkele andere persoon: dus één kanstrekking).
 - Indien JA: wijzigin pHHID voor al deze personen
 - Merk op dat alle auto's in het huidige huishouden blijven.

6.6 HS015 Toevoegen nieuwe huishoudens

6.6.1 Opzet

In de processen die hierboven beschreven staan ontstaan/verdwijnen er personen en huishoudens. Daarnaast kunnen er ook personen en huishoudens ontstaan/verdwijnen door immigratie en emigratie. In principe is deze submodule bedoeld om het aantal personen en huishoudens toe te voegen dat volgt uit het saldo van immigratie en emigratie (in de praktijk is dit saldo voor Nederland bijna altijd positief). Maar deze submodule is er ook voor bedoeld om het totaal aantal personen en huishoudens aan de targets te laten voldoen. Door imperfecties in de targets en processen uit de vorige submodules zal het aantal toe te voegen personen en huishoudens in deze submodule kunnen afwijken van het saldo immigratie en emigratie.

Deze module berekent daarom het aantal personen en huishoudens in de simulatie na afloop van alle voorgaande processen en vergelijkt dat met de target voor het totaal aantal huishoudens en personen. Hieruit wordt het aantal personen en huishoudens berekend dat toegevoegd moet worden. Dit is dus vooral gericht om het saldo immigratie/emigratie, maar ook om kleine afwijkingen in de eerdere processen te corrigeren. Dit is dus ook de reden dat we geen aparte targets voor het saldo immigratie/emigratie hanteren.

Uit CBS-statistieken volgt dat het migratiesaldo vooral voor personen van leeftijd tot 30 jaar positief en substantieel is. Uit tests met eerdere versies van de huishoudsimulator zonder deze module HS015 blijkt dat inderdaad in dit leeftijdssegment het aantal huishoudens achterblijft bij andere prognoses. Daarom

worden er in eerste instantie alleen huishoudens aangemaakt met een gemiddelde leeftijd van personen van 30 jaar of jonger.

6.6.2 Implementatie

Iteratie over alle huishoudens

- Check of er minstens 1 actieve hoofdpersoon is
 - Zo nee: tel aantal actieve personen met pPosition = 3
 - Indien ≥ 1 , dan verander voor oudste persoon pPosition = 1
 - Indien 0, dan hhStat.us = 0
- Lees de targets in uit het bestand met targets voor HS015
 - TargNumPers(g,a) met $g = 1..2$ en $a = 1..9$, i.e. de targets voor het aantal personen van geslacht g en leeftijdscategorie a. Deze leeftijdscategorieen komen overeen met die uit de LMS-SEGS:
 1. 0 – 5 jaar
 2. 6 – 11 jaar
 3. 12 – 14 jaar
 4. 15 – 17 jaar
 5. 18 – 34 jaar
 6. 35 – 54 jaar
 7. 55 – 64 jaar
 8. 65 – 74 jaar
 9. 75+ jaar
 - TargNumHH(i) met $i = 1..6$, i.e. de targets voor het aantal huishoudens met 1..6 personen
- Bepaal
 - $TargNumPersTot = \text{sum}(g = 1..2, a = 1..9)$ van TargNumPers(g,a)
 - $TargNumHHTot = \text{sum}(i = 1..6)$ van TargNumHH(i)
- Controleer of TargNumPers gelijk is aan $\text{Sum}(i = 1..6) (i \times TargNumHH(i))$. Zo niet, geef dan een waarschuwing
- Bepaal
 - weightedSumHHTot: gewogen som van het aantal huishoudens met hhStatus = 1 of 2; en
 - weightedSumHH(i): gewogen som van het aantal huishoudens met hhStatus = 1 of 2 en met i personen in het huishouden;
- Vergelijk dit met target voor aantal huishouden. Bepaal het aantal huishoudens dat moet worden toegevoegd
 - $NumExtraHh = \max(0, TargNumHHTot - \text{weightedSumHHTot})$
- Indien $NumExtraHhs > 0$
 - Zet numAddedHH(i) = 0 ($i = 1..6$)
 - Zet numAddedHHTot = 0
 - Iteratie over $i = 1$ to 6 (= maximaal aantal personen per huishouden)

- Bepaal hoeveel huishoudens met i personen er moeten worden toegevoegd
 - $\text{tmpTarg} = \text{Sum}_{(j = 1 \dots i)} \text{TargNumHH}(i)$
 - $\text{tmpHh} = \text{Sum}_{(j = 1 \dots i)} \text{weightedSumHH}(i)$
 - $\text{tmpAdd} = \text{tmpTarg} - \text{tmpHH} - \text{numAddedHHtot}$
 - $\text{numAddedHH}(i) = \min(\max(\text{tmpAdd}, 0), \text{numExtraHH} - \text{numAddedHHtot})$
 - Deze regel zorgt ervoor dat er geen negatief aantal huishoudens kan worden toegevoegd, en ook dat er niet meer huishoudens worden toegevoegd dan totaal nodig is.
 - $\text{numAddedHHtot} = \text{numAddedHHtot} + \text{numAddedHH}(i)$
- Trek random $\text{numAddedHH}(i) / 50$ huishoudens uit de bestaande set van huishoudens met i personen met als additionele eis dat dit huishoudens zijn waarbij de gemiddelde leeftijd van de hoofdpersonen 30 jaar of jonger is. Als dat niet lukt (te weinig huishoudens), dan mag de eis versoepeld worden tot een leeftijd van de hoofdpersonen van 42 jaar of jonger (merk op dat die factor 50 ervoor zorgt dat het gemiddeld gewicht van de toegevoegde huishoudens ongeveer 50 is).
- Dupliceer deze huishoudens en personen (i.e. maken nieuwe ID's aan). Merk op dat de auto's niet gedupliceerd worden. Pas de volgende parameters aan:
 - $\text{hhStatus} = 1$
 - $\text{hhYrLastCarRemove} = \text{none}$
 - $\text{hhWeightFac} = \text{numAddedHH}(i) / \text{aantal toegevoegde records}$
- Bepaal
 - weightedSumPtot : de gewogen som van het aantal actieve personen ($\text{pActive} = 1$)
 - $\text{weightedSumP}(a,g)$: gewogen som van het aantal actieve personen; met gender g en leeftijd in leeftijdscategorie a .
 - $\text{weightedSumHH}(i)$: gewogen som van het aantal huishoudens met $\text{hhStatus} = 1$ of 2 en met i personen in het huishouden;
- Vergelijk dit met target voor aantal personen. Bepaal het aantal personen dat moet worden toegevoegd.
 - $\text{NumExtraPers} = \max(0, \text{TargNumPersTot} - \text{weightedSumPtot})$
- Bepaal het huishoudtype met de grootste afwijking met de targets, mits aantal personen in huishouden ≥ 2 (want we kunnen geen huishoudens met 1 persoon meer genereren, maar die target is in de vorige stap als eerste gevuld, dus die zit waarschijnlijk al goed).
 - Iteratie $i = 2 \dots 6$: bepaal $\max(\text{TargNumHH}(i) - \text{weightedSumHH}(i), 0)$.
 - $N =$ het aantal personen in het huishouden waarvoor $\max(\text{TargNumHH}(i) - \text{weightedSumHH}(i), 0)$ het grootst is.
- Indien $\text{NumExtraPers} > 0$
 - Zet $\text{numAddedP}(g,a) = \max(\text{TargNumPers}(g,a) - \text{weightedSumP}(g,a), 0)$ ($g = 1..2, a = 1 \dots 9$)
 - Dit aantal is altijd groter dan 0, hierdoor zal de som hoger zijn dan NumExtraPers
 - Bepaal $\text{numAddedPtot} = \sum (g=1..2, a=1..9) \text{numAddedP}(g,a)$
 - Schaling: $\text{numAddedP}(g,a) = \text{numAddedP}(g,a) \times \text{NumExtraPers} / \text{numAddedPtot}$

- Iteratie over $g = 1..2$, $a = 1..9$
 - o Iteratie tot $\text{numAddedP}(g,a) < 0.5 \times$ gemiddeld gewicht van een huishouden
 - Trek random een persoon uit de data met geslacht g en leeftijd a
 - Dupliceer deze persoon (inclusief alle bijbehorende kenmerken)
 - $p\text{Gender}$, $p\text{BirthYr}$, $p\text{SecStatus}$, $p\text{Sector}$, $p\text{Income}$
 - $p\text{Active} = 1$
 - $p\text{Position} = 2$ als leeftijd < 18 , anders $p\text{Position} = 3$
 - Trek random een huishouden uit de data met de aanvullende eis dat de gemiddelde leeftijd van de hoofdpersonen minstens 20 jaar en maximaal 40 jaar schelen met de leeftijd van de random getrokken persoon en met de aanvullende eis dat er $(N-1)$ personen in het huishouden zitten (zodat er nog eentje bij kan). Daarnaast mag een huishouden niet meer dan 1x getrokken worden in deze procedure.
 - Wijs deze persoon toe aan dit huishouden
 - Verminder $\text{numAddedP}(g,a)$ met hhWeightFac
 - Controleer of de gewogen som over alle huishoudens overeenkomt met de targets voor het aantal huishoudens.. Zo niet, geef een waarschuwing.
 - Controleer of de gewogen som over alle personen overeenkomt met de targets voor het aantal personen. Zo niet, geef een waarschuwing.

6.7 HS016 - Verhuizen

6.7.1 Opzet

De kansen op verhuizen (afhankelijk van leeftijdsklasse en combinatie van twee zones (i.e. combinaties van regio en stedelijkheidsklasse)) wordt ingelezen, evenals het totaal aantal verhuizingen tussen twee zones.

6.7.2 Implementatie

Iteratie over alle huishoudens (inclusief de nieuw toegevoegde huishoudens)

- Bepaal de kans op hhUrban , hhRegion afhankelijk van hhUrban , hhRegion en gemiddelde leeftijd van de hoofdpersonen.
 - Merk op: in principe wordt de hhUrban , hhRegion van het nieuwe simulatiejaar bepaald afhankelijk van de hhUrban en hhRegion in het vorige jaar. Maar deze waarden zijn al gekopieerd naar het nieuwe jaar (zie HS011). Het is beter om die waarden uit het nieuwe simulatiejaar te gebruiken, aangezien die ook voor nieuwe huishoudens zijn gevuld (en die moeten ook kunnen verhuizen).
- Bepaal target voor variantie/reductie (per $\text{hhUrban}/\text{hhRegion}$)
- Pas de variantie-reductie techniek toe (zie HS012)
- Indien VERHUIZEN
 - Vervang hhUrban en hhRegion door de nieuwe waarden

6.8 HS017 - Sociaaleconomische status

6.8.1 Opzet

De mogelijke SECstatussen zijn:

1. Niet-volwassen: niet schoolgaand / schoolgaand / studierend
2. Werkend
3. Overig / niet-werkend
4. Pensioen

De overgangskansen tussen twee waarden van de SecStatus worden ingelezen. Daarnaast is er een target voor het landelijk totaal voor aantal personen met pSecStatus = 2 (i.e. werkend) per simulatiejaar

6.8.2 Implementatie

Iteratie over alle personen (inclusief de nieuw toegevoegde personen uit HS015)

- Bepaal de kans op pSecStatus, afhankelijk van leeftijd aan het einde van dit simulatiejaar en pSecStatus in het vorig jaar
 - Als leeftijd ≤ 17 , dan altijd kans van 1 op SECstatus = 1
 - Als $18 \leq \text{leeftijd} \leq 60$, en huidige SECstatus = 1, 3 of 4, dan kans op SECstatus = 1/2/3/4 is θ / a / $(1-a) / \theta$
 - Als $18 \leq \text{leeftijd} \leq 60$, en huidige SECstatus = 2, dan kans op SECstatus = 1/2/3/4 is $\theta / (1-b)$ / b / θ
 - Als $18 \leq \text{leeftijd} \leq 24$, dan $a = 0.41$ en $b = 0.14$
 - Als $25 \leq \text{leeftijd} \leq 35$, dan a lineair aflopend van 0.41 naar 0.30 en b lineair aflopend van 0.14 naar 0.03
 - Als $35 \leq \text{leeftijd} \leq 60$, dan a lineair aflopend van 0.30 naar 0.05 en b lineair oplopend van 0.03 naar 0.06
 - Als $60 \leq \text{leeftijd} \leq 99$, en SECstatus = 1, 3 of 4, dan kans SECstatus = 1/2/3/4 is $\theta / (1-p).a$ / $(1-p).(1-a) / p$
 - Als $60 \leq \text{leeftijd} \leq 99$, en SECstatus = 2, dan kans SECstatus = 1/2/3/4 is $\theta / (1-p).(1-b)$ / $(1-p).b / p$
 - met a gelijk aan 0.05 en $b = 0.06$
 - In jaar = 2019-23: als leeftijd 60-65: $p = \theta$
 - als jaar = 2019-2021 en leeftijd 66: $p = 0.66667$
 - als jaar = 2022 en leeftijd 66: $p = 0.41667$
 - als jaar = 2023 en leeftijd 66: $p = 0.16667$
 - als leeftijd ≥ 67 : $p = 1$
 - In jaar = 2024-37: als leeftijd 60-66: $p = \theta$
 - als jaar = 2024-2027 en leeftijd 67: $p = 1$
 - als jaar = 2028-2030 en leeftijd 67: $p = 0.75$
 - als jaar = 2031-2033 en leeftijd 67: $p = 0.50$
 - als jaar = 2034-2037 en leeftijd 67: $p = 0.25$
 - als leeftijd ≥ 68 : $p = 1$
 - In jaar = 2038-50: als leeftijd 60-67: $p = \theta$
 - als jaar = 2038-2040 en leeftijd 68: $p = 1$
 - als jaar = 2041-2043 en leeftijd 68: $p = 0.75$
 - als jaar = 2044-2047 en leeftijd 68: $p = 0.50$
 - als jaar = 2048-2050 en leeftijd 68: $p = 0.25$
 - als leeftijd ≥ 69 : $p = 1$
 - In jaar = 2051-60: als leeftijd 60-68: $p = \theta$
 - als jaar = 2051-2054 en leeftijd 69: $p = 1$
 - als jaar = 2055-2058 en leeftijd 69: $p = 0.75$
 - als jaar = 2059-2060 en leeftijd 69: $p = 0.50$
 - als leeftijd ≥ 70 : $p = 1$
- Bepaal target voor variantie/reductie (i.e. de verwachtingswaarde voor het aantal keer dat deze mutaties zullen optreden)
- Pas de variantie-reductie techniek toe (zie HS012)
- Vul de waarde van pSecStatus in het nieuwe simulatiejaar in.

6.9 HS018 - Sector

6.9.1 Opzet

Voor personen met pSecStatus = 2 (= “werkend”) moet een sector worden bepaald. Op basis van een (ingelezen) kans voor elke leeftijdsklasse en combinatie van arbeidssector wordt bepaald de arbeidssector in het daaropvolgende jaar bepaald.

De targetwaarden voor het aantal werkenden verdeeld over arbeidssectoren per combinatie van jaar, regio en stedelijkheidsklasse komen uit een ander invoerbestand.

6.9.2 Implementatie

Iteratie over alle personen met pSecStatus = 1, 3 of 4 (inclusief de nieuw toegevoegde personen uit HS015)

- Zet pSector = -9

Iteratie over alle personen met pSecStatus = 2 (inclusief de nieuw toegevoegde personen uit HS015)

- Bepaal de kans op pSector, afhankelijk van pSector in het vorige simulatiejaar en leeftijd aan het einde van het vorige simulatiejaar
- Bepaal target voor variantie/reductie (i.e. de verwachtingswaarde voor het aantal keer dat deze mutaties per sector zullen optreden)
- Pas de variantie-reductie techniek toe (zie HS012)
- Vul de waarde van pSector in het nieuwe simulatiejaar in.

6.10 HS019 - Inkomen

6.10.1 Opzet

SPARK werkt intern met het inkomen van personen, maar de targets zijn op het niveau van huishoudens. De targetwaarden voor het gemiddelde huishoudinkomen per combinatie van jaar, regio en stedelijkheidsklasse worden ingelezen.

6.10.2 Implementatie

Iteratie over alle personen

- pIncome hangt af van pSecStatus in het vorige en het huidige simulatiejaar en van pIncome uit het vorige jaar, conform de volgende tabel

pSecStatus (vorig jaar)	pSecStatus (huidig jaar)			
	1	2	3	4
1	Blijft 0	Random trekking uit de inkomens van werkende 18-jarigen van hetzelfde geslacht in dezelfde sector in het vorige simulatiejaar	Random trekking uit de inkomens van niet-werkende 18-jarigen van hetzelfde geslacht in het vorige simulatiejaar	(overgang komt niet voor)
2	(overgang komt niet voor)	Blijft gelijk	Afname van inkomen in vorige simulatiejaar. Percentage hangt af van leeftijd en is bepaald op basis van de beginpopulatie	Blijft gelijk
3	(overgang komt niet voor)	Random trekking uit de inkomens van werkende personen van dezelfde leeftijd van hetzelfde geslacht in dezelfde sector in het vorige simulatiejaar	Blijft gelijk	Blijft gelijk
4	(overgang komt niet voor)	overgang komt niet voor)	overgang komt niet voor)	Blijft gelijk

pSecStatus (huidig jaar) pSecStatus (vorig jaar)	1	2	3	4
Onbekend (persoon is nieuw in simulatie)	0	Random trekking uit de inkomens van werkende personen van dezelfde leeftijd van hetzelfde geslacht in dezelfde sector in het vorige simulatiejaar	Random trekking uit de inkomens van niet-werkende personen van dezelfde leeftijd van hetzelfde geslacht in het vorige simulatiejaar	(overgang komt niet voor)

Iteratie over alle huishoudens

- Bepaal hhIncome als de som over alle personen in het huishouden van pIncome
- Bepaal per hhUrban en hhRegion combinatie het gewogen gemiddelde hhIncome
- Vergelijk dit hhUrban/hhRegion-specifieke gemiddelde hhIncome en vergelijk dit met de target. Bepaal een hhUrban/hhRegion-specifieke inkomens-ontwikkelingsfactor

Iteratie over alle personen

- Pas de hhUrban/hhRegion-specifieke inkomens-ontwikkelingsfactor toe op pIncome

Merk op dat in deze module dus geen gebruik gemaakt wordt van overgangskansen, en ook niet van een variantie-reductie procedure.

7. Module VJ031 - Voorbereiding simulatiejaar - autoaanbod

7.1 Inleiding

Module VJ030 betreft de voorbereiding van het een simulatiejaar. Deze bestaat eigenlijk uit vier (deel)modules: VJ031, VJ033, VJ035 en VJ037. De eerste hiervan betreft VJ031 - voorbereiding autoaanbod. Deze module wordt aan het begin van elk simulatiejaar gedraaid om te bepalen wat het aanbod is van auto's op de markt. Het gaat hierbij vooral om het aanbod van nieuwe auto's (i.e. welke types zijn beschikbaar, waarbij vooral de energiebron een bepalende rol zou kunnen hebben).

Dit autoaanbod verloopt door middel van een set voorbeeldauto's die gedefinieerd worden met een dataset zoals gedefinieerd in Tabel 13. Aan het begin van elk simulatiejaar wordt deze dataset geactualiseerd. De basis van deze actualisatie gebeurt in deze module (VJ031). De variabelen die gerelateerd zijn aan de kosten worden geactualiseerd in module VJ033, en de weegfactoren voor de voorbeeldauto's die onder meer afhankelijk zijn van CO₂-beprijzing worden geactualiseerd in module VJ035. Ten slotte worden de gemiddelde kosten per autotype in VJ037 geactualiseerd (rekening houdend met de aangepaste weegfactoren uit VJ035).

7.2 Initialisatie

7.2.1 Opzet

De dataset met voorbeeldauto-variabelen heeft als dimensies

- brand: 1..numBrand (numBrand = 5)
- segment: 1..numSegment (numSegment = 5)
- energy: 1..numEnergy (numEnergy = 7)
- indexManufYr: 0..numManufYr - 1 (numManufYr = 30)
- indexSamp: 0..numSamp - 1 (numSamp = 100)

Dus per type (gedefinieerd middels brand, segment, energy) worden er 30 bouwjaar bijgehouden en per bouwjaar worden er 100 voorbeeldauto's beschreven. Het eerste bouwjaar (met index 0) beschrijft de nieuwste auto's, het voorlaatste bouwjaar (met index 28) beschrijft de auto's die 28 jaar oud zijn, het laatste bouwjaar (met index 29) beschrijft de auto's die 29 jaar of ouder zijn, zodat het ook mogelijk is om oudere auto's te verhandelen / aan het autopark toe te voegen.

Voor eerste simulatiejaar wordt de lijst van voorbeeldauto's ingelezen. Voor elk volgend jaar wordt uitgegaan van de bestaande lijst, maar wordt alle informatie opgeschoven in de indexManufYr-dimensie. De nieuwe auto's zijn in eerste instantie een kopie van de auto's met het jongste bouwjaar uit het vorige jaar, maar hun eigenschappen worden later nog aangepast (zie §7.3). De auto's in het laatste jaar zijn een verzameling van auto's van alle bouwjaar van 29 jaar en ouder. Uit analyse van RDW-transactiedata blijkt dat de jongste bouwjaar in deze groep elk ca. 6% van de totaal aantal transacties vormen. Dus wordt de set van voorbeeldauto's met bouwjaarindex 29 gevormd uit 94 auto's die ook in het vorige jaar index 29 hadden en 6 auto's die in het vorige jaar bouwjaarindex 28 hadden.

7.2.2 Implementatie stappen

- Iteratie over brand, segment, energy
 - Zet tmpNewIndexSamp = 0
 - Iteratie over indexSamp van 0 tot numSamp-1
 - Trek random getal

- Als random < 0,94 dan
 - `sampAvail(brand, segment, energy, numManufYr-1, tmpNewIndexSamp) =`
`sampAvail(brand, segment, energy, numManufYr-1, indexSamp) =`
 - Idem voor alle andere voorbeeldautovariabelen
 - `tmpNewIndexSamp = tmpNewIndexSamp + 1`
- [Nu zijn ca. 94 van de 100 velden gevuld, i.e. $\text{tmpNewIndexSamp} \approx 93$].
- Iteratie over `indexSamp` van 0 tot `numSamp-1`
 - Trek random getal
 - Als random < 0,06 dan
 - `sampAvail(brand, segment, energy, numManufYr-1, tmpNewIndexSamp) =`
`sampAvail(brand, segment, energy, numManufYr-2, indexSamp) =`
 - Idem voor alle andere voorbeeldautovariabelen
 - `tmpNewIndexSamp = tmpNewIndexSamp + 1`
 - (Mogelijk moet kans 0,06 steeds aangepast worden zodat we altijd uitkomen bij `tmpNewIndexSamp = 99`)
- Iteratie over `indexManufYr` van 28 tot 1 (stepsize -1)
 - Iteratie over `indexSamp` van 0 tot `numSamp-1`
 - `sampAvail(brand, segment, energy, indexManufYr, indexSamp) =`
`sampAvail(brand, segment, energy, indexManufYr - 1, indexSamp) =`
 - Idem voor alle andere voorbeeldautovariabelen
- Merk op dat we voor `indexManufYr = 0` niets hoeven te doen, aangezien deze in eerste instantie een kopie is van voorbeeldauto's met het jongste bouwjaar uit het vorige simulatiejaar. Die voorbeeldauto's stonden al opgeslagen met `indexManufYr = 0`.

7.3 Kenmerken van nieuwe auto's

7.3.1 Opzet

In dit deel worden de kenmerken van de auto's met het jongste bouwjaar (`indexManufYr = 0`) aangepast of eventueel ingelezen als daarvoor een bestand beschikbaar is. Voor het kalibratiejaar 2019 worden de voorbeeldauto's uit een bestand ingelezen. Voor latere jaren wordt dat in principe niet gedaan.

In de lijst met voorbeeldauto's zijn deze al aangemaakt voor het nieuwe bouwjaar en zijn deze een kopie van het vorige bouwjaar (zie §7.2). Indien deze voorbeeldauto's niet worden ingelezen, worden de "vaste" kenmerken (i.e. de kenmerken die niet jaarlijks voor alle voorbeeldauto's opnieuw worden berekend, dus de bovenste kenmerken uit Tabel 13) aangepast, aangezien deze voor de voorbeeldauto's van het nieuwe bouwjaar niet gelijk zijn aan die van het vorige bouwjaar. De overige kenmerken wordt in de andere voorbereidingsmodules aangepast.

Kenmerken die ongewijzigd worden overgenomen:

- `sampAvail`
- `sampEmptWght`: ongewijzigd overgenomen
- `sampCatalogPrice0`

- sampCostKmPriv0

Kenmerken die worden aangepast op basis van de invoer:

- sampBarePrice
- sampFuelConsWLTP
- sampCO2EmisWLTP
- sampFuelConsPrac
- sampElecUsePrac
- sampCO2EmisPrac
- sampNOxEmisPrac
- sampNH3EmisPrac
- sampPM1EmisPrac
- sampPMSEmisPrac
- sampRangeBEV
- sampChargeTimeBEV

Kenmerken die op andere wijze worden aangepast:

- sampManufYr: deze wordt gelijkgesteld aan het huidige simulatiejaar
- sampBPM: deze wordt opnieuw berekend, conform de huidige regelgeving
- sampCatalogPrice: deze wordt opnieuw berekend, op basis van huidige BPM en BTW

Merk op dat de MRB niet op dit punt in SPARK wordt berekend. Dit volgt later bij de berekening van alle kosten.

7.3.2 Implementatie stappen

Indien de voorbeeldauto's worden ingelezen (in ieder geval voor 2019):

- Verwijder alle bestaande voorbeeldauto's met $indexManufYr = 0$
- Voeg de ingelezen voorbeeldauto's toe en geef deze $indexManufYr = 0$

Indien voorbeeldauto's niet worden ingelezen (merk op dat de volgorde van onderstaande statements van belang is; merk ook op dat de CO2-emissie met dezelfde factor aangepast wordt als het brandstofverbruik).

- Iteratie over brand, segment, energy, indexSamp (merk op : $indexManufYr$ is altijd 0)
 - $sampBarePrice(brand, segment, energy, 0, indexSamp) = sampBarePrice(brand, segment, energy, 0, indexSamp) + inBarePriceDiff(segment, energy, year)$
 - $sampFuelConsWLTP(brand, segment, energy, 0, indexSamp) = sampFuelConsWLTP(brand, segment, energy, 0, indexSamp) \times inFuelConsWLTPGrowth(segment, energy, year)$
 - $sampCO2EmisWLTP(brand, segment, energy, 0, indexSamp) = sampCO2EmisWLTP(brand, segment, energy, 0, indexSamp) \times inFuelConsWLTPGrowth(segment, energy, year)$
 - $sampFuelConsPrac(brand, segment, energy, 0, indexSamp) = sampFuelConsPrac(brand, segment, energy, 0, indexSamp) \times inFuelConsPracGrowth(segment, energy, year)$
 - $sampCO2EmisPrac(brand, segment, energy, 0, indexSamp) = sampCO2EmisPrac(brand, segment, energy, 0, indexSamp) \times inFuelConsPracGrowth(segment, energy, year)$
 - $sampElecUsePrac(brand, segment, energy, 0, indexSamp) = sampElecUsePrac(brand, segment, energy, 0, indexSamp) \times inElecUsePracGrowth(segment, energy, year)$
 - $sampNOxEmisPrac(brand, segment, energy, 0, indexSamp) = sampNOxEmisPrac(brand, segment, energy, 0, indexSamp) \times inNOxEmisPracPracGrowth(segment, energy, year)$

```

- sampNH3EmisPrac(brand,segment,energy,θ,indexSamp) =
sampNH3EmisPrac(brand,segment,energy,θ,indexSamp) x inNH3EmisPracPracGrowth(segment,energy,year)

- sampPM1EmisPrac(brand,segment,energy,θ,indexSamp) =
sampPM1EmisPrac(brand,segment,energy,θ,indexSamp) x inPM1EmisPracPracGrowth(segment,energy,year)

- sampPMSEmisPrac(brand,segment,energy,θ,indexSamp) =
sampPMSEmisPrac(brand,segment,energy,θ,indexSamp) x inPMSEmisPracPracGrowth(segment,energy,year)

- If (energy = 6) then
    o sampRangeBEV(brand,segment,energy,θ,indexSamp) =
      sampRangeBEV(brand,segment,energy,θ,indexSamp) x inRangeBEVGrowth(segment,year)
    o sampChargeTimeBEV(brand,segment,energy,θ,indexSamp) =
      sampChargeTimeBEV(brand,segment,energy,θ,indexSamp) x
      inChargeTimeBEVFactor(segment,year)
Endif

- sampManufYr(brand,segment,energy,θ,indexSamp) = N

- sampBPM(brand,segment,energy,θ,indexSamp) = calc_bpm(energy,sampCO2EmisWLTP,θ,year)

- sampCatalogPrice(brand,segment,energy,θ,indexSamp) =
  ( sampBarePrice(brand,segment,energy,θ,indexSamp) +
  sampBPM(brand,segment,energy,θ,indexSamp) ) x ( 1 + inBTW(year) )

```

7.4 Kenmerken van auto's van toegevoegde types

7.4.1 Opzet

In dit deel worden de kenmerken van de auto's toegevoegd van types / bouwjaren die voorheen nog niet beschikbaar waren.

Dit wordt geregeld met de invoervariabele `inSupplyFirstYr(segment, energy)` waarbij energy altijd 6 is (geen andere waarde is toegestaan).

De BEV-voorbeeldauto's van een bepaalde merkgroep-marktsegment-combinatie worden afgeleid van de benzine-voorbeeldauto's van dezelfde merkgroep-marktsegment-combinatie, waarbij een aantal kenmerken met een zekere factor worden gecorrigeerd. Deze factoren zijn afgeleid uit de verhouding van de gemiddelde kenmerken van de BEV- en benzinevoorbeeldauto's.

Voor de actieradius en de oplaadtijd gebruiken we de volgende gemiddelden (die gelden voor het basisjaar en zich ontwikkelen conform de invoer):

Marktsegment	Actieradius	Oplaadtijd
1 (A)	240	45
2 (B)	370	45
3 (C)	370	38
4 (D)	450	33
5 (E)	450	33

7.4.2 Implementatie stappen

- Iteratie over brand, segment, energy

- Als energy = 6 en als inSupplyFirstYr(brand,segment,energy) = N dan:
(merk op: N = simulationYear)
 - Als (segment = 1) dan
 - tmpBarePriceFactor = 2.28771
 - tmpEmpWghtFactor = 1.26477
 - tmpPMSEmis_PracFactor = 1.35404
 - tmpElectUse_Prac = 20.5635
 - tmpRange = 240
 - tmpChargeSpeed = 45
 - Anders: als (segment = 2) dan
 - tmpBarePriceFactor = 2.12544
 - tmpEmpWghtFactor = 1.393695
 - tmpPMSEmis_PracFactor = 1.323745
 - tmpElectUse_Prac = 20.05
 - tmpRange = 370
 - tmpChargeSpeed = 45
 - Anders: (segment = 3) dan
 - tmpBarePriceFactor = 1.378795
 - tmpEmpWghtFactor = 1.19856
 - tmpPMSEmis_PracFactor = 1.105815
 - tmpElectUse_Prac = 17.75
 - tmpRange = 370
 - tmpChargeSpeed = 38
 - Anders:
 - tmpBarePriceFactor = 1.31396
 - tmpEmpWghtFactor = 1.1504
 - tmpPMSEmis_PracFactor = 0.979518
 - tmpElectUse_Prac = 19.2
 - tmpRange = 450
 - tmpChargeSpeed = 33
 - Einde als-conditie
 - tmpRangeGrowthFac = 1
 - tmpChargeSpeedGrowthFac = 1
 - Iteratie over tmpyr = baseYr to N
 - tmpRangeGrowthFac = tmpRangeGrowthFac * inRangeBEVGrowth(segment,tmpyr)
 - tmpChargeSpeedGrowthFac = tmpChargeSpeedGrowthFac * inChargeSpeedBEVGrowth(segment,tmpyr)
 - Iteratie over indexSamp van 0 tot numSamp-1
 - b0 = brand
 - s0 = segment
 - if (brand = 5) and (segment = 1) then b0 = 1 (er zijn geen voorbeeldauto's voor topmerken / segment A, dus gebruik Duitse auto's als voorbeeldauto's)

- $\text{sampAvail}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{sampAvail}(b_0, s_0, 1, 0, \text{indexSamp})$
- $\text{sampManufYr}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{year}$
- $\text{sampBarePrice}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{sampBarePrice}(b_0, s_0, 1, 0, \text{indexSamp}) * \text{tmpBarePriceFactor}$
- $\text{sampEmptWght}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{sampEmptWght}(b_0, s_0, 1, 0, \text{indexSamp}) * \text{tmpEmptWghtFactor}$
- $\text{sampFuelConsWLTP}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = 0$
- $\text{sampCO2EmisWLTP}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = 0$
- $\text{sampBPM}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{calc_bpm}(6, \text{sampCO2EmisWLTP}, 0, N)$
- $\text{sampCatalogPrice}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = (\text{sampBarePrice}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) + \text{sampBPM}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp})) * (1 + \text{inBTW}(\text{year}))$
- $\text{sampFuelConsPrac}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = 0$
- $\text{sampElecUsePrac}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{tmpElectUse_Prac}$
- $\text{sampCO2EmisPrac}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = 0$
- $\text{sampNOxEmisPrac}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = 0$
- $\text{sampNH3EmisPrac}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = 0$
- $\text{sampPM1EmisPrac}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = 0$
- $\text{sampPMSEmisPrac}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{sampPMSEmisPrac}(b_0, s_0, 1, 0, \text{indexSamp}) * \text{tmpPMSEmisPracFactor}$
- $\text{sampRangeBEV}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{tmpRange} * \text{tmpRangeGrowthFac}$
- $\text{sampChargeSpeedBEV}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{tmpChargeSpeed} * \text{tmpChargeSpeedGrowthFac}$
- $\text{sampWeightFac}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{sampWeightFac}(b_0, s_0, 1, 0, \text{indexSamp})$
- $\text{sampCatalogPrice0}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{sampBarePrice}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) * (1 + \text{inBTW}(\text{sysAdjustYr}))$
Merk op dat we hier impliciet aannemen dat de BPM in het jaar sysAdjustYr gelijk aan nul (of anders verwaarloosbaar) was.
- $\text{sampCostKmPriv0}(b_0, s_0, 6, 0, \text{indexSamp}) = \text{calc_kmcost}(6, 0, \text{tmpElectUse_Prac}, \text{tmpEmptWght}, 2, \text{sysAdjustYear})$

7.5 Beschikbaarheid voorbeeldauto's

7.5.1 Opzet

Een voorbeeldauto is beschikbaar als de variabele sampAvail groter dan 0 is. In het basisjaar is dit voor alle voorbeeldauto's in het bestand het geval. Echter, er zijn enkele redenen waarom een bepaalde voorbeeldauto niet (langer) beschikbaar is:

- [A] als in de invoer is geregeld dat autofabrikanten in een bepaald jaar een bepaalde combinatie van marktsegment / energiebron niet meer aanbieden
- [B] als in de invoer is geregeld dat het beleidsmatig vanaf een bepaald jaar niet meer toegestaan is om nieuwe auto's met een bepaalde energiebron aan te bieden

7.5.2 Implementatie stappen

- [A] Iteratie over marktsegment, energy
 - Als $\text{inSupplyLastYrPlus1}(\text{segment}, \text{energy}) = N$ (i.e. het simulatiejaar), dan
 - Iteratie over brand, indexSamp
 - Zet $\text{sampAvail}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \theta, \text{indexSamp}) = \theta$
- Merk op dat de 0 bij de vierde index aangeeft dat $\text{indexManufYr} = \theta$, oftewel dit geldt alleen voor auto's van het nieuwste bouwjaar.
- [B] Iteratie over energy
 - Als $\text{inNotAllowedYr}(\text{energy}) = N$, dan
 - Iteratie over brand, segment, indexSamp
 - Zet $\text{sampAvail}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \theta, \text{indexSamp}) = \theta$

7.6 Beschikbaarheid autotypes

7.6.1 Opzet

Er zijn zeven variabelen die de beschikbaarheid van autotypes regelen:

- typAvailZH : beschikbaarheid van auto's voor de zakelijke markt (wordt gebruikt in de ZH3xx-modules)
- typAvailImportZH : beschikbaarheid van importauto's voor de zakelijke markt (wordt gebruikt in de ZH3xx-modules)
- typAvailZO : beschikbaarheid van auto's voor de zakelijke markt (wordt gebruikt in de ZO3xx-modules)
- typAvailImportZO : beschikbaarheid van importauto's voor de zakelijke markt (wordt gebruikt in de ZO3xx-modules)
- typAvailPH : beschikbaarheid van auto's voor de privémarkt (van toepassing op de PH3xx-modules)
- typAvailImportPH : beschikbaarheid van importauto's voor de privémarkt (van toepassing op de PH3xx-modules)
- typAvail2ndHnd : beschikbaarheid van auto's op de tweedehandsmarkt (van toepassing op de ZO3xx en PH3xx-modules, merk op dat in de ZH3xx modules alleen nieuwe (lease)auto's gekozen kunnen worden)

Van deze vijf variabelen regelt de laatste dat de vraag naar auto's van een bepaald type nooit groter kan zijn dan het aanbod van tweedehandsauto's van dit type. Andersom is wel mogelijk: het overschot aan tweedehandsauto's van een bepaald type waar niet voldoende vraag naar is, wordt geëxporteerd. In deze VJ-module wordt deze variabele geïnitieerd op 0. Deze variabele wordt vervolgens bijgewerkt in de ZH120, ZO120 en PH120-modules.

De andere vier beschikbaarheidsvariabelen geven de algemene beschikbaarheid aan. In beginsel zijn alle types onbeperkt beschikbaar. Deze variabelen worden dan op oneindig gezet (praktisch betekent dit dat ze de waarde 99.999.999 krijgen). In een aantal gevallen wordt de beschikbaarheid aangepast:

- nieuwe importauto's zijn uitgesloten (met andere woorden: een importauto moet minstens één jaar oud zijn).
- als in de lijst met voorbeeldauto's geen auto's (meer) beschikbaar zijn van een bepaald type. Dit kan zijn omdat dit type in het basisjaar niet voorkomt (en ook niet later is toegevoegd), of dat alle voorbeeldauto's van een type op grond van de normering uitgesloten zijn. Dit laatste kan gebeuren:

- als in de invoer is geregeld dat autofabrikanten in een bepaald jaar van een bepaald type slechts een beperkt aanbod hebben.
- als in de invoer is geregeld dat autofabrikanten in een bepaald jaar een bepaald type niet meer aanbieden
- als in de invoer is geregeld dat het beleidsmatig vanaf een bepaald jaar niet meer toegestaan is om nieuwe auto's met een bepaalde energiebron aan te bieden

In de laatste twee gevallen zijn de gevolgen van de invoer al verwerkt in de beschikbaarheid van de voorbeeldauto's (zie de vorige paragraaf).

Speciaal voor zakelijke auto's: als in de invoer is geregeld dat bedrijven een bepaald percentage (niet zijnde 100%) van hun aangeschafte / verhandelde auto's altijd energiebron BEV zullen hebben, dan is dit een kans die in een aparte variabele wordt geregeld.

7.6.2 Implementatie stappen

- Iteratie over brand, segment, energy, carAgeClass
 - Zet `typAvail2ndHnd = 0`
 - Iteratie over alle `indexManufYr` binnen `carAgeClass`
 - Zet `tmpCount` op 0
 - Iteratie over alle `indexSamp`
 - `tmpCount = tmpCount + sampAvail(brand,segment,energy,indexManufYr,indexSamp)`
 - Als `tmpCount > 0` dan zet `typAvailZH = 99999999` en anders `typAvailZH(brand,segment,energy,carAgeClass) = -1`
 - Idem voor `typAvailImportZH`, `typAvailZO` en `typAvailImportZO`, `typAvailPH` en `typAvailImportPH`
 - Als `carAgeClass = 1` dan zet `typAvailImportZH = typAvailImportZO = typAvailImportPH = -1`
- Iteratie over brand, segment, energy
 - Als `inSupplyMax(brand,segment,energy,year) <> none` dan
 - Bepaal de verdeling over de ZH-, ZO- en PH-modules van nieuwe auto's van dit autotype in het vorige simulatiejaar:
 - `tmpZH = sum(carWeightFac)` over alle auto's van brand, segment, energy en met `bouwjaar = N-1` en `carOwnType = 1`
 - `tmpZO = sum(carWeightFac)` over alle auto's van brand, segment, energy en met `bouwjaar = N-1` en `carOwnType = 2`
 - `tmpPH = sum(carWeightFac)` over alle auto's van brand, segment, energy en met `bouwjaar = N-1` en `carOwnType = 3` of `4`
 - `tmpsum = 0`
 - Als `typAvailZH(brand,segment,energy,1) <> -1` dan `tmpsum = tmpsum + tmpZH`
 - Als `typAvailZO(brand,segment,energy,1) <> -1` dan `tmpsum = tmpsum + tmpZO`
 - Als `typAvailPH(brand,segment,energy,1) <> -1` dan `tmpsum = tmpsum + tmpPH`
 - Als `(typAvailZH(brand,segment,energy,1) <> -1)` en `(tmpsum <> 0)` dan `typAvailZH(brand,segment,energy,1)`

$$= (\text{tmpZH} / \text{tmpsum}) \cdot \text{inSupplyMax}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{year})$$

- Als $(\text{typAvailZO}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, 1) < -1)$ en $(\text{tmpsum} < 0)$ dan
 $\text{typAvailZO}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, 1)$

$$= (\text{tmpZO} / \text{tmpsum}) \cdot \text{inSupplyMax}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{year})$$

- Als $(\text{typAvailPH}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, 1) < -1)$ en $(\text{tmpsum} < 0)$ dan
 $\text{typAvailPH}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, 1)$

$$= (\text{tmpPH} / \text{tmpsum}) \cdot \text{inSupplyMax}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{year})$$

7.7 Mobiliteitsbeleid bedrijven: verplichting om alleen BEV-auto's te kopen

7.7.1 Opzet

Zie §3.8.1 voor toelichting. De variabele $\text{inBusBEVPol}(\text{year})$ hoeft niet voor alle jaren gevuld te zijn. Als hij niet ingevuld is, dan wordt dit geïnterpreteerd als “gelijk aan het vorige simulatiejaar” of 0 voor het eerste simulatiejaar.

7.7.2 Implementatie stappen

- Als $N = \text{sysBaseYear} + 1$ dan $\text{inBusBEVPolThisYr} = 0$
- Als $\text{inBusBEVPol}(\text{year}) < \text{none}$, dan $\text{inBusBEVPolThisYr} = \text{inBusBEVPol}(\text{year})$

Merk op dat deze regel ook in het eerste simulatiejaar moet worden uitgevoerd (dus de waarde 0 uit de eerste stap kan overschrijven).

7.8 Mobiliteitsbeleid bedrijven: percentage leaseauto

7.8.1 Opzet

Het (sector-afhankelijke) percentage banen met bijbehorende auto-van-de-zaak (conform CBS-definitie) kan van jaar tot jaar veranderen. Deze invoer is opgeslagen in de variabele $\text{inPercCompanyCar}(\text{sector}, \text{year})$. Deze invoer is voor het basisjaar bepaald op basis van CBS-statistieken, waarbij per sector het aantal auto's-van-de-zaak en het aantal werkenden is bepaald (en daaruit het percentage).

In SPARK echter hangt een auto-van-de-zaak niet aan een (werkende) persoon, maar aan een huishouden. Als er twee of meer werkenden zijn met verschillende sectoren, dan is het in SPARK niet duidelijk wie de leaseauto heeft. Daarom nemen we aan dat de leaseauto hoort bij de persoon met het hoogste persoonlijk inkomen in het huishouden. Echter, het percentage auto-van-de-zaak per sector kan met deze berekening afwijken van de CBS-statistiek en dus ook van de beginpopulatie.

Om een grote sprong in het eerste simulatiejaar (of later) te voorkomen, rekent SPARK met zijn eigen percentage auto-van-de-zaak per sector, en worden de absolute veranderingen van het percentage in de invoer gezet op het intern berekende percentage. Zo worden veranderingen in dit percentage, zoals gespecificeerd in de invoer, goed meegenomen.

Dus in het eerste jaar dat deze routine wordt gedraaid, moet het (intern gebruikte) percentage auto-van-de-zaak per sector voor het basisjaar worden bepaald.

7.8.2 Implementatie stappen

- Als $N = \text{sysBaseYear} + 1$ dan
 - Zet $\text{tmpCountWorker}(\text{sector}) = 0$
 - Zet $\text{tmpCountCompanyCar}(\text{sector}) = 0$

- Iteratie over alle huishoudens
 - o Bepaal aantal werkenden $tmpNumWorker$ in het basisjaar $sysBaseYear$
 - o Als $tmpNumWorker \geq 1$
 - Als $tmpNumWorker = 1$, zet $tmpSectorHh$ gelijk aan de sector van de werkende
 - Als $tmpNumWorker > 1$, bepaal de werkende met het hoogste persoonlijk inkomen en zet $tmpSectorHh$ gelijk aan de sector van de werkende
 - Bepaal $tmpNumCompanyCar$ (= aantal ZH-auto's in het huishouden) in het basisjaar $sysBaseYear$
 - $tmpCountWorker(tmpSectorHh) = tmpCountWorker(tmpSectorHh) + hhWeightFac(hh) \times tmpNumWorker$
 - $tmpCountCompanyCar(tmpSectorHh) = tmpCountCompanyCar(tmpSectorHh) + hhWeightFac(hh) \times tmpNumCompanyCar$
- Iteratie over alle sectoren
 - o Als $tmpCountWorker(secteur) > 0$
 - $inTargPercCompanyCar(secteur, sysBaseYear) = tmpCountCompanyCar(secteur) / tmpCountWorker(secteur)$
- Voor alle jaren (dus ook als $N = sysBaseYear + 1$)
 - $inTargPercCompanyCar(secteur, Year) = inTargPercCompanyCar(secteur, Year-1) + inPercCompanyCar(secteur, year) - inPercCompanyCar(secteur, year-1)$

8. Module VJ033 - Voorbereiding simulatiejaar - kosten

8.1 Inleiding

In deze module worden jaarlijks alle autokenmerken geüpdatet. Dit gebeurt eerst voor alle voorbeeldauto-variabelen. Daarna worden alle autotype-variabelen bijgewerkt door het gemiddelde te nemen over de (relevante) voorbeeldauto's.

Het gaat hier om de volgende variabelen:

- `sampCostPurch`: Aanschafprijs
- `sampCostPurchImport`: Aanschafprijs bij import
- `sampSubsPurchPriv`: Aanschafsubsidie
- `sampCostLeaseBus`: Jaarlijkse leasekosten bij zakelijke lease
- `sampCostLeasePriv`: Jaarlijkse leasekosten bij private lease
- `sampCostYr`: Jaarlijkse vaste kosten bij privébezit
- `sampCostKmPriv`: Gebruikskosten per kilometer voor privéauto's
- `sampCostAddTax`: Bijtellingskosten (bij zakelijke lease)
- `sampResVal`: de restwaarde na 3 (als `ageclass = 1, 2 of 3`) of na 5 jaar (als `ageclass = 4, 5 of 6`)
- `sampResValImport`: de restwaarde na 3 (als `ageclass = 1, 2 of 3`) of na 5 jaar (als `ageclass = 4, 5 of 6`) als de auto als importauto wordt gekocht.

Deze variabelen worden in de volgende paragrafen besproken.

8.2 Aanschafprijs

Als het een nieuwe auto betreft (`sampManufYr = N`), dan:

```
sampCostPurch = sampCatalogPrice
```

Als het een tweedehandsauto betreft (`sampManufYr < N`), dan

```
sampCostPurch = calc_res_val(catalogPrice, brand, segment, energy, N-sampManufYr, -1)
```

Merk op dat de -1 als laatste parameter aangeeft dat de restwaarde wordt berekend bij een gemiddeld aantal gereden kilometers.

In het kalibratiejaar wordt `sampCatalogPrice` ook opgeslagen:

```
if (N <= sysAdjustYear) then sampCatalogPrice0 = sampCatalogPrice
```

8.3 Aanschafprijs bij import

Het gaat hier om de aanschafprijs van een auto die wordt geïmporteerd. Een tweedehandsauto die door de vorige eigenaar (of een van de vorige eigenaren) is geïmporteerd, wordt modelmatig hetzelfde behandeld als elke andere tweedehandsauto. Alleen bij de catalogusprijs (die gebruikt wordt als basis voor de afschrijving, en dus voor de restwaarde) is rekening gehouden met het feit dat de auto eerder geïmporteerd is.

Voor de berekening van de importprijs kijken we naar de BPM-component en de niet-BPM-component. De BPM-component wordt afgeschreven volgens de regels van de belastingdienst, voor de niet-BPM-component rekent SPARK met 90% van de waarde (na afschrijving) van een niet-importauto. In totaal is een importauto dan ca. 15% goedkoper dan een niet-importauto.

$$\text{sampCostPurchImport} = (1 - \text{inBPMdeprec}(\text{carAge})) \cdot \text{sampBPM} + \\ + 0.9 \cdot (\text{sampCostPurch} / \text{sampCatalogPrice}_-) \cdot (\text{sampCatalogPrice} - \text{sampBPM})$$

8.4 Aanschafsubside

Als de voorbeeldauto voldoet aan de segments-eis, dan wordt het subsidiebedrag uit de invoer gekopieerd. Dit bedrag verschilt tussen nieuwe en tweedehandsauto's.

Merk op dat N het simulatiejaar is.

- Iteratie over alle dimensies van de voorbeeldauto's:

```
If (sampCatalogPrice <= inPurchSubsMaxCatalogPrice(energy,N)) then
  If sampManufYr = N then
    sampSubsPurchPriv = inPurchSubsPrivNew(energy,year)
  else
    sampSubsPurchPriv = inPurchSubsPriv2ndHnd(energy,N)
else
  sampSubsPurchPriv = 0
```

8.5 Jaarlijkse leasekosten bij zakelijke lease

Voor de berekening van de jaarlijkse kosten bij zakelijke lease maken we gebruik van de functie die we hiervoor eerder hebben gedefinieerd (§5.11). Het gemiddelde jaarlijkse aantal kilometers wordt aan het einde van elke simulatiejaar berekend. Voor het eerste simulatiejaar is dat dus nog niet bekend. In dat geval wordt 27,500 kilometer gebruikt (i.e. het gemiddelde kilometrage in module ZH210, zie schattingsrapportage).

```
If (outAveKmsBusLeasePrevYr = none) or (outAveKmsBusLeasePrevYr = 0) then
  yrkms = 27500
Else
  yrkms = outAveKmsBusLeasePrevYr
```

Vervolgens bereken:

```
sampCostLeaseBus = calc_cost_lease_bus(sampCatalogPrice,
                                       brand, segment, energy,
                                       sampEmptWght,
                                       sampCO2Emis_WLTP,
                                       sampPM1Emis_Prac,
                                       inBusLeaseDur(N),
                                       yrkms,
                                       N)
```

8.6 Jaarlijkse leasekosten bij private lease

Voor de berekening van de jaarlijkse kosten bij private lease maken we gebruik van de functie die we hiervoor eerder hebben gedefinieerd (§5.10). Het gemiddelde jaarlijkse aantal kilometers wordt aan het einde van elke simulatiejaar berekend. Voor het eerste simulatiejaar is dat dus nog niet bekend. In dat geval wordt 13,500 kilometer gebruikt (i.e. het gemiddelde kilometrage in module PH210, zie schattingsrapportage).

```
If (outAveKmsPrivLeasePrevYr = none) or (outAveKmsPrivLeasePrevYr = 0) then
    yrkms = 13500
Else
    yrkms = outAveKmsPrivLeasePrevYr
```

Vervolgens bereken:

```
sampCostLeasePriv = calc_cost_lease_priv(sampCatalogPrice,
                                         brand, segment, energy,
                                         sampEmptWght,
                                         sampCO2Emis_WLTP,
                                         sampPM1Emis_Prac,
                                         inPrivLeaseDur(N),
                                         yrkms,
                                         N)
```

8.7 Jaarlijkse vaste kosten bij privébezit

De jaarlijkse kosten bij privébezit bestaan uit de motorrijtuigenbelasting (zowel het rijksdeel als de provinciale opcenten), de onderhoudskosten (inclusief BTW) en de verzekeringskosten. Voor deze drie componenten zijn eerder al functies gedefinieerd (zie §5.5, §5.8 en §5.9 respectievelijk).

Het gemiddelde jaarlijkse aantal kilometers wordt aan het einde van elke simulatiejaar berekend. Voor het eerste simulatiejaar is dat dus nog niet bekend. In dat geval wordt 13,500 kilometer gebruikt (i.e. het gemiddelde kilometrage in module PH210, zie schattingsrapportage).

```
If (outAveKmsPrivOwnPrevYr = none) or (outAveKmsPrivOwnPrevYr = 0) then
    yrkms = 13500
Else
    yrkms = outAveKmsPrivOwnPrevYr
```

Merk op dat de tmpRegion altijd 0 wordt genomen (landelijk gemiddelde kosten).

```
tmpRegion = 0
tmpCarAge = N - sampManufYr
sampCostYr = calc_mrb_state(sampEmptWght,
                           energy,
                           sampCO2Emis_WLTP,
                           sampPM1Emis_Prac,
                           tmpCarAge,
                           sampManufYr,
                           N)
+ calc_mrb_prov( sampEmptWght,
                 energy,
                 sampCO2Emis_WLTP,
                 sampPM1Emis_Prac,
                 tmpCarAge,
```

```

        sampManufYr,
        tmpRegion,
        N)
+ calc_repair_cost(brand, segment, energy,
                  tmpCarAge,
                  yrkms,
                  N
                  ) * inBTW(N)
+ calc_insur(sampCatalogPrice,
            brand, segment, energy,
            tmpCarAge,
            N
            )

```

8.8 Gebruikskosten per kilometer voor privéauto's

Voor de berekening van de gebruikskosten per kilometer voor privéauto's maken we gebruik van de functie die we hiervoor eerder hebben gedefinieerd (§5.12).

```
sampCostKmPriv = calc_kmcost(energy, sampFuelConsPrac, sampElecUsePrac, sampEmptWght, 2, year)
```

Merk op dat de index 2 (vijfde parameter) aangeeft dat het om een privéauto gaat. Voor de gedragsfuncties is het niet nodig om ook de gebruikskosten per kilometer voor zakelijke auto's apart te bewaren. Waar nodig worden deze ter plaatse berekend.

In het kalibratiejaar wordt `sampCostKmPriv` ook opgeslagen:

```
if (N <= sysAdjustYear) then sampCostKmPriv0 = sampCostKmPriv
```

8.9 Bijtellingskosten (bij zakelijke lease)

Voor de berekening van de bijtelling voor zakelijke auto's in huishoudens (i.e. zakelijke leaseauto's) maken we gebruik van de functie die we hiervoor eerder hebben gedefinieerd (§5.6).

```
sampCostAddTax = calc_add_tax(energy, sampCatalogPrice, year)
```

8.10 Restwaarde

In de functies voor typekeuze speelt de restwaarde van de auto op het moment van de volgende verkoop een rol. Hiervoor wordt een periode van 3 jaar genomen als een relatief jonge auto wordt aangeschaft (i.e. 5 jaar of jonger), en een periode van 5 jaar als een iets oudere auto wordt aangeschaft.

```

tmpdYr = 5
if (N-sampManufYr <= 5) then tmpdYr = 3
sampResVal = calc_res_val(catalogPrice,brand,segment,energy,N-sampManufYr+tmpdYr,-1)

```

Merk op dat de -1 als laatste parameter aangeeft dat de restwaarde wordt berekend bij een gemiddeld aantal gereden kilometers.

8.11 Restwaarde importauto

Voor importauto's geldt dat de aanschafwaarde lager is (zie §8.3). De restwaarde van een importauto is dan ook evenredig lager.

```
sampResValImport = sampResVal * ( sampCostPurchImport / sampCostPurch )
```


9. Module VJ035 - Voorbereiding simulatiejaar - CO2-module

9.1 Inleiding

In het basisjaar hebben alle voorbeeldauto's binnen een SPARK-klasse hetzelfde gewicht. Dat betekent dat ze allemaal evenveel kans hebben om gekozen te worden. Als een bepaald type binnen een SPARK-klasse in de praktijk vaker voorkomt, dan zal deze ook vaker in de lijst van voorbeeldauto's zitten, dus op die manier is de lijst van voorbeeldauto's representatief voor alle auto's in een SPARK-klasse.

Echter binnen zo'n SPARK-klasse kunnen naar de toekomst toe ook verschuivingen plaatsvinden, bijvoorbeeld omdat de verschillen in aanschafprijs (voor nieuwe auto's) of in kosten-per-kilometer (voor nieuwe- en bestaande auto's) gaan toenemen. Dit kan onder meer doordat bepaalde belastingen meer of minder van de CO2 zullen gaan afhangen.

In de volgende sectie staat beschreven hoe de weegfactoren van de voorbeeldauto's aangepast worden.

9.2 Weegfactor voorbeeldauto's

9.2.1 Opzet

De weegfactoren kunnen veranderen als de aanschafkosten, of gebruikskosten wijzigen. Dit kan onder meer het geval zijn als deze prijzen meer (of minder) afhankelijk worden van de CO2-emissie.

De weegfactor voor elke voorbeeldauto is 1 in het kalibratiejaar (i.e. het jaar waarvoor de lijst met voorbeeldauto's is opgesteld).

Merk op dat er maar één set weegfactoren is, die gebruikt wordt voor alle segmenten (ZO, ZH, PH, PL). De verschillende kostensoorten kunnen voor deze segmenten iets anders veranderen, maar de verschillen zullen beperkt zijn. Daarom worden deze veranderingen alleen voor het (verreweg) grootste PH-segment berekend en zijn deze veranderingen bepalend voor de verandering van de weegfactoren.

De coëfficiënten worden zodanig afgesteld dat een relatieve verandering van de gemiddelde CO2-emissie per auto bij een aanpassing van het CO2-afhankelijke deel van de aanschafkosten en de kosten-per-km gelijk is aan deze relatieve CO2-verandering als gevolg van de verandering van de autotypekeuze van privéauto's (i.e. module-blok PH300). Met andere woorden, de CO2-emissie-elasticiteit bij verandering van de kosten voor verschuiving binnen een autotype is gelijk aan die voor verschuivingen tussen autotypes. Deze afstelling wordt per segment/energiebron gedaan. Aangezien BEV-auto's geen CO2-emissie hebben (en dus geen CO2-afhankelijke kosten), vindt daar geen verandering van de `sampWeightFac` plaats.

Merk op dat de berekening zodanig is dat voor alle auto's in het laatste bijgestuurde jaar geldt dat `sampWeightFac` gelijk is aan 1.

9.2.2 Implementatie stappen

- Iteratie over alle voorbeeldauto's met (energy <= 5)
- Als (Yr > sysAdjustYr) dan

```
sampWeightFac = max(0.1, min(10,
    1 + cf_CO2catpr(segment,energy) x (sampCatalogPrice - sampCatalogPrice0 )
    + cf_CO2kmcst(segment,energy) x (sampCostKmPriv - sampCostKmPriv0 )
    ) )
```

anders

sampWeightFac = 1

9.3 Cumulatieve distributie van de voorbeeldauto's

9.3.1 Opzet

Een voorbeeldauto is beschikbaar als de variabele sampAvail op 1 staat. Voor de toewijzing van de voorbeeldauto's aan gemaakte keuzes van een bepaald autotype is het handig om een cumulatieve distributie te hebben. Dan kan met een trekking van een randomgetal snel een voorbeeldauto worden toegewezen. Dit gebeurt met behulp van de variabele sampCumulDistr die aangeeft wat de cumulatieve fractie is van alle beschikbare voorbeeldauto's (gewogen met sampWeightFac).

9.3.2 Implementatie stappen

- Iteratie over brand, segment, energy, indexManufYr
 - Zet tmpSum = 0
 - Iteratie over indexSamp
 - Als sampAvail(brand,segment,energy,indexManufYr,indexSamp) = 1 dan

$$\text{tmpSum} = \text{tmpSum} + \text{sampWeightFac}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{indexManufYr}, \text{indexSamp})$$
 - Zet tmpCumul = 0
 - (nieuwe) Iteratie over indexSamp
 - Als sampAvail(brand,segment,energy,indexManufYr,indexSamp) = 1 dan
 - $\text{tmpCumul} = \text{tmpCumul} + \text{sampWeightFac}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{indexManufYr}, \text{indexSamp})$
 - $\text{sampCumulDistr}(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{indexManufYr}, \text{indexSamp}) = \text{tmpCumul} / \text{tmpSum}$

10. Module VJ037 - Voorbereiding simulatiejaar - Gemiddelde kosten

10.1 Inleiding

In de volgende sectie staat beschreven hoe de gemiddelde kosten per autotype en over alle autotypes bepaald wordt.

10.2 Berekening gemiddelde kosten per autotype

De gemiddelde kosten per autotype worden als verklarende variabele gebruikt in de keuzemodellen. Voor elke variabele moet het gemiddelde genomen worden per merkgroep, marktsegment, energiebron, en autoleeftijdsklasse. Merk op dat de voorbeeldauto's een merkgroep, marktsegment, energiebron en bouwjaar hebben. Dus er moet altijd een koppeling gemaakt worden tussen autoleeftijdsklasse en bouwjaar en deze koppeling kan per simulatiejaar verschillend zijn.

Bij het berekenen van deze gemiddelde waarden moet rekening gehouden worden met `sampWeightFac` voor de weging. Deze factor regelt de onderlinge weging van alle voorbeeldauto's van hetzelfde bouwjaar. Daarnaast moet ook rekening gehouden worden met de weging van voorbeeldauto's van verschillende bouwjaren. Hiervoor moet de weefactor `sysCarAgeFraction` gebruikt worden (zie §2.10.6).

Naast de kostenvariabelen moeten ook de gemiddelde actieradius en oplaadtijd voor elektrische auto's per type worden berekend. Deze zijn alleen relevant voor types met `energy = 6`, maar het kan geen kwaad als ze voor alle types worden berekend.

Bereken:

- `typCostPurch` gewogen gemiddelde waarde van `sampCostPurch`
- `typCostPurchImport` gewogen gemiddelde waarde van `sampCostPurchImport`
- `typSubsPurchPriv` gewogen gemiddelde waarde van `sampSubsPurchPriv`
- `typCostLeaseBus` gewogen gemiddelde waarde van `sampCostLeaseBus`
- `typCostLeasePriv` gewogen gemiddelde waarde van `sampCostLeasePriv`
- `typCostYr` gewogen gemiddelde waarde van `sampCostYr`
- `typCostKmPriv` gewogen gemiddelde waarde van `sampCostKmPriv`
- `typCostAddTax` gewogen gemiddelde waarde van `sampCostAddTax`
- `typResVal` gewogen gemiddelde waarde van `sampResVal`
- `typResValImport` gewogen gemiddelde waarde van `sampResValImport`
- `typRangeBEV` gewogen gemiddelde waarde van `sampRangeBEV`
- `typChargeTimeBEV` gewogen gemiddelde waarde van `sampChargeTimeBEV`

10.3 Berekening constante-samenstellingsvariant van de gemiddelde kosten per autotype

Voor de berekening van de ontwikkeling van de gemiddelde kosten per jaar en per kilometer per autotype hebben we een variant nodig van bovenstaande berekening.

- `typCostYrSpec` gewogen gemiddelde waarde van `sampCostYr` waarbij de hoogste voorkomende waarde van `indexManufYr` (= `numManufYr` – 1) niet wordt meegenomen. Bovendien hoeft deze variabele niet berekend te worden voor de jongste leeftijdsklasse (`AgeClass` = 1)
- `typCostYrSpecPrevYr` deze bevat de gewogen gemiddelde waarde van `sampCostYr` van het vorig jaar, maar de gebruikte weegfactoren (`sampWeightFac`) zijn van het lopende simulatiejaar (dus gelijke weging als bij `typCostYrSpec`), en de set van waards van `indexManufYr` die horen bij een bepaalde `AgeClass` zijn met 1 verschoven.
 - Dus bij `AgeClass` = 2, hoort nu `indexManufYr` = 0 en 1 in plaats van 1 en 2

Dit heeft tot doel om exact dezelfde voorbeeldauto's te gebruiken voor een bepaalde `AgeClass` als gebruikt worden voor de berekening van `typCostYrSpec`.
- `typCostKmPrivSpec` op analoge wijze berekende gewogen gemiddelde waarde van `sampCostKmPriv`
- `typCostKmPrivSpecPrevYr` op analoge wijze berekende gewogen gemiddelde waarde van `sampCostKmPriv` van het vorige jaar

10.4 Berekening index voor de gemiddelde kosten over alle auto's

In de transactie-keuzemodellen voor privéauto's (PH110) worden de gemiddelde kosten van autobezit als verklarende variabele gebruikt. Als autobezit duurder wordt, dan zullen er minder auto's komen. Om dit mee te kunnen nemen zijn kostenindices nodig (apart voor aanschafkosten, jaarlijkse kosten en gebruikskosten).

Het idee is dat deze kostenindices bepaald worden op basis van de gemiddelde kosten over alle autotypes, waarbij de verdeling over de autotypes in het vorige simulatiejaar als weegfactor gebruikt.¹⁹ Voor het eerste simulatiejaar wordt dan een standaardverdeling gebruikt.

Merk op dat de waarden voor deze `parkCost`-variabelen voor de alle simulatiejaren bewaard moeten worden omdat op enkele punten in de berekening in latere modules de waarden van deze variabelen van vijf jaar eerder nodig zijn.

Benodigde input:

- `typCostPurch`
- `typCostYrSpec`
- `typCostKmPrivSpec`
- `typCostPurchPrevYr` gelijk aan `typCostPurch` in het vorige simulatiejaar
- `typCostYrSpecPrevYr` (zie vorige paragraaf)
- `typCostKmPrivSpecPrevYr` (zie vorige paragraaf)
- `parkCostPurch(N-1)` de waarde van `parkCostPurch` in het vorige simulatiejaar
- `parkCostYr(N-1)` de waarde van `parkCostYr` in het vorige simulatiejaar
- `parkCostKmPriv(N-1)` de waarde van `parkCostKmPriv` in het vorige simulatiejaar

Bereken

¹⁹ Merk op dat de gemiddelde kosten in het lopende en het vorige jaar beiden worden berekend met deze weegfactoren. Dit voorkomt dat er een schijnbare prijsontwikkeling ontstaat door verschuivingen tussen autotypes. Dit is niet wat de bedoeling is: de endogene prijsontwikkeling (bij vaste marktaandeelen) is nodig.

- tmpParkCostPurch gewogen gemiddelde waarde van typCostPurch van nieuwe auto's (AgeClass = 1) gebruik makend van de verdeling over de nieuw gekochte types in het vorige simulatiejaar (dit is gelijk aan de verdeling over de in-het-park aanwezige types van het vorige bouwjaar)
- tmpParkCostYr idem voor typCostYrSpec (zonder AgeClass 1 mee te nemen in de weging)
- tmpParkCostKmPriv idem voor typCostKmPrivSpec (zonder AgeClass 1 mee te nemen in de weging)
- tmpParkCostPurchPrevYr idem voor typCostPurchPrevYr
- tmpParkCostYrPrevYr idem voor typCostYrSpecPrevYr (zonder AgeClass 1 mee te nemen in de weging)
- tmpParkCostKmPrivPrevYr idem voor typCostKmSpecPrivPrevYr (zonder AgeClass 1 mee te nemen in de weging)

Bereken:

- $\text{parkCostPurch}(N) = \text{parkCostPurch}(N-1) \cdot (\text{tmpParkCostPurch} / \text{tmpParkCostPurchPrevYr})$
- $\text{parkCostYr}(N) = \text{parkCostYr}(N-1) \cdot (\text{tmpParkCostYr} / \text{tmpParkCostYrPrevYr})$
- $\text{parkCostKmPriv}(N) = \text{parkCostKmPriv}(N-1) \cdot (\text{tmpParkCostKmPriv} / \text{tmpParkCostKmPrivPrevYr})$

Als N = 2018 of N = 2019, dan

- $\text{parkCostPurch}(N) = 100$
- $\text{parkCostYr}(N) = 100$
- $\text{parkCostKmPriv}(N) = 100$

11. Module ZH100 - Aantal zakelijke auto's voor nieuwe huishoudens

11.1 Inleiding

In deze module wordt het aantal zakelijke auto's bepaald voor nieuwe huishoudens. Dit zijn huishoudens die in het vorige jaar nog niet bestonden, bijv. door opsplitsing van bestaande huishoudens (jongere gaat op kamers, scheiding, etc.).

11.2 Model

11.2.1 Opzet

Standaard logit-model

11.2.2 Alternatieven

Het model heeft twee alternatieven:

- 0 : "0 zakelijke auto's"
- 1 : "1 zakelijke auto"

De kans dat een nieuw huishouden direct twee zakelijke auto's ter beschikking heeft kan verwaarloosd worden. De kans dat een huishouden met 0 werkende volwassenen een zakelijke auto ter beschikking heeft, kan verwaarloosd worden.²⁰ Daarom is het 1-alternatief alleen beschikbaar als er ten minste 1 werkende volwassene is in het huishouden. Indien er 0 werkende volwassenen zijn, dan geeft het model altijd 0 zakelijke auto's. Met andere woorden: dit model hoeft alleen gedraaid te worden als er ten minste 1 werkende volwassene in het huishouden aanwezig is.

11.2.3 Schattingswijze

Binnen de CBS-omgeving zijn voor alle huishoudens op 1-1-2019 alle personen in dat huishouden gekoppeld. Voor elke persoon is bepaald of er sprake is van een auto-van-de-zaak. Daar is sprake van als er ten minste 500 kilometer per jaar privé mee gereden wordt. Zakelijke auto's waar minder of geen privékilometers mee gereden worden, worden hier niet meegeteld.

Zakelijke auto's waarvoor een bijtellingspercentage van 0% wordt berekend, worden hier wel meegeteld (echter, die komen niet of nauwelijks meer voor).

De schatting is uitgevoerd met Stata.

11.2.4 Modelspecificatie

$$U(0) = \emptyset$$

$$U(1) = \text{ASC_ZH100} \\ + \text{Sectorterm_ZH100} \\ + \text{Inkomensterm_ZH100} \quad (\text{i.e. piece-wise linear bijdrage van inkomen aan utility}) \\ + \text{Leeftijdsterm_ZH100} \quad (\text{i.e. piece-wise linear bijdrage van leeftijd aan utility}) \\ + \text{Regioeterm_ZH100} \\ + \text{Stedelijkheidsterm_ZH100} \\ + \text{calibconst_ZH100}$$

Hierbij is

²⁰ Uit analyse van CBS-microdata is gebleken dat de kans op een zakelijke auto voor nieuwe huishoudens met 0 werkende volwassenen in 2018 0.03% was.

- $\text{Sectorterm_ZH100} = \text{SOM OVER ALLE SECTORCOEFFICIENTEN} (\text{SectCnt_x_ZH100} \times \text{hhNumInSector_x})$
 waarbij hhNumInSector_x het aantal werkende volwassenen in sector x in jaar N is (in dit huishouden); en
 waarbij x het sectornummer is ($x = 1 \dots 15$, zie sectie 2.10.2)
 Merk op dat de sector-specifieke termen voor sector 16 en 17 niet geïmplementeerd worden.
- $\text{Inkomensterm_ZH100} = \text{SOM OVER ALLE INKOMENSCOEFFICIENTEN} (\text{incxxx} \times \text{piece_xxx})$
 waarbij incxxx een bepaalde inkomenscoëfficiënt is (xxx is tussen 005 en 200) en
 waarbij piece_xxx een getal is gelijk aan:
 - 1 als $\text{hhIncome}(N) \geq \text{BOVENGRENS}$ (deze is altijd $\text{xxx} \times \text{€1000}$);
 - 0 als $\text{hhIncome}(N) \leq \text{ONDERGRENS}$ (deze is $\text{BOVENGRENS} - \text{€5000}$ als $\text{xxx} \leq 100$; en anders $\text{BOVENGRENS} - \text{€10000}$ als $\text{xxx} \leq 150$, en anders €150000);
 - lineaire interpolatie tussen 0 en 1 als $\text{hhIncome}(N)$ tussen ONDERGRENS en BOVENGRENS zit.
- $\text{Leeftijdsterm_ZH100} = \text{SOM OVER ALLE LEEFTIJDSCOEFFICIENTEN} (\text{leeftxxx} \times \text{piece_xxx})$
 waarbij leeftxxx een bepaalde leeftijdscoëfficiënt is (xxx is tussen 020 en 100) en
 waarbij piece_xxx een getal is gelijk aan:
 - 1 als $\text{hhAgeHPers}(N) \geq \text{BOVENGRENS}$ (deze is altijd xxx jaar);
 - 0 als $\text{hhAgeHPers}(N) \leq \text{ONDERGRENS}$ (deze is 18 als $\text{xxx} = 020$; en anders $\text{BOVENGRENS} - 5$ als $\text{xxx} > 020$);
 - lineaire interpolatie tussen 0 en 1 als $\text{hhAgeHPers}(N)$ tussen ONDERGRENS en BOVENGRENS zit.
- Regieterm_ZH100 een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast overeenkomt met $\text{hhRegion}(N)$, i.e. de betreffende regio van het huishouden.
- $\text{Stedelijkheidsterm_ZH100}$ een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast die overeenkomt met $\text{hhUrban}(N)$, i.e. de betreffende stedelijkheidsgraad van het huishouden.

11.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
const	-4.57379	
Sectorterm		
SectCnt19_1	-0.13312	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 1
SectCnt19_2	0.08307	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 2
SectCnt19_3	0.97448	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 3
SectCnt19_4	0.39072	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 4
SectCnt19_5	-0.36604	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 5
SectCnt19_6	-0.46660	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 6
SectCnt19_7	0.77352	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 7
SectCnt19_9	1.08953	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 9
SectCnt19_8-10-11-12	0.00000	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 8,10,11,12 referentie
SectCnt19_13	-0.35129	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 13
SectCnt19_14	-0.29106	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 14
SectCnt19_15	-0.31097	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 15
SectCnt19_16	0.95401	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16
SectCnt19_17	-1.21586	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 17
Inkomensterm		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc005	-1.14075	0 als huishoudinkomen <= 0, 1 als hh.ink. > 5000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc025	1.25146	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc030	0.46858	0 als huishoudinkomen <= 25000, 1 als hh.ink. > 30000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc035	0.36791	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc050	0.19108	0 als huishoudinkomen <= 45000, 1 als hh.ink. > 50000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc055	0.28031	0 als huishoudinkomen <= 50000, 1 als hh.ink. > 55000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc060	0.44225	0 als huishoudinkomen <= 55000, 1 als hh.ink. > 60000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc080	0.33768	0 als huishoudinkomen <= 75000, 1 als hh.ink. > 80000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc110	0.38604	0 als huishoudinkomen <= 100000, 1 als hh.ink. > 110000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc150	0.34097	0 als huishoudinkomen <= 120000, 1 als hh.ink. > 150000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Leeftijdterm		
leeft018	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft025	0.56889	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 20, 1 als > 25, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft030	-0.27094	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 25, 1 als > 30, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft060	-0.27935	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft070	-0.46395	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regioterm		
reg1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. in de provincie Groningen, Friesland of Drenthe betreft, referentie
reg2	0.36173	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	0.41657	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	0.32444	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	-0.48414	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	0.47204	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	0.00000	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	0.50176	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheidsterm		
urb12	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 1 of 2
urb3	0.12254	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 3
urb4	0.15489	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 4
urb5	0.10548	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 5
urb6	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 6, referentie

11.2.6 Toelichting

In dit model zitten onder meer de volgende mechanismes:

- Besteedbaar huishoudinkomen is veruit de belangrijkste verklarende variabele
 - Hoe hoger het inkomen, hoe groter de kans op een zakelijke auto
 - Alleen huishoudens met een negatief inkomen of inkomen = 0 hebben een iets grotere kans op een zakelijke auto dan huishoudens met een laag inkomen (tussen € 5 000 en € 20 000)
- Duidelijk verschil in de kans op zakelijke auto tussen verschillende sectoren
 - Hoogst in sector Bouw en Specialistische zakelijke diensten
 - Laagst bij sector Horeca en Vervoer
 - Merk op: sector Financiële diensten bevat vooral banken en verzekeraars
- Kans op zakelijke auto neemt toe met leeftijd tussen 20 en 25 jaar en daalt daarna iets. Verder daling vanaf een leeftijd van 60 jaar
- Kans op zakelijke auto het grootst in de westelijke provincies en het kleinst in het noorden.
 - Ook groter in Rotterdam/Utrecht en kleiner in Den Haag
 - Hoogst in stedelijkheidsgraad 4

De volgende variabelen zijn getest maar hebben geen significant en/of plausibel resultaat opgeleverd

- Aantal personen in het huishouden
- Aantal kinderen
- Aantal rijbewijzen

In een longitudinale regressieanalyse is geen significante afhankelijkheid van kosten gevonden.

11.3 Implementatie

11.3.1 Doel

Bepalen van de (tijdelijke) variabele `choicesZH100`

11.3.2 Stappen

- Initieer de variabele `choicesZH100` met als dimensie het aantal huishoudens. Zet `choicesZH100` standaard op -9
- Iteratie over alle huishoudens met `hhStatus(N) = 1` (i.e. nieuwe huishoudens)
 - Bepaal `hhNumWorkAdult(N)` als het aantal personen in het huishouden met `pSecStatus = 2`
 - Bepaal `hhNumInSector_x(N)` als het aantal personen in het huishouden met `pSecStatus = 2` en `pSector = x` ($x = 1 \dots 15$)
 - Bepaal `hhIncome(N)` als de som van `pIncome(N)` over alle personen in het huishouden
 - Bepaal `hhAgeHPers(N)` als het gemiddelde van `pAge(N)` over alle hoofdpersonen in het huishouden
 - Bereken het nut voor de twee alternatieven
 - Als `hhNumWorkAdult(N) = 0`, zet het alternatief “1 auto” op niet-beschikbaar
 - Bereken de kans per alternatief

- Sommeer per alternatief de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
- Discretiseer de keuze en sla deze op in de variabele `choicesZH100` die de waarde 0 of 1 krijgt.

11.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per alternatief als target. Dit houdt in dat er wordt geforceerd dat het (gewogen) aantal keer dat elk alternatief wordt gekozen, gelijk is aan de verwachtingswaarde op basis van de nutswaarden (of zo dicht mogelijk daarbij in de buurt komt). Er wordt dus voorkomen dat het door de randomtrekking kan gebeuren dat een alternatief vaker of minder vaak wordt gekozen dan op basis van de kansen verwacht mag worden.

11.3.4 Controles

- Als `hhNumWorkAdult(N) = 0`, dan `choicesZH100 = 0`
- `choicesZH100` is altijd 0 of 1 voor nieuwe huishoudens
- `choicesZH100` is altijd -9 voor bestaande huishoudens

12. Module ZH110 - Zakelijke auto transacties voor bestaande huishoudens

12.1 Inleiding

In deze module wordt de verandering van het aantal zakelijke auto's bepaald voor bestaande huishoudens.

12.2 Model

12.2.1 Opzet

Er zijn drie modellen binnen deze module:

- ZH110-1: huishoudens die in jaar N-1 geen zakelijke auto hadden
- ZH110-2: huishoudens die in jaar N-1 één zakelijke auto hadden
- ZH110-3: huishoudens die in jaar N-1 twee of meer zakelijke auto's hadden

Alle modellen zijn standaard logit-modellen.

12.2.2 Alternatieven

Model ZH110-1 heeft twee alternatieven, modellen ZH110-2 en ZH110-3 hebben drie alternatieven:

- 0: "Geen verandering"
- 1: "Één erbij" (niet beschikbaar in ZH110-3 als huishouden in jaar N-1 drie zakelijke auto's had)
- 2: "Één eraf" (niet beschikbaar in ZH110-1)

"Geen verandering" betekent dat het huidige aantal zakelijke auto's gelijk blijft. Het is nog wel mogelijk dat een bestaande zakelijke auto vervangen wordt door een andere. Dat is niet af te leiden uit de gebruikte schattingsdata. Daarom wordt dit in een aparte module gemodelleerd (ZH120).

De kans dat er in een huishouden 2 of meer transacties in één jaar gebeuren, kan verwaarloosd worden, daarom zijn er geen alternatieven met twee transacties of meer.

Als een huishouden in jaar N-1 drie zakelijke auto's heeft, dan is het in jaar N niet meer mogelijk om een zakelijke auto erbij te krijgen. In module ZH100 is geregeld dat een nieuw huishouden in het eerste jaar 0 of 1 zakelijke auto krijgt. Aangezien het aantal zakelijke auto's alleen in deze twee modules kan veranderen, is het dus onmogelijk om meer dan drie zakelijke auto's per huishouden te hebben.

12.2.3 Schattingswijze

Analoog aan ZH100

12.2.4 Modelspecificatie

$$U(0) = \theta$$

$$U(1) = \text{ASC_ZH110z_1} \\ + \text{Sectorterm_ZH110z_1} \\ + \text{Inkomensterm_ZH110z_1} \quad (\text{i.e. piece-wise linear bijdrage van inkomen aan utility}) \\ + \text{Leeftijdsterm_ZH110z_1} \quad (\text{i.e. piece-wise linear bijdrage van leeftijd aan utility}) \\ + \text{Regioterm_ZH110z_1}$$

+ Stedelijkheidsterm_ZH110z_1
+ calibconst_ZH110z_1

U(2) = ASC_ZH110z_2
+ Sectorterm_ZH110z_2
+ Inkomensterm_ZH110z_2
+ Leeftijdsterm_ZH110z_2
+ Regioterm_ZH110z_2
+ Stedelijkheidsterm_ZH110z_2
+ calibconst_ZH110z_2

Hierbij is

- z een indicator die aangeeft of het model ZH110-1, ZH110-2 of ZH110-3 betreft.
- Sectorterm_ZH110z_y een term is met de volgende componenten:
 - SOM OVER ALLE PLUSCOEFFICIENTEN ($dPlusSectCnt_x_ZH110z_y \times hhPlusInSector_x$)
 waarbij $hhPlusInSector_x$ de stijging van het aantal extra werkende volwassenen in sector x in jaar N ten opzichte van jaar N-1 is (in dit huishouden); deze variabele is 0 als er in jaar N net zoveel of minder werkende volwassenen in sector x zijn; en
 waarbij x het sectornummer is ($x = 1 \dots 15$); en
 waarbij y een indicator is die het alternatiefnummer (1 of 2) aangeeft
 - SOM OVER ALLE MINCOEFFICIENTEN ($dMinSectCnt_x_ZH110z_y \times hhMinInSector_x$)
 waarbij $hhMinInSector_x$ de (positieve) omvang van de daling van het aantal werkende volwassenen in sector x in jaar N ten opzichte van jaar N-1 is (in dit huishouden); deze variabele is 0 als er in jaar N net zoveel of meer werkende volwassenen in sector x zijn; en
 - SOM OVER ALLE SECTORCOEFFICIENTEN ($dNulSectCnt_x_ZH100 \times hhNumInSector_x$)
 waarbij $hhNumInSector_x$ het aantal werkende volwassenen in sector x in jaar N is (in dit huishouden) mits het gelijk is aan dit aantal in jaar N-1; deze variabele is 0 als er in jaar N meer of minder werkende volwassenen in sector x zijn;

Merk op dat de sector-specifieke termen voor sector 16 en 17 niet geïmplementeerd worden.

- Inkomensterm_ZH110z_y = SOM OVER ALLE INKOMENSCOEFFICIENTEN ($incxxx \times piece_xxx$)
 waarbij $incxxx$ een bepaalde inkomenscoëfficiënt is (xxx is tussen 005 en 200) en
 waarbij $piece_xxx$ een getal is gelijk aan:
 - 1 als $hhIncome(N) \geq BOVENGRENS$ (deze is altijd $xxx \times \text{€}1000$);
 - 0 als $hhIncome(N) \leq ONDERGRENS$ (deze is $BOVENGRENS - \text{€}5000$ als $xxx \leq 100$; en anders $BOVENGRENS - \text{€}10000$ als $xxx \leq 150$, en anders $\text{€}150000$);
 - lineaire interpolatie tussen 0 en 1 als $hhIncome(N)$ tussen ONDERGRENS en BOVENGRENS zit.
- Leeftijdsterm_ZH110z_y = SOM OVER ALLE LEEFTIJDSCOEFFICIENTEN ($leeftxxx \times piece_xxx$)
 waarbij $leeftxxx$ een bepaalde leeftijdscoëfficiënt is (xxx is tussen 020 en 100) en
 waarbij $piece_xxx$ een getal is gelijk aan:
 - 1 als $hhAgeHPers(N) \geq BOVENGRENS$ (deze is altijd xxx jaar);

- \emptyset als $hhAgeHPers(N) \leq \text{ONDERGRENS}$ (deze is 18 als $xxx = \emptyset 20$; en anders $\text{BOVENGRENS} - 5$ als $xxx > \emptyset 20$;
- lineaire interpolatie tussen 0 en 1 als $hhAgeHPers(N)$ tussen ONDERGRENS en BOVENGRENS zit.
- $\text{Regio term_ZH110z_y}$ een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast overeenkomt met $hhRegion(N)$, i.e. de betreffende regio van het huishouden.
- $\text{Stedelijkheidsterm_ZH110z_y}$ een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast die overeenkomt met $hhUrban(N)$, i.e. de betreffende stedelijkheidsgraad van het huishouden.

12.2.5 Coëfficiënten

ZH110-1:

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
const	-5.07254	
Sectorterm		
dPlusSectCnt_1	0.13386	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 1 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_2	0.72879	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 2 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_3	1.47691	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 3 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_4	0.56171	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 4 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_7	1.49683	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 7 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_8	0.45019	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 8 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_9	1.56852	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 9 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_10	0.45181	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 10 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_13	0.03793	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 13 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_15	0.34876	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 15 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_16	1.43730	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_17	-0.67071	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 17 (mits toegenomen)
dNu1SectCnt_1	-0.22550	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 1 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_2	-0.11256	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 2 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_3	0.43690	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 3 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_4	0.16466	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 4 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_5	-0.32034	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 5 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_6	-0.16822	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 6 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_7	0.07737	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 7 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_8	-0.16337	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 8 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_9	0.56795	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 9 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt10-11-12	0	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 10, 11, 12 (mits gelijkgebleven), referentie
dNu1SectCnt_13	-0.23709	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 13 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_14	-0.46931	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 14 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_15	-0.18051	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 15 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_16	0.95103	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16 (mits gelijkgebleven)
dNu1SectCnt_17	-0.88058	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 17 (mits gelijkgebleven)

ZH110-1 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Te vermenigvuldigen met parameter:
Inkomensterm		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc005	-1.34567	0 als huishoudinkomen <= 0, 1 als hh.ink. > 5000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc025	1.29206	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc030	0.20959	0 als huishoudinkomen <= 25000, 1 als hh.ink. > 30000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc035	0.23416	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc045	0.06642	0 als huishoudinkomen <= 40000, 1 als hh.ink. > 45000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc050	0.21350	0 als huishoudinkomen <= 45000, 1 als hh.ink. > 50000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc055	0.26821	0 als huishoudinkomen <= 50000, 1 als hh.ink. > 55000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc060	0.25290	0 als huishoudinkomen <= 55000, 1 als hh.ink. > 60000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc065	0.16851	0 als huishoudinkomen <= 60000, 1 als hh.ink. > 65000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc070	0.15696	0 als huishoudinkomen <= 65000, 1 als hh.ink. > 70000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc080	0.17162	0 als huishoudinkomen <= 75000, 1 als hh.ink. > 80000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc085	0.09409	0 als huishoudinkomen <= 80000, 1 als hh.ink. > 85000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc090	0.11597	0 als huishoudinkomen <= 85000, 1 als hh.ink. > 90000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc110	0.27366	0 als huishoudinkomen <= 100000, 1 als hh.ink. > 110000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Leeftijdsterm		
leeft018	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft025	0.74200	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 20, 1 als > 25, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft030	-0.40250	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 25, 1 als > 30, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft035	-0.34156	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 30, 1 als > 35, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft040	-0.17388	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 35, 1 als > 40, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft045	-0.27415	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 40, 1 als > 45, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft050	-0.27715	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 45, 1 als > 50, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft055	-0.15999	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 50, 1 als > 55, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft060	-0.09871	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft065	-0.23650	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regieterm		
reg1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. in de provincie Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	0.18212	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	0.27722	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	0.20037	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	-0.18686	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	0.32250	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	0.00000	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	0.26981	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheidsterm		
urb12	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 1 of 2
urb3	0.06577	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 3
urb4	0.13959	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 4
urb5	0.08516	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 5
urb6	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 6, referentie

ZH110-2:

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek			
const	-6.28315	-0.68076	
Sectorterm			
AantWerkVolw_1	-2.61924	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 1 is
dPlusSectCnt_1	0.99624	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 1 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_2	1.06132	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 2 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_3	1.83089	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 3 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_4	1.11537	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 4 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_5	0.55639	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 5 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_6	0	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 6 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_7	1.87902	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 7 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_8	1.23519	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 8 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_9	2.08847	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 9 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_10	1.04059	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 10 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_11	0	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 11 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_12	-0.79715	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 12 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_13	0	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 13 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_14	0	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 14 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_15	0.61104	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 15 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_16	2.11273	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_17	-1.09204	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 17 (mits toegenomen)
dMinSectCnt_1	0	1.52472	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 1 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_2	0	1.55838	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 2 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_3	0	2.17223	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 3 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_4	0	1.41173	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 4 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_5	0	1.24240	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 5 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_6	0	0.53632	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 6 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_7	0	2.09004	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 7 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_8	0	1.89899	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 8 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_9	0	2.23018	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 9 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_10	0	1.13444	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 10 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_11	0	0.86046	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 11 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_12	0	0.33326	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 12 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_13	0	0.72058	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 13 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_14	0	1.02591	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 14 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_15	0	1.42719	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 15 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_16	0	1.86746	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_17	0	0.22025	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 17 (mits afgenomen)
dNulSectCnt_1	0	-0.31784	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 1 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_2	0.14188	-0.47100	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 2 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_3	0.32491	-0.53995	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 3 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_4	0.24915	-0.52870	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 4 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_5	0.18492	-0.33616	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 5 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_7	0	-0.64911	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 7 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_8	-0.39995	-0.09508	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 8 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_9	0.47878	-0.41103	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 9 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_10	0.49826	0	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 10 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt11-12	0	0	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 11, 12 (mits gelijkgebleven), referentie
dNulSectCnt_13	-0.54208	0.11084	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 13 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_15	0	-0.30472	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 15 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_16	0.96162	-0.08961	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_17	-1.30633	0.39373	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 17 (mits gelijkgebleven)

ZH110-2 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Te vermenigvuldigen met parameter:
Inkomensterm			
inc000_or_neg	0	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc025	0	-0.32856	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc030	0	-0.49301	0 als huishoudinkomen <= 25000, 1 als hh.ink. > 30000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc035	0	-0.29482	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc040	0	-0.11022	0 als huishoudinkomen <= 35000, 1 als hh.ink. > 40000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc050	0.81494	-0.28864	0 als huishoudinkomen <= 45000, 1 als hh.ink. > 50000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc075	0.64609	-0.27267	0 als huishoudinkomen <= 70000, 1 als hh.ink. > 75000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc100	0.41453	0	0 als huishoudinkomen <= 95000, 1 als hh.ink. > 100000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Regieterm			
reg1	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. in de provincie Groningen, Friesland of Drenthe betreft, referentie
reg2	0	-0.10649	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	0	-0.10183	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	0	-0.10574	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	0	0.25025	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	0.23180	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	0	0.10263	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	0.24071	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheidsterm			
urb1	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 1
urb23	0.12516	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 2 of 3
urb456	0.18762	0	Indicator (0/1) die aangeeft of hh. in gemeente van bev.klasse 4, 5 of 6, maar niet in een v d 4 grote steden

ZH110-3:

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek			
const	-5.56422	-1.24356	
Sectorterm			
AantWerkVolw_2	-3.07095	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 2 is
dPlusSectCnt_4	0.62563	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 4 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_9	1.22926	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 9 (mits toegenomen)
dPlusSectCnt_16	1.91195	0	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16 (mits toegenomen)
dMinSectCnt_1	0	1.00514	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 1 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_2	0	1.72510	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 2 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_3	0	2.10737	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 3 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_4	0	1.66432	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 4 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_5	0	1.28988	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 5 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_6	0	0.77078	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 6 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_7	0	2.06570	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 7 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_8	0	1.67194	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 8 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_9	0	2.29397	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 9 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_10	0	1.34793	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 10 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_11	0	1.39960	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 11 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_13	0	1.12442	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 13 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_14	0	1.81470	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 14 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_15	0	1.68400	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 15 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_16	0	1.62656	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16 (mits afgenomen)
dMinSectCnt_17	0	0.55169	Vershil in aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 17 (mits afgenomen)
dNulSectCnt_5	0	-0.22209	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 5 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_13	0	0.00000	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 13 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt11-12	0	0.29006	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 11, 12 (mits gelijkgebleven), referentie
dNulSectCnt_16	0.36603	-0.09609	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 16 (mits gelijkgebleven)
dNulSectCnt_17	0	0.58863	Aantal volwassenen in het huishouden dat werkzaam is in sector 17 (mits gelijkgebleven)

ZH110-3 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Te vermenigvuldigen met parameter:
Inkomensterm			
inc000_or_neg	0	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc075	0	-0.54575	0 als huishoudinkomen <= 70000, 1 als hh.ink. > 75000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc100	0.86961	0	0 als huishoudinkomen <= 95000, 1 als hh.ink. > 100000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Regieterm			
reg1	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. in de provincie Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	1.43001	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	1.44345	-0.09905	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	1.35827	-0.10720	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	0	0.35778	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	0	0.25250	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheidsterm			
urb12	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 1 of 2
urb345	0	0.08259	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 3, 4 of 5

12.3 Implementatie

12.3.1 Doel

Bepalen van de (tijdelijke) variabelen `choicesZH1101`, `choicesZH1102` en `choicesZH1103` die de keuzes van deze module bevatten.

12.3.2 Stappen

- Initieer de variabele `choicesZH1101`, `choicesZH1102` en `choicesZH1103` met als dimensie het aantal huishoudens. Zet `choicesZH1101`, `choicesZH1102` en `choicesZH1103` standaard op -9
- Iteratie over alle huishoudens met $hhStatus(N) = 2$ (i.e. bestaande huishoudens (i.e. actief en in het vorige jaar ook actief geweest))
 - Bepaal $hhNumWorkAdult(N)$ als het aantal personen in het huishouden met $pSecStatus = 2$
 - Bepaal $hhInSector_x(N)$ en $hhSector_x(N-1)$ als het aantal personen in het huishouden met $pSecStatus = 2$ en $pSector = x$ ($x = 1 \dots 15$) in jaar N en N-1, respectievelijk
 - Bepaal $hhPlusInSector_x = \max(hhInSector_x(N) - hhInSector_x(N-1), 0)$
 - Bepaal $hhMinInSector_x = \max(hhInSector_x(N-1) - hhInSector_x(N), 0)$
 - Bepaal $hhNumInSector_x = hhInSector_x(N)$ als $(hhInSector_x(N) = hhInSector_x(N-1))$ en anders $hhNumInSector_x = 0$
 - Bepaal $hhIncome(N)$ als de som van $pIncome(N)$ over alle personen in het huishouden
 - Bepaal $hhAgeHPers(N)$ als het gemiddelde van $pAge(N)$ over alle hoofdpersonen in het huishouden
 - Bepaal $tmpNumBusCarPrevYr$ als het aantal zakelijke auto's van dit huishouden in jaar N-1
 - Als $tmpNumBusCarPrevYr = 0$ dan
 - Bereken het nut voor de twee alternatieven in model ZH110-1
 - Als $hhNumWorkAdult(N) = 0$, zet het alternatief 1 “Één erbij” op niet-beschikbaar
 - Bereken de kans per alternatief
 - Sommeer per alternatief de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)

- Discretiseer de keuze en sla deze op in de variabele `choicesZH1101` die de waarde 0 of 1 krijgt.
- Als `tmpNumBusCarPrevYr = 1` dan
 - Bereken het nut voor de drie alternatieven in model ZH110-2
 - Als `hhNumWorkAdult(N) = 0`, zet het alternatief 0: “Geen verandering” en het alternatief 1 “Één erbij” op niet-beschikbaar (i.e. alleen alternatief 2 “Één eraf” is mogelijk).
 - Als `hhNumWorkAdult(N) = 1`, zet het alternatief 1 “Één erbij” op niet-beschikbaar
 - Bereken de kans per alternatief
 - Sommeer per alternatief de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
 - Discretiseer de keuze en sla deze op in de variabele `choicesZH1102` die de waarde 0, 1 of 2 krijgt.
- Als `tmpNumBusCarPrevYr >= 2` dan
 - Bereken het nut voor de drie alternatieven in model ZH110-3
 - Als `hhNumWorkAdult(N) = 0` of `hhNumWorkAdult(N) = 1`, zet het alternatief 0: “Geen verandering” en het alternatief 1 “Één erbij” op niet-beschikbaar (i.e. alleen alternatief 2 “Één eraf” is mogelijk).
 - Als `hhNumWorkAdult(N) = 2` en `tmpNumBusCarPrevYr = 2`, zet het alternatief 1 “Één erbij” op niet-beschikbaar
 - Als `hhNumWorkAdult(N) = 2` en `tmpNumBusCarPrevYr = 3`, zet het alternatief 0: “Geen verandering” en het alternatief 1 “Één erbij” op niet-beschikbaar (i.e. alleen alternatief 2 “Één eraf” is mogelijk).
 - Als `tmpNumBusCarPrevYr = 3`, zet het alternatief 1 “Één erbij” op niet-beschikbaar
 - Bereken de kans per alternatief
 - Sommeer per alternatief de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
 - Discretiseer de keuze en sla deze op in de variabele `choicesZH1103` die de waarde 0, 1 of 2 krijgt.

12.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per alternatief als target (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).

12.3.4 Controles

- Als `hhNumWorkAdult(N) = 0` en `tmpNumBusCarPrevYr = 0`, dan `choicesZH1101 = 0`
- Als `hhNumWorkAdult(N) = 0` en `tmpNumBusCarPrevYr = 1`, dan `choicesZH1102 = 2`
- Als `hhNumWorkAdult(N) <= 1` en `tmpNumBusCarPrevYr >= 2`, dan `choicesZH1103 = 2`
- `choicesZH1101` is altijd 0 of 1 voor huishoudens met `tmpNumBusCarPrevYr = 0`
- `choicesZH1101` is altijd -9 voor bestaande huishoudens met `tmpNumBusCarPrevYr <> 0`
- `choicesZH1102` is altijd 0, 1 of 2 voor huishoudens met `tmpNumBusCarPrevYr = 1`
- `choicesZH1102` is altijd -9 voor bestaande huishoudens met `tmpNumBusCarPrevYr <> 1`
- `choicesZH1103` is altijd 0, 1 of 2 voor huishoudens met `tmpNumBusCarPrevYr >= 2`

- choicesZH1103 is altijd -9 voor bestaande huishoudens met tmpNumBusCarPrevYr < 2
- tmpNumBusCarPrevYr kan alleen de waardes 0, 1, 2 of 3 hebben

13. Module ZH112 - Correctie op zakelijke auto transacties

13.1 Inleiding

Het aantal zakelijke auto transacties zoals berekend in de ZH100 en ZH110 modules is niet automatisch consistent met de invoer voor het percentage auto-van-de-zaak. De correctie die hiervoor nodig is, wordt in deze module uitgevoerd.

13.2 Implementatie

13.2.1 Doel

Bepaal eerst het (nieuwe) percentage zakelijke auto's per sector.

Als dit percentage te laag is, laat dan een aantal huishoudens hun ZH-auto behouden, die ze eigenlijk weg zouden doen (maar een kleine kans daarop hadden). Als dit niet voldoende is, dan is de reserve-optie dat een aantal huishoudens een ZH-auto krijgen, die ze eigenlijk (net) niet zouden krijgen.

Als dit percentage te hoog is, geef dan een aantal huishoudens geen extra ZH-auto, die ze eigenlijk zouden krijgen (maar een kleine kans daarop hadden). Als dit niet voldoende is, dan is de reserve-optie dat een aantal huishoudens een ZH-auto wegdoen, die ze eigenlijk (net) zouden behouden.

Deze correctie doen we alleen voor bestaande huishoudens (niet voor nieuwe). De nieuwe huishoudens worden wel in de iteratie meegenomen ter bepaling van het percentage zakelijke auto's per sector

13.2.2 Implementatie stappen

- Zet `tmpCountWorker(sector) = 0`
- Zet `tmpCountCompanyCar(sector) = 0`
- Iteratie over alle huishoudens
 - Bepaal aantal werkenden `tmpNumWorker` in het huidige simulatiejaar
 - Als `tmpNumWorker >= 1`
 - Als `tmpNumWorker = 1`, zet `tmpSectorHh` gelijk aan de sector van de werkende
 - Als `tmpNumWorker > 1`, bepaal de werkende met het hoogste persoonlijk inkomen en zet `tmpSectorHh` gelijk aan de sector van de werkende
 - Bepaal `tmpNumCompanyCar` (= aantal ZH-auto's in het huishouden)

(dit kan niet direct voor het lopende simulatiejaar)

- Als `hhStatus(N) = 1` dan `tmpNumCompanyCar = choicesZH100`
- Als `hhStatus(N) = 2` dan
 - `tmpNumCompanyCar = tmpNumBusCarPrevYr`
 - Als `choicesZH1101 = 1` of `choicesZH1102 = 1` of `choicesZH1103 = 1` dan `tmpNumCompanyCar = tmpNumCompanyCar + 1`
 - Als `choicesZH1102 = 2` of `choicesZH1103 = 2` dan `tmpNumCompanyCar = tmpNumCompanyCar - 1`
- Bewaar de kansen in specifieke gevallen

- Als $hhStatus(N) = 2$ en ($choicesZH1101 = 1$ of $choicesZH1102 = 1$ of $choicesZH1103 = 1$) zet $tmpProbUp$ gelijk aan de kans op alternatief 1
 - Als $hhStatus(N) = 2$ en ($choicesZH1102 = 0$ of $choicesZH1103 = 0$) zet $tmpProbEqual1$ gelijk aan de kans op alternatief 0, mits deze kans niet ≈ 0 is.
 - Als $hhStatus(N) = 2$ en ($choicesZH1102 = 2$ of $choicesZH1103 = 2$) en ($tmpNumWorker > tmpNumCompanyCar$) zet $tmpProbDown$ gelijk aan de kans op alternatief 2
 - Als $hhStatus(N) = 2$ en ($choicesZH1101 = 0$ of $choicesZH1102 = 0$ of $choicesZH1103 = 0$) en ($tmpNumWorker > tmpNumCompanyCar$) zet $tmpProbEqual2$ gelijk aan de kans op alternatief 0, mits deze kans niet ≈ 0 is.
- $tmpCountWorker(tmpSectorHh) = tmpCountWorker(tmpSectorHh) + hhWeightFac(hh) \times tmpNumWorker$
- $tmpCountCompanyCar(tmpSectorHh) = tmpCountCompanyCar(tmpSectorHh) + hhWeightFac(hh) \times tmpNumCompanyCar$
- Iteratie over alle sectoren
 - Als $tmpCountCompanyCar > tmpCountWorker(secteur) \times inTargPercCompanyCar$ (dus er zijn teveel ZH-auto's)
 - Sorteert de huishoudens die er een ZH-auto bij hebben gekregen op hun kans $tmpProbUp$
 - $tmpTargShiftWeight = tmpCountCompanyCar - (tmpCountWorker(secteur) \times inTargPercCompanyCar)$
 - $tmpShiftWeight = 0$
 - Iteratie over deze huishoudens naar oplopende kans $tmpProbUp$ (begin bij de laagste)
 - Als $tmpShiftWeight < tmpTargShiftWeight$ dan
 - Verander $choicesZH1101$, $choicesZH1102$ of $choicesZH1103$ van 1 naar 0 (welke ook maar relevant is)
 - $tmpShiftWeight = tmpShiftWeight + hhWeightFac \times tmpNumWorker$
 - Het kan zijn dat er niet voldoende huishoudens zijn die in de vorige stap zijn omgezet (i.e. nog steeds geldt: $tmpShiftWeight < tmpTargShiftWeight$ dan)
 - Sorteert de huishoudens op hun kans $tmpProbEqual1$
 - nieuwe iteratie over deze huishoudens naar oplopende kans $tmpProbEqual1$ (begin bij de laagste)
 - Als $tmpShiftWeight < tmpTargShiftWeight$ dan
 - Verander $choicesZH1101$, $choicesZH1102$ of $choicesZH1103$ van 0 naar 2 (welke ook maar relevant is)
 - $tmpShiftWeight = tmpShiftWeight + hhWeightFac \times tmpNumWorker$
 - Geef een waarschuwing als na afloop van deze iteratie nog steeds geldt dat $tmpShiftWeight < tmpTargShiftWeight$
 - Als $tmpCountCompanyCar < tmpCountWorker(secteur) \times inTargPercCompanyCar$ (dus er zijn te weinig ZH-auto's)
 - Sorteert de huishoudens die een ZH-auto weg hebben gedaan op hun kans $tmpProbDown$

- $\text{tmpTargShiftWeight} = \text{tmpCountCompanyCar} - (\text{tmpCountWorker}(\text{sector}) \times \text{inTargPercCompanyCar})$
- $\text{tmpShiftWeight} = 0$
- Iteratie over deze huishoudens naar oplopende kans tmpProbDown (begin bij de laagste)
 - Als $\text{tmpShiftWeight} < \text{tmpTargShiftWeight}$ dan
 - Verander choicesZH1101 , choicesZH1102 of choicesZH1103 van 2 naar 0 (welke ook maar relevant is)
 - $\text{tmpShiftWeight} = \text{tmpShiftWeight} + \text{hhWeightFac} \times \text{tmpNumWorker}$
- Het kan zijn dat er niet voldoende huishoudens zijn die in de vorige stap zijn omgezet (i.e. nog steeds geldt: $\text{tmpShiftWeight} < \text{tmpTargShiftWeight}$ dan)
 - Sorteer de huishoudens op hun kans tmpProbEqual2
 - nieuwe iteratie over deze huishoudens naar oplopende kans tmpProbEqual2 (begin bij de laagste)
 - Als $\text{tmpShiftWeight} < \text{tmpTargShiftWeight}$ dan
 - Verander choicesZH1101 , choicesZH1102 of choicesZH1103 van 0 naar 1 (welke ook maar relevant is)
 - $\text{tmpShiftWeight} = \text{tmpShiftWeight} + \text{hhWeightFac} \times \text{tmpNumWorker}$
 - Geef een waarschuwing als na afloop van deze iteratie nog steeds geldt dat $\text{tmpShiftWeight} < \text{tmpTargShiftWeight}$

14. Module ZH115 - Welke zakelijke auto gaat (mogelijk) weg uit het huishouden?

14.1 Inleiding

In de vorige module wordt geïtereerd over huishoudens, in de volgende module (ZH120) wordt geïtereerd over zakelijke auto's. In deze administratieve module wordt een koppeling gelegd tussen de huishoudens en de zakelijke auto's. Dit is nodig aangezien de beschikbare alternatieven in module ZH120 samenhangen met

- het aantal zakelijke auto's in het huishouden in het vorige jaar $tmpNumBusCarPrevYr$ (reeds berekend in ZH110);
- het aantal werkende volwassenen in het lopende jaar ($hhNumWorkAdult(N)$); en
- de gemaakte keuze in de vorige module ZH110.

We kunnen de volgende situaties onderscheiden:

Situatie	Zakelijke auto's in vorig jaar	Werkende volwassenen in lopend jaar	Keuze in ZH110	Beschikbare alternatieven in ZH120	Toelichting
1	1	Niet relevant	$choicesZH1102 = 0$	0,1,2	Huishouden had één zakelijke auto en houdt er één. De bestaande auto wordt mogelijk vervangen. Zo ja, dan wordt de bestaande auto verhandeld of gesloopt.
2	1	Niet relevant	$choicesZH1102 = 1$	0	Huishouden had één zakelijke auto en er komt er één bij. De bestaande auto blijft ongewijzigd (omdat er maar één transactie per jaar per huishouden kan plaatsvinden).
3	1	Niet relevant	$choicesZH1102 = 2$	1,2	De bestaande zakelijke auto gaat weg. Twee opties: handel of sloop
4	2	Niet relevant	$choicesZH1103 = 0$	Oudste: 0,1,2 Jongste: 0	Huishouden had 2 zakelijke auto's en dit blijft ongewijzigd. De oudste bestaande auto wordt mogelijk vervangen. Zo ja, dan wordt de bestaande auto verhandeld of gesloopt. De jongere bestaande auto blijft ongewijzigd
5	2	Niet relevant	$choicesZH1103 = 1$	0	Huishouden had twee zakelijke auto's en er komt er één bij. De bestaande auto blijft ongewijzigd (omdat er maar één transactie per jaar per huishouden kan plaatsvinden).
6	2	1 of meer	$choicesZH1103 = 2$	Oudste: 1,2 Jongste: 0	De oudste van de bestaande zakelijke auto's gaat weg (handel of sloop). De jongste auto blijft ongewijzigd
7	2	0	$choicesZH1103 = 2$	Beide auto's: 1,2	Dit is een uitzondering op de regel dat er maar één transactie per jaar kan plaatsvinden. Omdat er geen werkende volwassenen meer zijn, moeten alle zakelijke auto's weg uit het huishouden (naar handel of sloop).

Situatie	Zakelijke auto's in vorig jaar	Werkende volwassenen in lopend jaar	Keuze in ZH110	Beschikbare alternatieven in ZH120	Toelichting
8	3	Niet relevant	choicesZH1103 = 0	Oudste: 0,1,2 Overigen: 0	Huishouden had 3 zakelijke auto's en dit blijft ongewijzigd. De oudste bestaande auto wordt mogelijk vervangen. Zo ja, dan wordt de bestaande auto verhandeld of gesloopt. De jongere bestaande auto's blijven ongewijzigd
9	3	2 of meer	choicesZH1103 = 2	Oudste: 1,2 Overigen: 0	De oudste van de bestaande zakelijke auto's gaat weg (handel of sloop). De overige auto's blijven ongewijzigd
10	3	1	choicesZH1103 = 2	Oudste: 1,2 Middelste: 1,2 Jongste: 0	Dit is een uitzondering op de regel dat er maar één transactie per jaar kan plaatsvinden. Omdat er maar één werkende volwassenen is, moeten er twee zakelijke auto's weg uit het huishouden.
11	3	0	choicesZH1103 = 2	Alle auto's: 1,2	Dit is een uitzondering op de regel dat er maar één transactie per jaar kan plaatsvinden. Omdat er geen werkende volwassenen meer zijn, moeten alle zakelijke auto's weg uit het huishouden.
12	Huishouden was vorig jaar actief, maar is dit jaar niet meer actief, en had minstens één zakelijke auto			Alle auto's: 1,2	Alle resterende zakelijke auto's worden verhandeld of gesloopt.

Merk op: aangezien er maximaal één nieuwe zakelijke auto per jaar aan een huishouden wordt toegevoegd (als extra of als vervangende zakelijke auto), zal altijd duidelijk zijn welke zakelijke auto het oudst / jongst is. Echter, in de beginpopulatie kan het voorkomen dat er twee of meer zakelijke auto's zijn met hetzelfde bouwjaar. Dan bepaalt de volgorde waarin ze in de database staan welke auto als het oudst wordt aangemerkt.

In deze module ZH115 wordt bepaald welke zakelijke auto welke keuzeset krijgt in module ZH120. Dit gaat via een keuzesetvariabele `tmpcarChoiceSet` die de volgende waarden kan hebben:

- 0: "Alleen alternatief 0 is beschikbaar"
- 21: "Alternatief 1 en 2 zijn beschikbaar"
- 210: "Alternatief 0, 1 en 2 zijn beschikbaar"
- -9 (niet bepaald, standaardwaarde voor alle huishoudens)

Module ZH115 is een administratieve module zonder keuzemodel.

14.2 Implementatie

14.2.1 Doel

Bepalen van de status van een bestaand huishouden `tmphhStatus_ZH115` (conform de eerste kolom in de tabel hierboven) en bepalen van de keuzeset voor een bestaande zakelijke auto `tmpcarChoiceSet`

14.2.2 Stappen

- Initieer de variabele `tmphhStatus_ZH115` met als dimensie het aantal huishoudens. Zet `tmphhStatus_ZH115` standaard op -9
- Iteratie over alle huishoudens met `hhStatus(N) = 1` of `2` (i.e. nieuwe of bestaande huishoudens) en `tmpNumBusCarPrevYr >= 1` (i.e. met minstens één zakelijke auto in het vorige jaar))
 - Als `tmpNumBusCarPrevYr = 1` en `choicesZH1102 = 0` dan `tmphhStatus_ZH115 = 1`
 - Als `tmpNumBusCarPrevYr = 1` en `choicesZH1102 = 1` dan `tmphhStatus_ZH115 = 2`
 - Als `tmpNumBusCarPrevYr = 1` en `choicesZH1102 = 2` dan `tmphhStatus_ZH115 = 3`

- Als tmpNumBusCarPrevYr = 2 en choicesZH1103 = 0 dan tmphhStatus_ZH115 = 4
 - Als tmpNumBusCarPrevYr = 2 en choicesZH1103 = 1 dan tmphhStatus_ZH115 = 5
 - Als tmpNumBusCarPrevYr = 2 en hhNumWorkAdult(N) >= 1 en choicesZH1103 = 2 dan tmphhStatus_ZH115 = 6
 - Als tmpNumBusCarPrevYr = 2 en hhNumWorkAdult(N) = 0 en choicesZH1103 = 2 dan tmphhStatus_ZH115 = 7
 - Als tmpNumBusCarPrevYr = 3 en choicesZH1103 = 0 dan tmphhStatus_ZH115 = 8
 - Als tmpNumBusCarPrevYr = 3 en hhNumWorkAdult(N) >= 2 en choicesZH1103 = 2 dan tmphhStatus_ZH115 = 9
 - Als tmpNumBusCarPrevYr = 3 en hhNumWorkAdult(N) = 1 en choicesZH1103 = 2 dan tmphhStatus_ZH115 = 10
 - Als tmpNumBusCarPrevYr = 3 en hhNumWorkAdult(N) = 0 en choicesZH1103 = 2 dan tmphhStatus_ZH115 = 11
 - Als tmpNumBusCarPrevYr >= 1 en hhStatus(N) = 3 (eerste jaar niet meer actief) dan tmphhStatus_ZH115 = 12
- Initieer de variabele tmpcarChoiceSet met als dimensie het aantal auto's. Zet tmpcarChoiceSet standaard op -9
 - Maak een array met alle ID-nummers van auto's (die in het jaar N-1 actief waren) met
 - carOwnType = 1,
 - carStatus(N-1) = 1 of 2;
 gesorteerd op hhID (oplopend) en op bouwjaar (oplopend, dus van oud naar jong).
 - Zet een fout-dummy op false
 - Itereer over alle auto's in bovengenoemde array
 - Zoek de tmphhStatus_ZH115 van het bijbehorende huishouden
 - Als tmphhStatus_ZH115 = 2 of 5 dan tmpcarChoiceSet = 0
 - Als tmphhStatus_ZH115 = 3, 7, 11 of 12 dan tmpcarChoiceSet = 21
 - Als tmphhStatus_ZH115 = 1 dan tmpcarChoiceSet = 210
 - Als tmphhStatus_ZH115 = 4 dan tmpcarChoiceSet = 210 (eerste keer dat je hem tegenkomt)
 - Heeft volgende item in de array zelfde hhID? Zo ja, ga naar volgende iteratie en zet tmpcarChoiceSet = 0. Zo nee, dan foutdummy = true
 - Als tmphhStatus_ZH115 = 8 dan tmpcarChoiceSet = 210 (eerste keer dat je hem tegenkomt)
 - Heeft volgende item in de array zelfde hhID? Zo ja, ga naar volgende iteratie en zet tmpcarChoiceSet = 0. Zo nee, dan foutdummy = true
 - Nogmaals: heeft volgende item in de array zelfde hhID? Zo ja, ga naar volgende iteratie en zet tmpcarChoiceSet = 0. Zo nee, dan foutdummy = true
 - Als tmphhStatus_ZH115 = 6 of 9 dan tmpcarChoiceSet = 21 (eerste keer dat je hem tegenkomt)
 - Heeft volgende item in de array zelfde hhID? Zo ja, ga naar volgende iteratie en zet tmpcarChoiceSet = 0. Zo nee, dan foutdummy = true

- Als `tmphhStatus_ZH115 = 10` dan `tmpcarChoiceSet = 21` (eerste keer dat je hem tegenkomt)
 - o Heeft volgende item in de array zelfde `hhID`? Zo ja, ga naar volgende iteratie en zet `tmpcarChoiceSet = 21`. Zo nee, dan `foutdummy = true`
 - o Nogmaals: heeft volgende item in de array zelfde `hhID`? Zo ja, ga naar volgende iteratie en zet `tmpcarChoiceSet = 0`. Zo nee, dan `foutdummy = true`

14.2.3 Controles

- Alle actieve huishoudens met `tmpNumBusCarPrevYr >= 1` hebben `tmphhStatus_ZH115` tussen 1 en 11
- Alle zakelijke auto's in huishoudens in het autobestand hebben een `tmpcarChoiceSet` met als waarde 0, 21 of 210
- `Foutdummy` moet op false staan

15. Module ZH120 - Houden, handel of sloop voor zakelijke auto's in huishoudens

15.1 Inleiding

Dit model bepaalt of een “zakelijke auto in huishouden” die op 1 januari van een jaar in het autopark aanwezig is, bij het huidige huishouden blijft of in de loop van het jaar wordt verhandeld of wordt gesloopt. Echter, in bepaalde gevallen zijn niet al deze drie alternatieven beschikbaar. Zie voor een uitgebreide beschrijving van de beschikbaarheden de introductie van module ZH115.

In geval van verhandeling kan dat op de tweedehands markt zijn, of via export: alle auto's die op de tweedehands markt worden aangeboden maar waar geen (voldoende) vraag naar is, worden geëxporteerd. Dit laatste wordt niet in deze module bepaald, maar pas nadat alle typekeuzemodules zijn gedraaid.

Verder houdt deze module een variabele `tmphhReplaceBusCar` bij die aangeeft of er sprake is van vervanging van een zakelijke auto in huishouden. Zo ja, dan wordt er in module ZH140 een zakelijke auto aan het huishouden toegevoegd als vervanging van de bestaande auto. Ook zorgt deze variabele in de autotypekeuzemodule voor de koppeling met de kenmerken van de vervangen auto.

15.2 Model

15.2.1 Opzet

We gebruiken hiervoor een logit-model, waarbij het nut van een alternatief middels een “piece-wise linear” functie afhangt van de leeftijd van de auto. De coëfficiënten van deze piece-wise linear functie hangen af van de merkgroep, het segment en de energiebron van de auto.

15.2.2 Alternatieven

Het model heeft drie alternatieven:

- 1: “Geen verandering”, i.e. huishouden houdt deze zakelijke auto;
- 2: “Handel”, i.e. de auto gaat weg uit het huishouden en gaat naar de handel. De auto wordt hetzij verhandeld op de tweedehandsmarkt of wordt geëxporteerd, maar dat wordt pas later bepaald;
- 3: “Sloop”, i.e. de auto gaat weg uit het huishouden en gaat naar de sloop.

De alternatieven zijn niet altijd beschikbaar.

15.2.3 Schattingswijze

In de RDW-transactiedata zijn alle zakelijke auto's (`SOORT_REF = “R”`) geselecteerd die op 1 januari 2018 actief waren. Voor elk van deze auto is vervolgens bepaald wat de status op 1 januari 2019 is:

- Nog steeds actief en bij dezelfde eigenaar (i.e. keuze = 0 “Geen verandering”);
- Nog steeds actief en bij andere eigenaar of geëxporteerd (i.e. keuze = 1 “Handel”);
- Niet meer actief en gesloopt (i.e. keuze = 2 “Sloop”).

Per merkgroep/segment/energiebron/bouwjaargroep-klasse is op basis van RDC-data de fractie bepaald van zakelijke auto's die in de categorie “in huishouden” vallen. Deze fracties zijn gebruikt als weegfactoren.

Module ZO120 (voor zakelijke auto's overig) werkt op dezelfde manier als deze module ZH120 en is geschat op dezelfde data. Bij de beschrijving van die module staat uitgelegd dat er een correctie nodig is voor zakelijke auto's overig, en deze correctie heeft ook invloed op de overgangsfracties voor zakelijke auto's in huishoudens. Voor een uitgebreidere toelichting, zie paragraaf 21.2.3.

15.2.4 Modelspecificatie

$$U(1) = 0$$

$$U(2) = \text{ASC_ZH120_2} + \text{age_c0405_ZH120_2} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energy}, \text{Yr}) - 3, 0), 2) + \text{age_c0507_ZH120_2} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energy}, \text{Yr}) - 5, 0), 2) + \text{age_c0819_ZH120_2} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energy}, \text{Yr}) - 7, 0), 12) + \text{calibconst_x_ZH120_2}$$

$$U(3) = \text{ASC_ZH120_3} + \text{age_c1115_ZH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inBusLeaseDurShift}(\text{Yr})_3 - 10, 0), 5) + \text{calibconst_x_ZH120_3}$$

waarbij

- calibconst_x_ZH120_y: calibratieconstante toegepast als carEnergy = x voor alternatief y

Hierbij is de leeftijd gedefinieerd als Yr - carManuYr, dit betekent dat alle auto's die in deze module worden meegenomen een leeftijd van ten minste 1 jaar hebben.

De variabelen inShiftAge en inBusLeaseDurShift maken het mogelijk dat via een aanname de (gemiddelde) leeftijd waarop een auto wordt verhandeld of gesloopt, verandert tussen de jaren. In dat geval verschuiven de verhandel- en sloopcurves lineair met het opgegeven aantal jaar.

15.2.5 Coëfficiënten

Parameter	Waarde	Delta waarde (absoluut)					
		Benzine	Diesel	LPG	PHEV-B	PHEV-D	BEV
ASC2	-1.3061	-	-0.6616	-0.0108	-1.0050	-1.0050	-0.5724
age2_c0405	1.3950	-	0.4020	0.0452	0.1547	0.1547	0.6713
age2_c0607	-0.7596	-	-0.3834	-0.4467	0.2553	0.2553	-1.0642
age2_c0819	-0.1708	-	0.1392	0.1486	-	-	-
ASC3	-6.9615	-	0.2661	-0.7241	-0.0276	-0.0276	-0.0735
age3_c1115	1.0226	-	0.0880	0.3628	-	-	-

Parameter	Waarde	Delta waarde (absoluut)				
		Duits	Frans	Jap./Kor.	Overig	Topmerk
ASC2	-1.3061	-	0.0096	0.1675	-0.0557	0.1946
age2_c0405	1.3950	-	-0.1614	-0.3597	-0.1638	-0.2454
age2_c0607	-0.7596	-	0.7580	0.5794	0.4447	0.2531
age2_c0819	-0.1708	-	-0.2788	-0.1349	-0.1394	-0.0022
ASC3	-6.9615	-	-0.2955	0.1101	-0.4312	0.0123
age3_c1115	1.0226	-	0.0990	-0.1409	0.0235	-0.2770

Parameter	Waarde	Delta waarde (absoluut)				
		Segm. A	Segm. B	Segm. C	Segm. D	Segm. E
ASC2	-1.3061	.0889	.5052	-	.2050	.4371
age2_c0405	1.3950	-.3346	-.4947	-	.1597	-.2194
age2_c0607	-0.7596	.0140	.1627	-	-.2887	-.1647
age2_c0819	-0.1708	.0395	.0315	-	.0348	.0575
ASC3	-6.9615	.9211	.5429	-	-.4572	.4503
age3_c1115	1.0226	-.0938	-.1293	-	.0267	-.3142

Elke coëfficiënt heeft een waarde en drie correcties (“delta’s”): een correctie afhankelijk van de energiebron, een correctie afhankelijk van de merkgroep en een correctie afhankelijk van het segment van de auto. Voorbeeld: de waarde van ASC2 voor een Volkswagen Polo–Diesel is -1.3061 (basis) + -0.6616 (diesel) + 0.5052 (segment B) = -1.4625 . Omdat dit een Duitse auto betreft, hoeft er niet voor de merkgroep gecorrigeerd te worden.

15.3 Implementatie

15.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele `carStatus` voor het jaar `N` voor de zakelijke auto’s in huishoudens

15.3.2 Stappen

- Initieer de variabele `tmphhReplaceBusCar` met als dimensie het aantal huishoudens. Zet `tmphhReplaceBusCar` standaard op `-9`. Merk op dat deze variabele ook beschikbaar moet zijn in model ZH350.
- Iteratie over alle auto’s in het autobestand
 - Selecteer auto’s met
 - `carOwnType = 1`; en
 - `carStatus(N-1) = 1` of `2`;
 - Bereken het nut voor de drie alternatieven
 - Als `tmpcarChoiceSet = 0`, zet dan alternatief 1 “Handel” en 2 “Sloop” op niet-beschikbaar. De keuze zal dus altijd 0 “Geen verandering” worden.
 - Als `tmpcarChoiceSet = 21`, zet dan alternatief 0 “Geen verandering” op niet-beschikbaar
 - Bereken de kans per alternatief
 - Sommeer per alternatief en per energiebron de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
 - Discretiseer de keuze en bepaal voor elke auto de `carStatus(N)`:
 - 2 als keuze = 1 “Geen verandering”
 - 3 als keuze = 2 “Handel”
 - 4 als keuze = 3 “Sloop”
 - Als `tmpcarChoiceSet = 210` en `carStatus(N) <> 2`, zet dan `tmphhReplaceBusCar = carID`
 - Als keuze = 2 “Handel”, dan
 - Bepaal de leeftijdsklasse `carAgeClass` van de auto op basis van de huidige leeftijd (i.e. `N - carManufYr`)
 - Verhoog `typAvail2ndHnd(carBrand, carSegment, carEnergy, carAgeClass)` met `carWeightFac`

15.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per status/energiebron-combinatie als target (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).

15.3.4 Controles

- Als de variabele `inShiftAge(energy, Yr)` op `0,5` wordt gezet, dan moet de gemiddelde leeftijd waarop een auto verhandeld wordt met `0,5` verschuiven.

- Als de variabele `inShiftAge(energy,Yr)` op 0,5 wordt gezet, dan moet de gemiddelde leeftijd waarop een auto gesloopt wordt met 0,5 verschuiven.

16. Module ZH140 - Aanmaken extra zakelijke auto's in huishouden-records

16.1 Inleiding

Een van de mogelijke uitkomsten van modules ZH100, ZH110-1, ZH110-2 en ZH110-3 is dat er een zakelijke auto aan een huishouden wordt toegevoegd (nieuw, extra of ter vervanging van een bestaande zakelijke auto. In deze module wordt deze auto aangemaakt.

Module ZH140 is een administratieve module zonder keuzemodel. Er is wel een random-trekking die bepaalt of de zakelijke auto toebehoort aan een bedrijf dat als beleid heeft om alleen BEV-auto's aan te schaffen (in dat geval worden in de typekeuze alle andere alternatieven op niet-beschikbaar gezet).

16.2 Implementatie

16.2.1 Doel

Aanmaken van nieuwe zakelijke auto's voor de betreffende huishoudens

16.2.2 Stappen

- Zet een counter op 0
- Iteratie over alle huishoudens

– Als

- $\text{choicesZH100} = 1$ of
- $\text{choicesZH101}_1 = 1$ of
- $\text{choicesZH101}_2 = 1$ of
- $\text{choicesZH101}_3 = 1$

dan: maak voor elke benodigde extra auto een record aan in het autobestand, met

- $\text{carOwnType} = 1$;
- $\text{carStatus}(N) = 1$;

– Als

- $\text{tmpHhReplaceBusCar} > 0$

dan: maak voor elke benodigde extra auto een record aan in het autobestand, met

- $\text{carOwnType} = 1$;
- $\text{carStatus}(N) = 15$.

– In alle gevallen, zet

- $\text{carHHID} = \text{hhID}$;
- $\text{carWeightFac}(N) = \text{hhWeightFac}(N)$.

– Trek een random getal. Als deze kleiner is dan inBusBEVPolThisYr , dan zet $\text{carBusBEVPol} = 1$ en anders zet $\text{carBusBEVPol} = 0$

De overige kenmerken worden in een latere module bepaald.

16.2.3 Controles

- Aantal zakelijke auto's is altijd tussen 0 en 3 (grenzen inbegrepen)
- Aantal zakelijke auto's is nooit groter dan het aantal werkende volwassenen
- Alle zakelijke auto's in niet-actieve huishoudens worden weggedaan

17. Module ZH210 - Jaarkilometrage extra zakelijke auto's in huishoudens

17.1 Inleiding

Bepaling van het jaarkilometrage voor zakelijke auto's in huishoudens die in een jaar aan het park worden toegevoegd.

We nemen aan dat zakelijke auto's in huishoudens altijd nieuw zijn wanneer ze ter beschikking komen van een huishouden (in tegenstelling tot zakelijke auto's overig). Ze zijn dus nooit tweedehands. De verdeling van jaarkilometrages van de bestaande set van nieuwe zakelijke auto's kan daarom worden gebruikt voor de verdeling van de jaarkilometrages van de toegevoegde auto's.

Merk op dat wanneer een zakelijke auto in een huishouden vervangen wordt, het jaarkilometrage van de nieuwe (vervangende) auto niet afhangt van het jaarkilometrage van de oude (vervangen) auto. Dit komt omdat we in de data deze koppeling niet hebben kunnen maken. Bij privéauto's was deze koppeling wel mogelijk en daarom is voor die situaties een apart model geschat.

17.2 Model

17.2.1 Opzet

Voor elke toegevoegde zakelijke auto in een huishouden wordt een basisjaarkilometrage getrokken uit een negatief binomiale verdeling. Het werkelijke jaarkilometrage in het jaar dat een extra zakelijke auto in een huishouden komt is daar slechts een deel van, aangezien de toevoeging niet aan het begin van het jaar gebeurt, maar pas ergens halverwege.

17.2.2 Schattingswijze

Regressie-analyse op de jaarkilometrage over 2018 (omgerekend naar een volledig jaar) voor zakelijke auto's met bouwjaar 2018 in de CBS-microdata. Voor de analyse zijn standaard R-routines gebruikt.

17.2.3 Modelspecificatie

Negatief binomiale regressie-vergelijking zonder interactietermen.

17.2.4 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
mu	27481.83	
theta	3.05848	
YrFrac	0.49300	

17.3 Implementatie

17.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele `carKmsYrBase(N)` en `carKmsYr(N)` voor de relevante auto's

17.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - `carOwnType = 1;`
 - `carStatus = 1` of `15` in het jaar `N`.

- Bereken

- $\sigma = \sqrt{\mu_{Z0210} + (\mu_{Z0210} \times \mu_{Z0210} / \theta_{Z0210})}$
- $p = \mu_{Z0210} / (\sigma^2)$
- $n = \theta_{Z0210}$

(Noot: de parameters n en p zijn conform de definitie in <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.stats.nbinom.html>)

- Trek voor elke geselecteerde auto een random getal tussen 0 en 1 (uniforme verdeling)
- Gebruik de inverse cumulatieve functie van de negatieve binomiale distributie met parameters n en p om deze uniform verdeelde random variabele om te zetten naar een negatief binomiaal verdeelde random variabele. Dit is `carKmsYrBase`
- Maximum voor `carKmsYrBase` is `sysMaxCarKmsYrBase`
- Bepaal `carKmsYr = carKmsYrBase x YrFrac_ZH210`
- Pas `carKmsYr` aan voor de ontwikkeling in de kilometerkosten.
 - Zet `ratioCostKm = 1`
 - Iteratie over `Yr = (baseYear+1) ... N`
 - $\text{ratioCostKm} = \text{ratioCostKm} \cdot \left(\frac{\text{parkCostKm}(\text{Yr})}{\text{parkCostKm}(\text{Yr}-1)} \right)^{\text{inCostElastCarUse}(\text{Yr})}$
 - `carKmsYr = carKmsYr · ratioCostKm`

17.3.3 Controles

Bij de gegeven coëfficiënten voor θ en μ , geldt:

$p = 1.11278539E-04$
 $r = 3.058478$

18. Module ZH240 - Jaarkilometrage bestaande zakelijke auto's in huishoudens

18.1 Inleiding

Idem als ZH210, maar dan voor bestaande zakelijke auto's in huishoudens (i.e. zakelijke auto's in huishoudens die in het vorige jaar ook al in het wagenpark bij de huidige eigenaar waren). Deze module wordt ook toegepast voor bestaande zakelijke auto's in huishoudens die in de loop van het jaar worden gesloopt of verhandeld.

18.2 Model

18.2.1 Opzet

Voor elke bestaande zakelijke auto overig wordt een basisjaarkilometrage bepaald. Dit is in beginsel gelijk aan het jaarkilometrage in het voorgaande jaar, gecorrigeerd voor een eventuele ontwikkeling in de gebruikerskosten.

18.3 Implementatie

18.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ voor de relevante auto's

18.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 1$;
 - $carStatus = 2, 3, 4, 5$ in het jaar N .
- Bereken
 - $carKmsYrBase = carKmsYrBase(N-1)$
- Bepaal $carKmsYr$:
 - Als $carStatus = 2$ dan $carKmsYr = carKmsYrBase$
 - Als $carStatus = 3, 4$ of 5 dan $carKmsYr = carKmsYrBase \times YrFrac_ZH240$
- Pas $carKmsYr$ aan voor de ontwikkeling in de kilometerkosten.
 - Zet $ratioCostKm = 1$
 - Iteratie over $Yr = (baseYear+1) \dots carPurchaseYr$
 - $ratioCostKm = ratioCostKm \cdot (parkCostKm(Yr) / parkCostKm(Yr-1)) ^ inCostElastCarUse(Yr)$
 - Iteratie over $Yr = (carPurchaseYr +1) \dots N$

- $\text{ratioCostKm} = \text{ratioCostKm} \cdot \left(\frac{\text{carCostKm}(\text{Yr})}{\text{carCostKm}(\text{Yr}-1)} \right)^{\text{inCostElastCarUse}(\text{Yr})}$
- $\text{carKmsYr} = \text{carKmsYr} \cdot \text{ratioCostKm}$

Merk op dat carKmsYrBase afhankelijk is van carKmsYrBase in het vorige jaar, maar daar zit ratioCostKm niet in verwerkt, dus er is geen dubbeltelling.

19. Module ZH310 - Typekeuze eerste of extra zakelijke auto in huishoudens

19.1 Inleiding

Autotypekeuze voor de eerste of voor een extra zakelijke auto in huishoudens die in het lopende jaar aan het autopark worden toegevoegd.

19.2 Model

19.2.1 Opzet

Logit-model

Dit model is geschat op VNA-data. In de bijbehorende enquête zijn respondenten gevraagd naar hun bruto persoonlijk inkomen ("Wat is uw bruto jaarkinkomen?"). In de rest van SPARK wordt gewerkt met besteedbaar huishoudinkomen, hoewel dit in de huishoudsimulator voor praktische redenen verdeeld wordt over personen. Dat betekent dat we voor deze module moeten rekenen met het gemiddelde inkomen van de werkzame personen in het huishouden. Vervolgens moeten we dit "bestedbaar inkomen" nog omzetten naar een bruto inkomen. Hiervoor gebruiken we een standaardfactor 1,667 (uitgaande van een gemiddelde belastingtarief van 40%). Aangezien de VNA-categorieën heel grof zijn, is een preciezere omzetting niet nodig.

19.2.2 Alternatieven

150 alternatieven: alle combinaties tussen carBrand (1-5), carSegment(1-5) en carEnergy(1-6). Er wordt aangenomen dat de gekozen auto's altijd nieuw zijn en nooit geïmporteerd zijn.

19.2.3 Schattingswijze

Logit-schatting met ALOGIT

19.2.4 Modelspecificatie

$U(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}) =$

$$\begin{aligned} & \text{dum_Brand_ZH310}(\text{brand}) \\ & + \text{dum_Segment_ZH310}(\text{segment}) \\ & + \text{dum_SegmentCarKms_ZH310}(\text{segment}, \text{carKmsYrBase}) \\ & + \text{cf_SegmentHHsize_ZH310}(\text{segment}) \times \text{tmpHHsize2} \\ & + \text{dum_Energy_ZH310}(\text{energy}) \\ & + \text{dum_EnergyIncome_ZH310}(\text{energy}, \text{tmpIncome}) \\ & + \text{dum_EnergyCarKms_ZH310}(\text{energy}, \text{carKmsYrBase}) \\ & + \text{dum_BEV_diffusion_ZH310}(N) \\ & + \text{cf_costLeaseBus_ZH310}(\text{tmpIncome}) \times \text{typCostLeaseBus} \\ & + \text{cf_costAddTax_ZH310}(\text{tmpIncome}) \times \text{typCostAddTax} \end{aligned}$$

waarbij carKmsYrBase het aantal gereden kilometers op jaarbasis is, zoals dat in module ZH210 is berekend.

19.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Kostencoëfficiënt (afhankelijk van persoonlijk inkomen)								
Ondergrens inkomen	0	30001	40001	60001	80001	100001	150001	
Bovengrens inkomen	30000	40000	60000	80000	100000	150000	999999	
cf_costLeaseBus	-0.00156	-0.00091	-0.00059	-0.00033	-0.00013	0.00000	0.00000	Jaarlijkse leasekosten (in euro)
cf_costAddTax	-0.00055	-0.00033	-0.00023	-0.00018	-0.00014	-0.00008	0.00000	Bijstelling (in euro)
Merkgroep								
	1	2	3	4	5			
dum_Brand	0	-0.12040	-0.37340	-0.07144	1.74800			
Segment								
	1	2	3	4	5			
dum_Segment	-1.38600	-0.82480	0	-0.34620	0.40050			
cf_SegmentHHSIZE	-0.07764	-0.07764	0	0	-0.02445	Aantal personen in huishouden boven 2		
dum_SegmentCarKms	-1.11600	-0.32860	0	-0.38470	-0.67580	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10001 en 20000 ligt		
dum_SegmentCarKms	-2.06430	-0.91500	0	-0.25790	-0.60557	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20001 en 30000 ligt		
dum_SegmentCarKms	-2.66700	-1.16830	0	-0.10510	-0.85817	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 30001 en 40000 ligt		
dum_SegmentCarKms	-2.75000	-1.31280	0	0.10350	-0.78222	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 40001 en 50000 ligt		
dum_SegmentCarKms	-3.45590	-1.57310	0	0.11248	-0.78467	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 50001 en 60000 ligt		
dum_SegmentCarKms	-3.05410	-1.61305	0	0.44598	-0.57537	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 60001 en 70000 ligt		
dum_SegmentCarKms	-2.67970	-1.51185	0	0.34408	-0.53073	Indicator (0/1) als jaarkilometrage meer dan 70001 is		
Energiebron								
	1	2	3	4	5	6		
dum_Energy	0	0.30930	-5.26800	-2.02700	-2.02700	-2.86600		
dum_EnergyIncome	0	-0.87530	0	1.21500	1.21500	-	Indicator (0/1) als huishoudinkomen meer dan 80001 euro bedraagt	
dum_EnergyIncome	-	-	-	-	-	2.33600	Indicator (0/1) als huishoudinkomen meer dan 100001 euro bedraagt	
dum_EnergyCarKms	0	0	0	0.35690	0	0	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10001 en 20000 ligt	
dum_EnergyCarKms	0	0.58010	-0.79910	0.53620	0	-0.21530	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20001 en 30000 ligt	
dum_EnergyCarKms	0	1.40720	-1.33410	0.43110	0.42590	-0.21530	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 30001 en 40000 ligt	
dum_EnergyCarKms	0	2.39430	0.38890	0.10150	0.82790	-0.02520	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 40001 en 50000 ligt	
dum_EnergyCarKms	0	3.15500	0.84000	0.48220	1.49900	0.32980	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 50001 en 60000 ligt	
dum_EnergyCarKms	0	3.64270	1.69930	-0.85580	1.96820	0.62940	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 60001 en 70000 ligt	
dum_EnergyCarKms	0	3.64270	1.69930	-0.38780	1.06460	0.62940	Indicator (0/1) als jaarkilometrage meer dan 70001 is	

19.3 Implementatie

19.3.1 Doel

Bijwerken van alle nog niet ingevulde car-variabelen voor de relevante auto's

19.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 1$;
 - $carStatus(N) = 1$
 - Bepaal tmpIncome
 - Zet $tmpNettInc = 0$
 - Iteratie over alle personen in het huishouden
 - Als voor deze persoon geldt: $pSecStatus = 2$ (i.e. werkzaam), dan $tmpNettInc = tmpNettInc + pIncome$
 - $tmpIncome = 1.667 \times tmpNettInc / hhNumWorkAdult$
 - Bepaal $tmpHHSIZE2 = \max(hhNumPers - 2, 0)$

- Bereken het nut voor 150 alternatieven, zet nut op min-oneindig voor niet-beschikbare alternatieven. Deze beschikbaarheid wordt gegeven door `typAvailZH` (met de index voor de `carAgeClass` gelijk aan 1, i.e. nieuwe auto's).
- Als `carBusBEVPol = 1`, dan zet alle alternatieven met `energy <> 6` (i.e. alle niet-BEV-alternatieven) op min-oneindig.
- Bereken de kans op elke autotype
- Trek reeks randomgetallen
- Bepaal op basis van de berekende kansen en de reeks randomgetallen voor elke auto het type (i.e. een gewogen trekking uit alle mogelijkheden).
- Uit dit type volgt voor elke auto: `carBrand`, `carSegment`, `carEnergy`. Daarnaast is `carManufYr = N` en `carImportStatus = 0`
- Het aanmaken van een nieuw record in het autobestand, en het vullen van de kenmerken op basis van een van de voorbeeldauto's gebeurt in de administratiemodule PH380.

19.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per type als target (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).

20. Module ZH350 - Typekeuze vervangende zakelijke auto in huishoudens

20.1 Inleiding

Autotypekeuze voor een zakelijke auto in een huishouden die in het lopende jaar een bestaande zakelijke auto in het huishouden vervangt.

20.2 Model

20.2.1 Opzet

Logit-model

Dit model is geschat op VNA-data. Zie de toelichting in §19.2.1 over het gebruik van bruto persoonlijk inkomen versus besteedbaar huishoudinkomen.

20.2.2 Alternatieven

150 alternatieven: alle combinaties tussen carBrand (1-5), carSegment(1-5) en carEnergy(1-6). Er wordt aangenomen dat de gekozen auto's altijd nieuw zijn en nooit geïmporteerd zijn.

20.2.3 Schattingswijze

Logit-schatting met ALOGIT

20.2.4 Modelspecificatie

$U(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}) =$

```
+ dum_AgeClass_PH350(prevageclass, ageclass)
+ dum_Brand_ZH350(prevbrand, brand)
+ dum_Segment_ZH350(prevsegment, segment)
+ dum_SegmentCarKms_ZH350(segment, carKmsYrBase)
+ dum_SegmentAgeHPers_ZH350(segment, hhAgeHPers)

+ dum_Energy_ZH350(prevenenergy, energy)
+ dum_EnergyCarKms_ZH350(energy, carKmsYrBase)

+ dum_BEV_diffusion_ZH350(N)

+ cf_costLeaseBus_ZH350(tmpIncome) x typCostLeaseBus
+ cf_costAddTax_ZH350(tmpIncome) x typCostAddTax
```

waarbij

- prevbrand, prevsegment, prevenenergy de kenmerken zijn van de auto die vervangen wordt. Dit zijn de kenmerken van de auto met als ID-nummer tmphhReplaceBusCar(hhID) waarbij hhID het ID-nummer is van de huishouden waartoe de auto behoort waar deze module het autotype van bepaalt.
- carKmsYrBase het aantal gereden kilometers op jaarbasis is, zoals dat in module ZH210 is berekend.

20.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Kostencoëfficiënt (afhankelijk van persoonlijk inkomen)							
Ondergrens inkomen	0	80001	100001	150001			
Bovengrens inkomen	80000	100000	150000	999999			
cf_costLeaseBus	-2.08E-04	-1.30E-04	-7.95E-05	-3.82E-05			Jaarlijkse leasekosten (in euro)
cf_costAddTax	-1.52E-04	-1.23E-04	-1.04E-04	-8.85E-05			Bijtelling (in euro)
Merkgroep							
	1	2	3	4	5		
dum_Brand	0	-1.9450	-1.9330	-1.1720	0.9315		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 1
dum_Brand	-1.1540	0	-1.3440	-0.9665	0.8447		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 2
dum_Brand	-2.0290	-2.1790	0	-1.4930	0.2209		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 3
dum_Brand	-2.1500	-2.9200	-2.6360	0	-0.1726		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 4
dum_Brand	-4.3800	-5.0750	-4.8650	-3.6440	0		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 5
Segment							
	1	2	3	4	5		
dum_Segment	0	-1.9450	-1.9330	-1.1720	0.9315		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 1
dum_Segment	-1.1540	0	-1.3440	-0.9665	0.8447		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 2
dum_Segment	-2.0290	-2.1790	0	-1.4930	0.2209		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 3
dum_Segment	-2.1500	-2.9200	-2.6360	0	-0.1726		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 4
dum_Segment	-4.3800	-5.0750	-4.8650	-3.6440	0		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 5
dum_SegmentAgeHPers	0.70450	-	0	0	0		Indicator (0/1) als gem. leeftijd van hoofdpersonen >= 45 is
dum_SegmentAgeHPers	-	0.29960	0	0	0		Indicator (0/1) als gem. leeftijd van hoofdpersonen tussen 45 en 54 is
dum_SegmentAgeHPers	-	0.91700	0	0	0		Indicator (0/1) als gem. leeftijd van hoofdpersonen >= 55 is
dum_SegmentCarKms	0	-0.57010	0	0.11590	0.88290		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10001 en 20000 ligt
dum_SegmentCarKms	0	-0.60128	0	0.26570	1.57830		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20001 en 30000 ligt
dum_SegmentCarKms	0	-0.55088	0	0.56560	2.27080		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 30001 en 40000 ligt
dum_SegmentCarKms	0	-0.30798	0	0.81420	2.78570		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 40001 en 50000 ligt
dum_SegmentCarKms	0	0.07732	0	1.04480	3.20140		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 50001 en 60000 ligt
dum_SegmentCarKms	0	0.65602	0	1.16210	3.68970		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 60001 en 70000 ligt
dum_SegmentCarKms	0	0.96852	0	1.77030	3.99770		Indicator (0/1) als jaarkilometrage meer dan 70001 is
Energiebron							
	1	2	3	4	5	6	
dum_Energy	0	-1.7190	-3.8320	-4.5740	-4.5740	-2.7610	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 1
dum_Energy	-1.2730	0	-5.0550	-4.4210	-4.4210	-2.8970	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 2
dum_Energy	0	1.4880	0	0	0	0	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 3
dum_Energy	2.1100	1.5310	0	-1.0110	-1.0110	1.5600	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 4
dum_Energy	2.1100	1.5310	0	-1.0110	-1.0110	1.5600	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 5
dum_Energy	-2.6550	-2.6800	0	-4.1520	-4.1520	0	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 6
dum_EnergyCarKms	0	-0.03225	-0.14310	0.45160	-0.04855	-0.10760	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10001 en 20000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	-0.03225	-0.51310	1.08900	-0.07438	-0.26200	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20001 en 30000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	0.01594	-0.77520	1.58710	-0.00508	-0.48380	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 30001 en 40000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	0.13304	-1.05310	2.02790	0.07038	-0.70290	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 40001 en 50000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	0.27894	-1.20870	2.27310	0.28168	-1.01460	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 50001 en 60000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	0.51379	-1.20870	2.27310	0.54798	-1.28770	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 60001 en 70000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	0.71859	-1.20870	2.27310	0.54798	-1.28770	Indicator (0/1) als jaarkilometrage meer dan 70001 is

20.3 Implementatie

20.3.1 Doel

Bijwerken van alle nog niet ingevulde car-variabelen voor de relevante auto's

20.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - carOwnType = 1;

- $carStatus(N) = 15$
- Bepaal $prevbrand = carBrand(tmpHHReplaceBusCar(carHHID(i)))$, waarbij i het indexnummer is van de geselecteerde auto. Analoog voor $prevsegment$ en $prevenergy$,
- Bepaal $tmpIncome$
 - Zet $tmpNettInc = 0$
 - Iteratie over alle personen in het huishouden
 - Als voor deze persoon geldt: $pSecStatus = 2$ (i.e. werkzaam), dan $tmpNettInc = tmpNettInc + pIncome$
 - $tmpIncome = 1.667 \times tmpNettInc / hhNumWorkAdult$
- Bereken het nut voor 150 alternatieven, zet nut op min-oneindig voor niet-beschikbare alternatieven. Deze beschikbaarheid wordt gegeven door $typAvailZH$ (met de index voor de $carAgeClass$ gelijk aan 1, i.e. nieuwe auto's).
- Als $carBusBEVPol = 1$, dan zet alle alternatieven met $energy <> 6$ (i.e. alle niet-BEV-alternatieven) op min-oneindig.
- Bereken de kans op elke autotype
- Trek reeks randomgetallen
- Bepaal op basis van de berekende kansen en de reeks randomgetallen voor elke auto het type (i.e. een gewogen trekking uit alle mogelijkheden).
- Uit dit type volgt voor elke auto: $carBrand$, $carSegment$, $carEnergy$. Daarnaast is $carManufYr = N$ en $carImportStatus = 0$
- Het aanmaken van een nieuw record in het autobestand, en het vullen van de kenmerken op basis van een van de voorbeeldauto's gebeurt in de administratiemodule PH380.

20.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per type als target (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).

21. Module ZO120 - Houden, handel of sloop voor zakelijke auto's overig

21.1 Inleiding

Dit model bepaalt of een “zakelijke auto - overig” die op 1 januari van een jaar in het autopark aanwezig is, bij het huidige huishouden blijft of in de loop van het jaar wordt verhandeld of wordt gesloopt. In geval van verkoop kan dat op de tweedehands markt zijn, of via export: alle auto's die op de tweedehands markt worden aangeboden maar waar geen (voldoende) vraag naar is, worden geëxporteerd. Dit laatste wordt niet in deze module bepaald.

21.2 Model

21.2.1 Opzet

We gebruiken hiervoor een logit-model, waarbij het nut van een alternatief middels een “piece-wise linear” functie afhangt van de leeftijd van de auto. De coëfficiënten van deze piece-wise linear functie hangen af van de merkgroep, het segment en de energiebron van de auto.

21.2.2 Alternatieven

Het model heeft drie alternatieven:

- 1: “Geen verandering”, i.e. huishouden houdt deze zakelijke auto;
- 2: “Handel”, i.e. de auto gaat weg uit het huishouden en gaat naar de handel. De auto wordt hetzij verhandeld op de tweedehandsmarkt of wordt geëxporteerd, maar dat wordt pas later bepaald;
- 3: “Sloop”, i.e. de auto gaat weg uit het huishouden en gaat naar de sloop.

De alternatieven zijn altijd beschikbaar.

21.2.3 Schattingswijze

In de RDW-transactiedata zijn alle zakelijke auto's (SOORT_REF = “R”) geselecteerd die op 1 januari 2018 actief waren. Voor elk van deze auto is vervolgens bepaald wat de status op 1 januari 2019 is:

- Nog steeds actief en bij dezelfde eigenaar (i.e. keuze = 0 “Geen verandering”);
- Nog steeds actief en bij andere eigenaar of geëxporteerd (i.e. keuze = 1 “Handel”);
- Niet meer actief en gesloopt (i.e. keuze = 2 “Sloop”).

Per merkgroep/segment/energiebron/bouwjaargroep-klasse is op basis van RDC-data de fractie bepaald van zakelijke auto's die in de categorie “Overig” vallen. Deze fracties zijn gebruikt als weegfactoren.

Deze fracties beïnvloeden de kansen niet. Zonder verdere aanpassing zou dit leiden tot een vergelijkbaar model voor zakelijke auto's in huishoudens en zakelijke auto's overig. Maar dit is niet wenselijk. De grote kans op handel na ca. 4 jaar is typisch voor leaseauto's, dus voor zakelijke auto's in huishoudens en typisch NIET voor overige zakelijke auto's. Daarom is het noodzakelijk om een correctie uit te voeren:

- De kans op handel voor ZO-auto's tussen 1 – 5 jaar wordt gelijk gezet aan de kans op handel voor ZO-auto's tussen 6 – 10 jaar (per type)
- Kans op handel voor ZH-auto's tussen 1 – 5 jaar wordt zodanig aangepast dat totaal aantal verhandelde auto's gelijk blijft (i.e. de kans op handel van ZH+ZO-auto's samen blijft ongewijzigd).

Vervolgens is er een logit-schatting uitgevoerd.

21.2.4 Modelspecificatie

$$U(1) = 0$$

$$\begin{aligned}
 U(2) = & \text{ASC_Z0120_2} \\
 & + \text{age_c0305_Z0120_2} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 3, 0), 2) \\
 & + \text{age_c0507_Z0120_2} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 5, 0), 2) \\
 & + \text{age_c0719_Z0120_2} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 7, 0), 12) \\
 & + \text{age_c1930_Z0120_2} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 19, 0), 11) \\
 & + \text{calibconst_x_Z0120_2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U(3) = & \text{ASC_Z0120_3} \\
 & + \text{age_c1015_Z0120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAgeZ0120_3} - 10, 0), 5) \\
 & + \text{age_c1520_Z0120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAgeZ0120_3} - 15, 0), 5) \\
 & + \text{age_c2230_Z0120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAgeZ0120_3} - 22, 0), 8) \\
 & + \text{calibconst_x_Z0120_3}
 \end{aligned}$$

waarbij

- $\text{calibconst_x_ZH120_y}$: calibratieconstante toegepast als $\text{carEnergy} = x$ voor alternatief y

Hierbij is de leeftijd gedefinieerd als $\text{Yr} - \text{carManuYr}$, dit betekent dat alle auto's die in deze module worden meegenomen een leeftijd van ten minste 1 jaar hebben.

De variabelen $\text{inShiftAge}(\text{energy}, \text{Yr})$ en inShiftAgeZ0120_3 maken het mogelijk dat via een aanname de (gemiddelde) leeftijd waarop een auto wordt verhandeld of gesloopt, verandert tussen de jaren. In dat geval verschuiven de verhandel- en sloopcurves lineair met het opgegeven aantal jaar.

21.2.5 Coëfficiënten

Elke coëfficiënt heeft een waarde en drie correcties ("delta's"): een correctie afhankelijk van de energiebron, een correctie afhankelijk van de merkgroep en een correctie afhankelijk van het segment van de auto. Voorbeeld: de waarde van ASC2 voor een Volkswagen Polo–Diesel is -1.2259 (basis) + -0.4318 (diesel) + 0.2188 (segment B) = -1.4389 . Omdat dit een Duitse auto betreft, hoeft er niet voor de merkgroep gecorrigeerd te worden.

Parameter	Waarde	Delta waarde (absoluut)					
		Benzine	Diesel	LPG	PHEV-B	PHEV-D	BEV
ASC2	-1.2259	-	-0.4318	-0.0950	-1.0606	-1.0606	-1.3318
age2_c0405	0.1936	-	0.3182	0.3755	1.1643	1.1643	0.6889
age2_c0607	0.0081	-	-0.0365	-0.3938	-0.2118	-0.2118	-0.0663
age2_c0819	-0.0168	-	0.0051	0.0353	-	-	-
age2_c2030	-0.0718	-	-0.0145	-0.0279	-	-	-
ASC3	-6.6786	-	0.6786	0.9823	-0.3139	-0.3139	-0.4033
age3_c1115	0.9179	-	0.0545	0.0266	-	-	-
age3_c1620	0.2264	-	-0.1840	-0.2603	-	-	-
age3_c2330	-0.4880	-	0.0186	0.0722	-	-	-

Parameter	Waarde	Delta waarde (absoluut)				
		Duits	Frans	Jap./Kor.	Overig	Topmerk
ASC2	-1.2259	-	0.0210	0.0881	-0.0178	0.1252
age2_c0405	0.1936	-	0.1801	0.0042	0.1914	0.0663
age2_c0607	0.0081	-	-0.0526	0.0044	-0.1528	-0.0848
age2_c0819	-0.0168	-	-0.0295	-0.0068	-0.0006	-0.0064
age2_c2030	-0.0718	-	0.0073	-0.0021	0.0061	0.0069
ASC3	-6.6786	-	-0.3102	-0.0820	-0.0119	-0.3360
age3_c1115	0.9179	-	0.1718	-0.0461	0.0537	-0.2664
age3_c1620	0.2264	-	-0.0624	-0.0423	-0.1059	0.0869
age3_c2330	-0.4880	-	-0.1957	0.0309	-0.3558	0.1467

Parameter	Waarde	Delta waarde (absoluut)				
		Segm. A	Segm. B	Segm. C	Segm. D	Segm. E
ASC2	-1.2259	.0700	.2188	-	.0599	.2776
age2_c0405	0.1936	-.1545	-.2095	-	.0664	-.1408
age2_c0607	0.0081	.0526	.0733	-	.0088	.0287
age2_c0819	-0.0168	.0105	.0087	-	-.0199	-.0038
age2_c2030	-0.0718	-.0415	-.0357	-	.0157	.0015
ASC3	-6.6786	1.1851	.6539	-	-.1271	.5059
age3_c1115	0.9179	-.1977	-.2254	-	-.0167	-.3936
age3_c1620	0.2264	.0661	.1632	-	-.1398	.0072
age3_c2330	-0.4880	.1314	.0530	-	.2401	.2424

21.3 Implementatie

21.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele carStatus voor het jaar N voor de relevante auto's

21.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - carOwnType = 2;
 - carStatus(N-1) = 1 of 2.
 - Bereken het nut voor de drie alternatieven
 - Bereken de kans per alternatief
 - Sommeer per alternatief en per energiebron de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
 - Discretiseer de keuze en bepaal voor elke auto de carStatus(N):
 - 2 als keuze = 0 "Geen verandering"
 - 3 als keuze = 1 "Handel"
 - 4 als keuze = 2 "Sloop"

- Als keuze = 2 “Handel”, dan
 - o Bepaal de leeftijdsklasse `carAgeClass` van de auto op basis van de huidige leeftijd (i.e. `N - carManufYr`)
 - o Verhoog `typAvail2ndHnd(carBrand, carSegment, carEnergy, carAgeClass)` met `carWeightFac`

21.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per status/energiebron-combinatie als target (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).

21.3.4 Controles

- Als de variabele `inShiftAge(energie, Yr)` op 0,5 wordt gezet, dan moet de gemiddelde leeftijd waarop een auto verhandeld wordt met 0,5 verschuiven.
- Als de variabele `inShiftAgeZ0120_3` op 0,5 wordt gezet, dan moet de gemiddelde leeftijd waarop een auto gesloopt wordt met 0,5 verschuiven.

22. Module ZO140 - Regressie totaal aantal zakelijke auto's overig + aanmaken auto-records

22.1 Inleiding

Bepaling van het totaal aantal zakelijke auto's overig in jaar N en het toevoegen van extra auto's aan het autobestand (indien nodig).

- In module ZO120 is bepaald hoeveel van de zakelijke auto's-overig van het autopark in jaar N-1 worden gesloopt of aangeboden worden voor verkoop (of eventueel export).
- Deze module bepaalt het totaal aantal auto's in deze categorie in het jaar N
- Hieruit volgt tevens het aantal zakelijke auto's overig dat aan het wagenpark wordt toegevoegd in jaar N.

Merk op dat er voor het jaar N nog geen nieuwe auto's in dit segment zijn toegevoegd. Dus een nieuwe auto kan nooit in zijn eerste jaar (als N gelijk is aan zijn bouwjaar) worden verhandeld of gesloopt.

Daarnaast wordt er een random-trekking gedaan die bepaalt of de zakelijke auto toebehoort aan een bedrijf dat als beleid heeft om alleen BEV-auto's aan te schaffen (in dat geval worden in de typekeuze alle andere alternatieven op niet-beschikbaar gezet).

22.2 Model

22.2.1 Opzet

We gebruiken een lineaire regressie voor de bepaling van het totaal aantal zakelijke auto's.

22.2.2 Alternatieven

Niet van toepassing.

22.2.3 Schattingswijze

Door het combineren van CBS-Statline data en RDW-data kan het totaal aantal zakelijke auto's overig bepaald worden op 1 januari van de jaren 2010 – 2020. Dit betreft 11 observaties. Vervolgens is getest of er een significant en plausibel verband tussen dit aantal en enkele potentieel verklarende factoren:

- Omvang bevolking
- Omvang werkzame beroepsbevolking
- Aantal huishoudens
- BBP
- Prijsindex nieuwe leasecontracten excl. brandstof
- Prijsindex nieuwe leasecontracten incl. brandstof
- Prijsindex auto's
- Prijsindex benzine

Van deze variabelen bleek alleen de omvang van de werkzame beroepsbevolking een significante en plausibele relatie te hebben. Om consistent te blijven met de invoer (o.a. SEGS van het LMS) betreft het hier de werkzame beroepsbevolking met een arbeidsduur per week van 12 uur of meer.

22.2.4 Modelspecificatie

$$\text{TotaalAantalZakelijkeAutosOverig}(N) = \text{const_Z0140} + \text{calibconst_Z0140} + \text{coeff_Z0140} \times \text{OmvangWerkzameBeroepsbevolking}(N)$$

22.2.5 Coëfficiënten

$$\text{const_Z0140} = -752824.316858528$$

$$\text{calibconst_Z0140} = 8851.536902136$$

$$\text{coeff_Z0140} = 0.146321496852887$$

De `calibconst_Z0140` is zodanig ingesteld dat voor het basispunt (situatie per 1-1-2019) het model het juiste aantal zakelijke auto's overig berekend (namelijk: 406 221).

22.2.6 Invoer

De omvang van de werkzame beroepsbevolking in jaar N wordt in de huishoudsimulator bepaald.

22.3 Implementatie

22.3.1 Doel

Aanmaken van nieuwe records in het autobestand.

22.3.2 Stappen

- Bepaal `OmvangWerkzameBeroepsbevolking(N)`
 - Iteratie over alle personen in het personenbestand
 - Tel alle personen met `pSecStatus(N) = 2`.
- Bepaal `TotaalAantalZakelijkeAutosOverig(N)` met de hierboven beschreven vergelijking
- Bepaal het aantal reeds actieve zakelijke auto's overig
 - Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Tel alle auto's met
 - `carOwnType = 2`;
 - `carStatus(N) = 2`. Merk op dat deze status in module ZO120 wordt bepaald.
- Bepaal het aantal zakelijke auto's overig dat aan het aantal reeds actieve auto's in deze categorie moet worden toegevoegd om het beoogde totale aantal te krijgen.
 - Als het aantal reeds actieve auto's in deze categorie groter is dan het beoogde totale aantal, dan wordt het aantal toe te voegen auto's op nul gezet. Er worden dan geen auto's in deze categorie extra verwijderd uit het autopark. Dat wil zeggen dat de uitkomst van module ZO120 leidend is over de uitkomst van de regressievergelijking in deze module.
- Maak voor elke benodigde extra auto een record aan in het autobestand, met
 - `carOwnType = 2`;
 - `carStatus(N) = 1`;
 - `carWeightFac = sysBaseYearNumZO / sysBaseYearNumSimZO`;
 - `carHHID = None`.

- Trek een random getal. Als deze kleiner is dan inBusBEVPo1ThisYr , dan zet $\text{carBusBEVPo1} = 1$ en anders zet $\text{carBusBEVPo1} = 0$

De overige kenmerken worden in een latere module bepaald.

23. Module ZO210 - Jaarkilometrage extra zakelijke auto's overig

23.1 Inleiding

Bepaling van het jaarkilometrage voor zakelijke auto's overig die in een jaar aan het park worden toegevoegd.

Aangezien zakelijke auto's overig niet altijd nieuw worden aangeschaft (in tegenstelling tot zakelijke auto's in huishoudens), kunnen ze ook tweedehands worden gekocht. Dat betekent dat de in een jaar toegevoegde set van zakelijke auto's overig qua type vergelijkbaar zijn met de bestaande set van zakelijke auto's overig. De verdeling van jaarkilometrages van de bestaande set van zakelijke auto's kan daarom worden gebruikt voor de verdeling van de jaarkilometrages van de toegevoegde auto's.

23.2 Model

23.2.1 Opzet

Voor elke toegevoegde zakelijke auto overig wordt een basisjaarkilometrage getrokken uit een negatief binomiale verdeling. Het werkelijke jaarkilometrage is daar slechts een deel van, aangezien de toevoeging niet aan het begin van het jaar gebeurt, maar pas ergens halverwege.

23.2.2 Alternatieven

Niet van toepassing

23.2.3 Schattingswijze

Regressie-analyse op de jaarkilometrage over 2018 (omgerekend naar een volledig jaar) voor zakelijke auto's ongeacht het bouwjaar in de CBS-microdata. Voor de analyse zijn standaard R-routines gebruikt.

23.2.4 Modelspecificatie

Negatief binomiale regressie-vergelijking zonder interactietermen.

23.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
mu	23143.27	
theta	2.29389	
YrFrac	0.49300	

23.3 Implementatie

23.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ voor de relevante auto's

23.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 2$;
 - $carStatus = 1$ in het jaar N .

- Bereken

- $\sigma = \sqrt{\mu_{Z0210} + (\mu_{Z0210} \times \mu_{Z0210} / \theta_{Z0210})}$
- $p = \mu_{Z0210} / (\sigma^2)$
- $n = \theta_{Z0210}$

(Noot: de parameters n en p zijn conform de definitie in <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.stats.nbinom.html>)

- Trek voor elke geselecteerde auto een random getal tussen 0 en 1 (uniforme verdeling)
- Gebruik de inverse cumulatieve functie van de negatieve binomiale distributie met parameters n en p om deze uniform verdeelde random variabele om te zetten naar een negatief binomiaal verdeelde random variabele. Dit is `carKmsYrBase`
- Maximum voor `carKmsYrBase` is `sysMaxCarKmsYrBase`
- Bepaal `carKmsYr = carKmsYrBase x YrFrac_Z0210`
- Pas `carKmsYr` aan voor de ontwikkeling in de kilometerkosten.
 - Zet `ratioCostKm = 1`
 - Iteratie over `Yr = (baseYear+1) ... N`
 - $\text{ratioCostKm} = \text{ratioCostKm} \cdot \left(\frac{\text{parkCostKm}(\text{Yr})}{\text{parkCostKm}(\text{Yr}-1)} \right)^{\text{inCostElastCarUse}(\text{Yr})}$
 - `carKmsYr = carKmsYr · ratioCostKm`

23.3.3 Controles

Bij de gegeven coëfficiënten voor θ en μ , geldt:

$p = 9.9107133E-05$
 $r = 2.29389$

24. Module ZO240 - Jaarkilometrage bestaande zakelijke auto's overig

24.1 Inleiding

Idem als ZO210, maar dan voor bestaande zakelijke auto's overig (i.e. zakelijke auto's overig die in het vorige jaar ook al in het wagenpark bij de huidige eigenaar waren). Deze module wordt ook toegepast voor bestaande zakelijke auto's overig die in de loop van het jaar worden gesloopt of verhandeld.

24.2 Model

24.2.1 Opzet

Voor elke bestaande zakelijke auto overig wordt een basisjaarkilometrage bepaald. Dit is in beginsel gelijk aan het jaarkilometrage in het voorgaande jaar, gecorrigeerd voor een eventuele ontwikkeling in de gebruikerskosten.

24.3 Implementatie

24.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ voor de relevante auto's

24.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 2$;
 - $carStatus = 2, 3, 4, 5$ in het jaar N .
- Bereken
 - $carKmsYrBase = carKmsYrBase(N-1)$
- Bepaal $carKmsYr$:
 - Als $carStatus = 2$ dan $carKmsYr = carKmsYrBase$
 - Als $carStatus = 3, 4$ of 5 dan $carKmsYr = carKmsYrBase \times YrFrac_{ZO240}$
- Pas $carKmsYr$ aan voor de ontwikkeling in de kilometerkosten.
 - Zet $ratioCostKm = 1$
 - Iteratie over $Yr = (baseYear+1) \dots carPurchaseYr$
 - $ratioCostKm = ratioCostKm \cdot (parkCostKm(Yr) / parkCostKm(Yr-1))^{inCostElastCarUse(Yr)}$
 - Iteratie over $Yr = (carPurchaseYr + 1) \dots N$
 - $ratioCostKm = ratioCostKm \cdot (carCostKm(Yr) / carCostKm(Yr-1))^{inCostElastCarUse(Yr)}$

- o $\text{carKmsYr} = \text{carKmsYr} \cdot \text{ratioCostKm}$

Merk op dat carKmsYrBase afhankelijk is van carKmsYrBase in het vorige jaar, maar daar zit ratioCostKm niet in verwerkt, dus er is geen dubbeltelling.

25. Module ZO310 - Typekeuze zakelijke auto's overig

25.1 Inleiding

Autotypekeuze voor zakelijke auto's overig die in het lopende jaar aan het autopark worden toegevoegd

25.2 Model

25.2.1 Opzet

Logit-model

25.2.2 Alternatieven

1800 alternatieven: alle combinaties tussen carBrand (1-5), carSegment(1-5), carEnergy(1-6), carAgeClass(1-6) en carImportStatus (0-1)

25.2.3 Schattingswijze

Logit-schatting met ALOGIT

25.2.4 Modellspecificatie

$U(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{ageclass}, \text{importstatus}) =$

```

    dum_Brand_ZO310(brand)

    + dum_Segment_ZO310(segment)
    + dum_SegmentCarKms_ZO310(segment, carKmsYrBase)

    + dum_Energy_ZO310(energy)
    + dum_EnergyCarKms_ZO310(energy, carKmsYrBase)
    + dum_BEV_diffusion_ZO310(N)

    + dum_AgeClass_ZO310(ageclass)
    + dum_AgeClassCarKms_ZO310(ageclass, carKmsYrBase)

    + dum_ImportStatus_ZO310(importstatus)

    + cf_costPurch_ZO310 x tmpTypCostPurch

    + calibconst_ZO310_Brand(brand, N)
    + calibconst_ZO310_Segment(segment, N)
    + calibconst_ZO310_Energy(energy, N)
    + calibconst_ZO310_AgeClass(ageclass, N)
    + calibconst_ZO310_Import(importstatus, N)

```

waarin

- tmpTypCostPurch is gelijk aan typCostPurch voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typCostPurchImport voor (tweedehands) importauto's
- dum_BEV_diffusion_ZO310(N) : de diffusieconstante: een extra bijdrage aan dum_Energy_ZO310 voor BEV-auto's (alleen van toepassing als type = BEV). Deze varieert per jaar.
- calibconst_ZO310_... : diverse calibratieconstanten, die ook per jaar kunnen variëren.

25.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Kostencoëfficiënt							
cf_costPurch	-9.07E-06						Aanschafprijs
Merkgroep							
	1	2	3	4	5		
dum_Brand	0	-0.29560	-0.37530	-0.74250	0.64670		
Segment							
	1	2	3	4	5		
dum_Segment	0.50120	0.02805	0	-0.40520	-0.37390		
dum_SegmentCarKms	-0.57820	-0.17890	0	-0.04520	0.03473		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10001 en 20000 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.02450	-0.34830	0	-0.09036	0.00320		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20001 en 30000 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.52530	-0.46100	0	-0.10192	-0.04097		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 30001 en 40000 ligt
dum_SegmentCarKms	-2.00660	-0.55785	0	-0.11388	-0.06616		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 40001 en 50000 ligt
dum_SegmentCarKms	-2.53760	-0.78875	0	-0.21838	-0.16806		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 50001 en 60000 ligt
dum_SegmentCarKms	-3.25380	-0.90965	0	-0.20120	-0.15165		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 60001 en 70000 ligt
dum_SegmentCarKms	-3.78890	-1.19125	0	-0.16573	-0.26885		Indicator (0/1) als jaarkilometrage meer dan 70001 is
Energiebron							
	1	2	3	4	5	6	
dum_Energy	0	-1.43400	-4.63200	-1.95700	-2.82400	-1.84800	
dum_EnergyCarKms	0	0.42850	0.25320	0.02338	0.46820	0.24600	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10001 en 20000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	0.71710	0.28022	0.13628	0.74360	0.37440	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20001 en 30000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	0.94950	0.29650	0.17289	1.03110	0.46222	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 30001 en 40000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	1.12430	-0.15940	0.14225	1.24360	0.49899	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 40001 en 50000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	1.29940	0.02030	0.27135	1.67100	0.53242	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 50001 en 60000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	1.47630	0.21770	0.17362	1.77690	0.51494	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 60001 en 70000 ligt
dum_EnergyCarKms	0	1.87650	0.21770	0.03292	2.45890	0.60083	Indicator (0/1) als jaarkilometrage meer dan 70001 is
Leeftijdsklasse							
	1	2	3	4	5	6	
dum_AgeClass	0	-1.15100	-1.35800	-1.80300	-1.53200	-1.41800	
dum_AgeClassCarKms	0	0.02028	-0.02043	-0.63210	-1.05600	-1.11400	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10001 en 20000 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.09224	0.06619	-1.02910	-1.88280	-2.03210	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20001 en 30000 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.12482	0.11259	-1.33930	-2.53620	-2.70750	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 30001 en 40000 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.21550	0.19376	-1.58360	-3.01110	-3.43980	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 40001 en 50000 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.24416	0.31276	-2.04970	-3.64850	-4.13090	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 50001 en 60000 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.28288	0.30166	-2.39620	-4.72050	-4.65260	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 60001 en 70000 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.38428	0.43466	-2.50190	-5.00960	-5.16050	Indicator (0/1) als jaarkilometrage meer dan 70001 is
Importstatus							
	0	1					
dum_AgeClass	0	-1.80000					

25.3 Implementatie

25.3.1 Doel

Bijwerken van alle nog niet ingevulde car-variabelen voor de relevante auto's

25.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - carOwnType = 2;
 - carStatus(N) = 1
 - Bereken voor elk alternatief tmpTypCostPurch, gelijk aan typCostPurch als importStatus = 0 en gelijk aan typCostPurchImport als importStatus = 1

- Bereken het nut voor 1800 alternatieven, zet nut op min-oneindig voor niet-beschikbare alternatieven. Deze beschikbaarheid wordt gegeven door `typAvailZ0` en `typAvailImportZ0` voor respectievelijk niet-import- en importauto's. Als `runOnOffAvail2ndHnd = 1`, dan is een tweedehandsauto (niet zijnde import, i.e. `importstatus = 0` en `ageclass > 1`) niet beschikbaar als `typAvail2ndHnd(carBrand, carSegment, carEnergy, carAgeClass) < carWeightFac`
 - Als `carBusBEVPol = 1`, dan zet alle alternatieven met `energy <> 6` (i.e. alle niet-BEV-alternatieven) op min-oneindig.
- Trek reeks randomgetallen
 - Bepaal voor elke auto het type.
 - Uit dit type volgt voor elke auto: `carBrand`, `carSegment`, `carEnergy`, `carAgeClass`
 - We weten nu de leeftijdsklasse, hieruit moet (met vaste fracties en een random trekking) een werkelijke leeftijd / bouwjaar worden bepaald. Hiervoor gebruiken we dezelfde fracties als bij de berekening van de gemiddelden per leeftijdsklasse (zie 9)
 - Het aanmaken van een nieuw record in het autobestand, en het vullen van de kenmerken op basis van een van de voorbeeldauto's gebeurt in de administratiemodule PH380.

25.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per type als target (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).

26. Module PH100 - Aantal privéauto's voor nieuwe huishoudens

26.1 Inleiding

In deze module wordt het aantal privéauto's bepaald voor nieuwe huishoudens. Dit zijn huishoudens die in het vorige jaar nog niet bestonden, bijv. door opsplitsing van bestaande huishoudens (jongere gaat op kamers, scheiding, etc.).

26.2 Model

26.2.1 Opzet

Standaard logit-model

26.2.2 Alternatieven

Het model heeft drie alternatieven:

- 0 : "0 privéauto's"
- 1 : "1 privéauto"
- 2 : "2 privéauto's"

De kans dat een nieuw huishouden direct drie privéauto's ter beschikking heeft kan verwaarloosd worden. Uit de volgende tabel voor het aantal privéauto's per huishouden op 1-1-2019 voor huishoudens die op 1-1-2018 nog niet bestonden, blijkt dat de kans in dat geval ongeveer 1% is (bron: CBS-microdata):

Aantal privéauto's	0	319115	63.2%
	1	154151	30.5%
	2	26987	5.3%
	3 of meer	4873	1.0%
Totaal		505126	

26.2.3 Schattingswijze

Binnen de CBS-omgeving zijn voor alle huishoudens op 1-1-2019 alle personen in dat huishouden gekoppeld. Voor elke persoon is bepaald of deze geregistreerd staat als eigenaar van een personenauto.

De schatting is uitgevoerd met Stata.

26.2.4 Modelspecificatie

$$U(0) = \emptyset$$

$$\begin{aligned}
 U(1) = & \text{ASC_PH100_1} \\
 & + \text{HeeftZakelijkeAuto_PH100_1} \\
 & + \text{Huishoudsamenstellingsterm_PH100_1} \\
 & + \text{Inkomensterm_PH100_1} \quad (\text{i.e. piece-wise linear bijdrage van inkomen aan utility}) \\
 & + \text{Leeftijdsterm_PH100_1} \quad (\text{i.e. piece-wise linear bijdrage van leeftijd aan utility}) \\
 & + \text{Regioterm_PH100_1} \\
 & + \text{Stedelijkheidsterm_PH100_1} \\
 & + \text{calibconst_PH100_1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U(2) = & \text{ASC_PH100_2} \\
 & + \text{HeeftZakelijkeAuto_PH100_2} \\
 & + \text{Huishoudsamenstellingsterm_PH100_2} \\
 & + \text{Inkomensterm_PH100_2} \\
 & + \text{Leeftijdsterm_PH100_2} \\
 & + \text{Regioterm_PH100_2} \\
 & + \text{Stedelijkheidsterm_PH100_2} \\
 & + \text{calibconst_PH100_2}
 \end{aligned}$$

Hierbij is

- HeeftZakelijkeAuto_PH100_y een constante die toegepast wordt als het huishouden een zakelijke auto heeft in jaar N

waarbij y een indicator is die het alternatiefnummer (1 of 2) aangeeft

Merk op dat dus eerst de ZH100 en ZH110-modules gedraaid moeten zijn voordat de module PH100 gedraaid kan worden, want anders is niet bekend of het huishouden een zakelijke auto heeft in het lopende jaar.

- Huishoudsamenstellingsterm_PH100_y een term is met de volgende componenten
 - AantWerkVolw_1_PH100_y : constante toegepast als hhNumWorkAdult(N) = 1
 - AantWerkVolw_2_PH100_y : constante toegepast als hhNumWorkAdult(N) = 2
 - AantWerkVolw_3_PH100_y : constante toegepast als hhNumWorkAdult(N) >= 3
 - AantNietWerkVolw_1_PH100_y : constante toegepast als hhNumNonWorkAdult(N) = 1
 - AantNietWerkVolw_2_PH100_y : constante toegepast als hhNumNonWorkAdult(N) >= 2
 - HeeftKind_PH100_y : constante toegepast als hhNumChild(N) > 0
 - EenVolw_PH100_y : constante toegepast als hhNumAdult(N) = 1
- Inkomensterm_PH100_y = SOM OVER ALLE INKOMENSCOEFFICIENTEN (incxxx × piece_xxx)

waarbij incxxx een bepaalde inkomenscoëfficiënt is (xxx is tussen 005 en 200) en

waarbij piece_xxx een getal is gelijk aan:

 - 1 als hhIncome(N) >= BOVENGRENS (deze is altijd xxx × €1000);
 - 0 als hhIncome(N) <= ONDERGRENS (deze is BOVENGRENS - €5000 als xxx <= 100; en anders BOVENGRENS - €10000 als xxx <= 150, en anders €150000);
 - lineaire interpolatie tussen 0 en 1 als hhIncome(N) tussen ONDERGRENS en BOVENGRENS zit.
- Leeftijdsterm_PH100_y = SOM OVER ALLE LEEFTIJDSCOEFFICIENTEN (leeftxxx × piece_xxx)

waarbij leeftxxx een bepaalde leeftijdscoëfficiënt is (xxx is tussen 020 en 100) en

waarbij piece_xxx een getal is gelijk aan:

 - 1 als hhAgeHPers(N) >= BOVENGRENS (deze is altijd xxx jaar);
 - 0 als hhAgeHPers(N) <= ONDERGRENS (deze is 18 als xxx = 020; en anders BOVENGRENS - 5 als xxx > 020);
 - lineaire interpolatie tussen 0 en 1 als hhAgeHPers(N) tussen ONDERGRENS en BOVENGRENS zit.
- Regioterm_PH100_y een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast overeenkomt met hhRegion(N), i.e. de betreffende regio van het huishouden.

- Stedelijkheidsterm_PH100_y een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast die overeenkomt met hhUrban(N), i.e. de betreffende stedelijkheidsgraad van het huishouden.

26.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek			
const	-5.02476	-7.54178	
Zakelijke autoterm			
HeeftZakelijkeAuto	-1.43484	-2.63161	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden een zakelijke auto heeft
Huishoudenmerkenterm			
AantWerkVolw_1	0.96609	1.67229	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 1 is
AantWerkVolw_2	1.45437	3.11346	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 2 is
AantWerkVolw_3+	1.59009	4.25083	Indicator (0/1) die aangeeft of aant. werkende volwassenen in het hh 3 of meer is
AantNietWerkVolw1	0.00000	0.52057	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal niet-werkende volwassenen in het hh 1 is
AantNietWerkVolw2+	0.31866	1.32525	Indicator (0/1) die aangeeft of aant. niet-werkende volwassenen in het hh 2 of meer is
HeeftKind	0.47933	0.29374	Indicator (0/1) die aangeeft of er in het huishouden minstens één kind aanwezig is
EenVolw	0.13610	-0.92173	Indicator (0/1) die aangeeft of er in het huishouden precies één volwassene aanwezig is
Inkomensterm			
inc000_or_neg	0	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc005	-0.45731	-0.51731	0 als huishoudinkomen <= 0, 1 als hh.ink. > 5000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc010	0.56441	0.17921	0 als huishoudinkomen <= 5000, 1 als hh.ink. > 10000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc020	0.43705	0.11983	0 als huishoudinkomen <= 15000, 1 als hh.ink. > 20000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc025	0.48620	0.51743	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc030	0.19693	0.13727	0 als huishoudinkomen <= 25000, 1 als hh.ink. > 30000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc035	0.18322	0.61145	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc050	0.16571	0.72402	0 als huishoudinkomen <= 45000, 1 als hh.ink. > 50000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc095	0.00317	0.44890	0 als huishoudinkomen <= 90000, 1 als hh.ink. > 95000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Leeftijdterm			
leeft018	0	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft020	1.46759	1.45555	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 18, 1 als > 20, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft025	1.08360	1.28439	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 20, 1 als > 25, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft050	0.37693	0.49516	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 45, 1 als > 50, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft055	0.22842	0.38791	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 50, 1 als > 55, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft060	0.32798	0.43790	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft065	0.47046	0.31209	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft080	-0.52156	-0.97720	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft085	-0.91293	-1.02636	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 80, 1 als > 85, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regieterm			
reg1	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. in de provincie Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	0.06353	0.13796	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	0.00000	0.00000	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	0.12508	0.30443	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	-1.38556	-2.11893	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	-0.32719	-0.42265	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	-0.56853	-0.86883	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	-0.69048	-0.99898	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheidsterm			
urb1	0.83598	1.38728	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 1
urb2	0.75444	1.22790	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 2
urb3	0.64801	1.04608	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 3
urb4	0.48203	0.75384	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 4
urb5	0.24802	0.42390	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 5
urb6	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 6, referentie

26.3 Implementatie

26.3.1 Doel

Bepalen van de (tijdelijke) variabele choicesPH100

26.3.2 Stappen

- Initieer de variabele `choicesPH100` met als dimensie het aantal huishoudens. Zet `choicesPH100` standaard op -9
- Iteratie over alle huishoudens met `hhStatus(N) = 1` (i.e. nieuwe huishoudens)
 - Bepaal `tmpNumBusCar(N)` als het aantal zakelijke auto's in het huishouden in jaar N
 - Bepaal `hhNumWorkAdult(N)` als het aantal personen in het huishouden met `SecStatus = 2`
 - Bepaal `hhNumNonWorkAdult(N)` als het aantal personen in het huishouden met `SecStatus = 3` of 4
 - Bepaal `hhNumChild(N)` als het aantal personen in het huishouden met `pAge(N) < 18`
 - Bepaal `hhNumAdult(N)` als het aantal personen in het huishouden met `pAge(N) >= 18`
 - Bepaal `hhIncome(N)` als de som van `pIncome(N)` over alle personen in het huishouden
 - Bepaal `hhAgeHPers(N)` als het gemiddelde van `pAge(N)` over alle hoofdpersonen in het huishouden
 - Bereken het nut voor de drie alternatieven
 - Bereken de kans per alternatief
 - Sommeer per alternatief de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
- Discretiseer de keuze en sla deze op in de variabele `choicesPH100` die de waarde 0 of 1 krijgt.

26.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per alternatief als target (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).

26.3.4 Controles

- `choicesPH100` is altijd 0,1 of 2 voor nieuwe huishoudens
- `choicesPH100` is altijd -9 voor bestaande huishoudens

27. Module PH110 - Privéauto transacties voor bestaande huishoudens

27.1 Inleiding

In deze module wordt de verandering van het aantal privéauto's bepaald voor bestaande huishoudens.

27.2 Model

27.2.1 Opzet

Er zijn drie modellen binnen deze module:

- PH110-1: huishoudens die in jaar N-1 geen privéauto hadden
- PH110-2: huishoudens die in jaar N-1 één privéauto hadden
- PH110-3: huishoudens die in jaar N-1 twee of meer privéauto's hadden

Alle modellen zijn standaard logit-modellen.

27.2.2 Alternatieven

Model PH110-1 heeft twee alternatieven, modellen PH110-2 en PH110-3 hebben vier alternatieven:

- 0: "Geen verandering"
- 1: "Één privéauto erbij" (niet beschikbaar in PH110-3 als huishouden zes auto's (privé en zakelijk samen) heeft)
- 2: "Één privéauto eraf" (niet beschikbaar in PH110-1)
- 3: "Vervanging van een privéauto" (niet beschikbaar in PH110-1)

"Geen verandering" betekent dat het huidige aantal privéauto's gelijk blijft en ook dat er geen privéauto vervangen wordt. Dit is dus anders dan bij module ZH110, waar "geen verandering" ook de situatie omvatte dat een zakelijke auto vervangen werd.

De kans dat er in een huishouden 2 of meer transacties in één jaar gebeuren, kan verwaarloosd worden, daarom zijn er geen alternatieven met twee transacties of meer.

Als een huishouden zes auto's in totaal heeft (zakelijk in jaar N en privé in jaar N-1 opgeteld), dan is het in jaar N niet meer mogelijk om een privéauto erbij te krijgen (alternatief 1 is niet beschikbaar). Als een huishouden zeven auto's in totaal heeft (zakelijk in jaar N en privé in jaar N-1 opgeteld), dan moet het huishouden in jaar N een privéauto wegdoen (alleen alternatief 2 is beschikbaar).

In module ZH100 is geregeld dat een nieuw huishouden in het eerste jaar maximaal 1 zakelijke auto krijgt. In module PH100 is geregeld dat een nieuw huishouden in het eerste jaar maximaal 2 privéauto's krijgt. In het eerste jaar dat een huishouden bestaat, kan een huishouden dus maximaal 3 auto's ter beschikking hebben. In module ZH110 is geregeld dat er nooit meer dan 3 zakelijke auto's zijn. Door in deze module PH110 de bovengenoemde beschikbaarheden te regelen, is het dus onmogelijk om meer dan zes auto's per huishouden te hebben.

Wanneer er een private leaseauto in het huishouden aanwezig voor een periode die langer is dan de duur van het private leasecontract, dan wordt het alternatief "erbij" op niet-beschikbaar gezet, en wordt het berekende nut van het alternatief 0 (geen verandering) en 1 ("erbij") opgeteld bij het alternatief 3 ("vervanging"). Dat komt er op neer dat de private leaseauto hetzij weggedaan wordt, hetzij wordt vervangen.

27.2.3 Schattingswijze

Binnen de CBS-omgeving zijn voor alle huishoudens op 1-1-2019 alle personen in dat huishouden gekoppeld. Voor elke persoon is bepaald of deze geregistreerd staat als eigenaar van een personenauto.

De schatting is uitgevoerd met Stata.

27.2.4 Modelspecificatie

$$U(0) = 0$$

$$\begin{aligned}
 U(1) = & \text{ASC_PH110z_1} \\
 & + \text{ZakelijkeAutoTerm_PH110z_1} \\
 & + \text{Huishoudsamenstellingsterm_PH110z_1} \\
 & + \text{Inkomensterm_PH110z_1} \quad (\text{i.e. piece-wise linear bijdrage van inkomen aan utility}) \\
 & + \text{Leeftijdsterm_PH110z_1} \quad (\text{i.e. piece-wise linear bijdrage van leeftijd aan utility}) \\
 & + \text{Regioterm_PH110z_1} \\
 & + \text{Stedelijkheidsterm_PH110z_1} \\
 & + \text{KeuzesUitHetVerledenterm_PH110z_1} \\
 & + \text{KenmerkenHuidigeAutoterm_PH110z_1} \\
 & + \text{calibconst_PH110z_1} \\
 & + \text{cfRatioCostPurch_PH110_1} \cdot (\text{ratioCostPurch} - 1) \\
 & + \text{cfRatioCostYr_PH110_1} \quad \cdot (\text{ratioCostYr} - 1) \\
 & + \text{cfRatioCostKm_PH110_1} \quad \cdot (\text{ratioCostKm} - 1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U(2) = & \text{ASC_PH110z_2} \\
 & + \text{ZakelijkeAutoTerm_PH110z_2} \\
 & + \text{Huishoudsamenstellingsterm_PH110z_2} \\
 & + \text{Inkomensterm_PH110z_2} \\
 & + \text{Leeftijdsterm_PH110z_2} \\
 & + \text{Regioterm_PH110z_2} \\
 & + \text{Stedelijkheidsterm_PH110z_2} \\
 & + \text{KenmerkenHuidigeAutoterm_PH110z_2} \\
 & + \text{calibconst_PH110z_2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U(3) = & \text{ASC_PH110z_3} \\
 & + \text{ZakelijkeAutoTerm_PH110z_3} \\
 & + \text{Huishoudsamenstellingsterm_PH110z_3} \\
 & + \text{Inkomensterm_PH110z_3} \\
 & + \text{Leeftijdsterm_PH110z_3} \\
 & + \text{Regioterm_PH110z_3} \\
 & + \text{Stedelijkheidsterm_PH110z_3} \\
 & + \text{KenmerkenHuidigeAutoterm_PH110z_3} \\
 & + \text{calibconst_PH110z_3}
 \end{aligned}$$

Hierbij is

- z een indicator die aangeeft of het model PH110-1, PH110-2 of PH110-3 betreft.
- ZakelijkeAutoTerm_PH110z_y een term is met de volgende componenten
 - AantZakelijk_1_PH110_y : constante toegepast als tmpNumBusCar = 1
 - AantZakelijk_2_PH110_y : constante toegepast als tmpNumBusCar >= 2
 - MeerZakelijk_2_PH110_y : constante toegepast als tmpNumBusCar > tmpNumBusCarPrevYr
 - MinderZakelijk_2_PH110_y : constante toegepast als tmpNumBusCar < tmpNumBusCarPrevYr

waarbij y een indicator is die het alternatiefnummer (1, 2 of 3) aangeeft

Merk op dat dus eerst de ZH100 en ZH110-modules gedraaid moeten zijn voordat de module PH110 gedraaid kan worden, want anders is het aantal zakelijke auto's in het lopende jaar niet bekend.

- Huishoudsamenstellingsterm_PH110_y een term is met de volgende componenten:
 - AantWerkVolw_1_PH110_y : constante toegepast als $hhNumWorkAdult(N) = 1$
 - AantWerkVolw_2_PH110_y : constante toegepast als $hhNumWorkAdult(N) = 2$
 - AantWerkVolw_3_PH110_y : constante toegepast als $hhNumWorkAdult(N) \geq 3$
 - AantNietWerkVolw_1_PH110_y : constante toegepast als $hhNumNonWorkAdult(N) = 1$
 - AantNietWerkVolw_2_PH110_y : constante toegepast als $hhNumNonWorkAdult(N) = 2$
 - AantNietWerkVolw_3_PH110_y : constante toegepast als $hhNumNonWorkAdult(N) \geq 3$
 - HeeftKind_PH110_y : constante toegepast als $hhNumChild(N) > 0$
 - MeerPers_PH110_y : constante toegepast als $hhNumPers(N) > hhNumPers(N-1)$
 - MinderPers_PH110_y : constante toegepast als $hhNumPers(N) < hhNumPers(N-1)$
 - MeerVolw_PH110_y : constante toegepast als $hhNumAdult(N) > hhNumAdult(N-1)$
 - MinderVolw_PH110_y : constante toegepast als $hhNumAdult(N) < hhNumAdult(N-1)$
 - MeerWerkVolw_PH110_y : constante als $hhNumWorkAdult(N) > hhNumWorkAdult(N-1)$
 - MinderWerkVolw_PH110_y : constante als $hhNumWorkAdult(N) < hhNumWorkAdult(N-1)$
 - VrouwAlleen_PH110_y : constante toegepast als $hhNumAdult(N) = 1$ en $pGender = 2$
- Inkomensterm_PH110z_y = SOM OVER ALLE INKOMENSCOEFFICIENTEN (incxxx × piece_xxx)

waarbij incxxx een bepaalde inkomenscoëfficiënt is (xxx is tussen 005 en 200) en

waarbij piece_xxx een getal is gelijk aan:

 - 1 als $hhIncome(N) \geq BOVENGRENS$ (deze is altijd $xxx \times \text{€}1000$);
 - 0 als $hhIncome(N) \leq ONDERGRENS$ (deze is $BOVENGRENS - \text{€}5000$ als $xxx \leq 100$; en anders $BOVENGRENS - \text{€}10000$ als $xxx \leq 150$, en anders $\text{€}15000$);
 - lineaire interpolatie tussen 0 en 1 als $hhIncome(N)$ tussen ONDERGRENS en BOVENGRENS zit.
- Leeftijdsterm_PH110z_y = SOM OVER ALLE LEEFTIJDSCOEFFICIENTEN (leeftxxx × piece_xxx)

waarbij leeftxxx een bepaalde leeftijdscoëfficiënt is (xxx is tussen 020 en 100) en

waarbij piece_xxx een getal is gelijk aan:

 - 1 als $hhAgeHPers(N) \geq BOVENGRENS$ (deze is altijd xxx jaar);
 - 0 als $hhAgeHPers(N) \leq ONDERGRENS$ (deze is 18 als $xxx = 020$; en anders $BOVENGRENS - 5$ als $xxx > 020$);
 - lineaire interpolatie tussen 0 en 1 als $hhAgeHPers(N)$ tussen ONDERGRENS en BOVENGRENS zit.
- Regieterm_PH110z_y een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast overeenkomt met $hhRegion(N)$, i.e. de betreffende regio van het huishouden.
- Stedelijkheidsterm_PH110z_y een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast die overeenkomt met $hhUrban(N)$, i.e. de betreffende stedelijkheidsgraad van het huishouden.

- KeuzesUitHetVerledenterm_PH110z_y een serie constanten is waarbij alleen de constante wordt toegepast die overeenkomt met hhNumYrCarRemove: het aantal jaar geleden dat een privéauto is weggedaan.

Merk op dat deze term alleen gebruikt wordt voor alternatief 1 (“Eén privéauto erbij”)

- KenmerkenHuidigeAutoterm_PH110z_y een term is met de volgende componenten:
 - AutoLeeftijd_xx_PH110z_y : constante toegepast als carAge = xx (xx <= 22)
 - AutoLeeftijd_23_PH110z_y : constante toegepast als carAge >= 23 en carAge <= 27
 - AutoLeeftijd_28_PH110z_y : constante toegepast als carAge >= 28 en carAge <= 32
 - AutoLeeftijd_33_PH110z_y : constante toegepast als carAge >= 33
 - AutoDuur_xx_PH110z_y : constante toegepast als carDuration = xx (xx <= 15) (i.e. het aantal jaar dat het huishouden de (oudste) auto in bezit heeft)
 - AutoDuur_16_PH110z_y : constante als carDuration >= 16 en carDuration <= 20
 - AutoDuur_21_PH110z_y : constante toegepast als carDuration >= 21
 - AutoMerk_x_PH110z_y : constante toegepast als carBrand = x
 - AutoSegment_x_PH110z_y : constante toegepast als carSegment = x
 - AutoEnergie_x_PH110z_y : constante toegepast als carEnergy = x

Merk op dat deze term alleen gebruikt wordt in modellen PH110_2 en PH110_3 (dus wanneer er ook sprake is van een huidige privéauto. Wanneer een huishouden meer dan één privéauto bezit, dan moeten bij de berekening van deze nutsfunctie de kenmerken van de oudste auto worden gebruikt.

- Er zijn drie termen die de kostengevoeligheid bevatten en bestaan uit een coëfficiënt en een kostenratio. Deze ratio is de verhouding tussen het kostenniveau van een gemiddelde auto in het huidige jaar en het laatste jaar dat een autotransactie is gedaan. Dit is gemiddeld zo’n vijf jaar geleden, dus wordt die termijn gehanteerd. De kostenniveaus zijn alleen bekend vanaf 2019, dus dat jaar wordt als minimum gehanteerd. Dat is ook het kalibratiejaar, dus dat werkt dan goed.
 - ratioCostPurch = parkCostPurch(N) / parkCostPurch(max(N-5,2019))
 - ratioCostYr = parkCostYr(N) / parkCostYr(max(N-5,2019))
 - ratioCostKm = parkCostKm(N) / parkCostKm(max(N-5,2019))

De bijbehorende coëfficiënten worden zodanig afgesteld dat een 10% kostenstijging aan begin simulatie (in 2030) leidt tot 1,8% / 2,3% / 0,4% autobezit-daling aan einde simulatie (gemiddeld over de periode 2051-2060). Deze termen zitten alleen in het “erbij”-alternatief (i.e. alternatief 1) en de bijbehorende coëfficiënten zijn gelijk voor PH110-1, PH110-2 en PH110-3.

- Ten slotte zijn er kalibratieconstanten. Voor elke module en elk alternatief bestaan deze uit een constante, een jaarafhankelijke constante, en een regio-stedelijkheidsgraad-afhankelijke constante. Deze zijn dusdanig afgesteld dat wanneer alle invoer (inclusief de huishoudsimulator) constant wordt gehouden, het autobezit (na enkele jaren) stabiliseert.

27.2.5 Coëfficiënten

PH110-1:

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
const	-4.37459	
Zakelijke autoterm		
AantZakelijk_1	-1.13141	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal zakelijke auto's in het hh gelijk aan 1 is
AantZakelijk_2+	-2.35724	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal zakelijke auto's in het hh 2 of meer is
MinderAutoZaak	1.75180	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden minder zakelijke auto's heeft dan vorig jaar
MeerAutoZaak	-0.09605	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer zakelijke auto's heeft dan vorig jaar

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Te vermenigvuldigen met parameter:
Huishoudenmerktermer		
AantWerkVolw_1	0.58846	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 1 is
AantWerkVolw_2	0.91620	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 2 is
AantWerkVolw_3+	1.28145	Indicator (0/1) die aangeeft of aant. werkende volwassenen in het hh 3 of meer is
AantNietWerkVolw_1	0.22494	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal niet-werkende volwassenen in het hh 1 is
AantNietWerkVolw_2	0.72059	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal niet-werkende volwassenen in het hh 2 is
AantNietWerkVolw_3+	1.04631	Indicator (0/1) die aangeeft of aant. niet-werkende volwassenen in het hh 3 of meer is
HeeftKind	0.24555	Indicator (0/1) die aangeeft of er in het huishouden minstens één kind aanwezig is
MeerPers	0.63746	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden uit meer personen bestaat dan vorig jaar
MeerVolw	0.40381	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer volwassenen heeft dan vorig jaar
MeerWerkVolw	0.44118	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer werkende volwassenen heeft dan vorig jaar
VrouwAlleen	-0.06604	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden een alleenstaande vrouw betreft met of zonder kinderen
Inkomenstermer		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc005	-0.11796	0 als huishoudinkomen <= 0, 1 als hh.ink. > 5000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc010	0.30361	0 als huishoudinkomen <= 5000, 1 als hh.ink. > 10000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc020	0.27152	0 als huishoudinkomen <= 15000, 1 als hh.ink. > 20000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc025	0.27943	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc030	0.05641	0 als huishoudinkomen <= 25000, 1 als hh.ink. > 30000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc035	0.11531	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc040	0.04777	0 als huishoudinkomen <= 35000, 1 als hh.ink. > 40000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc045	0.10204	0 als huishoudinkomen <= 40000, 1 als hh.ink. > 45000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc050	0.06969	0 als huishoudinkomen <= 45000, 1 als hh.ink. > 50000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc060	0.09365	0 als huishoudinkomen <= 55000, 1 als hh.ink. > 60000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc090	0.09271	0 als huishoudinkomen <= 85000, 1 als hh.ink. > 90000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc120	0.08239	0 als huishoudinkomen <= 110000, 1 als hh.ink. > 120000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Leeftijdstermer		
leeft018	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft025	0.95328	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 20, 1 als > 25, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft030	-0.09616	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 25, 1 als > 30, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft035	-0.16866	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 30, 1 als > 35, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft040	-0.17929	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 35, 1 als > 40, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft045	-0.10586	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 40, 1 als > 45, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft050	-0.08212	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 45, 1 als > 50, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft060	-0.22214	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft070	-0.13992	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft075	-0.42321	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 70, 1 als > 75, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft080	-0.48504	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft085	-0.78478	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 80, 1 als > 85, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft090	-0.51739	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 85, 1 als > 90, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regiostermer		
reg1	-0.09912	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. in de provincie Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	0.02890	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	0	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	0.12146	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	-0.74786	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	-0.17269	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	-0.25509	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	-0.45180	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheidstermer		
urb1	0.45080	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 1
urb2	0.35858	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 2
urb3	0.31320	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 3
urb4	0.22329	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 4
urb5	0.12265	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 5
urb6	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 6, referentie

PH110-1 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Te vermenigvuldigen met parameter:
Keuzes uit het verleden-term		
AutoVerkoop_1	1.02387	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 1 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_2	0.51796	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 2 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_3	0.43925	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 3 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_4	0.39935	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 4 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_5	0.37009	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 5 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_6	0.34817	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 6 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_7	0.27274	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 7 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_8	0.26222	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 8 jaar geleden een auto verkocht heeft

PH110-2:

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Waarde alt. 3	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek				
const	-4.00702	-1.78161	-2.11504	
Zakelijke autoterm				
AantZakelijk_1	-1.22712	1.72708	-0.29800	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal zakelijke auto's in het hh gelijk aan 1 is
AantZakelijk_2+	-1.22712	3.70808	-0.29800	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal zakelijke auto's in het hh 2 of meer is
MinderAutoZaak	2.00119	0	0.51096	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden minder zakelijke auto's heeft dan v orig jaar
MeerAutoZaak	0	0.70662	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer zakelijke auto's heeft dan v orig jaar
Huishoudkenmerkenterm				
AantWerkVolw_1	1.01373	-0.11162	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 1 is
AantWerkVolw_2	1.75046	-0.54244	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 2 is
AantWerkVolw_3+	2.93344	-0.54244	0	Indicator (0/1) die aangeeft of aant. werkende volwassenen in het hh 3 of meer is
AantNietWerkVolw_1	0.74569	-0.12393	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal niet-werkende volwassenen in het hh 1 is
AantNietWerkVolw_2	1.32018	-0.33123	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal niet-werkende volwassenen in het hh 2 is
AantNietWerkVolw_3+	2.40442	-0.33123	0	Indicator (0/1) die aangeeft of aant. niet-werkende volwassenen in het hh 3 of meer is
MeerPers	0.89715	0	0.36256	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden uit meer personen bestaat dan v orig jaar
MeerVolw	0.67188	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer volwassenen heeft dan v orig jaar
MeerWerkVolw	0.68090	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer werkende volwassenen heeft dan v orig jaar
MinderPers	0	1.18225	0.34137	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden uit minder personen bestaat dan v orig jaar
MinderVolw	0	1.05921	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden minder volwassenen heeft dan v orig jaar
MinderWerkVolw	0	0.40400	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden minder werkende volwassenen heeft dan v orig jaar
HeeftKind	0	-0.19317	0.08660	Indicator (0/1) die aangeeft of er in het huishouden minstens één kind aanwezig is
VrouwAlleen	-0.64572	-0.12205	-0.29765	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden een alleenstaande vrouw betreft met of zonder kinderen
Inkomsten-term				
inc00_or_neg	0	0	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc005	0	-0.20614	0	0 als huishoudinkomen <= 0, 1 als hh.ink. > 5000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc010	0	0	0	0 als huishoudinkomen <= 5000, 1 als hh.ink. > 10000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc015	0	-0.19479	0	0 als huishoudinkomen <= 10000, 1 als hh.ink. > 15000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc020	0	-0.15176	0.04517	0 als huishoudinkomen <= 15000, 1 als hh.ink. > 20000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc025	0	-0.19006	0.05542	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc030	0	-0.17168	0.02448	0 als huishoudinkomen <= 25000, 1 als hh.ink. > 30000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc035	0	0	0.07030	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc040	0.11014	0	0	0 als huishoudinkomen <= 35000, 1 als hh.ink. > 40000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc045	0.12989	-0.08610	0	0 als huishoudinkomen <= 40000, 1 als hh.ink. > 45000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc050	0.11752	-0.06913	0	0 als huishoudinkomen <= 45000, 1 als hh.ink. > 50000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc055	0.09980	-0.06191	0	0 als huishoudinkomen <= 50000, 1 als hh.ink. > 55000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc060	0	-0.10821	0	0 als huishoudinkomen <= 55000, 1 als hh.ink. > 60000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc065	0	-0.10432	0	0 als huishoudinkomen <= 60000, 1 als hh.ink. > 65000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc085	0.11881	0	0	0 als huishoudinkomen <= 80000, 1 als hh.ink. > 85000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc090	0	0	0	0 als huishoudinkomen <= 85000, 1 als hh.ink. > 90000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc095	0.15655	0	0	0 als huishoudinkomen <= 90000, 1 als hh.ink. > 95000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc200	0.30281	0	0	0 als huishoudinkomen <= 150000, 1 als hh.ink. > 200000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens

PH110-2 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Waarde alt. 3	Te vermenigvuldigen met parameter:
Leeftijdsterm				
leeft018	0	0	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft025	0	-0.72051	-0.44296	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 20, 1 als > 25, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft030	-0.48341	-0.15850	-0.27764	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 25, 1 als > 30, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft035	-0.32871	-0.20003	-0.13039	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 30, 1 als > 35, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft040	-0.09079	-0.13943	-0.11133	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 35, 1 als > 40, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft045	0	-0.12407	0	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 40, 1 als > 45, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft050	0	-0.11256	-0.09684	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 45, 1 als > 50, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft055	-0.06923	-0.15181	0	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 50, 1 als > 55, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft060	-0.36323	-0.16335	-0.04935	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft065	-0.21124	-0.27068	0	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft070	-0.19810	-0.38487	-0.09666	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft075	-0.30314	0.11686	-0.23494	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 70, 1 als > 75, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft080	-0.31723	0.50504	-0.28242	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft085	-0.45776	0.64398	-0.48283	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 80, 1 als > 85, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft090	0	0.67034	-0.30156	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 85, 1 als > 90, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
leeft095	0	0.15879	0	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 90, 1 als > 95, lin, interpolatie v oor tussenliggende leeftijden
Regieterm				
reg1	0.08634	-0.07299	0.09775	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. in de provincie Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	0.04299	-0.13950	0.01664	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	0	0	0	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	0.16306	-0.15393	-0.07311	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	-0.55635	0.38444	-0.21899	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	0	0.32917	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	-0.24358	0.27519	-0.12910	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	-0.34253	0.11766	-0.20462	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheidsterm				
urb1	0.30897	-0.36025	0.02250	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente v an bevolkingsdichtheidklasse 1
urb2	0.24367	-0.30693	0.01757	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente v an bevolkingsdichtheidklasse 2
urb3	0.15592	-0.23010	0.01757	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente v an bevolkingsdichtheidklasse 3
urb4	0.11969	-0.15839	0.01348	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente v an bevolkingsdichtheidklasse 4
urb5	0.07440	-0.08164	0.01348	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente v an bevolkingsdichtheidklasse 5
urb6	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente v an bevolkingsdichtheidklasse 6, referentie
Keuzes uit het verleden-term				
AutoVerkoop_1	0.91048	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 1 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_2	0.54816	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 2 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_3	0.45658	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 3 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_4	0.41684	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 4 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_5	0.38570	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 5 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_6	0.31328	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 6 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_7	0.28315	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 7 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_8	0.26662	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 8 jaar geleden een auto verkocht heeft
Duur autobezit-term				
AutoDuur_0	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 0 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_1	0	-0.19696	0.03655	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 1 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_2	0	-0.25804	0.18093	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 2 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_3	0	-0.31759	0.27442	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 3 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_4	0	-0.38730	0.30118	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 4 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_5	0	-0.46891	0.29843	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 5 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_6	0	-0.51663	0.27827	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 6 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_7	0	-0.56274	0.26521	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 7 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_8	0	-0.56274	0.20529	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 8 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_9	0	-0.62076	0.19769	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 9 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_10	0	-0.62076	0.13851	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 10 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_11	0	-0.67289	0.06129	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 11 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_12	0	-0.67289	-0.00969	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 12 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_13	0	-0.72505	-0.07766	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 13 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_14	0	-0.79265	-0.17061	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 14 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_15	0	-0.79265	-0.24215	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 15 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_16	0	-0.88136	-0.43215	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 16-20 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_21	0	-0.66783	-0.74101	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 21 jaar of langer in hh aanwezig is

PH110-2 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Waarde alt. 3	Te vermenigvuldigen met parameter:
Merkgroep-term				
AutoMerk_1	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 1 (Duits) is, referentie
AutoMerk_2	0	0.04358	0.14826	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 2 (Frans) is
AutoMerk_3	0	-0.14549	-0.07246	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 3 (Japans/Zuid-Koreans) is
AutoMerk_4	0	0.10133	0.09537	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 4 (Overig) is
AutoMerk_5	0	-0.07061	-0.13986	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 5 (Topmerk) is
Segment-term				
AutoSegment_1	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 1 (A) is, referentie
AutoSegment_2	0	-0.12268	-0.04209	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 2 (B) is
AutoSegment_3	0	-0.15162	-0.01447	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 3 (C) is
AutoSegment_4	0	-0.08330	-0.01447	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 4 (D) is
AutoSegment_5	0	0.08754	-0.01447	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 5 (E) is
Energiebron-term				
AutoEnergie_1	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 1 (benzine) heeft, referentie
AutoEnergie_2	0	0.59260	0.43149	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 2 (diesel) heeft
AutoEnergie_3	0	0.18979	0.32766	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 3 (LPG) heeft
AutoEnergie_4	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 4 (PHEV-benzine) heeft
AutoEnergie_5	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 5 (PHEV-diesel) heeft
AutoEnergie_6	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 6 (BEV) heeft
Bouwjaar-term				
AutoLeeftijd_33	0	1.36024	-0.16804	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 33 jaar of ouder is
AutoLeeftijd_28	0	1.99854	1.24273	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 28-32 jaar oud is
AutoLeeftijd_23	0	2.41522	2.13700	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 23-27 jaar oud is
AutoLeeftijd_22	0	2.46653	2.26228	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 22 jaar oud is
AutoLeeftijd_21	0	2.33236	2.22111	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 21 jaar oud is
AutoLeeftijd_20	0	2.33236	2.22111	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 20 jaar oud is
AutoLeeftijd_19	0	2.24363	2.14800	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 19 jaar oud is
AutoLeeftijd_18	0	2.08840	2.00420	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 18 jaar oud is
AutoLeeftijd_17	0	1.96046	1.85495	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 17 jaar oud is
AutoLeeftijd_16	0	1.77807	1.69855	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 16 jaar oud is
AutoLeeftijd_15	0	1.63106	1.54741	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 15 jaar oud is
AutoLeeftijd_14	0	1.49261	1.40589	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 14 jaar oud is
AutoLeeftijd_13	0	1.39580	1.27581	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 13 jaar oud is
AutoLeeftijd_12	0	1.26030	1.12970	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 12 jaar oud is
AutoLeeftijd_11	0	1.13830	0.97839	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 11 jaar oud is
AutoLeeftijd_10	0	1.03781	0.92001	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 10 jaar oud is
AutoLeeftijd_9	0	0.97942	0.80818	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 9 jaar oud is
AutoLeeftijd_8	0	0.87925	0.76425	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 8 jaar oud is
AutoLeeftijd_7	0	0.76260	0.69630	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 7 jaar oud is
AutoLeeftijd_6	0	0.66005	0.65920	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 6 jaar oud is
AutoLeeftijd_5	0	0.65777	0.79068	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 5 jaar oud is
AutoLeeftijd_4	0	0.60378	0.97655	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 4 jaar oud is
AutoLeeftijd_3	0	0.56352	1.06032	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 3 jaar oud is
AutoLeeftijd_2	0	0.39664	0.72993	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 2 jaar oud is
AutoLeeftijd_1	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 1 jaar oud is, referentie

PH110-3:

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Waarde alt. 3	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek				
const	-2.05580	0.56864	-0.87767	
Zakelijke autoterm				
AantZakelijk_1	-0.20810	1.43462	-0.17343	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal zakelijke auto's in het hh gelijk aan 1 is
AantZakelijk_2+	-0.35205	1.82963	-0.17343	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal zakelijke auto's in het hh 2 of meer is
MinderAutoZaak	1.59818	0	0.35784	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden minder zakelijke auto's heeft dan v orig jaar
MeerAutoZaak	0	0.52123	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer zakelijke auto's heeft dan v orig jaar

PH110-3 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Waarde alt. 3	Te vermenigvuldigen met parameter:
Huishoudenmerkterm				
AantWerkVolw_1	0.60347	0	0.24901	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 1 is
AantWerkVolw_2	0.86187	-0.37873	0.40597	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal werkende volwassenen in het hh 2 is
AantWerkVolw_3+	2.32038	-0.37873	0.77357	Indicator (0/1) die aangeeft of aant. werkende volwassenen in het hh 3 of meer is
AantNietWerkVolw_1	0.80203	-0.18230	0.12774	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal niet-werkende volwassenen in het hh 1 is
AantNietWerkVolw_2	1.12736	-0.31713	0.27146	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal niet-werkende volwassenen in het hh 2 is
AantNietWerkVolw_3+	1.88369	-0.31713	0.47909	Indicator (0/1) die aangeeft of aant. niet-werkende volwassenen in het hh 3 of meer is
HeeftKind	0.20124	-0.08410	0	Indicator (0/1) die aangeeft of er in het huishouden minstens één kind aanwezig is
MeerPers	0.82738	0	0.22483	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden uit meer personen bestaat dan vorig jaar
MinderPers	0	2.09022	0.38235	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden uit minder personen bestaat dan vorig jaar
MeerVolw	0.55589	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer volwassenen heeft dan vorig jaar
MinderVolw	0	0.75995	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden minder volwassenen heeft dan vorig jaar
MeerWerkVolw	0.49922	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden meer werkende volwassenen heeft dan vorig jaar
MinderWerkVolw	0	0.38506	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden minder werkende volwassenen heeft dan vorig jaar
Inkomensterm				
inc025	0	0	0	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc030	0	-0.14004	0	0 als huishoudinkomen <= 25000, 1 als hh.ink. > 30000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc035	0	-0.09894	0	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc040	0	-0.12873	0	0 als huishoudinkomen <= 35000, 1 als hh.ink. > 40000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc045	0	-0.16021	0	0 als huishoudinkomen <= 40000, 1 als hh.ink. > 45000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc050	0	-0.08484	0	0 als huishoudinkomen <= 45000, 1 als hh.ink. > 50000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc055	0	-0.10182	0	0 als huishoudinkomen <= 50000, 1 als hh.ink. > 55000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc070	0.07226	0	0	0 als huishoudinkomen <= 65000, 1 als hh.ink. > 70000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc080	0.11834	0	0	0 als huishoudinkomen <= 75000, 1 als hh.ink. > 80000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc085	0.05719	0	0	0 als huishoudinkomen <= 80000, 1 als hh.ink. > 85000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc095	0.11878	0	0	0 als huishoudinkomen <= 90000, 1 als hh.ink. > 95000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc100	0	-0.13832	0	0 als huishoudinkomen <= 95000, 1 als hh.ink. > 100000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
inc200	0.22299	0	0.16970	0 als huishoudinkomen <= 150000, 1 als hh.ink. > 200000, lin. interpolatie v voor tussenliggende inkomens
Leeftijdterm				
leeft018	0	0	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft025	-1.38534	-1.50171	-1.05614	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 20, 1 als > 25, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft030	-0.78686	-0.26583	-0.24440	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 25, 1 als > 30, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft035	-0.36620	-0.19514	-0.13773	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 30, 1 als > 35, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft040	0	-0.19065	-0.04517	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 35, 1 als > 40, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft045	0.20703	-0.09551	0	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 40, 1 als > 45, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft050	0.22559	-0.08092	0	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 45, 1 als > 50, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft055	-0.09239	0	0	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 50, 1 als > 55, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft060	-0.42097	0	-0.10836	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft065	-0.20065	-0.04114	-0.07556	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft070	-0.15972	-0.30501	-0.06204	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft075	-0.10458	-0.20453	-0.12020	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 70, 1 als > 75, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft080	-0.30447	0.24124	-0.17330	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft085	0	0	-0.20598	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 80, 1 als > 85, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
leeft090	0	0.32071	0	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 85, 1 als > 90, lin. interpolatie v voor tussenliggende leeftijden
Regieterm				
reg1	0.17398	0	0.14413	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. in de provincie Groningen, Friesland of Drenthe betreft, referentie
reg2	0.06834	-0.03547	0.04108	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	0	0	0	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	0.05677	-0.12220	-0.06155	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	0	0.34981	-0.11025	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	0.15455	0.23520	0.06188	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	0	0.13086	-0.10296	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	0	0.14388	-0.09933	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheidsterm				
urb1	0.22289	-0.16729	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 1
urb2	0.18653	-0.12490	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 2
urb3	0.12829	-0.09467	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 3
urb4	0.06482	-0.09222	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 4
urb5	0.02879	-0.05096	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 5
urb6	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een hh. is in een gemeente van bevolkingsdichtheidklasse 6, referentie

PH110-3 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Waarde alt. 3	Te vermenigvuldigen met parameter:
AutoVerkoop_1	0.99696	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 1 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_2	0.57797	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 2 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_3	0.50966	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 3 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_4	0.45150	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 4 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_5	0.41156	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 5 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_6	0.36107	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 6 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_7	0.34370	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 7 jaar geleden een auto verkocht heeft
AutoVerkoop_8	0.30314	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden 8 jaar geleden een auto verkocht heeft
Duur autobezit-term				
AutoDuur_0	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 0 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_1	0	-0.20092	-0.05269	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 1 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_2	0	-0.29154	-0.08532	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 2 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_3	0	-0.34945	-0.10285	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 3 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_4	0	-0.40142	-0.11031	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 4 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_5	0	-0.49606	-0.13658	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 5 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_6	0	-0.55291	-0.17879	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 6 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_7	0	-0.59781	-0.19818	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 7 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_8	0	-0.65433	-0.23799	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 8 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_9	0	-0.72699	-0.28848	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 9 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_10	0	-0.74368	-0.32188	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 10 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_11	0	-0.78048	-0.39235	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 11 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_12	0	-0.83405	-0.47697	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 12 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_13	0	-0.93759	-0.52546	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 13 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_14	0	-0.94272	-0.53429	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 14 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_15	0	-1.01276	-0.63239	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 15 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_16	0	-1.08096	-0.68539	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 16-20 jaar in het huishouden aanwezig is
AutoDuur_21	0	-0.98322	-0.62945	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 21 jaar of langer in hh aanwezig is
Merkgroep-term				
AutoMerk_1	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 1 (Duits) is, referentie
AutoMerk_2	0	0	0.03717	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 2 (Frans) is
AutoMerk_3	0	-0.17229	-0.11536	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 3 (Japans/Zuid-Koreaans) is
AutoMerk_4	0	0	0.03497	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 4 (Overig) is
AutoMerk_5	0	-0.16375	-0.09524	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van merkgroep 5 (Topmerk) is
Segment-term				
AutoSegment_1	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 1 (A) is, referentie
AutoSegment_2	0	0	-0.02836	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 2 (B) is
AutoSegment_3	0	0.04352	-0.02836	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 3 (C) is
AutoSegment_4	0	0.04352	-0.02836	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 4 (D) is
AutoSegment_5	0	0.04352	-0.02836	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto van marktsegment 5 (E) is
Energiebron-term				
AutoEnergie_1	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 1 (benzine) heeft, referentie
AutoEnergie_2	0	0.35734	0.29446	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 2 (diesel) heeft
AutoEnergie_3	0	0.24607	0.14109	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 3 (LPG) heeft
AutoEnergie_4	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 4 (PHEV-benzine) heeft
AutoEnergie_5	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 5 (PHEV-diesel) heeft
AutoEnergie_6	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto energiebron 6 (BEV) heeft

PH110-3 (vervolg):

Coëfficiënt	Waarde alt. 1	Waarde alt. 2	Waarde alt. 3	Te vermenigvuldigen met parameter:
AutoLeeftijd_33	0	1.38382	1.18472	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 33 jaar of ouder is
AutoLeeftijd_28	0	1.66486	1.30157	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 28-32 jaar oud is
AutoLeeftijd_23	0	2.00723	1.62366	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 23-27 jaar oud is
AutoLeeftijd_22	0	2.09209	1.77066	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 22 jaar oud is
AutoLeeftijd_21	0	2.08312	1.78618	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 21 jaar oud is
AutoLeeftijd_20	0	2.04273	1.76893	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 20 jaar oud is
AutoLeeftijd_19	0	1.97183	1.74373	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 19 jaar oud is
AutoLeeftijd_18	0	1.85359	1.65838	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 18 jaar oud is
AutoLeeftijd_17	0	1.72120	1.55982	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 17 jaar oud is
AutoLeeftijd_16	0	1.62193	1.44670	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 16 jaar oud is
AutoLeeftijd_15	0	1.47497	1.34893	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 15 jaar oud is
AutoLeeftijd_14	0	1.34127	1.24738	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 14 jaar oud is
AutoLeeftijd_13	0	1.26506	1.18310	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 13 jaar oud is
AutoLeeftijd_12	0	1.13362	1.08944	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 12 jaar oud is
AutoLeeftijd_11	0	1.03960	1.00053	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 11 jaar oud is
AutoLeeftijd_10	0	0.96069	0.94530	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 10 jaar oud is
AutoLeeftijd_9	0	0.89808	0.86091	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 9 jaar oud is
AutoLeeftijd_8	0	0.81557	0.83086	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 8 jaar oud is
AutoLeeftijd_7	0	0.75564	0.76480	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 7 jaar oud is
AutoLeeftijd_6	0	0.65911	0.74608	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 6 jaar oud is
AutoLeeftijd_5	0	0.65202	0.81886	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 5 jaar oud is
AutoLeeftijd_4	0	0.56820	0.93318	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 4 jaar oud is
AutoLeeftijd_3	0	0.54453	0.94903	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 3 jaar oud is
AutoLeeftijd_2	0	0.19516	0.57028	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 2 jaar oud is
AutoLeeftijd_1	0	0	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de (oudste) auto 1 jaar oud is, referentie

27.3 Implementatie

27.3.1 Doel

Bepalen van de (tijdelijke) variabelen `choicesPH1101`, `choicesPH1102` en `choicesPH1103`

27.3.2 Stappen

- Initieer de variabele `choicesPH1101`, `choicesPH1102` en `choicesPH1103` met als dimensie het aantal huishoudens. Zet `choicesPH1101`, `choicesPH1102` en `choicesPH1103` standaard op -9
- Iteratie over alle huishoudens met $hhStatus(N) = 2$ (i.e. bestaande huishoudens (i.e. actief en in het vorige jaar ook actief geweest))
 - Bepaal `tmpNumBusCar` als het aantal zakelijke auto's in het huishouden in jaar `N`
 - Bepaal `tmpNumBusCarPrevYr` als het aantal zakelijke auto's van dit huishouden in jaar `N-1`
 - Bepaal `hhNumWorkAdult(N)` en `hhNumWorkAdult(N-1)` als het aantal personen in het huishouden met `SecStatus = 2` in jaar `N` en jaar `N-1` respectievelijk
 - Bepaal `hhNumNonWorkAdult(N)` als het aantal personen in het huishouden met `SecStatus = 3` of `4`
 - Bepaal `hhNumPers(N)` en `hhNumPers(N-1)` als het aantal personen in het huishouden in jaar `N` en jaar `N-1` respectievelijk
 - Bepaal `hhNumChild(N)` als het aantal personen in het huishouden met $pAge(N) < 18$
 - Bepaal `hhNumAdult(N)` en `hhNumAdult(N-1)` als het aantal personen in het huishouden met $pAge \geq 18$ in jaar `N` en jaar `N-1` respectievelijk
 - Bepaal `hhIncome(N)` als de som van `pIncome(N)` over alle personen in het huishouden

- Bepaal $hhAgeHPers(N)$ als het gemiddelde van $pAge(N)$ over alle hoofdpersonen in het huishouden (dit zijn personen in het huishouden met $pPosition = 1$)
- Bepaal $hhNumYrCarRemove$ als het aantal jaar sinds de laatste keer dat het huishouden een privéauto heeft weggedaan ($hhNumYrCarRemove = N - hhYrLastCarRemove$)
- Bepaal $carDuration$ als het aantal jaar dat het huishouden de (oudste) auto in bezit heeft ($carDuration = N - carPurchaseYr$)
- Bepaal $carAge$ als de leeftijd van de (oudste) auto ($carAge = N - carManuYr$)
- Bepaal $tmpEndPrivLease$ als een dummy die 1 is als er een private leaseauto in het huishouden aanwezig (i.e. $carOwnType = 4$) is met een $(N - carPurchaseYr) > inPrivLeaseDur(N)$ en die 0 is in alle overige gevallen.
- Bepaal $tmpNumPrivateCarPrevYr$ als het aantal privéauto's van dit huishouden in jaar $N-1$
- Als $tmpNumPrivateCarPrevYr = 0$ dan
 - o Bereken het nut voor de twee alternatieven in model PH110-1
 - o Bereken de kans per alternatief
 - o Sommeer per alternatief de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
 - o Discretiseer de keuze en sla deze op in de variabele $choicesPH1101$ die de waarde 0 of 1 krijgt.
- Als $tmpNumPrivateCarPrevYr = 1$ dan
 - o Bereken het nut voor de vier alternatieven in model PH110-2
 - o Bereken de kans per alternatief
 - o Sommeer per alternatief de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
 - o Als $tmpEndPrivLease = 1$ dan zet $Prob(3) = Prob(3) + Prob(0) + Prob(1)$ en daarna zet $Prob(0) = Prob(1) = 0$
 - o Discretiseer de keuze en sla deze op in de variabele $choicesPH1102$ die de waarde 0, 1, 2 of 3 krijgt.
- Als $tmpNumPrivateCarPrevYr \geq 2$ dan
 - o Bereken het nut voor de vier alternatieven in model PH110-3
 - o Als $tmpNumBusCar + tmpNumPrivateCarPrevYr = 6$, zet het alternatief 1 "Één erbij" op niet-beschikbaar
 - o Als $tmpNumBusCar + tmpNumPrivateCarPrevYr > 6$, zet het alternatief 0: "Geen verandering", het alternatief 1 "Één erbij" en het alternatief 3 "Vervanging" op niet-beschikbaar (i.e. alleen alternatief 2 "Één eraf" is mogelijk).
 - o Bereken de kans per alternatief
 - o Sommeer per alternatief de kansen (i.e. bereken de verwachtingswaarde)
 - o Als $tmpEndPrivLease = 1$ dan zet $Prob(3) = Prob(3) + Prob(0) + Prob(1)$ en daarna zet $Prob(0) = Prob(1) = 0$
 - o Discretiseer de keuze en sla deze op in de variabele $choicesPH1102$ die de waarde 0, 1, 2 of 3 krijgt.

- Als choicesPH1102 = 2 (Eén eraf) of choicesPH1102 = 3 (Vervanging) of choicesPH1103 = 2 (Eén eraf) of choicesPH1103 = 3 (Vervanging) dan zet hhYrLastCarRemove = N

27.3.3 Variantiereductie

Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per type als target (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).

27.3.4 Controles

- choicesPH1101 is altijd 0 of 1 voor huishoudens met tmpNumPrivateCarPrevYr = 0
- choicesPH1101 is altijd -9 voor bestaande huishoudens met tmpNumPrivateCarPrevYr <> 0
- choicesPH1102 is altijd 0, 1, 2 of 3 voor huishoudens met tmpNumPrivateCarPrevYr = 1
- choicesPH1102 is altijd -9 voor bestaande huishoudens met tmpNumPrivateCarPrevYr <> 1
- choicesPH1103 is altijd 0, 1, 2 of 3 voor huishoudens met tmpNumPrivateCarPrevYr >= 2
- choicesPH1103 is altijd -9 voor bestaande huishoudens met tmpNumPrivateCarPrevYr < 2
- choicesPH1102 is altijd 2 of 3 voor huishoudens met tmpNumPrivateCarPrevYr = 1 en tmpEndPrivLease = 1
- choicesPH1103 is altijd 2 of 3 voor huishoudens met tmpNumPrivateCarPrevYr >= 2 en tmpEndPrivLease = 1
- tmpNumPrivateCarPrevYr kan alleen de waardes tussen 0 en 6 (inclusief grenzen) hebben
- tmpNumBusCar + tmpNumPrivateCarPrevYr kan alleen de waardes tussen 0 en 7 (inclusief grenzen) hebben (dit is een belangrijke test, want er kan maar 1 privéauto per jaar worden weggedaan, en als aan deze eis niet wordt voldaan, blijven we met een huishouden zitten met 7 of meer auto's in jaar N).

28. Module PH112 - Deelauto's

28.1 Inleiding

Het hebben van toegang tot een deelauto (bijv. doormiddel van een deelauto-abonnement) wordt binnen SPARK gezien als een huishoud-variabele.

In basisjaar / kalibratiejaren / bijstuurjaren wordt alleen een aantal huishoudens gemarkeerd als "toegang hebbend tot een deelauto". In deze jaren wordt er geen terugkoppeling gemodelleerd op het autobezit (dat is immers als gekalibreerd / bijgestuurd). In de overige jaren wordt deze terugkoppeling wel gemodelleerd.

Er is niet veel bekend over waar de kans op een deelauto-abonnement vanaf hangt, maar om wel enige dynamiek te krijgen is het noodzakelijk om enkele aannames te doen, namelijk:

- Geen deelauto als gemiddelde leeftijd van de hoofdpersonen > 70
- Geen deelauto als er meer auto's zijn dan volwassenen, of als deze gelijk zijn.

Merk op dat we niet het aantal (fysieke) deelauto's modelleren. Dit aantal zit impliciet opgenomen in het aantal ZO-auto's.

De scope van de deelauto-module betreft zowel Business-To-Consumer (bijv. Greenwheels) als Peer-To-Peer (bijv. Snappcar) deelsystemen.

28.1.1 Aansluiting bij LMS

In GM4 zijn een aantal aspecten van MaaS als een exploratieve functie geïmplementeerd, waaronder deelauto's. Als dit geactiveerd wordt, dan hebben alle huishoudens in principe toegang tot een deelauto, maar zullen alleen huishoudens die geen auto hebben, of waarvoor auto alleen in competitie tussen de rijbewijs-houdende volwassenen beschikbaar is, gebruik maken van deze deelauto. Het totaal aantal deelauto-reizen per zone wordt bepaald door de invoer.

In GM4 wordt wel MaaS-abonnementsbezit gemodelleerd, maar het hebben van een MaaS-abonnement is niet nodig om toegang te hebben tot een deelauto in het model (het heeft alleen effect op de kilometerkosten).

Beide aspecten (deelauto-gebruik en MaaS-abonnementsbezit) zijn niet (direct) bruikbaar voor de implementatie van de exploratieve deelauto-functionaliteit in SPARK.

28.2 Implementatie

28.2.1 Doel

Bepalen van de variabele `hhCarShare` voor elk huishouden en aanpassen van de eerder bepaalde (tijdelijke) variabelen `choicesPH1101`, `choicesPH1102` en `choicesPH1103`.

28.2.2 Stappen

- De stappen in deze module worden alleen toegepast als `runOnOffCarShare = 1`.
- Invoertabel `inExplorCarShare` bepaalt het totaal aantal deelauto-abonnementen per simulatiejaar.
- Eerst wordt bepaald welke huishoudens hun deelauto-abonnement wegdoen.
 - Loop over alle huishoudens met `hhCarShare = 1`:
 - Als `hhStatus = 3`, zet `hhCarShare` op 0.
 - Als `hhAgeHPers >= 70`, zet `hhCarShare` op 0.

- Als $hhNumWorkingAdult \leq hhNumCar$, zet $hhCarShare$ op 0.
- Vervolgens wordt het totaal aantal huishoudens met een deelauto-abonnement gematcht met de target in $inExplorCarShare(N)$.
 - Bepaal $numHHCARShare$: het huidige aantal huishoudens met $hhCarShare = 1$.
 - Bepaal $numHHNewCarShare$: $inExplorCarShare(N) - numHHCARShare$.
 - Als $numHHNewCarShare > 0$:
 - Trek een aantal huishoudens, dusdanig dat de som van $hhWeightFac$ van deze huishoudens uitkomt op $numHHNewCarShare$, met als conditie:
 - $hhCarShare = 0$
 - AND $hhStatus < 3$
 - AND $hhAgeHPers < 70$
 - AND $hhNumWorkingAdult > hhNumCar$.
 - Zet voor deze huishoudens $hhCarShare$ op 1.
 - Als $numHHNewCarShare < 0$:
 - Trek een aantal huishoudens, dusdanig dat de som van $hhWeightFac$ van deze huishoudens uitkomt op $abs(numHHNewCarShare)$, met als conditie $hhCarShare = 1$,
 - Zet voor deze huishoudens $hhCarShare$ op 0.
- Daarna wordt de impact van het autodelen op het autobezit bepaald.
 - Als $N > sysAdjustYear$ en $numHHNewCarShare > 0$:
 - Bepaal $numCarNewCarShare$: het gewogen aantal auto's in huishoudens die dit jaar autodeler is geworden, dus de huishoudens met $hhCarShare(N) = 1$ en $hhCarShare(N-1) = 0$.
 - Trek een aantal huishoudens, dusdanig dat de som van $hhWeightFac$ van deze huishoudens uitkomt op $runCarShareImpactOwnership * numCarNewCarShare$, met als conditie:
 - $hhCarShare(N) = 1$
 - AND $hhCarShare(N-1) = 0$
 - AND ($choicesPH1101 = 1$ OR $choicesPH1102$ in $[0, 1, 3]$ OR $choicesPH1103$ in $[0, 1, 3]$)
 - Pas voor deze huishoudens de keuze getrokken in PH110 aan:
 - Als in PH110 de keuze 1 was, verander deze dan naar 0. Oftewel, een privéauto erbij in dit huishouden wordt ongedaan gemaakt.
 - Als in PH110 de keuze 0 of 3 was, verander deze dan naar 2. Oftewel, waar eerst geen verandering of juist vervanging van een privéauto plaatsvond, gaat er nu een privéauto af in dit huishouden.

29. Module PH115 - Welke privéauto gaat weg uit het huishouden?

29.1 Inleiding

In het geval dat er twee of meer privéauto's in een huishouden aanwezig zijn, en er in module PH110-3 is bepaald dat er één wordt vervangen of wordt weggedaan, dan wordt in deze module bepaald welke privéauto dat betreft. Tevens krijgen alle privéauto's in huishoudens die niet langer actief zijn, een status waaruit blijkt dat ze weggedaan worden. Ten slotte zorgt deze module ervoor dat een private leaseauto waarvan het contract afgelopen is, aangewezen wordt als de auto die vervangen of weggedaan wordt.

Merk op dat we in de berekening van de nutsfunctie van module PH110-3 de kenmerken van de oudste privéauto hebben gebruikt. Dat komt omdat (zoals verderop zal blijken) de oudste auto de grootste kans heeft om te worden weggedaan. Maar dat hoeft niet altijd het geval te zijn.

Verder houdt deze module een variabele `tmphhReplacePrivateCar` die er in geval van vervanging voor zorgt dat de kenmerken van de vervangen auto beschikbaar zijn voor de bepaling van het jaarkilometrage en van de autotypekeuze van de vervangende auto.

Merk ook op dat de functie van deze module anders is dan module ZH115 voor zakelijke auto's. Dat komt omdat

- bij de zakelijke auto's in de transactiemodellen niet bepaald kon worden of een zakelijke auto in een huishouden vervangen wordt: dit moest dus in module ZH115 en ZH120 worden geregeld.
- bij de zakelijke auto's hebben we aangenomen dat het altijd de oudste zakelijke auto is die vervangen/weggedaan wordt, bij de privéauto's wordt met een model bepaald welke auto wordt weggedaan.

29.2 Model

29.2.1 Opzet

Standaard logit-model

29.2.2 Alternatieven

Het model heeft `tmpNumPrivateCarPrevYr` alternatieven (merk op dat deze variabele al in de vorige module berekend is).

29.2.3 Schattingswijze

Dit model is geschat met Stata-software op CBS-microdata.

29.2.4 Modelspecificatie

```
U(autoX) = 0
+ AutoLeeftijd_xx_PH115
+ AutoLeeftijd_38_PH115
+ AutoDuur_xx_PH115
+ AutoDuur_21_PH115
+ AutoDuur_26_PH115
+ AutoMerkGroep_x_PH115
+ AutoSegment_x_PH115
+ AutoEnergieBron_x_PH115
+ AutoOudste
```

Hierin is

- AutoLeeftijd_xx_PH115 : constante toegepast als carAge = xx (xx <= 37)
- AutoLeeftijd_38_PH115 : constante toegepast als carAge >= 38
- AutoDuur_xx_PH115 : constante toegepast als carDuration = xx (xx <= 20)
- AutoDuur_21_PH115 : constante als carDuration >= 21 en carDuration <= 25
- AutoDuur_26_PH115 : constante toegepast als carDuration >= 26
- AutoMerkGroep_x_PH115 : constante toegepast als carBrand = x
- AutoSegment_x_PH115 : constante toegepast als carSegment = x
- AutoEnergieBron_x_PH115 : constante toegepast als carEnergy = x
- AutoOudste : constante toegepast als de betreffende auto de oudst aanwezige auto (qua leeftijd) in het huishouden is.

29.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Autoleeftijd		
Autoleeftijd_01	0.00000	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 1 jaar is
Autoleeftijd_02	0.51883	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 2 jaar is
Autoleeftijd_03	0.82916	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 3 jaar is
Autoleeftijd_04	0.87591	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 4 jaar is
Autoleeftijd_05	0.87591	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 5 jaar is
Autoleeftijd_06	0.87591	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 6 jaar is
Autoleeftijd_07	0.97589	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 7 jaar is
Autoleeftijd_08	1.08105	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 8 jaar is
Autoleeftijd_09	1.19148	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 9 jaar is
Autoleeftijd_10	1.28607	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 10 jaar is
Autoleeftijd_11	1.36684	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 11 jaar is
Autoleeftijd_12	1.50596	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 12 jaar is
Autoleeftijd_13	1.61730	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 13 jaar is
Autoleeftijd_14	1.72651	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 14 jaar is
Autoleeftijd_15	1.87001	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 15 jaar is
Autoleeftijd_16	2.01529	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 16 jaar is
Autoleeftijd_17	2.16301	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 17 jaar is
Autoleeftijd_18	2.27905	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 18 jaar is
Autoleeftijd_19	2.43026	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 19 jaar is
Autoleeftijd_20	2.51189	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 20 jaar is
Autoleeftijd_21	2.51488	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 21 jaar is
Autoleeftijd_22	2.52763	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 22 jaar is
Autoleeftijd_23	2.55485	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 23 jaar is
Autoleeftijd_24	2.50696	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 24 jaar is
Autoleeftijd_25	2.33534	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 25 jaar is
Autoleeftijd_26	2.13208	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 26 jaar is
Autoleeftijd_27	1.84297	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 27 jaar is
Autoleeftijd_28	1.84381	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 28 jaar is
Autoleeftijd_29	1.84224	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 29 jaar is
Autoleeftijd_30	1.62495	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 30 jaar is

Autoleeftijd_31	1.42380	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 31 jaar is
Autoleeftijd_32	1.33388	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 32 jaar is
Autoleeftijd_33	1.33388	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 33 jaar is
Autoleeftijd_34	1.28169	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 34 jaar is
Autoleeftijd_35	1.17699	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 35 jaar is
Autoleeftijd_36	1.09094	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 36 jaar is
Autoleeftijd_37	0.95934	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 37 jaar is
Autoleeftijd_38	0.70206	Indicator (0/1) die aangeeft of de leeftijd van de auto 38 jaar of hoger is

Duurterm

Autoduur_00	0.00000	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 0 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_01	0.07447	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 1 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_02	0.16353	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 2 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_03	0.23097	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 3 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_04	0.24411	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 4 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_05	0.20591	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 5 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_06	0.15562	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 6 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_07	0.11241	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 7 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_08	0.07416	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 8 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_09	0.04103	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 9 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_10	-0.03234	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 10 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_11	-0.06774	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 11 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_12	-0.09092	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 12 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_13	-0.18707	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 13 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_14	-0.30656	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 14 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_15	-0.30656	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 15 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_16	-0.30656	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 16 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_17	-0.37432	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 17 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_18	-0.47234	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 18 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_19	-0.47234	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 19 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_20	-0.47234	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 20 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_21	-0.15386	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 21-25 jaar in het huishouden aanwezig is
Autoduur_26	0.13250	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto 26 jaar of langer in het huishouden aanwezig is

Merkgroepsterm

AutoMerk_1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van merkgroep 1 (Duits) is, referentie
AutoMerk_2	0.04840	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van merkgroep 2 (Frans) is
AutoMerk_3	-0.18606	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van merkgroep 3 (Japans/Zuid-Koreaans) is
AutoMerk_4	0.00000	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van merkgroep 4 (Overig) is
AutoMerk_5	-0.24291	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van merkgroep 5 (Topmerk) is

Segmentterm

AutoSegment_1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van marktsegment 1 (A) is, referentie
AutoSegment_2	-0.04357	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van marktsegment 2 (B) is
AutoSegment_3	0.02958	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van marktsegment 3 (C) is
AutoSegment_4	0.08271	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van marktsegment 4 (D) is
AutoSegment_5	0.08916	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto van marktsegment 5 (E) is

Energiebronterm

AutoEnergie_1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto energiebron 1 (benzine) heeft, referentie
AutoEnergie_2	0.55572	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto energiebron 2 (diesel) heeft
AutoEnergie_3	0.32182	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto energiebron 3 (LPG) heeft
AutoEnergie_4	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto energiebron 4 (PHEV-benzine) heeft
AutoEnergie_5	0.68097	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto energiebron 5 (PHEV-diesel) heeft
AutoEnergie_6	0	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto energiebron 6 (BEV) heeft

OudsteAuto-term

AutoOudste	0.13721	Indicator (0/1) die aangeeft of de auto de oudste in het huishouden is
------------	---------	--

29.3 Implementatie

29.3.1 Doel

Bepalen of voor een bestaande privéauto module PH120 (“handel of sloop”) moet worden gedraaid (tmpcarDoPH120)

29.3.2 Stappen

- Initieer de variabele tmpcarDoPH120 met als dimensie het aantal auto’s. Zet tmpcarDoPH120 standaard op -9
- Initieer de variabele tmphhReplacePrivateCar met als dimensie het aantal huishoudens. Zet tmphhReplacePrivateCar standaard op -9. Merk op dat deze variabele ook beschikbaar moet zijn in model PH250 en PH350.
- Iteratie over alle huishoudens met choicesPH1102 = 2 (“Eén eraf”) of 3 (“Vervanging”)
 - Zoek de privéauto’s in dit huishouden (dit kan er maar één zijn, aangezien module PH110-2 is uitgevoerd)
 - Zet voor deze auto tmpcarDoPH120 = 1
 - Als choicesPH1102 = 3 (“Vervanging”) dan zet tmphhReplacePrivateCar = carID
- Iteratie over alle huishoudens met choicesPH1103 = 2 (“Eén eraf”) of 3 (“Vervanging”)
 - Zoek de kenmerken van alle privéauto’s in dit huishouden (dit moeten er meer dan één zijn, aangezien module PH110-3 is gedraaid)
 - Bepaal carDuration als het aantal jaar dat het huishouden de auto in bezit heeft (carDuration = N - carPurchaseYr)
 - Bepaal carAge als de leeftijd van de auto (carAge = N - carManuYr)
 - Bepaal welke auto het oudst is. Als meerdere auto’s hiervoor in aanmerking komen (dus dezelfde leeftijd hebben en de oudste zijn), dan wordt de AutoOudste op elk van deze auto’s toegepast.
 - Bepaal voor elke auto of het een private leaseauto is waarvan het leasecontract is afgelopen (i.e. carOwnType = 4 en $(N - \text{carPurchaseYr}) > \text{inPrivLeaseDur}(N)$).
 - Bereken het nut voor alle alternatieven (i.e. voor alle auto’s)
 - Als er een private leaseauto is waarvan het leasecontract is afgelopen, zet het nut voor alle andere auto’s op min-oneindig (i.e. niet beschikbaar). Als er meerdere private leaseauto’s zijn met een verlopen leasecontract, zet dan het nut voor alle andere auto’s behalve de oudste private leaseauto op min-oneindig.
 - Bereken de kans per alternatief
 - Discretiseer de keuze
 - Zet voor de gekozen auto tmpcarDoPH120 = 1
 - Als choicesPH1103 = 3 (“Vervanging”) dan zet tmphhReplacePrivateCar = carID
- Iteratie over alle huishoudens met hhStatus = 3
 - Zet voor alle privéauto’s in dit huishouden tmpcarDoPH120 = 1

29.3.3 Controles

- tmpcarDoPH120 moet voor alle privéauto’s de waarde -9 of 1 hebben

- Het aantal huishoudens waarvoor $tmphhReplacePrivateCar > 0$ geldt, moet gelijk zijn aan het aantal keer dat $(choicesPH1102 = 3)$ of $(choicesPH1103 = 3)$

30. Module PH120 - Handel of sloop voor privéauto's

30.1 Inleiding

Dit model bepaalt of een privéauto die in het lopende jaar wordt weggedaan door een huishouden (door vermindering van het aantal privéauto's of door vervanging) wordt gesloopt of wordt verhandeld (i.e. aangeboden op de tweedehands markt). Alle auto's die op de tweedehands markt worden aangeboden maar waar geen (voldoende) vraag naar is, worden geëxporteerd. Dit laatste wordt niet in deze module bepaald, maar pas nadat alle typekeuzemodules zijn gedraaid.

30.2 Model

30.2.1 Opzet

We gebruiken hiervoor een logit-model, waarbij het nut van een alternatief middels een "piece-wise linear" functie afhangt van de leeftijd van de auto. De coëfficiënten van deze piece-wise linear functie hangen af van de energiebron van de auto.

30.2.2 Alternatieven

Het model heeft twee alternatieven:

- 2: "Handel", i.e. de auto gaat weg uit het huishouden en gaat naar de handel. De auto wordt hetzij verhandeld op de tweedehandsmarkt of wordt geëxporteerd, maar dat wordt pas later bepaald;
- 3: "Sloop", i.e. de auto gaat weg uit het huishouden en gaat naar de sloop.

De alternatieven zijn altijd beschikbaar.

30.2.3 Schattingswijze

Dit model is geschat met ALOGIT-software op RDW-transactiedata.

30.2.4 Modelspecificatie

$$U(2) = 0$$

$$\begin{aligned}
 U(3) = & \text{ASC_PH120_3} \\
 & + \text{age_c1013_PH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 10, 0), 3) \\
 & + \text{age_c1316_PH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 13, 0), 3) \\
 & + \text{age_c1619_PH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 16, 0), 3) \\
 & + \text{age_c1922_PH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 19, 0), 3) \\
 & + \text{age_c2225_PH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 22, 0), 3) \\
 & + \text{age_c2530_PH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 25, 0), 3) \\
 & + \text{age_c3035_PH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 30, 0), 5) \\
 & + \text{age_c3540_PH120_3} * \text{Min}(\text{Max}(\text{Leeftijd} - \text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr}) - 35, 0), 5)
 \end{aligned}$$

Hierbij is de leeftijd gedefinieerd als $Yr - \text{carManuYr}$, dit betekent dat alle auto's die in deze module worden meegenomen een leeftijd van ten minste 1 jaar hebben.

De variabele $\text{inShiftAge}(\text{energie}, \text{Yr})$ maakt het mogelijk dat via een aanname de (gemiddelde) leeftijd waarop een auto wordt gesloopt, verandert tussen de jaren. In dat geval verschuiven de sloopcurves lineair met het opgegeven aantal jaar.

30.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Constate (afhankelijk van energiebron)							
	1	2	3	4	5	6	
ASC	-4.41125	-4.08828	-4	-4.41125	-4.41125	-4.41125	
Leeftijdsterm (afhankelijk van energiebron)							
	1	2	3	4	5	6	
age_1013	0.46749	0.53150	0.62855	0.46749	0.46749	0.46749	Aantal jaar dat auto ouder is dan 10, met maximum 3
age_1316	0.52174	0.45035	0.47020	0.52174	0.52174	0.52174	Aantal jaar dat auto ouder is dan 13, met maximum 3
age_1619	0.35002	0.35002	0.20666	0.35002	0.35002	0.35002	Aantal jaar dat auto ouder is dan 16, met maximum 3
age_1922	0.17652	0.10060	-0.10247	0.17652	0.17652	0.17652	Aantal jaar dat auto ouder is dan 19, met maximum 3
age_2225	-0.12640	-0.43296	-0.01369	-0.12640	-0.12640	-0.12640	Aantal jaar dat auto ouder is dan 22, met maximum 3
age_2530	-0.26987	-0.09838	-0.15716	-0.26987	-0.26987	-0.26987	Aantal jaar dat auto ouder is dan 25, met maximum 5
age_3035	-0.18291	-0.01149	-0.07020	-0.18291	-0.18291	-0.18291	Aantal jaar dat auto ouder is dan 30, met maximum 5
age_3540	-0.28036	-0.28036	-0.28036	-0.28036	-0.28036	-0.28036	Aantal jaar dat auto ouder is dan 35, met maximum 3

30.3 Implementatie

30.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele carStatus voor het jaar N voor de privéauto's in huishoudens

30.3.2 Stappen

- Variantiereductie:
 - Procedure voor simulatiejaar waarin gekalibreerd of bijgestuurd wordt: Als targetsPH120 gevuld is dit jaar (applyTargetsPH120 = True), dan bepalen we per combinatie van carSegment, carEnergy en carAgeClass het beoogde aantal gesloopte auto's, door het aantal gesloopte zakelijke auto's van dit type af te trekken van targetsPH120(carSegment, carEnergy, carAgeClass). Voor de variantiereductie leiden we hieruit de beoogde aandelen van de twee alternatieven af (i.e. de verwachtingswaarde).
 - Procedure voor simulatiejaar nadat er gekalibreerd is: Als targetsPH120 niet gevuld is dit jaar en targetFactorsPH120 wel (applyTargetFactorsPH120 = True), dan gebruiken we de waardes uit targetFactorsPH120 als correctiefactoren op de door het logitmodel zelf berekende aandelen van de twee alternatieven, per combinatie van carSegment, carEnergy en carAgeClass.
 - Procedure voor simulatiejaar zonder kalibratie: Als zowel applyTargetsPH120 = False als applyTargetFactorsPH120 = False, dan gebruiken we de door het logitmodel zelf berekende aandelen van de twee alternatieven, per combinatie van carSegment, carEnergy en carAgeClass.
- Iteratie over alle combinaties van carSegment, carEnergy en carAgeClass:
 - Bepaal de keuze voor de auto's van dit autotype met tmpcarDoPH120 = 1 op basis van het berekende nut uit het logitmodel.
 - Voer de variantiereductietechniek uit met verwachtingswaarde per alternatief als target, apart voor elke combinatie van carSegment, carEnergy en carAgeClass (zie toelichting in paragraaf 11.3.3).
 - Bewaar de kalibratiefactoren: Als applyTargetsPH120 = True en sysCalibYr = N dan bepalen we targetFactorsPH120 voor simulatiejaar N+1 en alle latere jaren.²¹

²¹ Merk op dat als er bijgestuurd wordt, dan is applyTargetsPH120 = True en sysCalibYr <> N. Dat betekent dat de targets wel gehanteerd worden, maar de bijbehorende correctiefactoren niet opgeslagen worden voor de daaropvolgende simulatiejaren.

- Als er meer dan 10 records van dit type zijn, deel dan de beoogde aandelen bepaald o.b.v. `targetSPH120` door de door het logitmodel berekende aandelen van de alternatieven.
- Als er minder dan 10 records zijn, doe dezelfde berekening gesommeerd over de dimensie `carSegment`. Als er gesommeerd over `carSegment` minder dan 10 records zijn, doe de berekening gesommeerd over de dimensies `carSegment` en `carAgeClass`. Als er dan nog steeds minder dan 10 records zijn, dan is de `targetfactor` voor dit type onbepaald en blijft deze op 1.0 staan.
- Iteraties over alle auto's:
 - Als `tmpcarDoPH120 <> 1` dan, zet `carStatus(N) = 2` "Actief (doorlopend)"
 - Als keuze = 2 "Handel", dan
 - Zet `carStatus(N) = 3` "Overgang (verkoop)"
 - Dit kan later in module PH300 nog `carStatus(N) = 5` "Overgang (export)" worden als blijkt dat niet alle verkochte auto's van dit type is aangeschaft.
 - Bepaal de leeftijdsklasse `carAgeClass` van de auto op basis van de huidige leeftijd (i.e. `N - carManufYr`)
 - Verhoog `typAvail2ndHnd(carBrand, carSegment, carEnergy, carAgeClass)` met `carWeightFac`
 - Als keuze = 3 "Sloop", dan zet `carStatus(N) = 4` "Overgang (sloop)"

30.3.3 Controles

- `carStatus(N)` moet voor alle auto's gevuld zijn en een waarde 2, 3 of 4 hebben
- Als de variabele `inShiftAge(energie, Yr)` op 0,5 wordt gezet, dan moet de gemiddelde leeftijd waarop een auto gesloopt wordt met 0,5 verschuiven.

31. Module PH140 - Aanmaken extra privéauto-records

31.1 Inleiding

Een van de mogelijke uitkomsten van modules PH100, PH110-1, PH110-2 en PH110-3 is dat er een privéauto aan een huishouden wordt toegevoegd (nieuw, extra of ter vervanging van een bestaande privéauto. In deze module wordt deze auto aangemaakt. Merk op dat deze vooralsnog `carOwnType = 3` krijgt (privéauto in privébezit). In module PH170 kan dit in voorkomende gevallen worden omgezet naar `carOwnType = 4` (privéauto in private lease).

Module PH140 is een administratieve module zonder keuzemodel.

31.2 Implementatie

31.2.1 Doel

Aanmaken van nieuwe privéauto's voor de betreffende huishoudens.

31.2.2 Stappen

- Zet een counter op 0
- Iteratie over alle huishoudens
 - Als `choicesPH100 = 1` dan: maak een record aan in het autobestand, met
 - `carOwnType = 3;`
 - `carStatus(N) = 11.`
 - Als `choicesPH100 = 2` dan: maak een eerste record aan in het autobestand, met
 - `carOwnType = 3;`
 - `carStatus(N) = 12`en maak een tweede record aan in het autobestand, met
 - `carOwnType = 3;`
 - `carStatus(N) = 13.`
 - Als `choicesPH1101 = 1` dan: maak een record aan in het autobestand, met
 - `carOwnType = 3;`
 - `carStatus(N) = 14.`
 - Als `choicesPH1102 = 3` of `choicesPH1103 = 3` dan: maak een record aan in het autobestand, met
 - `carOwnType = 3;`
 - `carStatus(N) = 15.`
 - Als `choicesPH1102 = 1` of `choicesPH1103 = 1` dan: maak een record aan in het autobestand, met

- `carOwnType = 3;`
- `carStatus(N) = 16.`
- In alle gevallen, zet
 - `carHHID = hhID;`
 - `carWeightFac(N) = hhWeightFac(N);`
 - `carBusBEVPol = 0.`

De overige kenmerken van de auto's worden in een latere module bepaald.

31.2.3 Controles

- Het totaal privé auto's in huishoudens in het autobestand is toegenomen met het verwachte aantal.
- Aantal zakelijke + privéauto's is altijd tussen 0 en 6 (grenzen inbegrepen)
- Alle privéauto's in niet-actieve huishoudens worden weggedaan (`carStatus = 3` of `4`)

32. Module PH170 - Private leasekeuze

32.1 Inleiding

Voor elke privéauto wordt bekeken of als privébezit of als private leaseauto wordt aangeschaft.

32.2 Model

32.2.1 Opzet

Standaard logit-model. Het totaal aantal private leaseauto's in het autopark wordt gewoonlijk exogeen bepaald (tenzij zowel $\text{runOnOffPrivLease} = 0$ en $\text{runOnOffAdjust}(N) = 0$ voor alle simulatiejaren N). In deze module wordt bepaald hoeveel private leaseauto's er in een simulatiejaar bij komen. Om de target hiervoor te berekenen moet het verschil genomen worden tussen de target voor het totaal aantal private leaseauto's en het aantal private leaseauto's dat reeds in het autopark zit.

32.2.2 Alternatieven

Het model heeft twee alternatieven:

- 1 : “als privébezit”
- 2 : “als private lease”

32.2.3 Schattingswijze

In 2021 is een enquête gehouden onder ca. 2000 respondenten die in het bezit zijn van een auto, of die overwegen om binnen een jaar een auto aan te schaffen, over de autotypekeuze in het algemeen en van een elektrische auto in het bijzonder. De coëfficiënten van het private leasemodel zijn geschat op basis van de 1925 stated intentions-antwoorden op de vraag “Wat wordt voor deze auto [*die u in de komende 12 maanden gaat kopen*] de meest waarschijnlijke bezitsvorm.

32.2.4 Modelspecificatie

$$U(1) = 0$$

$$U(2) = \text{ASC_PH170} \\ + \text{cf_incMax45_PH170} \cdot \text{incMax45} \\ + \text{cf_numWork_PH170} \cdot \text{hhNumWorkAdult} \\ + \text{dum_std56_PH170} \cdot \text{or}(\text{hhUrban}=5, \text{hhUrban}=6)$$

Met incMax45 het besteedbaar huishoudinkomen met een maximum van 45000.

32.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde
ASC_PH170	-3.21340631
cf_incMax45_PH170	1.430057e-5
cf_numWork_PH170	0.20600357
dum_std56_PH170	0.37432008

32.3 Implementatie

32.3.1 Doel

Omzetten van de variabele carOwnType van waarde 3 naar waarde 4 in geval van private lease.

32.3.2 Stappen

- Zet $\text{tmpNumPrivLeaseInPark} = 0$

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Als
 - carOwnType = 4; en
 - carStatus = 2
 - dan tmpNumPrivLeaseInPark = tmpNumPrivLeaseInPark + carWeightFac
- Zet tmpNumPrivCarBought = 0
- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Als
 - carOwnType = 3; en
 - carStatus = 11, 12, 13, 14, 15 of 16
 - dan tmpNumPrivCarBought = tmpNumPrivCarBought + carWeightFac
- Zet targetNumPrivLease = $\min(\max(0, \text{inAdjustPrivLease}(N) - \text{tmpNumPrivLeaseInPark}), \text{tmpNumPrivCarBought})$
- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - carOwnType = 3;
 - carStatus = 11, 12, 13, 14, 15 of 16
 - Bereken het nut voor de twee alternatieven
- Trek reeks randomgetallen
- Bepaal voor elke auto of deze als private lease wordt aangeschaft (i.e. of keuze = 2).
 - Zo ja, zet carOwnType = 4

32.3.3 Variantiereductie

Als

- runOnOffPrivLease = 1; of
- runOnOffAdjust(N) = 1

dan forceer dat het (gewogen) aantal keer dat alternatief 2 (private lease) wordt gekozen, gelijk is aan targetNumPrivLease (of zo dicht mogelijk daarbij in de buurt komt).

33. Module PH210 - Jaarkilometrage privéauto/-auto's in nieuwe huishoudens

33.1 Inleiding

Bepaling van het jaarkilometrage voor privéauto of privéauto's in nieuwe huishoudens.

33.2 Model

33.2.1 Opzet

Voor een privéauto in een huishouden wordt een basisjaarkilometrage getrokken uit een negatief binomiale verdeling. Het werkelijke jaarkilometrage is daar slechts een deel van, aangezien de toevoeging niet aan het begin van het jaar gebeurt, maar pas ergens halverwege.

Er zijn aparte modellen geschat voor het geval dat een nieuw huishouden één of twee privéauto's krijgt. In geval van twee privéauto's bepaalt het model eerst het jaarkilometrage van de privéauto met de meeste kilometers, en bepaalt een ander model wat het jaarkilometrage van de andere auto als fractie van het jaarkilometrage van de eerste auto. Merk op dat in module PH100 is geregeld dat een nieuw huishouden maximaal 2 privéauto's heeft.

Benaming:

- PH210_1: model voor nieuwe huishoudens met één privéauto
- PH210_2: model voor de auto met het hoogste jaarkilometrage voor nieuwe huishoudens met twee privéauto's
- PH210_3: model voor de auto met het laagste jaarkilometrage voor nieuwe huishoudens met twee privéauto's

33.2.2 Alternatieven

Niet van toepassing

33.2.3 Schattingswijze

Regressie-analyse op de jaarkilometrage over 2018 (omgerekend naar een volledig jaar) voor privéauto's in de CBS-microdata. Voor de analyse zijn standaard R-routines gebruikt.

33.2.4 Modelspecificatie

PH210_1 en PH210_2: Negatief binomiale regressie met interactietermen.

PH210_3: Logistische regressie

33.2.5 Coëfficiënten

PH210_1:

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
const	9.75677	
theta	2.67318	
yrfrac	0.49300	
Huishoudkenmerkenterm		
cf_lnumadult	0.07236	Natuurlijk logaritme van het aantal volwassenen in het huishouden
dum_nowork	-0.10797	Indicator (0/1) die aangeeft of er volwassen werkenden in het huishouden zijn
dum_busicar	-0.24384	Indicator (0/1) die aangeeft of er een of meer zakelijke auto's in het huishouden gebruikt worden
Inkomensterm		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc015	-0.07226	0 als huishoudinkomen <= 10000, 1 als hh.ink. > 15000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc020	-0.07088	0 als huishoudinkomen <= 15000, 1 als hh.ink. > 20000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc025	0.05899	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc030	0.03595	0 als huishoudinkomen <= 25000, 1 als hh.ink. > 30000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc035	0.03025	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc045	0.02259	0 als huishoudinkomen <= 40000, 1 als hh.ink. > 45000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc055	0.02988	0 als huishoudinkomen <= 50000, 1 als hh.ink. > 55000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc065	0.03668	0 als huishoudinkomen <= 60000, 1 als hh.ink. > 65000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Leeftijdsterm		
leeft18	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft40	-0.07608	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 35, 1 als > 40, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft45	-0.03059	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 40, 1 als > 45, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft60	-0.13193	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft65	-0.08922	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft70	-0.18107	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft75	-0.15178	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 70, 1 als > 75, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft80	-0.24576	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft85	-0.16479	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 80, 1 als > 85, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regieterm		
reg1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	-0.07433	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	-0.05633	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	-0.08008	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	-0.05525	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	-0.06854	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	-0.13455	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
Stedelijkheid-regio interactieterm		
urb5_reg1	-0.03791	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 1 woont
urb1_reg2	0.04097	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 1 in regio 2 woont
urb5_reg2	-0.02541	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 2 woont
urb1_reg3	0.07146	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 1 in regio 3 woont
urb4_reg3	-0.06565	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 4 in regio 3 woont
urb5_reg3	-0.06714	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 3 woont
urb6_reg3	-0.04331	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 6 in regio 3 woont
urb6_reg4	-0.05670	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 6 in regio 4 woont

PH210_2:

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
const	9.96954	
theta	3.21513	
yrfrac	0.49300	
Huishoudkenmerketerm		
cf_innumadult	0.04098	Natuurlijk logaritme van het aantal volwassenen in het huishouden
dum_nowork	-0.09887	Indicator (0/1) die aangeeft of er volwassen werkenden in het huishouden zijn
dum_busicar	-0.14369	Indicator (0/1) die aangeeft of er een of meer zakelijke auto's in het huishouden gebruikt worden
Inkomensterm		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc020	-0.10152	0 als huishoudinkomen <= 15000, 1 als hh.ink. > 20000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc040	-0.05533	0 als huishoudinkomen <= 35000, 1 als hh.ink. > 40000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc050	0.03249	0 als huishoudinkomen <= 45000, 1 als hh.ink. > 50000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc055	0.06135	0 als huishoudinkomen <= 50000, 1 als hh.ink. > 55000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc095	0.06246	0 als huishoudinkomen <= 90000, 1 als hh.ink. > 95000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Leeftijdsterm		
leeft18	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft30	0.02447	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 25, 1 als > 30, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft50	-0.12033	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 45, 1 als > 50, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft65	-0.11869	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft75	-0.17782	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 70, 1 als > 75, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft80	-0.11141	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regieterm		
reg1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg34	-0.04906	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in regio 3 of 4 betreft (west, zuid)
reg5	0.12502	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
Stedelijkheid-regio interactieterm		
urb3_reg1	0.11643	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 3 in regio 1 woont
urb2_reg2	-0.08237	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 2 in regio 2 woont
urb1_reg3	0.10540	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 1 in regio 3 woont
urb2_reg3	0.08204	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 2 in regio 3 woont
urb4_reg3	-0.06399	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 4 in regio 3 woont
urb5_reg3	-0.04892	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 3 woont
urb6_reg4	-0.08440	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 6 in regio 4 woont

PH210_3:

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
mean	0.29933	
stdev	1.48689	
yrfrac	0.49300	

33.3 Implementatie

33.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ voor de relevante auto's

33.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met

- carOwnType = 3 of 4;
 - carStatus = 11 in het jaar N.
- Bepaal $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ conform de stappen uit module PH240 (met de modelcoëfficiënten van de (huidige) module PH210_1).
- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - carOwnType = 3 of 4;
 - carStatus = 12 in het jaar N.
 - Bepaal $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ conform de stappen uit module PH240 (met de modelcoëfficiënten van de (huidige) module PH210_2)
- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer de auto met
 - carOwnType = 3 of 4;
 - carStatus = 13 in het jaar N.
 - die tot hetzelfde huishouden behoort.
 - Trek een random getal tmp uit een normale verdeling met gemiddelde $mean_ZH2103$ en standaarddeviatie $stdev_ZH2103$.
 - Bepaal $frac = \exp(tmp) / (1 + \exp(tmp))$
 - Bepaal $carKmsYrBase(N) = frac \times carKmsBaseFirstCar$
 - Bepaal $carKmsYr(N) = carKmsYrBase(N) \times YrFrac_PH2103$

34. Module PH230 - Jaarkilometrage eerste privéauto in een huishouden

34.1 Inleiding

Bepaling van het jaarkilometrage voor de eerste privéauto in een huishouden.

34.2 Model

34.2.1 Opzet

Voor een eerste privéauto in een huishouden wordt een basisjaarkilometrage getrokken uit een negatief binomiale verdeling. De parameters van deze verdeling zijn afhankelijk van de huishoudkenmerken.

34.2.2 Alternatieven

Niet van toepassing.

34.2.3 Schattingswijze

Zie PH210

34.2.4 Modelspecificatie

Negatief binomiale regressie met interactietermen

34.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
yrfrac	0.49300	
Huishoudkenmerketerm		
cf_innumadult	0.09705	Natuurlijk logaritme van het aantal volwassenen in het huishouden
dum_nowork	-0.05328	Indicator (0/1) die aangeeft of er volwassen werkenden in het huishouden zijn
dum_busicar	-0.23491	Indicator (0/1) die aangeeft of er een of meer zakelijke auto's in het huishouden gebruikt worden
dum_busicarmin	0.14945	Indicator (0/1) die aangeeft of er in dat jaar een of meer zakelijke auto's weggedaan zijn
Inkomensterm		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc015	-0.08878	0 als huishoudinkomen <= 10000, 1 als hh.ink. > 15000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc020	-0.03924	0 als huishoudinkomen <= 15000, 1 als hh.ink. > 20000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc035	0.03729	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc065	0.03508	0 als huishoudinkomen <= 60000, 1 als hh.ink. > 65000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc100	0.09133	0 als huishoudinkomen <= 95000, 1 als hh.ink. > 100000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
Leeftijdterm		
leeft18	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft40	-0.06276	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 35, 1 als > 40, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft60	-0.04294	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft65	-0.06769	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft70	-0.05376	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft75	-0.11732	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 70, 1 als > 75, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft80	-0.08578	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft85	-0.15822	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 80, 1 als > 85, lin. interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regiotermin		
reg1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg3	-0.03364	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg5	0.03369	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	0.04509	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	-0.04359	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
Stedelijkheid-regio interactieterm		
urb5_reg2	-0.03731	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 2 woont
urb1_reg3	0.12041	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 1 in regio 3 woont
urb2_reg3	0.04673	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 2 in regio 3 woont
urb6_reg4	-0.06000	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 6 in regio 4 woont

34.3 Implementatie

34.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ voor de relevante auto's

34.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 3$ of 4 ;
 - $carStatus = 14$ in het jaar N .
- Bepaal $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ conform de stappen uit module PH240 (met de modelcoëfficiënten van de (huidige) module PH230).

35. Module PH240 - Jaarkilometrage bestaande privéauto in een huishouden

35.1 Inleiding

Bepaling van het jaarkilometrage voor een bestaande privéauto in een huishouden. Deze module wordt ook toegepast voor privéauto's die in de loop van het jaar worden gesloopt of verhandeld.

35.2 Model

35.2.1 Opzet

Voor elke bestaande privéauto in een huishouden wordt een basisjaarkilometrage bepaald. Dit is in beginsel gelijk aan het jaarkilometrage in het voorgaande jaar, gecorrigeerd voor enkele ontwikkelingen en gecorrigeerd voor een eventuele ontwikkeling in de gebruikerskosten.

35.2.2 Alternatieven

Niet van toepassing.

35.2.3 Schattingswijze

Zie PH210

35.2.4 Modelspecificatie

Negatief binomiale regressie met interactietermen

35.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
yrfrac	0.46200	
Huishoudkenmerketerm		
cf_lnkms	0.79813	Natuurlijk logaritme van het gereden aantal kilometers in 2017
cf_lnumadult	0.02540	Natuurlijk logaritme van het aantal volwassenen in het huishouden
dum_nowork	-0.03737	Indicator (0/1) die aangeeft of er volwassen werkenden in het huishouden zijn
dum_workplus	0.05424	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal volwassen werkenden van 0 naar 1+ is gegaan
dum_othprivcar	-0.01890	Indicator (0/1) die aangeeft of er een of meer andere privéauto's in het huishouden gebruikt worden
dum_privcarmin	0.04939	Indicator (0/1) die aangeeft of er in dat jaar een of meer privéauto's weggedaan zijn
dum_busicar	-0.11406	Indicator (0/1) die aangeeft of er een of meer zakelijke auto's in het huishouden gebruikt worden
dum_busicarmin	0.03002	Indicator (0/1) die aangeeft of er in dat jaar een of meer zakelijke auto's weggedaan zijn
cf_lnumadult	0.02540	Natuurlijk logaritme van het aantal volwassenen in het huishouden
Inkomensterm		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc015	-0.02028	0 als huishoudinkomen <= 10000, 1 als hh.ink. > 15000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc025	0.00624	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc035	0.00788	0 als huishoudinkomen <= 30000, 1 als hh.ink. > 35000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc040	0.00381	0 als huishoudinkomen <= 35000, 1 als hh.ink. > 40000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc065	0.00468	0 als huishoudinkomen <= 60000, 1 als hh.ink. > 65000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc070	0.00786	0 als huishoudinkomen <= 65000, 1 als hh.ink. > 70000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc085	0.00587	0 als huishoudinkomen <= 80000, 1 als hh.ink. > 85000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc095	0.00313	0 als huishoudinkomen <= 90000, 1 als hh.ink. > 95000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Leeftijdterm		
leeft18	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft25	-0.15143	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 20, 1 als > 25, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft30	-0.07788	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 25, 1 als > 30, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft35	-0.02639	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 30, 1 als > 35, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft40	-0.00830	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 35, 1 als > 40, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft55	-0.00239	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 50, 1 als > 55, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft60	-0.03308	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft65	-0.03167	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft70	-0.02090	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft75	-0.03997	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 70, 1 als > 75, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft80	-0.05703	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft85	-0.03945	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 80, 1 als > 85, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft90	-0.01827	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 85, 1 als > 90, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regieterm		
reg1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	-0.02400	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	-0.01506	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	-0.03297	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	-0.01735	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	-0.02664	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	-0.05308	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
reg8	-0.02730	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheid-regio interactieterm		
urb2_reg1	-0.01077	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 2 in regio 1 woont
urb3_reg1	-0.01634	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 3 in regio 1 woont
urb4_reg1	-0.01246	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 4 in regio 1 woont
urb5_reg1	-0.01807	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 1 woont
urb1_reg2	0.00606	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 1 in regio 2 woont
urb4_reg2	-0.00339	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 4 in regio 2 woont
urb5_reg2	-0.00688	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 2 woont
urb1_reg3	0.01658	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 1 in regio 3 woont
urb2_reg3	0.00380	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 2 in regio 3 woont
urb4_reg3	-0.01157	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 4 in regio 3 woont
urb5_reg3	-0.01660	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 3 woont
urb6_reg3	-0.01773	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 6 in regio 3 woont
urb1_reg4	0.01294	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 1 in regio 4 woont
urb2_reg4	0.00327	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 2 in regio 4 woont
urb4_reg4	-0.00267	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 4 in regio 4 woont
urb6_reg4	-0.00947	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 6 in regio 4 woont

35.3 Implementatie

35.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ voor de relevante auto's

35.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 3$ of 4 ;
 - $carStatus = 2, 3, 4$ of 5 in het jaar N .

[merk op dat alle volgende stappen ook worden gebruikt in modules PH210, PH230, PH250 en PH260, waarbij sommige componenten niet voor alle modules van toepassing zijn.]

- Bepaal `tmpArg0 = np.log(carPrevYrKm)` als het argument van de negatief binomiale regressie voor het kilometrage van het afgelopen jaar
- Bepaal de volgende variabelen zowel voor het lopende jaar als voor het vorige jaar:
 - o Bepaal `hasBusinessCar` als een dummy (0/1) die aangeeft of het huishouden in jaar N een zakelijke auto heeft.
 - o Bepaal `hasBusinessCar` als een dummy (0/1) die aangeeft of het huishouden in jaar N een zakelijke auto heeft.
 - o Bepaal `hasBusinessMin` als een dummy (0/1) die aangeeft of het huishouden in jaar N minder zakelijke auto's heeft dan in jaar N-1.
 - o Bepaal `hasOtherPrivateCar` als een dummy (0/1) die aangeeft of het huishouden in jaar N een zakelijke auto heeft.
 - o Bepaal `hasPrivateCarMin` als een dummy (0/1) die aangeeft of het huishouden in jaar N minder privéauto's heeft dan in jaar N-1.
 - o Bepaal `lnNumPerson` als de natuurlijke logaritme van het aantal personen in het huishouden
 - o Bepaal `lnNumAdult` als de natuurlijke logaritme van het aantal volwassen personen in het huishouden
 - o Bepaal `workingAdultPlus` als een dummy (0/1) die aangeeft of het huishouden in jaar N meer werkende volwassenen heeft dan in jaar N-1.
 - o Bepaal `NoWorkingAdult` als een dummy (0/1) die aangeeft of het huishouden in jaar N geen enkele werkende volwassene heeft.
 - o Bepaal `hhIncome(N)` als de som van `pIncome(N)` over alle personen in het huishouden
 - o Bepaal `hhAgeHPers(N)` als het gemiddelde van `pAge(N)` over alle hoofdpersonen in het huishouden
- Bereken

`tmpArg = tmpArg0`

optellen: alle bijdrages t.g.v. situatie dit jaar:

+ <code>dum_busicar_PHxxx</code>	x <code>hasBusinessCar</code>
+ <code>dum_busicarmin_PHxxx</code>	x <code>hasBusinessMin</code>
+ <code>dum_othprivcar_PHxxx</code>	x <code>hasOtherPrivateCar</code>
+ <code>dum_privcarmin_PHxxx</code>	x <code>hasPrivateCarMin</code>
+ <code>cf_lnumpers_PHxxx</code>	x <code>lnNumPerson</code>
+ <code>cf_lnumadult_PHxxx</code>	x <code>lnNumAdult</code>
+ <code>dum_workplus_PHxxx</code>	x <code>workingAdultPlus</code>
+ <code>dum_nowork_PHxxx</code>	x <code>NoWorkingAdult</code>
+ <code>Inkomensterm_PHxxx</code>	(i.e. piece-wise linear bijdrage van inkomen)
+ <code>Leeftijdsterm_PHxxx</code>	(i.e. piece-wise linear bijdrage van leeftijd)
+ <code>Regiodummy_PHxxx</code>	(indien van toepassing)
+ <code>Stedelijkheid-Regiointeractiedummy_PHxxx</code>	(indien van toepassing)

aftrekken: alle bijdrages t.g.v. situatie vorig jaar:

(netto krijg je dan alleen de bijdrages a.g.v. de veranderingen)

- $\text{carKmsYrBase} = \exp(\text{tmparg})$
- Maximum voor carKmsYrBase is $\text{sysMaxCarKmsYrBase}$
- Bepaal carKmsYr :
 - Als $\text{carStatus} = 2$ dan $\text{carKmsYr} = \text{carKmsYrBase}$
 - Als $\text{carStatus} < 2$ dan $\text{carKmsYr} = \text{carKmsYrBase} \times \text{YrFrac_PHxxx}$
 - Pas carKmsYr aan voor de ontwikkeling in de kilometerkosten voor modules PH210, PH230, PH250 en PH260
 - Zet $\text{ratioCostKm} = 1$
 - Iteratie over $\text{Yr} = (\text{baseYear}+1) \dots N$
 - $\text{ratioCostKm} = \text{ratioCostKm} \cdot \left(\frac{\text{parkCostKm}(\text{Yr})}{\text{parkCostKm}(\text{Yr}-1)} \right)^{\text{inCostElastCarUse}(\text{Yr})}$
 - $\text{carKmsYr} = \text{carKmsYr} \cdot \text{ratioCostKm}$
 - Pas carKmsYr aan voor de ontwikkeling in de kilometerkosten voor module PH240
 - Zet $\text{ratioCostKm} = 1$
 - Iteratie over $\text{Yr} = (\text{baseYear}+1) \dots \text{carPurchaseYr}$
 - $\text{ratioCostKm} = \text{ratioCostKm} \cdot \left(\frac{\text{parkCostKm}(\text{Yr})}{\text{parkCostKm}(\text{Yr}-1)} \right)^{\text{inCostElastCarUse}(\text{Yr})}$
 - Iteratie over $\text{Yr} = (\text{carPurchaseYr}+1) \dots N$
 - $\text{ratioCostKm} = \text{ratioCostKm} \cdot \left(\frac{\text{carCostKm}(\text{Yr})}{\text{carCostKm}(\text{Yr}-1)} \right)^{\text{inCostElastCarUse}(\text{Yr})}$
 - $\text{carKmsYr} = \text{carKmsYr} \cdot \text{ratioCostKm}$

Merk op dat carKmsYrBase in module PH240 ook afhankelijk is van carKmsYrBase in het vorige jaar, maar daar zit ratioCostKm niet in verwerkt, dus er is geen dubbel telling.

36. Module PH250 - Jaarkilometrage vervangende privéauto in een huishouden

36.1 Inleiding

Bepaling van het jaarkilometrage voor een vervangende privéauto in een huishouden. Dit is dus een privéauto die een andere privéauto in het huishouden vervangt.

36.2 Model

36.2.1 Opzet

Voor een eerste privéauto in een huishouden wordt een basisjaarkilometrage getrokken uit een negatief binomiale verdeling. De parameters van deze verdeling zijn afhankelijk van de huishoudkenmerken en van de kenmerken van de privéauto die vervangen wordt.

36.2.2 Alternatieven

Niet van toepassing.

36.2.3 Schattingswijze

Zie PH210

36.2.4 Modelspecificatie

Negatief binomiale regressie met interactietermen

36.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
yrfrac	0.49300	
Huishoudkenmerketerm		
cf_lnkms	0.36437	Natuurlijk logaritme van het gereden aantal kilometers in 2017
cf_lnumpers	0.00833	Natuurlijk logaritme van het aantal personen in het huishouden
cf_lnumadult	0.03014	Natuurlijk logaritme van het aantal volwassenen in het huishouden
dum_nowork	-0.01952	Indicator (0/1) die aangeeft of er volwassen werkenden in het huishouden zijn
dum_workplus	0.08118	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal volwassen werkenden van 0 naar 1+ is gegaan
dum_busicar	-0.15113	Indicator (0/1) die aangeeft of er een of meer zakelijke auto's in het huishouden gebruikt worden
dum_busicarmin	0.20511	Indicator (0/1) die aangeeft of er in dat jaar een of meer zakelijke auto's weggedaan zijn
Inkomensterm		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc015	-0.07529	0 als huishoudinkomen <= 10000, 1 als hh.ink. > 15000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc020	-0.06446	0 als huishoudinkomen <= 15000, 1 als hh.ink. > 20000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc025	0.00758	0 als huishoudinkomen <= 20000, 1 als hh.ink. > 25000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc045	0.02129	0 als huishoudinkomen <= 40000, 1 als hh.ink. > 45000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc060	0.02938	0 als huishoudinkomen <= 55000, 1 als hh.ink. > 60000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc070	0.01544	0 als huishoudinkomen <= 65000, 1 als hh.ink. > 70000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc075	0.01713	0 als huishoudinkomen <= 70000, 1 als hh.ink. > 75000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc085	0.02562	0 als huishoudinkomen <= 80000, 1 als hh.ink. > 85000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens
inc100	0.05218	0 als huishoudinkomen <= 95000, 1 als hh.ink. > 100000, lin. interpolatie voor tussenliggende inkomens

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Leeftijdterm		
leeft18	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft30	-0.04634	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 25, 1 als > 30, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft35	-0.04149	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 30, 1 als > 35, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft55	-0.05213	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 50, 1 als > 55, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft60	-0.02487	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 55, 1 als > 60, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft65	-0.04823	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 60, 1 als > 65, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft70	-0.03882	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft75	-0.04443	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 70, 1 als > 75, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft80	-0.06747	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 75, 1 als > 80, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regioterm		
reg1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	-0.06251	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	-0.07497	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	-0.07361	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	0.02616	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg6	-0.01326	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Rotterdam betreft
reg7	-0.05507	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Den Haag betreft
Stedelijkheid-regio interactieterm		
urb6_reg2	0.01699	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 6 in regio 2 woont
urb1_reg3	0.05835	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 1 in regio 3 woont
urb2_reg3	0.01944	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 2 in regio 3 woont
urb5_reg3	-0.01298	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 3 woont
urb5_reg4	0.01638	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 4 woont

36.3 Implementatie

36.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ voor de relevante auto's

36.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 3$ of 4 ;
 - $carStatus = 15$ in het jaar N .
- Bepaal $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ conform de stappen uit module PH240 (met de modelcoëfficiënten van de (huidige) module PH250).

37. Module PH260 - Jaarkilometrage extra privéauto in een huishouden

37.1 Inleiding

Bepaling van het jaarkilometrage voor een extra privéauto in een huishouden. Dit is dus een huishouden die aan het begin van het jaar al minstens één privéauto had.

37.2 Model

37.2.1 Opzet

Voor een extra privéauto in een huishouden wordt een basisjaarkilometrage getrokken uit een negatief binomiale verdeling. De parameters van deze verdeling zijn afhankelijk van de huishoudkenmerken.

37.2.2 Alternatieven

Niet van toepassing.

37.2.3 Schattingswijze

Zie PH210

37.2.4 Modelspecificatie

Negatief binomiale regressie met interactietermen

37.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Generiek		
yrfrac	0.49300	
Huishoudkenmerketerm		
dum_workplus	0.16132	Indicator (0/1) die aangeeft of het aantal volwassen werkenden van 0 naar 1+ is gegaan
dum_busicar	-0.08336	Indicator (0/1) die aangeeft of er een of meer zakelijke auto's in het huishouden gebruikt worden
dum_busicarmin	0.32040	Indicator (0/1) die aangeeft of er in dat jaar een of meer zakelijke auto's weggedaan zijn
Inkomensterm		
inc000_or_neg	0	Referentie-inkomensklasse (huishoudinkomen <= 0)
inc020	-0.15055	0 als huishoudinkomen <= 15000, 1 als hh.ink. > 20000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc060	0.06762	0 als huishoudinkomen <= 55000, 1 als hh.ink. > 60000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
inc100	0.07467	0 als huishoudinkomen <= 95000, 1 als hh.ink. > 100000, lin. interpolatie v oor tussenliggende inkomens
Leeftijdterm		
leeft18	0	Referentieleeftijd (= 18-20 jaar)
leeft25	-0.65801	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 20, 1 als > 25, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft50	-0.11423	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 45, 1 als > 50, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft70	-0.10201	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 65, 1 als > 70, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft85	-0.35369	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 80, 1 als > 85, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
leeft90	0.54442	0 als gem. leeftijd hoofdpersonen <= 85, 1 als > 90, lin, interpolatie voor tussenliggende leeftijden
Regieterm		
reg1	0	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Groningen, Friesland of Drente betreft, referentie
reg2	-0.04054	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de provincie Overijssel of Gelderland betreft
reg3	-0.03906	Indicator (0/1) of het hh in Utr., N-Holl., Z-Holl. of Flevoland betreft, maar niet in 1 van de 4 grote steden
reg4	-0.07420	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in Zeeland, Noord-Brabant of Limburg betreft
reg5	0.09510	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Amsterdam betreft
reg8	0.10056	Indicator (0/1) die aangeeft of het een huishouden in de gemeente Utrecht betreft
Stedelijkheid-regio interactieterm		
urb3_reg1	0.07368	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 3 in regio 1 woont
urb6_reg2	0.08967	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 6 in regio 2 woont
urb5_reg3	-0.05447	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 3 woont
urb5_reg4	0.05555	Indicator (0/1) die aangeeft of het huishouden in stedelijkheidsklasse 5 in regio 4 woont

37.3 Implementatie

37.3.1 Doel

Bijwerken van de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ voor de relevante auto's

37.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 3$ of 4 ;
 - $carStatus = 16$ in het jaar N .
- Bepaal $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ conform de stappen uit module PH240 (met de modelcoëfficiënten van de (huidige) module PH260).

37.3.3 Controles

Wanneer alle modules PH210-PH260 zijn gedraaid, dan moet voor alle auto's met $carStatus > 0$ de variabele $carKmsYrBase(N)$ en $carKmsYr(N)$ gevuld zijn.

38. Module PH310 - Typekeuze privéauto's in nieuwe huishoudens

38.1 Inleiding

Berekening van de nutsfuncties voor de autotypekeuze voor privéauto's in bezit van nieuwe huishoudens (niet zijnde private lease).

38.2 Model

38.2.1 Opzet

Logit-model

38.2.2 Alternatieven

1800 alternatieven: alle combinaties tussen carBrand (1-5), carSegment(1-5), carEnergy(1-6), carAgeClass(1-6) en carImportStatus (0-1)

38.2.3 Schattingswijze

Logit-schatting met ALOGIT

38.2.4 Modelspecificatie

$U(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{ageclass}, \text{importstatus}) =$

```

    dum_Brand_PH310(brand)

    + dum_Segment_PH310(segment)
    + dum_SegmentHHsize_PH310(segment, hhNumPers)
    + dum_SegmentCarKms_PH310(segment, carKmsYrBase)

    + dum_Energy_PH310(energy)
    + dum_EnergyCarKms_PH310(energy, carKmsYrBase)
    + dum_BEV_diffusion_PH310(N)

    + cf_rangeBEV_PH310 x typRangeBEV
    + dum_chargeTimeBEV030_PH310 x max(min(typChargeTimeBEV - 15, 15), 0) / 15
    + dum_chargeTimeBEV060_PH310 x max(min(typChargeTimeBEV - 30, 30), 0) / 30
    + dum_chargeTimeBEV120_PH310 x max(min(typChargeTimeBEV - 60, 60), 0) / 60

    + dum_AgeClass_PH310(ageclass)
    + dum_AgeClassCarKms_PH310(ageclass, carKmsYrBase)

    + dum_ImportStatus_PH310(importstatus)

    + cf_costPurch_PH310(hhIncome) x tmpTypCostPurch
    + cf_costYr_PH310(hhIncome) x typCostYr
    + cf_costKm_PH310(hhIncome) x typCostKm
    + cf_resVal_PH310(hhIncome) x tmpTypResVal

```

waarin

- tmpTypCostPurch is gelijk aan typCostPurch voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typCostPurchImport voor (tweedehands) importauto's, verminderd met een eventuele subsidie typSubsPurchPriv

- tmpTypResVal is de restwaarde na 3 (als ageclass = 1, 2 of 3) of na 5 jaar (als ageclass = 4, 5 of 6) en deze is altijd gelijk aan typResVal voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typResValImport voor (tweedehands) importauto's
- dum_BEV_diffusion_PH310(N) : de diffusieconstante: een extra bijdrage aan dum_Energy_PH310 voor BEV-auto's (alleen van toepassing als type = BEV). Deze varieert per jaar.
- calibconst_PH310_... : diverse calibratieconstantes

38.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Kostencoëfficiënt (afhankelijk van huishoudinkomen)							
Ondergrens inkomen	0	60001	80001				
Bovengrens inkomen	60000	80000	999999				
cf_costPurch	-1.07E-04	-5.30E-05	0.00E+00				Aanschafprijs (in euro)
cf_costYr	-7.69E-04	-6.41E-04	-5.02E-04				Jaarlijkse kosten (in euro)
cf_costKm	-22.09	-22.48	-14.30				Kosten per kilometer (in euro)
cf_resVal	5.70E-05	3.40E-05	-3.00E-06				Restwaarde na 3/5 jaar (in euro)
Merkgroep							
	1	2	3	4	5		
dum_Brand	0	-0.39390	-0.20010	-0.82320	-0.44790		
Segment							
	1	2	3	4	5		
dum_Segment	0.25870	0.37230	0	-2.02300	-3.01400		
dum_SegmentCarKms	-0.28960	-0.16630	0	-0.00009	-0.34690		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_SegmentCarKms	-0.50620	-0.23909	0	-0.05378	-0.52590		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_SegmentCarKms	-0.73000	-0.26850	0	0.02922	-0.34350		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.19160	-0.39250	0	0.46852	0.77050		Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
dum_SegmentHHsize	0	0	0	0	0		Indicator (0/1) als aantal personen in huishouden = 3
dum_SegmentHHsize	0	0	0	0	0		Indicator (0/1) als aantal personen in huishouden >=4
Energiebron							
	1	2	3	4	5	6	
dum_Energy	0	-4.04600	-6.23700	-7.43400	-10.00000	-8.21500	
dum_EnergyCarKms	0	0.72760	0.38690	0.46270	0.00000	-0.15300	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	1.61770	0.84020	0.16530	0.00000	0.23590	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	2.52650	1.44140	1.24530	0.00000	0.94600	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	3.77450	2.27520	1.79730	0.00000	1.33950	Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
cf_rangeBEV	-	-	-	-	-	0.00540	Actieradius van BEV (in km)
cf_chargeTimeBEV030	-	-	-	-	-	-0.48600	0 als oplaadtijd <= 15 min., 1 als > 30 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV060	-	-	-	-	-	-0.71700	0 als oplaadtijd <= 30 min., 1 als > 60 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV120	-	-	-	-	-	-0.66800	0 als oplaadtijd <= 60 min., 1 als > 120 min., lin. interpolatie ertussen
Leeftijdsklasse							
	1	2	3	4	5	6	
dum_AgeClass	0	1.02200	1.77900	2.50700	2.37300	2.14500	
dum_AgeClassCarKms	0	-0.03796	-0.07743	0.08187	0.04150	-0.14280	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.14634	0.25937	0.42637	0.26810	-0.04567	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.60524	0.93317	1.20727	0.87290	0.47093	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	0.21314	0.73267	0.70457	0.10580	-0.53707	Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
Importstatus							
	0	1					
dum_AgeClass	0	-1.66200					

38.3 Implementatie

38.3.1 Doel

Berekenen van de nutsfunctie voor alle privéauto's in nieuwe huishoudens.

38.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand

- Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 3$;
 - $carStatus(N) = 11, 12$ of 13 in het jaar N .
- Bereken voor elk alternatief $tmpTypCostPurch$, gelijk aan $typCostPurch$ als $importStatus = 0$ en gelijk aan $typCostPurchImport$ als $importStatus = 1$, verminderd met een eventuele subsidie $typSubsPurchPriv$
- Bereken voor elk alternatief $tmpResval$, gelijk aan $typResVal$ als $importStatus = 0$ en gelijk aan $typResValImport$ als $importStatus = 1$
- Bereken het nut voor 1800 alternatieven, zet nut op min-oneindig voor niet-beschikbare alternatieven. Een alternatief is niet beschikbaar als $typAvailPH = -1$ of $typAvailImportPH = -1$ voor respectievelijk niet-import- en importauto's, of $typAvail2ndHnd = 0$ voor tweedehands (niet-import)auto's.

39. Module PH330 - Typekeuze eerste privéauto in een huishouden

39.1 Inleiding

Berekening van de nutsfuncties voor de autotypekeuze voor de eerste privéauto in bezit van een huishouden (niet zijnde private lease). Deze module is helemaal analoog aan module PH310.

39.2 Model

39.2.1 Opzet

Logit-model

39.2.2 Alternatieven

1800 alternatieven: alle combinaties tussen carBrand (1-5), carSegment(1-5), carEnergy(1-6), carAgeClass(1-6) en carImportStatus (0-1)

39.2.3 Schattingswijze

Logit-schatting met ALOGIT

39.2.4 Modelspecificatie

$U(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{ageclass}, \text{importstatus}) =$

```

    dum_Brand_PH330(brand)

    + dum_Segment_PH330(segment)
    + dum_SegmentHHsize_PH330(segment, hhNumPers)
    + dum_SegmentCarKms_PH330(segment, carKmsYrBase)

    + dum_Energy_PH330(energy)
    + dum_EnergyCarKms_PH330(energy, carKmsYrBase)
    + dum_BEV_diffusion_PH330(N)
    + cf_rangeBEV_PH330 x typRangeBEV
    + dum_rangeBEV015_PH330
    + dum_rangeBEV030_PH330 x max(min(typChargeTimeBEV - 15, 15), 0) / 15
    + dum_rangeBEV060_PH330 x max(min(typChargeTimeBEV - 30, 30), 0) / 30
    + dum_rangeBEV120_PH330 x max(min(typChargeTimeBEV - 60, 60), 0) / 60

    + dum_AgeClass_PH330(ageclass)
    + dum_AgeClassCarKms_PH330(ageclass, carKmsYrBase)

    + dum_ImportStatus_PH330(importstatus)

    + cf_costPurch_PH330(hhIncome) x tmpTypCostPurch
    + cf_costYr_PH330(hhIncome)   x   tmpTypCostYr
    + cf_costKm_PH330(hhIncome)   x   tmpTypCostKm
    + cf_resVal_PH330(hhIncome)   x   tmpTypResVal

    + calibconst_PH330_Brand(brand)
    + calibconst_PH330_Segment(segment)
    + calibconst_PH330_Energy(energy)

```

waarin

- tmpTypCostPurch is gelijk aan typCostPurch voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typCostPurchImport voor (tweedehands) importauto's, verminderd met een eventuele subsidie typSubsPurchPriv
- tmpTypResVal is de restwaarde na 3 (als ageclass = 1, 2 of 3) of na 5 jaar (als ageclass = 4, 5 of 6) en deze is altijd gelijk aan typResVal voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typResValImport voor (tweedehands) importauto's
- dum_BEV_diffusion_PH330(N) : de diffusieconstante; een extra bijdrage aan dum_Energy_PH330 voor BEV-auto's (alleen van toepassing als type = BEV). Deze varieert per jaar.
- calibconst_PH330_... : diverse calibratieconstantes

39.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Kostencoëfficiënt (afhankelijk van huishoudinkomen)							
Ondergrens inkomen	0	60001	80001				
Bovengrens inkomen	60000	80000	999999				
cf_costPurch	-9.60E-05	-3.80E-05	0				Aanschafprijs (in euro)
cf_costYr	-6.93E-04	-5.44E-04	-4.71E-04				Jaarlijkse kosten (in euro)
cf_costKm	-19.75	-18.67	-12.09				Kosten per kilometer (in euro)
cf_resVal	5.20E-05	3.40E-05	1.30E-05				Restwaarde na 3/5 jaar (in euro)
Merkgroep							
	1	2	3	4	5		
dum_Brand	0	-0.32330	-0.21350	-0.80980	-0.42840		
Segment							
	1	2	3	4	5		
dum_Segment	0.67120	0.58300	0	-1.90000	-2.72900		
dum_SegmentCarKms	-0.43040	-0.16010	0	0.11050	-0.19480		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_SegmentCarKms	-0.72300	-0.29010	0	0.21690	-0.05800		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_SegmentCarKms	-0.84160	-0.29814	0	0.31598	0.05490		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.36330	-0.49984	0	0.65408	1.00670		Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
dum_SegmentHHSize	-0.2330	0	0	0	0		Indicator (0/1) als aantal personen in huishouden = 3
dum_SegmentHHSize	-0.6965	-0.4107	0	0	0		Indicator (0/1) als aantal personen in huishouden >=4
Energiebron							
	1	2	3	4	5	6	
dum_Energy	0	-3.91200	-6.12600	-4.22200	-2.26700	-7.02000	
dum_EnergyCarKms	0	0.66700	0.25790	0.62660	0.95550	-0.09895	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	1.59370	0.57760	0.74790	2.32650	0.24505	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	2.46720	1.25520	1.29500	2.73930	0.76915	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	3.66520	2.51420	1.85310	3.31750	1.14705	Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
cf_rangeBEV	-	-	-	-	-	0.00456	Actieradius van BEV (in km)
cf_chargeTimeBEV030	-	-	-	-	-	-0.41830	0 als oplaadtijd <= 15 min., 1 als > 30 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV060	-	-	-	-	-	-0.59970	0 als oplaadtijd <= 30 min., 1 als > 60 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV120	-	-	-	-	-	-0.57100	0 als oplaadtijd <= 60 min., 1 als > 120 min., lin. interpolatie ertussen
Leeftijdsklasse							
	1	2	3	4	5	6	
dum_AgeClass	0	-0.08703	0.73570	1.44300	1.62100	1.65600	
dum_AgeClassCarKms	0	-0.52210	-0.35290	-0.20190	-0.19430	-0.40270	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	-0.59336	-0.07870	-0.16863	-0.26841	-0.57590	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	-1.22556	0.33540	0.04287	-0.20914	-0.68270	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	-0.67556	0.53930	-0.05428	-0.58404	-1.18840	Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
Importstatus							
	0	1					
dum_AgeClass	0	-1.68300					

39.3 Implementatie

39.3.1 Doel

Berekenen van de nutsfunctie voor alle eerste privéauto's in huishoudens.

39.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 3$;
 - $carStatus = 14$ in het jaar N .
 - Bereken voor elk alternatief $tmpTypCostPurch$, gelijk aan $typCostPurch$ als $importStatus = 0$ en gelijk aan $typCostPurchImport$ als $importStatus = 1$, verminderd met een eventuele subsidie $typSubsPurchPriv$
 - Bereken voor elk alternatief $tmpTypResVal$, gelijk aan $typResVal$ als $importStatus = 0$ en gelijk aan $typResValImport$ als $importStatus = 1$
 - Bereken het nut voor 1800 alternatieven, zet nut op min-oneindig voor niet-beschikbare alternatieven. Een alternatief is niet beschikbaar als $typAvailPH = -1$ of $typAvailImportPH = -1$ voor respectievelijk niet-import- en importauto's, of $typAvail2ndHnd = 0$ voor tweedehands (niet-import)auto's.

40. Module PH350 - Typekeuze vervangende privéauto in een huishouden

40.1 Inleiding

Berekening van de nutsfuncties voor de autotypekeuze voor een vervangende privéauto in bezit van een huishouden (niet zijnde private lease).

40.2 Model

40.2.1 Opzet

Logit-model

40.2.2 Alternatieven

1800 alternatieven: alle combinaties tussen carBrand (1-5), carSegment(1-5), carEnergy(1-6), carAgeClass(1-6) en carImportStatus (0-1)

40.2.3 Schattingswijze

Logit-schatting met ALOGIT

40.2.4 Modelspecificatie

$U(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{ageclass}, \text{importstatus}) =$

```

    dum_Brand_PH350(prevbrand, brand)

+ dum_Segment_PH350(prevsegment, segment)
+ dum_SegmentHHsize_PH350(segment, hhNumPers)

+ dum_Energy_PH350(prevenenergy, energy)
+ dum_EnergyCarKms_PH350(energy, carKmsYrBase)
+ dum_BEV_diffusion_PH350(N)
+ cf_rangeBEV_PH350 x typRangeBEV
+ dum_rangeBEV015_PH350
+ dum_rangeBEV030_PH350 x max(min(typChargeTimeBEV - 15, 15), 0) / 15
+ dum_rangeBEV060_PH350 x max(min(typChargeTimeBEV - 30, 30), 0) / 30
+ dum_rangeBEV120_PH350 x max(min(typChargeTimeBEV - 60, 60), 0) / 60

+ dum_AgeClass_PH350(prevageclass, ageclass)

+ dum_ImportStatus_PH350(importstatus)

+ cf_costPurch_PH350(hhIncome) x tmpTypCostPurch
+ cf_costYr_PH350(hhIncome) x typCostYr
+ cf_costKm_PH350(hhIncome) x typCostKm
+ cf_resVal_PH350(hhIncome) x tmpTypResVal

+ calibconst_PH350_Brand(brand)
+ calibconst_PH350_Segment(segment)
+ calibconst_PH350_Energy(energy)

```

waarin

- prevbrand, prevsegment, prevenergy, prevageclass de kenmerken zijn van de auto die vervangen wordt. Dit zijn de kenmerken van de auto met als ID-nummer tmphhReplacePrivateCar(hhID) waarbij hhID het ID-nummer is van de huishouden waartoe de auto behoort waar deze module het autotype van bepaalt. Merk op dat prevageclass de leeftijdsklasse is van de vorige auto op het moment van aanschaf destijds door het huishouden.
- tmpTypCostPurch is gelijk aan typCostPurch voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typCostPurchImport voor (tweedehands) importauto's, verminderd met een eventuele subsidie typSubsPurchPriv
- tmpTypResVal is de restwaarde na 3 (als ageclass = 1, 2 of 3) of na 5 jaar (als ageclass = 4, 5 of 6) en deze is altijd gelijk aan typResVal voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typResValImport voor (tweedehands) importauto's
- dum_BEV_diffusion_PH350(N) : de diffusieconstante: een extra bijdrage aan dum_Energy_PH350 voor BEV-auto's (alleen van toepassing als type = BEV). Deze varieert per jaar.
- calibconst_PH350_... : diverse calibratieconstanten

40.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Kostencoëfficiënt (afhankelijk van huishoudinkomen)							
Ondergrens inkomen	0	60001	80001				
Bovengrens inkomen	60000	80000	999999				
cf_costPurch	-9.60E-05	-3.80E-05	0				Aanschafprijs (in euro)
cf_costYr	-6.93E-04	-5.44E-04	-4.71E-04				Jaarlijkse kosten (in euro)
cf_costKm	-19.75	-18.67	-12.09				Kosten per kilometer (in euro)
cf_resVal	5.20E-05	3.40E-05	1.30E-05				Restwaarde na 3/5 jaar (in euro)
Merkgroep							
	1	2	3	4	5		
dum_Brand	0	-0.9729	-1.4100	-0.5307	-2.1110		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 1
dum_Brand	-1.3830	0	-1.5880	-0.7454	-2.8780		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 2
dum_Brand	-1.2260	-1.0180	0	-0.5835	-2.3860		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 3
dum_Brand	-1.9670	-1.8690	-2.1790	0	-3.6150		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 4
dum_Brand	-1.7690	-2.2500	-2.6510	-1.7470	0		Indicator (0/1) als merkgroep van vorige auto = 5
Segment							
	1	2	3	4	5		
dum_Segment	0	-0.7963	-1.4920	-1.8610	-3.7520		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 1
dum_Segment	-0.3675	0	-0.6623	-1.4060	-4.4730		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 2
dum_Segment	-1.5100	-0.6048	0	-0.2005	-2.5610		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 3
dum_Segment	-4.3390	-3.1130	-1.4000	0	-1.9350		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 4
dum_Segment	-6.2370	-4.8470	-2.8310	-0.6589	0		Indicator (0/1) als segment van vorige auto = 5
dum_SegmentCarKms	-0.70810	-0.33390	0	-0.20110	-0.61680		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.07350	-0.48740	0	-0.17326	-0.65006		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.28610	-0.53882	0	-0.21683	-0.75956		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.37560	-0.52559	0	0.04747	-0.38596		Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
dum_SegmentHHsize	-0.5726	0	0	0	0		Indicator (0/1) als aantal personen in huishouden = 3
dum_SegmentHHsize	-0.5726	-0.5541	0	0	0		Indicator (0/1) als aantal personen in huishouden >=4

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Energiebron							
	1	2	3	4	5	6	
dum_Energy	0	1.4330	1.5190	1.7550	1.7550	0	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 1
dum_Energy	-3.6700	0	-0.6096	-2.1370	-2.1370	0	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 2
dum_Energy	-5.5110	-3.4240	0	0	0	0	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 3
dum_Energy	-3.9060	-1.3870	-1.4770	0	0	0	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 4
dum_Energy	-3.9060	-1.3870	-1.4770	0	0	0	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 5
dum_Energy	-5.0780	-2.4150	-3.8680	2.6340	2.6340	0	Indicator (0/1) als energiebron van vorige auto = 6
dum_EnergyCarKms	0	0.6454	0.2255	-0.2460	0	0	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	1.5458	0.8691	-0.2427	0	0	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	2.2908	1.4761	0.0668	0	0	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	3.0822	1.9561	0.5211	0	0	Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
cf_rangeBEV	-	-	-	-	-	0.0041	Actieradius van BEV (in km)
cf_chargeTimeBEV030	-	-	-	-	-	-0.3497	0 als oplaadtijd <= 15 min., 1 als > 30 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV060	-	-	-	-	-	-0.5538	0 als oplaadtijd <= 30 min., 1 als > 60 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV120	-	-	-	-	-	-0.4735	0 als oplaadtijd <= 60 min., 1 als > 120 min., lin. interpolatie ertussen
Leeftijdsklasse							
	1	2	3	4	5	6	
dum_AgeClass	0	-0.4815	-1.3790	-2.2460	-2.9300	-3.8620	Indicator (0/1) als leeftijdsklasse van vorige auto = 1
dum_AgeClass	-0.8542	0	-0.6539	-1.9060	-3.1270	-4.3640	Indicator (0/1) als leeftijdsklasse van vorige auto = 2
dum_AgeClass	-1.5190	-0.5514	0	-0.6221	-1.6590	-2.8730	Indicator (0/1) als leeftijdsklasse van vorige auto = 3
dum_AgeClass	-2.1920	-1.4640	-0.4283	0	-0.3579	-1.3530	Indicator (0/1) als leeftijdsklasse van vorige auto = 4
dum_AgeClass	-3.4580	-3.1570	-1.9860	-0.8484	0	-0.4062	Indicator (0/1) als leeftijdsklasse van vorige auto = 5
dum_AgeClass	-4.2990	-4.1840	-3.1090	-2.0410	-0.6161	0	Indicator (0/1) als leeftijdsklasse van vorige auto = 6
dum_AgeClassCarKms	0.0000	-0.4281	-0.3952	-0.3189	-0.3418	-0.6308	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0.0000	-0.4553	-0.3706	-0.4708	-0.6379	-1.0558	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0.0000	-0.5246	-0.2473	-0.5289	-0.8651	-1.4433	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0.0000	-0.4207	-0.0737	-0.5968	-1.1329	-1.7600	Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
Importstatus							
	0	1					
dum_AgeClass	0	-1.44000					

40.3 Implementatie

40.3.1 Doel

Berekenen van de nutsfunctie voor alle vervangende privéauto's in huishoudens.

40.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - carOwnType = 3;
 - carStatus = 15 in het jaar N.
 - Bepaal prevbrand = carBrand(tmphhReplacePrivateCar(carHHID(i))), waarbij i het indexnummer is van de geselecteerde auto. Analoog voor prevsegment en prevenergy,
 - Bepaal prevageclass als de leeftijdsklasse die hoort bij carPurchaseYr(tmphhReplacePrivateCar(carHHID(i))) - carManufYr(tmphhReplacePrivateCar(carHHID(i)))
 - Bepaal voor elk alternatief tmpTypCostPurch, gelijk aan typCostPurch als importStatus = 0 en gelijk aan typCostPurchImport als importStatus = 1, verminderd met een eventuele subsidie typSubsPurchPriv
 - Bepaal voor elk alternatief tmpTypResVal, gelijk aan typResVal als importStatus = 0 en gelijk aan typResValImport als importStatus = 1

- Bereken het nut voor 1800 alternatieven, zet nut op min-oneindig voor niet-beschikbare alternatieven. Een alternatief is niet beschikbaar als $typAvailPH = -1$ of $typAvailImportPH = -1$ voor respectievelijk niet-import- en importauto's, of $typAvail2ndHnd = 0$ voor tweedehands (niet-import)auto's.

41. Module PH360 - Typekeuze extra privéauto in een huishouden

41.1 Inleiding

Berekening van de nutsfuncties voor de autotypekeuze voor extra privéauto's in bezit van een huishouden (niet zijnde private lease). Deze module is helemaal analoog aan module PH310.

41.2 Model

41.2.1 Opzet

Logit-model

41.2.2 Alternatieven

1800 alternatieven: alle combinaties tussen carBrand (1-5), carSegment(1-5), carEnergy(1-6), carAgeClass(1-6) en carImportStatus (0-1)

41.2.3 Schattingswijze

Logit-schatting met ALOGIT

41.2.4 Modelspecificatie

$U(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}, \text{ageclass}, \text{importstatus}) =$

```

    dum_Brand_PH360(brand)

    + dum_Segment_PH360(segment)
    + dum_SegmentHHsize_PH360(segment, hhNumPers)
    + dum_SegmentCarKms_PH360(segment, carKmsYrBase)

    + dum_Energy_PH360(energy)
    + dum_EnergyCarKms_PH360(energy, carKmsYrBase)
    + dum_BEV_diffusion_PH360(N)
    + cf_rangeBEV_PH360 x typRangeBEV
    + dum_rangeBEV015_PH360
    + dum_rangeBEV030_PH360 x max(min(typChargeTimeBEV - 15, 15), 0) / 15
    + dum_rangeBEV060_PH360 x max(min(typChargeTimeBEV - 30, 30), 0) / 30
    + dum_rangeBEV120_PH360 x max(min(typChargeTimeBEV - 60, 60), 0) / 60

    + dum_AgeClass_PH360(ageclass)
    + dum_AgeClassCarKms_PH360(ageclass, carKmsYrBase)

    + dum_ImportStatus_PH360(importstatus)

    + cf_costPurch_PH360(hhIncome) x tmpTypCostPurch
    + cf_costYr_PH360(hhIncome)   x   typCostYr
    + cf_costKm_PH360(hhIncome)   x   typCostKm
    + cf_resVal_PH360(hhIncome)   x   tmpTypResVal

    + calibconst_PH360_Brand(brand)
    + calibconst_PH360_Segment(segment)
    + calibconst_PH360_Energy(energy)

```

waarin

- tmpTypCostPurch is gelijk aan typCostPurch voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typCostPurchImport voor (tweedehands) importauto's, verminderd met een eventuele subsidie typSubsPurchPriv
- tmpTypResVal is de restwaarde na 3 (als ageclass = 1, 2 of 3) of na 5 jaar (als ageclass = 4, 5 of 6) en deze is altijd gelijk aan typResVal voor nieuwe en tweedehands auto's (niet zijnde import) en gelijk aan typResValImport voor (tweedehands) importauto's
- dum_BEV_diffusion_PH360(N) : de diffusieconstante; een extra bijdrage aan dum_Energy_PH360 voor BEV-auto's (alleen van toepassing als type = BEV). Deze varieert per jaar.
- calibconst_PH360_... : diverse calibratieconstantes

41.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Kostencoëfficiënt (afhankelijk van huishoudinkomen)							
Ondergrens inkomen	0	60001	80001				
Bovengrens inkomen	60000	80000	999999				
cf_costPurch	-8.30E-05	-4.40E-05	0				Aanschafprijs (in euro)
cf_costYr	-6.13E-04	-5.12E-04	-4.26E-04				Jaarlijkse kosten (in euro)
cf_costKm	-17.30	-17.08	-10.80				Kosten per kilometer (in euro)
cf_resVal	4.80E-05	3.70E-05	1.10E-05				Restwaarde na 3/5 jaar (in euro)
Merkgroep							
	1	2	3	4	5		
dum_Brand	0	-0.30170	-0.22910	-0.71600	-0.09180		
Segment							
	1	2	3	4	5		
dum_Segment	0.53070	0.31510	0	-1.50800	-1.89200		
dum_SegmentCarKms	-0.48110	-0.22490	0	0.10090	-0.18800		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_SegmentCarKms	-0.90100	-0.41730	0	0.30240	0.04740		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.27790	-0.54610	0	0.39134	0.28550		Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_SegmentCarKms	-1.82330	-0.81810	0	0.78604	0.70300		Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
dum_SegmentHHSize	0	0	0	0	0		Indicator (0/1) als aantal personen in huishouden = 3
dum_SegmentHHSize	0	0	0	0	0		Indicator (0/1) als aantal personen in huishouden >=4
Energiebron							
	1	2	3	4	5	6	
dum_Energy	0	-3.45000	-5.43800	-4.36500	-3.59900	-6.93900	
dum_EnergyCarKms	0	0.70100	-0.61790	0.56810	1.74600	-0.08480	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	1.79100	0.47710	0.67850	2.43460	0.25190	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	2.65070	1.00710	1.35120	3.19750	0.70350	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_EnergyCarKms	0	3.77970	1.42400	2.06680	4.14760	1.12230	Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
cf_rangeBEV	-	-	-	-	-	0.00399	Actieradius van BEV (in km)
cf_chargeTimeBEV030	-	-	-	-	-	-0.34640	0 als oplaadtijd <= 15 min., 1 als > 30 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV060	-	-	-	-	-	-0.52490	0 als oplaadtijd <= 30 min., 1 als > 60 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV120	-	-	-	-	-	-0.50170	0 als oplaadtijd <= 60 min., 1 als > 120 min., lin. interpolatie ertussen
Leeftijdsklasse							
	1	2	3	4	5	6	
dum_AgeClass	0	0.29510	1.09900	1.82000	1.86700	1.95900	
dum_AgeClassCarKms	0	-0.55010	-0.40180	-0.32700	-0.41120	-0.77040	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 10000 en 14999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	-0.56289	-0.23140	-0.36592	-0.64470	-1.19770	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 15000 en 19999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	-0.74349	-0.04120	-0.47452	-0.89030	-1.63790	Indicator (0/1) als jaarkilometrage tussen 20000 en 24999 ligt
dum_AgeClassCarKms	0	-0.35459	0.37750	-0.43531	-1.13750	-2.01390	Indicator (0/1) als jaarkilometrage 25000 of meer is
Importstatus							
	0	1					
dum_AgeClass	0	-1.31200					

41.3 Implementatie

41.3.1 Doel

Berekenen van de nutsfunctie voor alle extra privéauto's in huishoudens.

41.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - $carOwnType = 3$;
 - $carStatus = 16$ in het jaar N .
 - Bereken voor elk alternatief $tmpTypCostPurch$, gelijk aan $typCostPurch$ als $importStatus = 0$ en gelijk aan $typCostPurchImport$ als $importStatus = 1$, verminderd met een eventuele subsidie $typSubsPurchPriv$
 - Bereken voor elk alternatief $tmpTypCostPurch$, gelijk aan $typResVal$ als $importStatus = 0$ en gelijk aan $typResValImport$ als $importStatus = 1$
 - Bereken het nut voor 1800 alternatieven, zet nut op min-oneindig voor niet-beschikbare alternatieven. Een alternatief is niet beschikbaar als $typAvailPH = -1$ of $typAvailImportPH = -1$ voor respectievelijk niet-import- en importauto's, of $typAvail2ndHnd = 0$ voor tweedehands (niet-import)auto's.

42. Module PH370 - Typekeuze private leaseauto

42.1 Inleiding

Berekening van de nutsfuncties voor de autotypekeuze voor private leaseauto in een huishouden.

42.2 Model

42.2.1 Opzet

Logit-model

42.2.2 Alternatieven

150 alternatieven: alle combinaties tussen carBrand (1-5), carSegment(1-5) en carEnergy(1-6). Merk op dat een private leaseauto altijd een nieuwe, niet-geïmporteerde auto betreft (i.e. carAgeClass = 1 en carImportStatus = 0).

42.2.3 Schattingswijze

Logit-schatting met ALOGIT

42.2.4 Modellspecificatie

$U(\text{brand}, \text{segment}, \text{energy}) =$

$$\begin{aligned}
 & \text{dum_Brand_PH370}(\text{brand}) \\
 & + \text{dum_Segment_PH370}(\text{segment}) \\
 & + \text{dum_Energy_PH370}(\text{energy}) \\
 & + \text{dum_BEV_diffusion_PH370}(N) \\
 & + \text{cf_rangeBEV_PH370} \times \text{typRangeBEV} \\
 & + \text{dum_rangeBEV015_PH370} \\
 & + \text{dum_rangeBEV030_PH370} \times \max(\min(\text{typChargeTimeBEV} - 15, 15), 0) / 15 \\
 & + \text{dum_rangeBEV060_PH370} \times \max(\min(\text{typChargeTimeBEV} - 30, 30), 0) / 30 \\
 & + \text{dum_rangeBEV120_PH370} \times \max(\min(\text{typChargeTimeBEV} - 60, 60), 0) / 60 \\
 & + \text{cf_costYr_PH370} \quad \times \quad \text{tmpTypCostYr} \\
 & + \text{cf_costKm_PH370} \quad \times \quad \text{typCostKm} \\
 & + \text{calibconst_PH370_Brand}(\text{brand}) \\
 & + \text{calibconst_PH370_Segment}(\text{segment}) \\
 & + \text{calibconst_PH370_Energy}(\text{energy})
 \end{aligned}$$

waarin

- tmpTypCostYr is gelijk aan typCostLeasePriv, verminderd met een eventuele subsidie ($\text{typSubsPurchPriv} / \text{inPrivLeaseDur}(N)$), i.e. de subsidie leidt tot een lagere leasekosten (met de subsidie evenredig verdeeld over de looptijd van het leasecontract).
- dum_BEV_diffusion_PH370(N) : de diffusieconstante; een extra bijdrage aan dum_Energy_PH360 voor BEV-auto's (alleen van toepassing als type = BEV). Deze varieert per jaar.
- calibconst_PH370_... : diverse calibratieconstanten

42.2.5 Coëfficiënten

Coëfficiënt	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Waarde	Te vermenigvuldigen met parameter:
Kostencoëfficiënt							
cf_costYr	-7.00E-04						Jaarlijkse leasekosten (in euro)
cf_costKm	-1.8593						Kosten per kilometer (in euro)
Merkgroep							
	1	2	3	4	5		
dum_Brand	0	-0.12307	0.40120	-0.67786	-0.31852		
Segment							
	1	2	3	4	5		
dum_Segment	0.09346	0.30870	0	-2.11838	-2.82759		
Energiebron							
	1	2	3	4	5	6	
dum_Energy	0	-5.53527	-5.16375	-2.43052	-10.00000	-2.92591	
cf_rangeBEV	-	-	-	-	-	0.00516	Actieradius van BEV (in km)
cf_chargeTimeBEV030	-	-	-	-	-	-0.45970	0 als oplaadtijd <= 15 min., 1 als > 30 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV060	-	-	-	-	-	-0.67430	0 als oplaadtijd <= 30 min., 1 als > 60 min., lin. interpolatie ertussen
cf_chargeTimeBEV120	-	-	-	-	-	-0.64400	0 als oplaadtijd <= 60 min., 1 als > 120 min., lin. interpolatie ertussen

Merk op dat dum_Energy_PH370(5) niet geschat kon worden wegens gebrek aan observaties. Daarom is deze op een heel klein getal gezet zodat dit alternatief effectief op niet-beschikbaar wordt gesteld.

42.3 Implementatie

42.3.1 Doel

Berekenen van de nutsfunctie voor alle private leaseauto's in huishoudens.

42.3.2 Stappen

- Iteratie over alle auto's in het autobestand
 - Selecteer auto's met
 - carOwnType = 4;
 - carStatus = 11, 12, 13, 14, 15 of 16 in het jaar N.
 - Bereken voor elk alternatief tmpTypCostYr, gelijk aan typCostLeasePriv, verminderd met een eventuele subsidie ($\text{typSubsPurchPriv} / \text{inPrivLeaseDur}(N)$)
 - Bereken voor elk alternatief tmpTypCostPurch, gelijk aan typResVal als importStatus = 0 en gelijk aan typResValImport als importStatus = 1
 - Bereken het nut voor 1800 alternatieven, zet nut op min-oneindig voor niet-beschikbare alternatieven. Een alternatief is niet beschikbaar als typAvailPH = -1 of typAvailImportPH = -1 voor respectievelijk niet-import- en importauto's, of typAvail12ndHnd = 0 voor tweedehands (niet-import)auto's.

43. Module PH380 - Administratie

43.1 Inleiding

In deze module worden vier administratieve stappen uitgevoerd. Deze worden uitgevoerd voor alle auto's die door een 300-module zijn gegaan, dus ook de ZH- en ZO-auto's waar een typekeuze voor is bepaald.

1. Discretisatie van de keuzes. In de vorige modules is telkens voor alle beschikbare alternatieven het nut berekend. In deze module wordt op basis van een randomtrekking en de berekende nutswaarden de keuze bepaald. Dat betekent dat voor elke auto die aan het park wordt toegevoegd (door vervanging of uitbreiding) wordt bepaald van welke merkgroep, segment, energiebron, leeftijdsklasse en importstatus die is.
2. Toevoegen van detailkenmerken aan het gekozen autotype. Dit gebeurt door een trekking uit de 100 voorbeeldauto's van het gekozen autotype.
3. Omzetten van alle niet-verkochte tweedehandsauto's naar export. Er wordt gekeken of er nog auto's zijn die op de tweedehandsmarkt zijn aangeboden (i.e. zijn weggedaan door huishoudens en bedrijven in de 100-modules) maar niet zijn gekocht (i.e. niet zijn gekozen in de 300-modules). Voor deze auto's wordt de status op "export" gezet.
4. Correctie op de jaarkilometrages om de relatie met de autokenmerken te verfijnen

43.2 Implementatie

43.2.1 Doel

In de 300-modules is voor elke auto met

- $carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15$ of 16 in het jaar N .

het nut voor elk alternatief berekend. Naast $carOwnType$ en $carStatus$ is ook $carWeightFac(N)$ reeds bekend en zijn $carKmsYrBase$ en $carKmsYr$ bepaald in 200-modules

In deze module worden alle overige car-variabelen (zie Tabel 11 en Tabel 12) ingevuld.

43.2.2 Stappen voor administratieve stap 1

- Bepaal de verwachtingswaarde van elk alternatief
 - Houd hierbij rekening met de weegfactor $carWeightFac$ van elke auto
 - Houd hierbij rekening met de beperkte (algemene) beschikbaarheid van auto's
 - Als $runOnOffAvail2ndHnd = 1$, dan houd hierbij ook rekening met de beperkte beschikbaar van tweedehandsauto's (het gekochte aantal auto's van een bepaald type kan nooit groter zijn dan het aangeboden aantal) zoals gegeven door de variabele $typeAvail2ndHnd$
- Sorteert de alternatieven op basis van de verwachtingswaarde (van klein naar groot)
- Itereer over alternatieven van klein naar groot
 - Trek randomgetallen voor alle auto's
 - Voer de variance-reductietechniek uit met verwachtingswaarde als target. Dit houdt in dat er wordt geforceerd dat het (gewogen) aantal keer dat dit alternatief wordt gekozen, gelijk is aan de verwachtingswaarde op basis van de nutswaarden (of zo dicht mogelijk daarbij in de buurt komt). Er wordt dus voorkomen dat het door de randomtrekking kan gebeuren dat een alternatief vaker of minder vaak wordt gekozen dan op basis van de kansen verwacht mag worden.

- Uit dit het gekozen alternatief volgt voor elke auto: `carBrand`, `carSegment`, `carEnergy`, `tmpCarAgeClass` en `carImportStatus`. Merk op dat deze laatste variabele nog een tijdelijke variabele is en dat het bouwjaar van de auto nog moet worden vastgesteld.
- We weten nu de leeftijdsklasse `tmpCarAgeClass`, hieruit moet een werkelijke leeftijd `tmpCarAge` worden bepaald. Dit wordt gedaan door een trekking van een randomgetal tussen 0 en 1, en gebruik makend van de verdeling `sysCarAgeFraction(tmpCarAgeClass, tmpCarAge)`. Merk op dat de som over alle `tmpCarAge` van `sysCarAgeFraction` voor een gegeven `tmpCarAgeClass` altijd gelijk aan 1 is. Indien niet alle `tmpCarAge` binnen een `tmpCarAgeClass` aanwezig zijn in `sampYearly` voor de combinatie van `carBrand`, `carSegment`, en `carEnergy`, dan worden de kansen van deze niet-aanwezige `tmpCarAge` op 0 gezet.
- Bepaal `carManufYr = N - tmpCarAge`
- Als `carImportStatus = 1` dan `carImportYr = N`
- Zet `carPurchaseYr = N`

In geval dat er een subsidie op elektrische auto's is, dan wordt administratieve stap 1 meerdere keren uitgevoerd, steeds met iets andere waarden voor de aanschafkosten voor BEV-auto's. Immers, aan het begin van het jaar kan er zowel subsidie voor nieuwe BEV-auto's als voor tweedehands BEV-auto's beschikbaar zijn. Na enige tijd kan een van beide subsidiepotten uitgeput zijn, zodat er voor de ene nog wel subsidie beschikbaar is, maar voor de andere niet meer (en de "normale" aanschaf- of leaseprijs betaald moet worden). Aan het einde van het jaar zijn mogelijk beide subsidiepotten uitgeput, en moet voor zowel nieuwe als tweedehandsauto's de normale aanschaf- of leaseprijs betaald worden. Voor elk van deze (maximaal) drie periodes wordt administratieve stap 1 apart uitgevoerd. Bij elke stap worden de kansen op een BEV-auto opnieuw bepaald op basis van de dan geldende aanschaf- en leaseprijzen.

- De eerste periode (met beide subsidiepotten beschikbaar) heeft lengte X ($0 \leq X \leq 1$). In deze periode wordt dus fractie X van het totaal aantal auto's waarvoor de typekeuze moet worden bepaald (i.e. auto's met `carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15` of `16` in het jaar N) behandeld. De waarde van X wordt in stap a (zie hieronder) bepaald.
- De tweede periode (met slechts één subsidiepot beschikbaar) heeft lengte Y ($0 \leq Y \leq 1$). In deze periode wordt dus fractie Y van het totaal aantal auto's waarvoor de typekeuze moet worden bepaald, behandeld. De waarde van Y wordt in stap c (zie hieronder) bepaald.
- De derde periode (zonder subsidies) heeft lengte Z ($0 \leq Z \leq 1$). In deze periode wordt het resterende deel van het totaal aantal auto's waarvoor de typekeuze moet worden bepaald, behandeld. De waarde van Z volgt eenvoudig uit $Z = 1 - X - Y$.

De volgende stappen worden uitgevoerd:

a. Bepaal de fractie X

- Bereken hoeveel BEV-auto's er nieuw en tweedehands zouden worden verkocht als er geen beperking zit op de beide subsidiepotten (dit kan eenvoudig op basis van de berekende nutwaarden).
- Bepaal hoeveel subsidie er in dat geval er nodig is.
- Bepaal de verhouding tussen de omvang van de daadwerkelijke subsidiepot en de maximaal benodigde subsidie (zowel voor nieuw als voor tweedehands). Typisch zullen deze twee verhoudingen kleiner dan 1 zijn (i.e. er is minder subsidie beschikbaar dan de maximale vraag).
- Bepaal de kleinste van deze twee verhoudingen en noem deze X . Voor het deel X van het jaar zijn dus beide subsidiepotten beschikbaar.

b. Voer administratieve stap 1 (eerste keer) uit voor deel X van het jaar (dus elke auto heeft een kans X dat hij in dit deel van het jaar moet worden toegewezen en dus (als het een BEV-auto betreft) kans X dat er subsidie voor is.

- c. Bepaal de fractie Y.
 - In het volgende deel van het jaar is slechts een van beide subsidiepotten beschikbaar. Herbereken voor alle BEV-alternatieven het nut voor deze situatie (dit betekent dat de nutsberekeningen uit modules PH310-370 moeten worden herhaald).
 - Bepaal weer hoeveel BEV-auto's er zouden worden verkocht onder deze situatie.
 - Bepaal hoeveel subsidie er in dat geval er nodig is.
 - Bepaal wat de verhouding is tot het beschikbare (resterende) deel van de subsidie.
 - Bereken voor welk deel Y van het jaar dat toereikend is.
- d. Voor administratieve stap 1 (tweede keer) uit voor deel Y van het jaar
- e. Voor het resterende deel van het jaar ($Z = 1 - X - Y$) is er geen subsidie meer beschikbaar. Herbereken (waar nodig) het nut van de alternatieven en voer administratieve stap 1 uit (derde keer) voor dat deel van het jaar.

Merk op dat de `sampSubsPurchPriv` op het niveau van de voorbeeldauto's de omvang van de subsidie bevat, rekening houdend met een eventuele eis aan de maximum catalogusprijs. `typSubsPurchPriv` bevat de gemiddelde subsidie per SPARK-type en dit is het subsidieniveau waarmee in de typekeuze wordt gerekend, en waarmee de uitputting van de subsidiepot wordt bepaald. Bij de toewijzing van de autokenmerken op basis van een randomtrekking uit de voorbeeldauto's (administratieve stap 2) wordt dan automatisch in de juiste fractie auto's toegewezen met een catalogusprijs onder en boven het maximum.

43.2.3 Stappen voor administratieve stap 2

- Iteratie over alle auto's met
 - `carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15` of 16 in het jaar N
 - Trek een randomgetal tussen 0 en 1
 - Zoek de `sampIndex` van de voorbeeldauto met
 - `sampCumulDistr(carBrand, carSegment, carEnergy, tmpCarAge, sampIndex-1) < random` en
 - `sampCumulDistr(carBrand, carSegment, carEnergy, tmpCarAge, sampIndex) >= random`
 - Zet `carBarePrice = sampBarePrice`
 - Zet `carEmptWght = sampEmptWght`
 - Zet `carFuelCons_WLTP = sampFuelCons_WLTP`
 - Zet `carElecUse_WLTP = sampElecUse_WLTP`
 - Zet `carCO2Emis_WLTP = sampCO2Emis_WLTP`
 - Zet `carFuelCons_Prac = sampFuelCons_Prac`
 - Zet `carElecUse_Prac = sampElecUse_Prac`
 - Zet `carCO2Emis_Prac = sampCO2Emis_Prac`
 - Zet `carPMSEmis_Prac = sampPMSEmis_Prac`
 - Zet `carVERSITclass = sampVERSITclass`
 - Zet `carCostAddTax = sampCostAddTax`

43.2.4 Stappen voor administratieve stap 3

- Iteratie over alle tweedehandsauto's, i.e. over carBrand, carSegment, carEnergy, carAgeClass (met carAgeClass = 2 ... numCarAgeClass).
 - Tel het gewicht tmpSupply van de auto's die tweedehands worden aangeboden, dus die de betreffende brand, segment, energy hebben en die tot de betreffende AgeClass behoren en die carStatus(N) = 3 hebben (ongeacht carOwnType)
 - Tel het gewicht tmpDemand van de auto's die tweedehands worden gekocht, dus die de betreffende brand, segment, energy hebben en die tot de betreffende AgeClass behoren en die carStatus(N) = 1, of 11 – 16 hebben (ongeacht carOwnType) en die niet geïmporteerd worden (carImportStatus = 0)
 - Als tmpSupply > tmpDemand:
 - $\text{tmpRatioExport} = (\text{tmpSupply} - \text{tmpDemand}) / \text{tmpSupply}$
 - Trek voor elke auto die tweedehands wordt aangeboden een randomgetal
 - Voer de variance-reductietechniek. Dit houdt in dat er wordt geforceerd dat het (gewogen) aantal keer dat een auto wordt aangemerkt als exportauto, gelijk is aan de verwachtingswaarde tmpRatioExport.
 - Voor alle auto's die "gekozen" worden, zet carStatus = 5 (i.p.v. 3)
 - Merk op dat het mogelijk is dat tmpSupply < tmpDemand als runOnOffAvail2ndHnd = 0 (dus als er geen rekening gehouden wordt dat het aanbod nooit kleiner kan zijn dan de vraag. Ook is het door afrondingsverschillen mogelijk dat tmpSupply < tmpDemand. Dan doen we hier niets mee.

43.2.5 Stappen voor administratieve stap 4

- Bepaal het gemiddeld jaarkilometrage (carKmsYrBase) voor
 - alle zakelijke auto's (ZH+ZO)
 - met carStatus(N) = 2, 3, 4, 5 in het jaar N
 - met carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15 of 16 in het jaar N
 - alle niet-zakelijke auto's (PH+PL)
 - met carStatus(N) = 2, 3, 4, 5 in het jaar N
 - met carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15 of 16 in het jaar N

en noem dit aveKmsYrBaseBeforeCorr(1..2, 0..1, N). Merk op dat dit gemiddelde ook bewaard moet blijven voor gebruik in het volgende simulatiejaar.

- Kijk of er target waardes zijn voor het jaarkilometrage voor alle zakelijke en voor alle niet-zakelijke auto's
 - Zo ja, bewaar deze in targets200Total(1..2, 0..1, N) Merk op dat deze target ook bewaard moet blijven voor gebruik in het volgende simulatiejaar. Merk ook op dat deze variabele voor het basisjaar gevuld moet worden met de gemiddelde waarde in de beginpopulatie voor zakelijke en niet-zakelijke auto's
 - Zo nee, dan
 - $\text{targets200Total}(1, 0..1, N) = \text{aveKmsYrBaseBeforeCorr}(1, 0..1, N) /$
 - $\text{targets200Total}(2, 0..1, N) = \text{targets200Total}(2, 0..1, N-1) \times$
 $\text{aveKmsYrBaseBeforeCorr}(2, 0..1, N) /$
 $\text{aveKmsYrBaseBeforeCorr}(2, 0..1, N-1)$

- Iteratie over alle mogelijke types (type auto wordt bepaald door zakelijk (ZH of ZO)/niet-zakelijk (PH of PL), segment, energiebron (waarbij PHEV-B en PHEV-D samengevoegd zijn) en leeftijdsklasse).
 - Als targets200Type gevuld is dit jaar, pas deze targets toe.
 - Iteratie over alle auto's die van dit type zijn met $carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15$ of 16 in het jaar N
 - Bepaal gemiddeld jaarkilometrage ($carKmsYrBase$).
 - Bepaal correctiefactor (i.e. jaarkilometrage / target). Bewaar deze correctiefactor voor de daaropvolgende jaren.
 Voor sommige combinaties van eigenaarstype/segment/energiebron/leeftijdsklasse is deze correctie slecht of niet bepaald (door te weinig observaties). Dan wordt de correctiefactor op 1.0 gezet.
 - Corrigeer de jaarkilometrages ($carKmsYrBase$ en $carKmsYr$) met deze correctiefactor.
 - Iteratie over alle auto's die van dit type zijn met $carStatus(N) = 2, 3, 4, 5$ in het jaar N
 - Bepaal gemiddeld jaarkilometrage ($carKmsYrBase$).
 - Bepaal correctiefactor (i.e. jaarkilometrage / target). Deze factor wordt niet opgeslagen.
 - Corrigeer de jaarkilometrages ($carKmsYrBase$ en $carKmsYr$) met deze correctiefactor.
 - Als targets200Type niet gevuld is dit jaar, maar targetFactors200Type wel, pas deze factoren toe.
 - Iteratie over alle auto's die van dit type zijn met $carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15$ of 16 in het jaar N
 - Corrigeer de jaarkilometrages ($carKmsYrBase$ en $carKmsYr$) met de correctiefactor van dit autotype.
 - Bepaal wederom het gemiddeld jaarkilometrage ($carKmsYrBase$) voor
 - alle zakelijke auto's (ZH+ZO)
 - met $carStatus(N) = 2, 3, 4, 5$ in het jaar N
 - met $carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15$ of 16 in het jaar N
 - alle niet-zakelijke auto's (PH+PL)
 - met $carStatus(N) = 2, 3, 4, 5$ in het jaar N
 - met $carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15$ of 16 in het jaar N
- en noem dit $tmpAveKmsYrBase(1..2, 0..1, N)$.
- Iteratie over alle auto's met $carStatus(N) = 2, 3, 4, 5$ in het jaar N
 - Corrigeer met een factor $targets200Total(1..2, 0, N) / tmpAveKmsYrBase(1..2, 0, N)$
 - Iteratie over alle auto's met $carStatus(N) = 1, 11, 12, 13, 14, 15$ of 16 in het jaar N
 - Corrigeer met een factor $targets200Total(1..2, 1, N) / tmpAveKmsYrBase(1..2, 1, N)$

44. Module OP900 - Output

44.1 Inleiding

In deze module wordt alle output gegenereerd. Deze output valt uiteen in vijf blokken:

1. Samenvatting van de belangrijkste modelresultaten.

Deze wordt weggeschreven in een Excel-file `summary.xlsx`. Het detailniveau wordt bepaald door de run-parameter `runWriteExtensiveOutput`. Wanneer deze parameter de waarde 1 heeft, wordt er meer detail weggeschreven. Standaard wordt altijd een tabel uitgesplitst naar energiebron getoond. Bij uitgebreide tabellen wordt tevens een tabel uitgesplitst naar automarktsegment en een naar bouwjaarklasse getoond. Dit wordt nader beschreven in §44.2.

2. Standaard data-tabellen voor algemene gebruikers.

Deze worden als tekstbestand weggeschreven in een output-directory van de run. Daarnaast kunnen ze ook worden bekeken in de graphical user interface (gui). Het gaat om:

- | | |
|---|---|
| a. Autotabel: samenstelling, mutaties en gebruik | <code>fleet_composition.txt</code> |
| b. Huishoudenstabel: status, regio, stedelijkheidsklasse | <code>household_composition.txt</code> |
| c. Persoonstabel: status, leeftijd, geslacht, positie, sector | <code>person_composition.txt</code> |
| d. Auto-huishoudenstabel: auto's en gebruik per hh-type | <code>household_car_composition.txt</code> |
| e. Auto's totaalverbruik en emissies | <code>fleet_consumption_emission.txt</code> |
| f. CO2-emissieklasse vloot praktijk | <code>emission_composition_prac.txt</code> |
| g. CO2-emissieklasse vloot WLTP | <code>emission_composition_WLTP.txt</code> |
| h. Overzicht inkomsten/uitgaven overheid | <code>finance_summary.txt</code> |
| i. Auto's gebruik in Nederland | <code>fleet_kilometersNL.txt</code> |

Deze worden nader beschreven in §44.3. In de gui is het mogelijk om naar meerdere dimensies tegelijk uit te splitsen, en is het ook mogelijk om selectie toe te passen, bijv. alleen auto's met type bezit = X en energiebron = Y.

3. Uitgebreide data-tabellen voor algemene gebruikers.

Deze tabellen worden alleen opgesteld en weggeschreven als de run-parameter `runCalcExtraTables` op 1 is gezet. Dit is zo gemaakt omdat het opstellen van deze tabellen veel rekentijd en geheugen kost. Als hiervoor gekozen is, worden ze als tekstbestand weggeschreven. Als er niet voor gekozen is, staan er wel tekstbestanden met deze naam in de outputdirectory maar bevatten ze geen informatie.

Het gaat om de tabellen:

- | | |
|--|---|
| a. Overzicht van auto-uitgaven per type huishouden: | <code>household_car_expenses.txt</code> |
| b. Overzicht van autobezit per type huishouden: | <code>household_car_type_composition.txt</code> |
| c. Overzicht van autobezit per regio/stedelijkheidsklasse: | <code>household_car_geography.txt</code> |

Deze worden nader beschreven in §44.4

4. Uitvoer ten behoeve van de invoer van andere modellen.

Deze worden als tekstbestand weggeschreven in een output-directory van de run. Het gaat om:

- a. LMS-invoer: `lms_input.txt`

Deze wordt nader beschreven in §44.5.

5. Output voor ontwikkelaars²²

Deze tabellen worden alleen opgesteld en weggeschreven als de runparameter `runWriteDevelopOutput` op 1 is gezet.

- a. Modeluitkomsten: `modelrealisaties.txt`
- b. Berekende “utilities”, indien `runWriteUtilities` voor een bepaald keuzemodel en simulatiejaar op 1 is gezet: `utils_{modelafkorting}_{simulatiejaar}.txt`
- c. De tweedehands beschikbaarheden: `typAvail2ndHnd_{simulatiejaar}.txt`

Deze worden nader beschreven in §44.6.

In alle tabellen wordt altijd rekening gehouden met de huishoudophoogfactor `hhweightfac` en auto-ophoogfactor `carweightfac`. In het algemeen geldt dat bij variabelen die over een status gaan (bijv. de samenstelling van het autopark) altijd de situatie op 31 december van het betreffende jaar bevatten, en bij variabelen die over een verandering gaan (bijv. de mutaties van het autopark) over het gehele jaar gaan.

44.2 Samenvatting van de belangrijkste modelresultaten

Deze samenvatting is verdeeld over vijf tabbladen in de Excel-file. Per tabblad staat hieronder de inhoud beschreven. De gegevens per tabblad staan niet noodzakelijkerwijs in dezelfde volgorde als in deze beschrijving.

44.2.1 Autopark samenstelling

- Tabellen met aantal auto's
 - Totaal, en uitgesplitst naar type bezit (privéauto's in privébezit, privéauto's in private lease, zakelijke auto's in huishoudens, zakelijke auto's overig) (5 regels)
 - Totaal, en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)

en bij uitgebreide output ook de volgende tabellen:

- Totaal, en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)
- Totaal, en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)
- Per type bezit: totaal en uitgesplitst naar energiebron (4 x (1 + 6 regels))
- Per type bezit: totaal en uitgesplitst naar automarktsegment (4 x (1 + 5 regels))
- Per type bezit: totaal en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (4 x (1 + 6 regels))

44.2.2 Autopark mutaties

- Tabellen met aantal autotransacties
 - Aantal nieuw gekochte auto's, totaal en uitgesplitst naar type bezit (1 + 4 regels)
 - Aantal nieuw gekochte auto's, totaal en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)

²² Dit is output die in principe alleen beschikbaar is voor ontwikkelaars (huidig of toekomstig) van SPARK. Indien gewenst kunnen ook de eigenaren (WVL/PBL) van deze outputmogelijkheid gebruik maken. Het is niet de bedoeling dat deze output door algemene gebruikers gegenereerd wordt omdat dan het risico bestaat dat output bekeken wordt op een detailniveau waar het model niet voor geschikt is, en dat er daardoor verkeerde conclusies worden getrokken.

- Aantal geïmporteerde auto's, totaal en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)
- Aantal tweedehands gekochte auto's, totaal en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)
- Aantal verkochte auto's, totaal en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)
- Aantal geëxporteerde auto's, totaal en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)
- Aantal gesloopte auto's, totaal en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)

en bij uitgebreide output ook de volgende tabellen:

- Aantal nieuw gekochte auto's, totaal en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)
- Aantal nieuw gekochte auto's, totaal en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)
- Aantal geïmporteerde auto's, totaal en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)
- Aantal geïmporteerde auto's, totaal en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)
- Aantal tweedehands gekochte auto's, totaal en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)
- Aantal tweedehands gekochte auto's, totaal en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)
- Aantal verkochte auto's, totaal en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)
- Aantal verkochte auto's, totaal en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)
- Aantal geëxporteerde auto's, totaal en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)
- Aantal geëxporteerde auto's, totaal en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)
- Aantal gesloopte auto's, totaal en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)
- Aantal gesloopte auto's, totaal en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)

In de tabeltitels wordt als volgt gerefereerd naar de typen mutaties:

- NW: nieuw gekocht
- IM: geïmporteerd
- TW: tweedehands gekocht
- VK: verkocht
- SL: gesloopt
- EX: geëxporteerd

Dus bijvoorbeeld de tabel met de titel `mutatiesNW_samenstelling_energiebron` geeft het aantal nieuw gekochte auto's per energiebron.

44.2.3 Autopark gebruik (totaal)

- Tabellen met totaal jaarkilometrage
 - Totaal, en uitgesplitst naar type bezit (1 + 4 regels)
 - Totaal, en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)
 - Totaal gereden in Nederland (1 regel)

en bij uitgebreide output ook de volgende tabellen:

- Totaal, en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)

- Totaal, en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)

44.2.4 Autopark gebruik (gemiddeld)

- Tabellen met gemiddeld jaarkilometrage per auto
 - Gemiddelde waarde over hele autopark, en uitgesplitst naar type bezit (1 + 4 regels)
 - Gemiddelde waarde over hele autopark, en uitgesplitst naar energiebron (1 + 6 regels)

en bij uitgebreide output ook de volgende tabellen:

- Gemiddelde waarde over hele autopark, en uitgesplitst naar automarktsegment (1 + 5 regels)
- Gemiddelde waarde over hele autopark, en uitgesplitst naar bouwjaarklasse (1 + 6 regels)

44.2.5 Huishoudens

- Tabellen met aantal huishoudens
 - Totaal, en uitgesplitst naar het aantal ter beschikking van het huishouden staande auto's (zakelijk en privé samen)

en bij uitgebreide output ook de volgende tabellen:

- Idem, per huishoudinkomensklasse op basis van de waarde van hhIncome(N), waarnaar wordt gerefereerd in de tabeltitel met de afkorting INK
 - 1: 0 - 29.999 euro
 - 2: 30.000 - 39.999 euro
 - 3: 40.000 - 59.999 euro
 - 4: 60.000 - 79.999 euro
 - 5: 80.000 - 99.999 euro
 - 6: 100.000 - 149.999 euro
 - 7: 150.000 euro en hoger
- Idem, per leeftijdsklasse van de hoofdpersonen van het huishouden, waarnaar wordt gerefereerd in de tabeltitel met de afkorting AGE
 - 1: 18 – 29,99 jaar
 - 2: 30 - 44,99 jaar
 - 3: 45 - 59,99 jaar
 - 4: 60 - 74,99 jaar
 - 5: 75 jaar en ouder
- Idem, per huishoudgrootteklasse, waarnaar wordt gerefereerd in de tabeltitel met de afkorting SIZ
 - 1: 1 persoon
 - 2: 2 personen
 - 3: 3 personen
 - 4: 4 personen of meer

- Tabellen met gemiddeld aantal auto's per huishouden
 - Gemiddelde, en uitgesplitst naar type bezit (privéauto's en zakelijke auto's) (3 regels)
 en bij uitgebreide output ook de volgende tabellen:
 - Idem, per huishoudinkomensklasse (INK)
 - Idem, per leeftijdsklasse van de hoofdpersonen van het huishouden (AGE)
 - Idem, per huishoudgrootteklasse (SIZ)
- Tabellen met gemiddeld jaarkilometrage per huishouden (gesommeerd over auto's in het huishouden)
 - Gemiddelde waarde, en uitgesplitst naar type bezit (privéauto's en zakelijke auto's) (3 regels)
 en bij uitgebreide output ook de volgende tabellen:
 - Gemiddelde waarde, en uitgesplitst naar huishoudinkomensklasse (INK)
 - Gemiddelde waarde, en uitgesplitst naar leeftijdsklasse van de hoofdpersonen van het huishouden (AGE)
 - Gemiddelde waarde, en uitgesplitst naar huishoudgrootteklasse (SIZ)
- Tabel met aantal deelautoabbonnementen

Merk op: Bij de berekeningen van de gemiddelde jaarkilometrages wordt gekeken naar het gemiddelde op (een normaal) jaarbasis. Bij de tabellen met het gemiddeld jaarkilometrage per huishouden wordt juist weer wel gekeken naar daadwerkelijk gereden kilometers, dus op basis van de variabele `carKmsYr`.

44.3 Standaard data-tabellen voor algemene gebruikers

44.3.1 Autotabel: samenstelling, mutaties en gebruik

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `fleet_composition.txt`

- Data file wordt gebaseerd op alle auto's.
- Auto's worden geaggregeerd naar 15840 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Type bezit (4)
 - Energiebron (6)
 - Marktsegment (5)
 - Autoleeftijdsklasse (6)
 - Importstatus (2)
 - Status van de auto (11), zie §**Error! Reference source not found.** voor beschrijving
- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit maximaal $4 \times 6 \times 5 \times 6 \times 2 \times 11 \times 43 = 681120$ regels gaan bestaan (+ 1 headerregel). In de praktijk zullen veel combinaties niet voorkomen en wordt het bestand kleiner.
- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse (van de 15840) worden de volgende 3 kolommen met gegevens weggeschreven
 - Aantal auto's
 - Aantal auto's, waarbij gewogen wordt naar de fractie van het jaar dat een auto van een bepaalde klasse op de weg rijdt. Dit gewogen aantal volgt eenvoudig uit de status van de auto: Gewogen aantal = Aantal x YrFrac, waarbij YrFrac als volgt kan worden gevonden:

Type bezit	Status	YrFrac
1 (ZH)	1, 15	YrFrac_ZH210
1 (ZH)	3, 4, 5	YrFrac_ZH240
2 (ZO)	1	YrFrac_ZO210
2 (ZO)	3, 4, 5	YrFrac_ZO240
3 (PH) of 4 (PL)	3, 4, 5	YrFrac_PH240
3 (PH) of 4 (PL)	11	YrFrac_PH2101
3 (PH) of 4 (PL)	12	YrFrac_PH2102
3 (PH) of 4 (PL)	13	YrFrac_PH2103
3 (PH) of 4 (PL)	14	YrFrac_PH230
3 (PH) of 4 (PL)	15	YrFrac_PH250
3 (PH) of 4 (PL)	16	YrFrac_PH260
1,2,3,4	2	1

- Totaal aantal gereden kilometers (rekening houdend dat auto's die een mutatie ondergaan niet het hele jaar op de weg rijden). Dit is de carKmsYr-variabele.

44.3.2 Huishoudenstabel: status, regio, stedelijkheidsklasse

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `household_composition.txt`

- Data file wordt gebaseerd op alle huishoudens.
- Huishoudens worden geaggregeerd naar 81 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Status van het huishouden (3)
 - Regio (8)
 - Stedelijkheidsklasse (6)

Merk op dat er 27 unieke combinaties van regio en stedelijkheidsklasse voorkomen.

- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit maximaal $3 \times 27 \times 43 = 3483$ regels gaan bestaan (+ 1 header-regel).
- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse (van de 81) worden de volgende kolom met gegevens weggeschreven
 - Aantal huishoudens

44.3.3 Persoonstabel: status, leeftijd, geslacht, positie, sector

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `person_composition.txt`

- Data file wordt gebaseerd op alle personen.
- Personen worden geaggregeerd naar 82800 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Status van de persoon (2)
 - Sociaaleconomische status (4)
 - Sector (15)
 - Leeftijd (115)
 - Geslacht (2)
 - Positie in het huishouden (3)
- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit maximaal $82800 \times 43 = 3560400$ regels gaan bestaan (+ 1 header-regel). In de praktijk zullen veel combinaties niet voorkomen en wordt het bestand kleiner.

- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse (van de 81) worden de volgende kolom met gegevens weggeschreven
 - Aantal personen

44.3.4 Auto-huishoudenstabel: auto's en gebruik per hh-type

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `household_car_composition.txt`

- Data file wordt gebaseerd op alle actieve huishoudens.
- Huishoudens worden geaggregeerd naar 27400 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Aantal auto's (7)
 - Aantal zakelijke auto's (ZH) (4)
 - Aantal privéauto's (PH+PL) (7)
 - Inkomensklasse van het huishouden (7)
 - Klasse voor het aantal personen in het huishouden (4)
 - Klasse voor de gemiddelde leeftijd van de hoofdpersonen in het huishouden (5)

Zie §44.2.5 voor de definities van de huishoudklassen.

- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit maximaal $27400 \times 43 = 1179920$ regels gaan bestaan (+ 1 header-regel). In de praktijk zullen veel combinaties niet voorkomen en wordt het bestand kleiner.
- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse (van de 81) worden de volgende kolom met gegevens weggeschreven
 - Aantal huishoudens
 - Totaal aantal gereden kilometers
 - Totaal aantal gereden kilometers door zakelijke auto's
 - Totaal aantal gereden kilometers door privéauto's

44.3.5 Auto's totaalverbruik en emissies

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `fleet_consumption_emission.txt`

- Data file wordt alleen gebaseerd op auto's met `hhStatus = 1` of `2` (m.a.w. alleen huishoudens die op 31-12 van het betreffende simulatiejaar actief zijn).
- Auto's worden geaggregeerd naar 36 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Energiebron (6)
 - Bouwjaarklasse (6)
- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit $6 \times 6 \times 43 = 1548$ regels gaan bestaan (+ 1 header-regel).
- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse (van de 6) worden de volgende 11 kolommen met gegevens weggeschreven (geen decimalen, ter beperking van de omvang van de file)
 - Som van het aantal auto's in deze klasse
 - Aantal gereden kilometers van deze auto's
 - Som van het uitgaven aan conventionele brandstofkosten van deze auto's (in euro's)
 - Som van het uitgaven aan oplaadkosten van deze auto's (in euro's)
 - Aantal liters brandstof (i.e. de som van de uitgaven gedeeld door de kosten per liter), alleen voor benzine en diesel (in liters)
 - Aantal m^3 brandstof (i.e. de som van de uitgaven gedeeld door de kosten per m^3), alleen voor LPG (in m^3)
 - Verbruik elektriciteit (i.e. de som van de uitgaven gedeeld door de kosten per kWh) (in kWh)
 - Conventionele brandstofkosten van deze auto's (gemiddeld per kilometer, i.e. deling van kosten en de kilometers) (in euro/km)

- Oplaadkosten van deze auto's (gemiddeld per kilometer, i.e. deling van kosten en de kilometers) (in euro/km)
- Som van de CO₂-emissies van deze auto's (praktijkuitstoot) (in grammen)
- CO₂-emissie van deze auto's (gemiddeld per auto per km) (in g/km)
- Som van de NO_x-emissies van deze auto's (in grammen)
- Som van de NH₃-emissies van deze auto's (in grammen)
- Som van de PM₁-emissies van deze auto's (in grammen)
- Som van de PMS-emissies van deze auto's (in grammen)

44.3.6 CO₂-emissieklasse vloot praktijk

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `emission_composition_prac.txt`

- Data file wordt gebaseerd op alle auto's.
- Auto's worden geaggregeerd naar 64809360 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Status van de auto (11), zie §**Error! Reference source not found.** voor beschrijving
 - Type bezit (4)
 - Energiebron (6)
 - Marktsegment (5)
 - Bouwjaar van de auto (98)
 - CO₂-emissieklasse (501) De CO₂-emissieklasse is de op een geheel getal afgeronde CO₂-emissie per kilometer (g/km) in de praktijk
- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit maximaal $43 \times 11 \times 4 \times 6 \times 5 \times 98 \times 501 = 2,787$ miljoen regels gaan bestaan (+ 1 header-regel). In de praktijk zullen veel combinaties niet voorkomen en wordt het bestand kleiner.
- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse wordt de volgende kolom met gegevens weggeschreven
 - Aantal auto's

44.3.7 CO₂-emissieklasse vloot WLTP

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `emission_composition_wltp.txt`

- Zie vorige paragraaf, alleen is de CO₂-emissieklasse nu gebaseerd op de WLTP emissie.

44.3.8 Overzicht inkomsten/uitgaven overheid

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `finance_summary.txt`

- Auto's worden geaggregeerd naar 6 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Energiebron (6)
- Tabel met totale belastingopbrengsten:
 - Ontvangen BPM uit nieuwverkopen (in euro's)
 - Ontvangen BPM uit saldo import/export (in euro's)
 - Ontvangen MRB – rijksdeel (in euro's)
 - Ontvangen MRB – opcenten (in euro's)
 - Ontvangen geld uit bijtelling (in euro's). Dit gebeurt op basis van `carCostAddTax` die de bijtelling voor een auto regelt, en `guiBox1TaxPerc` die het belastingpercentage regelt. Aangenomen wordt dat voor alle huishoudens met een ZH-auto de bijtelling in de hoogste belastingsschijf valt.

- Ontvangen accijns (in euro's)
- Ontvangen energiebelasting (in euro's)
- Ontvangen geld uit kilometerheffing (in euro's)
- Betaald geld aan BEV-aanschafsubsidies (deze wordt op dit moment nog niet berekend) (in euro's)

44.4 Uitgebreide data-tabellen voor algemene gebruikers

44.4.1 Overzicht van auto-uitgaven per type huishouden

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `household_car_expenses.txt`

- Data file wordt alleen gebaseerd op huishoudens met `hhStatus = 1` of `2` (m.a.w. alleen huishoudens die op 31-12 van het betreffende simulatiejaar actief zijn).
- Huishoudens worden geaggregeerd naar 56 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Inkomensklasse (7)
 - Huishoudgrootte- in combinatie met aantal-werkende-klasse (8)
 - 1 persoon / 0 werkenden
 - 1 persoon / 1 werkende
 - 2 personen / 0 werkenden
 - 2 personen / 1 werkende
 - 2 personen / 2 werkenden
 - 3+ personen / 0 werkenden
 - 3+ personen / 1 werkende
 - 3+ personen / 2+ werkenden
- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit $56 \times 43 = 2408$ regels gaan bestaan (+ 1 header-regel).
- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse (van de 56) worden de volgende gegevens weggeschreven (max. 2 decimalen, ter beperking van de omvang van de file)
 - Som van het aantal huishoudens in deze klasse
 - Som van het aantal huishoudens in deze klasse die minstens één auto hebben (ongeacht of het een ZH, PH of PL-auto is)
 - Totale uitgaven van deze huishoudens aan de bijtelling van de ZH-auto's die in hun bezit zijn, gebruik makend van de functie `calc_add_tax(energy, catalogPrice, year)`
 - Totale uitgaven aan de leasekosten van de ZH-auto's die in de huishoudens aanwezig zijn, gebruik makend van de functie `calc_cost_lease_bus(catalogPrice, brand, segment, energy, emptWght, CO2Emis_WLTP, PM1Emis_Prac, leaseDur, yrkms, year)` Merk op dat deze kosten niet noodzakelijkerwijs door het huishouden betaald worden.
 - Totale uitgaven van deze huishoudens aan de leasekosten van de PL-auto's die in hun bezit zijn, gebruik makend van de functie `calc_cost_lease_priv(catalogPrice, brand, segment, energy, emptWght, CO2Emis_WLTP, PM1Emis_Prac, leaseDur, yrkms, year)` Merk op een eventuele BEV-aanschafsubsidie niet in deze leasekosten verwerkt zit.
 - Totale uitgaven van deze huishoudens aan de aanschafkosten van PH-auto's (met `carPurchaseYr = simulatieJaar`), als de optelling van `typCostPurch` van de aangeschafte PH-auto's in het simulatiejaar
 - Totale uitgaven van deze huishoudens aan de MRB (alleen van PH-auto's), gebruik makend van de functies `calc_mrb_state(emptWght, energy, CO2Emis_WLTP,`

PM1Emis_Prac, carAge, carManufYr, year) + calc_mrb_prov(emptyWght, energy, CO2Emis_WLTP, PM1Emis_Prac, carAge, carManufYr, region, year)

- Totale uitgaven van deze huishoudens aan de jaarlijkse kosten voor onderhoud en verzekeringen (alleen van PH-auto's), als de optelling van calc_repair_cost (brand, segment, energy, age, yrkms, year) + calc_insur(catalogPrice, brand, segment, energy, age, year)
- Totale uitgaven aan conventionele brandstofkosten voor ZH-auto's (dit omvat alle brandstofkosten met energiebron <=5, waarbij bij PHEV-B en PHEV-D auto's rekening gehouden wordt met de fractie van het aantal kilometers dat deze auto's conventioneel gebruiken). Hierbij wordt geen BTW meegenomen (conform de huidige berekening van de kosten per kilometer). Merk op dat deze kosten niet noodzakelijkerwijs door het huishouden betaald worden.
- Totale uitgaven van deze huishoudens aan conventionele brandstofkosten voor PH- en PL-auto's (dit omvat alle brandstofkosten met energiebron <=5, waarbij bij PHEV-B en PHEV-D auto's rekening gehouden wordt met de fractie van het aantal kilometers dat deze auto's conventioneel gebruiken).
- Totale uitgaven aan oplaadkosten van ZH-auto's (dit omvat alle oplaadkosten met energiebron >=4, waarbij bij PHEV-B en PHEV-D auto's rekening gehouden wordt met de fractie van het aantal kilometers dat deze auto's elektrisch gebruiken). Hierbij wordt geen BTW meegenomen (conform de huidige berekening van de kosten per kilometer). Merk op dat deze kosten niet noodzakelijkerwijs door het huishouden betaald worden.
- Totale uitgaven van deze huishoudens aan oplaadkosten voor PH- en PL-auto's (dit omvat alle oplaadkosten van PH, ZH, PL met energiebron >=4, waarbij bij PHEV-B en PHEV-D auto's rekening gehouden wordt met de fractie van het aantal kilometers dat deze auto's elektrisch gebruiken).
- Totale uitgaven van deze huishoudens aan kilometerheffing van ZH-auto's, gebruik makend van de functie calc_kmcharge(emptyWght, energy, year) en van het jaarkilometrage van de auto (carKmsYrBase). Merk op dat deze kosten niet noodzakelijkerwijs door het huishouden betaald worden.
- Totale uitgaven van deze huishoudens aan kilometerheffing voor PH- en PL-auto's, gebruik makend van de functie calc_kmcharge(emptyWght, energy, year) en van het jaarkilometrage van de auto (carKmsYrBase).
- Totale inkomsten van deze huishoudens via de aanschafsubsidie van BEV-auto's. We delen het totale subsidiebudget door het aantal aangeschafte PH+PL-auto's van energiebron 6 van alle huishoudens en vermenigvuldigen dit met het totale aantal (dit jaar) aangeschafte auto's in dit huishouden met energiebron 6, apart voor nieuw en tweedehands.
- Totale inkomsten van deze huishoudens via de verkoopopbrengsten. (alleen van verkochte of geëxporteerde PH-auto's met carPurchaseYr = simulatieJaar), als optelling van typCostPurch van deze auto's in het simulatiejaar. Ook voor gesloopte auto's wordt typCostPurch gebruikt vanuit de gedachte dat gesloopte auto's op leeftijd altijd een minimum waarde van 500 euro hebben, maar als een gesloopte auto op jonge leeftijd total-loss is gereden, dat dan het huishouden vanuit de verzekering nog de dagwaarde vergoed krijgt.

44.4.2 Overzicht van autobezit per type huishouden

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand household_car_type_composition.txt

- Data file wordt alleen gebaseerd op huishoudens met hhStatus = 1 of 2 (m.a.w. alleen huishoudens die op 31-12 van het betreffende simulatiejaar actief zijn).
- Huishoudens worden geaggregeerd naar 56 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Inkomensklasse (7)
 - Huishoudgrootte- in combinatie met aantal-werkende-klasse (8), zie vorige overzicht voor definitie

- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit $56 \times 43 = 2408$ regels gaan bestaan (+ 1 header-regel).
- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse (van de 56) worden de volgende 50 kolommen met gegevens weggeschreven (geen decimalen, ter beperking van de omvang van de file)
 - Som van het aantal huishoudens in deze klasse
 - Som van het aantal huishoudens in deze klasse die minstens één auto hebben (ongeacht of het een ZH, PH of PL-auto is)
 - Som van het aantal ZH-auto's van deze huishoudens met een conventionele energiebron
 - Som van het aantal ZH-auto's van deze huishoudens met energiebron PHEV-B/D
 - Som van het aantal ZH-auto's van deze huishoudens met energiebron BEV
 - Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met een conventionele energiebron van leeftijdsklasse 1 (leeftijd = 0 jaar)
 - ...
 - Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met een conventionele energiebron van leeftijdsklasse 6 (leeftijd = 16+ jaar)
 - Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met energiebron PHEV-B/D van leeftijdsklasse 1 (leeftijd = 0 jaar)
 - ...
 - Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met energiebron PHEV-B/D van leeftijdsklasse 6 (leeftijd = 16+ jaar)
 - Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met energiebron BEV van leeftijdsklasse 1 (leeftijd = 0 jaar)
 - ...
 - Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met energiebron BEV van leeftijdsklasse 6 (leeftijd = 16+ jaar)
 - Som van het aantal PL-auto's van deze huishoudens met een conventionele energiebron
 - Som van het aantal PL-auto's van deze huishoudens met energiebron PHEV-B/D
 - Som van het aantal PL-auto's van deze huishoudens met energiebron BEV
 - [Zelfde serie van 3 ZH, 18 PH, en 3PL kolommen als hierboven, maar dan met de som van de jaarkilometrages i.p.v. de som van het aantal auto's]

44.4.3 Overzicht van autobezit per regio/stedelijkheidsklasse

Dit overzicht wordt opgeslagen in het tekstbestand `household_car_geography.txt`

- Data file wordt alleen gebaseerd op huishoudens met `hhStatus = 1` of `2` (m.a.w. alleen huishoudens die op 31-12 van het betreffende simulatiejaar actief zijn).
- Huishoudens worden geaggregeerd naar 1512 klassen op basis van de volgende kenmerken
 - Inkomensklasse (7)
 - Huishoudgrootte- in combinatie met aantal-werkende-klasse (8), zie vorige overzicht voor definitie
 - Regio-stedelijkheidsklasse-combinatie (27)
- De gegevens worden per jaar weggeschreven. Er zijn 43 simulatiejaren (inclusief het basisjaar), dus het bestand zal uit $1512 \times 43 = 65016$ regels gaan bestaan (+ 1 header-regel).
- Voor elk jaar (van de 43) en voor elke klasse (van de 1512) worden de volgende 11 kolommen met gegevens weggeschreven (geen decimalen, ter beperking van de omvang van de file)

- Som van het aantal huishoudens in deze klasse
- Som van het aantal huishoudens in deze klasse die minstens één auto hebben (ongeacht of het een ZH, PH of PL-auto is)
- Som van het aantal ZH-auto's van deze huishoudens met een conventionele energiebron
- Som van het aantal ZH-auto's van deze huishoudens met energiebron PHEV-B/D
- Som van het aantal ZH-auto's van deze huishoudens met energiebron BEV
- Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met een conventionele energiebron
- Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met energiebron PHEV-B/D
- Som van het aantal PH-auto's van deze huishoudens met energiebron BEV
- Som van het aantal PL-auto's van deze huishoudens met een conventionele energiebron
- Som van het aantal PL-auto's van deze huishoudens met energiebron PHEV-B/D
- Som van het aantal PL-auto's van deze huishoudens met energiebron BEV

44.5 Output ten behoeve van andere modellen

44.5.1 LMS-invoer

- Tabel met per jaar (*lmsYr*) totaal (eerste regel) en per regio (*lmsRegion*) en stedelijkheidsgraad (*lmsUrban*) (= 4 regio's x 6 stedelijkheidsklassen + 4 grote steden = 28 daaropvolgende regels) de volgende kolommen
 - *lmsNumHH*: Aantal huishoudens
 - *lmsNumHHWith1Car*: Aantal huishoudens met één auto (privé of zakelijk)
 - *lmsNumHHWith2Cars*: Aantal huishoudens met twee auto's (privé of zakelijk)
 - *lmsNumHHWith3OrMoreCars*: Aantal huishoudens met drie of meer auto's (privé of zakelijk)
 - *lmsNumCar*: Totaal aantal auto's (privé of zakelijk, in huishouden)
 - *lmsNumCarZO*: Totaal aantal auto's (zakelijk, niet in huishouden)
 - *lmsFuelCosts*: gemiddelde brandstofkosten per kilometer, waarbij inbegrepen brandstofaccijns en oplaadkosten (incl. energiebelasting)
 - *lmsFuelCostsWeightedByKms*: zelfde als *lmsFuelCosts*, maar dan is middeling gewogen naar het kilometrage van de auto's
 - *lmsIndexFuelCosts*: index van de gemiddelde brandstofkosten per kilometer (i.e. *lmsFuelCosts*) (2018 = 100)
 - *lmsIndexFuelCostsWeightedByKms*: zelfde als *lmsIndexFuelCosts*, maar dan is middeling gewogen naar het kilometrage van de auto's
 - *lmsIndexOtherVariableCosts*: index van de gemiddelde overige (variabele) autokosten, waarbij inbegrepen de kilometerheffing, ROB (reparatie, onderhoud en banden), verzekering (2018 = 100)
 - *lmsIndexFixedCosts*: index van de gemiddelde vaste autokosten, waarbij inbegrepen de aanschafkosten

De laatste vijf kolommen worden alleen gevuld voor de eerste regel per jaar (i.e. de regel met het totaal aantal huishoudens etc.) en blijven leeg voor de regels met de aantallen huishoudens/auto's per regio/stedelijkheidsklasse.

De combinatie regio Noord en stedelijkheidsklasse 6 (zeer stedelijk) komt niet voor en bevat dus geen huishoudens. Deze combinatie komt wel voor in de output met steeds 0 huishoudens.

44.6 Output voor ontwikkelaars

Deze output is bedoeld voor ontwikkelaars om het model in detailniveau te bestuderen en te controleren of alle modules werken zoals ze moeten werken.

44.6.1 Modelrealisaties

Deze output bevat per model de realisatie, bijstuurtarget en verwachtingswaarde. In de uitvoer wordt deze weggeschreven als `modelrealisaties.txt` indien `runWriteDevelopOutput = 1`.

We maken hierbij onderscheid tussen de logit-modellen en de regressiemodellen.

- Per logit-model:
 - per alternatief: de verwachtingswaarde (zonder ophoging)
 - per alternatief: het bijstuur-target (zonder ophoging)
 - per alternatief: de gerealiseerde waarde (zonder ophoging)
 - per alternatief: de verwachtingswaarde (opgehoogd met `hhWeightFac` dan wel `carWeightFac`)
 - per alternatief: het bijstuur-target (opgehoogd met `hhWeightFac` dan wel `carWeightFac`)
 - per alternatief: de gerealiseerde waarde (opgehoogd met `hhWeightFac` dan wel `carWeightFac`)

Merk op dat als er in een bepaald logit-model niet wordt bijgestuurd, de waarde van de bijstuurtarget gelijk is aan de verwachtingswaarde.

Merk op dat de gerealiseerde waarde zonder ophoging altijd een integer zal zijn.

Het gaat hier dus om de volgende logit-modellen (met tussen haakjes het aantal alternatieven)

- HS: 014 (5)
- ZH : 100 (2), 110 (3), 120 (3), 300 (150)
- ZO : 120 (3), 310 (1800)
- PH : 100 (3), 110 (4), 170 (2), 300 (1800)

Voor de typekeuzemodellen worden niet voor alle alternatieven apart de waardes weggeschreven, maar geaggregeerd over de dimensies merk, segment, energiebron, bouwjaarklasse en importstatus.

- Per regressie-model:
 - Gemiddelde waarde van de uitkomst van het regressiemodel (zonder ophoging)
 - Gemiddelde waarde van de uitkomst van het regressiemodel (opgehoogd met `carWeightFac`)

Het gaat hier dus om (met tussen haakjes de naam van de betreffende variabele)

- ZH210, 240 (`carKmsYrBase`)
- ZO140 (`TotaalAantalZakelijkeAutosOverig`)
- ZO210, 240 (`carKmsYrBase`)
- PH210, 230, 240, 250, 260 (`carKmsYrBase`)

44.6.2 Berekenende utilities

Voor een aantal van de keuzemodellen bestaat de mogelijkheid om voor een gegeven simulatiejaar de berekende “utilities” weg te schrijven. Dit kan via de invoertabel `runWriteUtilities`. In de uitvoermap wordt dan een tekstbestand weggeschreven met een bestandsnaam zoals `utils_{modelafkorting}_{simulatiejaar}.txt`. Iedere rij is een keuzeobservatie (bijvoorbeeld een huishouden of een auto) en per rij staat de getrokken keuze en vervolgens per alternatief de berekende “utility”.

Het gaat hier om de volgende logit-modellen:

- ZH : 100 (2), 110 (3), 120 (3), 300 (150)
- ZO : 120 (3), 310 (1800)
- PH : 100 (3), 110 (4), 120 (2), 300 (1800)

44.6.3 Tweedehands beschikbaarheden

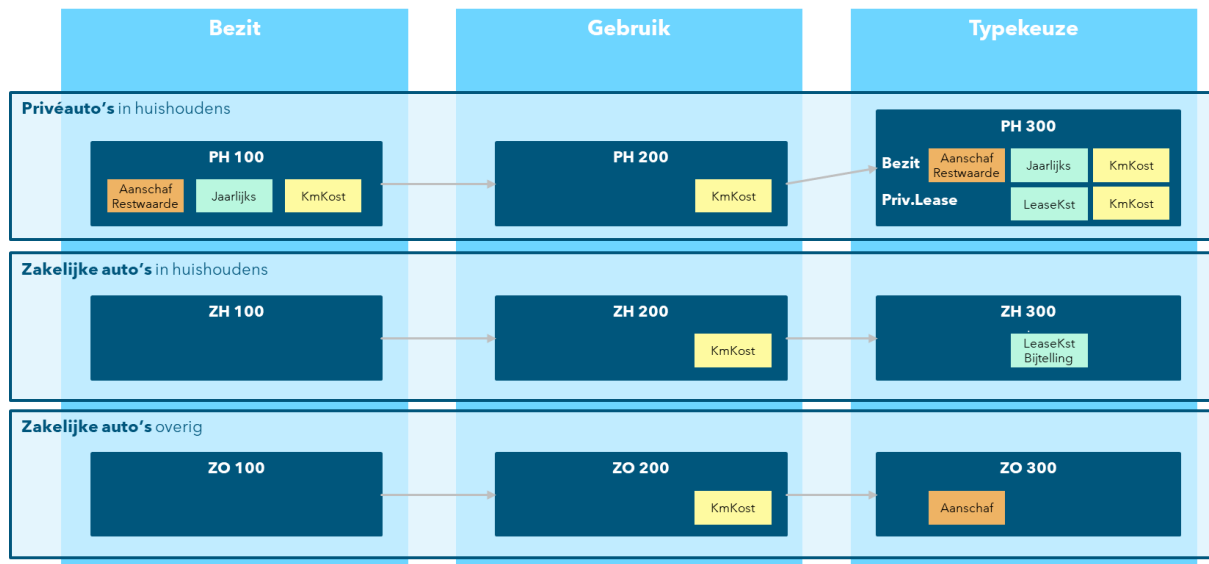
Dit uitvoerbestand wordt per simulatiejaar weggeschreven en bevat de beschikbaarheden en aantal gekozen auto's per tweedehands autotype (combinatie van merk, segment, energiebron en bouwjaarklasse). De bestandsnaam is: `typAvail2ndHnd_{simulatiejaar}.txt` en bevat de volgende waardes per autotype:

- `typAvail2ndHnd_AfterPH100`: Het aantal beschikbare auto's voor dit type o.b.v. de verkopen in modules ZO100, ZH100 en PH100.
- `typNumChosen_ZO300`: Het aantal gekozen auto's voor dit type in module ZO300.
- `typAvail2ndHnd_AfterZO300`: Het aantal beschikbare auto's voor dit type nadat er een aantal is gekozen in module ZO300.
- `typNumChosen_PH300`: Het aantal gekozen auto's voor dit type in module PH300.
- `typAvail2ndHnd_AfterPH300`: Het aantal beschikbare auto's voor dit type nadat er een aantal is gekozen in module PH300.

45. Afsluitende opmerkingen

45.1 Invloed van type kosten

Het volgende schema geeft op hoofdlijnen aan welke type kosten in welke module gebruikt worden voor de berekeningen en dus een directe impact hebben op de resultaten van de betreffende module. Uiteraard zijn er ook nog vervolg-effecten mogelijk bij daaropvolgende modules.



45.2 Doorwerking van invoervariabelen

In het volgende schema wordt voor elke invoervariabele aangegeven welke effecten een verandering in de betreffende variabele heeft. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar het effect op de omvang van het wagenpark (i.e. de 100-modules), op het gebruik (i.e. de 200-modules), op de typekeuze (i.e. de 300-modules), en op de emissies en financiële opbrengsten (die berekend worden in de OP800-module). Verder wordt steeds aangegeven of het een direct of een indirect effect betreft (een toelichting wat een direct en een indirect effect is, staat bovenaan de tabel).

		Effect op omvang wagenpark		Effect op gebruik		Effect op typekeuze		Effect op emissies	Effect op financiële opbrengsten
Toelichting direct effect		-	<u>Direct effect</u> : verandering van de nieuwprijs, jaarlijkse kosten en/of kilometerkosten werken met een elasticiteit door op omvang privéwagenpark	<u>Direct effect</u> : verandering van de kilometerkosten werkt met een elasticiteit door op het kilometrage		<u>Direct effect</u> verloopt via de nutsfunctie van het typekeuzemodel		<u>Direct effect</u> ontstaat a.g.v. verandering van de emissie per kilometer	<u>Direct effect</u> ontstaat a.g.v. verandering van de opbrengsten
Toelichting indirect effect		-	<u>Indirect effect</u> : door andere samenstelling ontstaat andere kostenontwikkeling (nieuwprijs, jaarlijkse kosten, kilometerkosten) en dat werkt via elasticiteit door op omvang privéwagenpark	<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze <u>Schalingseffect</u> ontstaat a.g.v. een schalingsprocedure van de kilometrages (module PH380, stap 4)		<u>Indirect effect</u> : aanbod op de tweedehandsmarkt verandert		<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze	<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze
Invoervariabele	Omschrijving	Zakelijk	Prive	Zakelijk	Prive	Zakelijk	Prive		
3.01 Aanbod autotypes door fabrikanten									
guiSupplyFirstYr	Introductiejaar voor nieuwe autotypes (vooral BEV)	-							
guiSupplyMax	Het maximum aantal nieuwe auto's dat van een bepaald type in een bepaald jaar kan worden verkocht.	-	jaar N+1: indirect effect	jaar N+1: indirect effect	jaar N: schalingseffect; jaar N+1: indirect effect	jaar N: direct effect	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect
guiSupplyLastYrPlus1	Jaar vanaf wanneer bepaalde autotypes niet meer worden aangeboden.	-							
3.02 Kenmerken aangeboden auto's									
guiBarePrice	De gemiddelde kale prijs van nieuwe auto's.	-						jaar N: indirect effect	
guiElecUsePrac	Het gemiddelde elektrisch verbruik van nieuwe auto's in de praktijk.	-	jaar N+1: direct effect	jaar N: schalingseffect; jaar N+1: indirect effect					jaar N: indirect effect
guiFuelConsPrac	Het gemiddelde (conventionele) brandstofverbruik van nieuwe auto's in de praktijk.	-				jaar N: direct effect		jaar N: direct effect	jaar N: indirect effect
guiFuelConsWLTP	Het gemiddelde (conventionele) brandstofverbruik van nieuwe auto's volgens de WLTP-systematiek.	-	jaar N: direct effect	jaar N: schalingseffect jaar N+1: indirect effect	jaar N: indirect effect			jaar N: indirect effect	
guiNH3EmisPrac-Growth	De relatieve verandering van de NH3-emissie van nieuwe auto's in de praktijk	-	-	-	-	-	-		-
guiNOxEmisPrac-Growth	De relatieve verandering van de NOx-emissie van nieuwe auto's in de praktijk	-	-	-	-	-	-	jaar N: direct effect (maar geen terugkoppeling naar andere keuzes)	-
guiPM1EmisPrac-Growth	De relatieve verandering van de PM1-emissie van nieuwe auto's in de praktijk	-	-	-	-	-	-		-
guiPMSEmisPrac-Growth	De relatieve verandering van de PMS-emissie van nieuwe auto's in de praktijk	-	-	-	-	-	-		-
guiChargeTimeBEV	De gemiddelde laadtijd (tot 80%) van een BEV-auto bij snellaadstation (50kW) in de praktijk.	-	jaar N+1: indirect effect	jaar N: indirect effect	jaar N: schalingseffect; jaar N+1: indirect effect	jaar N: direct effect		jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect
guiRangeBEV	De gemiddelde actieradius van een BEV-auto.	-							
3.03 Normering									
guiNotAllowedYr	Jaar vanaf verbod op bepaalde fossiele aandrijftechnologieën voor nieuwe auto's ingaat	-	jaar N+1: indirect effect	jaar N: schalingseffect; jaar N+1: indirect effect.		jaar N: direct effect		jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect

		Effect op omvang wagenpark		Effect op gebruik		Effect op typekeuze		Effect op emissies	Effect op financiële opbrengsten
Toelichting direct effect		-	<u>Direct effect</u> : verandering van de nieuwprijs, jaarlijkse kosten en/of kilometerkosten werken met een elasticiteit door op omvang privéwagenpark	<u>Direct effect</u> : verandering van de kilometerkosten werkt met een elasticiteit door op het kilometrage		<u>Direct effect</u> verloopt via de nutsfunctie van het typekeuzemodel		<u>Direct effect</u> ontstaat a.g.v. verandering van de emissie per kilometer	<u>Direct effect</u> ontstaat a.g.v. verandering van de opbrengsten
Toelichting indirect effect		-	<u>Indirect effect</u> : door andere samenstelling ontstaat andere kostenontwikkeling (nieuwprijs, jaarlijkse kosten, kilometerkosten) en dat werkt via elasticiteit door op omvang privéwagenpark	<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze <u>Schalingseffect</u> ontstaat a.g.v. een schalingsprocedure van de kilometrages (module PH380, stap 4)		<u>Indirect effect</u> : aanbod op de tweedehandsmarkt verandert		<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze	<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze
Invoervariabele	Omschrijving	Zakelijk	Prive	Zakelijk	Prive	Zakelijk	Prive		
3.04 Belastingen en heffingen									
guiAddTaxBand	Bijtellingsregeling	-	-	jaar N: schalingseffect;	jaar N+1: indirect effect	jaar N: direct effect	-	jaar N: indirect effect	jaar N: direct effect
guiAddTaxPerc		-	-	jaar N+1: indirect effect		-	-		
guiBPMCO2band	BPM-regeling	-	jaar N: direct effect	jaar N: schalingseffect;	jaar N: indirect effect	jaar N: direct effect		jaar N: indirect effect	jaar N: direct effect
guiBPMCO2band		-		jaar N+1: indirect effect		-	jaar N: direct effect		
guiBTW	BTW	-				-	jaar N: direct effect		
guiBox1TaxPerc	Belastingpercentage Box1	-	-	-	-	-	-	-	jaar N: direct effect (maar geen terugkoppeling naar andere keuzes)
guiElecTax	Elektriciteitsbelasting	-	-	-	-	-	-	-	
guiFuelDuty	Accijns op brandstoffen	-	-	-	-	-	-	-	
guiKMCharge	Kilometerheffing	-	jaar N: direct effect	jaar N: direct effect		jaar N: direct effect		jaar N: indirect effect	jaar N: direct effect
guiMRBopcent	MRB-regeling	-	jaar N: direct effect (in jaren ervoor ook al klein effect)	Al vanaf jaar N-3/N-4 indirecte effecten		jaar N: direct effect (maar voor leaseauto's ook al enkele jaren ervoor)			
guiMRBstate		-							
guiPurchSubs-BudgetPriv	BEV-subsidie voor particulieren	-	jaar N: direct effect	jaar N+1: schalingseffect;	jaar N: schalingseffect;	-	jaar N: direct effect		
guiPurchSubs-MaxCatalogPrice		-				jaar N+1: indirect effect			
guiPurchSubsPriv		-							
3.05 Lease									
guiBusLeaseDur	Gemiddelde duur van een zakelijk leasecontract (in jaren).	-	-	jaar N: schalingseffect;	jaar N+1: schalingseffect;	jaar N: direct effect	-	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect
guiPrivLeaseDur	Gemiddelde duur van een private leasecontract (in jaren).	-	jaar N: direct effect	jaar N+1: schalingseffect;	jaar N: schalingseffect;	-	jaar N: direct effect		
3.06 Sloopcurves									
guiShiftAge	Verandering in sloopleeftijd van auto's.	-	-	jaar N: schalingseffect		-	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect

		Effect op omvang wagenpark		Effect op gebruik		Effect op typekeuze		Effect op emissies	Effect op financiële opbrengsten
Toelichting direct effect		-	<u>Direct effect</u> : verandering van de nieuwprijs, jaarlijkse kosten en/of kilometerkosten werken met een elasticiteit door op omvang privéwagpark	<u>Direct effect</u> : verandering van de kilometerkosten werkt met een elasticiteit door op het kilometrage		<u>Direct effect</u> verloopt via de nutsfunctie van het typekeuzemodel		<u>Direct effect</u> ontstaat a.g.v. verandering van de emissie per kilometer	<u>Direct effect</u> ontstaat a.g.v. verandering van de opbrengsten
Toelichting indirect effect		-	<u>Indirect effect</u> : door andere samenstelling ontstaat andere kostenontwikkeling (nieuwprijs, jaarlijkse kosten, kilometerkosten) en dat werkt via elasticiteit door op omvang privéwagpark	<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze <u>Schalingseffect</u> ontstaat a.g.v. een schalingsprocedure van de kilometrages (module PH380, stap 4)		<u>Indirect effect</u> : aanbod op de tweedehandsmarkt verandert		<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze	<u>Indirect effect</u> ontstaat a.g.v. andere omvang, kilometrage en/of typekeuze
Invoervariabele	Omschrijving	Zakelijk	Prive	Zakelijk	Prive	Zakelijk	Prive		
3.08 Mobiliteitsbeleid bedrijven									
guiBusBEVPol	Het percentage bedrijven dat alleen BEV aanschaft (zakelijke auto's in huishoudens en zakelijke auto's overig).	-	op termijn: indirect effect	jaar N: schalingseffect; jaar N+1: indirect effect	op termijn: indirect effect	jaar N: direct effect	op termijn: indirect effect	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect
3.09 Infrastructuur									
guiDistrChargeMix	De verdeling over verschillende oplaadmogelijkheden voor BEV.	-							
guiDistrEnergyPHEV	De verdeling over de gereden kilometers met de fossiele brandstofmotor en de elektromotor voor PHEV.	-	jaar N: direct effect	jaar N: direct effect	jaar N: direct effect	jaar N: direct effect	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect
3.10 Prijzen									
guiCPI	Waarde van de consumentenprijsindex CPI (2015 = 100).	-	jaar N: direct effect (in jaren ervoor ook al klein effect)	Al vanaf jaar N-3/N-4 indirecte effecten		jaar N: direct effect (maar voor leaseauto's ook al enkele jaren)			
guiCostElastCarUse	Kostenelasticiteit voor het autogebruik.	-	-			-	-		
guiElecCost	Prijs van elektriciteit in kWh, inclusief belasting en BTW.	-	jaar N: direct effect	jaar N: direct effect		jaar N: direct effect		jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect
guiFuelCost	Prijs van fossiele brandstoffen in nominale euro's per liter, inclusief accijns en BTW.	-	jaar N: direct effect	Al vanaf jaar N-3/N-4 indirecte effecten		jaar N: direct effect (maar voor leaseauto's ook al enkele jaren ervoor)			
guiInsurGrowth	Procentuele verandering van de (reële) verzekeringskosten	-	jaar N: direct effect (in jaren ervoor ook al klein effect)	Al vanaf jaar N-3/N-4 indirecte effecten		jaar N: direct effect (maar voor leaseauto's ook al enkele jaren ervoor)			
guiRepairCostGrowth	Procentuele verandering van de (reële) jaarlijkse onderhoudskosten	-	jaar N: direct effect (in jaren ervoor ook al klein effect)	Al vanaf jaar N-3/N-4 indirecte effecten		jaar N: direct effect (maar voor leaseauto's ook al enkele jaren ervoor)			
3.11 Exploratieve modules									
guiAdjustPrivLease	Aantal private leaseauto's in het autopark.	-	jaar N+1: indirect effect	jaar N+1: schalingseffect;	jaar N: schalingseffect; jaar N+1: indirect effect	-	jaar N: direct effect		
guiExplorCarShare	Aantal huishoudens dat toegang heeft tot / gebruik maakt van een deelauto.	-	jaar N+1: indirect effect	jaar N+1: schalingseffect;	jaar N: schalingseffect; jaar N+1: indirect effect	-	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect	jaar N: indirect effect
guiExplorDiffusion	Selectie diffusiekromme voor snelheid ingroei BEV in de wagenpark.	-	jaar N+1: indirect effect	jaar N: schalingseffect; jaar N+1: indirect effect		jaar N: direct effect			

45.3 Punten waarmee rekening gehouden moet worden bij de interpretatie van SPARK resultaten

Bij de interpretatie van SPARK-simulatie resultaten moeten gebruikers rekening houden met het volgende punten.

Binnen SPARK geldt voor personen/huishoudens:

- Aantal personen in een huishouden is maximaal 6
- Aantal auto's per huishouden (privé + zakelijk samen is maximaal 6)
- Het aantal zakelijke auto's in een huishouden heeft wel effect op het aantal privéauto's maar niet andersom.
- Er worden geen institutionele huishoudens gemodelleerd

Binnen SPARK geldt voor auto's:

- Automarktsegment van een auto is altijd A, B, C, D, of E. Voor de indeling worden de regels van RevNext gebruikt. Auto's die binnen deze regels worden toegewezen aan klasse "O" (i.e. overige, zoals bijv. campers) worden niet meegenomen.
- Zakelijke auto's in huishoudens zijn altijd leaseauto's.
- Zakelijke auto's in huishoudens komen altijd als nieuwe auto in een huishouden.
- Zakelijke auto's in huishoudens zijn nooit geïmporteerd.
- Een geïmporteerde auto is altijd minstens 1 jaar oud.
- Leaseauto's waarmee geen privékilometers gereden worden, of waarmee minder dan 500 privékilometers gereden worden, vallen in de categorie "zakelijke auto's overig" en niet in de categorie "zakelijke auto's in huishoudens". (Merk op dat dit zo gedaan is om data-technische redenen).
- Autokenmerken van de voorbeeldauto's in een nieuw bouwjaar zijn in principe gelijk aan die van het laatste bouwjaar, tenzij in de invoer is gespecificeerd dat er niets wijzigt. Voor sommige kenmerken is het niet mogelijk om via de invoer wijzigingen aan te brengen, zodat die door de tijd dus altijd constant blijven (bijv. leeggewicht). Wel kunnen de gemiddelden iets wijzigen omdat de weegfactoren van de voorbeeldauto's iets wijzigen.
- Auto's worden niet omgebouwd qua energiebron.

Binnen SPARK geldt voor de handel

- Er wordt geen bedrijfsvoorraad gemodelleerd.
- Tweedehandsprijzen zijn volgens een vaste formule (die gebaseerd is op ANWB-prijsadviezen) en zijn niet afhankelijk van vraag en aanbod.

Alles prijzen zijn conform het prijspeil (CPI) dat door de gebruiker voor elk simulatiejaar kan worden gespecificeerd. Als er geen CPI wordt gespecificeerd, dan is alles in principe conform prijspeil 2018. Maar in de standaardinvoer zit al een CPI-waarde voor 2019, die in beginsel niet kan worden aangepast (i.v.m. de kalibratie van het model).

significance

quantitative research

Grote Marktstraat 47
2511 BH Den Haag
Nederland

info@significance.nl
+31 70 312 1530