

VOORUITZICHTEN



Vooruitzichten van de transportvraag in België tegen 2030



December 2015

.be

Vooruitzichten

Een van de belangrijkste opdrachten van het Federaal Planbureau (FPB) bestaat erin de beleidsmakers te helpen anticiperen op de toekomstige evolutie van de Belgische economie.

Onder de verantwoordelijkheid van het INR maakt het FPB aldus twee keer per jaar, in februari en september, kortetermijnvoorzichten voor de Belgische economie - de *Economische begroting* - met het oog op, zoals de naam aangeeft, de opmaak van de Rijksbegroting en de controle ervan. Op verzoek van de sociale partners, publiceert het FPB in mei de *Economische middellangetermijnvoorzichten* in een internationale context. In het verlengde daarvan worden, in samenwerking met regionale instellingen, de *Regionale economische vooruitzichten* opgesteld. De *Nime Outlook* beschrijft één keer per jaar middellangetermijnvoorzichten voor de wereldeconomie. Het FPB publiceert om de drie jaar *Langetermijnenergievoorzichten voor België*. Ook om de drie jaar maakt het, in samenwerking met de FOD Mobiliteit en Vervoer, *Langetermijnvoorzichten voor transport in België*. Tot slot maakt het FPB jaarlijks in samenwerking met de ADS *Demografische vooruitzichten* op lange termijn.

Overname is toegestaan, behalve voor commerciële doeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever: Philippe Donnay - Wettelijk depot: D/2015/7433/25

VOORUITZICHTEN

Vooruitzichten van de transportvraag in België tegen 2030

December 2015



**Federaal
Planbureau**

Economische analyses en vooruitzichten



*Federale Overheidsdienst
Mobiliteit en Vervoer*

Bijdragen

Deze publicatie werd verwezenlijkt onder leiding van Coraline Daubresse, FPB (cd@plan.be).

Hebben bijgedragen: Dominique Gusbin, Bruno Hoornaert en Alex Van Steenbergen.

Hebben meegewerkt: Karen Geurts, Bart Hertveldt, Benoît Laine en Marie Vandresse.

Federaal Planbureau

Kunstlaan 47-49, 1000 Brussel

tel.: +32-2-5077311

fax: +32-2-5077373

e-mail: contact@plan.be

<http://www.plan.be>

Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer

Vooruitgangsstraat 56, 1210 Brussel

tel.: +32-2-2773111

fax: +32-2-2774005

e-mail: info@mobilit.fgov.be

<http://www.mobilit.belgium.be>

Voorwoord

De werkzaamheden in dit verslag kaderen in een samenwerkingsakkoord tussen de FOD Mobiliteit en Vervoer en het Federaal Planbureau. De samenwerking betreft de ontwikkeling en het gebruik van statistische informatie, het opstellen van transportvooruitzichten en de analyse van beleidsdoelstellingen inzake transport.

Inhoudstafel

Synthese.....	1
Inleiding	8
1. Methodologie	9
1.1. Het PLANET-model	9
1.2. Referentiejaar	11
2. Macro-economische en sociodemografische context.....	12
2.1. Macro-economisch kader	12
2.1.1. Werkgelegenheid per arrondissement	13
2.1.2. Binnenlandse productie en buitenlandse handel	15
2.2. Sociodemografisch kader	16
2.2.1. Verdeling volgens leeftijd en socioprofessioneel statuut	17
2.2.2. Verdeling per arrondissement	19
3. Hypothesen inzake vervoerskosten.....	21
3.1. Monetaire kosten	21
3.1.1. Personenvervoer	21
3.1.2. Goederenvervoer	25
3.2. Tijdskosten	26
3.2.1. Waarde van de tijd	26
3.2.2. Snelheid	28
3.3. De milieukosten	29
3.3.1. Emissiefactoren	29
3.3.2. Monetaire bepaling van de schade van de emissies	35
4. Referentieprojectie van het personenvervoer	37
4.1. Aantal trajecten	37
4.2. Geografische verdeling van de trajecten	38
4.3. Reizigerskilometer	39
4.4. Keuze van de wijze en de periode van verplaatsing	41
4.4.1. Keuze van de wijze van verplaatsing	42
4.4.2. Keuze van de periode van verplaatsing	47
4.5. Voertuigkilometer	48

5. Referentieprojectie van het goederenvervoer	51
5.1. Vervoerde tonnage	51
5.1.1. Weg, spoor, binnenvaart en Short Sea Shipping	51
5.1.2. Luchtvaart en DSS	56
5.2. Geografische verdeling van de vervoerde tonnage	56
5.3. Tonkilometer	57
5.4. Keuze van de wijze en de periode van verplaatsing	60
5.4.1. Keuze van de wijze van verplaatsing	60
5.4.2. Keuze van de periode van verplaatsing	63
5.5. Voertuigkilometer	64
6. Impact van de referentieprojectie op de congestie en het milieu	66
6.1. Impact op de congestie en de congestiekosten	66
6.2. Milieu-impact en externe milieukosten	69
6.2.1. Vervoersgebonden globale en lokale emissies	69
6.2.2. Focus op de broeikasgasemissies	73
6.2.3. Marginale externe milieukosten	74
6.3. Vergelijking tussen de belasting en de directe marginale externe kosten	77
7. Evolutie van de transportvraag op gewestniveau	79
7.1. Personenvervoer	79
7.2. Goederenvervoer	81
8. Alternatieve scenario's	84
8.1. Inkomenselasticiteit verplaatsingen voor andere motieven	84
8.2. De kilometerheffing voor vrachtwagens vanaf 2016	88
9. Bijlagen	92
Bijlage A Het PLANET-model	92
Bijlage B NUTS-arrondissementen in België	95
Bijlage C NST 2007-nomenclatuur	96
Bijlage D Evolutie van de werkgelegenheidsgraad en de scholingsgraad - referentieprojectie	97
Bijlage E Congestie in PLANET: basisbegrippen	98
Bijlage F Methodologie voor de regionale verdeling van de vervoersstromen	101
10. Lijst van afkortingen	106
11. Glossarium	108
12. Bibliografie	109

Lijst van tabellen

Tabel 1	Belangrijkste resultaten van de langetermijnvooruitzichten voor transport - referentieprojectie	4
Tabel 2	Macro-economische variabelen	13
Tabel 3	Verdeling van de werkgelegenheid per arrondissement (werkplaats)	14
Tabel 4	Aandeel van de arrondissementen en de gewesten (woonplaats) in de werkende beroepsbevolking - 2012 en 2030	19
Tabel 5	Aandeel van de arrondissementen en de gewesten in de schoolbevolking - 2012 en 2030	20
Tabel 6	Aandeel van de nieuwe aandrijvingen in de aankoop van nieuwe benzine- en dieselwagens ..	22
Tabel 7	Gemiddeld brandstof- en elektriciteitsverbruik voor een nieuwe wagen per type aandrijving	23
Tabel 8	Gemiddeld brandstof- en elektriciteitsverbruik voor de andere transportmodi van reizigers ..	23
Tabel 9	Gemiddeld brandstof (diesel)- en elektriciteitsverbruik voor het goederenvervoer	26
Tabel 10	Waarde van de tijd voor het personenvervoer volgens de transportmodus en het verplaatsingsmotief, referentiejaar (2012)	27
Tabel 11	Waarde van de tijd voor het goederenvervoer volgens de transportmodus en de NST 2007-categorie - nationaal vervoer, referentiejaar (2012)	27
Tabel 12	Waarde van de tijd in het kader van het personen- en goederenvervoer - wijziging ten opzichte van 2012	28
Tabel 13	Gemiddelde snelheid voor het spoor, de binnenvaart en het zeevervoer over korte afstand ..	28
Tabel 14	Aandeel van de biobrandstoffen in het benzine- en dieselverbruik	30
Tabel 15	Directe emissiefactoren voor een nieuwe wagen per type aandrijving	31
Tabel 16	Gemiddelde directe emissiefactoren voor het wegvervoer, exclusief wagens	32
Tabel 17	Gemiddelde directe emissiefactoren voor het spoorvervoer en de binnenvaart	33
Tabel 18	Indirecte emissiefactoren verbonden aan de elektriciteitsproductie	33
Tabel 19	Indirecte emissiefactoren verbonden aan de productie en het transport van benzine en diesel	34
Tabel 20	Indirecte emissiefactoren verbonden aan de productie en het transport van biobrandstoffen	35
Tabel 21	Factoren van de niet-uitlaatemissies	35
Tabel 22	De monetaire waarde van de schade verbonden aan de luchtverontreiniging en de klimaatverandering	36
Tabel 23	Gemiddelde afstand per traject	40
Tabel 24	Gemiddelde gegeneraliseerde kosten van het personenvervoer per vervoermiddel en verplaatsingsmotief	42
Tabel 25	Evolutie van de reizigerskm in België per vervoerswijze - alle verplaatsingsmotieven	44
Tabel 26	Evolutie van de reizigerskm in België volgens periode	47
Tabel 27	Gemiddelde bezettingsgraden van voertuigen per vervoerswijze en periode van verplaatsing, referentiejaar	48

Tabel 28	Evolutie van de voertuigkm afgelegd met de wagen, motor en BTM in België volgens de periode van verplaatsing	49
Tabel 29	Evolutie van de totale vervoerde tonnage over de weg, per spoor, via binnenvaart en SSS volgens goederenstroom	52
Tabel 30	Verdeling van de stromen volgens oorsprong en bestemming voor het goederenvervoer (weg, spoor, binnenvaart en SSS)	57
Tabel 31	Vervoerde tonnage over de weg, per spoor, via binnenvaart en SSS	58
Tabel 32	Gemiddelde afstand afgelegd door een ton op Belgisch grondgebied (weg, spoor, binnenvaart)	59
Tabel 33	Tonkilometer per vervoermiddel - nationaal goederenvervoer	60
Tabel 34	Gegeneraliseerde kosten van het goederenvervoer voor de NSTOTH-categorie (Belgische vervoerders)	62
Tabel 35	Tijdskosten van het goederenvervoer	62
Tabel 36	Tonkilometer per vervoermiddel - internationaal goederenvervoer	62
Tabel 37	Evolutie van de tonkm in België volgens de periode van verplaatsing	64
Tabel 38	Evolutie van de voertuigkm afgelegd met de vrachtwagen en de bestelwagen in België volgens de periode van verplaatsing	65
Tabel 39	Wegvervoer in miljard voertuigkm per jaar	66
Tabel 40	Marginale externe congestiekosten	69
Tabel 41	Directe emissies van het personen- en goederenvervoer in België (weg, spoor, binnenvaart) ..	70
Tabel 42	Indirecte emissies van het personen- en goederenvervoer in België (weg, spoor, binnenvaart) ..	71
Tabel 43	Niet-uitlaatemissies van het personen- en goederenvervoer in België (weg, spoor, binnenvaart) ..	72
Tabel 44	Evolutie van de totale emissies (weg, spoor, binnenvaart)	72
Tabel 45	Directe marginale externe kosten van luchtverontreiniging en klimaatverandering voor het personenvervoer	75
Tabel 46	Directe marginale externe kosten van luchtverontreiniging en klimaatverandering voor het goederenvervoer	76
Tabel 47	Aandeel van de directe marginale externe kosten in de totale marginale externe kosten van luchtverontreiniging en klimaatverandering voor het vervoer	76
Tabel 48	Vergelijking tussen de belasting en de directe marginale externe kosten voor het personen- en goederenvervoer over de weg	77
Tabel 49	Evolutie van de reizigerskm afgelegd in België en in de drie gewesten	79
Tabel 50	Evolutie van de tonkm afgelegd in België en in de drie gewesten	81
Tabel 51	Elasticiteiten reizigerskm naar bbp per capita en bevolking	84
Tabel 52	Elasticiteiten reizigerskm met de wagen naar bbp per capita en bevolking	85
Tabel 53	Alternatieve hypothesen inkomenselasticiteit: effecten op het personenvervoer (reizigerskm)	86
Tabel 54	Alternatieve hypothesen inkomenselasticiteit: impact op snelheid, congestie en milieu	87

Tabel 55	Kilometerheffing vrachtwagens: effecten op het vrachtvervoer.....	89
Tabel 56	Kilometerheffing vrachtwagens: effecten op het personenvervoer	90
Tabel 57	Kilometerheffing vrachtwagens: impact op snelheid, congestie en milieu.....	91
Tabel 58	NUTS-arrondissementen in België	95
Tabel 59	NST 2007-nomenclatuur herschikt voor gebruik in PLANET	96
Tabel 60	Werkgelegenheidsgraad volgens geslacht en leeftijd	97
Tabel 61	Scholingsgraad volgens geslacht en leeftijd	97
Tabel 62	Bronnen voor de netwerken en selectiecriteria voor de reisroute.....	102
Tabel 63	Regionale verdeling van de reizigerskm voor 'andere motieven' in 2012 (basisjaar) volgens vervoersmodus	104
Tabel 64	Evolutie van de bevolking in België en in de drie gewesten	104

Lijst van figuren

Figuur 1	Verdeling van de productie, de invoer en de uitvoer van goederen (in constante prijzen) per NST2007-categorie.....	16
Figuur 2	Verdeling van de bevolking per leeftijdscategorie en socioprofessioneel statuut in 2012 en 2030	17
Figuur 3	Evolutie van het aantal studenten, werkenden en inactieven tussen 2012 en 2030	18
Figuur 4	Evolutie (exclusief belastingen) van de brandstofprijzen	24
Figuur 5	Evolutie van de elektriciteitsprijzen (exclusief en inclusief belastingen)	25
Figuur 6	Evolutie van het totaal aantal trajecten volgens motief	38
Figuur 7	Verdeling van de woon-school- en woon-werktrajecten volgens bestemming	39
Figuur 8	Evolutie van het aantal reizigerskm volgens motief.....	40
Figuur 9	Verdeling van de reizigerskm verbonden aan de woon-school- en woon-werkverplaatsingen volgens bestemming	41
Figuur 10	Aandeel van de verschillende vervoermiddelen in het aantal reizigerskm in België - alle verplaatsingsmotieven.....	45
Figuur 11	Aandeel van de verschillende vervoermiddelen in het aantal reizigerskm in België - 'andere motieven'.....	45
Figuur 12	Aandeel van de verschillende vervoermiddelen in het aantal reizigerskm in België - woon-werk	46
Figuur 13	Aandeel van de verschillende vervoermiddelen in het aantal reizigerskm in België - woon-school	47
Figuur 14	Aandeel van de spits- en daluren in het totaal aantal reizigerskm	48
Figuur 15	Aandeel van de types aandrijving in het totaal aantal afgelegde vkm met de wagen.....	49
Figuur 16	Verdeling van het totaal aantal voertuigkm volgens wagengrootte (benzine en diesel)	50
Figuur 17	Aandeel van de goederenstromen in de vervoerde tonnage (weg, spoor, binnenvaart, SSS).....	52

Figuur 18	Vervoerde tonnage volgens de NST 2007-classificatie - Nationaal goederenvervoer	53
Figuur 19	Aandelen van de goederencategorieën in het nationaal goederenvervoer, de aanvoer en de afvoer van goederen (2012 en 2030)	54
Figuur 20	Vervoerde tonnage volgens de NST 2007-classificatie - aanvoer	54
Figuur 21	Vervoerde tonnage volgens de NST 2007-classificatie - afvoer	55
Figuur 22	Vervoerde tonnage - luchtvaart, DSS volgens de NST 2007-classificatie	56
Figuur 23	Aandeel van de NST 2007-categorieën in de tonkm in België (excl. doorvoer zonder overslag) (weg, spoor, binnenvaart)	59
Figuur 24	Aandelen van de verschillende vervoermiddelen in het aantal tonkm - nationaal goederenvervoer	61
Figuur 25	Aandelen van de verschillende vervoermiddelen in het aantal tonkm - internationaal goederenvervoer	63
Figuur 26	Respectievelijk aandeel van de spits- en daluren in het totaal aantal tonkm op het Belgisch grondgebied (vrachtwagens en bestelwagens)	64
Figuur 27	Wegverkeer	67
Figuur 28	Gemiddelde snelheid op het wegennet	68
Figuur 29	Directe emissies - personenvervoer versus goederenvervoer (weg, spoor, binnenvaart)	70
Figuur 30	Directe BKG-emissies - decompositieanalyse; personenvervoer versus goederenvervoer (weg, spoor, binnenvaart)	71
Figuur 31	Verdeling van de totale emissies van het personen- en het goederenvervoer in België (weg, spoor, binnenvaart)	73
Figuur 32	Aandelen van de vervoermiddelen in de directe broeikasgasemissies van het wegvervoer	74
Figuur 33	Aandeel van de congestie- en de milieukosten in de marginale externe kosten per voertuigkm	78
Figuur 34	Regionale evolutie (links) en verdeling (rechts) van de reizigerskm afgelegd op het Belgisch grondgebied	80
Figuur 35	Modale verdeling van de afgelegde reizigerskm en evolutie volgens het gewest en in België	81
Figuur 36	Regionale evolutie (links) en verdeling (rechts) van de tonkm afgelegd op het Belgisch grondgebied	82
Figuur 37	Modale verdeling van de afgelegde tonkm en evolutie volgens het gewest en in België	83
Figuur 38	Elasticiteit bbp per capita / Andere motieven: hypothesen	86
Figuur 39	PLANET-modules	92
Figuur 40	Relaties tussen de transportmodules in het PLANET-model	94
Figuur 41	De snelheid-verkeersstroom functie voor het wegtransport	98

Synthese

In het kader van een samenwerkingsakkoord tussen het Federaal Planbureau en de FOD Mobiliteit en Vervoer maakt het Federaal Planbureau (FPB) om de drie jaar langetermijnvooruitzichten voor de transportvraag in België. Deze oefening is de derde in de reeks en heeft tot doel een projectie bij ongewijzigd beleid uit te werken die het mogelijk maakt de algemene trends op lange termijn te onderscheiden, elementen aan te reiken waarop een transportbeleid kan steunen en de impact van transportmaatregelen te bestuderen.

De termijn van deze prospectieve oefening is vastgelegd op 2030. De evolutie van de transportvraag wordt vergeleken met de statistieken of gegevens voor het referentiejaar 2012. Dat jaar werd gekozen omdat alle vereiste gegevens (monetaire kosten, vervoersstatistieken, enz.) beschikbaar zijn om in het model in te voegen.

De volgende paragrafen geven een beknopte beschrijving van het macro-economische en sociodemografische kader waarop die vooruitzichten steunen en van de belangrijkste determinanten van de transportkosten. Vervolgens worden de evoluties weergegeven van de vraag naar het personenvervoer en goederenvervoer (zie onderstaande samenvattende tabel) en hun impact op de congestie en de emissies van pollutanten. De evolutie van de vervoersstromen op gewestniveau en twee alternatieve scenario's komen ook aan bod. Die laatste maken het mogelijk de gevoeligheid van de resultaten voor bepaalde hypothesen te evalueren.

Macro-economisch en sociodemografisch kader

Om de vooruitzichten van de evolutie van de transportvraag in België op te stellen, is er nood aan macro-economische en sociodemografische vooruitzichten in België. Zo is er immers geen personenvervoer als er geen individuen zijn die zich verplaatsen om bepaalde redenen (werk, school of andere motieven). Er vindt ook geen goederenvervoer plaats zonder productie, invoer en uitvoer van goederen. De macro-economische en sociodemografische ontwikkelingen dienen dus als basis voor de opmaak van de vooruitzichten van de evolutie van de transportvraag.

De referentieprojectie gaat uit van een gemiddelde jaarlijkse bbp-groei van 1,4% tijdens de periode 2012-2030. De werkgelegenheidsgroei bedraagt 0,3% per jaar en de groei van de binnenlandse productie 1,7%. Wat de buitenlandse handel betreft, gaat de projectie uit van een gemiddelde jaarlijkse groei van 3,7% voor de uitvoer en 3,5% voor de invoer. Die hypothesen zijn gebaseerd op de door het Federaal Planbureau gepubliceerde middellange- en langetermijnvooruitzichten. Door een kwestie van timing, betreft het de in 2014 gepubliceerde vooruitzichten.

In lijn met de in 2014 gepubliceerde demografische vooruitzichten, gaat de referentieprojectie uit van een groei van de totale bevolking met 7,6% tussen 2012 en 2030. De grootste stijging betreft de groep vanaf 65 jaar, die met 39,6% zou toenemen tijdens de bestudeerde periode. Ter vergelijking: de bevolking in de leeftijdscategorie tussen 0-14 jaar zou stijgen met 7,1%, terwijl de bevolking in de leeftijdscategorie 15-64 jaar zou dalen met 0,8%.

De groei van het aantal werkenden en studenten zou lager zijn dan die van de bevolking: respectievelijk +4,7% en +7,4% tussen 2012 en 2030. Het aantal inactieven zou fors stijgen: +12,4%. Die toename wordt vooral verklaard door de stijging van het aantal inactieven ouder dan 65 jaar.

Determinanten van de transportkosten

De evolutie van de transportvraag wordt ook bepaald door de evolutie van de transportkosten. Die kosten omvatten zowel de monetaire kosten als de tijdskosten en worden met name beïnvloed door het beleid.

Het referentiescenario gaat uit van een voortzetting van het huidige fiscale en prijsbeleid en van de uitvoering van bestaande Europese richtlijnen die voorzien in nieuwe Euronormen, een verbetering van de energie-efficiëntie voor voertuigen en een toename van het gebruik van biobrandstoffen. In de referentieprojectie zouden biobrandstoffen in 2030 een aandeel hebben van 12% in het benzineverbruik en 11% in het dieselverbruik (in volume). De evolutie van de brandstof- en elektriciteitsprijzen is gebaseerd op de laatste energievoorzichten gepubliceerd door het Federaal Planbureau in 2014, gelet op de recentste prijsstatistieken. Voor de toekomstige evolutie van het wagenpark, gaat het referentiescenario uit van een geleidelijke integratie van alternatieve aandrijvingen (herlaadbare of niet-herlaadbare hybrides, elektrisch). Tegen 2030 houdt de projectie rekening met een penetratiegraad in de verkoop van nieuwe benzinewagens van 32% voor hybride auto's en 2% voor elektrische wagens. De penetratiegraad van hybride wagens in de verkoop van nieuwe dieselwagens bedraagt 37% in 2030. Wat de belastingen en accijnzen op transport betreft, is het referentiescenario gebaseerd op het stelsel dat op 1 januari 2015 van kracht is geworden. Zo wordt de afschaffing sinds 1 juni 2014 van de belastingstimulus voor de accijnzen op biobrandstoffen, in aanmerking genomen. In het referentiescenario wordt ook rekening gehouden met het feit dat er vanaf 2016 zal worden afgestapt van het Eurovignetsysteem voor vrachtwagens ten gunste van een kilometerheffing.

Wat de infrastructuur betreft, gaat het referentiescenario ervan uit dat de huidige weginfrastructuur onveranderd blijft. Het toenemende verkeer leidt dus tot meer congestie en, bijgevolg, tot een vermindering van de snelheid op de weg. Een constante infrastructuur impliceert dat het berekende congestieniveau op de weg geïnterpreteerd moet worden als een maximumniveau. Voor het spoorvervoer en de binnenvaart wordt de snelheid verondersteld constant te blijven over de periode. Er wordt dus impliciet verondersteld dat de toename van de reizigerskm en van de tonkm gecompenseerd kan worden door de bestaande spoor- en binnenvaartinfrastructuur of dat zij bijgevolg aangepast zullen worden.

Evolutie van de vraag naar het personenvervoer tegen 2030

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie verplaatsingsmotieven voor het personenvervoer: woonwerk- en woon-schoolverplaatsingen en verplaatsingen voor 'andere motieven'. Die laatste betreffen verplaatsingen voor vrije tijd, boodschappen, persoonlijke redenen,... en vertegenwoordigen meer dan 70% van de verplaatsingen van personen (tabel 1).

Over de periode 2012-2030 stijgt het totale aantal trips met 10%, of een gemiddelde jaarlijkse groei van 0,5%. Die evolutie wordt vooral verklaard door de stijging van het aantal trips voor 'andere motieven'

(+12%) en, in mindere mate, door een stijging van het aantal woon-werktrips (+5%) en woon-schooltrips (+8%). Het aantal reizigerskm stijgt met 11% tussen 2012 en 2030, of gemiddeld 0,6% per jaar. De groei van het aantal reizigerskm is iets groter dan de evolutie van het totale aantal trips. Die evolutie wordt verklaard door de evolutie van de gemiddelde afstand per traject die, voor alle motieven samen, matig toeneemt in de tijd. Achter die evolutie gaan echter contrasterende evoluties van de afstanden per motief schuil: terwijl de gemiddelde afstand voor de woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen stijgt tijdens de periode 2012-2030, daalt die voor de 'andere motieven'. Hoe de gemiddelde afstand voor de woon-werkverplaatsingen evolueert, hangt af van de evolutie van de zogenaamde 'gegeneraliseerde' kosten¹, de beroepsbevolking en de arbeidsplaatsen per arrondissement. Voor de woon-schoolverplaatsingen hangt de evolutie van de gemiddelde afstand af van de gegeneraliseerde kosten en de evolutie van de schoolbevolking per arrondissement.

Voor de modale verdeling van de afgelegde reizigerskm worden er meerdere vervoermiddelen geanalyseerd: de auto, de motor, de trein, de tram, de bus, de metro en het niet-gemotoriseerd vervoer (te voet en per fiets). Voor het vervoer per auto werd er een onderscheid gemaakt tussen de wagen uit het standpunt van de bestuurder (hierna 'wagen als bestuurder' genoemd) en de wagen uit het standpunt van de passagier (hierna 'wagen als passagier' genoemd). Naast de modale keuze wordt er ook een keuze gemaakt tussen verplaatsingen tijdens de spitsuren² of de daluren.

De dominante positie van de wagen wordt enigszins versterkt tussen 2012 en 2030 (82% van de afgelegde reizigerskm op het Belgisch grondgebied in 2030 tegenover 80% in 2012) met evenwel een lichte modale verschuiving van 'wagen als passagier' naar 'wagen als bestuurder'. Het aandeel van de 'wagen als bestuurder' stijgt meer bepaald van 57% in 2012 tot 61% in 2030, terwijl dat van de 'wagen als passagier' daalt van 22% tot 21%. Die evolutie wordt verklaard door de toenemende wegcongestie die de 'wagen als passagier', die gevoeliger is voor een schommeling van de tijdskosten dan de 'wagen als bestuurder', meer benadeelt. De trein komt op de tweede plaats met 8% van de afgelegde reizigerskm, voor alle motieven samen, in 2012 en 2030. Daarna komen de bus (6% in 2012 en 4% in 2030) en het niet-gemotoriseerd vervoer (4% in 2012 en 2030), gevolg door de motor, de tram en de metro die elk minder dan 1% van de afgelegde reizigerskm vertegenwoordigen in 2012 en 2030. Met uitzondering van het vervoer per bus, stijgt het aantal reizigerskm voor alle vervoerswijzen tegen 2030. Die evoluties zijn hoofdzakelijk het gevolg van de evolutie van de gegeneraliseerde kosten en, meer bepaald, van het aandeel van de tijdskosten in die kosten, dat bijzonder groot is voor de bus.

Door een grotere congestie tegen 2030 zou een deel van de weggebruikers hun verplaatsing verschuiven van de spitsperiode naar de dalperiode, waar er relatief minder congestie is. In 2012 wordt nog 33% van de reizigerskm afgelegd tijdens de spitsperiode, maar dat aandeel zou afnemen tot 31% in 2030.

¹ Som van de monetaire kosten en de tijdskosten.

² De spitsperiodes komen tijdens de week overeen met de tijdstippen van 7u00 tot 9u00 en van 16u00 tot 19u00. Tijdens het weekend zijn er geen spitsperiodes.

Tabel 1 Belangrijkste resultaten van de langetermijnvooruitzichten voor transport - referentieprojectie

	Aantal (miljard)		Aandeel (%)		Groei over de gehele periode	Gemiddelde jaarlijkse groei
	2012	2030	2012	2030	2030/2012	2030//2012
Personenvervoer						
<i>Trips</i>						
Woon-werk	1,9	2,0	18,8%	17,9%	+4,8%	+0,3%
Woon-school	0,8	0,9	8,3%	8,1%	+8,3%	+0,4%
Andere motieven	7,2	8,1	72,9%	73,9%	+11,7%	+0,6%
Totaal	9,9	10,9			+10,1%	+0,5%
<i>Reizigerskm in België</i>						
Woon-werk	35,7	39,4	25,9%	25,7%	+10,2%	+0,5%
Woon-school	6,2	7,3	4,5%	4,8%	+17,4%	+0,9%
Andere motieven	96,1	106,8	69,6%	69,6%	+11,1%	+0,6%
Totaal	138,1	153,5			+11,1%	+0,6%
<i>Aandeel vervoermiddelen in reizigerskm in België</i>						
Wagen - bestuurder	79,1	94,1	57,3%	61,3%	+18,9%	+1,0%
Wagen - passagier	31,0	31,9	22,5%	20,8%	+2,9%	+0,2%
Trein	10,9	11,8	7,9%	7,7%	+9,1%	+0,5%
Bus	8,1	6,0	5,9%	3,9%	-26,0%	-1,7%
Tram	1,0	1,0	0,8%	0,7%	+0,2%	+0,0%
Metro	0,7	0,8	0,5%	0,5%	+16,7%	+0,9%
Te voet/fiets	6,0	6,5	4,3%	4,2%	+8,7%	+0,5%
Motor	1,3	1,3	0,9%	0,9%	+4,0%	+0,2%
Goederenvervoer						
<i>Vervoerde tonnage</i>						
Weg, spoor, binnenvaart en Short Sea Shipping	0,9	1,3	89,8%	89,7%	+40,2%	+1,9%
Deep Sea Shipping en luchtvaart	0,1	0,1	10,2%	10,3%	+42,8%	+2,0%
Totaal	1,0	1,4			+40,4%	+1,9%
<i>Tonkm in België (weg, spoor en binnenvaart)</i>						
Nationaal	30,0	42,0	45,9%	44,5%	+40,0%	+1,9%
Aanvoer	13,2	19,9	20,2%	21,0%	+50,5%	+2,3%
Afvoer	14,0	22,3	21,4%	23,6%	+59,5%	+2,6%
Doorvoer zonder overslag	8,2	10,2	12,5%	10,9%	+25,5%	+1,3%
Totaal	65,4	94,5			+44,5%	+2,1%
<i>Aandeel vervoermiddelen in tonkm in België</i>						
Vrachtwagen	45,4	62,4	69,4%	66,1%	+37,6%	+1,8%
Bestelwagen	2,8	4,0	4,3%	4,3%	+43,3%	+2,0%
Trein	6,8	11,0	10,4%	11,6%	+62,2%	+2,7%
Binnenvaart	10,4	17,0	15,9%	18,0%	+63,4%	+2,8%

Bron: PLANET v3.3.

Evolutie van de vraag naar het goederenvervoer tegen 2030

Het goederenvervoer omvat niet alleen het nationaal vervoer, maar ook de aanvoer, de afvoer en de doorvoer zonder overslag op het Belgisch grondgebied. Overeenkomstig de NST 2007-classificatie wordt er een onderscheid gemaakt tussen tien goederencategorieën.

Bij ongewijzigd beleid stijgt de vervoerde tonnage over de weg, per spoor, via de binnenvaart en Short Sea Shipping met 40% tussen 2012 en 2030 (zie tabel 1). Voor de andere vervoerswijzen (Deep Sea Shipping en luchtvervoer) bedraagt de totale stijging 43%.

De respectievelijke aandelen van de verschillende goederenstromen in de vervoerde tonnage over de weg, per spoor, via de binnenvaart en Short Sea Shipping evolueren weinig tijdens de bestudeerde periode. Het nationaal vervoer blijft dominant, ondanks een lichte daling van het aandeel ervan (van 45% van de totale tonnage in 2012 tot 44% in 2030). Die daling wordt gecompenseerd door een stijging van het aandeel van de tonnage vervoerd naar of vanuit België tijdens dezelfde periode (van 25% tot 26% voor de aanvoer en van 23% tot 24% voor de afvoer). Het aandeel van de doorvoer blijft stabiel (6% in 2012 en in 2030).

Het totale aantal tonkm afgelegd op het Belgisch grondgebied stijgt met 45% tijdens de bestudeerde periode, of een gemiddelde jaarlijkse groeivoet van 2,1%. Dat aantal heeft uitsluitend betrekking op het vervoer over de weg, per spoor en via binnenvaart. De groei van het aantal tonkm is iets groter dan de evolutie van het totale aantal ton. Dat wordt verklaard door de toename van de gemiddelde afstand per ton goederen.

De groei van het aantal tonkm op het Belgisch grondgebied is groter voor de aanvoer en de afvoer dan voor het nationaal vervoer en de doorvoer (respectievelijk +51% en +60% tegenover +40% en +26%). Twee elementen kunnen dit verklaren: enerzijds de relatief sterkere groei van de tonnage die van en naar België wordt vervoerd ten opzichte van het nationaal vervoer, en anderzijds de gemiddelde afstand die sterker groeit voor de aanvoer en de afvoer dan voor het nationaal vervoer tijdens de bestudeerde periode.

Voor de modale verdeling van de afgelegde tonkm in België blijft het vrachtwagenvervoer de dominante vervoerswijze. Het aandeel van het wegvervoer (vrachtwagen en bestelwagen) daalt echter licht (74% in 2012 en 70% in 2030) ten voordele van de binnenvaart (16% in 2012 en 18% in 2030) en, in mindere mate, van het spoor (10% in 2012 en 12% in 2030). De toename van de wegcongestie tegen 2030, die onder andere voortvloeit uit een stijging van het aantal tonkm op de weg, leidt tot een daling van de gemiddelde snelheid en, bijgevolg, tot hogere tijdskosten. De alternatieve vervoermiddelen (trein en binnenschip) worden aantrekkelijker, met als gevolg een modale verschuiving van een deel van de vervoerde tonkm over de weg naar de binnenvaart en het spoor.

Congestie

Het totale aantal voertuigkm op de Belgische wegen zou toenemen met 22% tussen 2012 en 2030, wat overeenstemt met een gemiddelde jaarlijkse groei van 1,1%. De toename van het aantal voertuigkm is groter voor het goederenvervoer (+30% voor vrachtwagens en +43% voor bestelwagens) dan voor auto's

(+19%). De wagen, die het grootste deel van de op de weg afgelegde voertuigkm vertegenwoordigt (79% in 2012), ziet zijn aandeel licht afnemen tegen 2030 (77%). Het toenemende verkeer leidt zowel in de spitsperiode (-24%) als in de dalperiode (-10%) tot een daling van de snelheid op de weg. Dit heeft bovendien een forse stijging van de externe marginale congestiekosten tot gevolg. Dit zijn de tijdskosten die een bijkomende weggebruiker oplegt aan de andere weggebruikers. Er moet worden opgemerkt dat de berekening van de gemiddelde snelheid rekening houdt met het feit dat een extra vrachtwagen of bestelwagen (respectievelijk een motor) het verkeer meer (respectievelijk minder) hindert dan een bijkomende auto.

Emissies

De impact van het transport op het milieu wordt geraamd op basis van directe en indirecte emissies en niet-uitlaatemissies. De directe emissies vinden plaats tijdens de gebruiksfase van het vervoermiddel en komen overeen met de zogenaamde Tank-tot-Wiel ('Tank-to-Wheel')-emissies. De indirecte emissies zijn de zogenaamde Bron-tot-Tank ('Well-to-Tank')-emissies die vrijkomen bij de productie en het transport van (bio)brandstoffen en bij de elektriciteitsproductie. Ze zijn afhankelijk van de evolutie van de vraag naar brandstoffen en elektriciteit die voortvloeit uit de transportvraag, maar ook van de samenstelling van het wagenpark (brandstof vs. elektriciteit), de evolutie van biobrandstoffen en de energiemix voor elektriciteitsproductie. De niet-uitlaatemissies van het wegvervoer zijn afkomstig van de slijtage van de banden en de remmen, de slijtage van de weg en opwaaiend stof. Bij het spoorvervoer worden ze veroorzaakt door de slijtage van de wielen, remmen, sporen en stroomleidingen. Met de impact van de invoering van biobrandstoffen op de emissies als gevolg van de indirecte verandering van het bodemgebruik (ILUC) werd geen rekening gehouden bij de berekening van de emissies.

Bij ongewijzigd beleid liggen de directe emissies van de bestudeerde lokale pollutanten – NO_x (stikstofoxiden), NMVOS (niet-methaanhoudende vluchtige organische stoffen), PM_{2,5} (fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer) en SO₂ (zwaveldioxide) – onder het niveau van 2012, maar het evolutieprofiel verschilt onderling. De emissies van NO_x en PM_{2,5} dalen aldus gedurende de volledige projectieperiode. Die evolutie is vooral het gevolg van de verminderde uitstoot van auto's, vrachtwagens en bestelwagens naar aanleiding van de strengere Euronormen en de penetratie van nieuwe aandrijvingen (hybride wagens, elektrische wagens), en wordt maar gedeeltelijk gecompenseerd door de toename van de transportvraag. De emissies van SO₂ en NMVOS dalen aanzienlijk tijdens de eerste jaren van de projectieperiode door de technologische verbetering van de voertuigen en blijven nadien vrijwel stabiel. Het positief effect inherent aan de evolutie van de aandrijvingen wordt op die manier geneutraliseerd door de groei van de transportvraag. De broeikasgasemissies (BKG) – CO₂ (koolstofdioxide), CH₄ (methaan) en N₂O (distikstofmonoxide) – volgen een U-vormige curve waarvan het dieptepunt zich situeert in 2020. Nadien stijgen ze regelmatig en bereiken in 2030 een niveau dat vrijwel gelijk is aan dat in 2012 (+0,1%). De evolutie tijdens het laatste deel van de projectieperiode is het gevolg van het goederenvervoer. Terwijl de betere energie-efficiëntie van voertuigen en de nieuwe aandrijvingen een tegenwicht vormen voor de groei van de vraag naar het personenvervoer, geldt dat niet voor het goederenvervoer waar het volume-effect van het transport zwaarder doorweegt dan het effect energie-efficiëntie.

In tegenstelling tot de directe emissies, nemen de indirecte emissies (vrijwel) constant toe over de

projectieperiode. Dat is hoofdzakelijk het gevolg van de verwachte wijzigingen in de mix voor de elektriciteitsproductie en de toename van de biobrandstoffen. Tussen 2012 en 2030 schommelt de toename van de indirecte emissies van lokale polluenten (NO_x, NMVOS, PM₁₀ en SO₂) tussen 4 en 6%. De toename van de indirecte BKG-emissies bedraagt 16%.

De niet-uitlaatemissies stijgen tussen 22% en 23% naargelang van de grootte van de deeltjes tussen 2012 en 2030. Het wegvervoer vertegenwoordigt vier vijfde van die emissies.

Evolutie van de transportvraag op gewestniveau

In dit rapport wordt een eerste raming voorgesteld van de evolutie van de transportvraag (reizigerskm en tonkm) op het grondgebied van elk van de drie gewesten: het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG), Vlaanderen en Wallonië. Die eerste raming is het resultaat van een 'top-downbenadering' aangezien ze niet het gevolg is van een 'regionalisering' van het model, maar van de output van het model. In de toekomst zou er nagedacht moeten worden over de regionalisering van het model.

Wat het reizigersvervoer betreft, werd in 2012 59% van de reizigerskm afgelegd in Vlaanderen, 34% in Wallonië en 7% in het BHG, en die verdeling blijft stabiel tegen 2030. Het vervoer per wagen overheerst in de drie gewesten, en volgens de projecties zal dit zo blijven tot 2030. Voor de andere vervoerswijzen zijn de verschillen tussen de drie gewesten een weerspiegeling van de kenmerken en gewoonten van de regionale verplaatsingen. Zo is en blijft in het BHG het aandeel (ongeveer 25%) van het openbaar vervoer (trein, bus-tram-metro) groter dan in de twee andere gewesten. Het aandeel van het openbaar vervoer is niettemin iets groter in Vlaanderen (tussen 13% en 15%) dan in Wallonië (tussen 10% en 12%). De evolutie van de modale verdeling is vergelijkbaar in de drie gewesten en volgt de voor België berekende evolutie. Dit resultaat vloeit voort uit de berekeningsmethode van de regionale vervoersstromen. De regionale verdeling wordt uitgevoerd op het niveau van de 'Belgische' output van het model dat berust op de hypothese dat de evolutie van de monetaire kosten en de tijdskosten identiek is over het hele grondgebied.

Wat het goederenvervoer betreft, werd in 2012 68% van de tonkm in België afgelegd op het grondgebied van Vlaanderen, 31% in Wallonië en 1% in het BHG en die verdeling verschilt weinig tijdens de bestudeerde periode. Die cijfers omvatten zowel het nationaal vervoer als het internationaal goederenvervoer (aanvoer, afvoer en doorvoer). Het goederenvervoer over de weg is de belangrijkste vervoerswijze in de drie gewesten. Dat aandeel zal niettemin enigszins dalen tegen 2030 ten gunste van het spoorvervoer en het vervoer via de waterwegen. De wijzigingen in de modale verdeling van het goederenvervoer zijn vergelijkbaar in de drie gewesten en stemmen overeen met die berekend voor België, en dit om dezelfde redenen die hierboven zijn aangehaald voor het personenvervoer.

Alternatieve scenario's

Er worden twee alternatieve scenario's bestudeerd om de gevoeligheid van de resultaten voor bepaalde vastgestelde hypothesen aan te tonen. Het eerste scenario test de gevoeligheid van het model voor de inkomenselasticiteit van de vraag naar verplaatsingen voor 'andere motieven' en het tweede scenario beschrijft de effecten van de invoering van de kilometerheffing voor vrachtwagens vanaf 2016. Zo worden de effecten op de transportvraag, de congestie en de emissies bestudeerd.

Inleiding

De evolutie van de transportsituatie in België wordt aandachtig gevolgd door de beleidsmakers. Transport levert immers een positieve bijdrage aan de economische ontwikkeling, maar heeft ook negatieve effecten. Die laatste komen tot uiting in de dagelijkse files, verkeersongevallen, de gevolgen van de klimaatverandering of problemen met de luchtkwaliteit. Er worden regelmatig beleidsvoorstellen geformuleerd om die problemen aan te pakken. Dit rapport wil elementen aanreiken om het transportbeleid te ondersteunen door een beeld te schetsen van de langetermijnevolutie van transport die in België verwacht kan worden bij ongewijzigd beleid. De langetermijnoptiek impliceert dat er vooral aandacht wordt besteed aan de determinanten van de langetermijntrends en minder aan cyclische bewegingen.

Het Federaal Planbureau (FPB) heeft de opdracht gekregen om driejaarlijks zulke langetermijnvooruitzichten op te stellen. Dit rapport is het derde in de reeks die over dit onderwerp wordt gepubliceerd en stelt een referentiescenario op van de transportvraag voor personen en goederen tegen 2030. De analyse werd uitgevoerd in samenwerking met de FOD Mobiliteit en Vervoer (FOD M&V).

Dit document is opgebouwd rond acht hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk is gewijd aan de methodologie. Het beschrijft beknopt de belangrijkste ontwikkelingen van het PLANET-model³ – dat gebruikt wordt voor de opmaak van de transportvooruitzichten – sinds de eerste publicatie ervan (FPB en FOD M&V (2012)). De belangrijkste kenmerken van het PLANET-model worden herhaald in bijlage A. De twee volgende hoofdstukken geven de context en de hypothesen van het referentiescenario. Hoofdstuk 2 gaat in op de macro-economische, demografische en sociodemografische context van de referentieprojectie. Daarbij werd een maximale coherentie verzekerd met de recente vooruitzichten en projecties van het Federaal Planbureau. De determinanten van de transportkosten worden besproken in hoofdstuk 3. Er worden drie soorten kosten in aanmerking genomen: de monetaire kosten, de tijdskosten en de milieukosten.

Vervolgens gaat de studie dieper in op de resultaten van de prospectieve analyse. Hoofdstuk 4 behandelt de langetermijnvooruitzichten voor het personenvervoer, terwijl hoofdstuk 5 handelt over het goederenvervoer. De externe congestie- en milieukosten komen aan bod in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 presenteert een eerste raming van de evolutie van de transportvraag op gewestniveau. Tot slot beschrijft hoofdstuk 8 twee alternatieve scenario's die het mogelijk maken de gevoeligheid van de resultaten voor de hypothesen van het model te evalueren.

³ Nationaal model dat ontwikkeld werd binnen het Federaal Planbureau en dat de relatie tussen de Economie en het Vervoer modelleert.

1. Methodologie

1.1. Het PLANET-model

De langetermijnvooruitzichten voor transport in België werden opgesteld met behulp van het PLANET-model, dat ontwikkeld werd door het Federaal Planbureau in het kader van een samenwerkingsakkoord met de FOD Mobiliteit en Vervoer.

Het PLANET-model is een langetermijnmodel dat toegespitst is op het transport in België. Het gebruikt macro-economische en sociodemografische ontwikkelingen om vervoersstromen te genereren. Die stromen maken het mogelijk de transportvraag, uitgedrukt in reizigers- of tonkilometers, te ramen en te verdelen over de verschillende transportmodi. Die vraag heeft op zijn beurt een impact op de wegcongestie en de emissies van polluenten.

Het PLANET-model maakt het meer bepaald mogelijk om:

- een referentieprojectie van de vraag naar het personenvervoer en goederenvervoer op lange termijn in België uit te werken;
- de effecten van de beleidsmaatregelen voor transport op de transportvraag als dusdanig, maar ook op de externe kosten inzake vervuiling en congestie te evalueren;
- een kosten-batenanalyse van die beleidsmaatregelen op te stellen.

De langetermijnvooruitzichten voor het transport in België in deze publicatie werden verwezenlijkt met behulp van versie 3.3 van het PLANET-model. Deze versie verschilt van de versie die in de vorige vooruitzichten gebruikt werd (FPB en FOD M&V (2012)) door de volgende methodologische aanpassingen:

1. Het onderscheid tussen 'wagen – bestuurder' en 'wagen – passagier'

Wanneer een persoon zich met de wagen verplaatst, maakt de huidige versie van het model een onderscheid tussen de volgende twee transportmodi: de wagen uit het standpunt van de bestuurder (hierna 'wagen – bestuurder' genoemd) en de wagen uit het standpunt van de passagier (hierna 'wagen – passagier' genoemd). De wagen 'solo' en 'carpool' waren in de vorige versie de twee modi voor de wagen. De keuze wordt nu gemaakt tussen rijden of meerijden. Die wijziging maakt het mogelijk het aantal wagens op de weg te ramen, wat noodzakelijk is om de snelheid en de congestie op het wegennet te evalueren aan de hand van de in de verschillende transportenquêtes beschikbare gegevens.

2. De herziening van het aantal verplaatsingen

Aangezien de socio-economische enquête niet meer wordt uitgevoerd (de laatste dateert van 2001 en voorzagt in een modale verdeling van de verplaatsingen van personen op het niveau van de arrondissementen⁴), moesten er alternatieve gegevensbronnen geïdentificeerd worden en, indien nodig, aangevuld worden door hypothesen. In dat kader werd de methodologie herzien die gebruikt werd om het aantal verplaatsingen van personen per modus en verplaatsingsmotief te ramen. Die methodologie is voortaan gebaseerd op verschillende enquêtes (Beldam, Labour Force Survey (LFS)) en houdt meer bepaald rekening met bevolkingskenmerken (bv. leeftijdscategorieën) op een meer gedesaggregeerd niveau. Die methodologie bood de mogelijkheid om oorsprong-bestemmingsmatrices op te stellen voor de verplaatsingen van personen op basis van recentere gegevens.

3. De regionalisering van bepaalde resultaten

De voor België geraamde evolutie van de transportvraag (ton-km en reizigerskm) wordt voor elk van de drie gewesten uitgewerkt volgens een 'top-downbenadering'. Voor die 'regionalisering' van de projecties moesten de outputs van het PLANET-model aangepast worden en een geheel van hypothesen gedefinieerd worden.

De transportvraag op het grondgebied van een gewest omvat de intraregionale, interregionale en internationale stromen en de doorvoerstromen. Voor de intraregionale stromen is de berekening relatief eenvoudig: het is het resultaat van de aggregatie van de stromen tussen elk paar arrondissementen die tot hetzelfde gewest behoren. Voor de andere stromen gebeurt de verdeling over de gewesten via matrices die voor elk oorsprong-bestemmingspaar (op arrondissementniveau) rekening houden met de afgelegde afstanden op het grondgebied van elk gewest. Er moesten meerdere matrices worden opgesteld aangezien de afstanden afhankelijk zijn van de vervoersmodus en het type vervoer (reizigers vs. goederen). Tot slot werden de verplaatsingen voor 'andere motieven' op specifieke wijze behandeld, aangezien er geen oorsprong-bestemmingsmatrix bestaat voor dat soort verplaatsing. Zo werden er verdeelsleutels gedefinieerd om de bijhorende reizigerskm toe te wijzen aan de drie gewesten. In bijlage F wordt een gedetailleerde beschrijving voorgesteld van die methodologie en de gehanteerde hypothesen.

4. Er moet worden opgemerkt dat er, naast de in de volgende hoofdstukken gepresenteerde actualisering van de context en de hypothesen van het referentiescenario, ook wijzigingen zijn aangebracht aan een aantal variabelen in het model. Het gaat met name over de hypothesen inzake de elasticiteit en de evolutie van de verplaatsingen voor andere motieven. In hoofdstuk 8 bij dit verslag worden gevoeligheidsanalyses voorgesteld om het belang van die hypothesen in de resultaten van het model te illustreren.

⁴ Het arrondissement is het fijnste geografische aggregatieniveau dat gebruikt wordt in het model en dat gedefinieerd wordt volgens de Europese nomenclatuur NUTS3 (Nomenclatuur van territoriale eenheden voor de statistiek). Die nomenclatuur zet een hiërarchisch systeem op dat het mogelijk maakt het economisch territorium van de Europese Unie te classificeren. België telt 44 arrondissementen (NUTS3). In bijlage B wordt een exhaustieve lijst voorgesteld van die arrondissementen.

1.2. Referentiejaar

Om het gedrag inzake modale keuze zo goed mogelijk te simuleren, zijn er exogene parameters bepaald zodat de modellering de waargenomen statistieken voor een gegeven jaar getrouw kan weergeven. Technisch gezien beantwoordt die fase aan de kalibrering van het model. Het gekozen referentiejaar voor de kalibrering is 2012. Dat jaar werd gekozen omdat alle vereiste gegevens (monetaire kosten, vervoersstatistieken) beschikbaar zijn voor de kalibrering.

2. Macro-economische en sociodemografische context

Het opstellen van transportvooruitzichten voor België vereist kennis over de macro-economische en sociodemografische evolutie in België. Zo is er immers geen personenvervoer als er geen individuen zijn die zich verplaatsen om bepaalde redenen (werk, school of andere motieven). Er vindt ook geen goederenvervoer plaats zonder productie, invoer en uitvoer van goederen. De macro-economische en sociodemografische ontwikkelingen die in dit deel worden voorgesteld, dienen dus als basis voor de opmaak van de vooruitzichten van de transportvraag.

Op macro-economisch niveau wordt de transportvraag bepaald door drie belangrijke determinanten: werkgelegenheid, binnenlandse productie en buitenlandse handel (invoer en uitvoer). De evolutie van die drie elementen tot 2030 wordt beschreven in deel 2.1. Om de coherentie te verzekeren met de nationale en regionale vooruitzichten op middellange en lange termijn van het Federaal Planbureau, werden de gehanteerde macro-economische determinanten berekend op basis van de demografische vooruitzichten (FPB en ADS - Statistics Belgium, 2014) en de projecties van het HERMES-model (FPB, 2014), het HERMREG-model (FPB et al., 2014) en het MALTESE-model (Hoge Raad van Financiën, 2014). Door een kwestie van timing, betreft het de in 2014 gepubliceerde vooruitzichten en projecties.

Methodologische nota 1

Macro-economische en sociodemografische context

In de gehanteerde benadering zijn de macro-economische en sociodemografische variabelen exogene variabelen die de input vormen voor de verschillende transportmodules van het model (zie bijlage A). Om te komen tot een toereikend detailniveau voor de analyse, worden de variabelen bestudeerd op het niveau van de Belgische arrondissementen (NUTS3) voor het vervoer in België en op het niveau van het land (NUTS0) voor het internationaal vervoer.

2.1. Macro-economisch kader

In overeenstemming met de nationale en regionale projecties op middellange en lange termijn van het FPB, gaat de referentieprojectie uit van een gemiddelde jaarlijkse bbp-groei van 1,4% tussen 2012 en 2030. In tabel 2 wordt die evolutie in perspectief geplaatst. De tabel toont de gemiddelde jaarlijkse groei over de periode 1980-2030 per schijf van 10 jaar, alsook over de volledige projectieperiode. De tabel geeft tevens de evolutie weer van de gemiddelde jaarlijkse groei voor de drie belangrijkste determinanten van de transportvraag: werkgelegenheid, binnenlandse productie en buitenlandse handel. Elk van die drie elementen wordt hieronder meer in detail gepresenteerd.

Tabel 2 Macro-economische variabelen
%

	Gemiddelde jaarlijkse groeivoet						Groeivoet over de gehele periode
	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020	2020-2030	2012-2030	2012-2030
	Bruto binnenlands product	2,2	2,2	1,4	1,3	1,4	1,4
Werkgelegenheid	0,2	0,6	0,9	0,6	0,1	0,3	4,7
Productie van goederen	2,5	2,8	-0,7	1,2	1,6	1,7	34,9
Uitvoer van goederen	4,4	5,4	1,7	3,7	3,6	3,7	91,5
Invoer van goederen	4,1	4,9	2,1	3,6	3,4	3,5	84,9

Bronnen: FPB, PLANET v3.3.

2.1.1. Werkgelegenheid per arrondissement

De werkgelegenheidsvooruitzichten per arrondissement maken het mogelijk het arrondissement van bestemming van de werkenden te kennen voor de woon-werktrips en zijn op die manier noodzakelijk om het aantal en de geografische verdeling van dat soort verplaatsingen te bepalen tegen 2030. De evolutie van de verdeling van de werkgelegenheid per arrondissement wordt weergegeven in tabel 3. Hierin zijn de waargenomen cijfers opgenomen voor de jaren 1986 en 2012, alsook de geraamde cijfers tegen 2020 en 2030. De arrondissementen worden voorgesteld in dalende orde van hun aandeel in de totale werkgelegenheid in 1986.

Het aandeel van de vier belangrijkste arrondissementen in 1986 (Brussel, Antwerpen, Luik en Gent) daalde van 39,3% in 1986 tot 36,3% in 2012. Enkel het aandeel van het arrondissement Gent steeg licht tijdens die periode. In de projectie blijft het aandeel van die vier arrondissementen relatief stabiel (36,4% in 2030), met een lichte stijging van het aandeel van Brussel en Antwerpen en een gematigde daling van het aandeel van Luik en Gent.

Het totale aandeel van de middelgrote arrondissementen (die elk tussen 2% à 4% van de totale werkgelegenheid in 1986 vertegenwoordigden) nam toe van 38,9% in 1986 tot 41,6% in 2012 en zou stabiel blijven tot 2030. Binnen deze groep zijn de arrondissementen Halle-Vilvoorde en Nijvel (die Brussel omringen) het meest dynamisch. Het aandeel van die twee arrondissementen in de werkgelegenheid nam met meer dan één procentpunt toe tijdens de voorbije 25 jaar en zou blijven toenemen.

Het totale aandeel van de kleinere arrondissementen (26 zones met een aandeel kleiner dan 2% in 1986) stijgt tussen 1986 en 2012 licht van 21,8% tot 22,2%. Dat aandeel zou stabiel blijven tegen 2030.

Hoewel deze cijfers erop wijzen dat de werkgelegenheid gedecentraliseerd is in de laatste decennia, zou deze trend gekeerd zijn sinds het begin van de jaren 2000 in overeenstemming met het fenomeen van de hervesteding. Dit nieuwe fenomeen doet zich ook voor tijdens de projectieperiode, met een meer uitgesproken dynamiek van de werkgelegenheid tegen 2030 in de perifere arrondissementen op de as Brussel-Antwerpen – in het bijzonder Brussel en Halle-Vilvoorde – wat ertoe leidt dat de werkgelegenheid verder geconcentreerd is in die arrondissementen.

VOORUITZICHTEN

Tabel 3 Verdeling van de werkgelegenheid per arrondissement (werkplaats)
%

	1986	2012	2020	2030	1986-2012	2012-2020	2020-2030	2012-2030
	Aandeel van elk arrondissement (%)				Groeï van het aandeel (procentpunt)			
Brussel/Bruxelles	17,0	15,2	15,2	15,5	-1,8	0,0	0,3	0,3
Antwerpen	10,7	10,2	10,2	10,2	-0,6	0,1	0,0	0,1
Luik	6,1	5,1	5,0	4,9	-1,0	-0,1	-0,1	-0,2
Gent	5,5	5,8	5,8	5,7	0,3	0,0	0,0	-0,1
Halle-Vilvoorde	4,3	5,6	5,9	6,0	1,4	0,2	0,1	0,3
Hasselt	4,2	4,2	4,2	4,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Charleroi	3,9	3,3	3,2	3,2	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1
Turnhout	3,4	4,0	4,1	4,1	0,6	0,1	0,0	0,1
Leuven	3,4	4,0	4,0	4,0	0,6	0,0	0,0	0,0
Kortrijk	3,1	3,0	2,9	2,9	-0,1	0,0	-0,1	-0,1
Brugge	2,9	2,8	2,7	2,6	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
Mechelen	2,6	3,0	3,1	3,1	0,4	0,0	0,0	0,1
Verviers	2,4	2,1	2,1	2,1	-0,3	0,0	0,0	0,0
Namen	2,4	2,6	2,6	2,6	0,1	0,0	0,0	0,0
Nijvel	2,3	3,3	3,4	3,4	1,0	0,0	0,0	0,1
Bergen	2,0	1,7	1,7	1,7	-0,3	0,0	0,0	-0,1
Aalst	2,0	1,8	1,8	1,8	-0,2	0,0	0,0	0,0
Sint-Niklaas	1,8	2,0	2,0	2,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Roeselare	1,6	1,6	1,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Maaseik	1,4	1,8	1,8	1,8	0,4	0,1	0,0	0,1
Dendermonde	1,4	1,4	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Zinnik	1,4	1,2	1,2	1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
Doornik	1,3	1,2	1,2	1,2	-0,1	0,0	0,0	0,0
Tongeren	1,2	1,3	1,3	1,3	0,1	0,0	0,0	-0,1
Oostende	1,2	1,1	1,1	1,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1
Oudenaarde	1,1	0,9	0,9	1,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
Ieper	0,9	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Tielt	0,9	0,9	0,9	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0
Thuin	0,8	0,8	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Hoei	0,7	0,7	0,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Dinant	0,7	0,7	0,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Moeskroen	0,7	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Eeklo	0,6	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Aarlen	0,5	0,4	0,4	0,5	-0,1	0,0	0,0	0,0
Aat	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Veurne	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Neufchâteau	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Philippeville	0,4	0,4	0,4	0,4	-0,1	0,0	0,0	0,0
Marche-en-Famenne	0,4	0,5	0,5	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0
Diksmuide	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Borgworm	0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
Bastenaken	0,3	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Virton	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	17,0	15,2	15,2	15,5	-1,8	0,0	0,3	0,3
Vlaanderen	54,9	57,8	58,0	57,8	2,9	0,2	-0,3	0,0
Wallonië	28,1	27,0	26,7	26,7	-1,1	-0,2	0,0	-0,2
Totale binnenlandse werkgelegenheid	100,0	100,0	100,0	100,0				

Bronnen: ADS - Statistics Belgium, INR, RSZ, RSZPPO, RSVZ, FPB-projecties, PLANET v3.3.

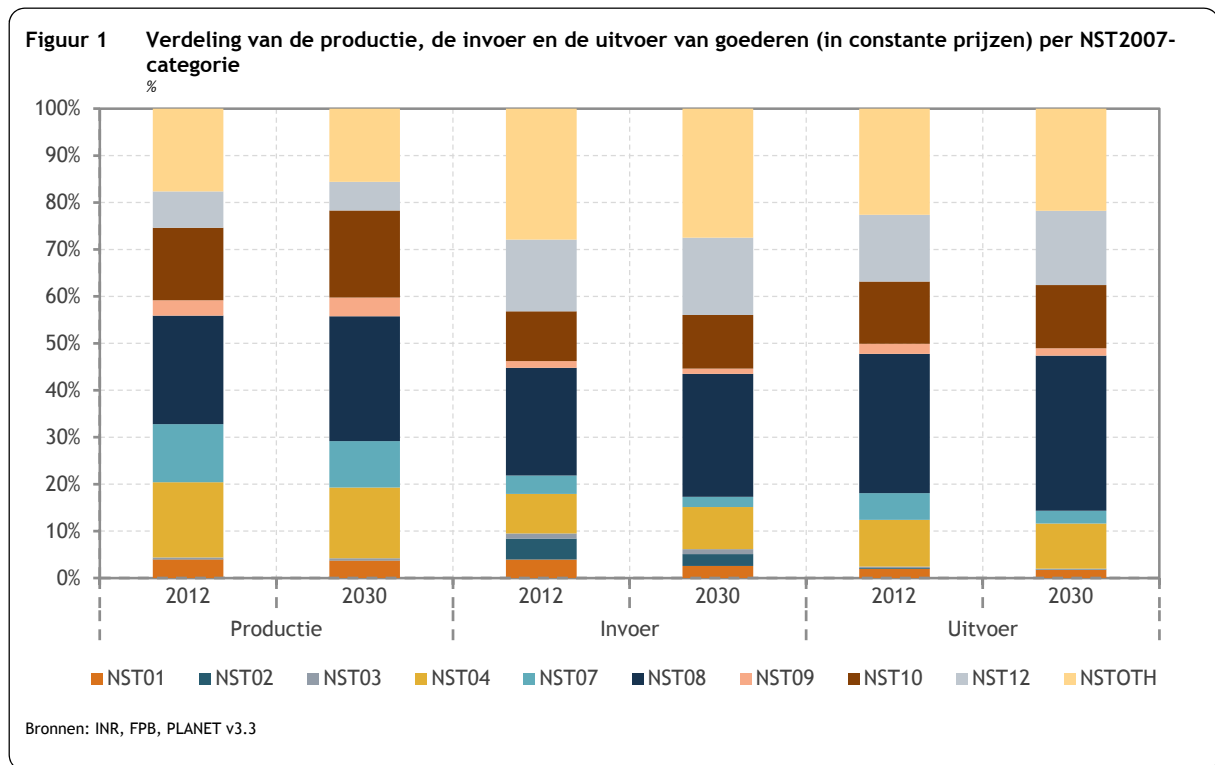
2.1.2. Binnenlandse productie en buitenlandse handel

Figuur 1 toont de verdeling van de binnenlandse productie, de invoer en de uitvoer van goederen in reële termen (constante prijzen)⁵ per goederencategorie. De goederen zijn geclassificeerd volgens de nomenclatuur voor de vervoersstatistieken (NST2007). Om methodologische redenen werden de twintig categorieën van die nomenclatuur in tien categorieën gegroepeerd in het model, die in bijlage C worden beschreven.

Twee goederencategorieën kennen een gevoelige stijging van hun aandeel in de totale productie (in reële termen) tussen 2012 en 2030: chemische producten, rubber, plastic, splijt- en kweekstoffen (NST8: 23,1% in 2012 en 26,6% in 2030) en metalen in primaire vorm (NST10: 15,4% in 2012 en 18,6% in 2030), waarvan de verwachte groei hoger ligt dan het gemiddelde (respectievelijk +55,4% en +62,0% tegenover gemiddeld +34,9%). Die toenames worden voornamelijk gecompenseerd door een daling van de aandelen van de voedings- en genotmiddelen (NST4: 16,0% in 2012 en 15,1% in 2030), cokes en geraffineerde olieproducten (NST7: 12,4% in 2012 en 9,9% in 2030), transportmiddelen (NST12: 7,7% in 2012 en 6,1% in 2030) en de categorie 'overige goederen' (NSTOTH: 17,6% in 2012 en 15,6% in 2030). De verwachte groei van die vier goederencategorieën bedraagt respectievelijk +27,0%, +7,4%, +6,2% en +19,4% tijdens de bestudeerde periode.

Op het niveau van de internationale handel vertegenwoordigen drie soorten goederen ongeveer de helft van de waarde van de invoer en de uitvoer in 2012: chemische producten, rubber, plastic, splijt- en kweekstoffen (NST8), metalen in primaire vorm (NST10) en transportmiddelen (NST12). Die drie categorieën tekenen bovendien de sterkste groei op. Zo zou hun aandeel toenemen van 48,8% tot 54,1% van de invoer tussen 2012 en 2030 en van 57,2% tot 62,3% van de uitvoer over dezelfde periode. Ondanks een minder sterke groei, blijven de 'overige goederen' (NSTOTH) een belangrijke component van de buitenlandse handel. Hun aandeel bedraagt 27,9% in 2012 en 27,5% in 2030 voor de invoer en 22,6% in 2012 en 21,8% in 2030 voor de uitvoer.

⁵ De waarde per ton, die het mogelijk maakt de productie, de uitvoer en de invoer in volume (ton) te ramen, wordt in deel 5.1 hieronder besproken.



2.2. Sociodemografisch kader

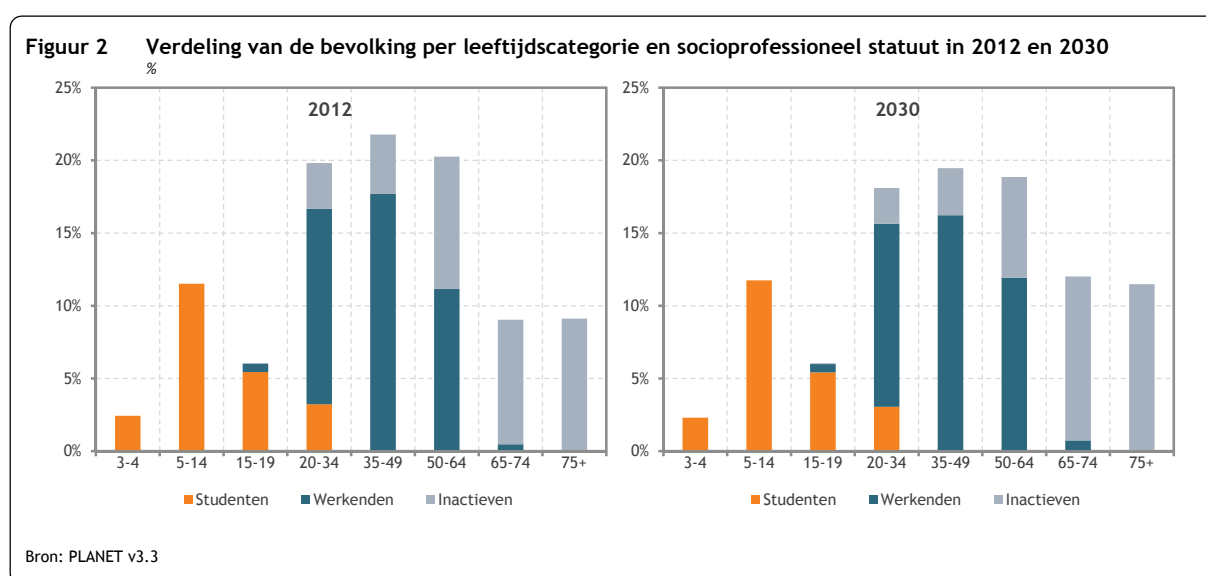
Om de vooruitzichten van het personenvervoer volgens motief van verplaatsing (werk, school, andere motieven) te bepalen, zijn bevolkingsvooruitzichten nodig volgens geslacht, leeftijd en socioprofessioneel statuut op het niveau van de arrondissementen. De arrondissementen van oorsprong alsook het aantal trips per motief zijn afhankelijk van die sociodemografische variabelen. De bevolkingsvooruitzichten volgens geslacht en leeftijd worden opgesteld door het Federaal Planbureau in samenwerking met ADS - Statistics Belgium (FOD Economie). De gebruikte cijfers zijn afkomstig van de projectie in 2014 (FPB en ADS - Statistics Belgium (2014)). Volgens die projectie bedraagt de groei van de bevolking 7,6% tussen 2012 en 2030. De groei van de vrouwelijke bevolking (+7,2%) verschilt licht van die van de mannelijke bevolking (+8,0%). De verschillen per leeftijdscategorie zijn meer uitgesproken: de bevolking in de leeftijdsgroep 0-14 jaar neemt toe met 7,1% tussen 2012 en 2030 tegenover een daling van 0,8% van de bevolking in de leeftijdsgroep 15-64 jaar over dezelfde periode. Het aantal 65-plussers neemt sterk toe: +39,6% tussen 2012 en 2030.

De volgende twee delen gaan dieper in op de verdeling van de bevolking volgens leeftijd en socioprofessionele categorie, alsook op de verdeling van de beroeps- en schoolbevolking per arrondissement in 2012 en 2030.

2.2.1. Verdeling volgens leeftijd en socioprofessioneel statuut

De evolutie van het aantal studenten, werkenden en inactieven⁶ volgens leeftijd en geslacht zal de toekomstige vraag naar het personenvervoer beïnvloeden. Het onderscheid naar socioprofessioneel statuut is belangrijk aangezien dit onderscheid het mogelijk zal maken het aantal individuen te kennen die zich moeten verplaatsen naar hun werkplaats of opleidingsinstelling.

De volgende figuren tonen de belangrijkste veranderingen die verwacht worden in de bevolking per sociodemografische categorie. In figuur 2 wordt meer bepaald de verdeling van de bevolking (van drie jaar en ouder)⁷ per leeftijdscategorie en socioprofessioneel statuut vergeleken in 2012 en 2030 en in figuur 3 wordt een overzicht gegeven van de evolutie van het aantal studenten, werkenden en inactieven in absolute waarden over de periode 2012-2030.



Het aandeel van de studenten in de bevolking is relatief stabiel over de beschouwde periode (22,6% in 2012 tegenover 22,5% in 2030). De groei van het aantal studenten ligt iets onder de groei van de totale bevolking (7,4% tussen 2012 en 2030, ofwel 0,4% per jaar). De groei doet zich voornamelijk voor bij de 5-14-jarigen en de 15-19-jarigen (figuur 3). De evolutie van de gemiddelde scholingsgraad volgens leeftijd en geslacht wordt ter informatie voorgesteld in bijlage D.

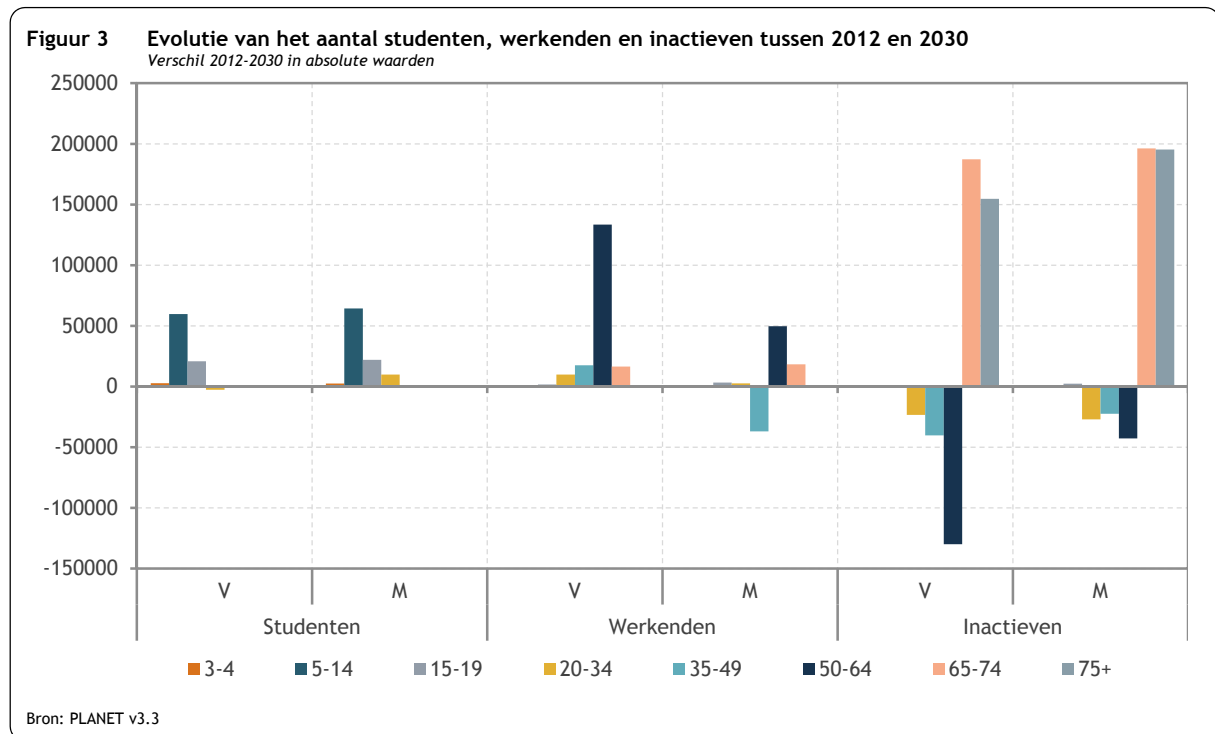
Het aandeel van de werkenden in de bevolking valt terug van 43,4% in 2012 tot 42,1% in 2030. De groei van het aantal werkenden is kleiner dan die van de bevolking: +4,7% over de periode (of 0,3% per jaar). Die groei zal hoofdzakelijk verklaard worden door de toename van de werkgelegenheidsgraad, aangezien de bevolking op arbeidsleeftijd (20-64 jaar) in België afneemt tegen 2030. De werkgelegenheidsgraad in de leeftijdscategorie van 50 tot 64 jaar (voornamelijk bij de vrouwen) neemt in het bijzonder sterker toe tussen 2012 en 2030, waardoor het aantal werkenden tussen 2012 en 2030 toeneemt voor die leeftijdsklasse (figuur 3). In de andere leeftijdsklassen (20-49 jaar) zou de groei van

⁶ Dit zijn personen die niet werken of niet naar school gaan.

⁷ De demografische vooruitzichten van de kinderen van 0-2 jaar worden niet in aanmerking genomen aangezien het aantal verplaatsingen van die leeftijdscategorie niet gemodelleerd is in het PLANET-model: er wordt verondersteld dat ze inbegrepen zijn in de verplaatsingen voor andere motieven van de personen die hen vergezellen.

de werkgelegenheidsgraad relatief bescheiden blijven, en zou een licht positieve (20-34 jaar) en zelfs negatieve (35-49 jaar) groei van het aantal werkenden worden opgetekend tegen 2030. De evolutie van de gemiddelde werkgelegenheidsgraad volgens leeftijd en geslacht wordt voorgesteld in bijlage D.

Tot slot neemt het aantal inactieven toe over de beschouwde periode (+12,4%). Die groei, die hoger ligt dan de groei van de totale bevolking, vertaalt zich in een toename van het aandeel van de inactieven in de bevolking tussen 2012 en 2030 (van 34,0% tot 35,4%). Er moet evenwel worden opgemerkt dat het aantal inactieven daalt in de leeftijdsklassen onder 65 jaar tegen 2030 (-16,2%), terwijl dit aantal sterk stijgt boven 65 jaar (+38,8%).



2.2.2. Verdeling per arrondissement

Tabel 4 en tabel 5 tonen, volgens woonplaats, het aandeel van de arrondissementen in de werkende en schoolgaande bevolking voor de jaren 2012 en 2030. Die informatie toont de ruimtelijke verdeling van de arrondissementen van oorsprong van de woon-werktrips (respectievelijk woon-schooltrips) volgens het aandeel van de arrondissementen in de werkende beroepsbevolking (respectievelijk schoolgaande bevolking).

Tabel 4 Aandeel van de arrondissementen en de gewesten (woonplaats) in de werkende beroepsbevolking - 2012 en 2030
%

<i>Arrondissementen</i>	2012	2030	<i>Arrondissementen</i>	2012	2030
Brussel-Hoofdstad	9,6	10,5	Nijvel	3,5	3,5
Antwerpen	9,1	9,4	Aat	0,8	0,8
Mechelen	3,2	3,2	Charleroi	3,2	3,2
Turnhout	4,4	4,1	Bergen	1,9	1,9
Hasselt	3,9	3,8	Moeskroen	0,6	0,6
Maaseik	2,3	2,0	Zinnik	1,5	1,6
Tongeren	1,9	1,7	Thuin	1,2	1,2
Aalst	2,8	2,8	Doornik	1,2	1,2
Dendermonde	2,0	1,9	Hoei	1,0	1,1
Eeklo	0,8	0,8	Luik	4,8	5,0
Gent	5,3	5,2	Verviers	2,5	2,4
Oudenaarde	1,2	1,2	Borgworm	0,7	0,8
Sint-Niklaas	2,3	2,3	Aarlen	0,5	0,6
Halle-Vilvoorde	5,8	5,9	Bastenaken	0,4	0,5
Leuven	4,8	4,7	Marche-en-Famenne	0,5	0,5
Brugge	2,7	2,4	Neufchâteau	0,6	0,6
Diksmuide	0,5	0,5	Virton	0,4	0,5
Ieper	1,0	0,9	Dinant	0,9	1,0
Kortrijk	2,8	2,6	Namen	2,7	2,9
Oostende	1,3	1,2	Philippeville	0,6	0,6
Roeselare	1,5	1,4			
Tielt	0,9	0,9			
Veurne	0,5	0,5			
Gewesten					
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	9,6	10,5			
Vlaanderen	60,9	59,2			
Wallonië	29,5	30,3			

Bron: PLANET v3.3

Er wordt een toename van het aandeel van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en Wallonië in de beroepsbevolking verwacht tegen 2030, ten koste van Vlaanderen. Het aandeel in de werkende beroepsbevolking neemt immers toe van 9,6% in 2012 tot 10,5% in 2030 in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en van 29,5% tot 30,3% in Wallonië, tegenover een daling van 60,9% tot 59,2% in Vlaanderen. Er zijn evenwel afwijkende evoluties binnen de gewesten: Zo neemt het aandeel van Antwerpen en Halle-Vilvoorde toe tegen 2030, terwijl het aandeel van Leuven daalt.

Wat de schoolbevolking betreft, neemt het aandeel van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest toe in 2030 ten koste van het aandeel van Vlaanderen en Wallonië. De meer uitgesproken toename van het aandeel van Antwerpen, dat toeneemt van 9,0% in 2012 naar 9,8% in 2030 moet nochtans worden opgemerkt.

Tabel 5 Aandeel van de arrondissementen en de gewesten in de schoolbevolking - 2012 en 2030
%

<i>Arrondissementen</i>	2012	2030	<i>Arrondissementen</i>	2012	2030
Brussel-Hoofdstad	11,2	12,1	Nijvel	4,2	4,0
Antwerpen	9,0	9,8	Aat	0,8	0,7
Mechelen	2,8	3,0	Charleroi	4,0	3,9
Turnhout	3,7	3,6	Bergen	2,4	2,3
Hasselt	3,5	3,3	Moeskroen	0,7	0,7
Maaseik	2,0	1,8	Zinnik	1,7	1,7
Tongeren	1,6	1,5	Thuin	1,4	1,3
Aalst	2,3	2,4	Doornik	1,3	1,2
Dendermonde	1,6	1,6	Hoei	1,1	1,1
Eeklo	0,6	0,6	Luik	5,5	5,7
Gent	4,7	4,7	Verviers	2,8	2,6
Oudenaarde	1,1	1,1	Borgworm	0,7	0,8
Sint-Niklaas	2,1	2,1	Aarlen	0,6	0,6
Halle-Vilvoorde	5,9	6,1	Bastenaken	0,5	0,5
Leuven	4,3	4,1	Marche-en-Famenne	0,5	0,5
Brugge	2,3	2,0	Neufchâteau	0,6	0,6
Diksmuide	0,4	0,4	Virton	0,6	0,5
Ieper	0,9	0,8	Dinant	1,0	1,0
Kortrijk	2,4	2,3	Namen	3,0	2,9
Oostende	1,1	1,0	Philippeville	0,6	0,6
Roeselare	1,2	1,2			
Tielt	0,8	0,7			
Veurne	0,5	0,4			
<i>Gewesten</i>					
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	11,2	12,1			
Vlaanderen	54,9	54,7			
Wallonië	33,9	33,2			

Bron: PLANET v3.3

3. Hypothesen inzake vervoerskosten

Er worden drie kostencategorieën in overweging genomen in de referentieprojectie: de monetaire kosten, de tijdskosten en de milieukosten. De eerste categorie is de meest voor de hand liggende en omvat alle monetaire kosten die gedragen worden door de economische actoren (personen of ondernemingen) voor het gebruik van een vervoermiddel. De tweede categorie, de tijdskosten, verbindt een monetaire waarde aan de reisduur. De modale keuze en tijdstipkeuze⁸ van de economische actoren hangt met name af van de som van die eerste twee kostencategorieën. Het derde en laatste soort kosten betreft de milieukosten. Ze vormen a priori geen bepalend element bij een beslissing inzake transport van een individu. Ze worden a posteriori berekend op basis van de transportvraag. De milieukosten zijn afhankelijk van emissiefactoren verbonden aan elk vervoermiddel, alsook van de monetaire bepaling van de schade veroorzaakt door de emissies. De hypothesen om die drie kostencategorieën te bepalen in het kader van de referentieprojectie worden achtereenvolgens beschreven in dit hoofdstuk.

3.1. Monetaire kosten

3.1.1. Personenvervoer

De geanalyseerde transportmodi voor personen zijn de wagen, de trein, de tram, de bus, de metro, de motor, de fiets en te voet. Voor die twee laatste vervoermiddelen wordt verondersteld dat de monetaire kosten nul bedragen.

Voor het openbaar vervoer worden de monetaire kosten geraamd aan de hand van de ontvangsten en de subsidies uit de rapporten en statistieken die werden bezorgd door de transportbedrijven (TEC, De Lijn, MIVB, NMBS). In het geval van het spoorvervoer wordt er bovendien rekening gehouden met de evolutie van de energie-efficiëntie van de treinen tegen 2030 (tabel 8).

Voor de wagen en de motor draagt de gebruiker de gebruikskosten, alsook de kosten verbonden aan de aanschaf van het voertuig. Er worden meerdere gegevensbronnen gecombineerd om rekening te houden met een reeks monetaire kosten in het model: de aankoop, de verzekeringen, de technische controle, het onderhoud en de uitgaven voor de brandstof (of elektriciteit) van het voertuig, alsook verschillende bijhorende belastingen (verkeersbelasting, belasting op de inverkeersstelling, accijnzen en btw)⁹. Die kosten worden onderscheiden volgens het type aandrijving en de grootte van het voertuig. De uitgaven voor brandstof houden ook rekening met de Euronorm voor emissies¹⁰.

Er worden meer bepaald drie wagensgroottes gedefinieerd volgens de cilinderinhoud: klein (0-1400cc), gemiddeld (1401-2000cc), groot (>2000cc). Tien types aandrijving worden geanalyseerd: benzine- of dieselmotor met interne verbranding, al dan niet oplaadbare benzine- of dieselhybride, gecombineerd aardgas (CNG), vloeibaar petroleumgas (LPG), elektriciteit en waterstof (brandstofcel of interne

⁸ Onder tijdstipkeuze wordt de keuze van de periode van verplaatsing gedurende de dag verstaan (dalperiode of spitsperiode).

⁹ Met de monetaire kosten verbonden aan de parking wordt geen rekening gehouden in het model. Enkel de tijdskosten worden in aanmerking genomen.

¹⁰ Omdat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn, variëren de kosten per voertuig (uitgezonderd brandstof) niet in functie van de Euronorm.

verbrandingsmotor). Voor de niet-traditionele aandrijvingen worden de aankoopkosten gemodelleerd via bijkomende aankoopkosten ten opzichte van de traditionele aandrijvingen (benzine, diesel). Die bijkomende aankoopkosten dalen mettertijd.

De volgende delen gaan dieper in op de ontwikkelingen uit de referentieprojectie met betrekking tot de penetratiegraad van de niet-traditionele aandrijvingen, de energie-efficiëntie, en de brandstof- en elektriciteitsprijzen, die de evolutie van de toekomstige energie-uitgaven beïnvloedt.

a. Penetratiegraad van de niet-traditionele aandrijvingen

De referentieprojectie gaat uit van een stijgende penetratiegraad van alternatieve voertuigen in de aankoop van nieuwe wagens. Hun evolutie per type aandrijving (tabel 6) is gebaseerd op het referentiescenario van de energievoorzichten (PEEV) voor België tegen 2050 (FPB, 2014) en de laatste beschikbare statistieken.

Tabel 6 Aandeel van de nieuwe aandrijvingen in de aankoop van nieuwe benzine- en dieselwagens
%

Aandrijving	Benzine/diesel	2012	2020	2030
Hybride benzine - niet-herlaadbaar	Benzine	2,8	22,8	27,0
Hybride diesel - niet-herlaadbaar	Diesel	0,1	26,0	34,2
Hybride benzine - herlaadbaar	Benzine	0,2	3,0	5,0
Hybride diesel - herlaadbaar	Diesel	0,0	2,8	3,2
Elektrisch	Benzine	0,4	0,6	2,4
CNG	Benzine	0,1	0,9	0,5
LPG	Benzine	0,2	4,5	2,3
Waterstof - brandstofcel	Benzine	0,0	0,0	1,1
Waterstof - interne verbrandingsmotor	Benzine	0,0	0,0	0,0

Bronnen: FOD M&V, PEEV 2014 (referentiescenario)

b. Energie-efficiëntie

De energie-efficiëntie van wagens per type aandrijving, grootte en Euronorm wordt geraamd aan de hand van de gegevens die door de VITO (2015) zijn overgemaakt voor het referentiejaar en de hypothesen inzake de evolutie ervan. Het referentiescenario houdt meer bepaald rekening met een vermindering van het brandstofverbruik van Euro6-voertuigen tot 2020, gevolgd door een stabilisatie (tabel 7). Op die manier wordt er rekening gehouden met de doelstelling van 95g CO₂/km voor personenwagens tegen 2020.

Tabel 7 Gemiddeld brandstof- en elektriciteitsverbruik voor een nieuwe wagen per type aandrijving*

Aandrijving	Eenheid	2012	2020	2030
			(wijziging in % ten opzichte van 2012)	(wijziging in % ten opzichte van 2012)
		Euro5	Euro6	Euro6
Interne verbranding - benzine	l/100km	8,7	-10,0%	-10,0%
Interne verbranding - diesel	l/100km	6,0	-10,0%	-10,0%
Hybride niet-herlaadbaar - benzine	l/100km	6,7	-10,0%	-10,0%
Hybride niet-herlaadbaar - diesel	l/100km	4,9	-10,0%	-10,0%
Hybride herlaadbaar - benzine	l/100km	3,4	-10,0%	-10,0%
	kWh/100km	10,3	+1,5%	+1,5%
Hybride herlaadbaar - diesel	l/100km	2,3	-10,0%	-10,0%
	kWh/100km	10,3	+1,5%	+1,5%
CNG	m ³ /100km	8,7	0,0%	0,0%
LPG	l/100km	10,7	-10,0%	-10,0%
Elektrisch	kWh/100km	17,4	0,0%	0,0%

* Verbruik voor een nieuwe wagen van gemiddelde grootte.

Bronnen: VITO (2015) op basis van het COPERT-model, berekeningen FPB.

De evolutie van de energie-efficiëntie van de motorfietsen en treinen wordt voorgesteld in onderstaande tabel (tabel 8).

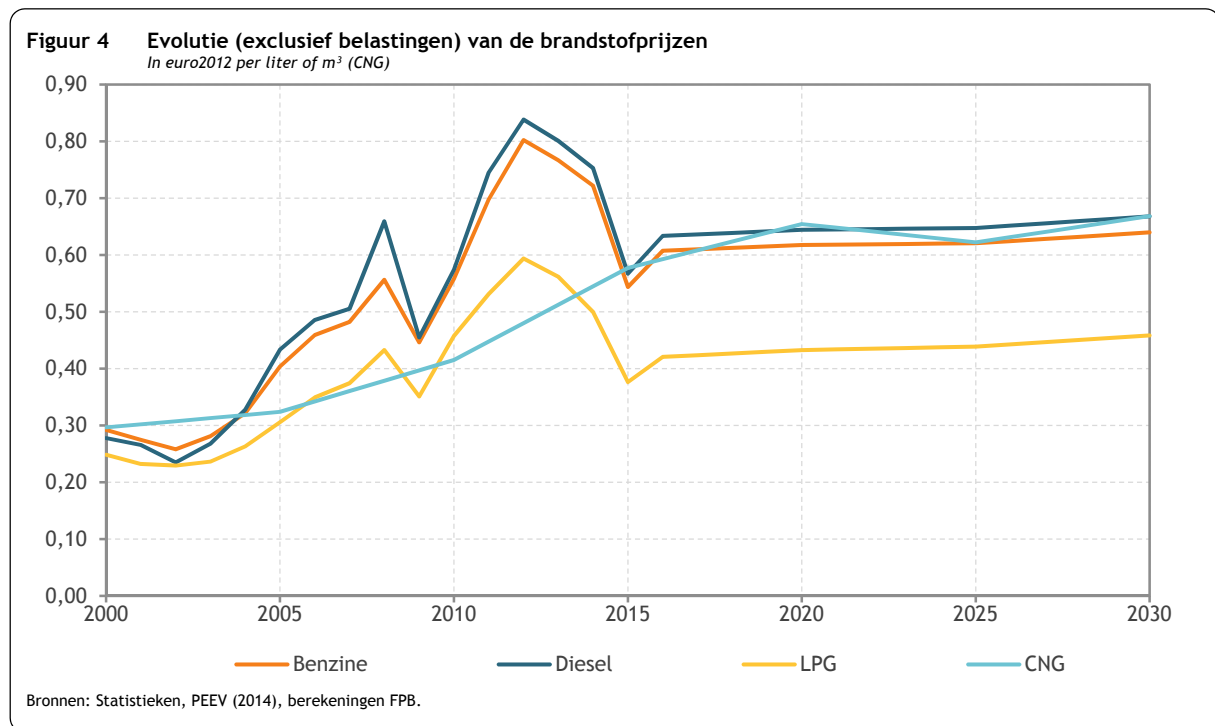
Tabel 8 Gemiddeld brandstof- en elektriciteitsverbruik voor de andere transportmodi van reizigers

		Eenheid	2012	2020	2030
				(wijziging in % ten opzichte van 2012)	(wijziging in % ten opzichte van 2012)
Motor	Benzine	l/100vkm	5,1	-6,8%	-10,2%
Trein	Diesel	l/100rkm	3,6	0,0%	0,0%
	Elektriciteit	kWh/100rkm	9,6	-4,9%	-4,9%

Bronnen: De Vlieger et al. (2011), LNE, VITO, berekeningen FPB

c. Brandstoffenprijzen

De brandstoffenprijzen bestaan uit de prijs van de producent, de distributiemarge, de accijnzen en de btw. De evolutie ervan, exclusief belastingen, combineert drie bronnen: de prijsstatistieken tot 2014, een projectie van de olieprijs in 2015 (FPB) en de hypothese inzake de evolutie van de olieprijs (en van aardgas voor CNG) die gebruikt wordt in het referentiescenario van de energievoorzichten voor België tegen 2050 (FPB, 2014). De prijsevolutie (exclusief belastingen) wordt in onderstaande figuur weergegeven.

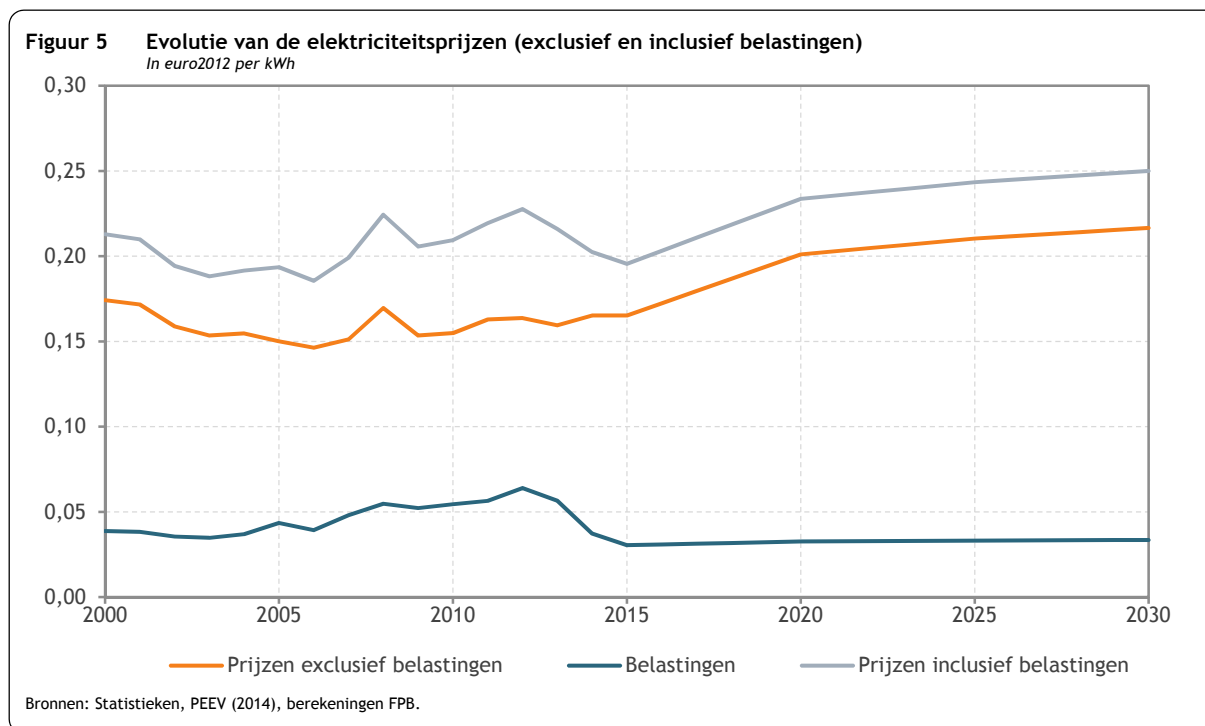


Wat de accijnzen betreft, is het referentiescenario gebaseerd op het stelsel dat op 1 januari 2015 van kracht is geworden. Zo wordt de afschaffing sinds 1 juni 2014 van de belastingstimulus voor biobrandstoffen, in aanmerking genomen. De btw bedraagt 21%.

De Working Paper 9-15 (FPB, 2015) stelt een sensitiviteitsanalyse voor over het effect van een gelijkenschakeling van de accijnzen van diesel en benzine op de transportvraag en de bijhorende uitstoot.

d. Elektriciteitsprijzen

De evolutie van de elektriciteitsprijzen berust op twee bronnen en een hypothese: de prijsstatistieken tot 2014, de prijzen exclusief belastingen in 2015 die gelijk zijn aan die van 2014 en voor de periode 2015-2030 de projecties van de elektriciteitsprijzen uit het referentiescenario van de energievoorzichten voor België tegen 2050 (FPB, 2014). De evolutie wordt in onderstaande figuur weergegeven. Ze omvat de ontwikkelingen van de prijzen exclusief belastingen, de belastingen, en de prijzen inclusief belastingen. Er wordt verondersteld dat de btw, een onderdeel van de belastingen, 6% zal blijven bedragen. Die voet is van toepassing sinds 1 april 2014.



3.1.2. Goederenvervoer

Er worden vijf transportmodi in aanmerking genomen bij de berekening van de monetaire kosten voor het goederenvervoer: het wegvervoer per vrachtwagen, het wegvervoer per bestelwagen, het spoorvervoer, het binnenvaartvervoer en het zeevervoer over korte afstand (Short Sea Shipping (SSS)).

De aan het goederenvervoer over de weg gerelateerde monetaire kosten hebben betrekking op de aankoopkosten van de voertuigen (vrachtwagens, bestelwagens) en de gebruikskosten. Zij omvatten meer bepaald de aankoop, de verzekeringen, de technische controle, het onderhoud en de brandstof, alsook verschillende bijhorende belastingen en accijnzen.

Er wordt verondersteld dat de kosten gerelateerd aan de aankoop, de verzekeringen, de technische controle en het onderhoud constant blijven in reële termen tot 2030. De brandstofuitgaven zijn afhankelijk van de evolutie van de energie-efficiëntie van de vrachtwagens en bestelwagens, die in tabel 9 wordt weergegeven. Die evolutie heeft betrekking op vrachtwagens en bestelwagens die op diesel rijden en houdt geen rekening met de verwachte hybridisatie van het wagenpark die niet gemodelleerd wordt in de huidige versie van het PLANET-model.

Wat de belastingen betreft, houdt de referentieprojectie rekening met het feit dat er vanaf 2016 zal worden afgestapt van het Eurovignetsysteem voor zware vrachtvoertuigen ten gunste van een kilometerheffing. Volgens verschillende bronnen zou de heffing schommelen tussen 7 en 20 eurocent per kilometer afhankelijk van de gewest, het gewicht van de vrachtwagen, de emissieklasse van de vrachtwagen (Euronorm), en voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, van het soort weg. In het model wordt een bedrag van 12 cent per kilometer op uniforme wijze toegepast op alle Belgische wegen. Er zijn verschillende elementen die deze keuze rechtvaardigen. Enerzijds is het PLANET-model geen regionaal model, noch een wegnetmodel en kan de toepassing van de heffing bijgevolg niet worden

beperkt tot snelwegen of variëren volgens het gewest. Anderzijds wordt er, in tegenstelling tot het wegvervoer van passagiers, geen onderscheid gemaakt in de samenstelling van het wagenpark volgens motortype of de Euronorm voor het wegvervoer van goederen.

Voor het spoorvervoer, de binnenvaart en het zeevervoer over korte afstand wordt er verondersteld dat alle kosten constant blijven in reële termen, behalve de kosten verbonden aan het brandstofverbruik en/of de elektriciteitskosten (treinen). Die laatste zijn afhankelijk van de evolutie van de energie-efficiëntie van de verschillende transportmiddelen (tabel 9). In het geval van het goederenvervoer per spoor zijn de totale kosten (brandstof en elektriciteit) ook afhankelijk van het respectievelijke aandeel van de treinen die op diesel en op elektriciteit rijden. Die aandelen worden per hypothese constant gehouden over de projectieperiode.

Tabel 9 Gemiddeld brandstof (diesel)- en elektriciteitsverbruik voor het goederenvervoer

			2012	2020 (wijziging in % ten opzichte van 2012)	2030 (wijziging in % ten opzichte van 2012)
Bestelwagen	Diesel	l/100vkm	9,7	-6,8%	-9,1%
Vrachtwagen	Diesel	l/100vkm	27,6	-7,3%	-8,2%
Binnenvaart	Diesel	l/100tkm	1,2	-3,3%	-3,6%
Trein	Diesel	l/100tkm	1,3	+0,3%	-0,4%
	Elektriciteit	kWh/100tkm	3,9	-4,9%	-4,9%

Bronnen: De Vlieger et al. (2011), LNE, berekeningen FPB

3.2. Tijdskosten

Naast de monetaire kosten verbonden aan het vervoer, wordt de modale keuze van de individuen beïnvloed door de tijdskosten van transport. Die laatste zijn afhankelijk van de waarde van de tijd en de gemiddelde snelheid over de verschillende wegennetwerken.

De tijdskosten worden meer bepaald verkregen door de verschillende componenten van de transporttijd te vermenigvuldigen met een overeenkomstige waarde van de tijd. De componenten van de tijd zijn de tijd in het voertuig, de wandel- en wachttijd, de tijd die nodig is om de voornaamste transportmodus (buiten wandelen) te bereiken, en de tijd om het voertuig te parkeren. Met uitzondering van de tijd in het voertuig, worden de overige tijdsperioden verondersteld constant te blijven over de volledige projectieperiode. De tijd in het voertuig is afhankelijk van de snelheid op het netwerk.

De volgende twee delen presenteren de hypothesen inzake de waarde van de tijd en de snelheid in de referentieprojectie.

3.2.1. Waarde van de tijd

De waarde van de tijd is het bedrag dat een individu of een onderneming wil betalen voor een tijdsbesparing of wil krijgen ter compensatie van tijdsverlies.

a. Personenvervoer

De waarden van de tijd voor het personenvervoer worden weergegeven in tabel 10. Het niveau in het referentiejaar is gebaseerd op verschillende Europese studies¹¹. Hun evolutie tegen 2030 (tabel 12) wordt geraamd aan de hand van een intertemporele elasticiteit ten opzichte van het reële bruto binnenlands product per hoofd van 0,9 voor alle bestudeerde transportmodi van personen¹². De evolutie van het bbp per hoofd is gebaseerd op de economische en demografische vooruitzichten uit het voorgaande hoofdstuk.

Tabel 10 Waarde van de tijd voor het personenvervoer volgens de transportmodus en het verplaatsingsmotief, referentiejaar (2012)
euro2012/uur

Vervoerswijze	Woon-werk	Woon-school	Andere motieven
Te voet/fiets	8,3	6,9	6,9
Wagen, motor	8,6	7,0	7,0
Trein	10,8	6,5	6,5
Bus-Tram-Metro	7,2	5,6	5,6

Bronnen: Berekeningen FPB op basis van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2013) en Bickel et al. (2006).

b. Goederenvervoer

Voor het goederenvervoer zijn de waarde van de tijd en de evolutie ervan gebaseerd op de studie van Koopmans en de Jong (2004) en aangepast om rekening te houden met de NST 2007-classificatie. De waarden voor het nationale goederenvervoer in het referentiejaar worden weergegeven in tabel 11.

Tabel 11 Waarde van de tijd voor het goederenvervoer volgens de transportmodus en de NST 2007-categorie - nationaal vervoer, referentiejaar (2012)
euro2012/ton/uur

NST 2007-categorieën	Vrachtwagens	Bestelwagens	Trein	Binnenvaart
NST01	11,2	125,2	2,2	0,2
NST02	7,4	71,0	2,2	0,2
NST03	6,2	155,5	2,2	0,2
NST04	10,0	75,4	2,2	0,2
NST07	7,0	n/a	2,2	0,2
NST08	9,8	112,8	2,2	0,2
NST09	8,4	149,5	2,2	0,2
NST10	11,5	145,9	2,2	0,2
NST12	21,0	100,6	2,2	0,2
NSTOTH	9,6	201,0	2,2	0,2

Bron: Berekeningen FPB op basis van Koopmans en de Jong (2004).

Wat de evolutie ervan betreft, stellen de auteurs van de studie voor de evolutie van de reële arbeidskosten in de vervoerssector toe te passen op het deel van de waarde van de tijd dat werkgebonden is: voor het wegvervoer is 50% van de waarde van de tijd werkgebonden, tegenover 25%

¹¹ Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2013), Bickel et al. (2006).

¹² Die hypothese steunt met name op een recent literatuuroverzicht dat stelt dat de elasticiteit van de waarde van de tijd ten opzichte van het inkomen dichter ligt bij 1 dan voorheen werd gedacht. Zie Wardman en Abrantes (2011), Fosgerau (2005), Börjesson e.a. (2012) en Swärdh (2008).

voor het spoorvervoer, de binnenvaart en het SSS-vervoer. De evolutie van de reële arbeidskosten in de transportsector is gebaseerd op de macro-economische vooruitzichten. Tabel 12 toont de evolutie van de waarde van de tijd volgens vervoerswijze.

Tabel 12 Waarde van de tijd in het kader van het personen- en goederenvervoer - wijziging ten opzichte van 2012
%

	2015	2020	2025	2030
<i>Personenvervoer</i>				
Te voet, fiets, wagen, motor, trein, bus-tram-metro	1,4	7,0	11,9	17,2
<i>Goederenvervoer</i>				
Vrachtwagen en bestelwagen	0,6	3,2	7,2	11,6
Trein	0,3	1,6	3,6	5,7
Binnenvaart, SSS	0,9	2,5	3,9	5,8

Bronnen: Berekeningen FPB op basis van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2013), Bickel et al. (2006) en Koopmans en de Jong (2004).

3.2.2. Snelheid

Om de wegcongestie en de eraan verbonden kosten te kunnen bepalen, is het belangrijk de evolutie van de snelheid te ramen op basis van de evolutie van het verkeer op het wegennet (de voertuigkilometers). In het referentiescenario wordt verondersteld dat de snelheid-verkeersstroomfunctie ongewijzigd blijft over de hele projectieperiode. De impliciete hypothese is dat de capaciteit van de wegeninfrastructuur constant blijft¹³. De snelheidsfunctie maakt een onderscheid tussen spits- en dalperiodes. De spitsperiodes komen tijdens de week overeen met de tijdstippen van 7u00 tot 9u00 en van 16u00 tot 19u00. Tijdens het weekend zijn er geen spitsperiodes. De snelheid van het wegtransport in het buitenland wordt verondersteld in dezelfde mate te veranderen als de snelheid op het Belgische wegennet.

Voor de andere transportmodi dan het goederenvervoer over de weg wordt de gemiddelde snelheid exogeen bepaald en verondersteld constant te blijven tijdens de projectieperiode. De waarden voor de andere modi dan het wegvervoer worden weergegeven in tabel 13. Ze zijn identiek in de dalperiode en de spitsperiode. Bij gebrek aan nieuwe elementen om ze bij te werken, zijn het de waarden die werden geraamd voor de laatste vooruitzichten van de transportvraag (FPB en FOD M&V 2012)).

Tabel 13 Gemiddelde snelheid voor het spoor, de binnenvaart en het zeevervoer over korte afstand
km/u

	België	Buitenland
Spoor (goederen)	30	55
Binnenvaart	10	16
Zeevervoer over korte afstand		27

Bron: PLANET v3.2.

¹³ In bijlage E wordt meer in detail besproken hoe wegcongestie wordt opgenomen in het PLANET-model.

3.3. De milieukosten

De milieukosten zijn afhankelijk van de emissies van luchtvervuilende stoffen en de waarde van de milieuschade. Dit deel geeft de hypothesen inzake emissiefactoren, de waarde van de schade en hun respectievelijke evoluties.

Bij de berekening van de emissies wordt rekening gehouden met de directe en de indirecte emissies en de niet-uitlaatemissies. Ter herinnering: een emissiefactor geeft de emissie van een pollutent per voertuigkm (vkm), tonkm (tkm) of reizigerskm (rkm). De directe emissies vinden plaats tijdens de gebruiksfase van het transportmiddel en komen overeen met de zogenaamde Tank-tot-Wiel ('Tank-to-Wheel')-emissies. De indirecte emissies zijn de zogenaamde Bron-tot-Tank ('Well-to-Tank')-emissies die vrijkomen bij de productie en het transport van (bio)brandstoffen en bij de elektriciteitsproductie. De niet-uitlaatemissies van het wegtransport zijn afkomstig van de slijtage van de banden en de remmen, de slijtage van de weg en opwaaiend stof. Bij het spoortransport worden ze veroorzaakt door de slijtage van de wielen, remmen, sporen en stroomleidingen.

Bij de berekening van de transportgerelateerde emissies wordt er daarentegen geen rekening gehouden met de emissies die veroorzaakt worden door het vrijmaken van meer grond om de voedingsgewassen te telen die nodig zijn voor de productie van biobrandstoffen. Dit proces genaamd 'indirecte verandering van het bodemgebruik' (of ILUC in het Engels voor Indirect Land Use Change) geeft aanleiding tot niet-verwaarloosbare emissies¹⁴ voor de traditionele biobrandstoffen die geproduceerd worden aan de hand van gewassen op landbouwgrond (tarwe, biet, koolzaad, enz.). Die biobrandstoffen worden ook de eerste generatie genoemd. Het zijn dit soort biobrandstoffen die momenteel in België geproduceerd worden.

De geavanceerde biobrandstoffen of tweede generatie worden, in tegenstelling tot de traditionele biobrandstoffen, geproduceerd aan de hand van nonfoodgrondstoffen (cellulosehoudende biomassa, landbouw- en bosresiduen, enz.) en hebben geen ILUC-emissies tot gevolg. Vandaar dat ze een interessantere milieubalans presenteren. Die nieuwe productiepaden van biobrandstoffen bevinden zich echter nog in de ontwikkelingsfase en grootschalige productie wordt pas tegen 2020 verwacht (ValBiom (2013)).

3.3.1. Emissiefactoren

a. Directe emissies

De transportvooruitzichten hebben betrekking op de directe emissies van de volgende pollutanten: CH₄ (methaan), CO₂ (koolstofdioxide), N₂O (distikstofmonoxide), NMVOS (andere vluchtige organische stoffen dan methaan), NO_x (stikstofoxiden), PM_{2,5} (fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer) en SO₂ (zwaveldioxide). CO₂, CH₄ en N₂O zijn de voornaamste broeikasgassen.

¹⁴ Een raming gebaseerd op de cijfers uit de Impact Assessment bij de mededeling van de Europese Commissie COM (2012) 585 final toont aan dat de ILUC-emissies respectievelijk 30% en 120% bedragen van de indirecte emissies verbonden aan de productie en het transport van bio-ethanol (gemengd met benzine) en methylvetzuur (FAME) (gemengd met diesel).

Directe emissies verbonden aan de wegmodi

De evolutie van de directe emissies van het wegvervoer hangt, onder andere, af van het aandeel biobrandstoffen in het benzine- en diesilverbruik. De hypothese inzake de evolutie van het aandeel van de biobrandstoffen (in volume) in de referentieprojectie wordt weergegeven in tabel 14. Die evolutie is afkomstig van het referentiescenario van de energievoorzichten voor België (FPB, 2014) dat veronderstelt dat, overeenkomstig de huidige wetgeving, de doelstelling van 10% hernieuwbare energiebronnen (HEB) in het energieverbruik van het vervoer behaald zal worden tegen 2020.

Tabel 14 Aandeel van de biobrandstoffen in het benzine- en diesilverbruik
% in volume (liter)

	2012	2020	2030
Benzine	5,8	11,5	12,1
Diesel	4,6	10,4	10,8

Bronnen: waarnemingen tot 2014 (Eurostat), PEEV2014 (referentiescenario) voor de projectie.

De voor het vervoer relevante hernieuwbare energiebronnen omvatten niet alleen de biobrandstoffen (van de eerste of tweede generatie), maar ook elektriciteit op basis van HEB die zowel voor het wegvervoer (elektrische voertuigen, hybride herlaadbaar) als voor het spoorvervoer in ruime zin (trein, tram, metro) worden gebruikt. De biobrandstoffen en elektriciteit geven geen aanleiding tot directe emissies.

De volgende tabel toont de directe emissiefactoren van de voornaamste pollutanten (CO₂, NO_x en PM_{2,5}) verbonden aan een nieuwe wagen per type aandrijving. Het dalend verloop van de emissiefactoren voor plaatselijke pollutanten (NO_x en PM_{2,5}) houdt verband met de wettelijke verplichting om steeds meer milieuvriendelijke wagens te produceren (Euronorm). Er wordt met name een forse daling verwacht voor dieselwagens tegen 2030 (strengere Euro6-norm). Die aandrijvingen vormen de hoofdbron van dat soort emissies. De daling van CO₂-emissies hangt samen met de in het vorige deel beschreven verbetering van de energie-efficiëntie (tabel 7).

Tabel 15 Directe emissiefactoren voor een nieuwe wagen per type aandrijving*

Polluent	Aandrijving	Eenheid	2012	2020		2030	
				(wijziging in % ten opzichte van 2012)		(wijziging in % ten opzichte van 2012)	
			Euro5	Euro6	Euro6	Euro6	Euro6
CO ₂	Interne verbranding - benzine	g/vkm	205	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
	Interne verbranding - diesel	g/vkm	165	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
	Hybride niet-herlaadbaar - benzine	g/vkm	157	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
	Hybride niet-herlaadbaar - diesel	g/vkm	134	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
	Hybride herlaadbaar - benzine	g/vkm	80	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
	Hybride herlaadbaar - diesel	g/vkm	62	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
	CNG	g/vkm	168	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	LPG	g/vkm	178	-10,0%	-10,0%	-10,0%	-10,0%
NO _x	Interne verbranding - benzine	g/100vkm	3,8	+5,5%	+5,5%	+5,5%	+5,5%
	Interne verbranding - diesel	g/100vkm	61,9	-64,9%	-64,9%	-64,9%	-64,9%
	Hybride niet-herlaadbaar - benzine	g/100vkm	2,6	+5,5%	+5,5%	+5,5%	+5,5%
	Hybride niet-herlaadbaar - diesel	g/100vkm	50,7	-64,9%	-64,9%	-64,9%	-64,9%
	Hybride herlaadbaar - benzine	g/100vkm	1,4	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Hybride herlaadbaar - diesel	g/100vkm	25,4	-66,1%	-66,1%	-66,1%	-66,1%
	CNG	g/100vkm	4,6	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%
	LPG	g/100vkm	4,6	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PM _{2,5}	Interne verbranding - benzine	g/100vkm	0,15	+2,9%	+2,9%	+2,9%	+2,9%
	Interne verbranding - diesel	g/100vkm	0,27	-30,5%	-30,5%	-30,5%	-30,5%
	Hybride niet-herlaadbaar - benzine	g/100vkm	0,12	+2,4%	+2,4%	+2,4%	+2,4%
	Hybride niet-herlaadbaar - diesel	g/100vkm	0,21	-31,2%	-31,2%	-31,2%	-31,2%
	Hybride herlaadbaar - benzine	g/100vkm	0,03	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Hybride herlaadbaar - diesel	g/100vkm	0,19	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	CNG	g/100vkm	0,11	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	LPG	g/100vkm	0,11	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

* Indirecte emissiefactoren voor een nieuwe wagen van gemiddelde grootte; exclusief de impact van biobrandstoffen

Bronnen: VITO op basis van COPERT en berekeningen FPB.

Opmerking: de directe emissiefactoren berekend door VITO zijn gebaseerd op het effectieve brandstofverbruik en niet op het brandstofverbruik zoals aangegeven door de wagenbouwers.

De gemiddelde directe emissiefactoren voor de andere transportmodi over de weg (motor, bus, bestelwagen en vrachtwagen) worden weergegeven in de volgende tabel (tabel 16).

Tabel 16 Gemiddelde directe emissiefactoren voor het wegvervoer, exclusief wagens

Polluent	Type voertuig	Eenheid	2012	2020 (wijziging in % ten opzichte van 2012)	2030 (wijziging in % ten opzichte van 2012)
CO ₂	Motor	g/vkm	120	-6,8%	-10,2%
	Bus	g/vkm	835	-2,5%	-3,5%
	Bestelwagen	g/vkm	267	-6,8%	-9,1%
	Vrachtwagen	g/vkm	756	-7,3%	-8,2%
NO _x	Motor	g/100vkm	26,3	-10,6%	-14,7%
	Bus	g/100vkm	685,1	-71,3%	-94,7%
	Bestelwagen	g/100vkm	99,8	-39,5%	-61,5%
	Vrachtwagen	g/100vkm	461,1	-82,0%	-94,3%
PM _{2,5}	Motor	g/100vkm	1,11	-32,8%	-46,6%
	Bus	g/100vkm	9,98	-75,0%	-94,0%
	Bestelwagen	g/100vkm	7,27	-51,6%	-66,5%
	Vrachtwagen	g/100vkm	8,65	-82,0%	-93,6%

Bronnen: VITO en berekeningen FPB.

Opmerking: in het referentiescenario wordt ervan uitgegaan dat er geen alternatieve aandrijving is voor de bussen. De daling van de emissies is louter het gevolg van de verbetering van de energie-efficiëntie van de bussen die op diesel rijden.

De evolutie van de directe emissiefactoren van CO₂ is in lijn met de evolutie van het hierboven beschreven brandstofverbruik (tabel 8 en tabel 9).

Wat de twee andere polluenten betreft (NO_x, PM_{2,5}), dalen de directe emissiefactoren fors tegen 2030 voor de bussen, vrachtwagens en bestelwagens die per hypothese enkel op diesel rijden. De daling is veel minder uitgesproken voor de motors (benzine).

Directe emissies verbonden aan de andere modi dan het wegvervoer

Tabel 17 toont de directe emissiefactoren van CO₂, NO_x en PM_{2,5} verbonden aan het transport per spoor en per binnenvaartschip. De directe emissies van het spoorvervoer zijn uitsluitend afkomstig van dieseltreinen. Elektrische treinen geven enkel aanleiding tot indirecte emissies en niet-uitlaatmissies. Er moet worden opgemerkt dat de in tabel 17 weergegeven directe emissiefactoren voor de trein gelden voor alle reizigerskm of tonkm afgelegd met de trein. Ze houden met andere woorden rekening met het aandeel van de dieseltreinen in de vraag naar het personen- en goederenvervoer per spoor. De daling van de directe emissiefactoren van CO₂ is in lijn met de evolutie van het in het vorige deel beschreven dieselverbruik. Er dient voor ogen te worden gehouden dat voor het spoor en de binnenvaart geen rekening wordt gehouden met biobrandstoffen. Voor de andere polluenten doet de grootste daling van de emissiefactoren zich voor tussen 2012 en 2020 en stabiliseert ze zich vervolgens.

Tabel 17 Gemiddelde directe emissiefactoren voor het spoorvervoer en de binnenvaart

Polluent	Type voertuig	Eenheid	2012	2020 (wijziging in % ten opzichte van 2012)	2030 (wijziging in % ten opzichte van 2012)
CO ₂	Binnenvaart	g/tkm	32	-3,3%	-3,6%
	Treinen - goederen	g/tkm	7	+0,3%	-0,4%
	Treinen - personen	g/rkm	4	0,0%	0,0%
NO _x	Binnenvaart	g/100tkm	43,6	-22,5%	-30,4%
	Treinen - goederen	g/100tkm	12,7	-3,1%	-7,4%
	Treinen - personen	g/100rkm	4,0	-75,6%	-75,6%
PM _{2,5}	Binnenvaart	g/100tkm	1,33	-24,0%	-31,6%
	Treinen - goederen	g/100tkm	0,31	+0,3%	-0,4%
	Treinen - personen	g/100rkm	0,06	-82,2%	-82,2%

Bronnen: De Vlieger et al. (2011), LNE, berekeningen FPB

b. Indirecte emissiefactoren

Emissies verbonden aan de elektriciteitsproductie

De indirecte emissies verbonden aan de elektriciteitsproductie (CO₂, NO_x, PM_{2,5}, SO₂) voor het transport zijn afhankelijk van het elektriciteitsverbruik van de verschillende transportmodi en van de structuur van de elektriciteitsproductie. Die emissies zijn van belang voor twee vervoermiddelen: de trein en de wagen.

Voor wagens houdt de referentieprojectie rekening met een matige maar gestage elektrificatie van het wagenpark tegen 2030. De penetratiegraad van elektrische wagens (hybride herlaadbaar of volledig elektrisch) wordt weergegeven in tabel 6. Het elektriciteitsverbruik van wagens wordt weergegeven in tabel 7 supra en dat van de trein in tabellen tabel 8 en tabel 9.

Wat de structuur van de elektriciteitsproductie betreft, zijn de hypothesen afkomstig van de laatste energievoorzichten van het Federaal Planbureau (FPB, 2014). Het referentiescenario (REF) werd gebruikt bij de berekening van de indirecte emissiefactoren (tabel 18).

Tabel 18 Indirecte emissiefactoren verbonden aan de elektriciteitsproductie
g/kWh

Polluent	Scenario	2012	2020	2030
CO ₂	REF	175	129	176
NO _x	REF	0,13	0,12	0,13
PM _{2,5}	REF	0,02	0,01	0,01
SO ₂	REF	0,04	0,02	0,02

Bron: PEEV(2014).

De energiemix die dit referentiescenario kenmerkt, houdt rekening met het geleidelijk afbouwen van kernenergie (zoals voorzien door de wet van 2008) en het gebrek aan investeringen in nieuwe steenkoolcentrales. Vandaar dat de energiemix tegen 2030 voornamelijk bestaat uit hernieuwbare energiebronnen en aardgas (respectievelijk 46% en 49% van de totale elektriciteitsproductie). Het groeiend aandeel van fossiele energie (voornamelijk aardgas) in de energiemix na 2025 verklaart de toename van de indirecte emissiefactoren tussen 2020 en 2030 (voornamelijk voor CO₂). Er wordt op

gewezen dat na 2025 een niet-verwaarloosbaar deel (20%) van de Belgische elektriciteitsproductie gedekt zou worden door invoer uit het buitenland. De in tabel 18 weergegeven keuze van de indirecte emissiefactoren veronderstelt impliciet dat de energiemix met betrekking tot ingevoerde elektriciteit vergelijkbaar is met de Belgische energiemix.

Emissies verbonden aan de productie en het transport van brandstoffen

Er zijn vijf polluenten die geanalyseerd worden in het kader van de indirecte emissies: broeikasgasemissies, NO_x, SO₂, PM₁₀ (fijn stof met een diameter kleiner dan 10 micrometer) en VOS (vluchtige organische stoffen). De indirecte emissies voor benzine en diesel worden berekend aan de hand van de STREAM-studie (2015)¹⁵ en worden weergegeven in tabel 19. De andere indirecte emissies dan de broeikasgasemissies zijn afkomstig van dezelfde bron en worden weergegeven in tabel 20. De daarmee overeenkomende emissiefactoren worden verondersteld constant te blijven over de volledige projectieperiode.

Tabel 19 Indirecte emissiefactoren verbonden aan de productie en het transport van benzine en diesel
g/liter

	Broeikasgassen (CO ₂ -eq)	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	VOS
Benzine	458	1,4	4,2	0,1	3,0
Diesel	572	1,2	3,6	0,1	2,7

Bron: STREAM (2015).

De indirecte emissiefactoren van de broeikasgassen die in tabel 20 worden weergegeven voor de biobrandstoffen (bio-ethanol, biodiesel) omvatten de emissies die geproduceerd worden tijdens het kweken van grondstoffen, het productieproces van biobrandstoffen, het transport en de distributie. Voor elk van die fases zijn de broeikasgasemissies afhankelijk van het productiepad en het soort biobrandstof. In een context waarin het wettelijk kader inzake biobrandstoffen voortdurend verandert, is het moeilijk de toekomstige evolutie van het aandeel van de verschillende productiepaden te evalueren. Vandaar dat wordt verondersteld dat de indirecte emissiefactoren, die worden berekend op basis van de huidige situatie, constant blijven over de volledige bestudeerde periode¹⁶.

Voor de fase 'grondstoffenkweek' berust de berekening op de cijfers die de Gewesten¹⁷ in 2010 aan de Europese Commissie hebben overgemaakt in overeenstemming met artikel 19 van Richtlijn 2009/28/EG inzake de bevordering van hernieuwbare energiebronnen. Voor de fases 'productie, transport en distributie', werden de standaardwaarden gebruikt die in bijlage V bij Richtlijn 2009/29/EG voor de in België aangenomen paden werden voorgesteld. De in tabel 20 gerapporteerde waarden van de broeikasgassen zijn vergelijkbaar met die uit de STREAM-studie (2015).

¹⁵ Studie naar TRansportEmissies van Alle Modaliteiten - Emissiekentallen 2011.

¹⁶ Die hypothese is waarschijnlijk realistisch tegen 2020 waar we geen grote doorbraak zouden zien van biobrandstoffen van de tweede generatie die bij de productie minder broeikasgassen uitstoten. Die hypothese is zeker minder realistisch tegen 2030 en leidt tot een overschatting van de indirecte emissies verbonden aan de productie van biobrandstoffen.

¹⁷ 'Report on the calculation of emissions caused by the cultivation of crops for the production of biofuels', Vlaamse overheid, maart 2010. 'Report on greenhouse gas emissions resulting from the cultivation of agricultural raw materials for biofuel production', Waals Agentschap voor Lucht en Klimaat, maart 2010.

Tabel 20 Indirecte emissiefactoren verbonden aan de productie en het transport van biobrandstoffen
g/liter

	Broeikasgassen (CO ₂ -eq)	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	VOS
Biodiesel	1486	1,7	0,9	0,3	2,1
Bio-ethanol	764	2,9	4,0	0,5	3,1

Opmerking: CO₂-eq. = CO₂-equivalent.

Bron: STREAM (2015).

Een belangrijke bemerking is dat de bovenstaande cijfers geen rekening houden met de impact van de biobrandstoffen op het bodemgebruik (ILUC). Die impact is vooral van belang in termen van broeikasgasemissies en voor de biobrandstoffen van de eerste generatie (die momenteel in België geproduceerd worden). Ter informatie: de STREAM-studie (2015) evalueert de indirecte emissies die overeenkomen met ongeveer 1200 g/liter voor biodiesel en met ongeveer 260 g/liter voor bio-ethanol.

c. Niet-uitlaatemissies

Tabel 21 toont de factoren van de niet-uitlaatemissies verbonden aan de verschillende transportmodi in het referentiescenario. Ter herinnering: de niet-uitlaatemissies van het wegtransport worden veroorzaakt door de slijtage van de banden en de remmen, de slijtage van de weg en opwaaiend stof. Bij het spoortransport zijn ze afkomstig van de slijtage van de wielen, remmen, sporen en stroomleidingen.

Tabel 21 Factoren van de niet-uitlaatemissies

Transportmodus	Eenheid	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}
Wagen	g/100vkm	3,3	2,1	1,2
Motor	g/100vkm	1,4	0,9	0,5
Bus	g/100vkm	15,4	9,7	5,2
Trein - personen	g/100rkm	12,1	4,9	2,9
Bestelwagen	g/100vkm	4,4	2,9	1,6
Vrachtwagen	g/100vkm	15,4	9,7	5,2
Trein - goederen	g/100tkm	2,3	0,9	0,6

TSP = Total Suspended Particles; PM_{2,5} (resp. PM₁₀) = fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5 (resp. 10) duizendsten van een millimeter.

Bronnen: VITO, De Vlieger et al. (2011).

3.3.2. Monetaire bepaling van de schade van de emissies

De valorisatie van de schade veroorzaakt door de emissies gebeurt via de evaluatie van de externe marginale kosten van de luchtverontreiniging (SO₂, NO_x, NMVOS, PM) en van de klimaatverandering (CO₂, CH₄, N₂O). De externe marginale kosten vertegenwoordigen de kosten verbonden aan een bijkomende voertuigkm die niet in aanmerking wordt genomen in de beslissing van de bestuurder. Die kosten worden gedragen door de maatschappij. De in die vooruitzichten gebruikte valorisatie van de luchtverontreiniging en de klimaatverandering is afkomstig van een analyse van Maibach et al. (2008), die werd uitgevoerd in het kader van de impactstudie (2008)¹⁸. Ze omvatten voornamelijk de impact op de gezondheid en de materiële schade.

¹⁸ Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport.

Tabel 22 toont de monetaire waarde van de schade verbonden aan de luchtverontreiniging en de klimaatverandering per type pollutant. De stijgende evolutie van de monetaire waarde van lokale pollutanten wordt voornamelijk verklaard door de evolutie van het bbp per inwoner.

Tabel 22 De monetaire waarde van de schade verbonden aan de luchtverontreiniging en de klimaatverandering
euro2012/ ton

	Polluenten	Emissies	2012	2020	2030
Lokale pollutanten	PM _{2,5}	Direct/niet-uitlaat	146092	157914	174795
	PM ₁₀	Indirect	18452	19945	22077
	NO _x	Direct/indirect	7160	7740	8567
	SO ₂	Direct/indirect	15147	16373	18123
	NMVOS	Direct/indirect	3442	3721	4118
BKG (CO ₂ -equivalent)	Laag	Direct + indirect	10	18	23
	Centraal	Direct + indirect	31	42	58
	Hoog	Direct + indirect	55	74	106

Bronnen: berekeningen FPB aan de hand van Maibach et al. (2008).

De monetaire waarde van de schade verbonden aan de klimaatverandering (CO₂, CH₄, N₂O) wordt weergegeven volgens drie hypothesen: laag, centraal en hoog, wat het mogelijk maakt gevoeligheidsanalyses uit te voeren. De aanbevolen waarden uit de studie van Maibach et al. (2008) tegen 2030 zijn gebaseerd op de toekomstige ontwikkelingskosten en de evolutie van het door de regeringen gevoerde klimaatbeleid.

4. Referentieprojectie van het personenvervoer

Dit hoofdstuk geeft verschillende indicatoren die het mogelijk maken de vraag naar het personenvervoer tegen 2030 te kenmerken. In het eerste deel wordt er dieper ingegaan op de evolutie van het totaal aantal trajecten volgens verplaatsingsmotief: 'woon-werk', 'woon-school' en 'andere motieven'. Die laatste betreffen verplaatsingen voor vrije tijd, boodschappen, vakantie, persoonlijke redenen,... Ze vertegenwoordigen meer dan 70% van de verplaatsingen van personen. Het tweede deel beschrijft de geografische verdeling van de trajecten volgens oorsprong en bestemming (hetzelfde arrondissement, aangrenzend arrondissement, overige) voor de woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen. In derde instantie wordt de evolutie van het aantal reizigerskm getoond. Die omvat de evolutie van het totaal aantal reizigerskm en de evolutie per verplaatsingsmotief. Vervolgens wordt de modale verdeling ervan tussen de verschillende vervoerswijzen voorgesteld, alsook de keuze van de periode van verplaatsing voor het wegvervoer. De laatste indicatoren beschrijven de evolutie van het aantal voertuigkm afgelegd op de Belgische wegen volgens de periode van verplaatsing en volgens type aandrijving en grootte voor de wagens.

4.1. Aantal trajecten

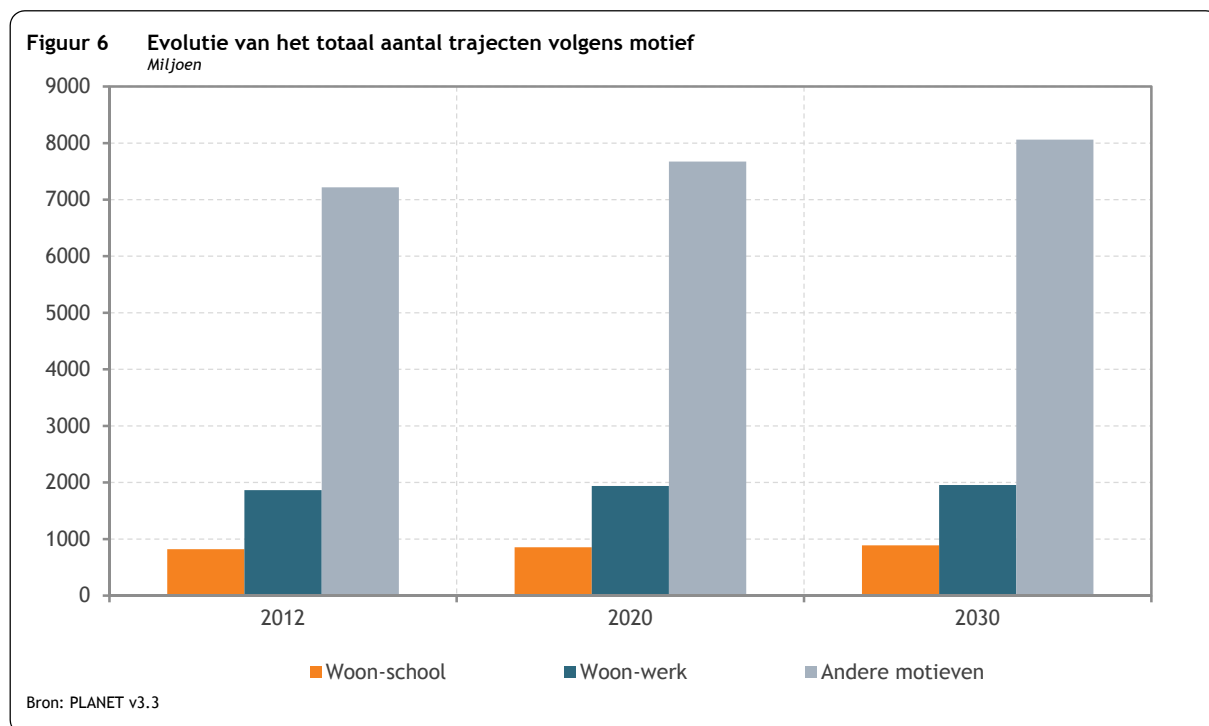
Het aantal trajecten voor alle verplaatsingsmotieven bedraagt 9,9 miljard in 2012. Volgens de referentieprojectie bedraagt dat aantal 10,9 miljard tegen 2030, of een toename met 10% over de hele periode (gemiddelde jaarlijkse groei van 0,5%). Ter vergelijking: de gemiddelde jaarlijkse bbp-groei over dezelfde periode bedraagt 1,4%, en die van de bevolking 0,4%. Die evolutie wordt vooral verklaard door de stijging van het aantal trips voor 'andere motieven' (+12%) en, in mindere mate, door een stijging van het aantal woon-werktrips (+5%) en woon-schooltrips (+8%).

De evolutie van het aantal trajecten per verplaatsingsmotief wordt weergegeven in figuur 6. De 'andere motieven' vertegenwoordigen 73% van het aantal trajecten in 2012 en 74% in 2030. Het aantal trajecten stijgt van 7,2 tot 8,1 miljard tussen 2012 en 2030. De woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen bedragen respectievelijk 1,9 en 0,8 miljard trajecten in 2012 (of 19% en 8% van de trajecten). Ze bedragen respectievelijk 2,0 en 0,9 miljard trajecten in 2030 (of 18% en 8% van de trajecten).

De gemiddelde jaarlijkse groei van de woon-werktrajecten bedraagt 0,3% en die van de woon-schooltrajecten 0,4%. Die evoluties houden verband met de evolutie van de werkende beroepsbevolking en de schoolgaande bevolking. De gemiddelde jaarlijkse toename van de woon-werkverplaatsingen (respectievelijk woon-schoolverplaatsingen) stemt zo overeen met de gemiddelde jaarlijkse groei van de werkende beroepsbevolking (respectievelijk de schoolgaande bevolking) die in hoofdstuk 2 wordt beschreven.

De gemiddelde jaarlijkse groei van het aantal trajecten voor 'andere motieven' bedraagt 0,6%. Die evolutie wordt verklaard door de bevolkingsgroei (volgens geslacht, leeftijd, en sociaaleconomische status en het gewest), maar ook door de evolutie van het bbp per inwoner en de gegeneraliseerde

transportkosten¹⁹. Het aantal trajecten voor 'andere motieven' evolueert meer bepaald positief met de bevolkingsgroei en de evolutie van het bbp per inwoner. Omgekeerd evolueert het negatief ten opzichte van de evolutie van de gemiddelde gegeneraliseerde kosten voor het personenvervoer: een stijging van de gegeneraliseerde kosten leidt tot een daling van het aantal trajecten via een negatieve elasticiteit.



4.2. Geografische verdeling van de trajecten

Bij gebrek aan statistieken voor de 'andere motieven' wordt de geografische verdeling van de afgelegde trajecten enkel bestudeerd voor de woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen. Ze wordt weergegeven in figuur 7 voor de jaren 2012 en 2030. Er worden drie trajectcategorieën onderscheiden: trajecten binnen eenzelfde arrondissement, trajecten naar een aangrenzend arrondissement en de overige trajecten. De trajecten binnen eenzelfde arrondissement overheersen, ongeacht het motief of jaar. Het aandeel van trajecten binnen eenzelfde arrondissement is groter voor woon-schoolverplaatsingen (87% in 2012) dan voor woon-werkverplaatsingen (66% in 2012). Dat aandeel neemt af tussen 2012 en 2030 voor de twee bestudeerde motieven en daalt tot respectievelijk 85% en 64% van de trajecten in 2030, wat zich vertaalt in een trend om meer trajecten tussen arrondissementen af te leggen. Die ontwikkeling wordt voornamelijk verklaard door de evolutie van de beroeps- en schoolbevolking en door de evolutie van de arbeidsplaatsen per arrondissement.

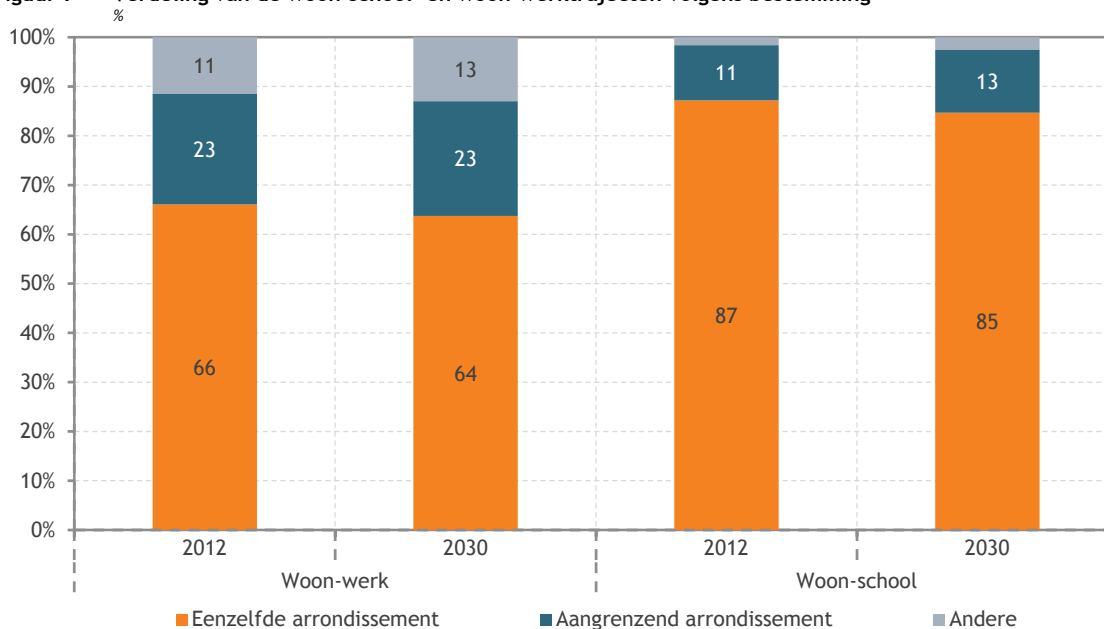
¹⁹ De gegeneraliseerde transportkosten zijn gelijk aan de som van de monetaire kosten en de tijdskosten (de hypothesen inzake die twee kostencategorieën worden besproken in hoofdstuk 3).

Methodologische nota 2

Geografische verdeling van de trajecten

De geografische verdeling van de woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen wordt bestudeerd aan de hand van een zwaartekrachtmodel. Dat type model maakt het mogelijk, voor elk projectiejaar, een oorsprong-bestemmingsmatrix te ramen. De oorsprong-bestemmingsmatrix in jaar t voor de woon-werkverplaatsingen is afhankelijk van de volgende variabelen: de gegeneraliseerde transportkosten in jaar t-1, het aantal actieve werknemers per arrondissement (woonplaats van de werknemer) in jaar t en het aantal arbeidsplaatsen per arrondissement in jaar t. De oorsprong-bestemmingsmatrix in jaar t voor de woon-schoolverplaatsingen is afhankelijk van de volgende variabelen: de gegeneraliseerde transportkosten in jaar t-1 en het aantal studenten per arrondissement (woonplaats van de student). Bovendien houdt het zwaartekrachtmodel, voor woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen, rekening met het effect van de taalbarrière. Empirisch gezien is het effect van die barrière enkel significant voor de verplaatsingen tussen Vlaanderen en Wallonië.

Figuur 7 Verdeling van de woon-school- en woon-werktrajecten volgens bestemming



Bron: PLANET v3.3

4.3. Reizigerskilometer

De evolutie van het aantal reizigerskm is niet enkel afhankelijk van het aantal verplaatsingen dat beschreven wordt in de vorige delen, maar ook van de gemiddelde afgelegde afstanden.

Volgens de referentieprojectie stijgt het totaal aantal reizigerskm van 138,1 miljard in 2012 tot 153,5 miljard in 2030, of een toename van 11% (gemiddelde jaarlijkse groei van 0,6%). De groei van het aantal reizigerskm is iets groter dan de evolutie van het totaal aantal trajecten (+10%). Die evolutie wordt verklaard door de evolutie van de gemiddelde afstand per traject die, voor alle motieven samen, matig toeneemt in de tijd (tabel 23). Achter die evolutie gaan echter contrasterende evoluties van de afstanden per motief schuil: terwijl de gemiddelde afstand voor de woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen met respectievelijk 5% en 8% stijgt tijdens de periode 2012-2030, daalt die voor de 'andere motieven' met

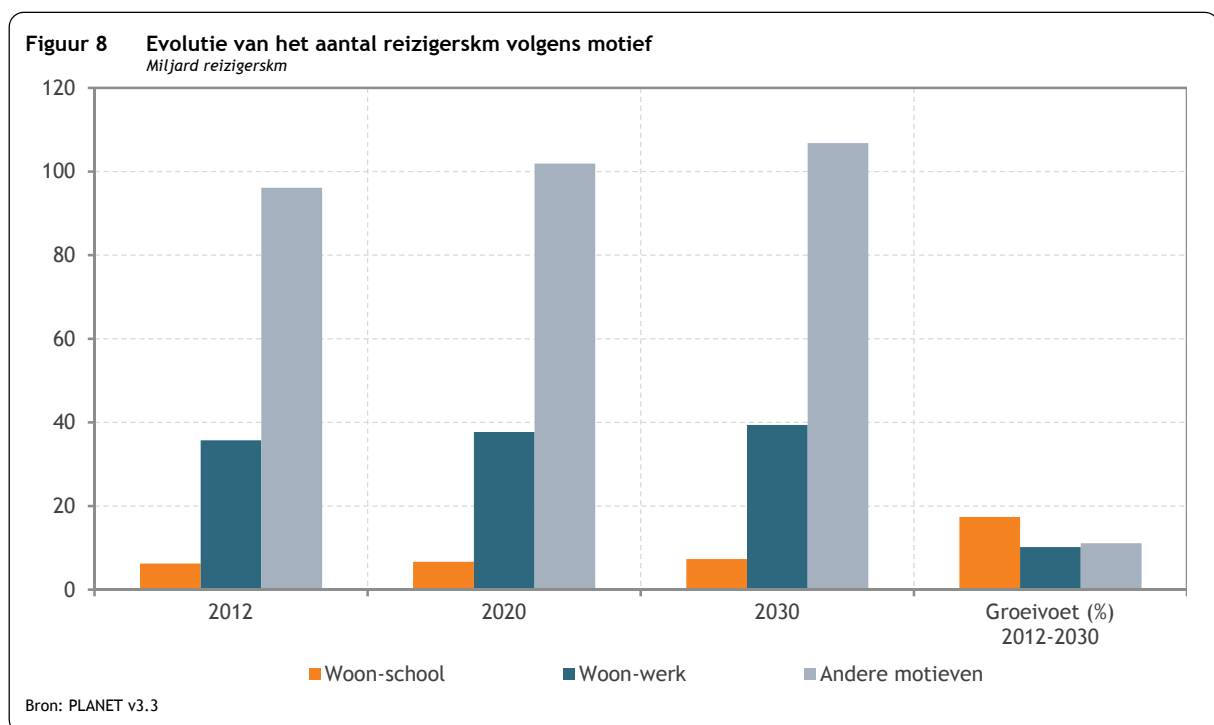
1%. Die daling wordt verklaard door de toename van de gegeneraliseerde transportkosten waardoor de afgelegde afstand kleiner wordt. Voor de woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen wordt de toename van de gegeneraliseerde kosten geneutraliseerd door de evolutie van de vertrek- en aankomstpunten van de verplaatsingen, waardoor de gemiddelde afgelegde afstand groter wordt tegen 2030 (meer trajecten tussen arrondissementen, zie vorig deel).

Tabel 23 Gemiddelde afstand per traject

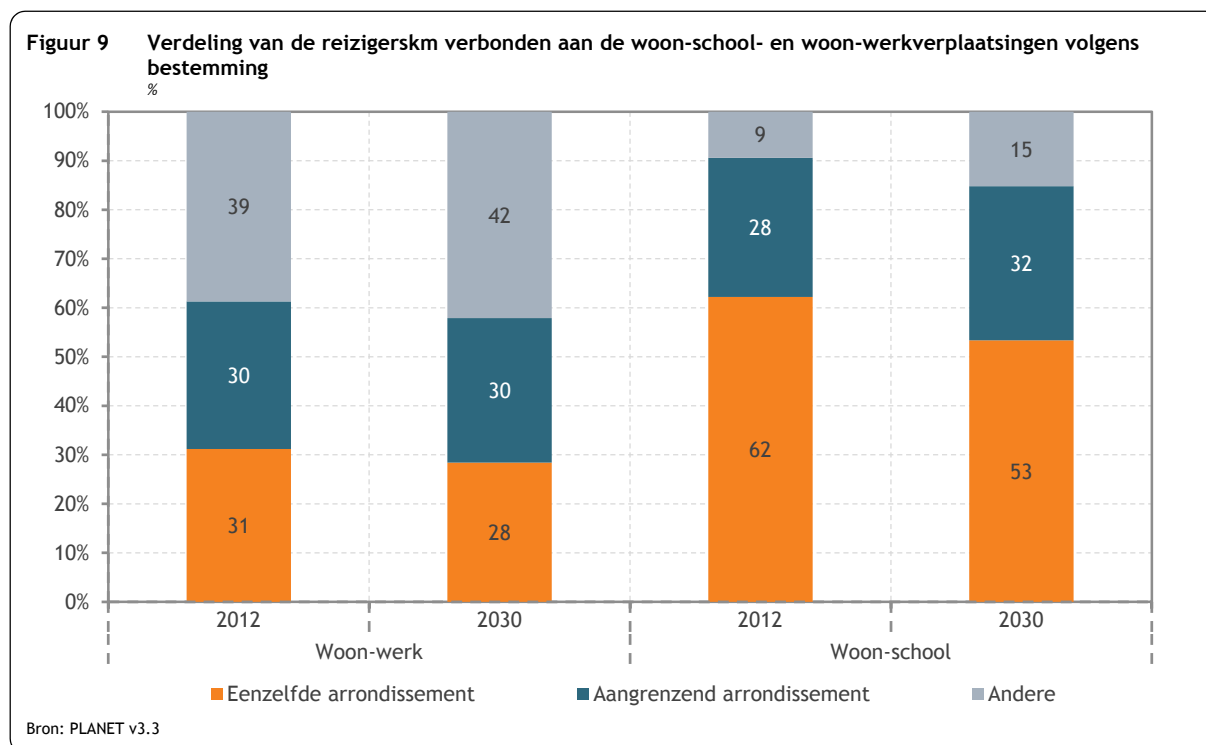
	km/traject 2012	Wijziging in % ten opzichte van 2012	
		2020	2030
Woon-werk	19,2	+1,6%	+5,2%
Woon-school	7,6	+2,7%	+8,4%
Andere motieven	13,3	-0,3%	-0,5%
Alle motieven samen	13,9	+0,2%	+1,0%

Bron: PLANET v3.3

Figuur 8 toont de evolutie van de reizigerskm volgens verplaatsingsmotief. Het aantal reizigerskm voor 'andere motieven' stijgt van 96,1 tot 106,8 miljard tussen 2012 en 2030, of een toename met 11% (gemiddelde jaarlijkse groei van 0,6%). Ze vertegenwoordigen het merendeel van de afgelegde reizigerskm in België met een aandeel van 70% in 2012 en 2030. De reizigerskm voor de woon-werkverplaatsingen komen op de tweede plaats in de totale reizigerskm met een aandeel van 26% in 2012 en 2030. Ze bedragen 35,7 miljard in 2012 en 39,4 miljard in 2030, of een stijging van 10% (of een gemiddelde jaarlijkse groei van 0,5%). De woon-schoolverplaatsingen stijgen van 6,2 tot 7,3 miljard reizigerskm tijdens de bestudeerde periode. Ze laten de sterkste stijging optekenen: +17% (of gemiddeld +0,9% per jaar) en vertegenwoordigen 5% van de totale reizigerskm in 2012 en 2030. Dat aandeel is minder groot dan het aandeel van de woon-schoolverplaatsingen in het totaal aantal trajecten, aangezien de gemiddelde afgelegde afstand per traject voor dat soort verplaatsing twee keer minder groot is dan voor de twee andere motieven (tabel 23).



De evolutie van de verdeling van het aantal reizigerskm volgens bestemming wordt in figuur 9 weergegeven voor de woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen. Het effect van de afstand komt tot uiting in een minder dominante positie van de reizigerskm binnen eenzelfde arrondissement (ten opzichte van het aantal trajecten, figuur 7), ongeacht het motief en het bestudeerde jaar. De gemiddelde afgelegde afstand binnen eenzelfde arrondissement is immers kleiner dan die naar een aangrenzend arrondissement en ook kleiner dan die naar een niet-aangrenzend arrondissement²⁰.



4.4. Keuze van de wijze en de periode van verplaatsing

Er worden meerdere vervoermiddelen geanalyseerd in het kader van de verplaatsingen van personen: de auto, de motor, de trein, de tram, de bus, de metro en het niet-gemotoriseerd vervoer (te voet en per fiets). Voor het vervoer per auto wordt er een onderscheid gemaakt tussen de wagen vanuit het standpunt van de bestuurder (hierna 'wagen als bestuurder') en de wagen vanuit het standpunt van de passagier (hierna 'wagen als passagier'). Naast de modale keuze wordt er ook een keuze gemaakt tussen verplaatsingen tijdens de spits²¹- of de daluren. De modale keuze en de tijdstipkeuze worden bepaald op basis van de gegeneraliseerde transportkosten en van de kenmerken van de vraag naar personenvervoer.

²⁰ Er moet worden opgemerkt dat, als gevolg van methodologische beperkingen, de opwaartse evolutie van het aantal woon-schoolverplaatsingen tussen arrondissementen overgewaardeerd is. De impact is des te meer zichtbaar op de evolutie van het aandeel reizigerskm tussen niet-aangrenzende arrondissementen, aangezien de gemiddelde afstand groter is voor die trajecten. Gezien het beperkte aandeel van de reizigerskm voor woon-schoolverplaatsingen in de totale reizigerskm (zie figuur 8), is het totale effect van die vertekende evolutie marginaal.

²¹ Ter herinnering: de spitsperiodes komen tijdens de week overeen met de tijdstippen van 7u00 tot 9u00 en van 16u00 tot 19u00. Tijdens het weekend zijn er geen spitsperiodes.

4.4.1. Keuze van de wijze van verplaatsing

Gelet op het belang van de gegeneraliseerde transportkosten bij de modale keuze, wordt de evolutie ervan volgens transportmiddel weergegeven in tabel 24. Ook het aandeel van de monetaire kosten in de gegeneraliseerde kosten wordt weergegeven. Beide gegevens maken een beter begrip mogelijk van de hieronder beschreven modale verdeling en de evolutie ervan.

De evolutie van de gegeneraliseerde transportkosten is afhankelijk van de evolutie van de monetaire kosten en de tijdskosten. De monetaire kosten verschillen naargelang de vervoerswijze en het verplaatsingsmotief. We denken in het bijzonder aan de maatschappijen voor openbaar vervoer die specifieke tarieven voor het schoolvervoer en de woon-werkverplaatsingen toepassen. De tijdskosten zijn afhankelijk van de waarde van de tijd per vervoermiddel en per motief, alsook van de verkeersstroom op de wegen die verschilt naargelang de periode van de verplaatsing voor de auto, de motor, de bus en de tram.

Het aandeel van de monetaire kosten in de gemiddelde gegeneraliseerde kosten is groter voor de auto en de motor dan voor de andere vervoerswijzen (tabel 24). Bovendien neemt dat aandeel af tussen 2012 en 2030. Dit wordt verklaard door de toename van de (in hoofdstuk 6 beschreven) congestie en de evolutie van de waarde van de tijd die de tijdskosten doet stijgen. Voor de andere bestudeerde vervoerswijzen vertegenwoordigen de tijdskosten het grootste deel (voor het niet-gemotoriseerde vervoer zelfs de totaliteit) van de gegeneraliseerde kosten.

Tabel 24 Gemiddelde gegeneraliseerde kosten van het personenvervoer per vervoermiddel en verplaatsingsmotief

	euro2012/rkm	Verschil in % ten opzichte van 2012 (in reële termen)		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet (%) 2012-2030	Aandeel monetaire kosten in gegeneraliseerde kosten (%)	
	2012	2020	2030		2012	2030
Woon-school						
<i>Spitsperiode</i>						
Te voet/fiets	0,79	7,4	18,2	0,9	0	0
Trein	0,19	4,4	11,4	0,6	8	8
Wagen als bestuurder	0,34	3,3	12,4	0,7	44	33
Wagen als passagier	0,37	6,7	18,8	1,0	30	21
Bus	0,35	16,3	38,9	1,8	6	4
Tram	0,52	10,1	24,6	1,2	5	4
Metro	0,44	6,3	15,6	0,8	9	8
Motor	0,87	4,3	12,5	0,7	63	54
<i>Dalperiode</i>						
Te voet/fiets	0,66	7,2	17,3	0,9	0	0
Trein	0,18	4,1	10,5	0,6	9	8
Wagen als bestuurder	0,32	-1,0	2,7	0,1	47	39
Wagen als passagier	0,32	1,6	7,3	0,4	35	28
Bus	0,28	9,4	22,6	1,1	7	6
Tram	0,42	7,9	19,1	1,0	6	5
Metro	0,38	6,2	15,4	0,8	11	9
Motor	0,84	1,5	6,0	0,3	65	60

	euro2012/rkm	Verschil in % ten opzichte van 2012 (in reële termen)		Gemiddelde jaarlijkse groei (%) 2012-2030	Aandeel monetaire kosten in gegeneraliseerde kosten (%)	
	2012	2020	2030		2012	2030
Woon-werk						
<i>Spitsperiode</i>						
Te voet/fiets	0,77	7,6	18,7	1,0	0	0
Trein	0,32	5,4	13,2	0,7	21	19
Wagen als bestuurder	0,55	0,0	5,9	0,3	63	51
Wagen als passagier	0,35	3,0	11,9	0,6	48	37
Bus	0,34	17,6	40,4	1,9	7	5
Tram	0,64	10,9	26,5	1,3	6	5
Metro	0,50	6,2	15,2	0,8	11	10
Motor	0,82	4,1	12,0	0,6	67	58
<i>Dalperiode</i>						
Te voet/fiets	0,72	7,3	17,9	0,9	0	0
Trein	0,31	5,4	13,3	0,7	22	19
Wagen als bestuurder	0,53	-3,1	-1,3	-0,1	65	56
Wagen als passagier	0,35	-0,4	3,9	0,2	49	40
Bus	0,29	11,2	26,7	1,3	8	7
Tram	0,52	8,5	20,5	1,0	7	6
Metro	0,46	6,1	15,1	0,8	12	11
Motor	0,83	1,9	6,9	0,4	66	60
Andere motieven						
<i>Spitsperiode</i>						
Te voet/fiets	1,03	7,0	17,2	0,9	0	0
Trein	0,25	4,4	11,3	0,6	35	32
Wagen als bestuurder	0,48	2,0	10,7	0,6	59	45
Wagen als passagier	0,39	4,0	14,2	0,7	47	35
Bus	0,35	15,5	37,8	1,8	15	11
Tram	0,53	9,1	22,2	1,1	10	8
Metro	0,42	6,1	15,1	0,8	13	11
Motor	0,80	4,0	12,3	0,6	68	59
<i>Dalperiode</i>						
Te voet/fiets	1,03	7,0	17,2	0,9	0	0
Trein	0,24	4,3	11,2	0,6	36	33
Wagen als bestuurder	0,47	-1,4	2,5	0,1	60	49
Wagen als passagier	0,37	0,2	5,5	0,3	49	40
Bus	0,28	8,7	21,6	1,1	19	16
Tram	0,43	6,9	17,1	0,9	12	11
Metro	0,37	6,0	14,8	0,8	14	12
Motor	0,81	1,8	6,9	0,4	67	61

Bron: PLANET v3.3

Tabel 25 en figuur 10 tonen de evolutie en de verdeling van de reizigerskm per vervoerswijze, voor alle motieven samen. Met uitzondering van het vervoer per bus, stijgt het aantal reizigerskm voor alle vervoerswijzen tegen 2030.

De dominante positie van de wagen wordt enigszins versterkt tussen 2012 en 2030 (80% in 2012 en 82% in 2030) met evenwel een lichte modale verschuiving van 'wagen als passagier' naar 'wagen als bestuurder'. Het aantal afgelegde reizigerskm in 'wagen als bestuurder' stijgt meer bepaald van 79,1 miljard in 2012 tot 94,1 miljard in 2030 (+19%) en die afgelegd in 'wagen als passagier' van 31,0 tot 31,9 miljard (+3%) tijdens dezelfde periode. Het aandeel van de 'wagen als bestuurder' stijgt zo van 57% tot 61% van de afgelegde reizigerskm, terwijl het aandeel van de 'wagen als passagier' daalt van 22% tot 21%. Die evolutie wordt verklaard door de toenemende congestie op de weg (zie hoofdstuk 6 voor details) die de 'wagen als passagier' meer benadeelt. Die is immers gevoeliger voor een schommeling van de tijdskosten dan de 'wagen als bestuurder' aangezien die een groter aandeel heeft in de gegeneraliseerde kosten (tabel 24).

De trein komt op de tweede plaats met 8% van de afgelegde reizigerskm, voor alle motieven samen. Dat aandeel blijft relatief stabiel tegen 2030. Daarna komen de bus, de niet-gemotoriseerde vervoerswijzen (te voet/fiets), de motor, de tram en de metro. De bus laat de meest uitgesproken evolutie optekenen: -26% van de afgelegde reizigerskm tussen 2012 en 2030. De in de vorige paragraaf aangehaalde toename van de wegcongestie leidt tot een stijging van de tijdskosten voor het wegvervoer. De tijdskosten wegen bijzonder zwaar voor de bus (80 à 90% van de gegeneraliseerde kosten), zodat de gegeneraliseerde kosten verbonden aan die vervoerswijze naar verhouding sneller stijgen dan voor de andere vervoerswijzen (tabel 24). De daling van het aantal reizigerskm per bus wordt licht gecompenseerd door een toename van de reizigerskm per tram en per metro. Die twee vervoermiddelen lijden niet of minder onder de congestie²².

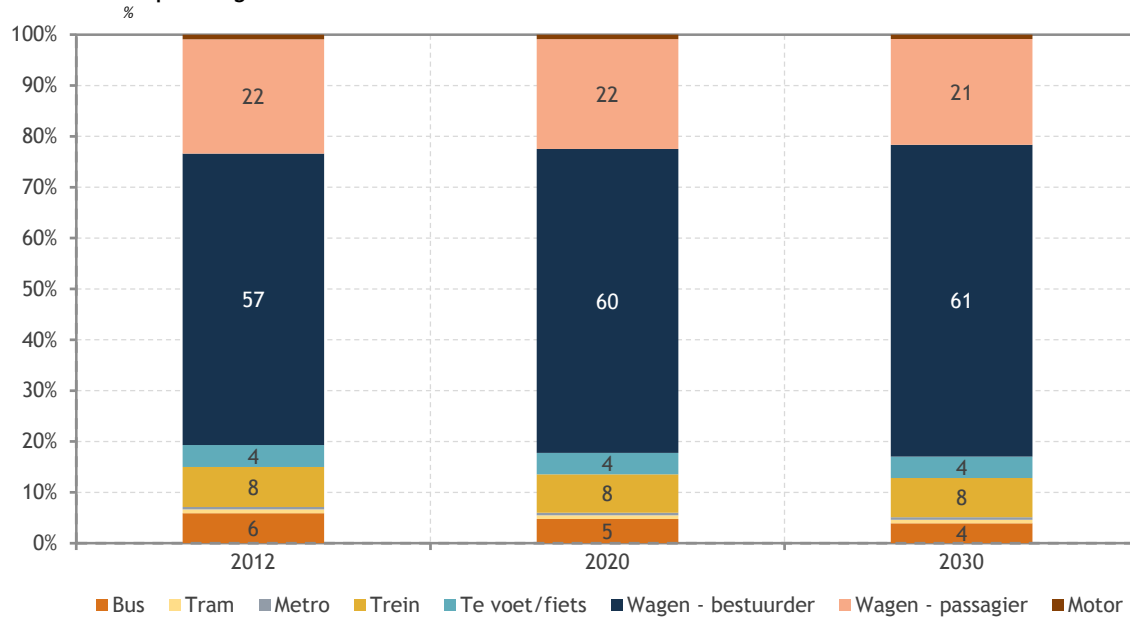
Tabel 25 Evolutie van de reizigerskm in België per vervoerswijze - alle verplaatsingsmotieven

	Miljard reizigerskm		Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet
	2012	2020	2030	2012-2030	
Wagen als bestuurder	79,1	+10,5%	+18,9%	+1,0%	
Wagen als passagier	31,0	+1,9%	+2,9%	+0,2%	
Trein	10,9	+1,8%	+9,1%	+0,5%	
Bus	8,1	-14,0%	-26,0%	-1,7%	
Tram	1,0	0,0%	+0,2%	0,0%	
Metro	0,7	+8,2%	+16,7%	+0,9%	
Te voet/fiets	6,0	+3,5%	+8,7%	+0,5%	
Motor	1,3	0,0%	+4,0%	+0,2%	
Totaal	138,1	+5,9%	+11,1%	+0,6%	

Bron: PLANET v3.3

²² Het metrovervoer ondervindt geen invloed van de congestie op de weg. Voor de tram en de bus bevindt een deel van het net zich op een eigen site. De verdere ontwikkeling van specifieke rijvakken voor bussen zou het mogelijk maken de impact van de wegcongestie op het gebruik van het vervoer per bus te verminderen.

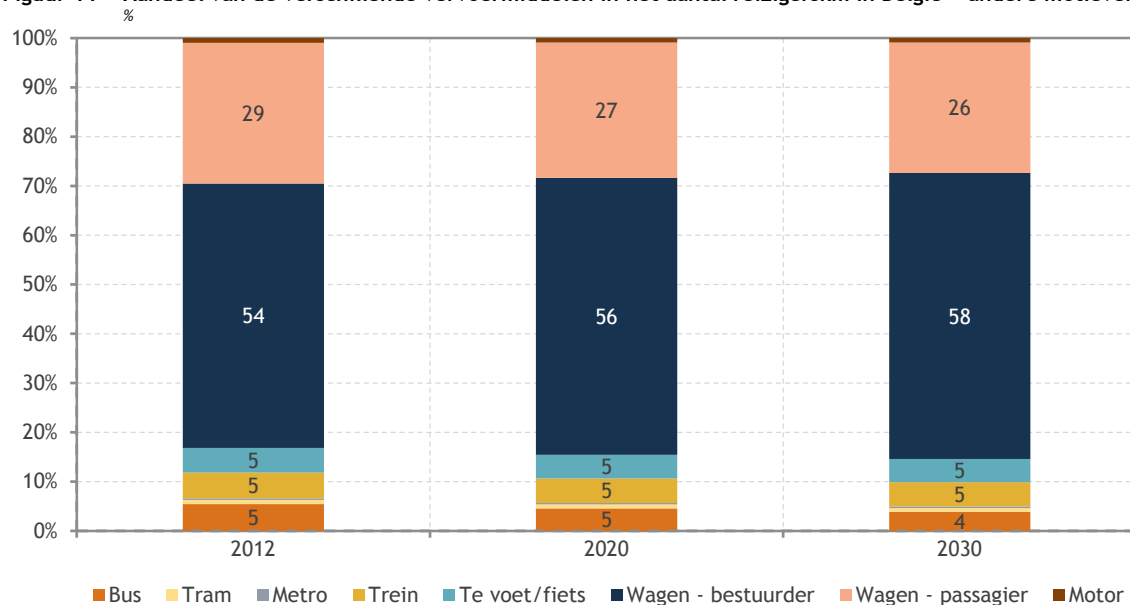
Figuur 10 Aandeel van de verschillende vervoermiddelen in het aantal reizigerskm in België - alle verplaatsingsmotieven



Bron: PLANET v3.3

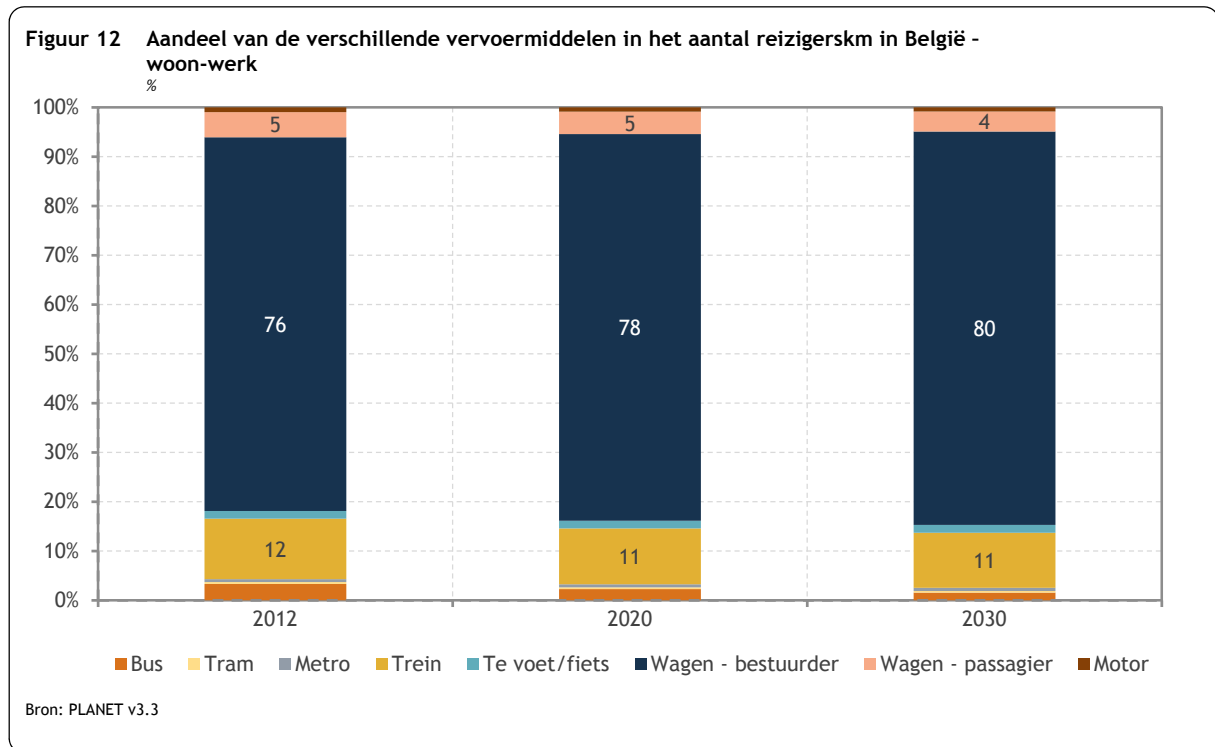
De drie volgende figuren tonen de evolutie van het aandeel van de verschillende vervoerswijzen in het aantal afgelegde reizigerskm volgens verplaatsingsmotief. Het aandeel van de vervoerswijzen in de afgelegde reizigerskm voor 'andere motieven' wordt weergegeven in figuur 11. Het aandeel van de auto (84% in 2030) is iets groter dan alle motieven samen (82% in 2030). Dit verschil is hoofdzakelijk toe te schrijven aan de 'wagen als passagier', die een veel groter aandeel voor zijn rekening neemt in de verplaatsingen voor 'andere motieven' (26% in 2030 tegenover 21% voor alle motieven samen).

Figuur 11 Aandeel van de verschillende vervoermiddelen in het aantal reizigerskm in België - 'andere motieven'

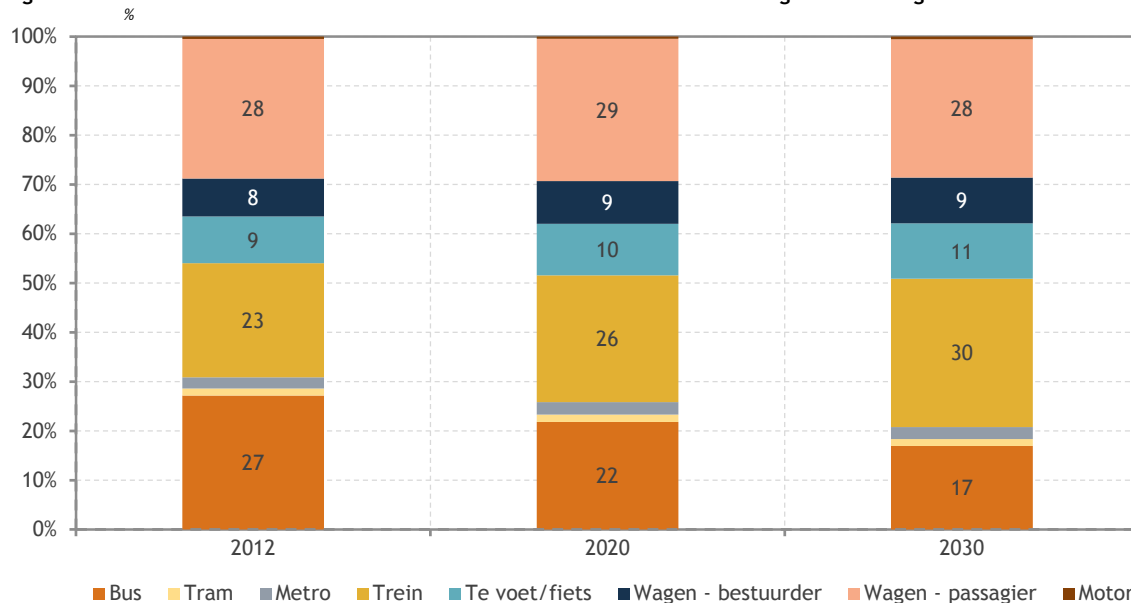


Bron: PLANET v3.3

Voor de woon-werkverplaatsingen blijft het aandeel van de 'wagen als bestuurder' dominant in 2012 en stijgt het tegen 2030 (figuur 12). Het vertegenwoordigt 80% van de reizigerskm in 2030 (tegenover 61% voor alle motieven samen). Omgekeerd is het aandeel van de 'wagen als passagier' miniem (4% in 2030 tegenover 21% voor alle motieven samen). Het vervoer per trein bezet een belangrijke plaats in de reizigerskm verbonden aan de woon-werkverplaatsingen (11% in 2030 tegenover 8% voor alle motieven samen). De trein is de tweede vervoerswijze voor woon-werkverplaatsingen, na de 'wagen als bestuurder'.



Tot slot toont figuur 13 het aandeel van de verschillende vervoerswijzen in het aantal afgelegde reizigerskm voor de woon-schoolverplaatsingen. Het is geen verrassing dat het gebruik van het openbaar vervoer en de 'wagen als passagier' meer uitgesproken is. De 'wagen als passagier' lijkt het meest gebruikte vervoermiddel in 2012 (28% tegenover 22% voor alle motieven samen), gevolgd door de bus (27%) en de trein (23%). Op middellange en lange termijn neemt die laatste het grootste aandeel voor zijn rekening en wordt het meest gebruikte vervoermiddel voor de woon-schoolverplaatsingen tegen 2030 (30%), voor de 'wagen als passagier' (28%) en de bus (17%). Het is belangrijk te benadrukken dat dat effect niet uitsluitend verband houdt met de impact van de congestie op de gegeneraliseerde transportkosten, maar ook met de evolutie van het vertrek- en aankomstpunt van de woon-schoolverplaatsingen, die een stijging van de gemiddelde afstand van een schooltrip als gevolg heeft (tabel 23).

Figuur 13 Aandeel van de verschillende vervoermiddelen in het aantal reizigerskm in België - woon-school

Bron: PLANET v3.3

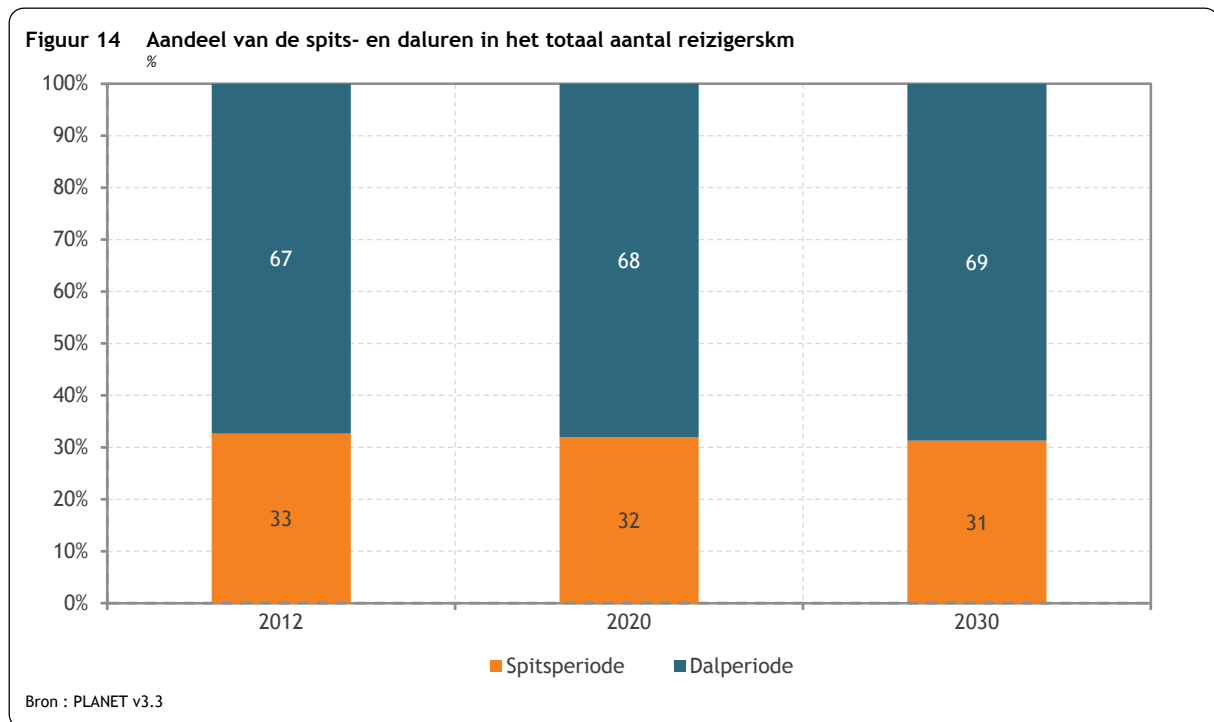
4.4.2. Keuze van de periode van verplaatsing

Er vindt een lichte verschuiving plaats van het personenvervoer van de spitsuren naar de daluren tegen 2030 (figuur 14). In 2012 wordt nog 33% van de reizigerskm afgelegd tijdens de spitsperiode, maar dat aandeel zou afnemen tot 31% in 2030. Er worden twee effecten gecombineerd: enerzijds en zoals tabel 26 aangeeft, is de evolutie van de reizigerskm sterker tijdens de dalperiode dan tijdens de spitsperiode voor alle motieven en anderzijds vinden de reizigerskm voor 'andere motieven' voornamelijk plaats tijdens de dalperiode, wat bijdraagt tot het groei-effect tijdens de dalperiode, onafhankelijk van de verschuiving.

Tabel 26 Evolutie van de reizigerskm in België volgens periode

	Miljard reizigerskm	Wijziging ten opzichte van 2012 (%)		Gemiddelde jaarlijkse groei (%)
	2012	2020	2030	2012-2030
Spitsperiode				
Woon-werk	27,0	+4,1%	+7,4%	+0,4%
Woon-school	5,4	+6,7%	+16,6%	+0,9%
Andere motieven	12,8	+0,9%	+0,5%	+0,0%
Totaal	45,1	+3,5%	+6,5%	+0,4%
Dalperiode				
Woon-werk	8,8	+9,8%	+19,0%	+1,0%
Woon-school	0,9	+10,0%	+22,2%	+1,1%
Andere motieven	83,4	+6,8%	+12,7%	+0,7%
Totaal	93,0	+7,1%	+13,4%	+0,7%

Bron: PLANET v3.3.



4.5. Voertuigkilometer

De vraag naar het personenvervoer voor het wegvervoer kan ook uitgedrukt worden in termen van voertuigkilometer (voertuigkm). Die voertuigkm zullen het mogelijk maken de impact van het referentieprojectie op de wegcongestie en op de uitstoot van vervuilende stoffen te evalueren (zie hoofdstuk 6).

Het aantal voertuigkm wordt berekend op basis van het aantal reizigerskm en, voor enkele modi, de bezettingsgraad van de voertuigen per vervoerswijze en periode van verplaatsing. De gemiddelde bezettingsgraden per motief en verplaatsingsmethode worden voorgesteld in tabel 27. Ze variëren niet in de tijd, behalve de gemiddelde bezettingsgraden van de wagen.

Tabel 27 Gemiddelde bezettingsgraden van voertuigen per vervoerswijze en periode van verplaatsing, referentiejaar
Reizigers per voertuig

Type van verplaatsing	Periode van verplaatsing	Motor	Wagen	Bus	Tram
Woon-werk	Spits	1,0	1,1	37,7	58,4
Woon-werk	Dal	1,0	1,1	18,6	31,8
Woon-school	Spits	1,0	3,1	37,7	58,4
Woon-school	Dal	1,0	3,1	18,6	31,8
Andere motieven	Spits	1,0	1,5	37,7	58,4
Andere motieven	Dal	1,0	1,5	18,6	31,8

Bron: PLANET v3.3

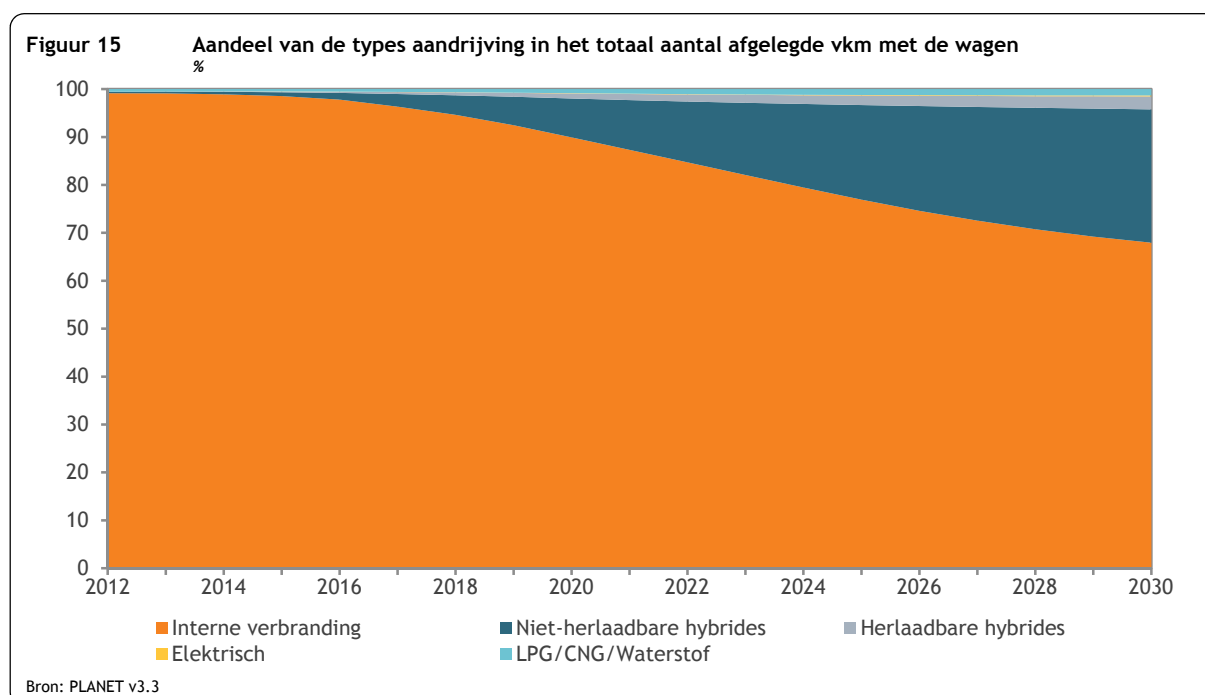
Vrijwel alle voertuigkm verbonden aan het personenvervoer over de weg worden afgelegd in de wagen (tabel 28) en lopen op tot 79,1 miljard voertuigkm in 2012. Ze bereiken 94,1 miljard in 2030, of een stijging van 19% en een gemiddelde groei van 1,0. Het merendeel van die voertuigkm wordt afgelegd tijdens de dalperiode (70%) en die trend wordt nog versterkt tegen 2030 (71%).

Tabel 28 Evolutie van de voertuigkm afgelegd met de wagen, motor en BTM in België volgens de periode van verplaatsing

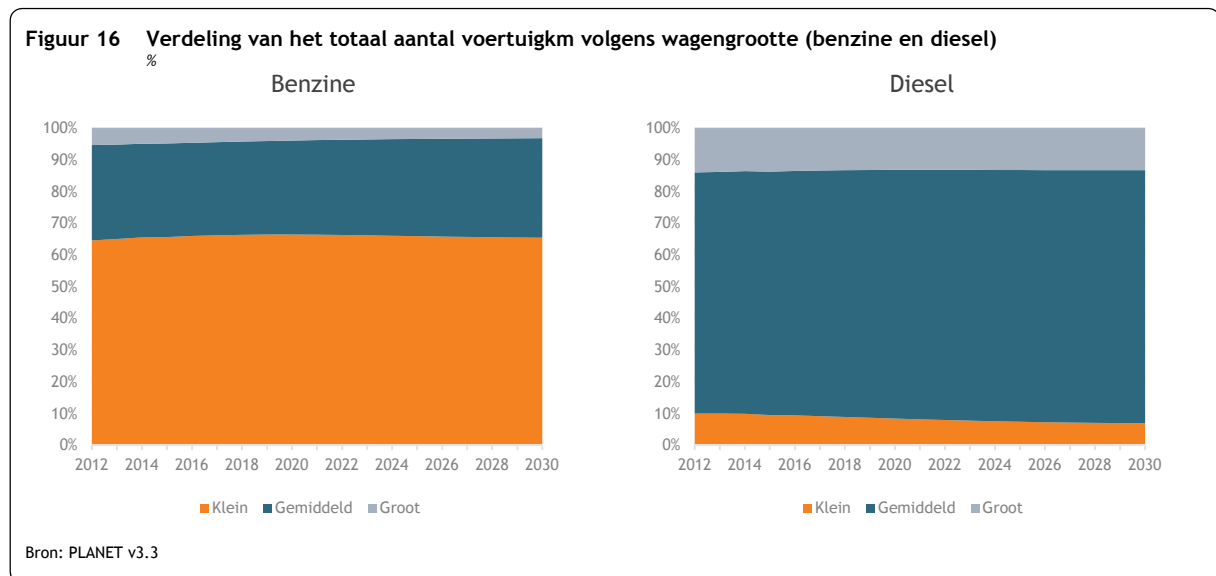
	Miljard voertuigkm	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groei voet 2012-2030
	2012	2020	2030	
Wagen	79,1	+10,5%	+18,9%	+1,0%
Spitsperiode	23,7	+8,1%	+13,3%	+0,7%
Dalperiode	55,4	+11,5%	+21,3%	+1,1%
Motor	1,3	-0,0%	+4,0%	+0,2%
Spitsperiode	0,4	-0,2%	+3,0%	+0,2%
Dalperiode	0,9	+0,1%	+4,4%	+0,2%
Bus & tram	0,4	-10,8%	-20,2%	-1,2%
Spitsperiode	0,1	-21,3%	-38,5%	-2,7%
Dalperiode	0,3	-6,9%	-13,5%	-0,8%
Totaal	80,8	+10,2%	+18,5%	+0,9%
Spitsperiode	24,2	+7,9%	+13,0%	+0,7%
Dalperiode	56,6	+11,2%	+20,8%	+1,1%

Bron: PLANET v3.3

Voor de wagen wordt er een bijkomend onderscheid gemaakt tussen de verschillende groottes en aandrijvingen van de voertuigen op basis van de door het model gegenereerde wagenstock. Tegen 2030 zou het aandeel voertuigkm afgelegd door wagens uitgerust met een interne verbrandingsmotor (brandstof en diesel) geleidelijk afnemen ten gunste van alternatieve aandrijvingen (figuur 15). Dat aandeel daalt van 99% naar 68% van de voertuigkm tussen 2012 en 2030. Die evolutie is vooral het gevolg van hypothesen over de penetratiegraad van die aandrijvingen (zie deel 3.1.1.). In 2030 vertegenwoordigt het aandeel voertuigkm afgelegd door hybride wagens 30,5% van de totale voertuigkm (27,8% niet-herlaadbare hybrides en 2,7% herlaadbare hybrides). Elektrische wagens zijn goed voor 0,2% van het totale aantal in de wagen afgelegde voertuigkm. Het saldo (1,3%) heeft betrekking op aandrijvingen van het type LPG, CNG en waterstof.



Figuur 16 toont de verdeling van het totaal aantal voertuigkm volgens wagen grootte voor benzine- en dieselwagens met interne verbrandingsmotor. Er is een lichte toename van het aantal middelgrote wagens merkbaar voor de benzine wagens (van 30% in 2012 naar 31% in 2030) en dieselwagens (van 76% in 2012 tot 80% in 2030). Het aandeel van kleine benzine wagens in de afgelegde voertuigkm blijft het grootst en is relatief stabiel tijdens de bestudeerde periode (tussen 65 en 66%).



5. Referentieprojectie van het goederenvervoer

De vooruitzichten van het goederenvervoer omvatten het nationaal vervoer, de aanvoer, de afvoer op het Belgisch grondgebied en de doorvoer zonder overslag²³. Er worden meerdere vervoermiddelen onderzocht: de vrachtwagen, de bestelwagen, de trein, het binnenschip (binnenvaart), het vliegtuig, en het schip, waarbij er een onderscheid wordt gemaakt tussen 'Short Sea Shipping' (SSS) en 'Deep Sea Shipping' (DSS). Het transport via DSS en het luchtvervoer zijn niet vervangbaar door de vijf andere vervoermiddelen. De evolutie van de aan die twee vervoermiddelen verbonden tonnage wordt op exogene wijze bepaald en wordt in een afzonderlijk deel beschreven (5.1.2). SSS is enkel relevant voor het internationaal goederenvervoer (aanvoer en afvoer).

Dit hoofdstuk presenteert achtereenvolgens de verschillende indicatoren die de kenmerken beschrijven van de transportvraag voor goederen tegen 2030: de vervoerde tonnage en de ruimtelijke verdeling ervan, het aantal tonkm, de keuze van de vervoerswijze en van de periode van verplaatsing, en de evolutie van het aantal voertuigkm. Er wordt voornamelijk aandacht besteed aan het wegvervoer, het spoorvervoer, de binnenvaart en SSS, die het grootste deel uitmaken van de vervoerde tonnage (90%, zie tabel 1).

5.1. Vervoerde tonnage

5.1.1. Weg, spoor, binnenvaart en Short Sea Shipping

De aan die vervoerswijze verbonden tonnage stijgt van 0,9 miljard vervoerde ton in 2012 tot 1,3 miljard in 2030, of een toename van 40% (gemiddelde jaarlijkse groeivoet van 1,9%). De evolutie ervan per goederenstroom (nationaal vervoer, aanvoer, afvoer en doorvoer) wordt weergegeven in tabel 29. Tegen 2030 zou de gemiddelde jaarlijkse groei van de aanvoer (2,1%) en de afvoer (2,0%) groter zijn dan die van het nationaal vervoer (1,7%) en de doorvoer (1,8%). Die evoluties worden hoofdzakelijk verklaard door de ontwikkeling van de invoer en de uitvoer in reële termen (constante prijzen) (zie hoofdstuk 2) die leidt tot een relatief grotere toename van de vervoerde tonnage vanuit en naar België ten opzichte van het nationaal transport. Die evoluties zijn ook afhankelijk van de evolutie van de gemiddelde waarde van een vervoerde ton. Die waarde stijgt tegen 2030, wat zich vertaalt in minder uitgesproken evoluties van de tonnage in vergelijking met de evolutie van de productie, de invoer en de uitvoer in reële termen (zie methodologische nota 3).

Figuur 17 toont de verdeling van de tonnage volgens goederenstroom. Die schommelt weinig tijdens de bestudeerde periode en weerspiegelt de in de vorige paragraaf beschreven evoluties. Het nationaal vervoer blijft dominant, ondanks een lichte daling van het aandeel ervan (van 45% van de totale tonnage in 2012 tot 44% in 2030). Die daling wordt gecompenseerd door een stijging van het aandeel van de naar of vanuit België vervoerde tonnage tijdens dezelfde periode (van 25% tot 26% voor de aanvoer en van 23% tot 24% voor de afvoer). Het aandeel van de doorvoer blijft stabiel (6% in 2012 en in 2030).

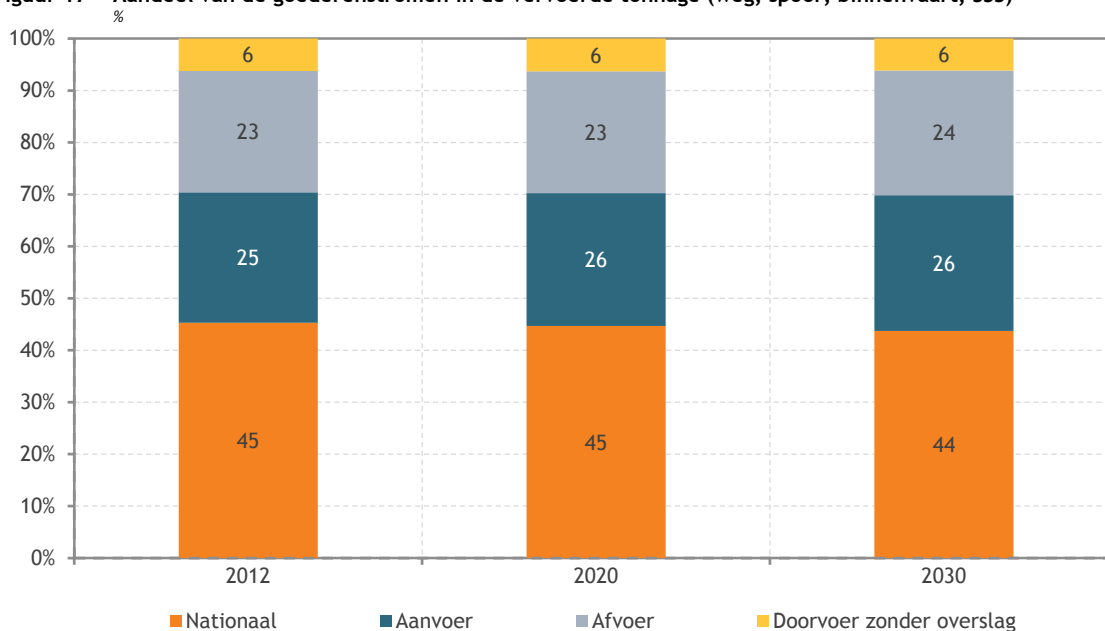
²³ Die concepten worden gedefinieerd in het glossarium in hoofdstuk 11.

Tabel 29 Evolutie van de totale vervoerde tonnage over de weg, per spoor, via binnenvaart en SSS volgens goederenstroom

	Miljoen ton	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groei voet 2012-2030
	2012	2020	2030	
Nationaal	404,4	+14,9%	+35,3%	+1,7%
Aanvoer	224,3	+18,6%	+45,7%	+2,1%
Afvoer	208,7	+16,8%	+44,1%	+2,0%
Doorvoer	55,6	+17,9%	+38,4%	+1,8%
Totaal	893,0	+16,5%	+40,2%	+1,9%

Bron: PLANET v3.3

Figuur 17 Aandeel van de goederenstromen in de vervoerde tonnage (weg, spoor, binnenvaart, SSS)



Bron: PLANET v3.3

Methodologische nota 3 Vervoerde tonnage

De vervoerde tonnage, volgens de NST 2007-classificatie, wordt berekend op basis van de evolutie van de economische activiteit (productie, invoer en uitvoer in monetaire termen) en van de gemiddelde waarde van een vervoerde ton.

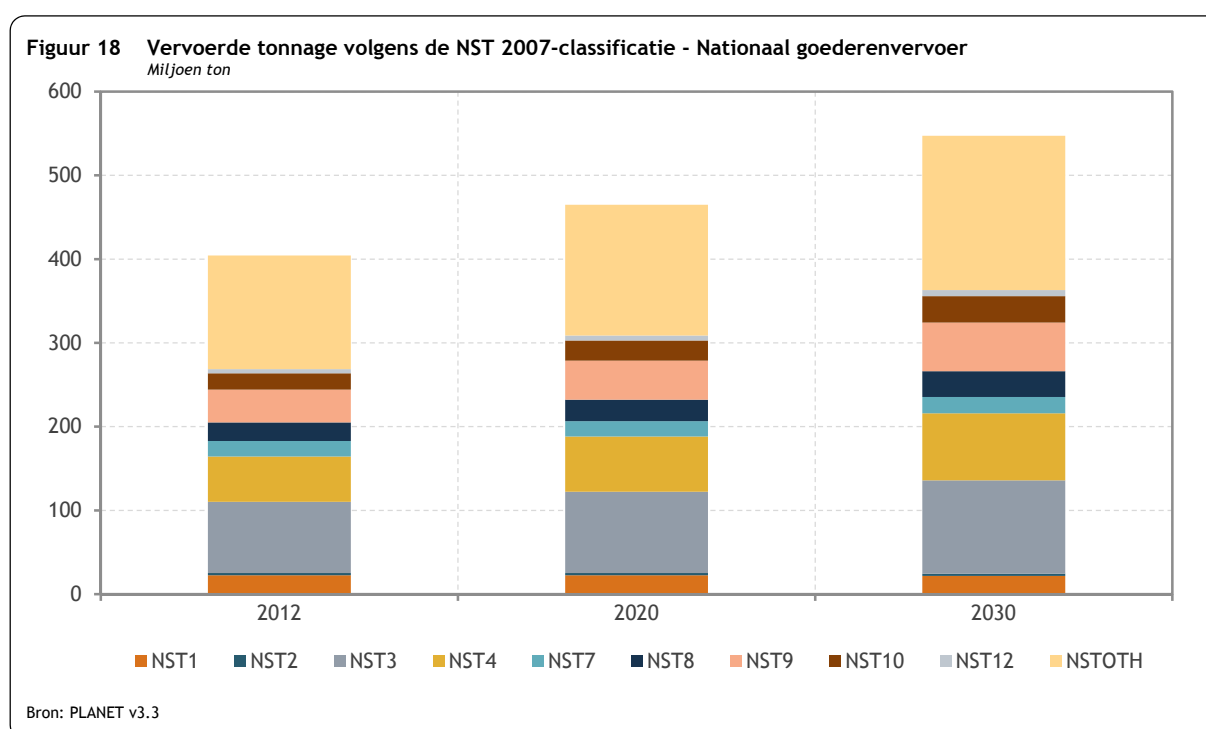
Voor het nationaal vervoer wordt de economische activiteit gemeten op basis van de waarde van de binnenlandse productie en de invoer, gecorrigeerd voor heruitvoer. De aanvoer wordt gemeten op basis van de waarde van de invoer, en de afvoer op basis van de uitvoer en de binnenlandse productie. De evolutie van de productie, de invoer en de uitvoer wordt toegelicht in hoofdstuk 2.

De evolutie van de gemiddelde waarde van een vervoerde ton, in reële termen, is afhankelijk van de evolutie van de gemiddelde waarde van een vervoerde ton per goederencategorie, alsook van de evolutie van de verdeling van de goederencategorieën in de totale goederenstroom. De evolutie per goederencategorie is gebaseerd op historische gegevens. De gemiddelde jaarlijkse groei van de waarde van een vervoerde ton die hieruit voortvloeit, bedraagt 0,6% voor het nationaal vervoer, 0,8% voor de aanvoer en 0,9% voor de afvoer.

De volgende delen gaan dieper in op de evolutie van de tonnage per goederenstroom door rekening te houden met de goederenclassificatie (NST 2007).

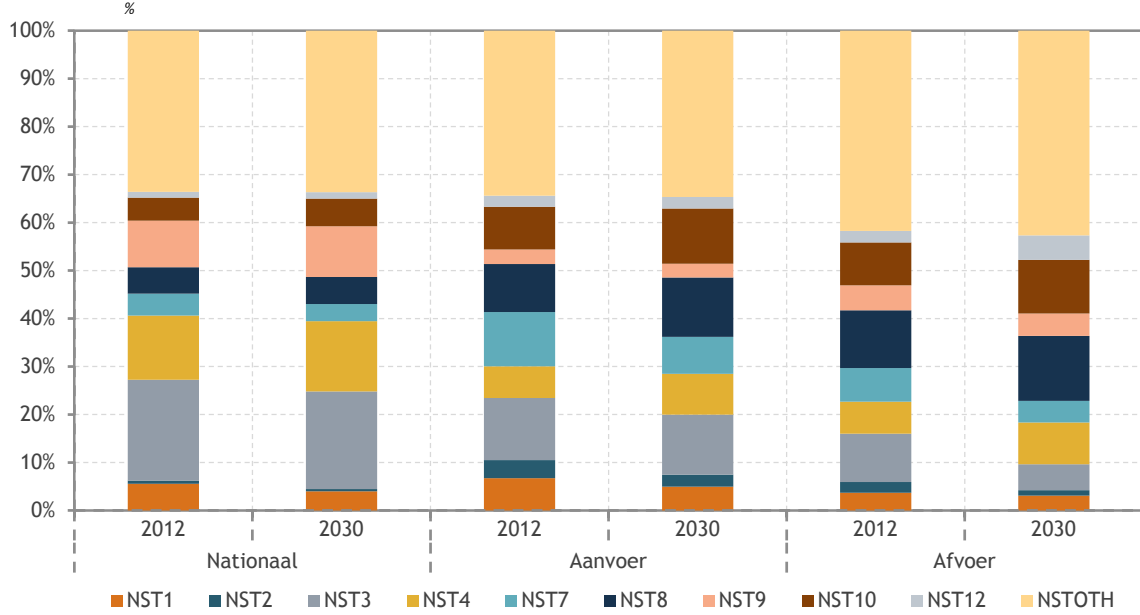
a. Nationaal goederenvervoer

De aan het nationaal vervoer verbonden tonnage neemt toe met 35% (tabel 29) en stijgt van 404,4 miljoen ton in 2012 tot 547,3 miljoen ton in 2030. In figuur 18 wordt de evolutie ervan per NST 2007-categorie weergegeven. Voor zes soorten goederen ligt de groei hoger dan die van het geheel: voedingsmiddelen, dranken en tabak (NST4, +48%), chemische producten, rubber, plastic, split- en kweekstoffen (NST8, +39%), niet-metaalhoudende mineralen (NST9, +48%), metalen in primaire vorm en producten van metaal (NST10, +62%), transportmiddelen (NST12, +49%) en 'overige goederen' (NSTOTH, +36%). Bepaalde categorieën kennen een negatieve groei: landbouwproducten (NST1, -3%), en steenkool en bruinkool, ruwe aardolie en aardgas (NST2, -3%).



Die verschillende evoluties komen tot uiting in lichte wijzigingen in de verdeling van de goederencategorieën in het nationaal goederenvervoer tussen 2012 en 2030 (figuur 19). De categorieën NST3 en NSTOTH nemen samen meer dan de helft van de totale vervoerde tonnage voor hun rekening (55% in 2012 en 54% in 2030).

Figuur 19 Aandelen van de goederencategorieën in het nationaal goederenvervoer, de aanvoer en de afvoer van goederen (2012 en 2030)

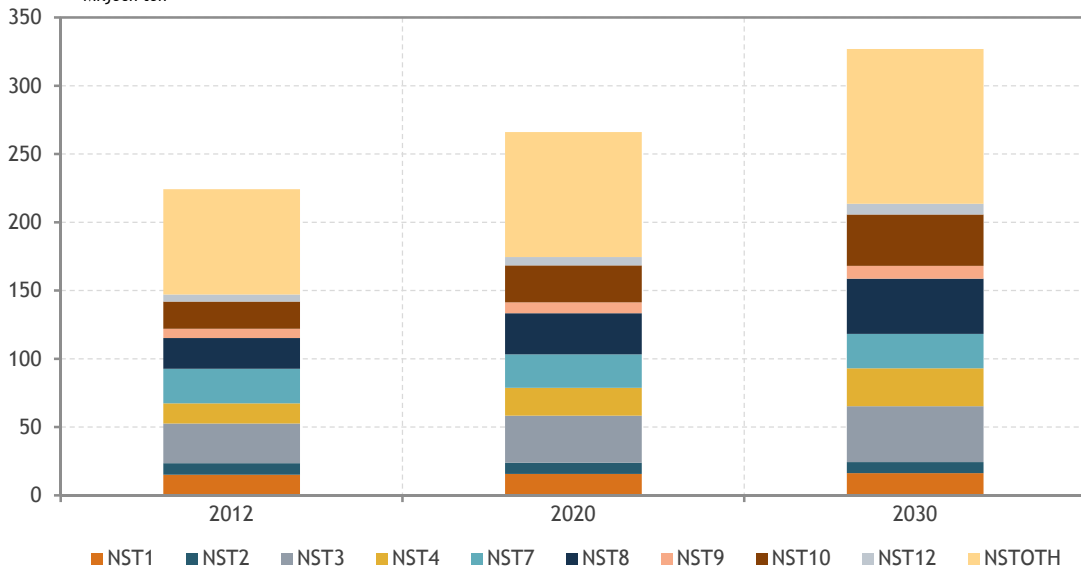


Bron: PLANET v3.3

b. Goederenaanvoer

Figuur 20 toont de evolutie van de aangevoerde tonnage naar het Belgisch grondgebied per goederencategorie. Tegen 2030 neemt die tonnage toe met 46% ten opzichte van 2012: de vervoerde tonnage stijgt van 224,3 miljoen in 2012 tot 326,9 miljoen in 2030 (tabel 29). Alle goederencategorieën kennen een stijging van de aangevoerde tonnage naar het grondgebied tegen 2030, met uitzondering van steenkool en bruinkool, ruwe aardolie en aardgas (NST2, -3%) en cokes en geraffineerde aardolieproducten (NST7, -1%).

Figuur 20 Vervoerde tonnage volgens de NST 2007-classificatie - aanvoer
Miljoen ton

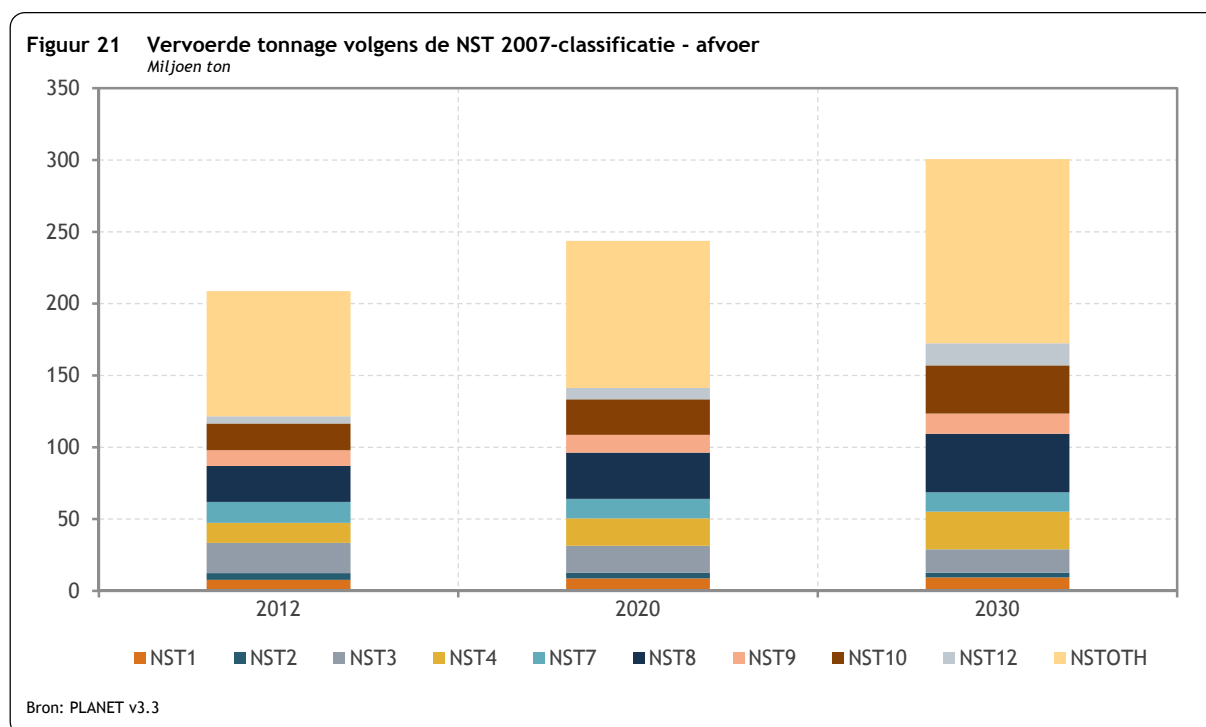


Bron: PLANET v3.3

De verdeling van die goederen in de aangevoerde tonnage wordt weergegeven in figuur 19. Drie soorten goederen kennen een opvallende stijging van hun respectievelijk aandeel: voedingsmiddelen, drank en tabak (NST4, van 7% in 2012 tot 9% in 2030), chemische producten en synthetische of kunstmatige vezels; producten van rubber of kunststof; splijt- en kweekstoffen (NST8, van 10% in 2012 tot 12% in 2030), en metalen in primaire vorm en producten van metaal (NST10, van 9% in 2012 tot 12% in 2030). Het aandeel van de NSTOTH-categorie is relatief stabiel tijdens de bestudeerde periode en vertegenwoordigt iets meer dan een derde van de ingevoerde goederen in 2012 en 2030 (respectievelijk 34% en 35%).

c. Goederenafvoer

De evolutie van de tonnage voor dat type goederenstroom wordt in figuur 21 weergegeven per NST-categorie. Tegen 2030 gaat de referentieprojectie uit van een toename van 44% van de afgevoerde tonnage (van 208,7 miljoen ton in 2012 tot 300,6 miljoen ton in 2030).



Vijf goederencategorieën laten een relatief sterke groei optekenen over de periode 2012-2030: voedingsmiddelen, dranken en tabak (NST4, +88%), chemische producten, producten van rubber, plastic, splijt- en kweekstoffen (NST8, +62%), metalen in primaire vorm en producten van metaal (NST10, +80%), transportmiddelen (NST12, +205%) en 'overige goederen' (NSTOTH, +47%). Die evolutie wordt weerspiegeld in een lichte stijging van het aandeel van die goederen in de totale vervoerde tonnage vanuit België (figuur 19). Het aandeel van de NST3-categorie (metaalertsen en andere delfstoffen) kent een meer uitgesproken daling als gevolg van de daling van de vervoerde tonnage voor die goederencategorie tegen 2030 (-23%).

d. Doorvoer zonder overslag

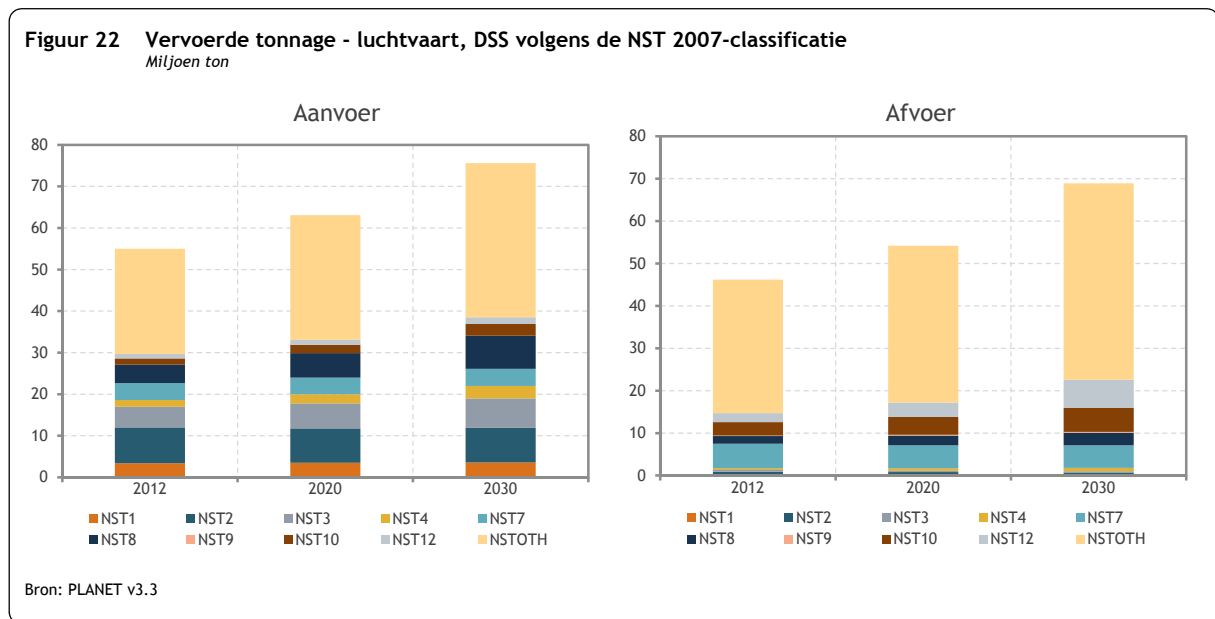
De vervoerde tonnage op het Belgisch grondgebied stijgt van 55,6 miljoen ton in 2012 tot 77,0 miljoen ton in 2030 (+38%). De evolutie ervan na 2012 is afhankelijk van de evolutie van de internationale handel (gemeten op basis van de evolutie van de totale tonnage die verbonden is met de aanvoer en de afvoer van alle NST-categorieën) en van de relatieve verandering van de gegeneraliseerde transportkosten op het Belgisch grondgebied ten opzichte van alternatieve routes die niet via België gaan.

Door een gebrek aan gegevens over de goederenclassificatie wordt de doorvoer zonder overslag niet weergegeven volgens de aard van de goederen.

5.1.2. Luchtvaart en DSS

De evolutie van DSS en het luchtvervoer wordt op exogene wijze bepaald op basis van de evolutie van de aanvoer en de afvoer per goederentype. De totale vervoerde tonnage stijgt met 43% en neemt toe van 0,10 miljard tot 0,14 miljard over de bestudeerde periode.

In figuur 22 wordt de evolutie van de vervoerde tonnage voor de aanvoer en de afvoer apart weergegeven. De tonnage van de aangevoerde goederen naar het Belgisch grondgebied stijgt met 37% tegen 2030 en die van de afgevoerde goederen vanuit het grondgebied neemt toe met 49% over dezelfde periode.



5.2. Geografische verdeling van de vervoerde tonnage

Tabel 30 toont de evolutie van de vervoerde tonnage volgens het gewest van vertrek en aankomst van de goederenstroom. Het betreft de totale vervoerde tonnage over de weg, per spoor, via binnenvaart en via SSS.

De goederenstromen van en naar Vlaanderen domineren de totale vervoerde tonnage, en dit ongeacht het type goederenstroom: aanvoer, afvoer en nationaal vervoer. In 2012 kwam 51% van de vervoerde tonnage uit Vlaanderen en was 55% ervoor bestemd. Die aandelen stijgen licht tegen 2030.

De tonnage van en naar het buitenland neemt ook een belangrijke plaats in. De stromen uit het buitenland vertegenwoordigen 31% van de tonnage in 2012 en die naar het buitenland 30%. Die aandelen laten een lichte groei optekenen over de periode 2012-2030.

Tabel 30 Verdeling van de stromen volgens oorsprong en bestemming voor het goederenvervoer (weg, spoor, binnenvaart en SSS)
Miljoen ton per jaar

Bestemming	2012					2030				
	BHG	Vlaanderen	Wallonië	Buitenland	Totaal	BHG	Vlaanderen	Wallonië	Buitenland	Totaal
Oorsprong										
BHG	2,7	3,8	2,4	1,4	10,3	3,3	4,3	2,9	2,6	13,1
Vlaanderen	4,5	259,2	24,3	168,1	456,1	6,1	360,0	33,0	247,1	646,2
Wallonië	2,0	34,3	71,2	39,1	146,6	2,5	43,8	91,5	50,9	188,6
Buitenland	4,8	190,8	28,7	55,6	279,9	6,5	277,2	43,2	77,0	403,9
Totaal	14,0	488,2	126,5	264,3	893,0	18,4	685,3	170,5	377,6	1251,9
Verdeling van de totale tonnage (%)										
BHG	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Vlaanderen	1	29	3	19	51	0	29	3	20	52
Wallonië	0	4	8	4	16	0	3	7	4	15
Buitenland	1	21	3	6	31	1	22	3	6	32
Totaal	2	55	14	30	100	1	55	14	30	100

Bron: PLANET v3.3.

BHG = Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Methodologische nota 4

Oorsprong-bestemmingsmatrices voor het goederenvervoer

De oorsprong-bestemmingsmatrices worden endogeen berekend in het model. De berekening berust op een zwaartekrachtmodel per goederencategorie (volgens de NST 2007-classificatie) dat geschat werd op basis van de goederenstromen in het jaar 2012. De goederenstromen tussen de arrondissementen hangen af van de gegeneraliseerde transportkosten en van de kenmerken van de arrondissementen (bevolking, productie, aanwezigheid van een haven, enz.). Daarnaast wordt er ook rekening gehouden met de mogelijkheid van een (culturele) barrière tussen de Belgische gewesten. Voor de aanvoer en de afvoer wordt een groeifactor-model gebruikt.

5.3. Tonkilometer

Dit deel presenteert het aantal tonkilometer (tkm) dat verbonden is aan de in de vorige delen beschreven tonnage voor de weg, het spoor, de binnenvaart en SSS. Die tonkm worden ofwel op het Belgisch grondgebied, ofwel in het buitenland afgelegd.

Het totaal aantal tonkilometer dat op het Belgisch grondgebied wordt afgelegd, heeft uitsluitend betrekking op het vervoer over de weg, per spoor en via binnenvaart. Dat stijgt van 65,4 miljard tonkm in 2012 tot 94,5 miljard in 2030, of een toename van 45% (gemiddelde jaarlijkse groeivoet van 2,1%)

(tabel 31). De groei van het aantal tonkm is iets groter dan de evolutie van het totaal aantal ton (+40%). Dat wordt verklaard door de toename van de gemiddelde afstand per ton (tabel 32).

De groei van het aantal tonkilometer op het Belgisch grondgebied is groter voor de aanvoer en de afvoer dan voor het nationaal vervoer en de doorvoer (respectievelijk +51% en +60% tegenover +40% en +26%). Twee elementen kunnen dit verklaren: enerzijds de relatief sterkere groei van de tonnage die van en naar België wordt vervoerd ten opzichte van het nationaal vervoer, en anderzijds de gemiddelde afstand die sterker groeit voor de aanvoer en de afvoer dan voor het nationaal vervoer tijdens de bestudeerde periode (tabel 32).

Tussen 2012 en 2030 stijgt het aantal tonkm voor het nationaal goederenvervoer van 30,0 miljard tonkm tot 42,0 miljard (gemiddelde toename van 1,9% per jaar). Het nationaal vervoer vertegenwoordigt iets minder dan de helft van de afgelegde tonkm op het Belgisch grondgebied (46% in 2012 en 45% in 2030). De tonkm verbonden aan de aanvoer van goederen op het Belgisch grondgebied stijgen van 13,2 miljard in 2012 tot 19,9 miljard in 2030, of een gemiddelde jaarlijkse groei van 2,3%. Dit vertegenwoordigt respectievelijk 20% en 21% van de afgelegde tonkm op het Belgisch grondgebied in 2012 en 2030. De tonkm met betrekking tot de afvoer van goederen stijgen van 14,0 miljard in 2012 tot 22,3 miljard in 2030, of een gemiddelde jaarlijkse groei van 2,6%. Dit vertegenwoordigt respectievelijk 21% en 24% van de afgelegde tonkm op het Belgisch grondgebied in 2012 en 2030. Tot slot stijgt de doorvoer zonder overslag van 8,2 miljard tonkm in 2012 tot 10,2 miljard in 2030. Dit vertegenwoordigt 12% van de afgelegde tonkm op het Belgisch grondgebied in 2012 tegenover 11% in 2030. Dat aandeel is groter dan het aandeel in de totale tonnage (figuur 17), aangezien de gemiddelde afgelegde afstand per ton voor de doorvoer van goederen tot twee keer groter is dan voor de drie andere type goederenstromen (tabel 32).

Tabel 31 Vervoerde tonnage over de weg, per spoor, via binnenvaart en SSS

	Miljard tonkm per jaar	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groei 2012-2030
	2012	2020	2030	
In België	65,4	+17,2%	+44,5%	+2,1%
Nationaal	30,0	+16,4%	+40,0%	+1,9%
Aanvoer	13,2	+18,9%	+50,5%	+2,3%
Afvoer	14,0	+23,7%	+59,5%	+2,6%
Doorvoer	8,2	+6,0%	+25,5%	+1,3%
In het buitenland	398,0	+17,4%	+46,6%	+2,1%
Aanvoer	202,0	+19,0%	+52,2%	+2,4%
Afvoer	196,1	+15,7%	+40,8%	+1,9%

Bron: PLANET v3.3

Het aantal tonkm dat afgelegd wordt in het buitenland voor stromen van en naar het Belgisch grondgebied bedraagt 583,4 miljard in 2030 tegenover 398,0 miljard in 2012, of een toename van 47%. Die tonkm hebben betrekking op het vervoer over de weg, per spoor, via binnenvaart, maar ook via SSS. In tegenstelling tot de afgelegde tonkm op het Belgisch grondgebied is de groei van het aantal tonkm in het buitenland meer uitgesproken voor de aanvoer (+52%) dan voor de afvoer van goederen (+41%). Dat wordt verklaard door de evolutie van de gemiddelde afgelegde afstand per ton (tabel 32).

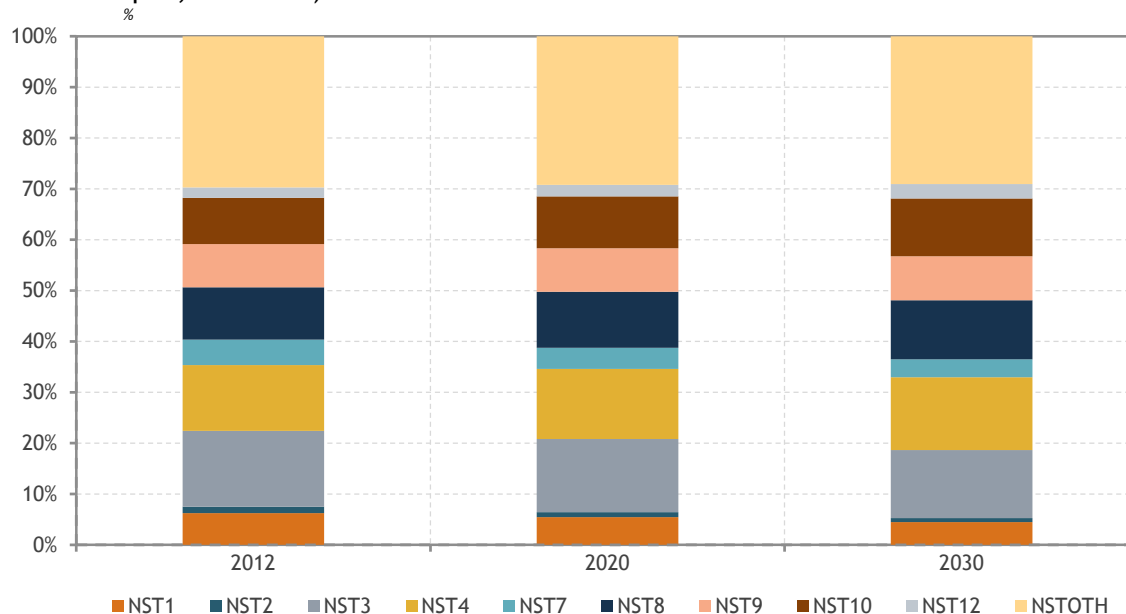
Tabel 32 Gemiddelde afstand afgelegd door een ton op Belgisch grondgebied (weg, spoor, binnenvaart)

	km/ton	Wijziging in % ten opzichte van 2012	
	2012	2020	2030
In België	73,2	+0,6%	+3,1%
Nationaal	74,3	+1,3%	+3,5%
Aanvoer	58,9	+0,3%	+3,2%
Afvoer	67,0	+5,9%	+10,7%
Doorvoer	146,7	-10,1%	-9,3%
In het buitenland			
Aanvoer	900,4	+0,3%	+4,4%
Afvoer	939,6	-0,9%	-2,3%

Bron: PLANET v3.3

Figuur 23 geeft de evolutie van de verdeling van de afgelegde tonkm op Belgisch grondgebied per goederencategorie. De doorvoer zonder overslag wordt niet geïntegreerd door een gebrek aan gegevens over de goederenclassificatie. De verdeling van de tonkm per NST-categorie is relatief stabiel tijdens de bestudeerde periode. Drie categorieën laten een iets sterkere groei optekenen. Het betreft de categorieën NST4 (13% in 2012 en 14% in 2030), NST8 (10% in 2012 en 12% in 2030) en NST10 (9% in 2012 en 11% in 2030). De categorieën NST1, NST3, NST7 en NSTOTH kenden daarentegen een daling van hun aandeel tussen 2012 en 2030: van 6% tot 4% in 2030 voor de NST1-categorie, van 15% tot 13% voor de NST3-categorie, van 5% tot 4% voor de NST7-categorie en van 30% tot 29% voor de NSTOTH-categorie.

Figuur 23 Aandeel van de NST 2007-categorieën in de tonkm in België (excl. doorvoer zonder overslag) (weg, spoor, binnenvaart)



Bron: PLANET v3.3

Het volgende deel presenteert de verdeling, per wijze en periode van verplaatsing, van de tonkilometers die op het Belgisch grondgebied zijn afgelegd. Ter inlichting, SSS is het dominante vervoermiddel voor de tonkm die worden afgelegd in het buitenland, zowel voor de aanvoer als de afvoer uit het grondgebied. Dit wordt voornamelijk verklaard door het feit dat de gemiddelde afstanden voor die vervoerswijze groter zijn. In 2012 vertegenwoordigt SSS 78% van de 398,0 miljard tonkm die in het

buitenland worden afgelegd. De aandelen van de vrachtwagen, de binnenvaart en de trein bedragen respectievelijk 12%, 7% en 3%. Die verdeling verschilt weinig tegen 2030: de respectievelijke aandelen van SSS en de vrachtwagen dalen licht ten gunste van het spoor en de binnenvaart.

5.4. Keuze van de wijze en de periode van verplaatsing

De keuze van de vervoerswijze en van het tijdstip worden bepaald op basis van de gegeneraliseerde transportkosten (tabel 34) en van de kenmerken van de vraag naar goederenvervoer (bijvoorbeeld de goederencategorie).

De keuze van de vervoerswijze wordt beschreven voor, enerzijds, het nationaal goederenvervoer en, anderzijds, voor het internationaal vervoer (aanvoer, afvoer en doorvoer). Voor het nationaal goederenvervoer worden vier vervoerswijzen beschouwd: de vrachtwagen, de bestelwagen, de trein en de binnenvaart. Voor het internationaal vervoer wordt het vervoer via bestelwagen niet meer als een alternatief beschouwd voor de drie andere vervoerswijzen. De keuze van de periode van verplaatsing wordt enkel beschouwd voor het nationaal en internationaal goederenvervoer over de weg.

5.4.1. Keuze van de wijze van verplaatsing

a. Nationaal vervoer

Tabel 33 toont de evolutie van het aantal afgelegde tonkm op het Belgisch grondgebied per vervoerswijze tegen 2030, alsook de gemiddelde jaarlijkse groei voor de periode 2012-2030. De afgelegde tonkm per vervoerswijze nemen toe tegen 2030. De vrachtwagen blijft het dominante vervoermiddel. Die stijgt van 21,7 miljard tonkm in 2012 tot 29,1 miljard in 2030, of een toename van 34% (gemiddelde jaarlijkse groeivoet van 1,6%). De binnenvaart komt op de tweede plaats. Die laat de sterkste groei optekenen tijdens de bestudeerde periode: +62% (of gemiddeld +2,7% per jaar). Die stijgt van 4,2 miljard tonkm in 2012 tot 6,9 miljard in 2030. Het aantal tonkm dat wordt afgelegd met de bestelwagen bedraagt 2,8 miljard in 2012 en bereikt 4,0 miljard tonkm in 2030, of een toename van 43%, wat hoger is dan de toename voor de vrachtwagens. Tot slot stijgt het aantal tonkm dat wordt afgelegd met de trein van 1,3 miljard tot 2,0 miljard tussen 2012 en 2030 (+60% of gemiddeld +2,6% per jaar).

Tabel 33 Tonkilometer per vervoermiddel - nationaal goederenvervoer

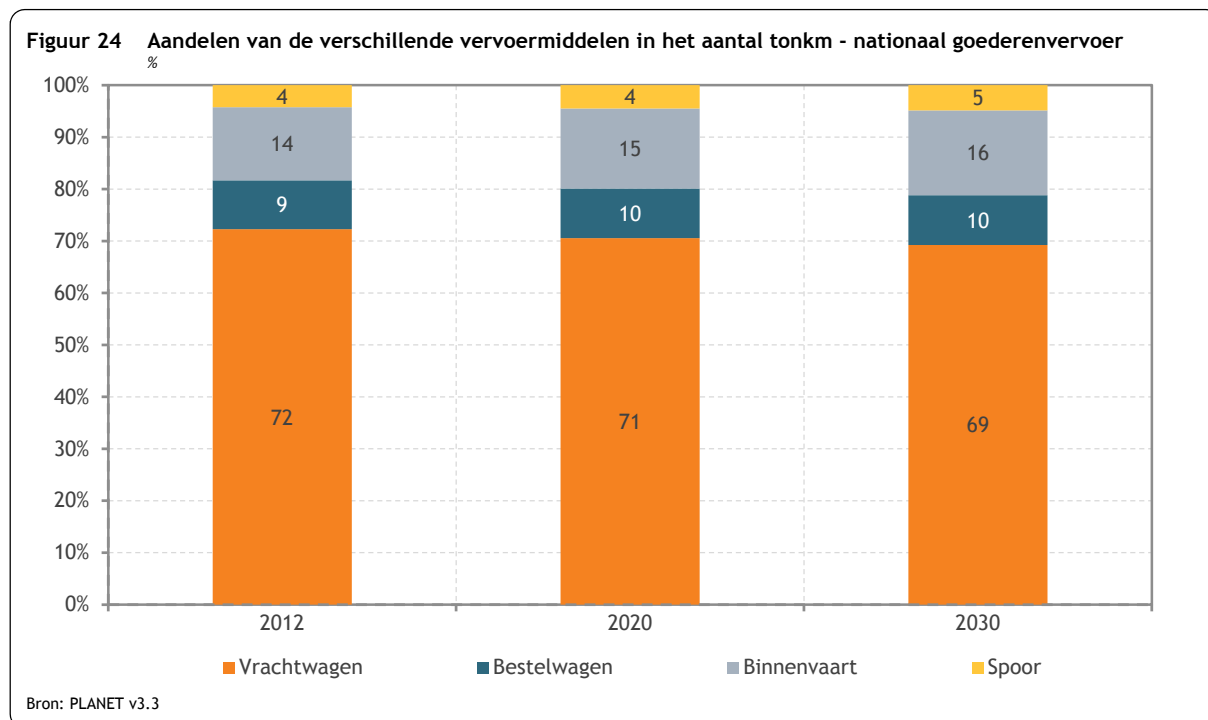
	Miljard tonkm		Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
	2012	2020	2030		
Vrachtwagen	21,7	+13,6%	+34,1%		+1,6%
Bestelwagen	2,8	+18,5%	+43,3%		+2,0%
Spoor	1,3	+22,9%	+59,7%		+2,6%
Binnenvaart	4,2	+27,2%	+62,3%		+2,7%
Totaal	30,0	+16,4%	+40,0%		+1,9%

Bron: PLANET v3.3

In figuur 24 wordt de modale verdeling van de tonkilometer weergegeven. Het aandeel van het wegtransport (vrachtwagen en bestelwagen) daalt licht (82% in 2012 en 79% in 2030) ten voordele van de binnenvaart (14% in 2012 en 16% in 2030) en in mindere mate van het spoor (4% in 2012 en 5% in

2030). De toename van de wegcongestie tegen 2030 (zie hoofdstuk 6), die onder andere voortvloeit uit een stijging van het aantal tonkm op de weg, leidt tot een daling van de gemiddelde snelheid en, bijgevolg, tot hogere tijdskosten (zie verder). De alternatieve vervoermiddelen (trein en binnenschip) worden aantrekkelijker, met als gevolg een modale verschuiving van een deel van de vervoerde tonkm over de weg naar de binnenvaart en het spoor.

Er wordt ook een lichte verschuiving vastgesteld van het vervoer per vrachtwagen naar het vervoer per bestelwagen. Die modale verschuiving kan in grotere mate verklaard worden door de verandering van de aard van de vervoerde goederen dan door de evolutie van de gegeneraliseerde kosten.



Tabel 34 geeft de evolutie weer van de gegeneraliseerde kosten per tonkm voor de NSTOTH-categorie. Ook het aandeel van de monetaire kosten in de gegeneraliseerde kosten wordt weergegeven. De groei van de gegeneraliseerde kosten schommelt tussen -1% en +36% naargelang de vervoerswijze en de periode van verplaatsing. Behalve voor het spoor wordt de evolutie van de gegeneraliseerde kosten gedomineerd door de evolutie van de tijdskosten.

De tijdskosten van het wegtransport stijgen met 46% tijdens de spitsperiode en met 24% tijdens de dalperiode tussen 2012 en 2030 (tabel 35). Dit vertaalt zich in een sterkere stijging van de aan die twee vervoerswijzen gekoppelde gegeneraliseerde kosten tijdens de spitsperiode dan tijdens de dalperiode (tabel 34). De stijging van de tijdskosten wordt verklaard door een daling van de snelheid op de weg (zie hoofdstuk 6) en door de toename van de waarde van de tijd (zie hoofdstuk 3). Voor de binnenvaart en het spoorvervoer speelt enkel de evolutie van de waarde van de tijd een rol, aangezien de snelheid verondersteld wordt constant te blijven over de volledige projectieperiode. De tijdskosten voor die twee vervoerswijzen stijgen met 6% tegen 2030.

Tabel 34 Gegeneraliseerde kosten van het goederenvervoer voor de NSTOTH-categorie (Belgische vervoerders)

	euro2012 /1000tonkm	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groei voet 2012-2030	Aandeel van de monetaire kosten in de reële gegeneraliseerde kosten	
	2012	2020	2030		2012	2030
Nationaal wegvervoer in België						
Vrachtwagen - spits	531,4	+13,5%	+34,9%	+1,7%	25,0%	18,6%
Vrachtwagen - dal	356,1	+5,5%	+15,5%	+0,8%	37,3%	32,4%
Bestelwagen - spits	6574,0	+12,8%	+35,8%	+1,7%	19,6%	13,3%
Bestelwagen - dal	4065,4	+3,4%	+14,3%	+0,7%	31,6%	25,6%
Spoor	157,3	+0,5%	+2,7%	+0,1%	54,0%	52,6%
Binnenvaart	41,7	-3,7%	-1,2%	-0,1%	43,2%	39,2%

Bron: PLANET v3.3

Tabel 35 Tijdskosten van het goederenvervoer

	euro2012 /1000tonkm	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groei voet 2012-2030
	2012	2020	2030	
Nationaal wegvervoer in België				
Spitsperiode	398,6	+17,8%	+46,3%	+2,1%
Dalperiode	223,3	+8,4%	+24,4%	+1,2%
Spoor	72,4	+1,6%	+5,7%	+0,3%
Binnenvaart	23,7	+2,5%	+5,8%	+0,3%

Bron: PLANET v3.3

b. Internationaal vervoer

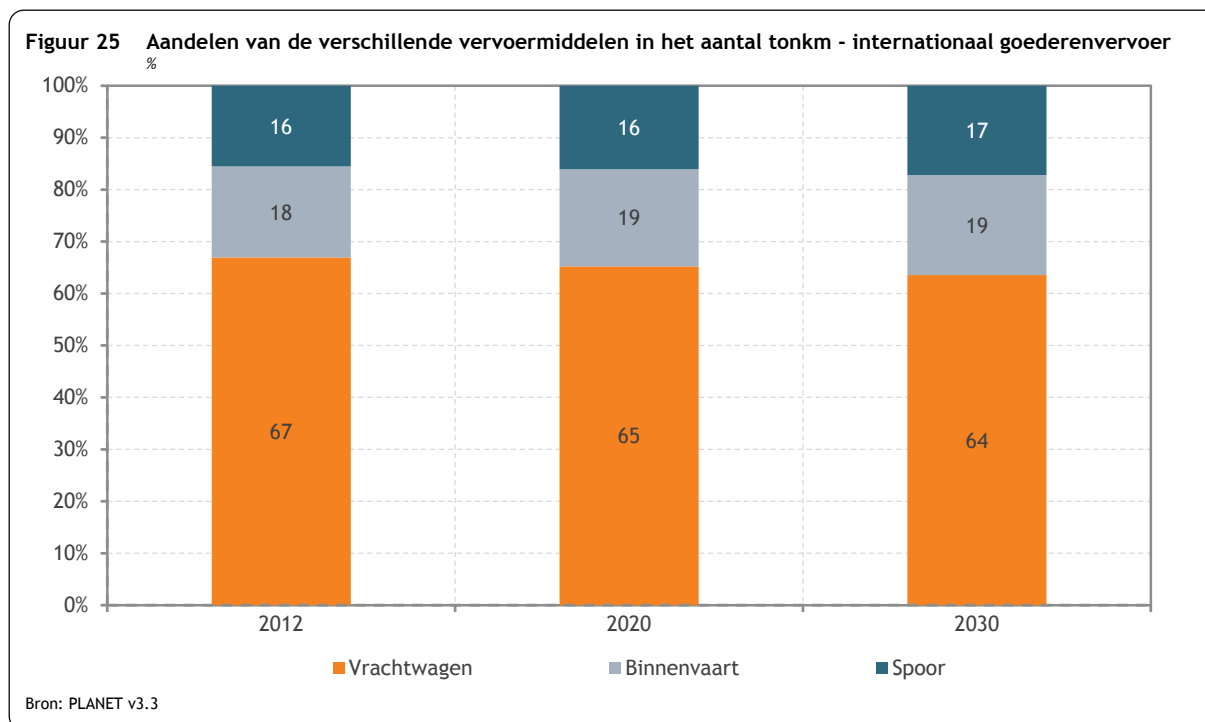
De evolutie van de modale verdeling voor het internationaal goederenvervoer op het Belgisch grondgebied wordt weergegeven in tabel 36. Ter herinnering, het internationaal goederenvervoer omvat de aanvoer en de afvoer op het Belgisch grondgebied, alsook de doorvoer zonder overslag.

Tabel 36 Tonkilometer per vervoermiddel - internationaal goederenvervoer

	Miljard tonkm	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groei voet 2012-2030
	2012	2020	2030	
Vrachtwagen	23,7	+15,0%	+40,8%	+1,9%
Spoor	5,5	+21,5%	+62,8%	+2,7%
Binnenvaart	6,2	+25,4%	+64,1%	+2,8%
Totaal	35,3	+17,8%	+48,3%	+2,2%

Bron: PLANET v3.3

Het vrachtwagentransport komt naar voren als het dominante vervoermiddel, gevolgd door de binnenvaart en het spoor (figuur 25). Het vrachtwagentransport groeit minder sterk dan de twee andere vervoerswijzen en ziet zo zijn aandeel licht afnemen ten gunste van het spoor en de binnenvaart tegen 2030. Het aandeel van de vrachtwagen daalt meer bepaald van 67% in 2012 tot 64% in 2030, terwijl de respectievelijke aandelen van de binnenvaart en de trein stijgen van 18% tot 19% en van 16% tot 17% tijdens dezelfde periode.



5.4.2. Keuze van de periode van verplaatsing

De keuze van de periode van verplaatsing wordt enkel bestudeerd voor het wegvervoer (vrachtwagens en bestelwagens).

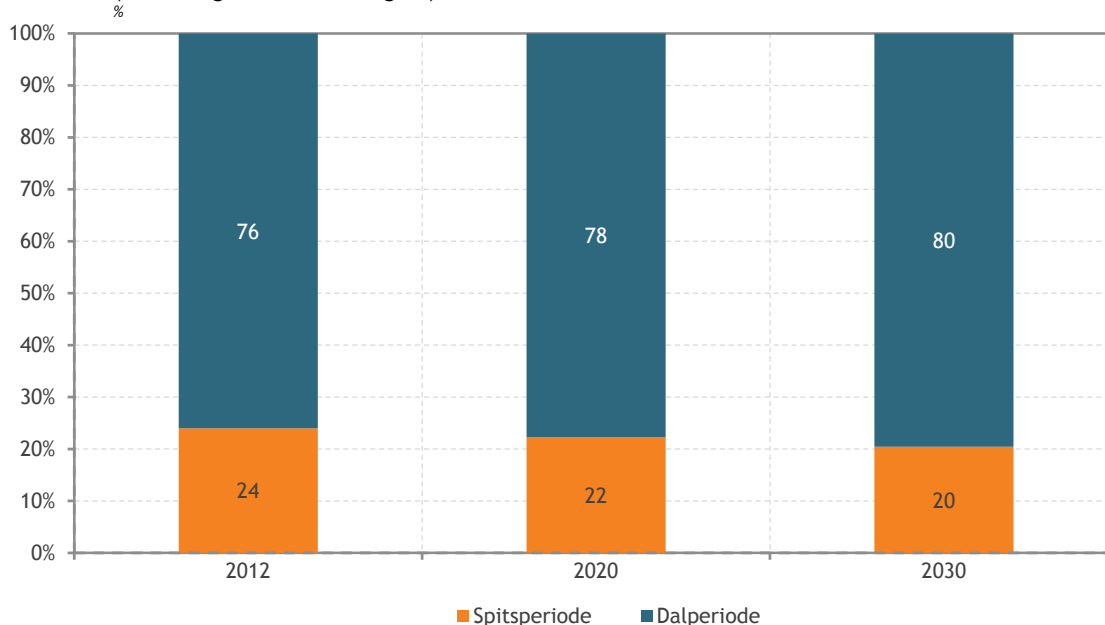
Aangezien de monetaire kosten niet verschillen voor de verschillende periodes van verplaatsing, zal de beslissing inzake de periode beïnvloed worden door de tijdskosten en hun evolutie. Als gevolg van de toename van het wegverkeer tegen 2030, stijgen de tijdskosten en dus de gegeneraliseerde kosten voor het wegvervoer. Gezien de geringere congestie tijdens de daluren, stijgen de gegeneraliseerde kosten ook minder tijdens die uren (zie tabel 35), met als gevolg een verschuiving van de tonkm van de spitsperiode naar de dalperiode. Tabel 37 toont de evolutie van de tonkm volgens periode voor het wegvervoer op het Belgisch grondgebied. Het betreft de tonkm die worden afgelegd voor alle soorten stromen (nationaal, aanvoer, afvoer en doorvoer). De groei van de tonkm is zoals verwacht sterker tijdens de dalperiode (+44%) dan tijdens de spitsperiode (+17%). Het merendeel van de tonkm wordt afgelegd tijdens de dalperiode (76%) en die trend wordt dus versterkt tegen 2030 (80%) (figuur 26).

Tabel 37 Evolutie van de tonkm in België volgens de periode van verplaatsing

	Miljard tonkm	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
	2012	2020	2030	
Vrachtwagen				
Spitsperiode	10,9	+6,0%	+16,7%	+0,9%
Dalperiode	34,5	+17,0%	+44,2%	+2,1%
Bestelwagen				
Spitsperiode	0,7	+12,7%	+29,6%	+1,4%
Dalperiode	2,1	+20,4%	+47,7%	+2,2%
Totaal				
Spitsperiode	11,6	+6,3%	+17,4%	+0,9%
Dalperiode	36,6	+17,2%	+44,4%	+2,1%

Bron: PLANET v3.3

Figuur 26 Respectievelijk aandeel van de spits- en daluren in het totaal aantal tonkm op het Belgisch grondgebied (vrachtwagens en bestelwagens)



Bron: PLANET v3.3

5.5. Voertuigkilometer

Net als voor het personenvervoer kan de vraag naar het goederenvervoer voor het wegvervoer gedefinieerd worden in termen van voertuigkilometer (vkm). Die maken het mogelijk de impact van de referentieprojectie op de wegcongestie en de luchtvervuilende stoffen te evalueren (hoofdstuk 6).

Het aantal voertuigkm wordt geraamd op basis van het aantal tonkm en de gemiddelde lading van de voertuigen. Die laatste verschilt naargelang de vervoerswijze (vrachtwagen, bestelwagen) en het vervoerstype (nationaal, aanvoer, afvoer en doorvoer). De gemiddelde lading verschilt in de tijd.

Tabel 38 presenteert de evolutie van het aantal voertuigkm dat door vrachtwagens en bestelwagens wordt afgelegd op het Belgisch grondgebied tegen 2030 (alle soorten stromen). In 2012 bedraagt dat

aantal 8,1 miljard voertuigkm voor de vrachtwagens en 11,3 miljard voor de bestelwagens. Ze laten een groei optekenen van respectievelijk 30% en 43% tussen 2012 en 2030. Het merendeel van die voertuigkm wordt afgelegd tijdens de dalperiode en die trend zet zich voort tegen 2030. De voertuigkm groeien sterker tijdens de dalperiode dan tijdens de spitsperiode, en dit ongeacht de beschouwde vervoerswijze.

Tabel 38 Evolutie van de voertuigkm afgelegd met de vrachtwagen en de bestelwagen in België volgens de periode van verplaatsing

	Miljard voertuigkm	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
	2012	2020	2030	
Vrachtwagen	8,1	+9,1%	+30,4%	+1,5%
Spitsperiode	2,0	+1,3%	+11,0%	+0,6%
Dalperiode	6,2	+11,6%	+36,5%	+1,7%
Bestelwagen	11,3	+18,5%	+43,3%	+2,0%
Spitsperiode	2,7	+12,7%	+29,6%	+1,4%
Dalperiode	8,6	+20,4%	+47,7%	+2,2%
Totaal	19,4	+14,6%	+37,9%	+1,8%
Spitsperiode	4,7	+7,9%	+21,8%	+1,1%
Dalperiode	14,7	+16,7%	+43,0%	+2,0%

Bron: PLANET v3.3

6. Impact van de referentieprojectie op de congestie en het milieu

Naast de positieve impact op de economische activiteit, veroorzaakt de transportactiviteit externe kosten als gevolg van congestie, emissie van vervuilende stoffen, geluidshinder of ongevallen. Die externe kosten worden niet (volledig) ten laste genomen door de transportgebruiker, maar worden gedragen door de maatschappij.

Enkel de externe kosten als gevolg van congestie en emissie van vervuilende stoffen vallen onder het model. Die worden geëvalueerd met behulp van de marginale externe kosten. Aan de hand van de marginale externe kosten kan het noodzakelijk heffingsniveau voor de internalisering van de externe kosten worden bepaald.

Het eerste deel van dit hoofdstuk toont de impact van de verwachte groei van de transportvraag op de wegcongestie. Het tweede deel beschrijft de milieueffecten ervan (lokale en globale vervuiling). Het derde en laatste deel, ten slotte, vergelijkt de huidige belasting op het wegvervoer met de marginale externe kosten. Die vergelijking maakt het mogelijk te ramen in welke mate de externe kosten financieel gedragen worden door de gebruiker binnen het huidige belastingsysteem.

6.1. Impact op de congestie en de congestiekosten

De evolutie van het aantal voertuigkm verbonden aan het personen- en goederenvervoer wordt voorgesteld in tabel 39. Tegen 2030 zou het totaal aantal voertuigkm op de Belgische wegen toenemen met 22% en stijgen van 100,2 miljard voertuigkm in 2012 naar 122,5 miljard voertuigkm in 2030, wat overeenstemt met een gemiddelde jaarlijkse groei van 1,1%. De toename van het aantal voertuigkm is groter voor het goederenvervoer (30% voor vrachtwagens en 43% voor bestelwagens) dan voor auto's (19%). De wagen, die het grootste deel van de op de weg afgelegde voertuigkm vertegenwoordigt (79% in 2012), ziet zijn aandeel licht afnemen tegen 2030 (77%).

Tabel 39 Wegvervoer in miljard voertuigkm per jaar
Miljard voertuigkm

	2012 (miljard vkm)	2030 (miljard vkm)	Wijziging in % ten opzichte van 2012	Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
Auto's	79,1	94,1	+18,9%	+1,0%
Vrachtwagens	8,1	10,6	+30,4%	+1,5%
Bestelwagens	11,3	16,1	+43,3%	+2,0%
Overige	1,6	1,6	-1,4%	-0,1%
Totaal	100,2	122,5	+22,2%	+1,1%

'overige': motor, bus, tram.

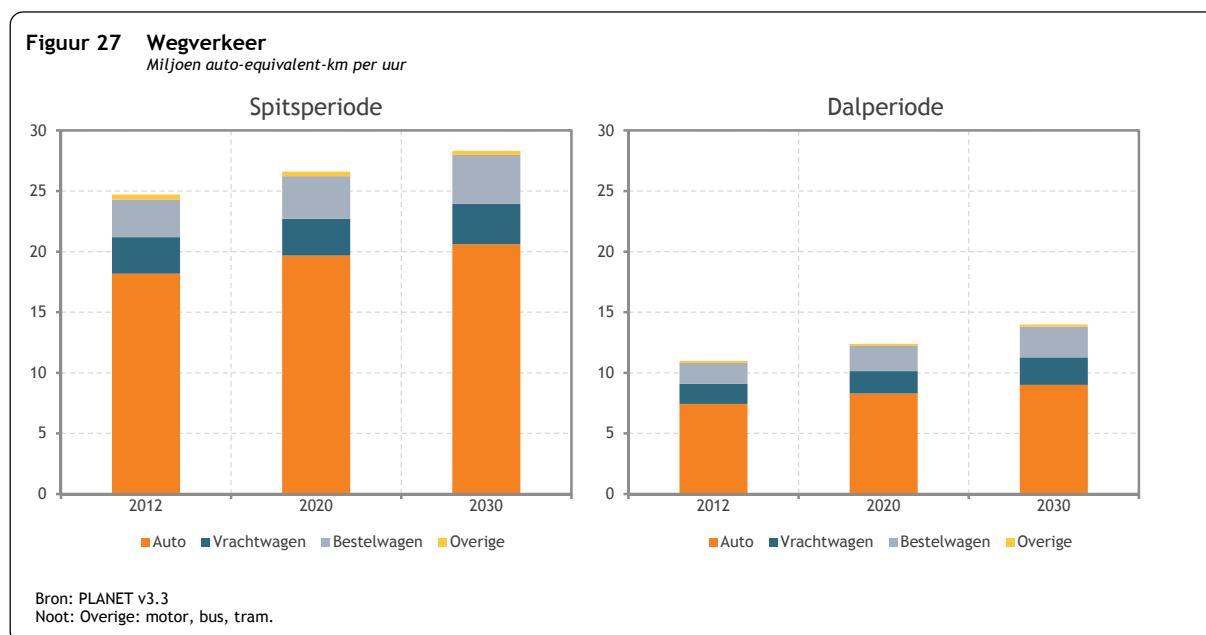
Bron: PLANET v3.3

Methodologische nota 5

Wegvervoer in auto-equivalent-km

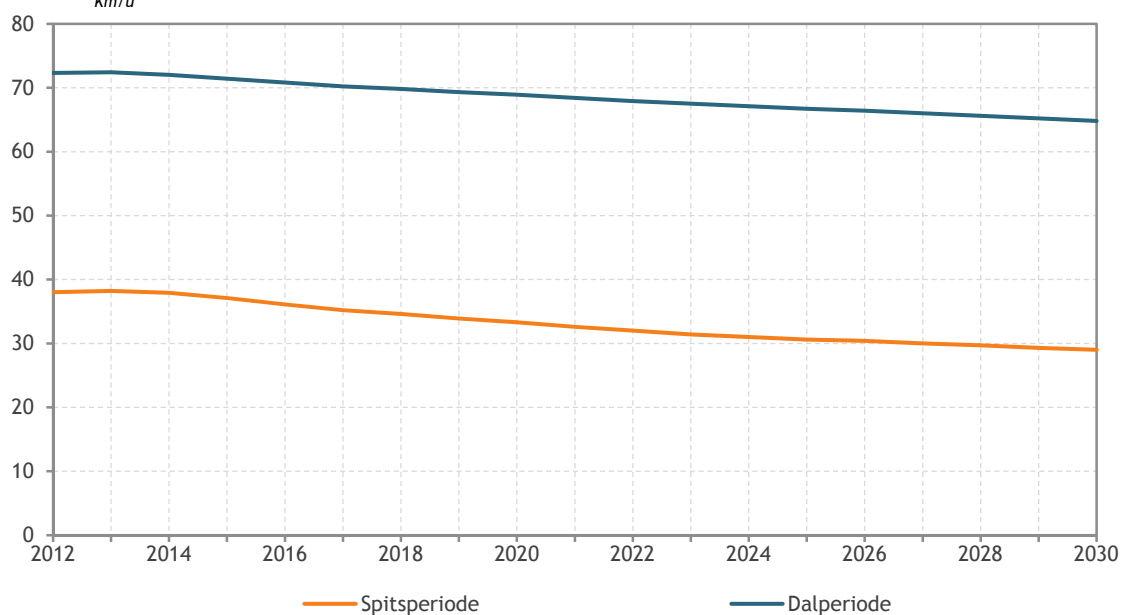
Om de impact van de toename van het verkeer op de snelheid te bestuderen, is het eerder aangeraden het aantal auto-equivalent-km op het wegennet te gebruiken dan het aantal voertuigkm. De keuze van auto-equivalent-km als eenheid is gebaseerd op het argument dat een extra vrachtwagen of bestelwagen (respectievelijk een motor) het verkeer meer (respectievelijk minder) hindert dan een bijkomende auto.

De intensiteit van het wegverkeer in auto-equivalent-km per uur wordt voorgesteld in figuur 27 volgens de periode van verplaatsing. In de spitsperiode stijgt het wegverkeer van 24,7 miljoen auto-equivalent-km per uur naar 28,3 miljoen, of een toename met 15%. Het grootste deel van het verkeer wordt gegenereerd door auto's (74% in 2012). Dat aandeel daalt licht tegen 2030 (73%) vooral ten gunste van bestelwagens. Tijdens de dalperiode is de toename van het wegverkeer groter: +27% over de periode 2012-2030. Het neemt toe van 11,0 miljoen auto-equivalent-km per uur in 2012 tot 14,0 miljoen in 2030. Het aandeel van de auto is minder groot dan in de spitsperiode (68% auto-equivalent-km per uur in 2012) en daalt tegen 2030 (64%). Die daling wordt gecompenseerd door de toename van het aandeel van de vracht- en bestelwagens tijdens dezelfde periode (respectievelijk van 15% auto-equivalent-km per uur tot 16% en van 16% tot 18%).



De toename van het wegverkeer leidt tot een daling van de gemiddelde snelheid op de weg. De impact op de gemiddelde snelheid tijdens de dal- en spitsperiode wordt weergegeven in figuur 28. Tegen 2030 leidt de toename van het wegverkeer tot een vermindering van de gemiddelde snelheid met 24% tijdens de spitsperiode en met 10% tijdens de dalperiode.

Figuur 28 Gemiddelde snelheid op het wegennet
Km/u



Bron: PLANET v3.3

Noot: De gemiddelde snelheden in het referentiejaar stemmen overeen met een gemiddelde snelheid over het volledige Belgische wegennet (autosnelwegen, gemeentelijke wegen en andere).

Tabel 40 toont de marginale externe kosten verbonden aan de wegcongestie²⁴ en hun evolutie. Die bestaan uit de extra tijdskosten die een bijkomende transportgebruiker oplegt aan de andere transportgebruikers. De marginale externe congestiekosten verschillen volgens het vervoermiddel²⁵ en volgens de periode van verplaatsing²⁶. De evolutie ervan hangt daarentegen enkel af van de periode van verplaatsing. De marginale externe congestiekosten zijn het grootst in de spitsperiode, omdat de verkeersstroom en de gemiddelde waarde van de tijd dan het grootst zijn. Door de toename van het wegverkeer stijgen de marginale externe congestiekosten in 2030 met 120% tijdens de spitsperiode en met 85% tijdens de dalperiode. Aangezien de bestaande wegeninfrastructuur verondersteld wordt ongewijzigd te blijven tot 2030, kan de voorziene stijging van de marginale externe kosten beschouwd worden als een maximumwaarde.

²⁴ Voor gebruikers van het niet-wegvervoer zijn die kosten nihil, aangezien hun snelheid verondersteld wordt constant te blijven in de tijd.

²⁵ Iedere vervoerswijze vertegenwoordigt een ander obstakel voor het wegverkeer.

²⁶ De waarde van de tijd per km is gelijk aan de waarde van de tijd per uur vermenigvuldigd met de tijd van het traject per km. Dat laatste element hangt af van de periode van verplaatsing (spits- of daluren).

Tabel 40 Marginale externe congestiekosten

	euro2012/ voertuig-km 2012	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
		2020	2030	
Spitsperiode				
Wagen	0,64	+43,8%	+119,9%	+4,5%
Motor	0,48			
Bus	1,59			
Tram	1,59			
Vrachtwagen	1,27			
Bestelwagen	0,96			
Dalperiode				
Wagen	0,11	+31,1%	+84,6%	+3,5%
Motor	0,08			
Bus	0,27			
Tram	0,27			
Vrachtwagen	0,21			
Bestelwagen	0,16			

Bron: PLANET v3.3.

6.2. Milieu-impact en externe milieukosten

Dit deel geeft de impact van de evolutie van de transportvraag op de lokale en globale milieuverontreiniging alsook de eraan verbonden marginale externe kosten. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen directe, indirecte en niet-uitlaatemissies. De hypothesen inzake de emissiefactoren worden toegelicht in hoofdstuk 3.

6.2.1. Vervoersgebonden globale en lokale emissies

a. Directe emissies

Tabel 41 en figuur 29 tonen de evolutie van de directe emissies van het personen- en goederenvervoer in België voor de weg, het spoor en de binnenvaart.

In 2030 liggen de emissies van lokale pollutanten (NO_x, COVNM, SO₂ et PM_{2,5}) allemaal onder het niveau van 2012, maar het evolutieprofiel verschilt onderling. De emissies van NO_x en PM_{2,5} dalen aldus gedurende de volledige projectieperiode. Die evolutie is vooral het gevolg van de verminderde uitstoot van auto's, vrachtwagens en bestelwagens naar aanleiding van de strengere Euronormen en de penetratie van nieuwe aandrijvingen (hybride wagens, elektrische wagens), en wordt maar gedeeltelijk gecompenseerd door de toename van de transportvraag. In 2030 liggen de emissies van NO_x en PM_{2,5} respectievelijk 66% en 76% onder het niveau van 2012. De emissies van NO_x en PM_{2,5} die enerzijds toe te schrijven zijn aan het personenvervoer en anderzijds aan het goederenvervoer, hebben vergelijkbare evolutieprofielen (figuur 29). Het is interessant te wijzen op de bijzonder opvallende daling van de uitstoot van fijn stof verbonden aan het personenvervoer (-86% tussen 2012 en 2030). Ze wordt verklaard door de sterke emissiereducties opgelegd door de opeenvolgende Euronormen. Ter illustratie, de

overgang van de Euro4-norm (in werking getreden in 2006) naar de Euro6-norm (in werking getreden in 2014-2015) leidt tot een afname van de PM_{2,5}-emissies met meer dan 90%.

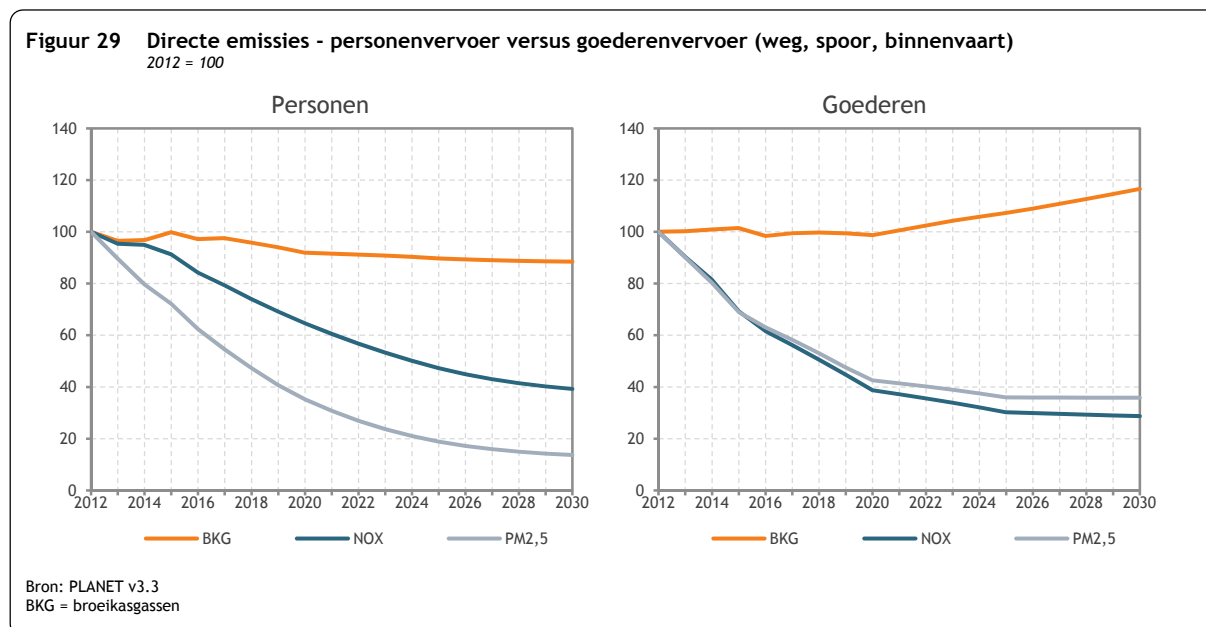
Tabel 41 Directe emissies van het personen- en goederenvervoer in België (weg, spoor, binnenvaart)

	kton	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
	2012	2020	2030	
NO _x	106,9	-48,6%	-66,2%	-5,8%
NMVOS	12,3	-26,2%	-27,7%	-1,8%
SO ₂	0,2	-56,5%	-54,0%	-4,2%
PM _{2,5}	3,4	-61,4%	-76,0%	-7,6%
BKG (CO ₂ -eq.)*	23416,3	-4,9%	+0,1%	0,0%

Bron: PLANET v3.3.

* De directe broeikasgasemissies (BKG) in 2012 berekend door het model (23416 kton) liggen licht onder de emissies uit de nationale inventaris voor broeikasgasemissies van 2014 (24729 kton). Het verschil van iets meer dan 5% wordt verklaard door verschillende berekeningsmethoden en -hypothesen.

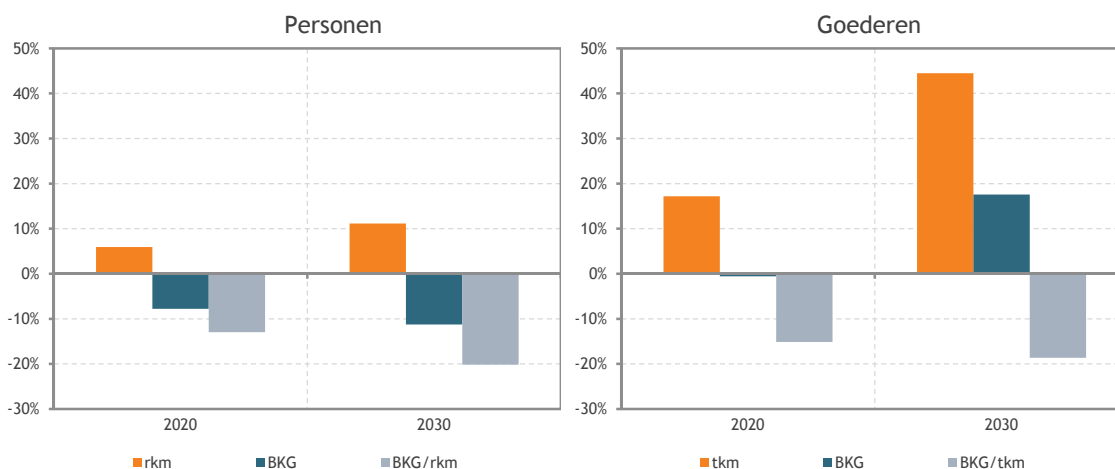
De emissies van SO₂ en NMVOS dalen aanzienlijk tijdens de eerste jaren van de projectieperiode door de technologische verbetering van de voertuigen en blijven nadien vrijwel stabiel. Het positief effect inherent aan de evolutie van de aandrijvingen wordt dus geneutraliseerd door de groei van de transportvraag. In 2030 zijn de emissies van SO₂ en NMVOS respectievelijk 54% en 28% lager dan in 2012.



Tot slot volgen de BKG-emissies (CO₂, CH₄, N₂O) een U-vormige curve waarvan het dieptepunt zich situeert in 2020 (-4,9% t.o.v. 2012). Nadien stijgen ze regelmatig en bereiken in 2030 een niveau dat vrijwel gelijk is aan dat in 2012 (+0,1%). De evolutie tijdens het laatste deel van de projectieperiode is het gevolg van het goederenvervoer, zoals blijkt uit figuur 29. Terwijl de verbeterde energie-efficiëntie van voertuigen en de nieuwe aandrijvingen een tegenwicht vormen voor de groei van de vraag naar het personenvervoer, geldt dat niet voor het goederenvervoer waar het volume-effect van het transport zwaarder doorweegt dan het effect energie-efficiëntie.

Figuur 30 Directe BKG-emissies - decompositieanalyse; personenvervoer versus goederenvervoer (weg, spoor, binnenvaart)

Wijziging in % ten opzichte van 2012



Bron: PLANET v3.3.
BKG = broeikasgassen

Bovenstaande figuur 30 illustreert de respectieve rol van het effect transportvraag (reizigerskm of tonkm naargelang het gaat om personenvervoer of goederenvervoer) en van het effect energie-efficiëntie dat wordt gemeten door de hoeveelheid uitgestoten BKG per afgelegde reizigerskm of tonkm. De BKG-emissies als gevolg van het personenvervoer nemen af met 11% tussen 2012 en 2030, terwijl die van het goederenvervoer toenemen met 18% over dezelfde periode.

b. Indirecte emissies

De indirecte emissies omvatten de emissies die vrijkomen tijdens de productie en het transport van (bio)brandstoffen en tijdens de elektriciteitsproductie. Ze zijn dus afhankelijk van de evolutie van de vraag naar brandstoffen en elektriciteit die voortvloeit uit de transportvraag, maar ook van de samenstelling van het wagenpark (brandstof vs. elektriciteit), de evolutie van biobrandstoffen en de energiemix voor elektriciteitsproductie.

Tabel 42 toont de evolutie van de indirecte emissies van het personen- en het goederenvervoer in België. In tegenstelling tot de directe emissies, nemen de indirecte emissies (vrijwel) constant toe over de projectieperiode. Dat is hoofdzakelijk het gevolg van de verwachte wijzigingen in de mix voor de elektriciteitsproductie en de toename van de biobrandstoffen (zie hoofdstuk 3). Tussen 2012 en 2030 schommelt de toename van de indirecte emissies van lokale pollutanten (NO_x, NMVOS, SO₂ en PM₁₀) tussen 4 en 6%. Voor BKG bedraagt de toename 16%.

Tabel 42 Indirecte emissies van het personen- en goederenvervoer in België (weg, spoor, binnenvaart)

	kton 2012	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
		2020	2030	
NO _x	11,2	+0,1%	+5,9%	+0,3%
NMVOS	25,4	+0,6%	+6,5%	+0,4%
SO ₂	33,7	-0,1%	+4,9%	+0,3%
PM ₁₀	1,1	-0,9%	+4,3%	+0,2%
BKG (CO ₂ -eq.)	5589,9	+7,6%	+16,5%	+0,9%

Bron: PLANET v3.3.
BKG = broeikasgassen

De relatief sterkere stijging van de indirecte emissies ten opzichte van de directe emissies moet niettemin gerelativeerd worden door het aandeel van de indirecte emissies in de totale transportemissies (zie onder, figuur 31).

c. Niet-uitlaatemissies

Tabel 43 geeft de evolutie van de niet-uitlaatemissies van het weg- en spoorvervoer. Die stijgen met 22 en 23% naargelang de grootte van de zwevende deeltjes tijdens de bestudeerde periode. Het wegvervoer vertegenwoordigt vier vijfde van die emissies.

Tabel 43 Niet-uitlaatemissies van het personen- en goederenvervoer in België (weg, spoor, binnenvaart)

	kton	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
	2012	2020	2030	
PM _{2,5}	1,9	+9,6%	+22,9%	+1,2%
PM ₁₀	3,4	+9,7%	+23,1%	+1,2%
TSP	5,9	+9,2%	+22,2%	+1,1%

Bron: PLANET v3.3.

TSP = Total Suspended Particles; PM_{2,5} (resp. PM₁₀) = fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5 (resp. 10) duizendsten van een millimeter.

d. Totale emissies

Tabel 44 toont de evolutie van de totale emissies voor de weg, het spoor en de binnenvaart. De vier belangrijkste lokale pollutanten (NO_x, COVNM, SO₂, PM_{2,5}²⁷) en de BKG-emissies komen aan bod.

Tabel 44 Evolutie van de totale emissies (weg, spoor, binnenvaart)

	kton	Wijziging in % ten opzichte van 2012		Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
	2012	2020	2030	
NO _x	118,1	-44,0%	-59,3%	-4,9%
NMVOS	37,6	-8,1%	-4,6%	-0,3%
SO ₂	33,9	-0,5%	+4,5%	+0,2%
PM _{2,5} [*]	6,4	-30,3%	-33,4%	-2,2%
BKG (CO ₂ -eq.)	29006,2	-2,5%	+3,3%	+0,2%

Bron: PLANET v3.3.

*: De indirecte emissies van fijn stof stemmen overeen met PM₁₀.

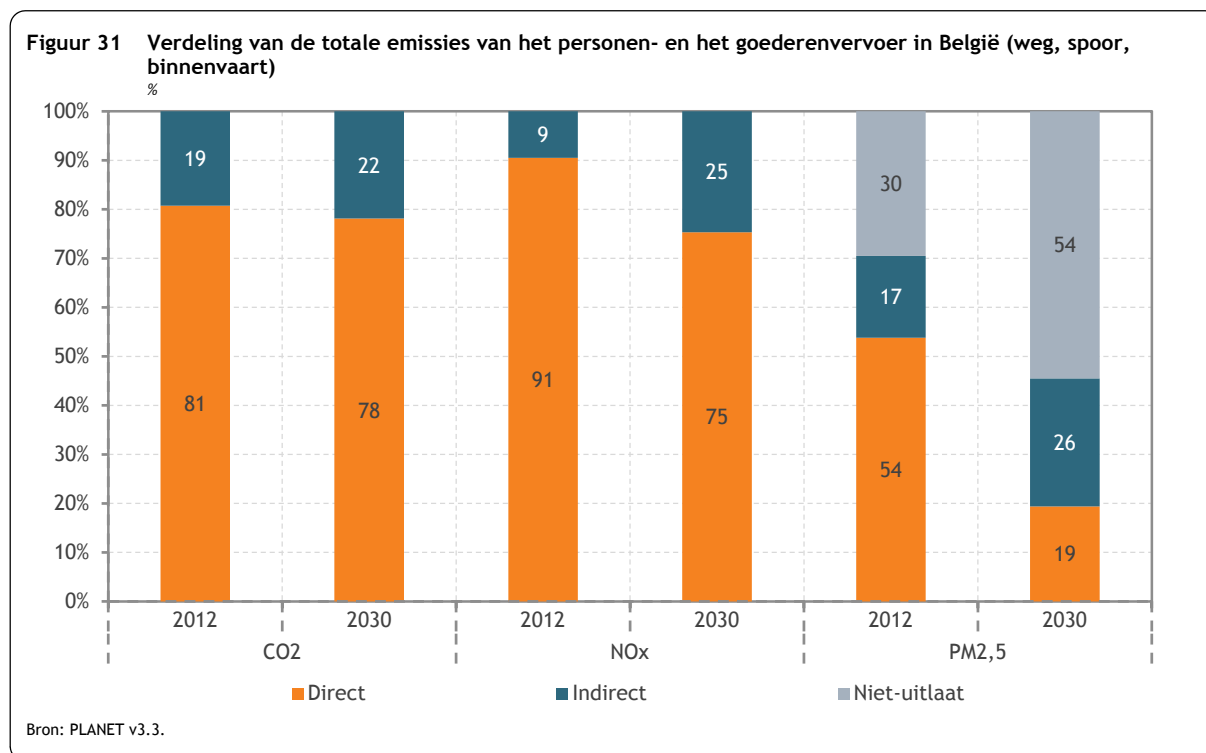
BKG = broeikasgassen

Tegen 2020 zijn de totale emissies van lokale pollutanten en BKG gedaald onder het niveau van 2012. De emissiereducties zijn bijzonder uitgesproken voor NO_x (-44%) en PM_{2,5} (-30%) dankzij de strengere Euronormen voor de wegvoertuigen. De reducties zijn gematigder voor de overige pollutanten en schommelen tussen -0,5% en -8%.

Tussen 2020 en 2030 vertonen de evoluties een groter contrast. De emissiereducties zetten zich door voor NO_x en PM_{2,5} (respectievelijk -59% en -33% t.o.v. 2012), terwijl de emissies van de overige vervuulende stoffen in stijgende lijn gaan. In 2030 blijven de totale NMVOS-emissies echter nog steeds onder het niveau van 2012 (-5%). De totale SO₂- en BKG-emissies overschrijden daarentegen de niveaus

²⁷ De indirecte emissies van fijn stof stemmen overeen met PM₁₀.

van 2012 met respectievelijk 4 en 3%.



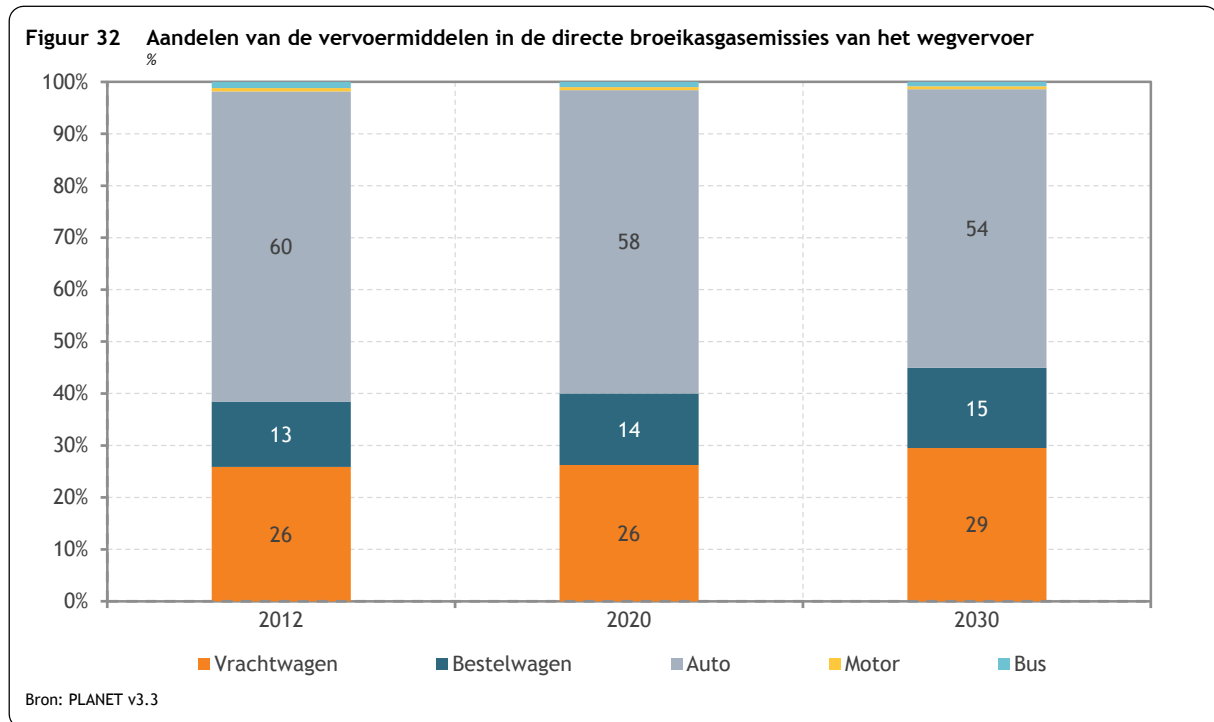
Voor de verdeling van de totale emissies over de verschillende emissietypes, wordt tussen 2012 en 2030 een daling van het aandeel van de directe emissies verwacht, ongeacht de pollutie (figuur 31 illustreert die evolutie voor de drie belangrijkste pollutie: BKG, NO_x en PM_{2,5}). De geobserveerde trend is de combinatie van twee effecten: enerzijds de vermindering (of quasi-stabilisering) van de directe emissies en anderzijds de regelmatige groei van indirecte en niet-uitlaatemissies. De stijging van de indirecte emissies houdt verband met de geplande sluiting van de kerncentrales waarvan de productie gedeeltelijk vervangen wordt door elektriciteit opgewekt in gascentrales die BKG en lokale pollutie zoals NO_x uitstoten. Het toenemend aandeel van de biobrandstoffen die meer indirecte emissies genereren dan de conventionele brandstoffen, speelt ook een rol in de evolutie van de BKG, vooral in het eerste deel van de periode. Tot slot is een groot (en nog steeds groeiend) deel van de totale emissies van PM_{2,5} afkomstig van niet-uitlaatemissies: in 2030 bedraagt het 54% t.o.v. 30% in 2012.

6.2.2. Focus op de broeikasgasemissies

Het aandeel van het vervoer in de totale BKG-emissies is tussen 1990 en 2010 continu gestegen van 14 tot 21% en heeft zich nadien gestabiliseerd (21% in 2012)²⁸. Die evolutie resulteert uit twee trends: enerzijds een daling van de totale BKG-emissies met 18% tussen 1990 en 2012 en anderzijds een stijging van de vervoersgebonden BKG-emissies met 21% tussen 1990 en 2012. Het wegvoert het grootste aandeel in de uitstoot van vervoersgebonden BKG: 98% in 2012. Tegen 2030 zou dat aandeel iets kleiner zijn (97%) volgens de referentieprojectie.

²⁸ Bron : nationale inventaris voor broeikasgasemissies (April 2014).

Gelet op het belang van het wegvervoer in de broeikasgasemissies, lijkt het interessant de aandacht te vestigen op de modale verdeling van de directe BKG-emissies (figuur 32). In 2012 zijn 60% van de emissies toe te schrijven aan de auto, gevolgd door de vrachtwagen (26%) en de bestelwagen (13%). Tegen 2030 stijgt het aandeel van de vrachtwagens en bestelwagens (respectievelijk 29 en 15% van de emissies) ten nadele van de auto (54%). Terwijl in 2012 het personenvervoer het grootste deel van de broeikasgasemissies van het wegvervoer voor zijn rekening nam, komt er een evenwicht in 2030. Zoals vermeld in de vorige delen, wordt die evolutie enerzijds verklaard door de relatief sterkere groei van het goederenvervoer en anderzijds door de strengere CO₂-emissionormen voor auto's en de penetratie van nieuwe aandrijvingen.



6.2.3. Marginale externe milieukosten

De marginale externe kosten worden berekend aan de hand van de emissiefactoren en de waarde van de milieuschade (zie hoofdstuk 3). Ze worden uitgedrukt in euro per reizigerskm of tonkm. Bijgevolg zijn ze ook afhankelijk van de bezettingsgraad voor het personenvervoer en van de beladingsgraad voor het goederenvervoer. Gelet op de onzekerheid over de waarde van de milieuschade verbonden aan de broeikasgasemissies, worden de marginale externe kosten berekend voor de drie waarden (laag, centraal en hoog) die voorgesteld worden in hoofdstuk 3.

Tabel 45 toont de directe marginale externe kosten van het personenvervoer. De marginale externe kosten per reizigerskm zijn hoger voor de auto en de motor dan voor het openbaar vervoer. Dit resultaat houdt verband met een lagere gemiddelde bezettingsgraad voor de auto en de motor. Om dezelfde redenen ligt het verschil in de kosten volgens de periode van verplaatsing voor de auto en de bus in verschillende gemiddelde bezettingsgraden volgens de periode (spits/dal).

Ongeacht de weerhouden waarde voor de aan de BKG-emissies verbonden schade, wordt de evolutie van de directe marginale externe kosten van het vervoer met de auto, de bus en de trein gekenmerkt door een daling tegen 2030. Voor de motor dalen de directe marginale externe kosten in eerste instantie wanneer de lage of centrale waarde aangehouden wordt. Die trend keert zich om tegen 2030 aangezien de toename van de waarde van de schade dan groter is dan de daling van de aan die vervoerswijzen verbonden emissies.

Tabel 45 Directe marginale externe kosten van luchtverontreiniging en klimaatverandering voor het personenvervoer

	euro2012/1000 reizigerskm	Wijziging in % ten opzichte van 2012	
	2012	2020	2030
Lage waarde voor de BKG			
Auto - spits	7,1	-28,3%	-41,2%
Auto - dal	7,1	-28,1%	-40,9%
Motor	7,0	-5,7%	-1,9%
Bus - spits	1,9	-53,2%	-68,1%
Bus - dal	3,9	-53,2%	-68,1%
Trein	0,4	-62,2%	-55,4%
Centrale waarde voor de BKG			
Auto - spits	9,7	-20,4%	-21,7%
Auto - dal	9,7	-20,2%	-21,4%
Motor	9,5	-1,5%	+12,3%
Bus - spits	2,4	-40,0%	-42,7%
Bus - dal	4,9	-40,0%	-42,7%
Trein	0,5	-50,3%	-36,8%
Hoge waarde voor de BKG			
Auto - spits	12,7	-12,6%	-3,9%
Auto - dal	12,7	-12,3%	-3,5%
Motor	12,5	+4,2%	+27,5%
Bus - spits	2,9	-27,3%	-18,1%
Bus - dal	5,9	-27,3%	-18,1%
Trein	0,6	-38,2%	-16,9%

Bron: PLANET v3.3.

BKG = broeikasgassen.

Tabel 46 toont de directe marginale externe kosten voor het goederenvervoer alsook hun evolutie. De directe marginale externe kosten per tonkm zijn relatief hoger voor het vervoer per bestelwagen. Dat wordt verklaard door een lagere beladingsgraad voor bestelwagens. Met uitzondering van de treinen dalen de directe marginale externe milieukosten over de hele projectieperiode, ongeacht de weerhouden waardering van de BKG-emissies. Voor de trein wordt de evolutie van de marginale kosten gedomineerd door de toename van de kosten van de milieuschade over de hele bestudeerde periode.

Tabel 46 Directe marginale externe kosten van luchtverontreiniging en klimaatverandering voor het goederenvervoer

	euro2012/1000tonkm	Wijziging in % ten opzichte van 2012	
	2012	2020	2030
Lage waarde voor de BKG			
Vrachtwagen	10,4	-63,3%	-67,9%
Bestelwagen	80,1	-31,6%	-39,1%
Trein	1,5	+7,0%	+19,5%
Binnenschip (binnenvaart)	5,6	-14,7%	-12,2%
Centrale waarde voor de BKG			
Vrachtwagen	13,3	-49,5%	-44,2%
Bestelwagen	101,2	-24,2%	-21,6%
Trein	1,6	+8,1%	+24,2%
Binnenschip (binnenvaart)	6,3	-11,6%	-4,3%
Hoge waarde voor de BKG			
Vrachtwagen	16,7	-37,2%	-22,3%
Bestelwagen	126,0	-16,4%	-3,9%
Trein	1,8	+10,5%	+31,4%
Binnenschip (binnenvaart)	7,1	-7,3%	+6,1%

Bron: PLANET v3.3.

BKG = broeikasgassen.

Het aandeel van de directe marginale externe kosten in de totale marginale milieukosten wordt weergegeven in tabel 47 voor het personenvervoer (auto en trein) en het goederenvervoer (vrachtwagen, bestelwagen, trein en binnenschip). De centrale waarde wordt weerhouden voor de aan de BKG-emissies verbonden schade.

Het wegvervoer wordt gekenmerkt door een daling van de bijdrage van de directe marginale externe kosten tegen 2030, ongeacht de vervoerwijze. Die bijdrage daalt meer bepaald van 62% tot 53% voor de auto's, van 67% tot 49% voor de vrachtwagens en van 69% tot 58% voor de bestelwagens. Voor de binnenvaart (binnenschepen) bedraagt het aandeel van de directe marginale externe kosten 85% in 2012. Dat aandeel daalt ook, maar minder sterk: van 85% tot 81%. Tot slot wordt er voor het spoor een verschil vastgesteld tussen het personenvervoer en het goederenvervoer. Dat verschil is het gevolg van een groter aandeel dieseltreinen voor het goederenvervoer dan voor het personenvervoer. In 2012 bedroeg het aandeel van de marginale externe kosten 9% voor het personenvervoer per spoor tegenover 58% voor het goederenvervoer. Net als voor het wegvervoer en de binnenvaart dalen die aandelen tegen 2030.

Tabel 47 Aandeel van de directe marginale externe kosten in de totale marginale externe kosten van luchtverontreiniging en klimaatverandering voor het vervoer

	2012	2020	2030
Wagen	62,2	55,4	52,9
Vrachtwagen	67,2	50,0	49,1
Bestelwagen	68,8	60,7	58,3
Trein - personen	8,9	4,4	4,7
Trein - goederen	58,2	59,0	57,5
Binnenschip (binnenvaart)	85,0	82,0	80,9

Bron: PLANET v3.3.

Noot: Centrale waarde voor de schade van broeikasgassen.

6.3. Vergelijking tussen de belasting en de directe marginale externe kosten

De doeltreffendheid van het transportsysteem kan onderzocht worden door een vergelijking te maken tussen de belastingen die betaald worden per km en de marginale externe congestie- en milieukosten. Indien de weggebruikers niet zelf de externe transportkosten dragen, is hun gedrag niet optimaal: ze verplaatsen zich te veel en het aandeel van de spitsperiode is te groot. De berekening van de marginale kosten maakt het tevens mogelijk de optimale heffing te bepalen voor het gebruik van een vervoermiddel. Er is dus sprake van een internalisering van de externe kosten die een heffing inhoudt die gelijk is aan de marginale kosten.

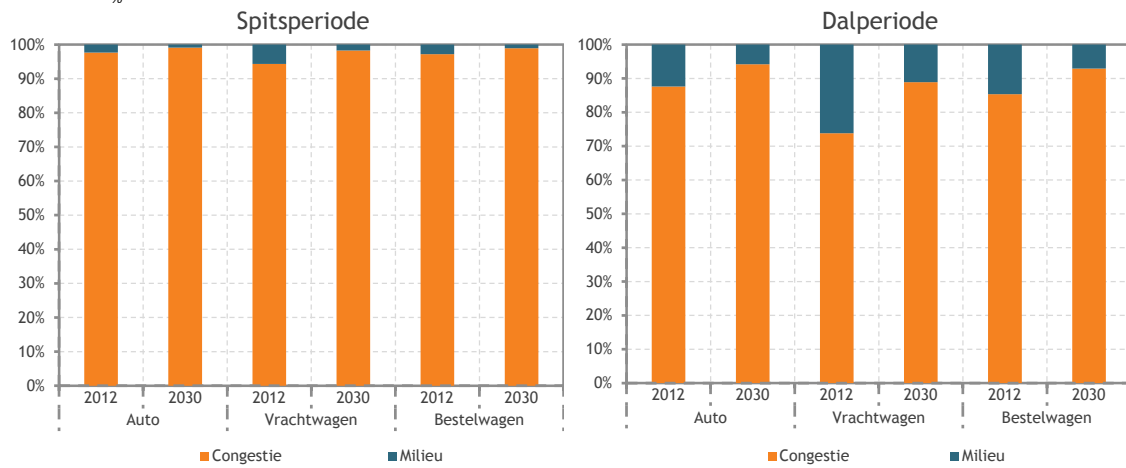
In tabel 48 wordt de belasting op het wegvervoer vergeleken met de marginale externe kosten ervan. Die laatste omvatten de marginale externe congestiekosten en de marginale externe kosten verbonden aan de indirecte emissies en niet-uitlaatemissies. De ratio tussen de belastingen en de marginale externe kosten geeft een idee over het internaliseringsniveau van de externe kosten in de huidige context en de evolutie ervan bij ongewijzigd beleid. Algemeen blijkt uit de resultaten dat de belasting de directe externe transportkosten niet volledig internaliseert. De dekkingsgraad zou zelfs afnemen tegen 2030 voor de meeste vervoerwijzen, vooral als gevolg van de toenemende congestie. We vermelden tevens dat het belastingniveau niet afhankelijk is van de periode van verplaatsing, terwijl de marginale externe kosten hoger zijn tijdens de spitsperiode door hogere congestie. Het belang van de marginale externe congestiekosten in de totale marginale externe kosten wordt weergegeven in figuur 33. Ongeacht de beschouwde vervoerwijze, nemen de marginale congestiekosten meer dan 90% van de totale marginale externe kosten voor hun rekening tijdens de spitsperiode. In de dalperiode is het aandeel van de marginale externe milieukosten groter (gezien de lagere congestie).

Tabel 48 Vergelijking tussen de belasting en de directe marginale externe kosten voor het personen- en goederenvervoer over de weg
euro2012/100voertuigkm

	2012			2030		
	Belasting (1)	Externe kosten (2)	(1)/(2) %	Belasting (3)	Externe kosten (4)	(3)/(4) %
Spitsperiode						
Wagen	10,8	65,1	16,6%	8,1	141,1	5,8%
Vrachtwagen	13,3	134,8	9,9%	23,5	284,6	8,3%
Bestelwagen	6,1	98,1	6,2%	5,9	212,0	2,8%
Dalperiode						
Wagen	10,8	12,3	88,3%	8,1	21,0	38,5%
Vrachtwagen	13,3	29,1	45,7%	23,5	44,6	52,7%
Bestelwagen	6,1	18,9	32,5%	5,9	32,0	18,6%

Bron: PLANET v3.3.

Figuur 33 Aandeel van de congestie- en de milieukosten in de marginale externe kosten per voertuigkm
%



Bron: PLANET v3.3

7. Evolutie van de transportvraag op gewestniveau

Dit hoofdstuk presenteert een eerste raming van de evolutie van de transportvraag (reizigerskm en tonkm) op het grondgebied van elk van de drie gewesten: het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG), Vlaanderen en Wallonië. Die eerste raming is het resultaat van een 'top-downbenadering' aangezien ze niet het gevolg is van een 'regionalisering' van het PLANET-model, maar van de 'regionalisering' van de output van het model. De gehanteerde methodologie van de vervoersstromen tussen de drie gewesten en de hypothesen waarop die berust, wordt in bijlage F beschreven.

7.1. Personenvervoer

In tabel 49 en het linkerdeel van figuur 34 wordt de evolutie van het aantal reizigerskm afgelegd op het grondgebied van elk gewest weergegeven. De evolutie van de regionale verdeling van de reizigerskm afgelegd op het Belgisch grondgebied wordt in het rechterdeel van figuur 34 weergegeven.

Het betreft het totale aantal afgelegde reizigerskm, voor alle motieven samen, met inbegrip van de verplaatsingen op het Belgisch grondgebied van en naar het buitenland.

Tabel 49 Evolutie van de reizigerskm afgelegd in België en in de drie gewesten
Miljard

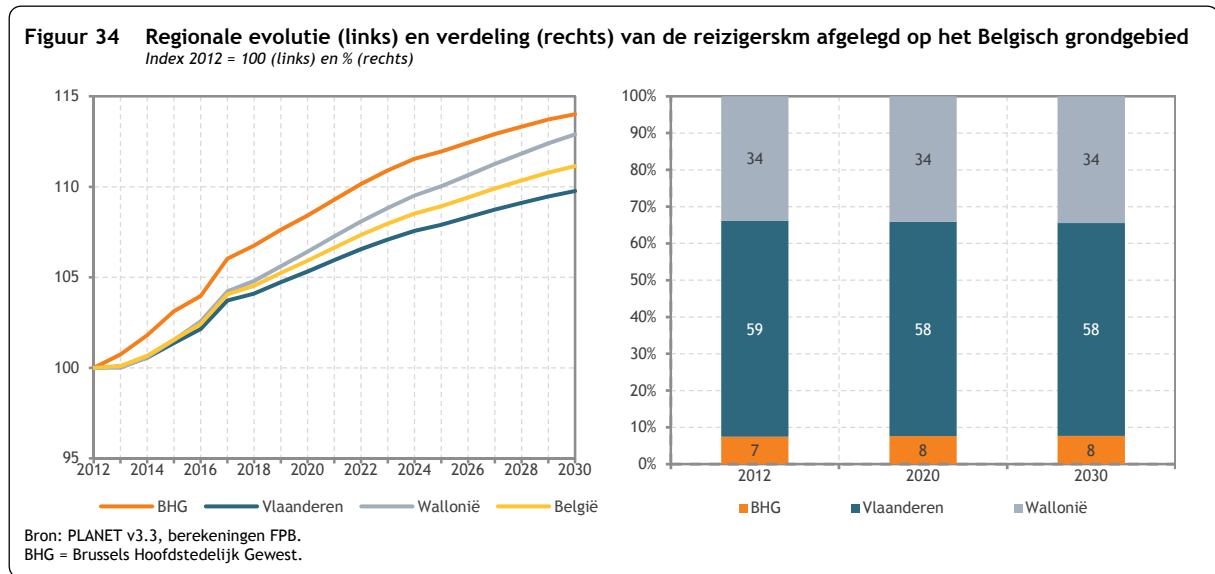
	2012	2020	2030	Gemiddelde jaarlijkse groeivoet 2012-2030
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	10,3	11,2	11,8	+0,7%
Vlaanderen	81,0	85,3	88,9	+0,5%
Wallonië	46,8	49,8	52,9	+0,7%
België	138,1	146,3	153,5	+0,6%

Bron: PLANET v3.3, berekeningen FPB.

In het BHG en Wallonië is de groei van de afgelegde reizigerskm het sterkst (gemiddeld 0,7% per jaar tussen 2012 en 2030). In het BHG is de groei vooral uitgesproken tussen 2012 en 2020, terwijl de groei in Wallonië meer regelmatigheid vertoont over de projectieperiode. In Vlaanderen is de gemiddelde jaarlijkse groei gematigder (0,5%). Die verschillende groeivoeten houden verband met de bevolkingsvooruitzichten in de drie gewesten (zie bijlage F). Voor België stijgt de activiteit van het personenvervoer met gemiddeld 0,6% per jaar over de periode 2012-2030.

In het algemeen zijn de regionale evolutie van de reizigerskm en de demografische en sociodemografische vooruitzichten in elk gewest nauw met elkaar verweven. Enerzijds is het aantal inwoners een van de factoren die van invloed is op het aantal verplaatsingen voor 'andere motieven', die meer dan 70% vertegenwoordigen van alle verplaatsingen. Anderzijds hebben de schoolgaande bevolking en de beroepsbevolking een effect op de woon-school- en woon-werkverplaatsingen.

In 2012 werd 59% van de reizigerskm in België afgelegd in Vlaanderen, 34% in Wallonië en 7% in het BHG. Zoals blijkt uit het rechterdeel van figuur 34 blijft de regionale verdeling van de reizigerskm nagenoeg stabiel over de projectieperiode. De enige noemenswaardige evolutie is de daling met één procentpunt van het aandeel van Vlaanderen in 2020 en 2030 ten voordele van het BHG.



De modale verdeling van de reizigerskm en de evolutie ervan op het grondgebied van de drie gewesten worden weergegeven in figuur 35 en tabel 50. Om de leesbaarheid te bevorderen, werden de vervoerswijzen met het lokaal openbaar vervoer (bus, tram en metro) ondergebracht in de BTM-categorie.

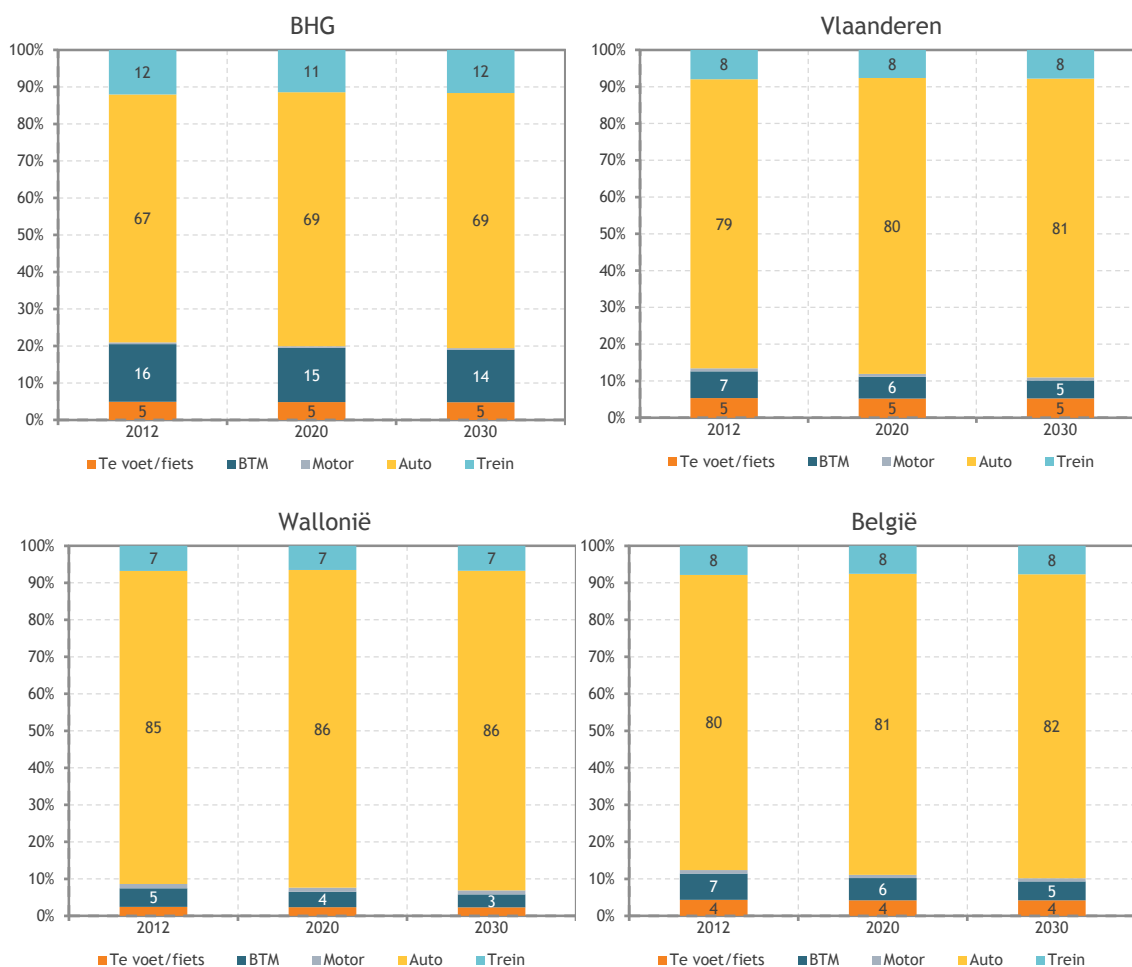
Het vervoer per wagen overheerst in alle gewesten, en volgens de projecties zal dit zo blijven tot 2030: 69% in 2030 vs. 67% in 2012 in het BHG, 81% in 2030 vs. 79% in 2012 in Vlaanderen, 86% in 2030 vs. 85% in 2012 in Wallonië. Voor de andere vervoerswijzen zijn de verschillen tussen de drie gewesten een weerspiegeling van de kenmerken en gewoonten van de regionale verplaatsingen.

In het BHG is en blijft het aandeel van het openbaar vervoer groter dan in de twee andere gewesten. De reizigerskm afgelegd per trein (resp. BTM) vertegenwoordigen iets meer dan 10% (resp. 15%) van de vraag naar het personenvervoer in het BHG, terwijl ze zich onder de grens van 10% (resp. rond 5%) bevinden in Vlaanderen en Wallonië. De aandelen van de trein en de BTM zijn niettemin iets groter in Vlaanderen dan in Wallonië.

Het aandeel van de reizigerskm afgelegd te voet of per fiets is vergelijkbaar in het BHG en Vlaanderen waar het 5% bedraagt, terwijl het slechts 2% vertegenwoordigt in Wallonië. Tot slot is en blijft de motor een secundaire vervoerswijze ten opzichte van de andere vervoerswijzen. Zo bedraagt de bijdrage van de motor tot de vraag naar het personenvervoer niet meer dan 1%, ongeacht het gewest of het jaar.

De evolutie van de modale verdeling is vergelijkbaar in de drie gewesten en volgt de voor België berekende evolutie. Dit resultaat vloeit voort uit de berekeningsmethode van de regionale vervoersstromen. De regionale verdeling wordt uitgevoerd op het niveau van de 'Belgische' output van het PLANET-model dat berust op de hypothese dat de monetaire kosten en de tijdskosten identiek zijn over het hele grondgebied.

Figuur 35 Modale verdeling van de afgelegde reizigerskm en evolutie volgens het gewest en in België
%



Bron: PLANET v3.3 en berekeningen FPB.
BHG = Brussels Hoofdstedelijk Gewest; BTM = bus-tram-metro.

7.2. Goederenvervoer

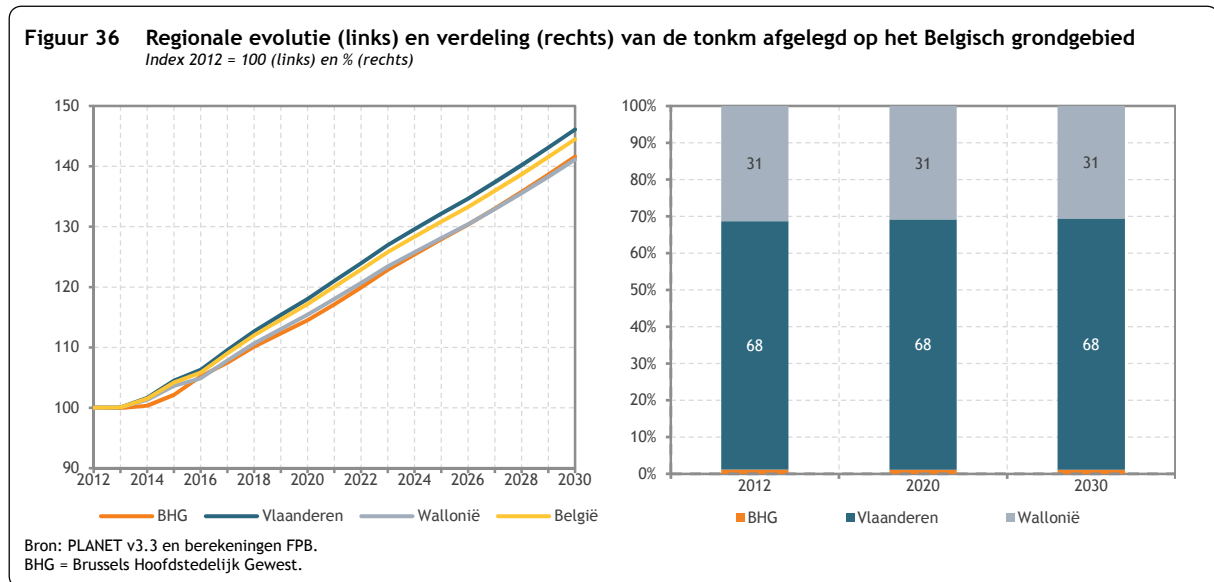
De evolutie van de vervoerde tonkm op het grondgebied van elk gewest en in België wordt weergegeven in tabel 50 en in het linkerdeel van figuur 36. De gerapporteerde cijfers omvatten het nationaal vervoer en het internationaal vervoer (invoer, afvoer en doorvoer). Voor België zijn het dezelfde cijfers als de in tabel 31 (hoofdstuk 5) voorgestelde cijfers.

Tabel 50 Evolutie van de tonkm afgelegd in België en in de drie gewesten
Miljard

	2012	2020	2030	Gemiddelde jaarlijkse groei 2012-2030
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	0,7	0,9	1,1	+2,0%
Vlaanderen	44,2	51,1	64,5	+2,1%
Wallonië	20,5	23,6	28,9	+1,9%
België	65,4	76,6	94,5	+2,1%

Bron: PLANET v3.3 en berekeningen FPB.

De vervoerde tonkm stijgen het sterkst in Vlaanderen (gemiddeld 2,1% per jaar tussen 2012 en 2030), gevolgd door het BHG (2,0%) en Wallonië (1,9%). Die verschillende groeivoeten weerspiegelen, enerzijds, de toename van de vervoerde ton volgens het gewest van vertrek en aankomst van de goederenstromen (meer uitgesproken van/naar Vlaanderen dan van/naar Wallonië, zie tabel 30), en anderzijds de lengte van de afgelegde afstanden. Voor België stijgt de vraag naar het goederenvervoer met gemiddeld 2,1% per jaar over de periode 2012-2030.



In 2012 werd 68% van de tonkm in België vervoerd op het grondgebied van Vlaanderen, 31% in Wallonië en 1% in het BHG. Die verdeling verschilt weinig tegen 2030.

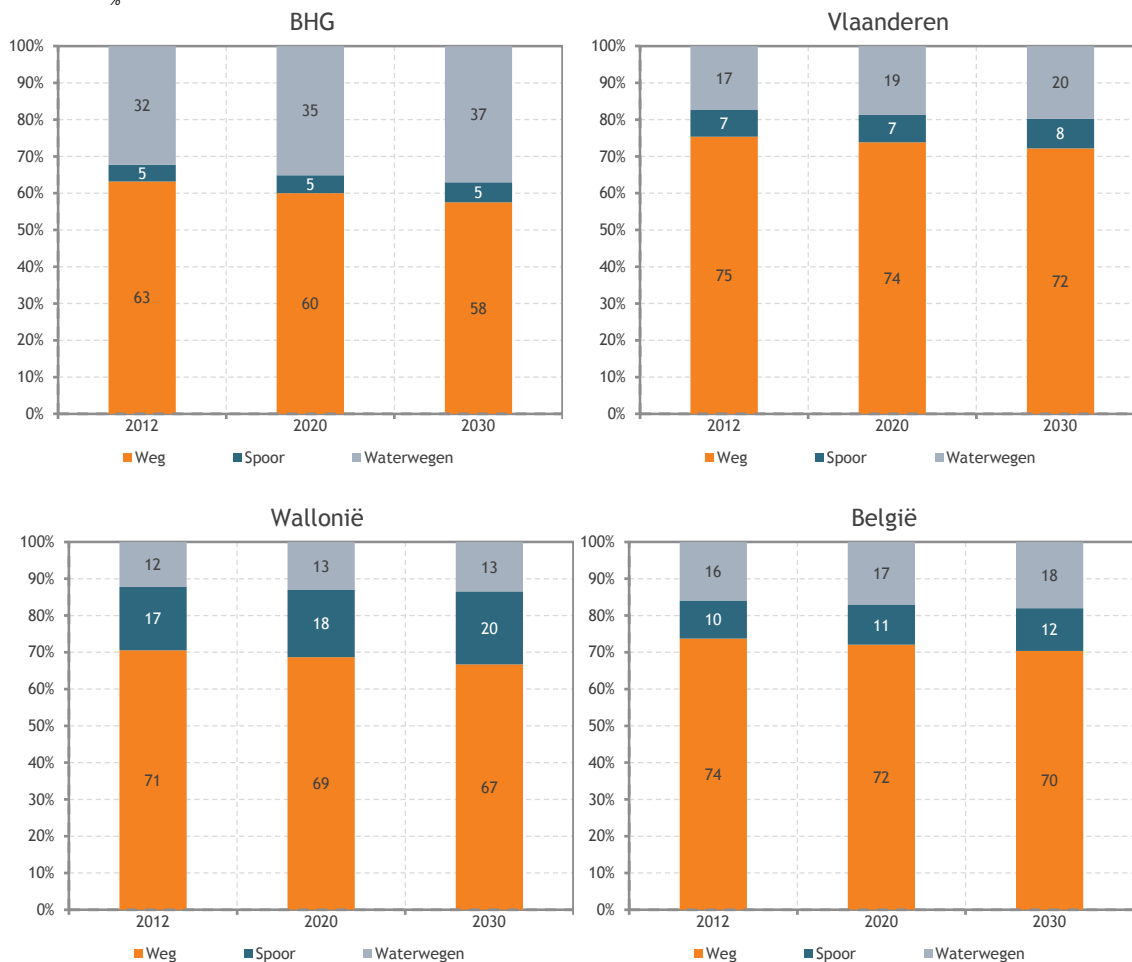
De modale verdeling van de tonkm en de evolutie ervan op het grondgebied van de drie gewesten worden weergegeven in tabel 50. Het wegvervoer omvat de vrachtwagens en de bestelwagens.

Het goederenvervoer over de weg is de belangrijkste vervoerswijze in de drie gewesten. In 2012 vertegenwoordigde het 63% van de vervoerde tonkm in het BHG, 75% in Vlaanderen en 71% in Wallonië. Het aandeel van het wegvervoer zal niettemin enigszins dalen tegen 2030 tot respectievelijk 58%, 72% en 67%.

Het spoorvervoer en het vervoer via de waterwegen winnen daarentegen terrein in de drie gewesten. In het BHG blijft het spoorvervoer niettemin gering met 5% in 2012 en 2030, terwijl het aandeel van het vervoer via de waterwegen stijgt van 32% in 2012 tot 37% in 2030. Dat relatief groot aandeel is te wijten aan de aangewende methodologie die leidt tot de doorvoer van goederenstromen op het grondgebied van het BHG. In Vlaanderen verdringt de binnenvaart ook het spoorvervoer en stijgt het aandeel ervan van 17% in 2012 tot 20% in 2030. Het spoorvervoer stijgt met één procentpunt (8% in 2030 tegenover 7% in 2012). In Wallonië doet het omgekeerde zich voor: het spoorvervoer vertegenwoordigt 17% van de vervoerde tonkm in 2012 tegenover slechts 12% voor het vervoer via de waterwegen. In 2030 gaat het spoorvervoer er nog met drie procentpunt op vooruit (20%) tegenover één procentpunt voor het vervoer via de waterwegen (13%).

Net zoals voor het personenvervoer zijn de veranderingen in de modale verdeling van het goederenvervoer vergelijkbaar in de drie gewesten en komen ze overeen met die berekend voor België. Dit resultaat vloeit wederom voort uit de berekeningsmethode van de regionale vervoersstromen die ervan uitgaat dat de evolutie van de monetaire kosten en de tijdskosten identiek zijn over het hele grondgebied.

Figuur 37 Modale verdeling van de afgelegde tonkm en evolutie volgens het gewest en in België



Bron: PLANET v3.3 en berekeningen FPB.
 BHG = Brussels Hoofdstedelijk Gewest

8. Alternatieve scenario's

In dit hoofdstuk tonen we de resultaten van twee alternatieve scenario's.

In een eerste paragraaf gaan we de sensitiviteit van het model na met betrekking tot de inkomenselasticiteit van de vraag naar trips voor andere motieven dan pendel – en schoolverkeer.

In de tweede paragraaf tonen we de effecten van de invoering van de kilometerheffing voor vrachtwagens (vanaf 2016) door een scenario in acht te nemen waarin die maatregel niet ingevoerd zou zijn.

8.1. Inkomenselasticiteit verplaatsingen voor andere motieven

In tegenstelling tot verplaatsingen voor werk en school waarvoor in het model vaste trip rates worden verondersteld, evolueren trip rates per individu voor verplaatsingen met andere motieven negatief volgens de evolutie van de gegeneraliseerde kosten en positief volgens het bbp per capita (i.e. de inkomenselasticiteit). Met die laatste aanname gaan we ervan uit dat vervoer een normaal goed is, zodat constante groei van de levensstandaard zich vertaalt in een hogere vraag naar verplaatsingen.

Omdat de trips voor andere motieven met 70% een groot aandeel van de totale verplaatsingen van het personenvervoer innemen, is de juiste keuze van de inkomenselasticiteit van groot belang voor het uiteindelijke resultaat van het model. Deze problematiek is des te belangrijker omdat de link tussen inkomensgroei en de vraag naar privaat transport, of dat nu gemeten wordt in autobezit door particulieren of in het aantal kilometers afgelegd met de wagen, niet meer zo sterk lijkt als voorheen.

Een recente analyse vanwege Van Dender en Clever (2013) bespreekt voor een aantal OESO-landen de relatie tussen het bbp per capita en het aantal reizigerskilometers met de wagen, en stelt rond het jaar 2000 een trendbreuk vast. Voorheen was de relatie nog meer dan 1 op 1, daarna lijkt de groei van het aantal afgelegde reizigerskilometers losgekoppeld van de inkomensgroei.

Om dit hard te maken, schatten Van Dender en Clever (2013) een regressie die een duidelijke structurele breuk toont in de elasticiteit van het aantal afgelegde rkm met het bbp per capita en de bevolking op arbeidsleeftijd: de relevante coëfficiënten zijn duidelijk anders voor en na het jaar 2000.

Tabel 51 Elasticiteiten reizigerskm naar bbp per capita en bevolking

	Pre-2000	Post-2000
bbp per capita	1,313	0,376
Bevolking 15-64 jaar	-0,084	0,308

Bron: Van Dender en Clever (2013).

Van Dender en Clever (2013) waarschuwen dat die groeivertraging het gevolg kan zijn van verschillende factoren met elk een effect in de andere richting. De onderliggende inkomenselasticiteit is dan misschien wel onveranderd, maar andere factoren zouden de relatie die voorheen uit de macrogegevens bleek kunnen maskeren. Ze bespreken achtereenvolgens: immigratie, culturele

veranderingen, vergrijzing, urbanisatie, regulatoire veranderingen, toegang tot alternatieven voor de wagen, en verschillende niet – lineaire effecten van inkomen en vrouwelijke arbeidsparticipatie.

Hoe het ook zij, recente micro-economische schattingen voor de inkomenselasticiteit voor autotransport zijn weinig voorhanden. Een recent overzicht van Dunkerly e.a. (2014) geeft vooral macro-economische schattingen. De tabel onderaan geeft enkel schattingen na 2000. Schattingen vóór 2000 rapporteren routinewijs elasticiteiten boven de 1. Slechts één studie (Rohr (2013), op basis van microdata) geeft elasticiteiten voor andere motieven apart.

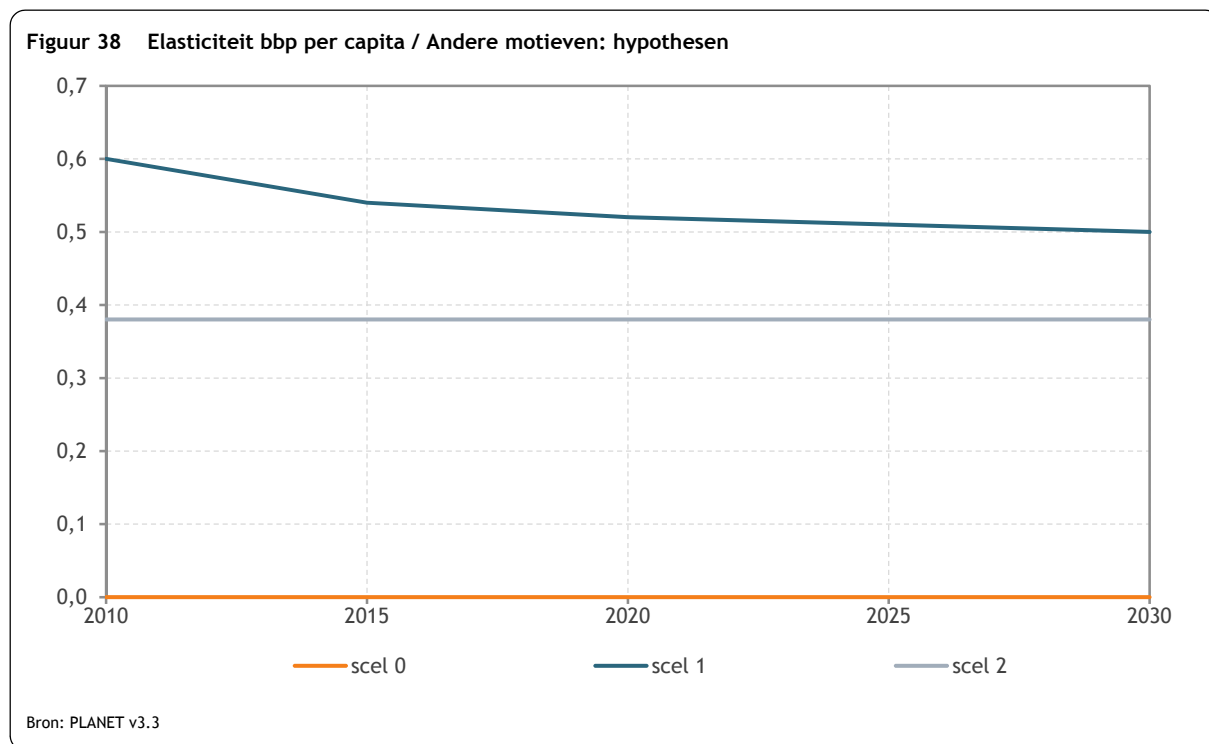
Tabel 52 Elasticiteiten reizigerskm met de wagen naar bbp per capita en bevolking

	Land	Periode	Inkomenselasticiteit
Rohr (2013)	UK	2002-2006	0,55 Pendel
			0,63 Zakelijk
			0,27 Andere
Van Dender & Clever (2013)	OESO	na 2000	0,38
SDG (2014)	UK	2000-2010	0,58 (2000-2007)
			-0,07 (2007-2010)

Bron: Dunkerley, e.a. (2014).

Voor het referentiescenario van deze vooruitzichten, veronderstellen we een constante elasticiteit van 0,38 (scel 2 in figuur 38). Dit leunt sterk aan bij de schatting voor de periode van na 2000 in Van Dender en Clever (2013). Let wel dat deze laatste schatting gold voor autotransport voor alle motieven ter verplaatsing, terwijl in het model verondersteld wordt dat ze geldt voor alle modi, maar slechts voor andere motieven dan werk en school. Noteer dat onze definitie van andere motieven ook zakelijk verkeer omvat.

In wat volgt tonen we een sensitiviteitsanalyse voor andere aannames met betrekking tot deze cruciale parameter. Eén alternatief scenario (scel 0) toont de effecten op transportvraag, congestie en vervuiling wanneer er géén link tussen bbp per capita en vraag wordt verondersteld (elasticiteit = 0). Het andere scenario (scel 1) toont de effecten van de inkomenselasticiteit die werd verondersteld in de vorige vooruitzichten (BFP, 2012). Deze lag met 0,6 in 2010 hoger dan de huidige waarde, hoewel ze verondersteld werd te dalen in de tijd.



Tabel 53 toont de effecten van de verschillende aannames op de projectie voor het personenvervoer. Telkens is de afwijking met het jaar 2030 getoond.

Tabel 53 Alternatieve hypothesen inkomenselasticiteit: effecten op het personenvervoer (reizigerskm)
% verschil met het referentiescenario (scel 2) - 2030

	Scel 0	Scel 1
Aantal reizigerskm	-4,4%	+1,9%
<i>Per motief</i>		
Woon-werk	-0,1%	0,0%
Woon-school	0,0%	0,0%
Andere motieven	-6,3%	+2,7%
<i>Per modus</i>		
Wagen als bestuurder	-4,1%	+1,7%
Wagen als passagier	-5,7%	+2,4%
Trein	-4,0%	+1,7%
Bus	-1,0%	+0,3%
Tram	-4,8%	+2,1%
Metro	-3,6%	+1,6%
Te voet/fiets	-6,6%	+2,9%
Motor	-5,0%	+2,2%
<i>Periode</i>		
Spits	-1,8%	+0,8%
Dal	-5,6%	+2,4%

Bron: PLANET v3.3.

Uit de resultaten blijkt dat een zero inkomenselasticiteit (scel 0) het aantal rkm voor andere motieven tegen 2030 met meer dan 6% doet dalen. Het totale aantal rkm daalt met meer dan 4%. Bekeken over de modi, merken we dat de impact ongelijk verdeeld is, het busvervoer verliest met name maar 1%. Dit is

te verklaren door een verschillende reactie op de veranderende tijdskosten. Aangezien minder verkeer minder congestie impliceert (tabel 54), dalen tijdskosten voor de motieven die worden beïnvloed door congestie. Aangezien tijdskosten een groot aandeel in de totale kost van het busvervoer innemen, zal de bus relatief aantrekkelijker worden. Modi die niet door congestie worden getroffen, verliezen daarentegen relatief meer.

Voor scel 1, met een hogere elasticiteit dan in het referentiescenario, zal zich het omgekeerde effect voordoen. De totale groei van het passagiersverkeer – zo'n 2% meer dan het referentiescenario – zal zich eerder concentreren bij die modi die minder of niet door de extra congestie worden getroffen.

Aangezien andere motieven vooral tijdens de dalperiode worden gebruikt, is het niet verwonderlijk dat de grootste veranderingen in het verkeer zich daar voordoen. De daling resp. stijging van de snelheid is dan ook minder belangrijk in de spitsperiode, zoals tabel 54 aantoont.

Tabel 54 Alternatieve hypothesen inkomenselasticiteit: impact op snelheid, congestie en milieu
% verschil met het referentiescenario (scel 2) - 2030

	Scel 0	Scel 1
<i>Wegverkeer</i>		
Spits	-0,6%	+0,3%
Dal	-3,5%	+1,5%
<i>Gemiddelde snelheid</i>		
Spits	+1,5%	-0,7%
Dal	+1,9%	-0,8%
<i>Marginale externe congestiekost</i>		
Spits	-3,5%	+1,6%
Dal	-6,0%	+2,7%
<i>Directe emissies</i>		
BKG	-2,1%	+0,9%
Lokale polluenten	-2,2%	+1,0%

Bron: PLANET v3.3.

Verder toont tabel 54 aan dat veranderingen in de inkomenselasticiteit een niet te verwaarlozen impact hebben op de emissies. Een 0 – elasticiteit zou zowel de (directe) broeikasgasemissies (BKG) als de klassieke luchtvervuiling (lokale polluenten) met meer dan 2% doen dalen ten opzichte van het referentiescenario.

8.2. De kilometerheffing voor vrachtwagens vanaf 2016

Vanaf 1 april 2016 zullen de drie Belgische gewesten voor vrachtwagens die gebruik maken van hun wegennet een nieuwe kilometerheffing invoeren. Deze heffing komt in de plaats van het wegvignet voor vrachtwagens dat per vrachtwagen een vast bedrag oplegde, ongeacht het eigenlijke gebruik. De operatie is niet budgetneutraal: de verwachte opbrengsten van de kilometerheffing liggen ver boven die van het wegvignet.

Met die beleidswijziging wordt rekening gehouden in de referentieprojectie. In dit deel worden de effecten van de invoering van de kilometerheffing en de gelijktijdige afschaffing van het wegvignet op de transportvraag, de congestie en het milieu vergeleken met een situatie waarin enkel het vignet van toepassing zou blijven tot 2030.

Hierbij moeten enkele kanttekeningen worden gemaakt. Ten eerste maakt het model zoals beschreven in hoofdstuk 3 geen onderscheid naar gewest en type vrachtwagen. Hoewel het tarief verschilt naar gewest (het BHG hanteert een ander tarief dan de overige gewesten) en Euro- en gewichtsklasse (oudere technologieën en zwaardere vrachtwagens betalen meer) hanteren we in het referentiescenario een uniform tarief voor elke vkm gereden door een vrachtwagen, in casu 12 cent per vkm.

Ten tweede maakt het model voor vrachtwagens geen onderscheid tussen forfaitaire (bv. het wegvignet) en lasten per effectieve kilometer. Meer bepaald wordt het wegvignet voor 2016 uitgedrukt als een heffing per kilometer ten belope van 1,5 eurocent. De totale operatie komt in het model dus neer op een lastenverhoging vanaf 2016 van 10,5 cent per kilometer.

Tabel 55 toont de verwachte effecten van de maatregelen tegen 2030 voor het vrachtvervoer.

De impact op het totale aantal afgelegde tonkilometers is minimaal. Er is zoals kan worden verwacht een verschuiving waar te nemen van vrachtvervoer naar andere modi, in de eerste plaats naar bestelwagens. In de mate van het mogelijke zullen transporteurs voor internationaal vervoer hun routes aanpassen door minder op het Belgisch territorium te rijden.

De impact op het aantal vkm afgelegd op het Belgisch wegennet is met bijna -2% niet te verwaarlozen. Deze daling is ook te wijten aan het verleggen van verkeer naar het buitenland, maar ook in niet geringe mate door het feit dat de kilometerheffing vervoerbedrijven ertoe aanzet hun vrachtwagens meer te gaan beladen. Al bij al zorgt dit ervoor dat het aantal vkm afgelegd door de geviseerde zware vrachtwagens op het Belgisch territorium zou dalen met een 6%.

Er dient speciaal bij te worden vermeld dat de grootste daling van het verkeer zich voordoet buiten de spitsuren, wanneer het congestieprobleem zich het minst stelt.

Tabel 55 Kilometerheffing vrachtwagens: effecten op het vrachtvervoer
% verschil van het referentiescenario ten opzichte van een scenario zonder kilometerheffing, maar met wegvignet- 2030

	Impact
Aantal tkm	0,0%
<i>Per modus</i>	
Vrachtwagen	-0,3%
Bestelwagen	+1,4%
Spoor	+0,5%
Binnenvaart	+1,2%
SSS	0,0%
<i>Per locatie</i>	
In België	-1,2%
Buitenland	+0,3%
Aantal vkm	-1,7%
<i>Per Modus</i>	
Vrachtwagen	-6,1%
Bestelwagen	+1,4%
<i>Per Periode</i>	
Spits	-0,8%
Dal	-2,0%

Bron: PLANET v3.3.

Zoals kan worden verwacht, zal het personenvervoer als een communicerend vat reageren op veranderingen in de sector van het vrachtvervoer. Het totale aantal gereden kilometers stijgt met een kleine 0,1%, voor het grootste deel als gevolg van vervoer voor andere motieven (tabel 56). Dit is vanzelfsprekend het effect van een beperkte daling van de gegeneraliseerde kost van personenvervoer, omwille van licht toegenomen snelheden (tabel 57). Dit beïnvloedt positief de modi die sterk onderhevig zijn aan congestie, zoals bus, autoverkeer en in mindere mate de tram. De stijging van het verkeer in de dalperiode is het spiegelbeeld van de daling van het vrachtverkeer.

Tabel 56 Kilometerheffing vrachtwagens: effecten op het personenvervoer
 % verschil van het referentiescenario ten opzichte van een scenario zonder kilometerheffing, maar met wegvignet- 2030

	Impact
Aantal reizigerskm	+0,1%
<i>Per motief</i>	
Woon-werk	0,0%
Woon-school	0,0%
Andere motieven	+0,1%
<i>Per modus</i>	
Wagen als bestuurder	+0,1%
Wagen als passagier	+0,1%
Trein	-0,4%
Bus	+1,1%
Metro	-0,3%
Tram	+0,1%
Te voet/fiets	-0,5%
Motor	-0,1%
<i>Periode</i>	
Spits	0,0%
Dal	+0,1%

Bron: PLANET v3.3.

Tabel 57 geeft de resulterende impact op congestie en milieukosten. Hoewel snelheden er iets sterker stijgen, is de daling van de marginale externe congestiekost duidelijk lager in de spitsperiode. Dit is een indicatie dat – tenminste vanuit het standpunt van de congestie – de nieuwe kilometerheffing weinig effect resorteert. Gezien het grote verschil tussen de marginale sociale congestiekost tussen beide perioden, vergt optimaal beleid een veel grotere daling van het verkeer in de spitsperiode dan met deze beleidsmaatregel kan worden bereikt.

Ook opvallend is de kleine impact op de (directe) klassieke luchtvervuiling. Hoewel deze daalt voor vrachtverkeer, wordt ze gecompenseerd door de stijging in het personenvervoer. De totale directe broeikasgassen dalen wel.

Tabel 57 Kilometerheffing vrachtwagens: impact op snelheid, congestie en milieu
% verschil van het referentiescenario ten opzichte van een scenario zonder kilometerheffing, maar met wegenvignet- 2030

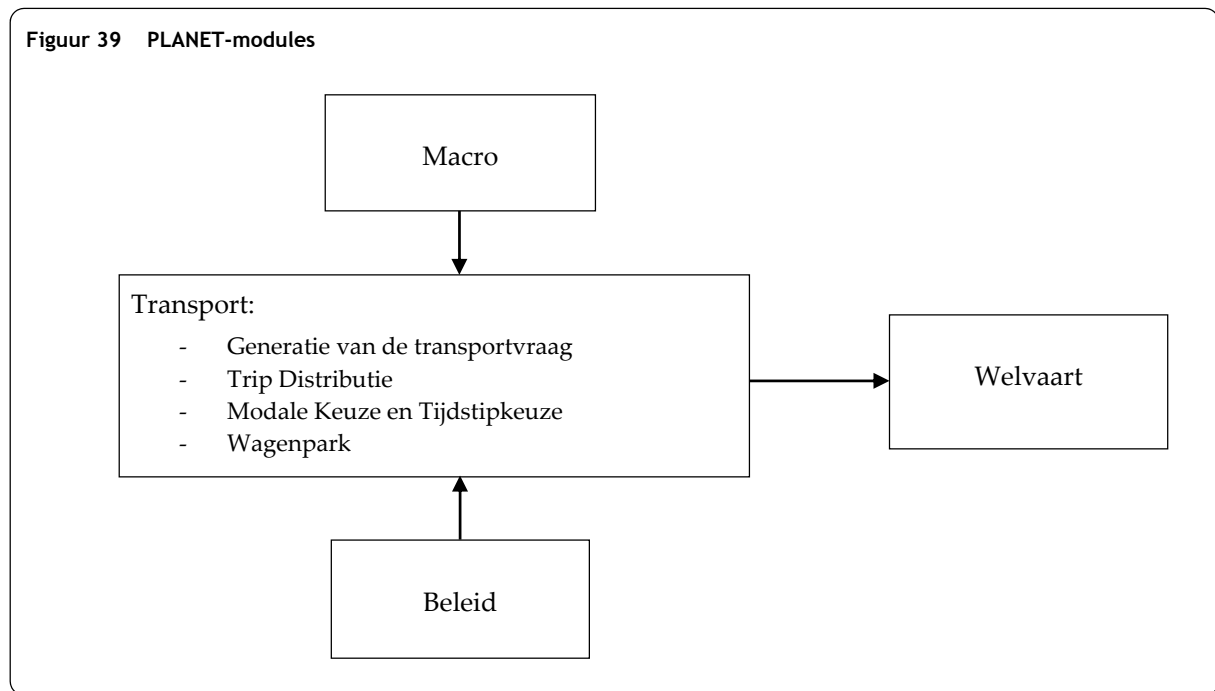
	Impact
Wegverkeer	
Spits	-0,2%
Dal	-0,8%
Gemiddelde snelheid	
Spits	+0,6%
Dal	+0,5%
Marginale externe congestiekost	
Spits	-0,9%
Dal	-1,5%
Directe emissies	
BKG	-1,5%
Lokale polluenten	0,0%

Bron: PLANET v3.3.

9. Bijlagen

Bijlage A Het PLANET-model

Het PLANET-model bestaat uit zeven modules – *Macro*, *Beleid*, *Generatie van de transportvraag*, *Trip Distributie*, *Modale Keuze en Tijdstipkeuze*, *Wagenpark* en *Welvaart* – die op de volgende manier met elkaar verweven zijn (figuur 39).



De module *Macro* stelt de macro-economische, demografische en sociodemografische vooruitzichten op die gebruikt worden als basis voor de module *Generatie van de transportvraag*. Die vooruitzichten worden opgesteld op het niveau van de arrondissementen (NUTS3), en voor het goederenvervoer wordt een bijkomend onderscheid gemaakt per NTS/2007-categorie.

De module *Macro* heeft in de eerste plaats tot doel langetermijnvooruitzichten op te stellen en legt daardoor vooral het accent op de trendmatige ontwikkelingen en niet op de cyclische bewegingen. Bovendien worden de resultaten van de module *Macro* als exogeen beschouwd in de rest van het model. Zo wordt enkel de impact van de economische en demografische variabelen op het transport bekeken. De terugkoppeling van de veranderingen in de transportsector naar de economische en demografische vooruitzichten wordt dus niet in aanmerking genomen. Er wordt voor de macro-economische vooruitzichten een top-downbenadering gebruikt, waarbij de nationale en regionale vooruitzichten als uitgangspunt dienen en de modellering vooral gericht is op de opsplitsing van die vooruitzichten, zowel ruimtelijk (tot het niveau van de arrondissementen) als per goederencategorie (NST07-classificatie).

De module *Beleid* geeft een overzicht van de beleidsmaatregelen in de referentieprojectie en de alternatieve beleidsscenario's. In navolging van de module *Macro* geeft die module input die exogeen blijft in de projectie.

De beleidsmaatregelen omvatten zowel transportinstrumenten (zoals brandstofbelastingen, belastingen op de aankoop van voertuigen of rekeningrijden) als meer algemene instrumenten (zoals loonbelastingen).

De modules *Generatie van de transportvraag*, *Trip Distributie*, *Modale keuze en Tijdstipkeuze* en *Wagenpark* hebben betrekking op het transportgedeelte van het model.

De module *Generatie van de transportvraag* bepaalt, op basis van de output van de module *Macro*, het totale aantal pendel- en schoolverplaatsingen volgens het arrondissement van oorsprong of bestemming. Daarnaast geeft de module vooruitzichten voor het totale aantal trips voor 'andere motieven' en voor de totale vervoerde tonnage in het nationale en internationale goederenvervoer.

De resultaten van de module *Generatie van de transportvraag* worden vervolgens gebruikt als input voor de module *Trip Distributie*, die het aantal verplaatsingen en de vervoerde tonnage, enerzijds, tussen twee Belgische arrondissementen en, anderzijds, tussen een Belgisch arrondissement en een ander land bepaalt. Die oorsprong-bestemmingsmatrices worden opgesteld aan de hand van een zwaartekrachtmodel.

In de volgende fase berekent de module *Modale Keuze en Tijdstipkeuze* de vervoerswijzen die gebruikt worden voor de verplaatsingen en, voor het wegvervoer, de periode waarin die verplaatsingen plaatsvinden (tijdens de spits- of daluren). Het aantal reizigerskm en tonkm afgelegd met de verschillende vervoerswijzen en gedurende de verschillende perioden wordt meer bepaald gekozen om de in de vorige modules gedefinieerde gegeneraliseerde kosten verbonden aan de verplaatsingen (reizigerskm, tonkm) te minimaliseren²⁹. De gegeneraliseerde kosten zijn gelijk aan de som van de monetaire kosten en de tijdskosten. Wat het wegvervoer betreft, wordt de vervoertijd endogeen bepaald door het model. Dit gebeurt aan de hand van een functie die de relatie weergeeft tussen de gemiddelde snelheid van de vervoerswijzen en het niveau van de verkeersstroom. De resulterende vraag naar het wegvervoer wordt vervolgens gebruikt als input in de module *Wagenpark*.

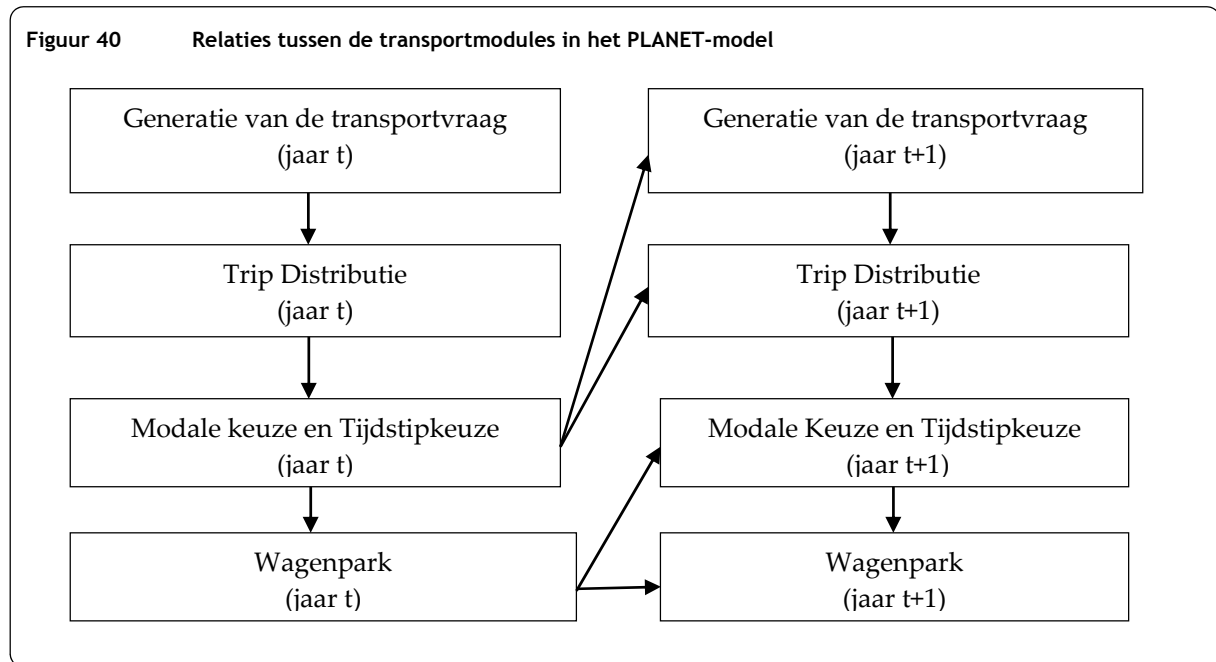
Die laatste module bepaalt de gewenste omvang van het wagenpark, de aankoop van nieuwe wagens en de samenstelling van de aankopen.

De modules *Modale Keuze en Tijdstipkeuze* en *Wagenpark* geven ook informatie over de milieukosten van transport en over de overheidsinkomsten uit transport, voor een gegeven beleidsscenario. De milieu-impact heeft betrekking op de emissies van stikstofoxiden (NO_x), fijn stof (PM), niet-methaanhoudende vluchtige organische stoffen (NMVOS) en zwaveldioxide (SO₂). Bovendien worden er drie broeikasgassen beschouwd: koolstofdioxide (CO₂), methaan (CH₄) en distikstofmonoxide (N₂O).

In de volgende figuur worden de relaties tussen die modules weergegeven (figuur 40).

²⁹ Het totale aantal tonkm en reizigerskm is dus exogeen in deze module.

Zo bepalen de resultaten voor een bepaald jaar (t) de transportvraag in het daaropvolgende jaar ($t+1$).



De module *Welvaart* berekent de impact van de verschillende beleidsmaatregelen op de welvaart. De module stelt een kosten-batenanalyse op van de beleidsmaatregelen die worden opgenomen in de module *Beleid*. De impact op de welvaart wordt berekend door de alternatieve beleidsscenario's te vergelijken met het referentiescenario. De evaluatie houdt rekening met de impact op het consumenten- en het producentensurplus, de overheidsontvangsten en de milieuschade.

Bijlage B NUTS-arrondissementen in België

Tabel 58 NUTS-arrondissementen in België

NUTS 1	Code	NUTS 2	Code	NUTS 3	Code						
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	BE1	Brussels Hoofdstedelijk Gewest	BE10	Brussels Hoofdstedelijk Gewest	BE100						
Vlaams Gewest	BE2	Antwerpen	BE21	Arrondissement Antwerpen	BE211						
				Arrondissement Mechelen	BE212						
				Arrondissement Turnhout	BE213						
		Limburg	BE22			Arrondissement Hasselt	BE221				
						Arrondissement Maaseik	BE222				
						Arrondissement Tongeren	BE223				
		Oost-Vlaanderen	BE23			Arrondissement Aalst	BE231				
						Arrondissement Dendermonde	BE232				
						Arrondissement Eeklo	BE233				
						Arrondissement Gent	BE234				
						Arrondissement Oudenaarde	BE235				
						Arrondissement Sint-Niklaas	BE236				
		Vlaams-Brabant	BE24			Arrondissement Halle-Vilvoorde	BE241				
						Arrondissement Leuven	BE242				
		West-Vlaanderen	BE25			Arrondissement Brugge	BE251				
						Arrondissement Diksmuide	BE252				
						Arrondissement Ieper	BE253				
						Arrondissement Kortrijk	BE254				
						Arrondissement Oostende	BE255				
						Arrondissement Roeselare	BE256				
						Arrondissement Tielt	BE257				
						Arrondissement Veurne	BE258				
						WaaIs Gewest	BE3	WaaIs-Brabant	BE31	Arrondissement Nijvel	BE310
										Henegouwen	BE32
		Arrondissement Charleroi	BE322								
		Arrondissement Bergen	BE323								
		Arrondissement Moeskroen	BE324								
		Arrondissement Zinnik	BE325								
Arrondissement Thuin	BE326										
Arrondissement Doornik	BE327										
Luik	BE33			Arrondissement Hoei	BE331						
				Arrondissement Luik	BE332						
				Arrondissement Borgworm	BE334						
				Arrondissement Verviers, gemeenten BE335 van de Franse Gemeenschap	BE335						
				Arrondissement Verviers, gemeenten BE336 van de Duitstalige Gemeenschap	BE336						
Luxemburg	BE34			Arrondissement Aarlen	BE341						
				Arrondissement Bastenaken	BE342						
				Arrondissement Marche-en-Famenne	BE343						
				Arrondissement Neufchâteau	BE344						
				Arrondissement Virton	BE345						
Namen	BE35			Arrondissement Dinant	BE351						
				Arrondissement Namen	BE352						
				Arrondissement Philippeville	BE353						

Bijlage C NST 2007-nomenclatuur

Tabel 59 NST 2007-nomenclatuur herschikt voor gebruik in PLANET

Code PLANET	Code NST 2007	Beschrijving
NST1	NST1	Producten van de landbouw, jacht en bosbouw; vis en andere visserijproducten
NST2	NST2	Steenkool en bruinkool; ruwe aardolie en aardgas
NST3	NST3	Metaalertsen en andere delfstoffen; turf; uranium en thorium
NST4	NST4	Voedings- en genotmiddelen
NST7	NST7	Cokes en geraffineerde aardolieproducten
NST8	NST8	Chemische producten en synthetische of kunstmatige vezels; producten van rubber of kunststof; slijt- en kweekstoffen
NST9	NST9	Overige niet metaalhoudende minerale producten
NST10	NST10	Metalen in primaire vorm; producten van metaal, andere dan machines en apparaten
NST12	NST12	Transportmiddelen
NSTOTH	NST5	Textiel en textielproducten; leder en lederwaren
	NST6	Hout, hout- en kurkwaren (m.u.v. meubelen); vlecht- en mandenmakerswerk; pulp, papier en papierwaren; drukwerk en opgenomen media
	NST11	Machines, apparaten en werktuigen, n.e.g.; kantoormachines en computers; elektrische machines en apparaten, n.e.g.; radio-, televisie- en telecommunicatieapparatuur; medische apparatuur en instrumenten, precisie- en optische instrumenten; uurwerken
	NST13	Meubelen; overige industrieproducten, n.e.g.
	NST14	Secundaire grondstoffen; gemeentelijk afval en overig afval
	NST15	Brieven, pakketten
	NST16	Uitrusting en materiaal voor het vervoer van goederen
	NST17	Vervoerde goederen in het kader van particuliere of bedrijfsverhuizingen; separaat van passagiers vervoerde bagage; voor reparatiedoeleinden vervoerde voertuigen; overige niet voor de markt bestemde goederen n.e.g.
	NST18	Gegroepeerde goederen: diverse soorten goederen die gezamenlijk worden vervoerd
	NST19	Niet-identificeerbare goederen: goederen die om de een of andere reden niet te identificeren zijn en daarom ook niet in de groep 1 tot en met 16 kunnen worden opgenomen
	NST20	Overige goederen, n.e.g.

n.e.g.: niet elders geklasseerd.

Bijlage D Evolutie van de werkgelegenheidsgraad en de scholingsgraad - referentieprojectie

Tabel 60 Werkgelegenheidsgraad volgens geslacht en leeftijd
%

	2012	2020	2030
Vrouwen			
20-34	65	66	67
35-49	77	79	80
50-64	48	57	60
65+	1	2	2
Mannen			
20-34	71	71	72
35-49	85	85	87
50-64	63	67	67
65+	4	4	4

Bron: BFP.

Tabel 61 Scholingsgraad volgens geslacht en leeftijd
%

	2012	2020	2030
Vrouwen			
3-14	100	100	100
15-19	93	94	94
20-24	46	45	46
25-34	3	4	4
Mannen			
3-14	100	100	100
15-19	90	91	90
20-24	38	40	40
25-34	3	4	4

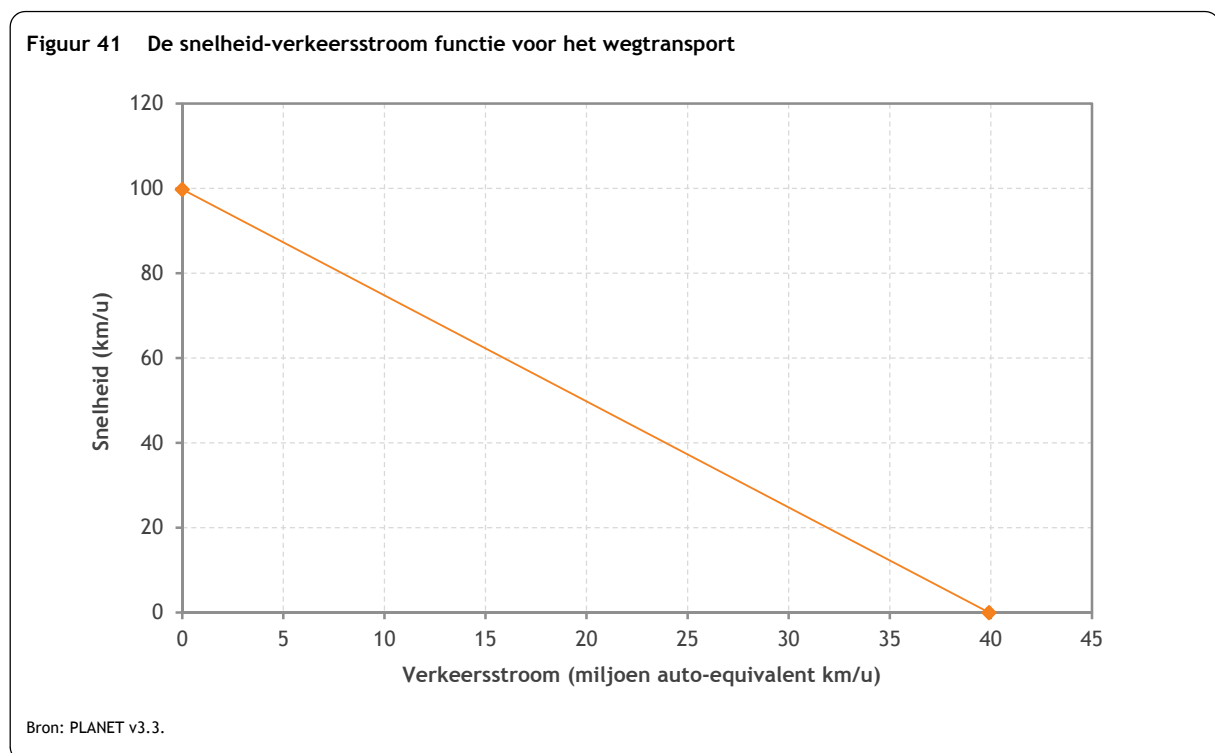
Bron: BFP.

Bijlage E Congestie in PLANET: basisbegrippen

Snelheid-verkeersstroom functie

De tijd die wordt doorgebracht in het voertuig (auto's, motorfietsen, bus, tram, vrachtwagens en bestelwagens) in de spits- of dalperiode hangt af van de verkeersstroom per uur in die periode. De verkeersstroom wordt uitgedrukt in auto-equivalenten om rekening te houden met de verschillende bijdrage van de wegmodi aan congestie. Een voertuigkm gereden door een bestelwagen wordt verondersteld equivalent te zijn aan 1,5 autokm, wat betreft het effect op congestie. Voor vrachtwagens wordt de equivalentiefactor gelijkgesteld aan 2, voor bus en metro is de factor 2,5 en voor motorfietsen wordt een factor 0,75 gebruikt.

Het model gebruikt een snelheid-verkeersstroomfunctie om de gemiddelde snelheid van de auto te bepalen in de spits- en de dalperiode. De snelheid van de andere wegmodi verandert in dezelfde mate als de autosnelheid. De huidige modelversie gebruikt één snelheid-verkeersstroomfunctie voor België. Dit impliceert dat de snelheid op de weg overal in dezelfde mate verandert. Om de analyse eenvoudig te houden, gebruiken we een lineaire functie, die gekalibreerd is op basis van 2012. In het referentiescenario verandert die functie niet. Er wordt dus verondersteld dat de capaciteit van de weginfrastructuur onveranderd blijft.



Iteratieve procedure

Voor elk jaar bepaalt het model door middel van iteraties het evenwicht voor de modale keuze en de tijdstipkeuze. Dit kan geïllustreerd worden aan de hand van een voorbeeld. Stel dat de gegeneraliseerde kosten van het wegtransport in de spitsperiode stijgen door de invoering van rekeningrijden in de spits voor alle wegmodi. In eerste instantie zal dit het wegtransport in de spits verminderen. Sommige

mensen zullen overstappen op andere modi en anderen zullen zich meer verplaatsen tijdens de daluren. Dat resulteert in een hogere snelheid tijdens de spitsperiode en een lagere snelheid tijdens de dalperiode. Als gevolg hiervan zullen een aantal mensen terug in de spitsperiode rijden wat leidt tot een lagere snelheid in de spits en een hogere snelheid in de dalperiode. Het iteratieve proces blijft duren tot er een nieuw evenwicht gevonden wordt waarbij niemand nog een kans ziet om zijn situatie te verbeteren door een andere modus of een ander tijdstip te kiezen.

Marginale externe congestiekosten

Voor elk evenwicht berekent het PLANET-model de marginale externe congestie-kosten. Die bestaan uit de extra tijdskosten die een bijkomende transportgebruiker oplegt aan de andere transportgebruikers.

De marginale externe congestiekosten zijn gelijk aan nul voor de andere modi dan het wegtransport en voor de niet-gemotoriseerde modi (te voet/fiets) omdat het model voor elk jaar een constante snelheid veronderstelt voor die modi. Daarnaast beïnvloeden deze modi bij hypothese de snelheid van het wegtransport niet.

Voor auto's, motorfietsen, bus, tram, bestelwagens en vrachtwagens hangt de snelheid af van de verkeersstroom, volgens de snelheid-verkeers-stroomfunctie. Bijgevolg heeft een bijkomende weggebruiker een effect op de snelheid van de andere weggebruikers. De marginale externe congestiekosten kunnen als volgt berekend worden. De totale tijdskosten (TTK) in periode p ($p =$ spits,dal) van wegtransport worden gegeven door:

$$TTK_p = \sum_i vkm_{i,p} \cdot bez_{i,p} (IVT_{i,p} VOT_{IVT,i,p} + OT_{i,p} VOT_{OT,i,p})$$

In deze uitdrukking is i een index voor de wegmodi ($i =$ auto, bus, tram, bestelwagen, vrachtwagen). $vkm_{i,p}$ is het aantal voertuigkm dat gereden wordt door modus i in periode p . $bez_{i,p}$ is de gemiddelde bezettingsgraad van modus i in het geval van het personenvervoer, of de beladingsgraad van modus i in het geval van het goederenvervoer. Deze parameter wordt gebruikt om voertuigkm om te zetten in reizigerskm of tonkm. $IVT_{i,p}$ is de tijd in het voertuig voor modus i in periode p (in minuten per reizigerskm of tonkm). De tijd in het voertuig hangt af van de totale verkeersstroom per uur (uitgedrukt in auto-equivalent km) in periode p . $VOT_{IVT,i,p}$ is de waarde van de tijd in het voertuig voor modus i in periode p (in euro per minuut per reiziger of ton). $OT_{i,p}$ omvat de overige componenten van de transporttijd voor modus i in periode p (in minuten per reizigerskm of tonkm). Deze term wordt constant verondersteld. $VOT_{OT,i,p}$ is de waarde van de tijd voor die andere componenten van de transporttijd.

Als een bijkomend voertuig van type i de verkeersstroom op de weg in periode p vervoegt, veranderen de TTK in periode p als volgt:

$$\frac{\partial TTK_p}{\partial vkm_{i,p}} = bez_{i,p} \cdot (IVT_{i,p} VOT_{IVT,i,p} + OT_{i,p} VOT_{OT,i,p}) + \sum_j vkm_{j,p} \cdot bez_{j,p} \left(\frac{\partial IVT_{j,p}}{\partial vkm_{i,p}} \cdot VOT_{IVT,j,p} \right)$$

Het eerste deel van deze uitdrukking zijn de tijdskosten van het bijkomende voertuig zelf. Het zijn dus interne kosten. Het tweede deel zijn de extra tijdskosten voor de andere weggebruikers en komt overeen met de marginale externe congestiekosten ($MECK_{i,p}$). Deze term is positief gerelateerd aan:

- het effect van een bijkomende voertuigkm op de tijd in het voertuig van de andere weggebruikers ($\partial IVT_{j,p} / \partial vkm_{i,p}$). Dat effect is groter voor bus, tram, bestelwagens en vrachtwagens dan voor auto's. Vermits het PLANET-model een lineaire snelheid-verkeersstroomfunctie gebruikt, heeft die term steeds dezelfde waarde, wat ook het initiële niveau van de verkeersstroom is. De waarde is bijgevolg ook hetzelfde in de spits- en de daluren.
- Het aantal voertuigkm dat door de verschillende modi gereden wordt in eenzelfde periode, vermenigvuldigd met de bezettingsgraad of beladingsgraad en de waarde van de tijd. De verkeersstroom per uur is groter in de spits- dan in de dalperiode. Hieruit vloeit voort dat de marginale externe congestiekosten hoger zijn in de spitsperiode. Die kosten zullen ook afhangen van de samenstelling van de verkeersstroom vermits de bezettingsgraden/beladingsgraden en de waarde van de tijd verschillen tussen de verschillende weggebruikers.

$$MECK_{i,p} = \sum_j vkm_{j,p} \cdot bez_{j,p} \left(\frac{\partial IVT_{j,p}}{\partial vkm_{i,p}} \cdot VOT_{IVT,j,p} \right)$$

In de vooruitzichten voor de toekomstige jaren houdt het PLANET-model rekening met veranderingen in de beladingsgraden en de waarde van de tijd (op basis van de evolutie van het bbp per capita).

Het toekomstig aantal voertuigkm dat gereden wordt door de verschillende modi en de marginale externe congestiekosten worden endogeen bepaald in het model.

Bijlage F Methodologie voor de regionale verdeling van de vervoersstromen

Hoewel het PLANET-model steunt op een aantal gegevens en projecties op het niveau van de gewesten en arrondissementen, werd het ontworpen om projecties van de transportvraag op nationaal niveau (in België) op te stellen en de impact van uniforme beleidsmaatregelen voor transport op het hele grondgebied te evalueren. In de context van een steeds grotere regionalisering van het mobiliteitsbeleid werd er nagedacht over de methodologische ontwikkelingen die nodig zijn om projecties op gewestniveau op te stellen en het regionaal mobiliteitsbeleid te analyseren. Een eerste stap in dit proces was het ontwikkelen van een 'top-downbenadering' om de ontwikkelingen van de transportactiviteit uit het PLANET-model regionaal uit te splitsen.

Die benadering houdt geenszins een aanpassing in van de parameters, variabelen of vergelijkingen van het model. Het enige doel van die benadering is de huidige output van het PLANET-model, en meer bepaald de vraag naar het personenvervoer uitgedrukt in reizigerskm (rkm) en de vraag naar het goederenvervoer uitgedrukt in tonkm (tkm), te verdelen over de drie gewesten. De gehanteerde benadering heeft enkele beperkingen, aangezien ze, naast andere vereenvoudigde hypothesen, veronderstelt dat de monetaire kosten en de tijdskosten identiek zijn in de drie gewesten. Er zijn diepgaandere methodologische ontwikkelingen nodig om de onderscheidende kenmerken van ieder gewest te vatten.

Naast de reizigerskm afgelegd voor andere motieven dan woon-werk- of woon-schoolverkeer (hierna 'andere motieven' genoemd) berekent het PLANET-model de evolutie van de vervoersstromen tussen geografische zones die nadien samengevoegd worden om tot projecties over het Belgisch grondgebied en het buitenland te komen. De Belgische geografische zones stemmen overeen met de arrondissementen (NUTS3), terwijl het voor de stromen in het buitenland om het land gaat (NUTS0).

De vervoersstromen van personen op het Belgisch grondgebied (woon-werk en woon-school) omvatten de stromen tussen twee Belgische arrondissementen en de stromen tussen een Belgisch arrondissement en het buitenland. Voor de 'andere motieven' zijn de stromen enkel beschikbaar op Belgisch niveau zonder dat er een onderscheid gemaakt kan worden tussen het arrondissement van oorsprong of bestemming van de stromen.

De goederenstromen op het Belgisch grondgebied omvatten de stromen tussen twee Belgische arrondissementen, de stromen tussen een Belgisch arrondissement en het buitenland (het land van aankomst of bestemming is hier bekend) en de doorvoerstromen.

In het licht van het voorgaande combineert de methodologie voor de regionale verdeling van de vervoersstromen twee verschillende benaderingen naargelang de aard (en de beschikbaarheid) van de stromen: de stromen tussen bekende geografische zones en de stromen op het Belgisch grondgebied voor 'andere motieven'.

Regionale verdeling van de stromen tussen bekende geografische zones

De stromen worden aan de verschillende gewesten toegewezen aan de hand van verdeelmatrices van de afgelegde kilometers. Die matrices worden opgesteld met behulp van gegevens over de afstand

tussen twee arrondissementen aan de hand van een GIS (geografisch informatiesysteem) om die afstanden te verdelen over het grondgebied van ieder gewest. Om die verdeling uit te voeren, is er nood aan verschillende transportnetwerken (weg, spoor en waterwegen) en dienen er selectiecriteria voor de reisroutes gedefinieerd te worden.

Voor de aan het personenvervoer verbonden afstanden zijn de gegevens afkomstig uit de SES-enquête van 2001. Die gegevens zijn beschikbaar op het niveau van de arrondissementen (NUTS3) voor het wegvervoer, het lokaal openbaar vervoer (BTM), het spoorvervoer en de niet-gemotoriseerde vervoerswijzen (te voet/fiets). Ze maken daarentegen geen onderscheid tussen de verplaatsingen tijdens de dalperiode en de spitsperiode. Vandaar dat de afstanden verondersteld worden gelijk te zijn, ongeacht de periode van verplaatsing. Hoewel de gegevens dateren van 2001 (de SES-enquête werd niet opnieuw uitgevoerd), kan er redelijkerwijs aangenomen worden dat de afgelegde afstanden tussen de twee zones niet sterk veranderd zijn.

Voor het goederenvervoer worden de afgelegde afstanden verzameld door verschillende instellingen die verschillende concepten hanteren. De gegevens met betrekking tot het goederenvervoer over de weg zijn afkomstig van de ADS - Statistics Belgium en beslaan de totale afstand tussen de oorsprong en de bestemming (met inbegrip van het buitenland), zonder een onderscheid te maken tussen de gewesten. Voor het binnenvaart en het spoorvervoer maken de beschikbare cijfers van de ADS - Statistics Belgium en BLogistics het mogelijk de afstanden op het Belgisch grondgebied te berekenen. Voor het internationaal vervoer per spoor of waterwegen wordt de raming van de totale afstanden per paar arrondissementen uitgevoerd aan de hand van een GIS-model.

Om die afstanden tussen de drie gewesten te verdelen, werden verschillende bronnen voor de transportnetwerken en een selectie criterium voor de reisroute gebruikt (zie onderstaande tabel). Voor de tram en metro worden de stromen intraregionaal verondersteld en moeten de afgelegde reizigerskm niet verdeeld te worden.

Tabel 62 Bronnen voor de netwerken en selectiecriteria voor de reisroute

Transportnetwerk	Bron voor de transportnetwerken	Selectiecriteria voor de reisroute
Weg	ETISplus ³⁰ , OpenStreetMap	De snelste route
Spoor	ETISplus, Infrabel	De snelste route
Waterwegen	ETISplus	De snelste route

ETISplus is een systeem dat gegevens en analytische modellering combineert met kaarten (GIS) en een online interface om toegang te verkrijgen tot gegevens. Het wegennet van ETISplus is een vereenvoudigd netwerk met de belangrijkste routes die het Europees grondgebied bestrijken. OpenStreetMap (afgekort als OSM) is een internationaal project dat tot doel heeft het rechtenvrije wegennet in kaart te brengen. Het netwerk van de waterwegen en het spoornetwerk zijn quasi volledig in ETISplus. Voor het spoornetwerk wordt de informatie gecombineerd met een uitgebreide voorstelling van het Belgische netwerk door Infrabel.

Algemeen wordt ervan uitgegaan dat de goederen- en passagiersstromen uit een arrondissement (respectievelijk naar een arrondissement) vertrekken vanuit een representatief knooppunt

³⁰ ETIS = European Transport policy Information System; zie <http://www.etisplus.eu/default.aspx>.

(respectievelijk aankomen in een knooppunt) van het netwerk. Voor het wegvervoer ligt het representatieve knooppunt het dichtst bij het zwaartepunt van het arrondissement. Voor het spoorvervoer kan die methode niet geheel bevredigend gehanteerd worden, met name voor de stromen naar en uit het arrondissement Halle-Vilvoorde. Voor dit arrondissement zou het zwaartepunt zich in het BHG bevinden. Daardoor worden de stromen de facto toegewezen aan het BHG waardoor de stromen op het grondgebied van het BHG (respectievelijk Vlaanderen) overschat (respectievelijk onderschat) worden. Om dit probleem op te lossen, werd het arrondissement Halle-Vilvoorde opgesplitst in kleinere geografische eenheden waarvan het zwaartepunt zich in Vlaanderen bevindt. Daarenboven komt het representatieve knooppunt overeen met het station waar het grootste aantal treinen vertrekt. Voor het vervoer via de waterwegen valt het representatieve knooppunt samen met het zwaartepunt van de verschillende havens in het arrondissement.

Het Dijkstra-algoritme wordt gebruikt om de reisroutes te selecteren. Er wordt een reisroute gedefinieerd volgens een reeks weggedeelten. Het algoritme kan het snelste traject berekenen of het kortste traject tussen twee arrondissementen bepalen. De snelste reisroute beperkt de tijdskosten. De overeenstemmende kosten zijn de rekenkundige som van de tijdskosten van de verschillende weggedeelten van die reisroute. Die tijdskosten worden geraamd aan de hand van verschillende kenmerken, zoals de lengte en de snelheid. Het selectie criterium van de reisroutes is het snelste traject. Voor het goederenvervoer per spoor en de binnenvaart komt het snelste traject ook overeen met het kortste traject, aangezien de snelheid verondersteld wordt gelijk te zijn op het hele grondgebied.

Door de verschillende secties aan een bepaald gewest (BHG, Wallonië, Vlaanderen) toe te wijzen, kunnen de stromen tussen de gewesten (reizigerskm en tonkm) worden toegekend aan het grondgebied van elk van die gewesten voor de betrokken vervoerswijzen. De berekening wordt uitgevoerd voor het referentiejaar (2012). Die toewijzing blijft identiek tot 2030.

Regionale verdeling van de stromen van het personenvervoer voor 'andere motieven'

Er zijn geen gegevens voorhanden om de oorsprong-bestemmingsmatrices (d.w.z. van één arrondissement naar een ander) te berekenen volgens vervoerswijze voor de verplaatsingen voor 'andere motieven'. Die verplaatsingen worden dus enkel op Belgisch niveau verrekend in het PLANET-model. De grootte van de steekproef van de tussen december 2009 en december 2010 uitgevoerde BELDAM-enquête over de dagelijkse mobiliteit van de Belgen volstaat immers niet om betrouwbare matrices te verkrijgen voor dat soort verplaatsing. Bovendien komen bepaalde vervoerswijzen vaak zelfs niet aan bod.

De BELDAM-enquête maakt het echter mogelijk een modale verdeling van het aantal afgelegde reizigerskm te berekenen voor 'andere motieven' volgens het gewest van vertrek van de verplaatsing. Ze toont ook aan dat een grote meerderheid van die reizigerskm wordt afgelegd binnen eenzelfde gewest. Zoals hierna zal worden aangetoond, leidt die hypothese voor bepaalde vervoerswijzen (vooral de trein en de motor) tot grote verschillen tussen de resultaten van de berekening van de verdeling en de beschikbare statistieken. In die gevallen wordt een correctie toegepast op de oorspronkelijke verdeling van de stromen voor 'andere motieven'.

Op basis van de BELDAM-gegevens werd er dus een verdeelmatrix berekend van de reizigerskm voor 'andere motieven' afgelegd op het Belgisch grondgebied tussen de drie gewesten volgens vervoersmodus. Die matrix wordt in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 63 Regionale verdeling van de reizigerskm voor 'andere motieven' in 2012 (basisjaar) volgens vervoersmodus
%

	BHG	Vlaanderen	Wallonië
Te voet/fiets	9,5	68,9	21,6
Motor	2,1	83,5	14,4
Wagen als bestuurder	6,6	57,4	36,0
Wagen als passagier	7,0	55,3	37,7
Trein	23,7	53,1	23,2
Bus	13,8	51,9	34,3
Tram	60,3	39,7	0,0
Metro	100,0	0,0	0,0

Bronnen: BELDAM, berekeningen en hypothesen van het FPB.
BHG: Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Voor de verplaatsingen met de trein en de auto werd een correctiefactor toegepast op de ruwe gegevens van de BELDAM-enquête om rekening te houden met de stromen tussen de gewesten, in het bijzonder die vanuit het BHG. Voor de verplaatsingen met de metro werden alle afgelegde reizigerskm toegewezen aan het BHG. De BELDAM-enquête rapporteert nochtans afgelegde reizigerskm uit Wallonië en Vlaanderen. Die cijfers kunnen twee verschillende situaties weerspiegelen: het daadwerkelijk gebruik van de metro in een van die twee gewesten (bijvoorbeeld de lichte metro van Charleroi) of het gebruik van de metro van de MIVB door personen die in Vlaanderen wonen in de Brusselse rand. In het eerste geval kunnen de overeenkomstige cijfers niet in verband gebracht worden met de statistieken van de TEC en de Lijn. In het tweede geval wordt het grootste deel van het traject afgelegd op het grondgebied van het BHG. Tot slot wordt er verondersteld dat de reizigerskm met de tram met vertrekpunt in Wallonië in de BELDAM-enquête (minder dan 3%), vanwege dezelfde (eerste) reden die hierboven wordt beschreven, nul bedragen in dat gewest.

Eenmaal de regionale verdeling van de reizigerskm voor 'andere motieven' is uitgevoerd voor het basisjaar, moet worden bepaald op welke manier die regionale stromen geprojecteerd moeten worden tegen 2030. Aangezien het aantal verplaatsingen voor 'andere motieven', naast andere factoren, de bevolkingsgroei volgens geslacht, leeftijd, en socioprofessionele status en het gewest volgt (zie hoofdstuk 4.1) wordt er voorgesteld de in 2012 berekende regionale reizigerskm aan hetzelfde tempo te laten evolueren als de groei van de bevolking per gewest tegen 2030, ongeacht de vervoerswijze (zie tabel 64).

Tabel 64 Evolutie van de bevolking in België en in de drie gewesten
Gemiddelde jaarlijkse groeivoet

	2020//2012	2030//2020
BHG	0,92%	0,36%
Vlaanderen	0,45%	0,33%
Wallonië	0,46%	0,43%
België	0,50%	0,36%

Bron: Demografische vooruitzichten 2013-2060 (FPB-ADS, 2014)

Vervolgens wordt er een correctiefactor toegepast op de oorspronkelijk bepaalde regionale stromen, zodat de som van de regionale reizigerskm per vervoerswijze overeenkomt met het totaal aantal reizigerskm per vervoerswijze op het Belgisch grondgebied dat met het PLANET-model is berekend.

Vergelijking van de regionale stromen met de beschikbare regionale statistieken

Ten slotte wordt de hierboven beschreven methodologie van de regionale verdeling van de vervoersstromen gevalideerd en, indien nodig, aangepast door de resultaten van de regionalisering (per vervoerswijze en vervoerstype) te vergelijken met de regionale statistieken in 2012 of de voorgaande jaren.

Voor het personenvervoer kon die vergelijking uitgevoerd worden, behalve voor de vervoerswijzen te voet/fiets omdat hiervoor geen statistieken gevonden konden worden. Er is een bevredigende overeenkomst tussen de resultaten en de statistieken, behalve voor het vervoer met de motor, de trein en de bus. In het eerste geval worden de reizigerskm in Vlaanderen overschat, terwijl ze in Wallonië worden onderschat. Die verschillen zijn wellicht het resultaat van de hypothese dat de reizigerskm afgelegd met de motor voor 'andere motieven' afgelegd worden binnen eenzelfde gewest en een weerspiegeling van het feit dat een deel van de reizigerskm met de motor voor 'andere motieven' (bijvoorbeeld voor vrije tijd) met als vertrekpunt Vlaanderen wordt afgelegd in Wallonië. Om de statistieken uit 2012 beter weer te geven, werden de in tabel 63 voorgestelde verdelingscoëfficiënten uit BELDAM aangepast: 2,1% voor het BHG, 46,6% voor Vlaanderen en 51,3% voor Wallonië.

Voor de reizigerskm met de trein leidt de gehanteerde methodologie tot een overschatting van de reizigerskm afgelegd in het BHG en tot een onderschatting van de reizigerskm in de twee andere gewesten. De verschillen zijn ongetwijfeld toe te schrijven aan de hypothese dat de reizigerskm afgelegd met de trein voor 'andere motieven' met vertrekpunt in het BHG worden afgelegd binnen hetzelfde gewest. Er kunnen niet-verwaarloosbare stromen (bijvoorbeeld toeristische bezoeken en zakenreizen) verwacht worden naar Vlaanderen en Wallonië. Om de statistieken uit 2012 beter weer te geven, werden de in tabel 63 voorgestelde verdelingscoëfficiënten uit BELDAM aangepast: 11,9% voor het BHG, 61,0% voor Vlaanderen en 27,1% voor Wallonië.

Tot slot werd de verdeling van de reizigerskm afgelegd met de bus gecorrigeerd om rekening te houden met de verschillen tussen de gewesten op het vlak van de gemiddelde afgelegde afstand. De correctie werd toegepast op alle verplaatsingsmotieven. In het PLANET-model vloeit de gemiddelde afstand afgelegd met de bus voort uit een gewogen gemiddelde van de gemiddelde regionale afstanden (bron: MIVB, De Lijn en TEC). Op Belgisch niveau bedraagt de gemiddelde afstand 10,1 km. De verdelingsmethode van de reizigerskm met de bus leidt tot een overschatting van de reizigerskm afgelegd in het BHG en in Wallonië, waar de gemiddelde afstand respectievelijk 3,1 en 8,6 km bedraagt en, omgekeerd, tot een onderschatting van de reizigerskm afgelegd in Vlaanderen, waar de gemiddelde afstand 12,7 km bedraagt.

Voor het goederenvervoer zijn de statistieken (tonkm) op het Belgisch grondgebied minder uitgebreid en volledig en kunnen er grote verschillen bestaan tussen de nationale statistieken en de regionale statistieken (dit is met name het geval voor de binnenvaart). Die situatie maakt een vergelijking moeilijk. Desondanks wordt er een bevredigende afstemming bereikt tussen de relatieve aandelen voor de binnenvaart en de aandelen en de stromen voor het wegvervoer (vrachtwagens + bestelwagens) en het spoorvervoer.

10. Lijst van afkortingen

ADS	Algemene Directie Statistiek
bbp	Bruto binnenlands product
btw	Belasting over de toegevoegde waarde
CH ₄	Methaan
CNG	Compressed Natural Gas – aardgas onder druk
CO ₂	Koolstofdioxide
FPB	Federaal Planbureau
HEB	Hernieuwbare energiebronnen
INR	Instituut voor de Nationale Rekeningen
kWh	kilowattuur
kton	1000 ton
LNE	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid
LPG	Liquefied Petroleum Gas – vloeibaar petroleumgas
MIVB	Maatschappij voor Intercommunaal Vervoer te Brussel
N ₂ O	Distikstofmonoxide
NMBS	Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen
NMVOS	Niet-methaanhoudende vluchtige organische stoffen
NO _x	Stikstofoxiden
NST	Uniforme goederennomenclatuur voor de vervoersstatistiek
NUTS	Nomenclatuur van territoriale eenheden voor de statistiek
PM _{2,5}	Fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer
PM ₁₀	Fijn stof met een diameter kleiner dan 10 micrometer
rkm	Reizigerskilometer

SO ₂	Zwavedioxide
SSS	Short Sea Shipping
TEC	Transport En Commun (Wallonië)
tkm	Tonkilometer
VITO	Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek
vkm	Voertuigkilometer

11. Glossarium

Aanvoer	Vervoer op het Belgisch grondgebied waarbij enkel de bestemming op het Belgische grondgebied ligt.
Afvoer	Vervoer op het Belgisch grondgebied waarbij enkel de oorsprong op het Belgische grondgebied ligt.
Doorvoer zonder overslag	Vervoer op het Belgisch grondgebied waarbij zowel de oorsprong als de bestemming buiten het Belgisch grondgebied liggen. Een bijkomende voorwaarde is dat er geen overslag van goederen is.
Elasticiteit	Een elasticiteit meet de gevoeligheid van een variabele ten opzichte van een andere variabele. De elasticiteit van variabele x ten opzichte van variabele y is de procentuele verandering in variabele x ten gevolge van een verandering van 1% van variabele y .
Emissiefactor	Een emissiefactor geeft de emissie van een pollutent per voertuigkm, tonkm of reizigerskm.
Nationaal vervoer	Vervoer over Belgisch grondgebied waarbij de oorsprong en de bestemming op het Belgisch grondgebied liggen.
Reizigerskilometer	Een kilometer afgelegd door een reiziger.
Tonkilometer	Een kilometer afgelegd door een ton.
Voertuigkilometer	Een kilometer afgelegd door een voertuig.
Zeevervoer over korte afstand	Volgens de definitie van de Europese Commissie gaat het om vervoer zonder zee-overtocht. Dit begrip omvat de kustvaart, en het vervoer tussen de continentale havens van de Europese Unie en de eilanden die er deel van uitmaken.

12. Bibliografie

- Bickel, P., R. Friedrich, A. Burgess et al. (2006), HEATCO Deliverable 5, Proposal for Harmonised Guidelines (heatco.ier.uni-stuttgart.de).
- Cornelis, E., et al. (2012), La mobilité en Belgique en 2010 : résultats de l'enquête BELDAM, FOD Mobiliteit & Vervoer, Brussel. Project gefinancierd door BELSPO, de FOD Mobiliteit & Vervoer en andere medefinanciers, en gecoördineerd door de GRT (Universiteit van Namen) in samenwerking met het IMOB (UHasselt) en het CES (FUSL).
- Desmet, R., B. Hertveldt, I. Mayeres, P. Mistiaen en S. Sissoko (2008), The PLANET Model: Methodological Report, PLANET 1.0, Working Paper 10-08, Federaal Planbureau, Brussel.
- Dunkerley, F, C. Rohr en A. Daly (2014), 'Road Traffic Demand Elasticities: A Rapid Evidence Assessment', RAND.
- Federaal Planbureau en FOD Mobiliteit en Transport (2012), Vooruitzichten van de transportvraag in België tegen 2030, september 2012.
- Federaal Planbureau (2014), Het Belgische energiesysteem in 2050: Waar naartoe? - Beschrijving van een Referentiescenario voor België, oktober 2014.
- Federaal Planbureau en FOD Economie (ADS - Statistics Belgium) (2014), Demografische vooruitzichten 2013-2060 - Bevolking, huishoudens en prospectieve sterftequotiënten, april 2014.
- Federaal Planbureau (2014), Economische vooruitzichten 2014-2019, juni 2014.
- Federaal Planbureau, BISA, IWEPS en SVR (2014), Regionale economische vooruitzichten 2014-2019, juli 2014.
- Gusbin, D., B. Hoornaert, en I. Mayeres (2010), The PLANET model, Methodological Report: Modelling of Short Sea Shipping and Bus-Tram-Metro, Working Paper 16-10, Federaal Planbureau, Brussel.
- Hoge Raad van Financiën (2014), Jaarlijks verslag van de Studiecommissie voor de Vergrijzing, juli 2014.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2013), De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Nederland.
- Koopmans, C. en G. De Jong (2004), De waarde van tijd en betrouwbaarheid in het goederenvervoer, Gebruikersgids, Adviesdiens Verkeer en Vervoer.
- Maibach, M., et al. (2008), Handbook on Estimation of External Costs in the Transport Sector, CE Delft.
- Mayeres, I., M. Nautet en A. Van Steenberghe (2010), The PLANET model, Methodological Report: The Car Stock Module, Working Paper 02-10, Federaal Planbureau, Brussel.
- Mayeres, I. en S. Proost (2013), The taxation of diesel cars in Belgium – revisited, Energy Policy 54, pp. 33-41.
- Rohr, C., Fox, J., Daly, A., Patrui, B., Patil S. en F. Tsang, (2013), 'Modelling Long-Distance Travel in the UK', Transportation Research Record 2344: 144-151.

VOORUITZICHTEN

Van Dender, K. en M. Clever (2013), 'Recent Trends in Car Usage in Advanced Economies – Slower Growth Ahead?', ITF/OECD Roundtable on Long-run Trends in Car Use, DP No. 2013-9.

Van Steenbergen, A. (2015), Fuel excise reform in Belgium: Long term effects on the environment, traffic and public finance, Working Paper 9-15, Federaal Planbureau, Brussel.

Het Federaal Planbureau

Het Federaal Planbureau (FPB) is een instelling van openbaar nut.

Het FPB voert beleidsrelevant onderzoek uit op economisch, sociaaleconomisch vlak en op het vlak van leefmilieu. Hiertoe verzamelt en analyseert het FPB gegevens, onderzoekt het aanneembare toekomstscenario's, identificeert het alternatieven, beoordeelt het de gevolgen van beleidsbeslissingen en formuleert het voorstellen.

Het stelt zijn wetenschappelijke expertise onder meer ter beschikking van de regering, het Parlement, de sociale gesprekspartners, nationale en internationale instellingen. Het FPB zorgt voor een ruime verspreiding van zijn werkzaamheden. De resultaten van zijn onderzoek worden ter kennis gebracht van de gemeenschap en dragen zo bij tot het democratisch debat.

Het Federaal Planbureau is EMAS en Ecodynamische Onderneming (drie sterren) gecertificeerd voor zijn milieubeheer.

url: <http://www.plan.be>

e-mail: contact@plan.be

De publicaties van het Federaal Planbureau

Met het oog op informatieverstrekking en transparantie publiceert het Federaal Planbureau (FPB) regelmatig de methoden en resultaten van zijn werkzaamheden. De publicaties van het FPB zijn georganiseerd in 3 reeksen: de Vooruitzichten, de Working Papers en de Planning Papers. Het FPB publiceert eveneens rapporten, een Engelstalig kwartaalverslag en occasioneel ook boeken. Bepaalde publicaties zijn het resultaat van een samenwerking met andere instellingen.

Alle publicaties van het Federaal Planbureau zijn beschikbaar op www.plan.be

Reeksen

Vooruitzichten

Een van de belangrijkste opdrachten van het Federaal Planbureau (FPB) bestaat erin de beleidsmakers te helpen anticiperen op de toekomstige evolutie van de Belgische economie.

Onder de verantwoordelijkheid van het INR maakt het FPB aldus twee keer per jaar, in februari en september, kortetermijnvoorzichten voor de Belgische economie - de *Economische begroting* - met het oog op, zoals de naam aangeeft, de opmaak en de controle van de Rijksbegroting. Op verzoek van de sociale partners publiceert het FPB in mei de *Economische middellangetermijnvoorzichten* in een internationale context. In het verlengde daarvan worden, in samenwerking met regionale instellingen, de *Regionale economische vooruitzichten* opgesteld. De *Nime Outlook* beschrijft één keer per jaar

middellangetermijnavooruitzichten voor de wereldeconomie. Het FPB publiceert om de drie jaar *Langetermijnenergievoorzichten voor België*. Ook om de drie jaar stelt het, in samenwerking met de FOD Mobiliteit en Vervoer, *Langetermijnvoorzichten voor transport in België* op. Tot slot maakt het FPB jaarlijks in samenwerking met de ADS - Statistics Belgium *Demografische vooruitzichten op lange termijn*.

Working Papers

De Working Papers presenteren de resultaten van lopend onderzoek in de studiedomeinen van het FPB. Ze worden gepubliceerd om bij te dragen aan de verspreiding van kennis over hoofdzakelijk economische fenomenen en om het inhoudelijk debat te stimuleren. Bovendien leveren ze een conceptuele en empirische basis voor de besluitvorming. Ze zijn vaak technisch van aard en gericht op een publiek van specialisten.

Planning Papers

De Planning Papers presenteren afgeronde studies over thema's van algemene strekking. Ze zijn niet specifiek gericht op een gespecialiseerd publiek en beschikbaar in het Nederlands en het Frans.

Overige publicaties

Rapporten

De rapporten beschrijven de resultaten van werkzaamheden die voortvloeien uit wettelijke opdrachten of als antwoord op specifieke vragen van de overheid, de regering of de Centrale Raad voor het Bedrijfsleven.

Boeken

Het FPB publiceert occasioneel studies in boekvorm.

Federaal Planbureau
instelling van openbaar nut

Kunstlaan 47-49
1000 Brussel
tel.: +32-2-5077311
fax: +32-2-5077373
e-mail: contact@plan.be
<http://www.plan.be>

Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer

Vooruitgangsstraat 56
1210 Brussel
tel.: +32-2-2773111
fax: +32-2-2774005
e-mail: info@mobilit.fgov.be
<http://www.mobilit.fgov.be>