

# Vooruitzichten van de transportvraag in België tegen 2040

*Auteurs: Coraline Daubresse, FPB (cd@plan.be), Bruno Hoornaert, FPB (bho@plan.be) en Benoît Laine, FPB (bl@plan.be).*

*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

<b>Transport@2040</b> .....	<b>3</b>
Het personenvervoer bereikt een plafond	3
Het goederenvervoer neemt op internationaal niveau toe.	4
Meer verkeerscongestie	4
Sterke daling van de vervoersemisies	5
<b>Personenvervoer@2040</b> .....	<b>7</b>
Algemene evoluties en decompositieanalyse	7
Evoluties per transportmotief	8
Evoluties per transportmodus	9
<b>Goederenvervoer@2040</b> .....	<b>11</b>
Globale evoluties	11
Evoluties per transportmodus	12
<b>Waar werken? Of telewerken?</b> .....	<b>14</b>
Een kritiek verplaatsingsmotief	14
Evolutie van het aantal trajecten: impact van het telewerk	14
Transportvraag in reizigerskilometers	15
Temporele spreiding van de vraag	16
Modale verdeling van de vraag	16
Geografische ongelijkheden	17
<b>En de overige motieven?</b> .....	<b>18</b>
Boodschappen en vrije tijd	18
Schoolverplaatsingen	19
<b>Wegvervoer@2040</b> .....	<b>22</b>
Impact van de projectie op de wegcongestie	22
Gedifferentieerde effecten: Antwerpen en Gent versus Brussel en de GEN-zone	22
Impact van de projectie op de directe emissies van de globale polluenten	24
<b>Welke impact op het leefmilieu?</b> .....	<b>26</b>
Sterke daling van de directe uitstoot	26
De broeikasgassen	26
Lokale vervuiling: NO <sub>x</sub> en PM <sub>2,5</sub>	27
Ontdieselijken en elektrificatie van het park van personenauto's.	28



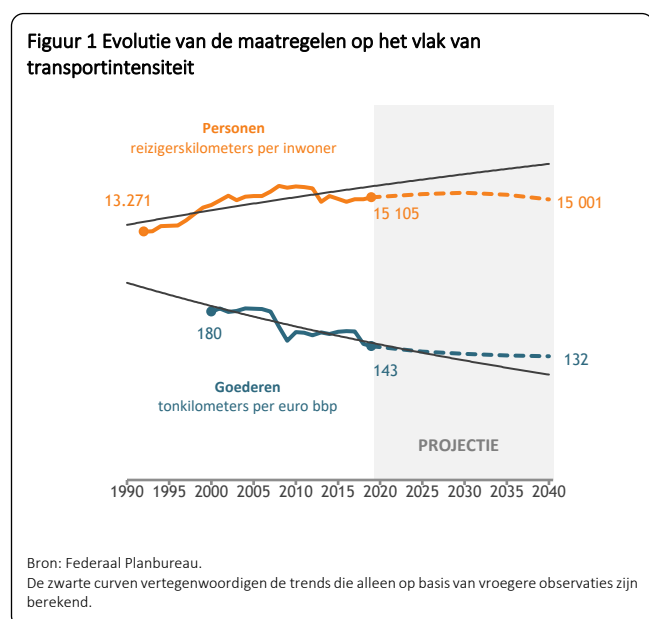
<b>Wagenpark @2040</b> .....	<b>30</b>
Doorbraak van elektrische auto's tegen 2040	30
Impact op de directe broeikasgasemissies	30

# Transport@2040

Het Federaal Planbureau publiceert, in samenwerking met de FOD Mobiliteit en Vervoer, zijn vooruitzichten voor de transportvraag in België bij ongewijzigd beleid. Deze vijfde editie bevestigt het scenario van een verzadiging van de vraag naar personenvervoer, dat in de vorige editie ook al werd geschetst. Het goederenvervoer blijft sterk groeien, aangedreven door de internationale handel. Het wegvervoer blijft dominant voor zowel personen als goederen. Deze evoluties leiden tot een daling van de gemiddelde snelheden op het wegennet, vooral rond de agglomeraties Antwerpen en Gent. De uitstoot van broeikasgassen en lokale polluenten daalt sterk in projectie door de verbetering van de milieuprestaties en de elektrificatie van het park van personenauto's.

## Het personenvervoer bereikt een plafond

Deze vijfde editie van de transportvooruitzichten op lange termijn bevestigt het idee van een verzadiging op individueel niveau van de vraag naar personenvervoer. Het gemiddelde aantal afgelegde kilometers per persoon in België stijgt licht tot 2030 en daalt vervolgens met ongeveer 1 % ▼ tegen 2040 in vergelijking met het referentiejaar 2019 (figuur 1).



De op individueel niveau waargenomen verzadiging van het personenvervoer leidt op geaggregeerd niveau tot een plafonnering van het totale aantal in België afgelegde reizigerskilometers aan het eind van de projectie, na een matige groei in de eerste helft van de periode. Tussen 2019 en 2030 stijgen die reizigerskilometers met ongeveer 6 %, terwijl de groei tussen 2030 en 2040 vrijwel nihil is (figuur 2). Het volume-effect van de bevolkingsgroei wordt in de

tweede helft van de projectie gecompenseerd door de daling van de individuele vraag.

Deze daling op individueel niveau is hoofdzakelijk toe te schrijven aan de impact van telewerken op werkgerelateerde verplaatsingen. Deze daling is uitvoerig gedocumenteerd in de overeenstemmende Working Paper<sup>1</sup>. Daarin werd een scenario beschreven dat toen als 'ambitueus' werd bestempeld. In dat scenario zouden 40 % van de bedienden telewerken, gemiddeld twee dagen per week in 2040. Dat scenario is opgenomen in de referentieprojectie. De reden daarvoor is de verandering op lange termijn in de werkorganisatie als gevolg van de gezondheids crisis.

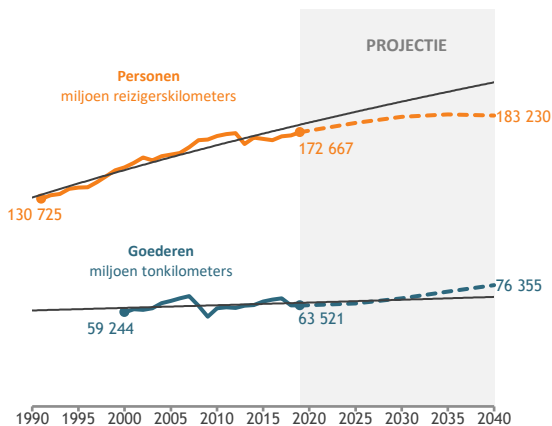
Ook de veranderende leeftijdsstructuur van de bevolking speelt een rol, met gemiddeld een daling van de schoolgaande bevolking en studentenbevolking in de tweede helft van de projectieperiode. Bovendien heeft de stijging van de gemiddelde gegeneraliseerde transportkosten, die onder meer verband houdt met de lagere gemiddelde snelheden op het wegennet, een negatieve invloed op de vraag naar vervoer per individu. Alleen voor de verplaatsingsmotieven in verband met boodschappen/diensten en vrije tijd wordt dit negatieve effect van de kosten grotendeels gecompenseerd door een positief 'inkomenseffect', dat een gevolg is van de toename van het beschikbare gezinsinkomen.

Deze veranderingen in volume gaan gepaard met een lichte verandering in de verdeling van de transportvraag over de verschillende vervoerswijzen (tabel 1). De geraamde groeipercentages per vervoerswijze lopen sterk uiteen (van ongeveer -3 % ▼ voor het reizen per spoor tot +35 % ▲ voor

<sup>1</sup> Daubresse, C. en B. Laine (2020), *Telewerk en transportvraag: een evaluatie in het PLANET-model*, Working Paper 06-20, Federaal Planbureau.

de de verplaatsingen te voet of per fiets). De resulterende veranderingen in de modale verdeling blijven echter bescheiden als gevolg van de grote dominantie van de auto aan het begin van de projectie. Het aandeel van de auto evolueert van 83 % in 2019 naar 82 % in 2040, terwijl het aandeel van de verplaatsingen te voet of per fiets stijgt van 3 % naar 4 %. De vraag naar reizigersvervoer per spoor neemt af, vooral in de tweede helft van de projectie. De impact van de evolutie van het telewerken is vooral merkbaar voor deze vervoerswijze, waar het standaardprofiel van de gebruikers vrij goed overeenkomt met het standaardprofiel van de werkende beroepsbevolking die kan en wil telewerken. Hoewel die impact in de eerste helft van de projectie wordt gecompenseerd door een toename van het gebruik van de trein voor vrijetijdsbesteding, zwakt dit fenomeen in de tweede helft van de projectie af, wat resulteert in een globale daling.

Figuur 2 Evolutie van de transportvraag



Bron: Federaal Planbureau.  
De zwarte curven vertegenwoordigen de trends die alleen op basis van vroegere observaties zijn berekend.

### Het goederenvervoer neemt op internationaal niveau toe.

De evolutie van de vervoerde tonnages goederen plaatst deze projectie in de historische trend van een dalende transportintensiteit van de Belgische economische activiteit. Het aantal afgelegde tonkilometers per euro bbp daalt dus met iets meer dan 7 % ▼ tijdens de projectieperiode (figuur 1). Verwacht wordt evenwel dat deze trend tijdens de projectieperiode zal afzwakken.

Dit effect is veel groter voor het binnenlands vervoer (laad- en losplaatsen in België), waarvan de volumes slechts met 3 % toenemen in de projectie, dan voor het internationaal vervoer. De aan- en afvoer van goederen stijgt met meer dan 30 % (tabel 2). De aanwezigheid van grote zeehavens en goed verbonden internationale infrastructuur verklaart de grote dynamiek van de transportvraag over onze grenzen heen.

In de eerste helft van de projectie voor het goederenvervoer blijft de impact van de recessie als gevolg van de gezondheids crisis voelbaar. De toename van de vraag naar goederenvervoer concentreert zich bijgevolg meer in de tweede helft van de projectie.

Het wegvervoer blijft veruit de belangrijkste transportmodus voor goederen, met een aandeel van 77 % in 2040. Het spoorvervoer is echter het meest dynamisch, met een groei van meer dan 28 % van het aantal tonkilometers dat tegen 2040 op Belgisch grondgebied zal worden afgelegd.

### Meer verkeerscongestie

Door de verzadiging van de vraag naar personenvervoer neemt het aantal afgelegde voertuigkilometers op het Belgische grondgebied slechts licht toe voor het personenvervoer, terwijl het voor het goederenvervoer sterker toeneemt. Deze evoluties volstaan om een daling van de snelheden op het wegennet te bewerkstelligen. Tijdens de spitsuren liggen de dalingen in de orde van 10 % ▼ tot 15 % ▼ op de belangrijkste assen in en rond de agglomeraties Antwerpen en Gent, en 6 % ▼ op de belangrijkste assen in de GEN-zone<sup>2</sup>. Elders is de impact minder groot. De lagere impact voor de GEN-zone wordt verklaard door de volgende twee elementen:

- De agglomeraties Antwerpen en Gent zijn meer blootgesteld aan het goederenvervoer over de weg en dat neemt in de projectie sneller toe dan het personenvervoer.
- De impact van telewerken op werkgerelateerde verplaatsingen (woon-werkverkeer, professionele verplaatsingen) is duidelijk toegespitst op de banen in het Brussels Gewest.

<sup>2</sup> Voorstedelijke zone gebaseerd op het Gewestelijk ExpressNet (GEN) van de NMBS. Die omvat een zone van ongeveer 30 km rond de hoofdstad.



## Sterke daling van de vervoersemisssies

Het referentiescenario gaat uit van de inwerkingtreding van de nieuwe euronormen, de vergroening van de autofiscaliteit en de progressieve ban op auto's met interne verbrandingsmotoren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Als gevolg van deze maatregelen en evoluties dalen de directe emissies ('Tank to wheel') van broeikasgassen en lokale polluenten zoals stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en fijne deeltjes (PM<sub>2,5</sub>), ondanks de toename van de transportvraag.

De directe broeikasgasemissies zijn in 2040 veel lager dan in 2019 (-38 % ▼). De daling van de directe uitstoot van

broeikasgassen is op rekening van het personenvervoer te schrijven en dan in het bijzonder de personenauto. De fiscale vergroening van de bedrijfswagens en de progressieve ban op eerst diesel- (2030) en vervolgens benzineauto's (2035) in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest missen hun effect op de uitstoot niet.

Bovenop die maatregelen komt voor de lokale polluenten NO<sub>x</sub> en PM<sub>2,5</sub> de verstrenging van de euronormen. Daardoor ligt de uitstoot van die polluenten meer dan 80 % ▼ lager dan in 2019.

**Tabel 1 Belangrijkste resultaten van de langetermijnvooruitzichten voor het personenvervoer bij ongewijzigd beleid**

	Niveau			Aandeel (%)			Groei		
	2019	2030	2040	2019	2030	2040	2030/2019	2040/2030	2040/2019
<i>Miljoen verplaatsingen per jaar</i>									
<b>Totaal</b>	5435	5784	5847				6,4%	1,1%	7,6%
Woon-werk	1003	1019	972	18,5%	17,6%	16,6%	1,6%	-4,6%	-3,1%
Woon-school	396	390	390	7,3%	6,8%	6,7%	-1,4%	0,0%	-1,4%
Woon-studie	38	43	41	0,7%	0,7%	0,7%	12,9%	-5,6%	6,5%
Business	273	288	282	5,0%	5,0%	4,8%	5,7%	-2,2%	3,4%
Iemand afzetten/ ophalen	438	471	484	8,1%	8,1%	8,3%	7,5%	2,6%	10,4%
Boodschappen/diensten	1575	1726	1793	29,0%	29,8%	30,7%	9,6%	3,9%	13,8%
Vrije tijd	1712	1846	1886	31,5%	31,9%	32,3%	7,9%	2,1%	10,2%
<i>Miljard reizigerskilometers per jaar</i>									
<b>Totaal</b>	172,7	182,4	183,2				5,6%	0,4%	6,1%
Wagen	142,8	151,0	150,8	82,7%	82,8%	82,3%	5,8%	-0,2%	5,6%
Trein	15,0	15,0	14,5	8,7%	8,2%	7,9%	-0,1%	-2,8%	-2,8%
Bus/Tram/Metro	6,9	7,2	7,5	4,0%	3,9%	4,1%	4,4%	4,1%	8,8%
Wandelen/Fietsen	5,7	6,7	7,7	3,3%	3,7%	4,2%	17,5%	15,0%	35,2%
<b>Woon-werk</b>	49,3	49,7	47,6				0,7%	-4,2%	-3,6%
Wagen	40,5	41,5	40,0	82,2%	83,5%	83,9%	2,2%	-3,7%	-1,5%
Trein	6,3	5,6	5,0	12,8%	11,3%	10,6%	-11,0%	-10,3%	-20,1%
Bus/Tram/Metro	1,3	1,3	1,2	2,5%	2,6%	2,6%	1,9%	-2,1%	-0,3%
Wandelen/Fietsen	0,6	0,7	0,7	1,2%	1,3%	1,4%	8,4%	3,6%	12,3%

Bron: Federaal Planbureau (PLANET v5.0).

**Tabel 2 Belangrijkste resultaten van de langetermijnvooruitzichten voor het goederenvervoer bij ongewijzigd beleid**

	Niveau			Aandeel			Groei		
	2019	2030	2040	2019	2030	2040	2030//2019	2040//2030	2040//2019
<i>Miljoen ton per jaar</i>									
<b>Totaal</b>	910	993	1110				9,1%	11,8%	22,0%
Nationaal	303	291	311	33,3%	29,3%	28,0%	-3,9%	6,9%	2,7%
Aanvoer	316	362	411	34,7%	36,4%	37,0%	14,5%	13,6%	30,0%
Afvoer	291	340	388	32,0%	34,2%	34,9%	16,8%	14,1%	33,3%
<i>Miljard tonkm per jaar</i>									
<b>Totaal</b>	63,5	68,0	76,4				7,1%	12,2%	20,2%
Weg	49,1	52,2	58,7	77,4%	76,7%	76,9%	6,2%	12,4%	19,4%
Spoor	6,5	7,5	8,4	10,3%	11,0%	11,0%	14,3%	12,4%	28,5%
Binnenvaart	7,9	8,1	8,6	12,5%	12,0%	11,3%	2,8%	6,0%	9,0%

Bron: Federaal Planbureau (PLANET v5.0).

### Context van de projectie

De evolutie van de transportvraag is een projectie bij ongewijzigd beleid. Ze is gebaseerd op de macro-economische en sociaal-demografische vooruitzichten van het Federaal Planbureau en houdt rekening met de evolutie van de transportkosten (monetaire en tijdskosten). De projectie gaat uit van een gemiddelde jaarlijkse groei van 1,3 % van het bbp (in volume) en 0,3 % van de Belgische bevolking. Ze gaat uit van een voortzetting van het huidige fiscale en prijsbeleid en van de uitvoering van de bestaande Europese richtlijnen die voorzien in nieuwe euronormen en een verbetering van de energie-efficiëntie voor voertuigen. De evolutie van de energieprijzen zijn gebaseerd op een projectie opgemaakt in maart 2022.

Het hier beschreven referentiescenario gaat uit van een structurele toename van telewerken, versneld door de gezondheids crisis. Deze toename en de effecten ervan worden uitvoerig beschreven in Working Paper 06-20.

Het door het CASMO-model ten behoeve van deze vooruitzichten geprojecteerde wagenpark houdt rekening met de besliste beleidsmaatregelen op het moment dat de projectiehypothesen zijn bepaald, d.w.z. de vergroening van de autofiscaliteit en de ban in twee fasen op verbrandingsvoertuigen in het Brussels Gewest, maar niet met het project van het verbod op de verkoop van verbrandingsvoertuigen in Vlaanderen. De projectie toont ook een nettoverhoging van de verkoop van elektrische voertuigen vanaf 2026, maar de verbrandingsvoertuigen, met name die met benzinemotoren, blijven dominant in het geprojecteerde wagenpark.

Op het niveau van infrastructuur gaat de projectie uit van het behoud van de huidige weginfrastructuur. Een toename van het wegvervoer genereert dus meer congestie en vermindert dus de snelheid op het wegennet. De snelheid van het vervoer per spoor of per binnenschip wordt over het geheel van de periode constant verondersteld. We veronderstellen dus impliciet dat de groei van de vraag voor deze vervoerswijzen kan worden opgevangen door de bestaande spoor- en binnenvaartinfrastructuur of dat die, indien nodig, worden aangepast.

### Concepten


#### REIZIGERSKILOMETER (rkm)

Een kilometer afgelegd door een reiziger


2 personen x 50 km = 100 rkm



5 personen x 20 km = 100 rkm



10 personen x 10 km = 100 rkm



#### TONKILOMETER (tkm)

Een kilometer afgelegd door een ton goederen

2 ton x 50 km = 100 tkm



5 ton x 20 km = 100 tkm



10 ton x 10 km = 100 tkm



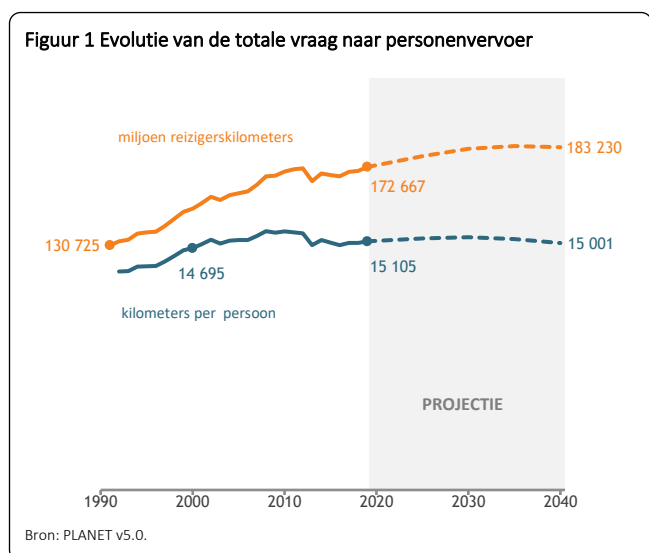
# Personenvervoer@2040

Het personenvervoer is de belangrijkste gebruiker van de Belgische transportinfrastructuur. De totale vraag naar personenvervoer evolueert positief tussen 2019 en 2040 (+6,1 % ▲). De vertraging van het afgelopen decennium houdt aan en leidt tot een verzadiging van de totale vraag tegen 2040. De veralgemening van telewerk speelt een belangrijke rol in deze algemene verzadiging. Het woon-werkverkeer bekleedt een minder belangrijke plaats in de totale transportvraag, ten gunste van verplaatsingen voor boodschappen en vrije tijd. Aan het begin van de projectie is de auto het bevoorrechte transportmiddel voor de meeste verplaatsingen, en dit overwicht blijft gehandhaafd ondanks de sterke groei van wandelen en fietsen (+35,2 % ▲), en in mindere mate van bus-tram-metro (+8,8 % ▲). Het reizen met de trein neemt af (-2,8 % ▼) en wordt minder gebruikt voor het woon-werkverkeer door de uitbreiding van het telewerk.

## Algemene evoluties en decompositieanalyse

Figuur 1 toont de evolutie van de totale vraag naar personenvervoer, uitgedrukt in reizigerskilometers, en de evolutie van de vraag naar vervoer per persoon.

Er kan worden vastgesteld dat de projectie van deze totale vraag weliswaar in overeenstemming is met de historisch waargenomen dynamiek, maar dat ze geleidelijk ombuigt en aan het eind van de projectie een plateau bereikt. Uit de analyse van de gemiddelde vraag naar vervoer per persoon blijkt dat het gemiddelde aantal kilometers dat een inwoner op het Belgische grondgebied aflegt, licht daalt met ongeveer 1 % ▼ tussen 2019 en 2040.



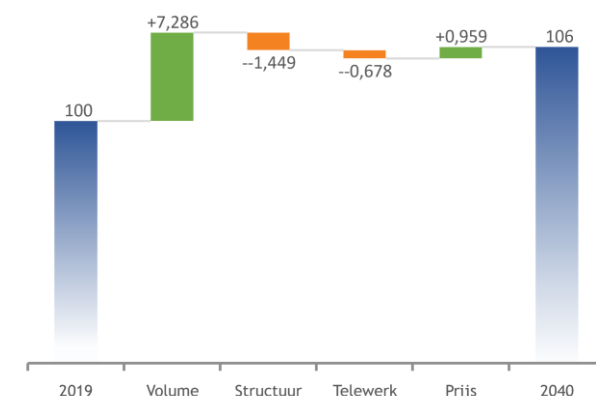
De evolutie van de transportvraag hangt af van verschillende factoren, en kan worden onderverdeeld in een volume-effect, een structureffect, een gedragseffect en een prijseffect.

Figuur 2 beschrijft de impact van elk van deze effecten op de totale vraag aan het eind van de projectie.

Het volume-effect is globaal dominant. Onder overigens gelijkblijvende omstandigheden zou de groei van de bevolking en van het bbp leiden tot een toename van de totale transportvraag met ongeveer 7 % ▲, uitgaande van een constante structuur, gedrag en prijzen.

**Figuur 2 Belangrijkste bronnen van de evolutie van de totale transportvraag**

Miljoen reizigerskilometers



Dit volume-effect wordt getemperd door het structureffect. Dat omvat de evolutie van de sociaal-demografische en geografische spreiding van de bevolking (leeftijd, geslacht, sociaal-professionele status, woonplaats), de evolutie van de activiteitenstructuur en de geografische spreiding van de economische activiteit. Tabel 1 en figuur 3 geven een overzicht van de belangrijkste kenmerken van deze evolutie van de structuur. Hieruit blijkt de algemene vergrijzing van de Belgische bevolking, met als gevolg een stagnerende schoolgaande bevolking en studentenbevolking. De groei van de werkende beroepsbevolking vertraagt tijdens de projectieperiode. Inactieven en 60-plussers maken een steeds groter deel van de bevolking uit. Dit impliceert variaties in het gemiddeld aantal

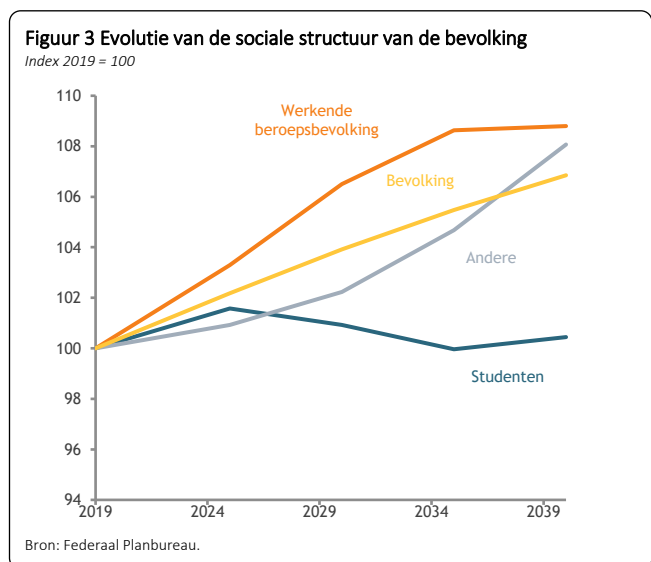


verplaatsingen. Dit structureffect heeft een negatieve maar geringe impact op de totale vraag van ongeveer -1,5 % ▼.

**Tabel 1 Evolutie van de leeftijdsstructuur van de bevolking**

%	Groei 40/19	Aandeel in 2019	Aandeel in 2040
0-20-jarigen	0%	22%	21%
20-40-jarigen	2%	25%	24%
40-60-jarigen	-2%	27%	25%
60-80-jarigen	18%	19%	22%
> 80 jaar	60%	6%	8%

Bron: Federaal Planbureau.



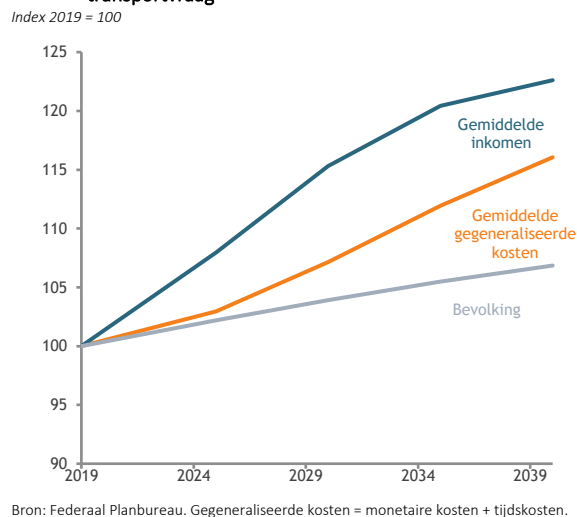
De belangrijkste gedragsverandering die expliciet is gemodelleerd betreft telewerken. De structurele toename van deze praktijk, die in Working Paper 06-20 wordt beschreven, heeft geen doorslaggevend effect op de projectie van de totale transportvraag. Zoals in de bovengenoemde studie wordt aangegeven, zijn er twee redenen voor deze geringe impact op globaal niveau.

Enerzijds vertegenwoordigt het woon-werkverkeer minder dan 20 % van de totale verplaatsingen (tabel 2). Anderzijds worden veel van de vermeden trajecten voor het motief 'woon-werk' gecompenseerd door trajecten voor andere motieven op telewerkdagen.

Het effect van de prijzevolutie bevindt zich in de laatste stap van de in figuur 2 voorgestelde decompositie. De verandering in de monetaire transportkosten leidt tot een toename van de totale transportvraag met ongeveer 1 % ▲. Het gaat hier voornamelijk om de relatieve daling van de gebruikskosten van auto's, die verband houdt met de veranderende kenmerken van het wagenpark. De monetaire kosten van het openbaar vervoer zijn in de projectie in reële termen inderdaad constant.

De prijs- en inkomenseffecten verbonden aan de waarde van de tijd, kunnen niet gemakkelijk geïsoleerd worden van de andere effecten, omdat ze endogeen zijn in het model. Ze hebben echter een duidelijke impact op de transportvraag. De toename van de gemiddelde welvaart van de inwoners leidt tot een stijging van de waarde die gehecht wordt aan de reistijd. Dat heeft een negatieve impact op de vraag. Hetzelfde gaat op voor de toename van de tijdskosten ten gevolge van de toenemende congestie. De stijging van de gemiddelde welvaart heeft echter een positief effect op de vraag voor de motieven boodschappen en vrije tijd. Dit tweede effect is over het algemeen onvoldoende om het eerste te compenseren.

**Figuur 4 Evolutie van de economische determinanten van de transportvraag**



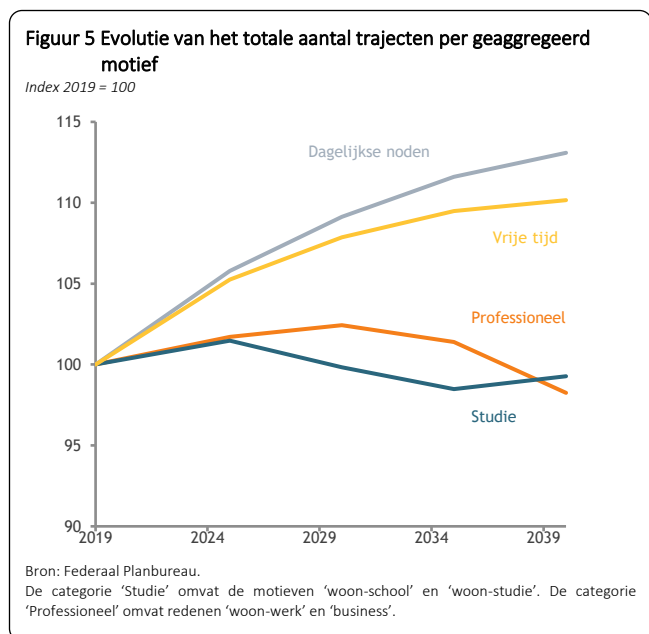
### Evoluties per transportmotief

Het grootste deel van de toename van de transportvraag is toe te schrijven aan motieven die verband houden met dagelijkse noden (iemand afzetten of ophalen, boodschappen/diensten) en vrije tijd (figuur 5). Deze verplaatsingen nemen toe naarmate het niveau van welvaart in de samenleving stijgt, en evolueren bijgevolg mee met het beschikbare gezinsinkomen (figuur 4). Zij worden ook begunstigd door de structurele toename van telewerken. Deze praktijk maakt tijd en flexibiliteit vrij om de verplaatsingen voor boodschappen, vrijetijdsbesteding en afzetten/ophalen op te delen, waardoor hun totale aantal toeneemt.

De school- en studentenpendel volgt getrouw de evolutie van de betrokken bevolkingsgroepen (figuren 3 en 5). Gedrag is in dit geval van weinig belang, aangezien er momenteel geen hervorming van het dagelijkse schoolritme



of verhoging van het aandeel van afstandsonderwijs op tafel ligt.



Werkgerelateerde verplaatsingen evolueren veel minder dynamisch dan de betrokken bevolking. Terwijl de werkende beroepsbevolking aan het begin van de projectie nog aanzienlijk groeit (6 % ▲ tussen 2019 en 2030, figuur 3), is het de impact van telewerken duidelijk voelbaar, met een beperkte toename van 2,5 % ▲ in 2030 voor werkgerelateerde verplaatsingen (figuur 5). In het tweede deel van de projectie leiden de vertraging van de socio-demografische dynamiek en de aanhoudende groei van het telewerken tot een daling van het aantal trajecten, wat resulteert in een totale daling met ongeveer 3 % ▼ over de gehele periode (tabel 2).

### Evoluties per transportmodus

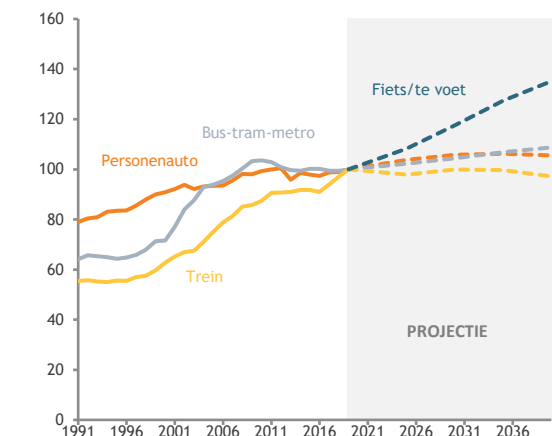
De auto is goed voor bijna 83 % van het aantal afgelegde reizigerskilometers in 2019, en 82 % in 2040. In een scenario waarin het beleid, het aanbod van openbaar vervoer en de weginfrastructuur ongewijzigd blijven, leiden de economische en temporele aspecten waarmee rekening wordt gehouden niet tot een significante verandering van de modale verdeling. De interne dynamiek van elke modus is echter zeer verschillend. Zoals blijkt uit figuur 6, ligt de evolutie van het autovervoer in de lijn van de vroegere ontwikkelingen. Gezien het aandeel ervan in de totale vraag, is de evolutie ervan logischerwijs in overeenstemming met

die van de totale transportvraag. De evoluties in het afgelopen decennium en de geprojecteerde evoluties voor het openbaar vervoer (bus, tram, metro) liggen vrij dicht bij die welke voor de auto zijn waargenomen en geprojecteerd. De situatie is verschillend voor het vervoer per trein. De grote dynamiek van de vraag die in het recente verleden voor deze vervoerswijze werd waargenomen, komt tot stilstand en maakt plaats voor een vrijwel stationaire ontwikkeling. Het scharnierpunt in het referentiejaar valt samen met het begin van de gezondheids crisis. Deze crisis heeft de vooruitzichten met betrekking tot de ruimtelijke en temporele organisatie van de beroepsactiviteit ingrijpend gewijzigd. De structurele ontwikkeling van telewerken heeft om ten minste twee redenen een uitgesproken effect op de vraag naar treinverplaatsingen<sup>3</sup>: enerzijds heeft de toename van telewerken vooral betrekking op banen in het Brussels Gewest. De trein is echter het transportmiddel voor ongeveer één op twee pendelaars die in dit gewest werken. Anderzijds komt het algemene profiel van de treingebruikers (afgelegde afstand, bedrijfstak van de werkgever, socio-economische categorie) vrij goed overeen met het profiel van de werknemers die kunnen en willen telewerken. Het is dan ook logisch dat deze vervoerswijze het meest te lijden heeft onder de daling van de trajecten voor het motief 'woon-werk'. De trein wordt echter ook vaak gebruikt voor vrijetijdsreizen. Dit verzacht het effect van de toename van telewerken aan het begin van de projectie, maar is niet voldoende om een algemene daling van het gebruik ervan aan het eind van de projectie te voorkomen (tabel 2).

<sup>3</sup> Zie voor dat effect Daubresse, C. en B. Laine (2020), *Telewerk en transportvraag: een evaluatie in het PLANET-model*, Working Paper 06-20, Federaal Planbureau.

**Figuur 6 Evolutie van het aantal reizigerskilometers per vervoerswijze**

Index 2019 = 100

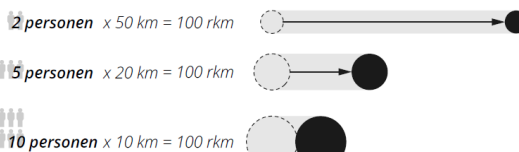


Bron: PLANET v5.0.

Concepten

**REIZIGERSKILOMETER (rkm)**

Een kilometer afgelegd door een reiziger



**Tabel 2 Belangrijkste resultaten van de langetermijnvooruitzichten voor het personenvervoer bij ongewijzigd beleid**

	Niveau			Aandeel (%)			Groei		
	2019	2030	2040	2019	2030	2040	2030//2019	2040//2030	2040//2019
<i>Miljoen verplaatsingen per jaar</i>									
<b>Totaal</b>	5435	5784	5847				6,4%	1,1%	7,6%
Woon-werk	1003	1019	972	18,5%	17,6%	16,6%	1,6%	-4,6%	-3,1%
Woon-school	396	390	390	7,3%	6,8%	6,7%	-1,4%	0,0%	-1,4%
Woon-studie	38	43	41	0,7%	0,7%	0,7%	12,9%	-5,6%	6,5%
Business	273	288	282	5,0%	5,0%	4,8%	5,7%	-2,2%	3,4%
lem. afzetten/ophalen	438	471	484	8,1%	8,1%	8,3%	7,5%	2,6%	10,4%
Boodschappen/diensten	1575	1726	1793	29,0%	29,8%	30,7%	9,6%	3,9%	13,8%
Vrije tijd	1712	1846	1886	31,5%	31,9%	32,3%	7,9%	2,1%	10,2%
<i>Miljard reizigerskilometers per jaar</i>									
<b>Totaal</b>	172,7	182,4	183,2				5,6%	0,4%	6,1%
Wagen	142,8	151,0	150,8	82,7%	82,8%	82,3%	5,8%	-0,2%	5,6%
Trein	15,0	15,0	14,5	8,7%	8,2%	7,9%	-0,1%	-2,8%	-2,8%
Bus/Tram/Metro	6,9	7,2	7,5	4,0%	3,9%	4,1%	4,4%	4,1%	8,8%
Wandelen/Fietsen	5,7	6,7	7,7	3,3%	3,7%	4,2%	17,5%	15,0%	35,2%

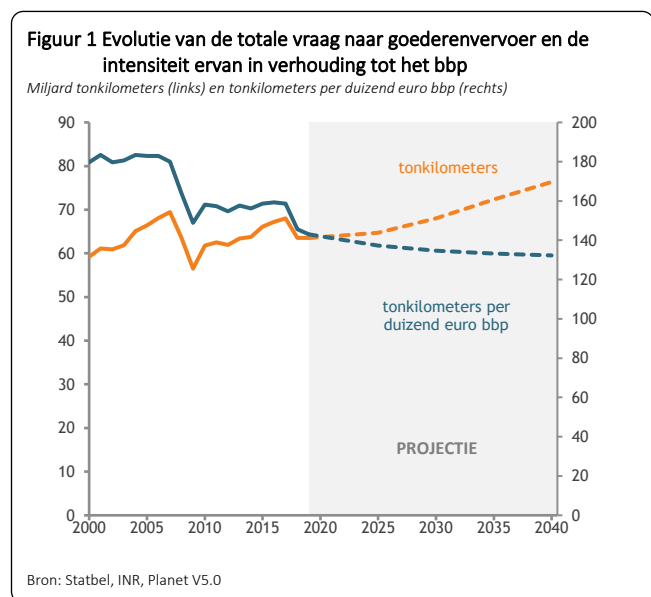
Bron: Federaal Planbureau (PLANET v5.0).

# Goederenvervoer@2040

Het goederenvervoer legt gemiddeld minder druk op de Belgische infrastructuur dan het personenvervoer. Lokaal kan het echter een zeer aanzienlijke impact hebben, aangezien de economische activiteiten veel meer op het nationale grondgebied geconcentreerd zijn dan de bevolking. De vraag naar goederenvervoer in België stijgt in de projectie, onder invloed van de bijzondere geografische ligging van het land en de kwaliteit van zijn haveninfrastructuur. Afgezien van het laden en lossen in zeehavens, blijft het wegvervoer grotendeels dominant, ondanks de meer dynamische groei van het spoorvervoer.

## Globale evoluties

De vraag naar goederenvervoer op het Belgische grondgebied zal tussen 2019 en 2040 aanzienlijk toenemen. De vervoerde tonnages zullen in deze periode met meer dan 20 % stijgen ▲ (tabel 1). Deze groei zet de opwaartse trend van de afgelopen decennia voort (figuur 1). De vraag naar goederenvervoer is echter veel conjunctuurgevoeliger dan de vraag naar personenvervoer, zoals blijkt uit de hieronder gepresenteerde historiek.

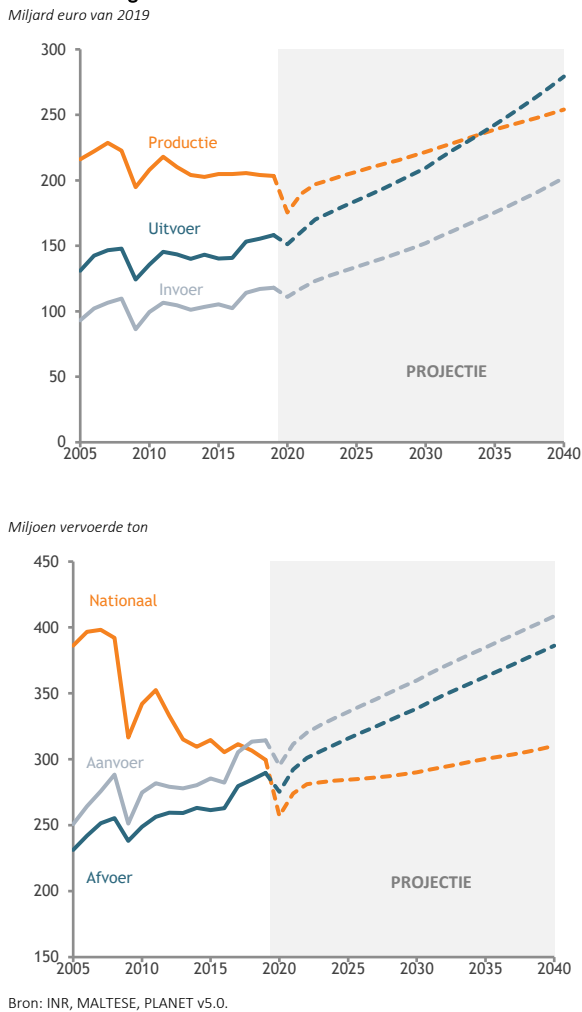


Figuur 1 toont ook de evolutie van de transportintensiteit van de Belgische economische activiteit. Dit is het aantal afgelegde tonkilometers voor elke geproduceerde euro bbp. Die maatstaf daalt al verschillende decennia trendmatig als gevolg van enerzijds de tertiarisering van de economische activiteit in België en anderzijds de stijging van de gemiddelde waarde van de betrokken goederen. De evolutie van de Belgische industriële activiteitenstructuur impliceert immers een verschuiving van zware producten met een lage toegevoegde waarde naar lichtere producten met een grotere toegevoegde waarde, waardoor het mogelijk wordt meer toegevoegde waarde te creëren met minder fysieke stromen. Onze projectie laat een voortzetting van deze trend zien, waarbij de transportintensiteit van het Belgische bbp

tegen 2040 met nog eens 7 % zal dalen ▼. Maar geleidelijk aan wordt de daling van deze maatstaf van intensiteit meer gematigd. De ontwikkeling van de bedrijfstak vervoersdiensten in België verklaart deze vertraging. Zo neemt het aandeel van de wederuitgevoerde producten in de Belgische invoer neemt gestaag toe. Deze activiteiten worden gestimuleerd door de aanwezigheid van grote zeehavens die sterk verbonden zijn met het grote Europese hinterland, en de investeringen die daarvoor worden gedaan. Dit fenomeen betreft hoofdzakelijk de aanvoer en afvoer van goederen op het grondgebied. Deze stromen zijn dus dynamischer dan de nationale stromen waarvan de laad- en losplaatsen zich allebei in België bevinden. De tonnages van laatstgenoemde zullen naar verwachting met slechts 3 % ▲ stijgen in de projectie. Deze geringe stijging is de werkelijke weerspiegeling van de voortdurende daling van de transportintensiteit van de Belgische productieve activiteit, de transportsector buiten beschouwing gelaten.

Figuur 2 toont het verband tussen het volume van de economische activiteit en de vervoerde tonnages. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen productie, invoer en uitvoer in economische termen enerzijds, en nationaal vervoer, aan- en afvoer, anderzijds. Het verband tussen deze twee voorstellingen is duidelijk.

**Figuur 2 Evolutie van de belangrijkste macro-economische aggregaten voor goederen en vervoerde ton**



Figuur 3 illustreert het belang van andere factoren dan het volume van de economische activiteit op de vraag naar goederenvervoer (structureffect en prijseffect). Het tweede belangrijke effect, na het volume-effect, is het structureffect. In de loop van de twee decennia van de projectie verandert de structuur zelf van de Belgische economische activiteit. Deze ontwikkeling zet de beweging van tertiërisering en de verschuiving van industriële activiteit naar activiteiten die minder zware inputs vereisen, waarvan hierboven sprake was, voort. De evolutie van de structuur van de economische activiteit heeft dus een negatief effect op de transportvraag. Terwijl het volume-effect alleen al een stijging van de totale vraag naar goederenvervoer met ongeveer 31 % ▲ tot gevolg heeft, impliceert het structureffect een daling van deze vraag met ongeveer 12 % ▼. De prijseffecten zijn in vergelijking marginaal.

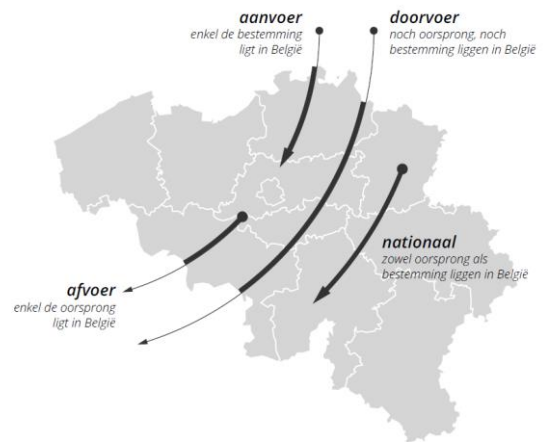
### Evoluties per transportmodus

De modale verdeling blijft constant in de projectie. Hoewel de vraag naar spoorvervoer dynamischer is (+27 % ▲ van de vervoerde ton, hoofdzakelijk voor internationale activiteiten), blijft het wegvervoer grotendeels dominant, vooral op het nationale grondgebied. In het laatste geval is het zeevervoer niet betrokken. Wat het nationale vervoer betreft, is de bovengenoemde evolutie van de structuur van de Belgische economische activiteit niet bevorderlijk voor de ontwikkeling van het zware goederenvervoer, en dus minder gunstig voor de ontwikkeling van het aandeel van het spoor en de binnenvaart. Het wegvervoer blijft dus onvermijdelijk op het Belgisch grondgebied, met belangrijke gevolgen voor de congestie en de uitstoot van broeikasgassen en pollutanten (zie fiche 'wegvervoer').

### Concepten

#### TRANSPORTSTROMEN

We bekijken alle transportstromen op het Belgische grondgebied, ook indien de oorsprong of bestemming in het buitenland liggen.



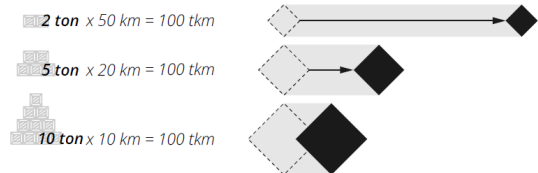
#### TONKILOMETER (tkm)

Een kilometer afgelegd door een ton goederen

2 ton x 50 km = 100 tkm

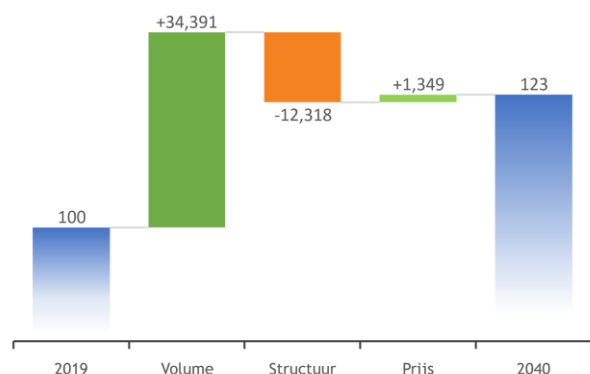
5 ton x 20 km = 100 tkm

10 ton x 10 km = 100 tkm



**Figuur 3** Belangrijkste bronnen van de evolutie van de vraag naar goederenvervoer

Miljoen tonkilometers



Bron: PLANET v5.0.

**Tabel 1** Belangrijkste resultaten van de langetermijnvooruitzichten voor het goederenvervoer bij ongewijzigd beleid

	Niveau			Aandeel			Groei		
	2019	2030	2040	2019	2030	2040	2030/2019	2040/2030	2040/2019
<i>Miljoen ton per jaar</i>									
<b>Totaal</b>	959	1048	1173				9%	12%	22%
Nationaal	303	291	311	32%	28%	27%	-4%	7%	3%
Aanvoer	316	362	411	33%	35%	35%	14%	14%	30%
Afvoer	291	340	388	30%	32%	33%	17%	14%	33%
Doorvoer	49	55	63	5%	5%	5%	14%	14%	30%
<i>Miljard tonkilometers per jaar</i>									
<b>Totaal</b>	64	68	76				7%	12%	20%

Bron: Federaal Planbureau (PLANET v5.0).

# Waar werken? Of telewerken?

Het pendelverkeer tussen de woonplaats en de werkplek vertegenwoordigt slechts 18,5 % van het totale aantal verplaatsingen in 2019, maar door de langere gemiddelde afstand, is het goed voor bijna 30 % van het totale aantal reizigerskilometers. Wanneer alleen naar de piekuren wordt gekeken, stijgt dit aandeel tot 56 % in de ochtendspits. Op die manier zijn deze verplaatsingen een bepalend onderdeel van het vervoersaanbod in België.

## Een kritiek verplaatsingsmotief

De concentratie van de verplaatsingen voor de woon-werkpendel vindt niet alleen plaats tijdens de spitsuren, maar ook op ruimtelijk niveau, in de richting van de grote werkgelegenheden centra. In 2019 was de woon-werkpendel naar de vijf arrondissementen waarin de grote agglomeraties van het land gevestigd zijn<sup>4</sup> goed voor 43 % van het totale aantal reizigerskilometers dat in België voor dit motief werd afgelegd. Verplaatsingen voor alle overige motieven samen naar dezelfde arrondissementen vertegenwoordigen slechts 27 % van het nationale totaal. Door de concentratie in tijd en ruimte heeft de woon-werkpendel dus een aanzienlijke invloed op de vervoerscapaciteit van ons grondgebied.

## Evolutie van het aantal trajecten: impact van het telewerk

Gezien de druk die de woon-werkpendel op de vervoersinfrastructuur legt, wordt bijzondere aandacht besteed aan de kwantitatieve ontwikkeling ervan. Van de factoren die de transportvraag voor dat motief kunnen matigen, is telewerk de belangrijkste. Dit alternatief in de ruimtelijke organisatie van het werk heeft zich sterk ontwikkeld nadat het tijdens de coronacrisis op grote schaal werd toegepast. In de huidige projecties wordt hiermee rekening gehouden, op basis van een evolutiescenario dat elders uitvoerig wordt beschreven<sup>5</sup>.

Tabel 1 geeft een overzicht van de belangrijkste elementen die de evolutie van de woon-werkpendel in aantal trajecten kenmerken. Het aantal geprojecteerde verplaatsingen evolueert negatief in de bestudeerde periode (-3 % ▼), met een lichte stijging tot 2030, gevolgd door een meer uitgesproken daling. De werkende beroepsbevolking over de volledige periode groeit daarentegen over de hele

projectieperiode, dynamischer in de eerste periode dan tussen 2030 en 2040.

Tabel 3 Evolutie van de woon-werkverplaatsingen en determinanten

	Niveau		Groei			
	2019	2030	2040	30/19	40/30	40/19
Aantal verplaatsingen (miljoen per jaar)	1003	1019	972	+2%	-5%	-3%
Aandeel in de totale verplaatsingen	18%	18%	17%			
Werkende beroepsbevolking (duizendtallen)	4601	4906	5020	+7%	+2%	+9%

## Evolutiescenario van het telewerk in België

Aandeel werknemers dat telewerkt	18%	31%	40%			
Gemiddeld aantal telewerkdagen voor een telewerker	1,5	1,8	2			
Gemiddeld aantal verplaatsingen per werknemer per week, alle werknemers	4,2	4,0	3,7	-5%	-7%	-11%

Bron: PLANET v5.0 (Federaal Planbureau).

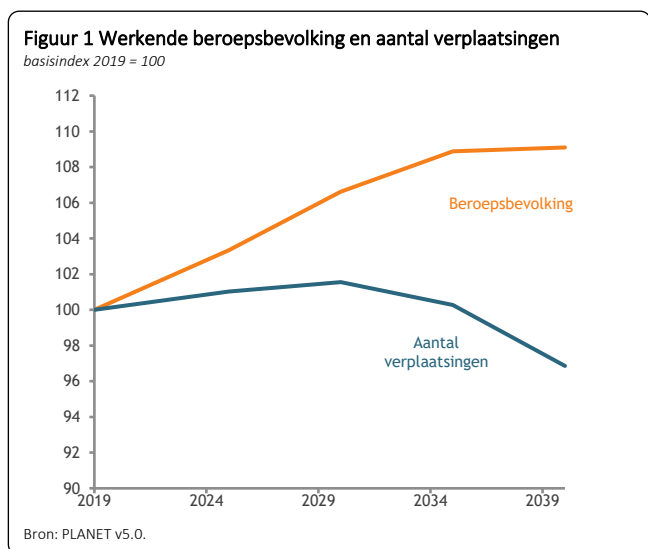
Deze ontkoppeling tussen de betrokken bevolking en het aantal trajecten, die duidelijk zichtbaar is in figuur 1, is voornamelijk te danken aan de toename van het telewerken.

De hoofdlijnen van het gekozen evolutiescenario voor telewerken zijn weergegeven in tabel 1. Er wordt van uitgegaan dat het percentage werknemers dat er gebruik van maakt, zal stijgen van 18 % in 2019 tot 40 % in 2040. Het gemiddelde aantal dagen per week dat een telewerkende werknemer buiten zijn gewone werkplek werkt, zou in dezelfde periode toenemen van 1,5 tot 2. Daardoor zou het aantal telewerkdagen toenemen van ongeveer 5 % van het totale aantal gewerkte dagen in 2019 tot meer dan 16 % in 2040.

<sup>4</sup> Brussel-Halle-Vilvoorde, Antwerpen, Luik, Gent en Charleroi.

<sup>5</sup> Daubresse, C. en B. Laine (2020), *Telewerk en transportvraag: een evaluatie in het PLANET-model*, Working Paper 06-20, Federaal Planbureau.

Deze evolutie van het telewerken leidt tot een daling van het gemiddelde aantal wekelijkse woon-werkverplaatsingen per persoon. Zo (tabel 1) zou de gemiddelde werknemer in 2040 slechts 3,7 ▼ verplaatsingen naar het werk maken, tegenover 4,2 in 2019. Dit verklaart de waargenomen ontkoppeling tussen de evolutie van het aantal woon-werkverplaatsingen en de evolutie van de werkende beroepsbevolking.



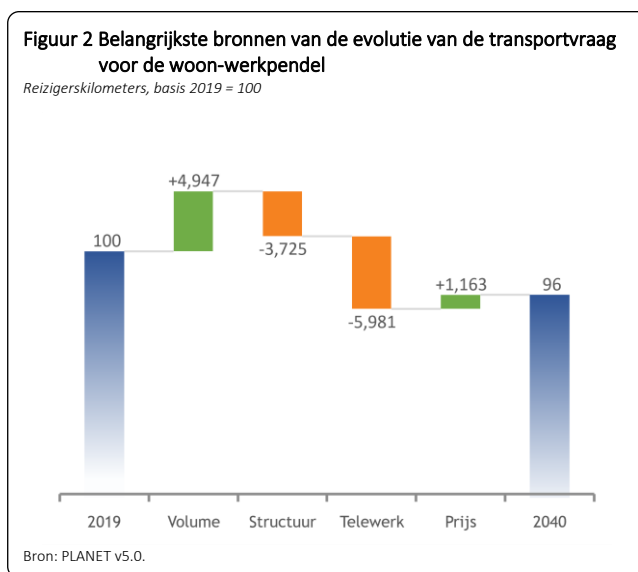
### Transportvraag in reizigerskilometers

Door de vraag in reizigerskilometers (rkm) uit te drukken, kan de verdeling ervan naar vervoerswijze en periode in aanmerking worden genomen. Tabel 2 bevat de belangrijkste resultaten volgens deze dimensies.

Het totale aantal reizigerskilometers voor het motief 'woon-werk' evolueert op soortgelijke wijze als het totale aantal verplaatsingen voor dat motief. De veranderingen in de gemiddelde pendelafstand zijn niet significant. Zo wordt voor de projectieperiode een daling van het aantal rkm met ongeveer 4 % ▼ waargenomen, terwijl het aantal rkm voor alle motieven samen met ongeveer 6 % ▲ toeneemt. Hierin vindt men het hierboven beschreven effect van het telewerken in terug. Figuur 2 plaatst dit effect van het telewerken in de juiste context door het te vergelijken met andere bronnen van verandering in de vraag tussen 2019 en 2040 (in volgorde: volume-, structuur-, telewerk- en prijseffecten).

Uit de figuur blijkt dat, indien de structuur van de bevolking en van de economische activiteit constant blijft, de toename van het volume van de bevolking en de economische activiteit zou leiden tot een toename van de transportvraag voor de woon-werkpendel met ongeveer 5 % ▲. Het

structureffect (evolutie van de leeftijdsstructuur van de bevolking, de structuur per bedrijfstak en werkgelegenheidsstatuut, evolutie van de geografische spreiding) tempert deze groei, met een negatief effect van ongeveer 4 % ▼. Het op deze basis toegepaste scenario van meer telewerk zou een negatief effect van 6 % ▼ op de vraag hebben, terwijl de dalende transportkosten (en meer in het bijzonder van de auto als gevolg van de wijziging in de structuur van het wagenpark) tot een groei van de vraag van iets meer dan één procent zouden leiden. Hoewel niet echt dominant, heeft het telewerk de grootste impact in deze uitsplitsing.





**Tabel 2 Evolutie van het aantal reizigerskilometers voor de woon-werkpendel, per vervoerswijze en periode**

Miljoen reizigerskilometers	Niveau		Temporeel en modaal aandeel in het motief woon-werk		Groei	Aandeel in het totaal (alle motieven)		
	2019	2040	2019	2040	2040/2019	2019	2040	
<b>Totaal</b>	49317	47542			-3,6%	29%	26%	
Heenreis	Piekuren	15280	14560	62,0%	61,2%	-4,7%	56%	54%
	Buiten piek	9378	9211			-1,8%	20%	18%
Terugreis	Piekuren	12863	12292	52,2%	51,7%	-4,4%	41%	38%
	Buiten piek	11796	11479			-2,7%	25%	22%
Modi	Wagen	40542	39913	82,2%	84,0%	-1,6%	28%	26%
	Trein	6298	5029	12,8%	10,6%	-20,1%	42%	35%
	Bus/Tram/Metro	1253	1249	2,5%	2,6%	-0,3%	18%	17%
	Wandelen/Fietsen	611	686	1,2%	1,4%	12,3%	11%	9%

Bron: Federaal Planbureau (PLANET v5.0).

### Temporele spreiding van de vraag

De verdeling van de rkm tussen piek- en daluren wordt weergegeven in tabel 2. Daaruit, blijkt dat het heentraject zich het sterkst concentreert in de ochtendspits: 62 % van de afgelegde reizigerskilometers voor de verplaatsing naar het werk worden afgelegd in de ochtendspits. De reizigerskilometers afgelegd tijdens de terugreis zijn gelijkmatig verdeeld over de piek- en daluren. Ook is merkbaar dat bij de terugreizen in de avondspits de reizigerskilometers voor de woon-werkpendel een minderheid vormen van de totale reizigerskilometers die in deze periode worden afgelegd, dit in tegenstelling tot de heenreizen in de ochtendspits. De ochtend- en avondspits zijn dus verschillend van aard: de tweede, meer gespreid in de tijd, komt overeen met talrijke verplaatsingsmotieven, terwijl de eerste, meer geconcentreerd, hoofdzakelijk het gevolg is van de werk- en schoolpendel. Ook zal het effect van maatregelen zoals telewerken zich meer doen gevoelen tijdens de ochtend- dan tijdens de avondspits.

Deze verdeling zal naar verwachting veranderen ten gunste van verplaatsingen buiten de spits. De toename van de totale transportvraag voor alle motieven, en de daaruit voortvloeiende toename van de congestie, verhoogt de aantrekkelijkheid van verplaatsingen buiten de piekuren. Dit effect is bescheiden voor de woon-werkpendel omdat de werknemers weinig flexibel zijn in de keuze van het tijdstip van de verplaatsing. Net zoals telewerken de druk op de vervoersinfrastructuur verlicht door de ruimtelijke concentratie van de woon-werkpendel te verminderen, zou een organisatie-model dat de temporele concentratie van het pendelverkeer verlaagt, ook een gunstig effect hebben.

Op maatschappelijk vlak is dit echter ingewikkelder voor te stellen en te organiseren.

### Modale verdeling van de vraag

Uit de modale verdeling van de woon-werkpendel blijkt dat de trein in deze context meer wordt gebruikt dan voor alle motieven samen. Met een aandeel van bijna 13 % is de woon-werkpendel met de trein goed voor meer dan 40 % van het aantal met de trein afgelegde reizigerskilometers in 2019. De resultaten in tabel 2 wijzen echter op een aanzienlijke daling van het pendelverkeer met de trein in de projectie. Met een daling van meer dan 20 % ▼ van het aantal afgelegde reizigerskilometers voor dit motief zal het aandeel van de trein dalen tot minder dan 11 % van het pendelverkeer in 2040, goed voor slechts 35 % van het totale gebruik van de trein voor het reizigersvervoer.

Deze aanzienlijke daling heeft verschillende oorzaken:

- In de eerste plaats heeft de verandering in de structuur van de bevolking en de economische activiteit – vooral in hun geografische aspecten – een negatief effect op de evolutie van de vraag naar spoorvervoer.
- Ten tweede is het effect van het gemodelleerde telewerkscenario op het treingebruik veel groter dan voor de andere vervoerswijzen. In vergelijking met het gemiddelde effect van -6 % ▼ voor het motief woon-werk, is het effect op het treingebruik voor dit motief bijna verdubbeld. Dit verschil is toe te schrijven aan de grote mate van overeenkomst tussen het profiel van de werknemers die de trein gebruiken voor de woon-werkpendel en dat van de werknemers met banen die zich lenen voor telewerken en die dat wensen te doen. Het gaat met name om administratieve, deskundige of

leidinggevende werknemers in grote structuren (administratie, hoofdkantoren) die in stedelijke gebieden en meer in het bijzonder in Brussel zijn gevestigd en die een meer dan gemiddelde afstand pendelen.

- Ten slotte vormt de daling van de gebruikskosten van de auto in de projectie een stimulans om het spoor te vervuilen voor de auto, wat een negatief prijseffect voor de trein verklaart.

Het totale aantal met de auto afgelegde reizigerskilometers voor de woon-werkpendel daalt met bijna 2 % ▼ in de projectie. Ondanks deze daling neemt het aandeel van de auto in het totale aantal afgelegde reizigerskilometers toe, als gevolg van de sterke daling van het spoorverkeer. Het bereikt 84 % ▲ in 2040. De ongeveer 40 miljard reizigerskilometers die op het einde van de projectie met de auto worden afgelegd voor de woon-werkpendel, vertegenwoordigen slechts 26 % ▼ van het totale aantal met de auto afgelegde reizigerskilometers in België, tegenover 28 % in 2019 (tabel 2).

### Geografische ongelijkheden

De mogelijkheid om te telewerken hangt grotendeels af van het type baan. Het effect van een toename van telewerken laat zich verschillend gevoelen in de arrondissementen die als werkplek worden genomen, afhankelijk van de activiteitenstructuur in dat arrondissement. Bovendien hangt de geneigdheid van een werknemer om te telewerken af van factoren zoals de pendeltijd naar het werk, leeftijd en gezinssituatie<sup>6</sup>. Ook verschillen tussen de arrondissementen van woonplaats spelen dus mee. Uit de analyse blijkt dat de effecten van het toegenomen telewerken geconcentreerd zijn in het Brusselse arrondissement. Zoals uit figuur 3 blijkt, stijgt het aandeel van het Brusselse arrondissement in de Belgische binnenlandse werkgelegenheid in de projectie, maar daalt het aandeel van het pendelverkeer naar Brussel in het totale aantal reizigerskilometers voor het motief woon-werk vrij sterk.

Tabel 3 toont dat dit niet het geval is voor de andere grote Belgische agglomeraties. In de arrondissementen Antwerpen, Gent en Luik stagneert of daalt het aantal reizigerskilometers terwijl de werkgelegenheid toeneemt, maar dit verschil is veel minder groot dan in Brussel. Het effect van telewerken is veel minder uitgesproken. Hoewel

deze arrondissementen grote werkgelegenheidsbassins zijn, reageren zij op dezelfde manier op de toename van telewerken als het nationale gemiddelde. Bijgevolg evolueren de aandelen in de binnenlandse werkgelegenheid en in het totale aantal reizigerskilometers gelijklopend voor deze drie arrondissementen.

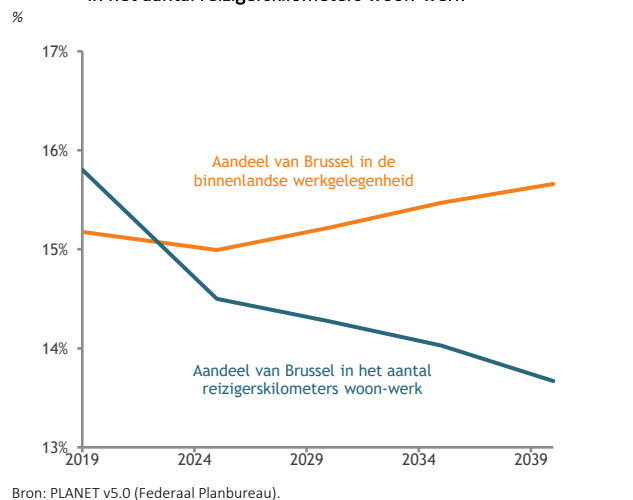
De duidelijke versnelling van het telewerk is dus typisch voor Brussel. In dit verband zijn de gevolgen voor het pendelverkeer met de trein naar Brussel van bijzonder belang. Terwijl het aantal met de trein afgelegde reizigerskilometers naar Brussel in 2019 meer dan 53 % van het totale pendelverkeer met de trein vertegenwoordigt, daalt dit aandeel in 2040 tot onder de 50 % ▼.

**Tabel 3 Evolutie van de werkgelegenheid en de woon-werkpendel in de arrondissementen Brussel, Antwerpen, Gent en Luik**

	Groei 40/19		Aandeel in de nationale werkgelegenheid		Aandeel in het totale nationale pendelverkeer	
	Tewerkstelling	Pendelverkeer	2019	2040	2019	2040
Brussel	12,6%	-16,6%	15,2%	15,7%	15,8%	13,7%
Antwerpen	8,5%	-4,0%	10,3%	10,2%	8,7%	8,7%
Gent	11,2%	1,0%	6,2%	6,3%	6,0%	6,3%
Luik	6,0%	-5,6%	5,2%	5,1%	4,1%	4,0%

Bron: Federaal Planbureau.

**Figuur 3 Aandeel van Brussel in de binnenlandse werkgelegenheid en in het aantal reizigerskilometers woon-werk**



<sup>6</sup> Cf. Working Paper 06-20.

# En de overige motieven?

Afgezien van professionele verplaatsingen, verplaatsen mensen zich vooral om boodschappen te doen en voor hun vrijetijdsbesteding. Samen zijn deze motieven goed voor 60 % van de verplaatsingen van personen in 2019 en zullen ze tegen 2040 nog toenemen (+11 % ▲). De schoolverplaatsingen zijn miniem in vergelijking met de andere motieven. Ze zijn goed voor 8 % van de vraag naar personenvervoer in 2019 en hun belang neemt nog verder af tijdens de projectieperiode.

## Boodschappen en vrije tijd

Verplaatsingen voor de motieven 'boodschappen' en 'vrije tijd' vertonen de sterkste groei onder de bestudeerde motieven, met een toename van meer dan 11 % ▲ tussen 2019 en 2040. Het overwicht van deze motieven in het totale aantal verplaatsingen neemt dus toe in de projectie (van 60 % in 2019 tot 63 % in 2040).

Deze sterke groei houdt verband met de discretionaire aard van veel verplaatsingen voor deze motieven. Zij zijn dus gevoelig voor de stijging van het beschikbare gezinsinkomen. Het gemiddelde beschikbare inkomen stijgt met ongeveer 23 % ▲ in de projectie. Dat verklaart deze relatief sterke groei in een algemene context van matiging van de totale vraag naar vervoer.

Ook de evolutie van het telewerken draagt bij tot deze opwaartse trend. Op telewerkdagen zijn werknemers namelijk geneigd om verplaatsingen te doen voor boodschappen en vrije tijd, die zij niet zouden hebben gedaan als zij op het werk waren geweest. Deze extra verplaatsingen worden in de projectie in aanmerking genomen.

Samen compenseren deze groeifactoren ruimschoots de negatieve impact van de geprojecteerde stijging van de gegeneraliseerde transportkosten.

Dit type verplaatsing is vaak lokaal en wordt daarom gekenmerkt door een korte gemiddelde afstand. De aard van de activiteiten maakt ook dat meerdere mensen vaker samen reizen. Dit heeft gevolgen voor de modale aandelen,

die worden gedomineerd door carpoolen, goed voor bijna 48 % van het totale aantal reizigerskilometers (rkm) in 2019 (tabel 1). De groei van deze verplaatsingen doet zich voor bij alle vervoerswijzen, maar met sterke verschillen in omvang.

Het autogebruik vertoont de zwakste dynamiek, met een groei van minder dan 8 % ▲ (en slechts 3 % ▲ voor carpooling). Het openbaar vervoer vertoont een meer gestage groei, met een stijging van bijna 16 % ▲ voor de trein en 25 % ▲ voor de bus-tram-metro. De toename van het aantal reizigerskilometers per trein houdt voornamelijk verband met verplaatsingen voor vrijetijdsbesteding, terwijl andere collectieve vervoerswijzen zowel voor vrijetijdsbesteding als voor boodschappen worden gebruikt. Maar het zijn wandelen en fietsen, met een toename van 46 % ▲ in reizigerskilometers, die het meest profiteren van de toename van de vraag voor deze motieven. Het groeiende aandeel van de fiets in de geaggregeerde vervoerswijze fietsen/wandelen en de daaruit voortvloeiende stijging van de gemiddelde snelheid voor deze groep vervoerswijzen, verklaart grotendeels deze prestatie.

Deze verplaatsingsmotieven laten van nature meer vrijheid in de keuze van de tijdstippen, wat zich vertaalt in een zeer groot aandeel van deze verplaatsingen tijdens de daluren: 67 % tegenover 7 % tijdens de ochtendspits en 26 % tijdens de avondspits. Zij zijn echter goed voor de helft van de vraag naar personenvervoer tijdens de avondspits, en dit aandeel stijgt in de projectie (van 51 % tot 54 %).

**Tabel 1 Evolutie van het aantal verplaatsingen en reizigerskilometers per vervoerswijze en periode, voor de motieven 'boodschappen en vrije tijd'**  
Miljarden

		Niveau		Temporeel en modaal aandeel in het motief aankopen-vrije tijd		Groei	Aandeel in het totaal (alle motieven)	
		2019	2040	2019	2040	2040/2019	2019	2040
<b>Verplaatsingen</b>								
Totaal		3,3	3,7			11,1%	60%	63%
<b>Reizigerskilometers</b>								
Totaal		91,1	101,1	100%	100%	10,9%	53%	56%
Periode	Ochtendspits	6,6	7,3	7,2%	7,2%	10,6%	21%	23%
	Avondspits	23,8	26,3	26,2%	26,0%	10,3%	51%	54%
	Buiten de spits	60,7	67,5	66,6%	66,8%	11,2%	65%	67%
Modi	Wagen	76,4	82,4	83,8%	81,5%	7,8%	54%	56%
	<i>Waarvan auto gebruikt door meerdere mensen</i>	43,4	44,7	47,6%	44,3%	3,1%	66%	67%
	Trein	5,6	6,5	6,2%	6,4%	15,5%	38%	43%
	Bus/Tram/Metro	3,3	4,2	3,7%	4,1%	24,5%	49%	53%
	Wandelen/Fietsen	4,2	6,2	4,6%	6,1%	45,8%	74%	76%

Bron: Federaal Planbureau (PLANET v5.0).

## Schoolverplaatsingen

Het pendelverkeer tussen de woonplaats en de studieplaats heeft een regelmatig patroon, net zoals de woon-werkpendel. Om die verplaatsingspatronen en hun kenmerken beter te begrijpen, worden twee submotieven onderscheiden op basis van de leeftijd van de betrokken personen (en dus het studieniveau):

- Enerzijds de verplaatsingen tussen de woonplaats en de school voor kinderen van 3 tot 18 jaar die kleuter-, lager en middelbaar onderwijs volgen.
- Anderzijds de verplaatsingen tussen de woonplaats en de studieplaats voor de studenten ouder dan 18 jaar, van wie de overgrote meerderheid naar instellingen voor hoger onderwijs gaat.

Die twee verplaatsingscategorieën hebben verschillende patronen (veel strikter en regelmatiger voor de schoolcategorie) en verschillende modaliteiten (beschikbare vervoerswijzen, persoon die de kosten draagt en de beslissingen neemt, geografische spreiding van de betrokken onderwijsinstellingen). Ze worden dus apart behandeld in onze projectie.

## Woon-schoolpendel

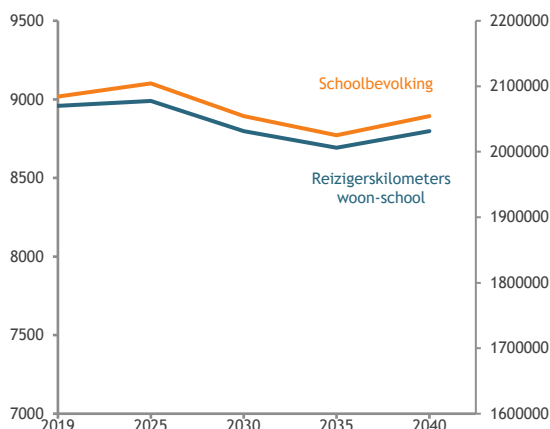
De vraag naar vervoer voor de woon-schoolverplaatsingen hangt voornamelijk af van de schoolgaande bevolking.

Figuur 1 toont de geprojecteerde groei van de schoolgaande bevolking en het aantal reizigerskilometers voor het motief van schoolpendel. De vrijwel perfecte correlatie tussen beide reeksen is duidelijk zichtbaar. De schoolbevolking zal tegen 2040 afnemen (-1,4 % ▼), wat zich vertaalt in een daling met 1,4 % van het aantal reizigerskilometers ▼ voor het motief woon-school. Deze correlatie wordt ook verklaard door figuur 2, die een decompositieanalyse geeft van de evolutie van het aantal reizigerskilometers voor het motief woon-school. Het toont het effect van de toename van de bevolking (volume-effect) en de verandering van de bevolkingsstructuur (structureffect). De verandering in de leeftijdsstructuur van de bevolking, die de algemene vergrijzing van onze samenleving weerspiegelt, heeft een groter effect op de evolutie van de schoolbevolking dan de toename van de totale bevolking.

De stijging van de gegeneraliseerde transportkosten geeft geen aanleiding tot een daling van het aantal verplaatsingen per persoon in het geval van de woon-schoolpendel. Deze verplaatsingen zijn er niet gevoelig voor, uitgaande van de hypothese van een verplicht dagelijks schoolbezoek. Het prijseffect is bijgevolg nul en wordt in de figuur niet weergegeven.

**Figuur 1 Schoolbevolking en reizigerskilometers woon-school**

Miljoen reizigerskilometers (links) en aantal scholieren (rechts)



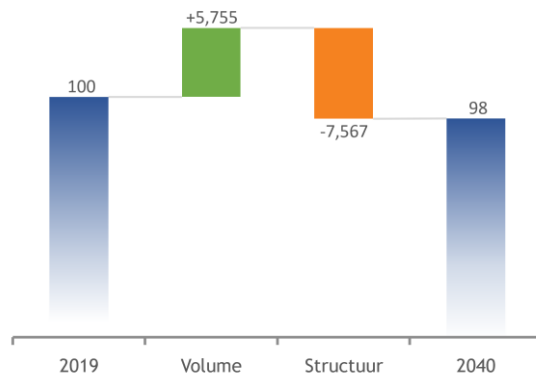
Bronnen: Demografische vooruitzichten en PLANET v5.0 (Federaal Planbureau).

De schoolpendel wordt ook gekenmerkt door specifieke beperkingen in termen van uren en vervoerswijzen. De uren waarop de lessen van start gaan en eindigen vallen doorgaans samen met de spitsuren. Hoewel de schoolpendel dus slechts 7 % van het totale aantal reizigerskilometers voor zijn rekening neemt, vertegenwoordigt hij 14 % van de afgelegde reizigerskilometers tijdens de ochtendspits en 7 % à 8 % van de afgelegde reizigerskilometers tijdens de avondspits. Door het specifieke karakter van deze bevolking (minderjarig), is de auto solo als vervoermiddel niet relevant voor dat motief. De schoolpendel vertegenwoordigt dus een

kwart van de totale reizigerskilometers met bus-tram-metro, of een zeer grote oververtegenwoordiging voor deze vervoerswijzen. Wandelen en fietsen vertonen de grootste groei in die periode (+23 % ▲). De andere vervoerswijzen vertonen een negatievere groei, met name de trein (-11 % ▼). In het laatste geval leiden de projectiehypothese van het model tot trendmatig kortere gemiddelde afstanden voor de schoolpendel (hypothese van plaatselijk schoolbezoek), wat de aantrekkelijkheid van het spoor vermindert, waarvan het modale aandeel voor korte afstanden over het algemeen lager is.

**Figuur 2 Decompositie woon-school**

Reizigerskilometers, basis 2019 = 100



Bron: PLANET v5.0 (Federaal Planbureau).

**Tabel 2 Evolutie van het aantal reizigerskilometers voor de woon-schoolpendel, per vervoerswijze en periode**

Miljoen reizigerskilometers

	Niveau		Temporeel en modaal aandeel in het motief woon-school		Groei 2040/2019	Aandeel in het totaal (alle motieven)		
	2019	2040	2019	2040		2019	2040	
<b>Totaal</b>	8960	8798	100%	100%	-1,8%	5%	5%	
Heenreis	Spitsuren	4479	4399	100%	100%	-1,8%	16%	16%
	Buiten de spits	0	0	0%	0%		0%	0%
Terugreis	Spitsuren	3583	3517	80%	80%	-1,9%	11%	11%
	Buiten de spits	895	880	20%	20%	-1,6%	2%	2%
Modi	Wagen	6361	6159	71%	70%	-3,2%	4%	4%
	Trein	381	340	4%	4%	-10,7%	3%	2%
	Bus/Tram/Metro	1628	1573	18%	18%	-3,4%	24%	22%
	Wandelen/Fietsen	576	711	6%	8%	23,3%	10%	11%

Bron: Federaal Planbureau (PLANET v5.0).

### Woon-studiependel

De verplaatsingen van de studenten van het hoger onderwijs tussen hun woonplaats en hun studieplaats vertonen niet dezelfde regelmaat en dezelfde beperkingen als bij de

schoolgaande kinderen. Het modale keuzepalet is veel meer uitgebreid aangezien veel studenten een rijbewijs bezitten.

Het belangrijkste onderscheidende element is echter de grote territoriale heterogeniteit in de ligging van de instellingen voor hoger onderwijs en de regionale verschillen

in de omvang van het aantrekkingsgebied. Zo zijn de pendelafstanden van de studenten die in het zuiden van het land wonen gemiddeld langer, waarbij zij meer geneigd zijn de regionale grenzen te overschrijden.

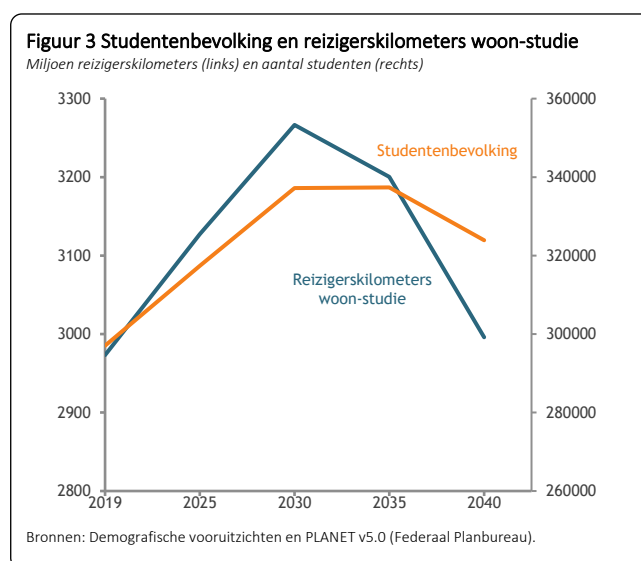
De afstand van deze pendel is gemiddeld langer dan voor andere gemodelleerde motieven. Dit heeft een impact op de modale verdeling, aangezien de 'snellere' vervoerswijzen de voorkeur genieten. In 2019 neemt de trein meer dan de helft van de door de studenten afgelegde reizigerskilometers voor zijn rekening (62 %), gevolgd door de wagen met meer dan 30 % van de afgelegde reizigerskilometers (tabel 3).

De verwachte groei van de vraag naar vervoer voor dit motief kent een eerste groeiperiode tussen 2019 en 2030, ondersteund door een toename van de studentenbevolking, gevolgd door een ombuiging van de trend die leidt tot een daling van de groei aan het einde van de projectie. In totaal ligt de vraag in 2040 dicht bij het niveau van 2019, met minder dan 1 % ▲ aan extra reizigerskilometers.

De beschreven evoluties tussen deze twee jaren worden verklaard door de evolutie van de studentenbevolking, zoals blijkt uit figuur 3. De sterkere daling van het aantal afgelegde reizigerskilometers tussen 2030 en 2040 in vergelijking met die van de bevolking wordt verklaard door de spreiding van de studentenbevolking, waarvan het aandeel dat woont in het noorden van het land stijgt. Zoals hierboven vermeld, hebben studenten die in Vlaanderen wonen meestal kortere

pendelafstanden, waardoor de gemiddelde afstand van de studentenpendel door een compositie-effect afneemt. De afname van de totale afgelegde afstanden is dus groter dan de afname van de studentenbevolking tussen 2030 en 2040.

Deze daling van de gemiddelde afstanden heeft een negatieve invloed op het gebruik van de trein ten voordele van wandelen en fietsen – die in Vlaanderen sterk ingeburgerd zijn – en van de auto. De trein blijft in 2040 echter de belangrijkste vervoerswijze met een modaal aandeel van 53 %.



**Tabel 3 Evolutie van het aantal reizigerskilometers voor de woon-studiependel, per vervoerswijze en periode**  
Miljoen reizigerskilometers

	Niveau		Temporeel en modaal aandeel in het motief woon-studie		Groei 2040/2019	Aandeel in het totaal (alle motieven)	
	2019	2040	2019	2040		2019	2040
<b>Totaal</b>	2973	2996	100%	100%	0,8%	2%	2%
Heenreis							
Spitsuren	1486	1496	100%	100%	0,7%	5%	6%
Buiten de spits	0	0				0%	0%
Terugreis							
Spitsuren	1189	1195	80%	80%	0,6%	4%	4%
Buiten de spits	297	299			0,9%	1%	1%
Modi							
Wagen	945	1173	32%	39%	24,1%	1%	1%
Trein	1829	1602	62%	53%	-12,4%	12%	11%
Bus/Tram/Metro	180	194	6%	6%	8,0%	3%	3%
Wandelen/Fietsen	15	21	1%	1%	41,6%	0%	0%

Bron: Federaal Planbureau (PLANET v5.0).



# Wegvervoer@2040

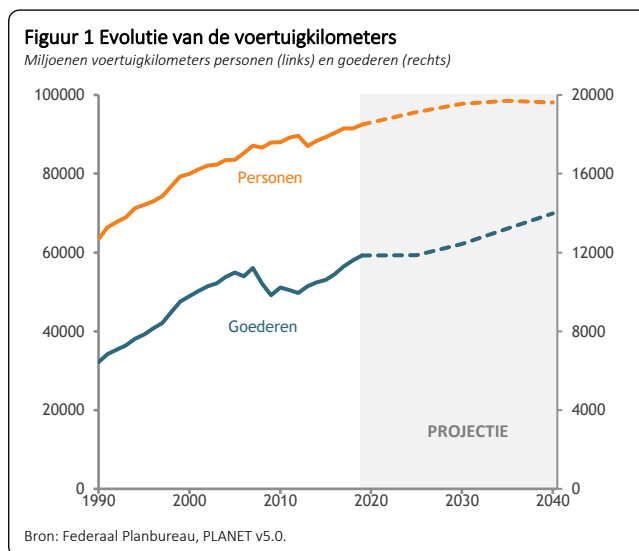
De groei van het wegvervoer van personen en goederen veroorzaakt een toename van het verkeer die, zonder nieuwe maatregelen, leidt tot een daling van de snelheid op het wegennet als gevolg van de congestie. Deze daling is meer uitgesproken in de grotere agglomeraties, vooral in Antwerpen en Gent, waar de gemiddelde snelheid op de belangrijkste wegen met ongeveer 11 % ▼ daalt. De broeikasgasemissies van het wegvervoer dalen tegen 2040, vooral voor het personenvervoer (-56 % ▼) en in minder mate voor het goederenvervoer (-4 % ▼).

## Impact van de projectie op de wegcongestie

Verkeerscongestie ontstaat wanneer het aantal voertuigen op het wegennet de capaciteit om aan normale snelheden te rijden overstijgt. De vertraging die daarmee gepaard gaat hangt af van de stijging van het aantal. De capaciteit van het wegennet wordt constant verondersteld in het model, waardoor de effecten van congestie kunnen gemeten worden aan de hand van de evolutie van de afgelegde voertuigkilometers (vkm) op het grondgebied.

Figuur 1 toont de historische en geprojecteerde evolutie van het aantal vkm voor het goederen- en personenvervoer. De verschillende evoluties weerspiegelen de verschillende effecten van de vraag naar personen- en goederenvervoer. De groei van het personenvervoer vertraagt, met een stabilisering van het aantal afgelegde vkm aan het eind van de projectie op een niveau dat ongeveer 7 % ▲ boven dat van het referentiejaar (2019) ligt. De groei van het goederenvervoer is hoger en gevoeliger voor conjunctuurschommelingen, zodat het aantal afgelegde vkm aan het eind van de projectie 18 % ▲ hoger ligt dan in 2019 en een duidelijk groeiende trend vertoont.

Aangezien het personenvervoer 90 % van het totale aantal vkm voor zijn rekening neemt, bepaalt het verloop ervan de evolutie van het totale aantal vkm. Het totale aantal vkm stijgt met 8 % ▲ tussen 2019 en 2040, waardoor de snelheid op het Belgische wegennet gemiddeld met 2 % ▼ daalt.



## Gedifferentieerde effecten: Antwerpen en Gent versus Brussel en de GEN-zone

Deze toenemende druk van het wegverkeer is niet uniform in tijd en ruimte. Om een beter inzicht te krijgen in de congestieverschijnselen worden drie perioden gedefinieerd: de ochtendspits (van 7.00 tot 9.00 uur op weekdays), de avondspits (van 16.00 tot 19.00 uur op weekdays) en de dalperioden (de rest van de tijd). Geografisch worden de gebieden met de meeste congestie afzonderlijk in aanmerking genomen, d.w.z. de agglomeraties Antwerpen, Brussel en Gent, alsook de zogenaamde 'GEN-zone', die verwijst naar het afgebakende grondgebied voor de ontwikkeling van het Brusselse GEN. Deze gebieden worden voorgesteld op kaart 1. Er wordt ook een onderscheid gemaakt tussen het hoofdwegennet, dat wordt gedefinieerd als het wegennet dat onderworpen is aan de vrachtwagenkilometerheffing, en dat in het PLANET-model afzonderlijk van de rest van het wegennet wordt behandeld.

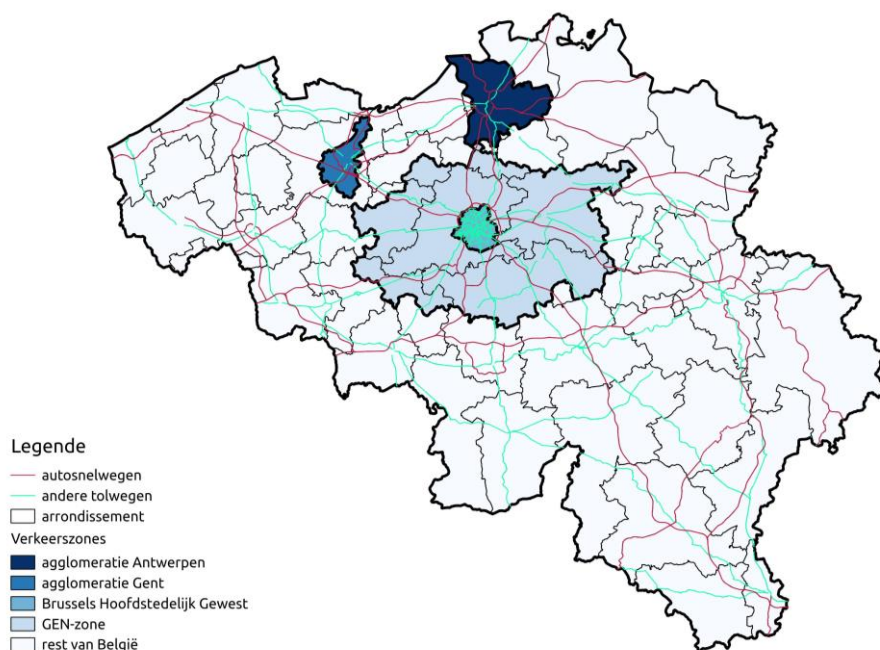
Om de bijdrage tot de congestie te meten van uiteenlopende voertuigen zoals een personenauto, een bus of een oplegger, wordt op elk voertuig een coëfficiënt toegepast, waarbij rekening wordt gehouden met de voetafdruk en de



impact op het verkeer. De 'auto-equivalente' vkm worden gedefinieerd door de vkm afgelegd door vrachtwagens te vermenigvuldigen met 2,5, de vkm afgelegd door bussen

met 2, en de vkm afgelegd door bestelwagens voor goederenvervoer met 1,5.

Kaart 1 Vijf zones en twee wegtypes in het PLANET-model



Tabel 1 geeft een overzicht van de verdeling en de evolutie van deze stroomeenheden per geografisch gebied en periode. In totaal draagt het personenvervoer voor 80 % bij tot de congestie in 2019, tegenover 78 % in 2040. De verschillende dynamieken die hierboven voor de vkm zijn beschreven, verklaren deze evolutie.

Het aandeel van het personenvervoer in de dalperiode is lager dan in de piekperiode, en dit effect wordt in de projectie nog geaccentueerd. Voor het goederenvervoer gelden minder tijdsbeperkingen dan voor het personenvervoer om bepaalde sociale tijdsgebonden redenen (woon-werk, woon-school), wat een grotere vrijheid impliceert om verplaatsingen te verschuiven naar buiten de spitsuren en zo minder congestie te hebben. De grotere groei van de stromen buiten de spits toont aan dat deze verschuiving in de projectie toeneemt wanneer de congestie in het algemeen toeneemt.

De bijdrage van het personenvervoer tot de congestie is het grootst in Brussel (91 %) en het kleinst in Antwerpen (78 %). De aanwezigheid van de haveninfrastructuur en van industriële activiteiten en de specialisatie in

goederenvervoer en de daaruit voortvloeiende logistiek voor de Antwerpse agglomeratie verklaren uiteraard dit verschil. De grotere dynamiek van het goederenvervoer leidt tot een sterkere groei van de stromen in Antwerpen (+8 % ▲) dan in Brussel (+3 % ▲). De bijdrage van het goederenvervoer tot de congestie in Antwerpen zal dus verder toenemen tot 25 % in 2040.

De totale groei van de stromen is echter het grootst in de Gentse agglomeratie, waar in 2040 10 % ▲ meer verkeer wordt verwacht dan in 2019. De verwachte groei voor deze agglomeratie is hoog voor zowel het personen- als het goederenvervoer over de weg, zoals blijkt uit tabel 2.

In Brussel is de groei van de stromen daarentegen het laagst: dit komt enerzijds omdat deze agglomeratie minder blootgesteld is aan de goederenstromen (deze gaan rond de stad en situeren zich hoofdzakelijk in de GEN-zone), en anderzijds aan de geringe groei van de personenstromen. In dit tweede geval is het effect van telewerk aanzienlijk: het aantal vkm per auto voor de woon-werkverplaatsingen in Brussel zal tussen 2019 en 2040 met 9 % ▼ dalen, terwijl de

gemiddelde daling op nationaal niveau slechts 2 % ▼ bedraagt.

**Tabel 1 Evolutie van het aantal auto-equivalent km**

	Miljard auto-equivalent km		Groei 40/19	Aandeel personenvervoer	
	2019	2040		2019	2040
Totaal	133	143	7%	80%	78%
Antwerpen	10	11	8%	78%	75%
Gent	5	5	10%	82%	80%
GEN-zone	24	27	9%	82%	80%
Brussel	4	4	3%	91%	90%
Overige	89	95	7%	79%	77%
Ochtendspits	23	23	2%	87%	85%
Avondspits	31	33	6%	88%	86%
Buiten de spits	79	86	10%	75%	72%

Bron: PLANET v5.0 (Federaal Planbureau).

Opmerking: Door verkeersstromen in auto-equivalent km te meten kan er rekening worden gehouden met de bijdrage van de wegmodi (auto, motorfiets, bus, tram, vrachtwagen, bestelwagen) tot de congestie.

Deze toename van het wegverkeer accentueert het fenomeen van de congestie met een negatief effect op de gemiddelde snelheid op het wegennet. De evolutie van de snelheid is evenwel sterk afhankelijk van het initiële congestieniveau en de lokale evolutie van de transportvraag. Tabel 2 geeft een overzicht van dit effect voor de meest congestiegevoelige gebieden. De zwaarst getroffen gebieden zijn de agglomeraties Antwerpen en Gent. De Gentse agglomeratie kent de grootste verkeersgroei, met een sterke groei voor zowel personen als goederen, terwijl de Antwerpse agglomeratie vertrekt van een reeds hoge congestiegraad in 2019, zoals blijkt uit de snelheden in 2019. Voor deze twee gebieden daalt de gemiddelde snelheid tijdens de avondspits op de belangrijkste wegen met 11 % ▼ in de projectie.

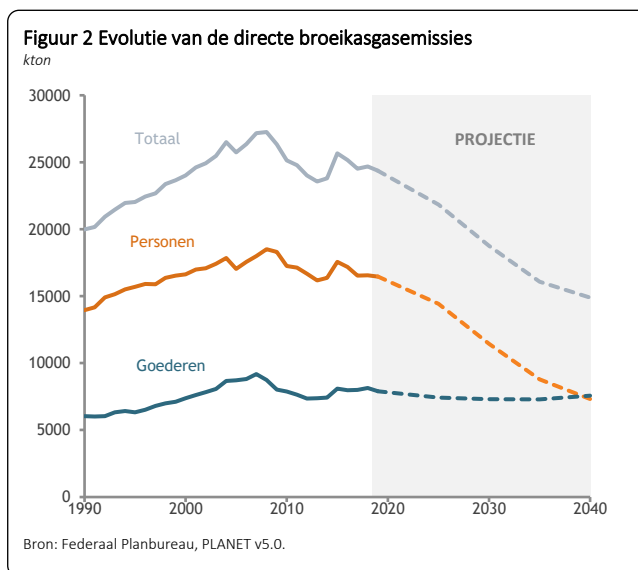
Om de hierboven vermelde redenen is de toename van de verkeersstromen in de Brusselse agglomeratie het kleinst en heeft deze agglomeratie bijgevolg de kleinste impact op de snelheden, die in de projectie voor de avondspits met 1 % ▼ dalen. Voor de rest van het land ten slotte houdt het effect het midden tussen deze uitersten, met een verwachte daling van de snelheid van 5 % tot 6 % ▼.

### Impact van de projectie op de directe emissies van de globale pollutanten

Het wegvervoer is verantwoordelijk voor bijna alle directe emissies van broeikasgassen (BKG). Deze emissies, de zogenaamde 'Tank-to-Wheel'-emissies, zijn tussen 1990 en 2008 met 36 % ▲ gestegen. In 2008 bereiken de broeikasgas-emissies een plafond (figuur 1). In 2019 ligt hun niveau

22 % ▲ hoger dan in 1990. De projectie zet de neerwaartse trend voort die in 2016 is ingezet. In 2030 liggen de broeikasgasemissies 23 % ▼ lager dan in 2019, lager dan het niveau dat in 1990 werd gerapporteerd. Aan het einde van de periode liggen de directe broeikasgasemissies 39 % ▼ lager dan in 2019. Deze daling is grotendeels toe te schrijven aan het personenvervoer.

De vooropgestelde evolutie van de directe broeikasgasemissies is het resultaat van twee tegenovergestelde tendensen: de stijging van de vraag naar vervoer enerzijds en de verbetering van de energie-efficiëntie van de voertuigen anderzijds. Dit tweede aspect vloeit voort uit zowel de verbetering van de energie-efficiëntie van voertuigen als de evolutie van de energiemix van het wagenpark. Wat het personenvervoer betreft, zal de progressieve ban op verbrandingswagens ten voordele van alternatieve motoren (voornamelijk elektrische) tussen 2019 en 2040 leiden tot een drastische vermindering van de broeikasgasemissies (-56 % ▼), die niet zal worden gecompenseerd door de toename van de transportvraag. Deze evolutie wordt getemperd door de evolutie van de emissies van het goederenvervoer over de weg (-4 % ▼ in dezelfde periode). Dit is het gevolg van de grotere toename van het aantal afgelegde kilometers voor goederenvervoer en een geringere verbetering van de milieuprestaties van voertuigen. Dit resulteert in het overwicht van het goederenvervoer in de totale emissies op het eind van de projectieperiode.





**Tabel 2 Evolutie van de vervoersstromen en de snelheid van de auto's op de belangrijkste wegen tijdens de avondspits**

		Miljoen vkm		Aandeel 2019	Groei 40/19	Aandeel		Snelheid	
		2019	2040			2040	2019	2040	40/19
Antwerpen	Personen	914	928	90%	1%	88%	55	49	-11%
	Goederen	101	125	10%	23%	12%			
Brussel	Personen	943	945	96%	0%	95%	27	26	-1%
	Goederen	42	46	4%	8%	5%			
Gent	Personen	541	603	93%	11%	93%	76	68	-11%
	Goederen	40	48	7%	21%	7%			
GEN-zone	Personen	2487	2633	94%	6%	93%	71	67	-6%
	Goederen	168	205	6%	22%	7%			
Rest van het land	Personen	9277	9697	92%	5%	91%	79	74	-5%
	Goederen	770	926	8%	20%	9%			

Bron: PLANET v5.0.

# Welke impact op het leefmilieu?

De impact op het leefmilieu wordt hier bestudeerd aan de hand van de uitstoot van pollutanten door de verschillende vervoersmodi. De directe vervoersemissies dalen sterk tussen 2019 en 2040, zowel voor de lokale pollutanten (-80 % ▼) als voor de broeikasgassen (-38 % ▼).

De transportactiviteit brengt negatieve effecten op het milieu met zich mee, veroorzaakt door de luchtemissies. Deze emissies zijn zowel afkomstig van het personen- als van het goederenvervoer en worden beschreven aan de hand van de uitstoot van de verschillende vervoersmodi.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen directe, indirecte en niet-uitlaatemissies. De directe emissies vinden plaats bij het gebruik van het transportmiddel en komen overeen met de zogenaamde Tank-tot-Wiel ('Tank-to-Wheel')-emissies. De niet-uitlaatemissies zijn afkomstig van de slijtage van banden, wielen, remmen, maar ook van de weg of de sporen en bovenleidingen. 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 van elektriciteit verbruikt door het vervoer. Omwille van de recente beslissing om een aantal kerncentrales langer open te houden en de evidente impact van die beslissing op die indirecte emissies, konden zij niet opgenomen worden in de analyse.

## Sterke daling van de directe uitstoot

Het referentiescenario gaat uit van de toepassing van de nieuwe euronormen, de groeiende aandacht voor de milieuaspecten in de auto-fiscaliteit, het progressieve weren van de meest vervuilende personenauto's en lichte vrachtwagens uit het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, en, vanaf 2035, een verbod op die voertuigen met verbrandingsmotor in dat gewest.

Dankzij deze maatregelen en ontwikkelingen, dalen de directe emissies van de broeikasgassen (BKG) en stikstof-oxiden (NO<sub>x</sub>) en fijne deeltjes (PM<sub>2,5</sub>) tussen 2019 en 2040 respectievelijk met 38 %, 80 % en 78 % ▼, ondanks de groei van de transportvraag.

Tabel 4 Evolutie van de directe uitstoot 2019-2040 - kton

Polluent	Vervoer	2019	19/30	30/40	19/40
BKG	Goederen	8328	-7%	4%	-3%
	Personen	16498	-31%	-36%	-56%
	Totaal	24827	-23%	-20%	-38%

Polluent	Vervoer	2019	19/30	30/40	19/40
NO <sub>x</sub>	Goederen	27,0	-59%	-6%	-61%
	Personen	46,3	-76%	-62%	-91%
	Totaal	73,3	-70%	-34%	-80%
PM <sub>2,5</sub>	Goederen	0,5	-52%	0%	-52%
	Personen	0,9	-84%	-56%	-93%
	Totaal	1,4	-72%	-21%	-78%
Niet-uitlaatemissies		1,9	6%	4%	10%

Bron: PLANET v5.0 (Federaal Planbureau).

BKG = broeikasgassen; NO<sub>x</sub> = stikstofoxiden; PM<sub>2,5</sub> = Fijn stof met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer.

Voor alle pollutanten is de daling voor het personenvervoer groter dan voor het goederenvervoer. Dat is het gevolg van de verbetering van de milieuprestaties en van de elektrificatie van het park van personenauto's. Zowel de uitstoot per reizigerskilometer als de totale uitstoot van personenvervoer dalen over de volledige projectieperiode.

Voor het goederenvervoer ligt dat anders. De uitstoot per tonkilometer daalt ook over de volledige projectieperiode, maar die daling is bescheidener dan voor het personenvervoer. Die beperktere winsten inzake broeikasgasintensiteit voor het goederenvervoer kunnen de groei van het transportvolume in de tweede helft van de projectie niet compenseren.

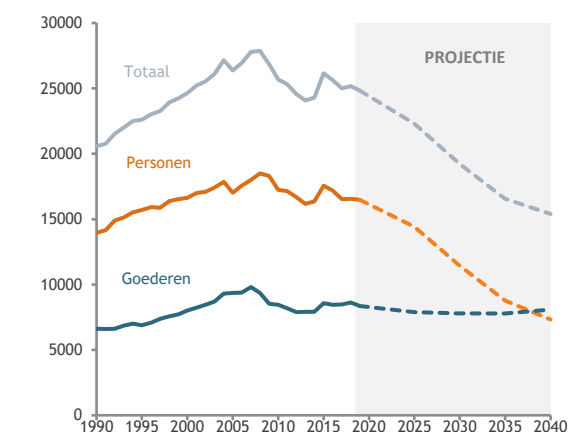
## De broeikasgassen

Het terugdringen van de broeikasgasuitstoot door de transportsector is één van de grootste uitdagingen voor de Europese Unie en de lidstaten.

Met haar Green Deal wil de Europese Commissie de Europese Unie klimaatneutraal maken tegen 2050. Omdat te bereiken zullen de vervoersemissies drastisch moeten dalen, met maar liefst 90 %.

Met dit in het achterhoofd, is het nuttig de evolutie van de broeikasgasuitstoot door het transport bij ongewijzigd beleid te analyseren. Op die manier kunnen we de grootte van de vereiste inspanningen om te voldoen aan de Europese engagementen evalueren, op middellange en lange termijn.

**Figuur 1 Evoluitie van de directe vervoersemissies van broeikasgassen**  
kton



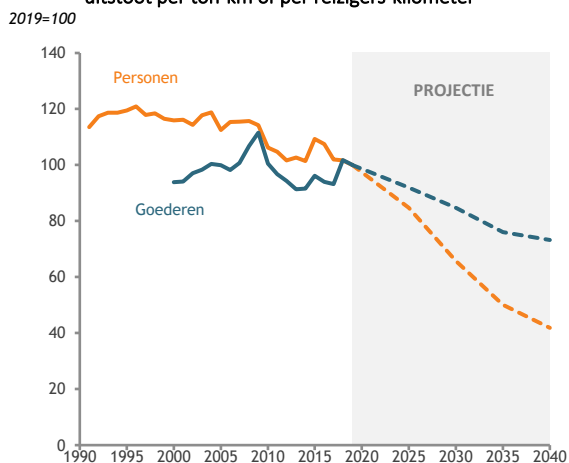
Bron: Databank Transport en PLANET V5.0 (Federaal Planbureau)

Figuur 1 toont dat de maatregelen ter vergroening van de het wagenpark de broeikasgasemissies doen kelderen. De directe broeikasgasemissies door personenvervoer zouden met 56 % ▼ terugvallen tussen 2019 en 2040.

Een daling van dergelijke omvang is niet terug te vinden bij het goederenvervoer. Het goederenvervoer tekent een lichte daling op en zou het op het einde van de projectie overnemen van het personenvervoer als belangrijkste bron van transportgerelateerde broeikasgasuitstoot.

De intensiteitswinsten voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het personenvervoer, geobserveerd over de laatste dertig jaar (figuur 2) hebben in het verleden toegelaten de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot te stabiliseren.

**Figuur 2 CO<sub>2</sub>-intensiteit van het vervoer, uitgedrukt in de directe uitstoot per ton-km of per reizigers-kilometer**  
2019=100

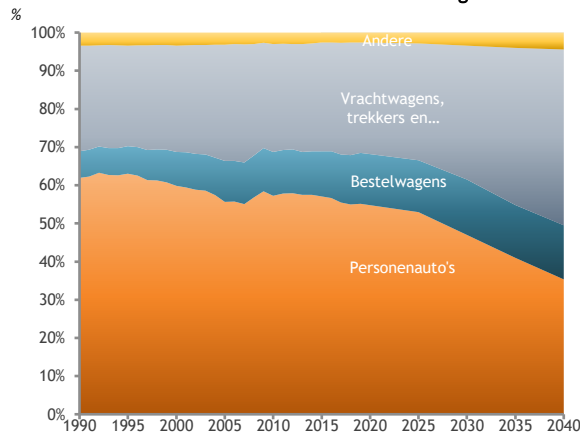


Uit figuur 2 blijkt dat de ont koppeling tussen broeikasgas-uitstoot en personenvervoer al een tijdje is ingezet, maar dat de vooropgestelde broeikasgasuitstoot een versnelling van dat proces betekent. Ook voor het goederenvervoer tekent zich een ont koppeling af, zij het aan een lager ritme.

Figuur 3 schetst de evolutie van de directe broeikasgasemissies van de verschillende vervoersmodi.

Ondanks de verbeterde milieuprestaties en de elektrificatie van het wagenpark blijft het vervoer over de weg goed voor 97 % van de broeikasgasuitstoot van vervoer in 2040.

**Figuur 3 Evoluitie van de aandelen van de verschillende vervoersmodi in de directe vervoersemissies van broeikasgassen**



Bron: Databank Transport en PLANET V5.0 (Federaal Planbureau)

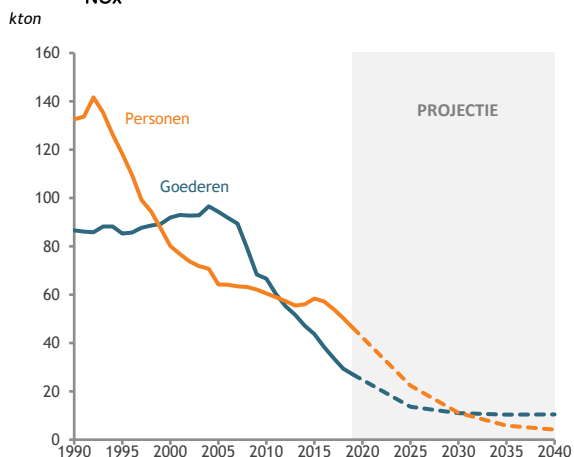
In 2019 is de personenauto goed voor 55 % van de emissies, gevolgd door de vrachtwagen (29 %) en de bestelwagen (13 %). Uit Figuur 3 blijkt dat die aandelen sterk verschuiven tijdens de projectieperiode: het aandeel in de uitstoot van de vrachtwagen bedraagt in 2040 46%, tegenover 35% voor de personenauto. Het aandeel van de bestelwagens stijgt licht en bedraagt 14 % in 2040.

### Lokale vervuiling: NO<sub>x</sub> en PM<sub>2,5</sub>

Vervoer is één van de belangrijkste emissiebronnen van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) en fijne deeltjes (PM<sub>2,5</sub>). De uitstoot ervan is streng gereguleerd op Europees niveau. De euronormen beperken de uitstoot van NO<sub>x</sub> en fijne deeltjes. Bij de invoering van een nieuwe euronorm wordt de lat telkens lager gelegd.

Figuur 4 toont het effect van de opeenvolgende verstrengingen van de euronormen op de directe vervoersemissies van NO<sub>x</sub> in het verleden. In het recente verleden zorgt de verschuiving van diesel- naar benzine wagens voor een versnelling van dat fenomeen. Benzine wagens stoten per afgelegde kilometer minder NO<sub>x</sub> en PM<sub>2,5</sub> uit dan hun tegenhangers met dieselmotoren.

**Figuur 4 Evolutie van de directe vervoersemissies van stikstofoxiden NOx**



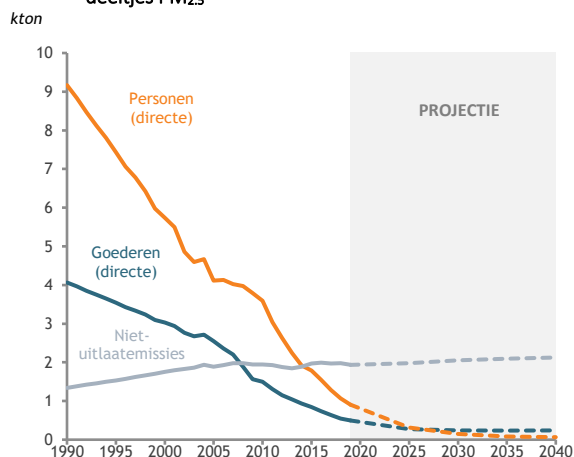
Bron: Databank Transport en PLANET V5.0 (Federaal Planbureau)

De vooropgestelde evolutie van de directe emissies van lokale pollutanten door het goederenvervoer is in de eerste plaats het resultaat van de strengere normering van de NO<sub>x</sub>- en PM<sub>2,5</sub>-uitstoot. Voor het personenvervoer komt daar bovenop een overgang van een park gedomineerd door dieselwagens naar, in een eerste fase meer benzinewagens en in een tweede fase elektrische wagens.

Zonder bijkomende maatregelen in die sector, zou het goederenvervoer tegen 2030-2035 de belangrijkste bron van NO<sub>x</sub> en PM<sub>2,5</sub>-emissies zijn.

Figuur 5 toont ook de historische en vooropgestelde evolutie van de niet-uitlaatemissies van PM<sub>2,5</sub>. In 2019 is die niet-uitlaatuitstoot al groter dan de directe uitstoot door personen- en goederenvervoer, in 2040 bedraagt die er een veelvoud van. De evolutie van die emissies wordt niet gecompenseerd door emissiereductietechnologieën of de elektrificatie van de voertuigen en blijft aan hetzelfde ritme groeien als de transportvraag.

**Figuur 5 Evolutie van de directe en niet-uitlaatemissies van fijne deeltjes PM<sub>2,5</sub>**

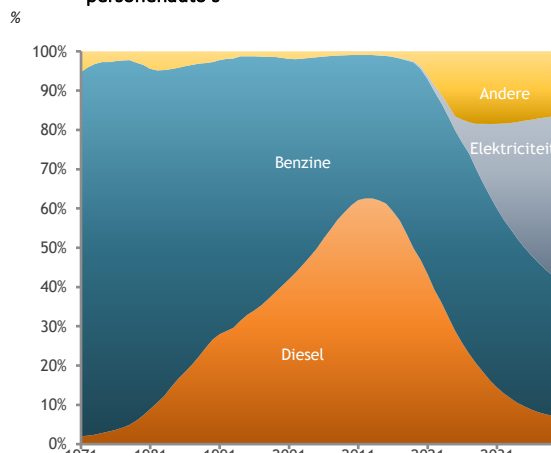


Bron: Databank Transport en PLANET V5.0 (Federaal Planbureau)

### Ontdieseliking en elektrificatie van het park van personenauto's.

Figuur 6 toont duidelijk de historische verdieseliking van het park van personenauto's, met een aandeel van 63 % in 2013. Sindsdien daalt dat aandeel ten voordele van de benzinewagens.

**Figuur 6 Evolutie van de samenstelling van het park van personenauto's**

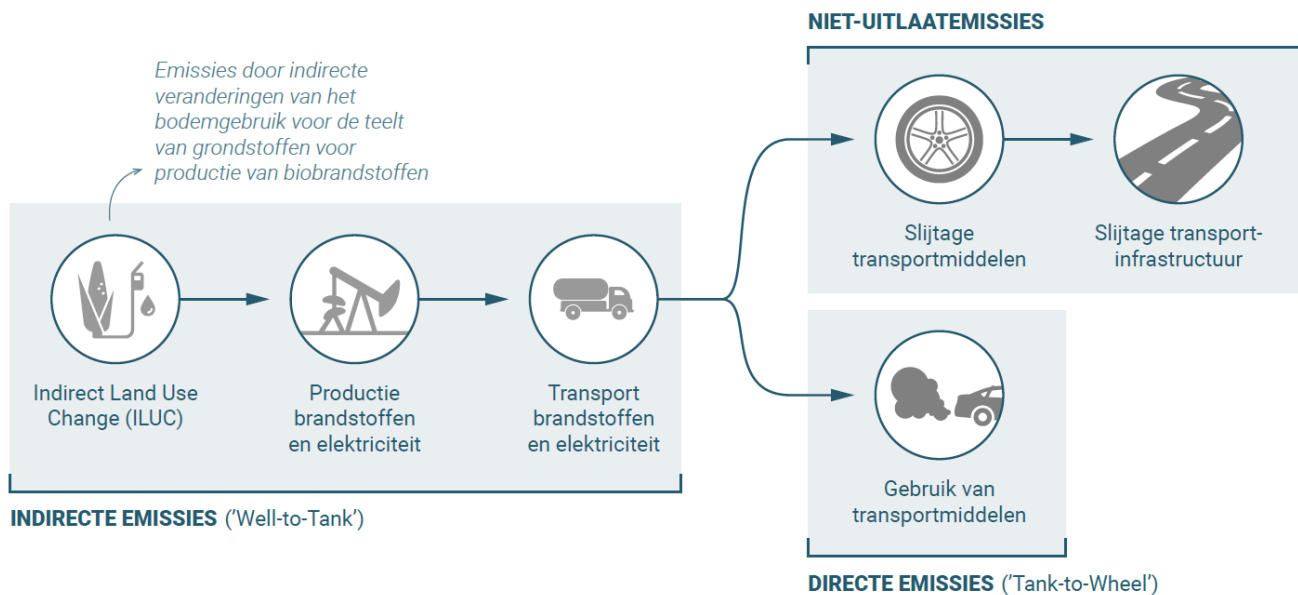


Bron: Databank Transport en CASMO (Federaal Planbureau).  
De categorie 'andere' omvat LPG, CNG, niet-plug-in hybriden (benzine, diesel) en plug-in hybriden (benzine, diesel).

Die ontdieseliking van het park ten voordele van andere motoraandrijvingen zet zich door in de projectie, met een groeiend aandeel van elektrische voertuigen. In 2040 zou het wagenpark uit 43 % elektrische wagens bestaan, tegenover 33 % benzinewagens en nog slechts 7 % dieselwagens.



### Box 1 Begrippen in verband met emissies



### Box 2 Berekeningsmethode directe emissies

De manier waarop de directe vervoeremissies berekend worden, verschilt van modus tot modus.

Voor het wegvervoer komt de methode neer op het toepassen van een emissiefactor, uitgedrukt in  $g/km$ , voor de verschillende voertuigtipes. Vermenigvuldigd met de overeenkomstige afgelegde afstanden, geeft dit de uitstoot. Het detail van deze berekeningen hangt af van de beschikbare bronnen.

- Voor de personenauto, gebruiken we het CASMO-model, ontwikkeld door het Federaal Planbureau. Dat model berekent de verwachte evolutie van het grootte en de samenstelling van het wagenpark op basis van de vraag naar vervoer per personenauto en de modellering van het aankoopgedrag van de individu's. Het model houdt rekening met de besliste beleidsmaatregelen op het moment dat de projectiehypothese zijn bepaald, d.w.z. de groeiende aandacht voor de milieuaspecten in de autofiscaliteit en de ban in twee fasen op verbrandingsvoertuigen in het Brussels Gewest, maar niet met het project van het verbod op de verkoop van verbrandingsvoertuigen in Vlaanderen. Voor de berekening van de emissies werden ook de jaarlijks afgelegde afstanden van de verschillende voertuigtipes geschat.
- Voor de andere wegvervoermiddelen berekent het Federaal Planbureau gemiddelde emissiefactoren per vervoersmodus op basis van berekeningen die de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) opmaakte in het kader van het Vlaamse Lucht- en Klimaatplan. Voor autobussen, -cars en bestelwagens werd bijkomend rekening gehouden met de Lage Emissiezone van toepassing in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: vanaf 2035 zijn alle verplaatsingen naar, van en binnen het gewest elektrisch.

Voor de niet-wegvervoermiddelen worden de emissies per reizigers-kilometer of ton-kilometer constant verondersteld.

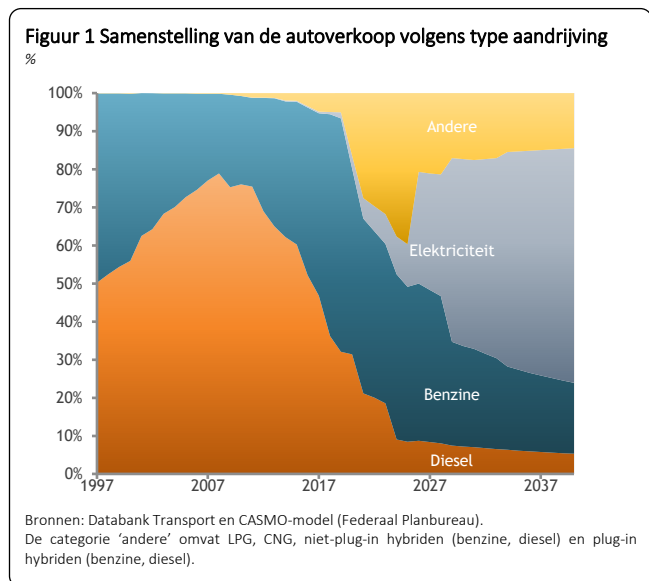


# Wagenpark @2040

De samenstelling van het wagenpark is een belangrijke parameter in de raming van de monetaire kosten verbonden aan auto's. Door de evolutie van de verschillende types motoraandrijvingen in het wagenpark variëren de gemiddelde monetaire kosten van een autorit aanzienlijk. De evolutie van de uitstoot van pollutanten door auto's is ook op deze samenstelling gebaseerd.

## Doorbraak van elektrische auto's tegen 2040

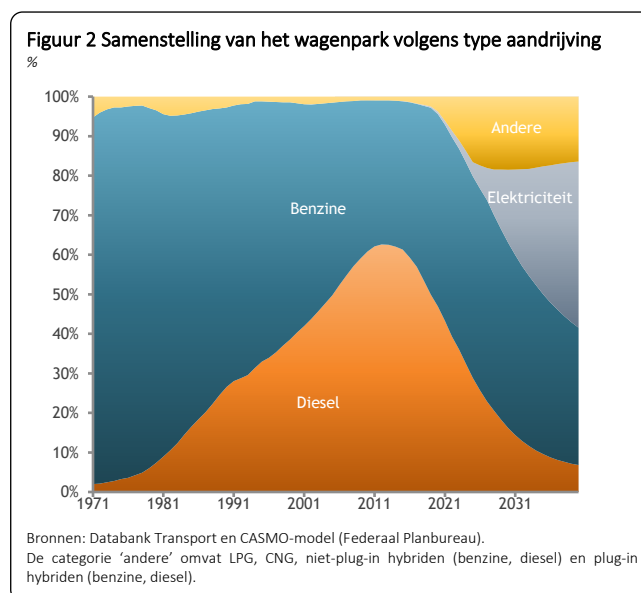
Het door het CASMO-model<sup>7</sup> ten behoeve van deze vooruitzichten geprojecteerde wagenpark wordt gekenmerkt door een hoge penetratie van elektrisch aangedreven auto's. Deze projectie houdt rekening met de besliste beleidsmaatregelen op het moment dat de projectiehypothese zijn bepaald, namelijk de vergroening van de autofiscaliteit en de ban in twee fasen op voertuigen met verbrandingsmotoren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Hierdoor laat deze projectie een duidelijke versnelling zien van de verkoop van elektrische voertuigen vanaf 2026 (figuur 1) ten nadele van verbrandingsmotoren, en met name dieselmotoren.



Dit resulteert in een sterke toename van het aandeel van elektrische auto's in het totale wagenpark tegen de projectiehorizon (43 % van het wagenpark in 2040 tegenover 0,3 % in 2019). Verbrandingsvoertuigen maken dan nog slechts 40 % uit van het totale wagenpark (33 % benzine, 7 % diesel). Deze projectie breekt met het historische overwicht

van verbrandingsmotoren, eerst benzine en vervolgens diesel (figuur 2).

Het geprojecteerde voertuigenpark groeit tegen 2040 (+10 % ▲) maar lijkt tekenen van verzadiging te vertonen met een vooropgestelde gemiddelde jaarlijkse groei van 0,4 % tussen 2019 en 2040, vergeleken met 1,2 % per jaar tussen 2000 en 2019.



## Impact op de directe broeikasgasemissies

Deze verschuiving naar elektrische motoren heeft een aanzienlijk effect op de directe broeikasgasemissies (BKG) van het autogebruik. Aangezien elektrische auto's tijdens hun gebruik geen gassen uitstoten, daalt de totale directe broeikasgasuitstoot van auto's. Deze daling bedraagt ongeveer 60 % ▼ tegen de projectiehorizon en is toe te schrijven aan de toegenomen aanwezigheid van alternatieve aandrijfsystemen in het Belgische wagenpark.

Bij een gelijkblijvende structuur van het wagenpark zou de verbetering van de energie-efficiëntie van wagens alleen

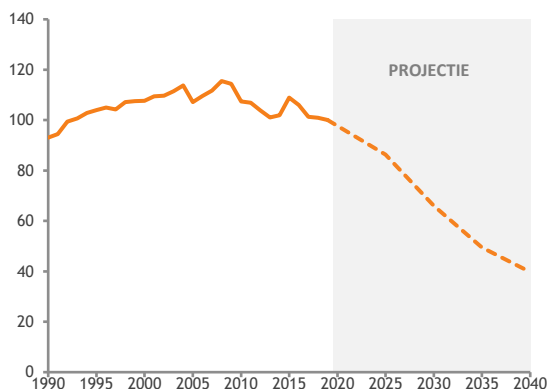
<sup>7</sup> Het CASMO-model is een projectiemodel voor het wagenpark ontwikkeld door het Federaal Planbureau. Zie hiervoor Working Paper 01-19.



niet volstaan om de toename van de emissies ten gevolge van de stijgende transportvraag te compenseren.

**Figuur 3 Directe broeikasgasemissies van auto's**

Index 2019 = 100



Bronnen: Databank Transport en PLANET v5.0 (Federaal Planbureau).

#### Europese context

De Europese Unie wil de CO<sub>2</sub>-uitstoot van nieuwe personenauto's terugdringen met 15% in 2025 en 37.5% in 2030 ten opzichte van 2021. Om die doelstellingen op Europees niveau te halen, zullen de autoconstructeurs niet kunnen volstaan met verbeteringen van de bestaande motoraandrijvingen. Daarvoor zal een verschuiving in de structuur van het wagenpark nodig zijn. Het kan daarbij gaan om de karakteristieken van de voertuigen (grootte, massa), maar ook om de aandrijving: meer hybride (al dan niet stekker-) en elektrische personenauto's.