

Hoofdstuk 6

Ruimte voor mobiliteit

Waarom is deze thematiek relevant?

Mobiliteit is intrinsiek verbonden met onze omgeving door haar vermogen om plaatsen met elkaar te verbinden. Hoe onze ruimte georganiseerd is, is dus (mee) bepalend voor de hoeveelheid transport, de keuze van vervoerswijze, alsook voor de plaatsen waar de belangrijkste nadelige effecten zich voordoen zoals luchtvervuiling, geluidshinder en verkeersongevallen.

Welke evoluties verwachten we?

Vanuit het perspectief van milieu, congestie en verkeersveiligheid lijkt het alsof mobiliteit als systeem stelselmatig tegen grenzen opbotst die enerzijds ruimtelijk van aard zijn, maar anderzijds bepaald worden door wat maatschappelijk wenselijk is.

Toch neemt de behoefte om grote en snelle verplaatsingen te maken niet af. De komende jaren verwachten we een verdere stijging van de transportvolumes met 21%. Dit onder andere door een bevolkingstoename, gezinsverduunning en een toename van de economische activiteit en de behoefte aan interactie.



◀ **Het hoge autogebruik staat in conflict met de leefbaarheid van onze omgeving.**

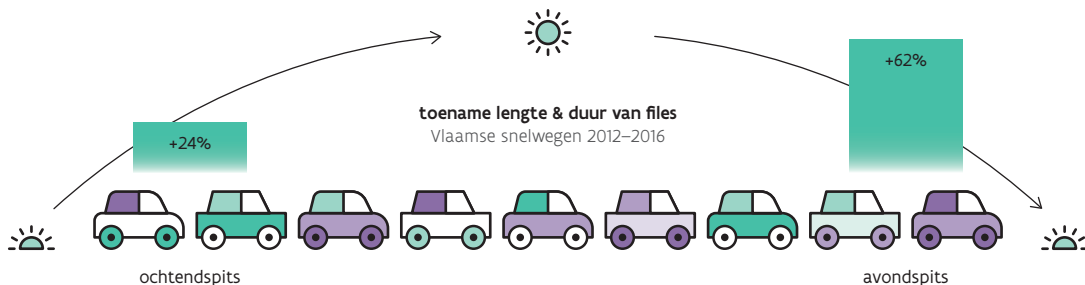
Dit is het sterkst voelbaar in verstedelijkt gebied waar diverse activiteiten samenkomen rond de drukste verkeersaders.

☁ luchtvuiling
 ~ geluidsoverlast
 ■ spreiding van ongevallen

Zowat twee derde van de verplaatsingen van personen in Vlaanderen gebeurt met de auto.

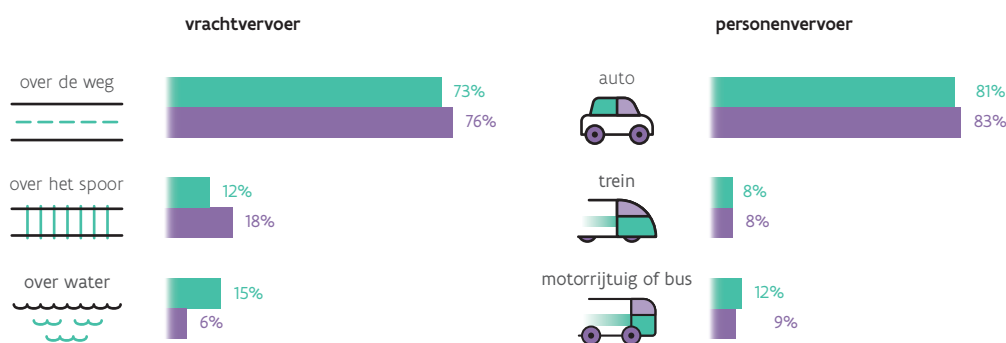
In verstedelijkte gebieden is dit iets minder.

Vlaanderen bevindt zich geografisch heel centraal in de Europese economie. Maar net daardoor worden onze wegen steeds drukker en is **Vlaanderen filekampioen**.

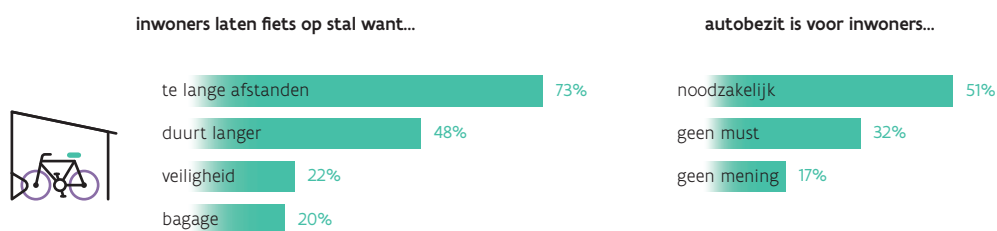


Het grootste aandeel van het vrachtovervoer en personenvervoer verloopt in Europa over de weg. Hierdoor kampen we in dichtbevolkte en centrale gebieden zoals Vlaanderen met congestieproblemen.

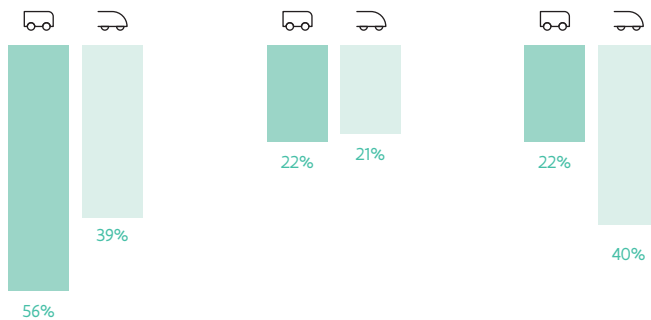
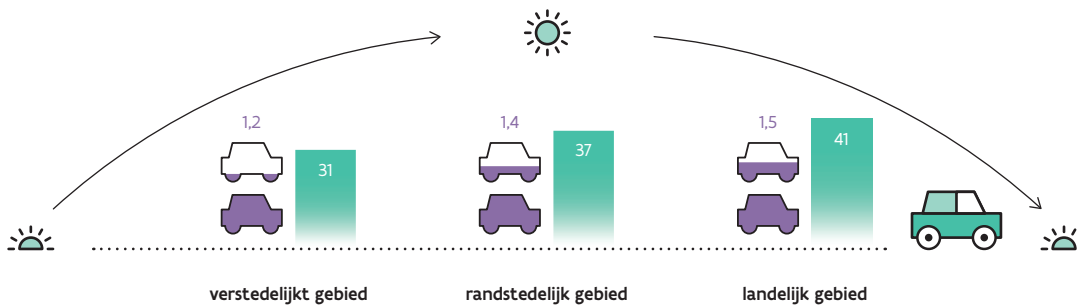
■ België
 ■ Europa



Inwoners hebben de perceptie dat verplaatsingen met de auto vooral noodzakelijk zijn door de lange afstand tussen woonplaats en bestemming.



invloed woon-werk afstand bij keuze woning



◀ Volgens een peiling bij de Vlaming speelt woon-werk afstand slechts een beperkte rol bij woningkeuze, ondanks de fileproblemen.

Vlamingen leggen jaarlijks 1000 km meer af dan de gemiddelde Europeaan.

In Vlaanderen worden de meeste kilometers gereden door mensen die in landelijk gebied wonen.

■ autobezit per gezin
■ gemiddeld afgelegde afstand per dag per persoon

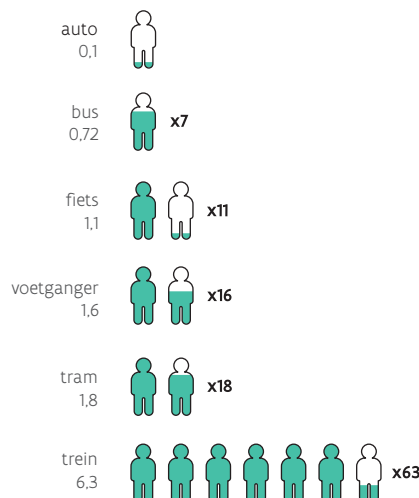
België staat op de achtste plaats in Europa voor nabijheid van haltes van het openbaar vervoer, na onder andere Nederland en de Scandinavische landen.

■ belangrijke haltes De Lijn
■ alle stations NMBS

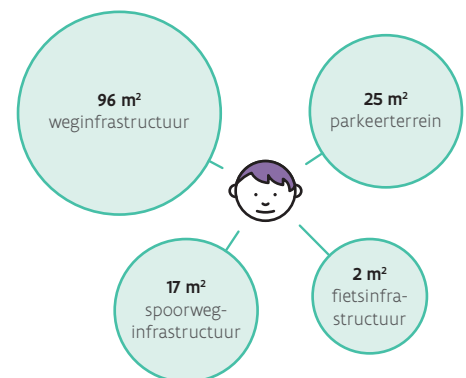
5,5% van de oppervlakte in Vlaanderen bestaat uit transportinfrastructuur.

De auto heeft een lage capaciteit in verhouding tot de ruimte die deze inneemt.

▶ **passagierscapaciteit**
per seconde per lopende meter infrastructuur van 3,5 m breed



▼ **omvang van vervoersinfrastructuur**
per hoofd van de bevolking



Wat betekent dit voor onze ruimte en ons ruimtelijk beleid?

Als we leefbaarheid voor de toekomst centraal stellen, zal het belangrijk zijn een ruimtelijk beleid te voeren dat de negatieve impact van het mobiliteitsgedrag terugdringt.

Dit beleid kan zich enerzijds richten op ons ruimtegebruik. We weten immers dat afgelegen plaatsen met een lage bevolkingdichtheid sterk aangewezen zijn op de auto. De af te leggen afstanden zijn vaak te lang voor de fiets en het aanbieden van openbaar vervoer is te duur door het beperkt aantal potentiële gebruikers. Daarom kan het lonen voor steden en gemeenten om in te zetten op kernversterking en -verdichting rond stations.

Anderzijds kunnen maatregelen zich specifiek richten op de organisatie van de mobiliteit. Zo kunnen circulatieplannen, een gericht parkeerbeleid en ruimtelijke ingrepen waaronder het aanleggen van autoluwe en -vrije straten, het autoverkeer lokaal beperken.

Het liefst gaan deze maatregelen hand in hand met het uitbouwen van de alternatieven zoals fiets(snel)wegen, performante verbindingen van openbaar vervoer of (deel)fietsen. Specifiek voor het vrachtverkeer biedt het uitbouwen van de mogelijkheden voor transport over water een interessant alternatief voor het wegtransport.

Al deze maatregelen verminderen lokaal de luchtvervuiling én dragen bovendien bij tot een verhoogde leefkwaliteit.

Hoofdstuk 6

Ruimte voor mobiliteit

HELENA BIESEMAN, KOBE BOUSSAUW, LUK MUTSAERTS, ISABELLE LORIS,
PETER VERVOORT, LIESELOTTE WACKENIERS

LECTOREN:

Mathias Blondia (stad Gent)
Filip Boelaert (Departement Mobiliteit en Openbare werken)
Marleen Govaerts (Departement Mobiliteit en Openbare werken)
Dirk Lauwers (UGent)
Kristien Lefeber (provincie Limburg)
Willy Miermans (UHasselt)
Eva Van Eenoo (Vrij Universiteit Brussel)
Hans Van Hoof (De Lijn)

Mobiliteit laat ons toe op een volwaardige manier deel te nemen aan de samenleving, door de woonplaats te verbinden met locaties waar gewerkt, gewinkeld, of verzorgd wordt, of waar we ons ontspannen. Daarnaast is mobiliteit essentieel voor onze economie: behalve werknemers en klanten moeten ook goederen vervoerd worden binnen complexe netwerken van bedrijven en organisaties. In Vlaanderen bevinden veel van de locaties waar de genoemde activiteiten plaatsvinden zich sterk verspreid in de ruimte. Mobiliteit is essentieel om deze plekken met elkaar te verbinden, en dus voor het normale functioneren van de samenleving en haar economische activiteiten.

Dat ruimtelijke ordening en mobiliteit sterk met elkaar verweven zijn en elkaar wederzijds beïnvloeden ligt voor de hand: een bestaande ontwikkeling veroorzaakt zowel een inkomende als een uitgaande verkeersstroom, terwijl omgekeerd de aanwezigheid van verkeersinfrastructuur zelf nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen kan aantrekken.

De ruimtelijke distributie, of onderlinge relatie van de locaties van de diverse activiteiten, is sterk bepalend voor de bereikbaarheid. Dit uit zich in het interactiepotentieel tussen gezinnen, bedrijven en organisaties onderling en met hun omgeving. Bereikbaarheid wordt namelijk voor een groot deel bepaald door de nabij-

heid tot de locaties waar we activiteiten willen ontwikkelen. Anderzijds wordt bereikbaarheid ook bepaald door de snelheid waarmee we ons naar onze bestemmingen kunnen verplaatsen. Die snelheid wordt dan weer voor een belangrijk deel bepaald door de beschikbaarheid en capaciteit van verkeersinfrastructuren, die eveneens een belangrijke ingreep in de ruimte vormen.

Beide aspecten van bereikbaarheid – nabijheid en snelheid – hebben een effect op de mobiliteit. Mobiliteit zien we als het aantal verplaatsingen en de afstanden die we binnen ons dagelijks verplaatsingspatroon met verschillende vervoermiddelen afleggen. Voor de meeste van die verplaatsingen is mobiliteit niet het doel, maar wel het middel om op onze bestemming te geraken. Toch brengt deze mobiliteit tal van ruimtelijk ongewenste effecten mee, zoals verkeersonveiligheid, milieuhinder, of aantasting van het landschap. Deze effecten doen zich specifiek voor op plekken waar de aanwezige verkeersinfrastructuur een concentratie van verkeer toelaat, alsook in de meest verstedelijkte gebieden. Ook deze ongewenste effecten van de mobiliteit zijn dus uitgesproken ruimtelijk van aard. Naast deze ruimtelijke effecten kunnen verschillen in mobiliteitsmogelijkheden ook zorgen voor sociale en economische effecten.

Tot slot is het ook mogelijk om door middel van gericht

ruimtelijk beleid verplaatsingspatronen te sturen, bij voorkeur in een meer efficiënte en meer duurzame richting en met een lagere milieu impact. Compacte en op het openbaar vervoer gerichte ontwikkeling kan bijvoorbeeld het aandeel van het autogebruik doen dalen ten voordele van het openbaar vervoer en de fiets, en ook de afgelegde afstanden binnen de perken houden.

De structuur van het voorliggende hoofdstuk is geïnspireerd op de hierboven geschetste logica. We gaan op zoek naar:

- ruimtelijke aspecten van de verplaatsingen (mobiliteit sensu stricto);

- ruimtelijke aspecten van bereikbaarheid;
- de impact van het verkeer op de ruimte;
- de impact van de ruimtelijke structuur op de mobiliteit.

We doen dit eerst voor de Europese context waarbinnen Vlaanderen zich situeert, daarna met de focus op Vlaanderen zelf. Vervolgens bespreken we de recente trends en verwachte ontwikkelingen en uitdagingen.



VLAANDEREN IN EUROPA

De geografische ligging t.o.v. elkaar en de manier waarop plaatsen met het transportnetwerk verbonden zijn, bepalen het specifieke bereikbaarheidsprofiel van elke locatie. Tegelijk heeft elke activiteit een eigen mobiliteitsprofiel, en genereert zo een specifieke soort verkeersstromen, zowel met betrekking tot de vervoerswijze als de afgelegde afstand van bezoekers, klanten, personeel of leveranciers. Sommige plekken zijn dus beter geschikt om bepaalde activiteiten te huisvesten dan andere. Het is dan ook logisch dat ruimtelijke ordening mee bepalend is voor de hoeveelheid transport, het aandeel van

de verschillende gebruikte vervoerswijzen, alsook voor de locaties waar de belangrijkste nadelige externe effecten van het verkeer zich voordoen.

Ondanks de centrale ligging in Europa en de goede connectiviteit met de omliggende regio's zou het niet correct zijn om Vlaanderen als een homogene regio te bekijken met betrekking tot bereikbaarheid en mobiliteit. De waargenomen ruimtelijke variaties zetten de natuurlijke band tussen ruimtelijke ordening en mobiliteit nogmaals in de verf.

Mobiliteit: de dominantie van het wegverkeer

In de Europese Unie werd in 2015 zowat 83,1% van de totale afgelegde afstand binnen het personenvervoer afgelegd met personenauto's. Bussen (9,2%) en treinen (7,7%) vertegenwoordigen elk minder dan 10% van de vervoersstroom. In België maakt men iets meer dan gemiddeld gebruik van collectieve vervoermiddelen (zie Figuur 6.1)¹. Door de verplaatsingen uit te drukken in afgelegde afstand wordt het belang van de fiets of verplaatsingen te voet onderbelicht in deze statistieken.

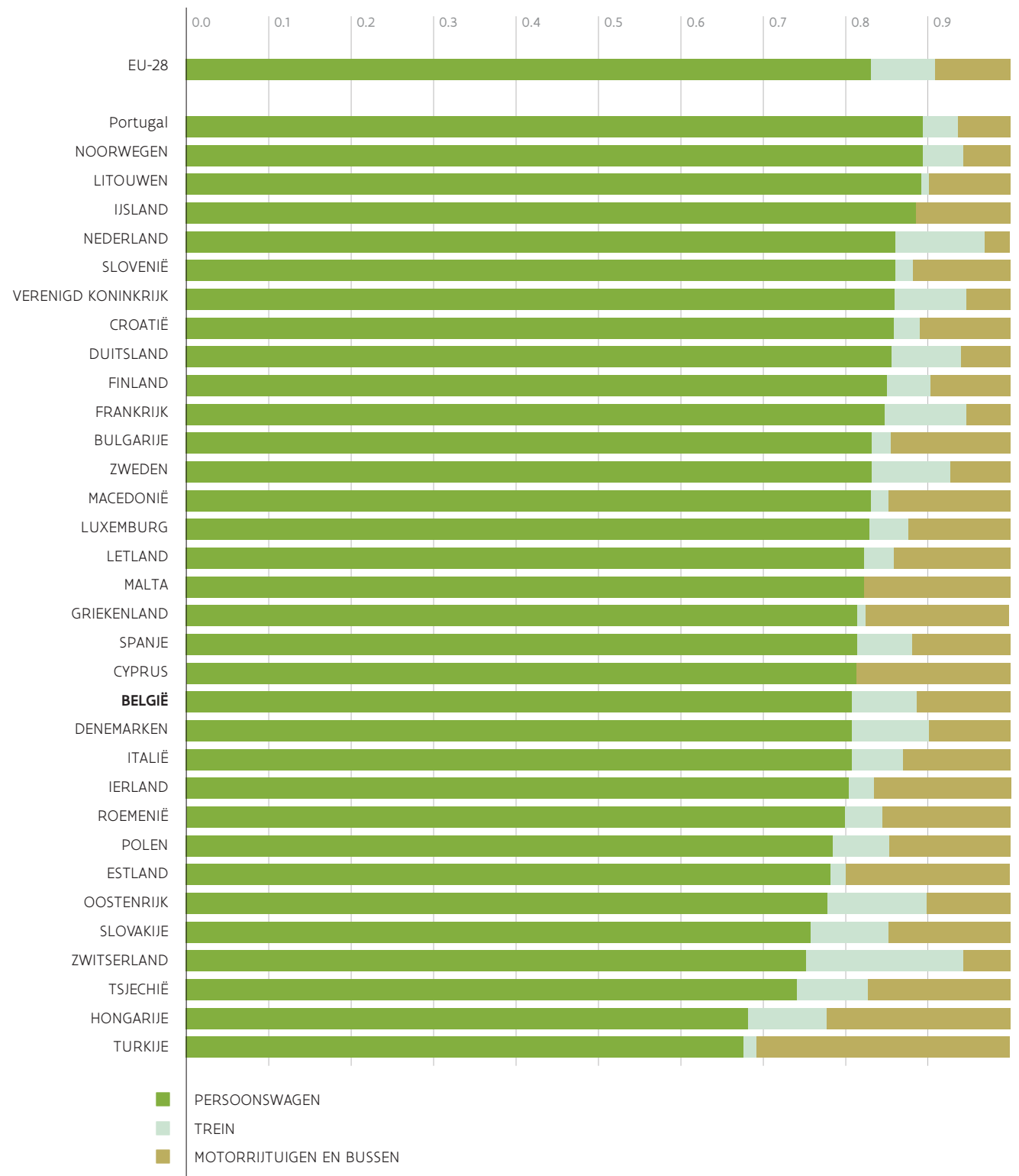
In Europa groeide het treingebruik tussen 2004 en 2015 geleidelijk van 6,7% naar 7,7% in het aantal passagierskilometers, een groei die in België trager verliep (van 7,1% naar 8,1% in dezelfde periode) en gecompenseerd werd door een daling van het aandeel van het busvervoer. Tussen 2010 en 2014 bleef het aandeel van het autoverkeer in Europa constant rond 83%, terwijl het in België in dezelfde periode evolueerde van 79,7% naar 80,8% in 2015. Met betrekking tot internationale verplaatsingen is de opvallendste trend de snelle groei van het luchtverkeer. In 2014 passeerden er zowat 879 miljoen vliegtuigpassagiers langs de Europese luchthavens. De inwoners van de EU-28 kenden in 2016 een gemiddelde van 1,9 vluchten per persoon, terwijl transport via het water een lager en stabiel aantal kent van gemiddeld 0,8 passages per inwoner langs Europese havens (Eurostat, 2018).

In 2011 legde de gemiddelde Vlaming 7.721 km af met de auto (als bestuurder), tegenover 6.622 km voor de gemiddelde Europeaan (Lauwers D. & De Mol J., 2013). Dat komt door het relatief hoge autobezit in Vlaanderen (hoger dan in Nederland, maar wel vergelijkbaar met Frankrijk), en

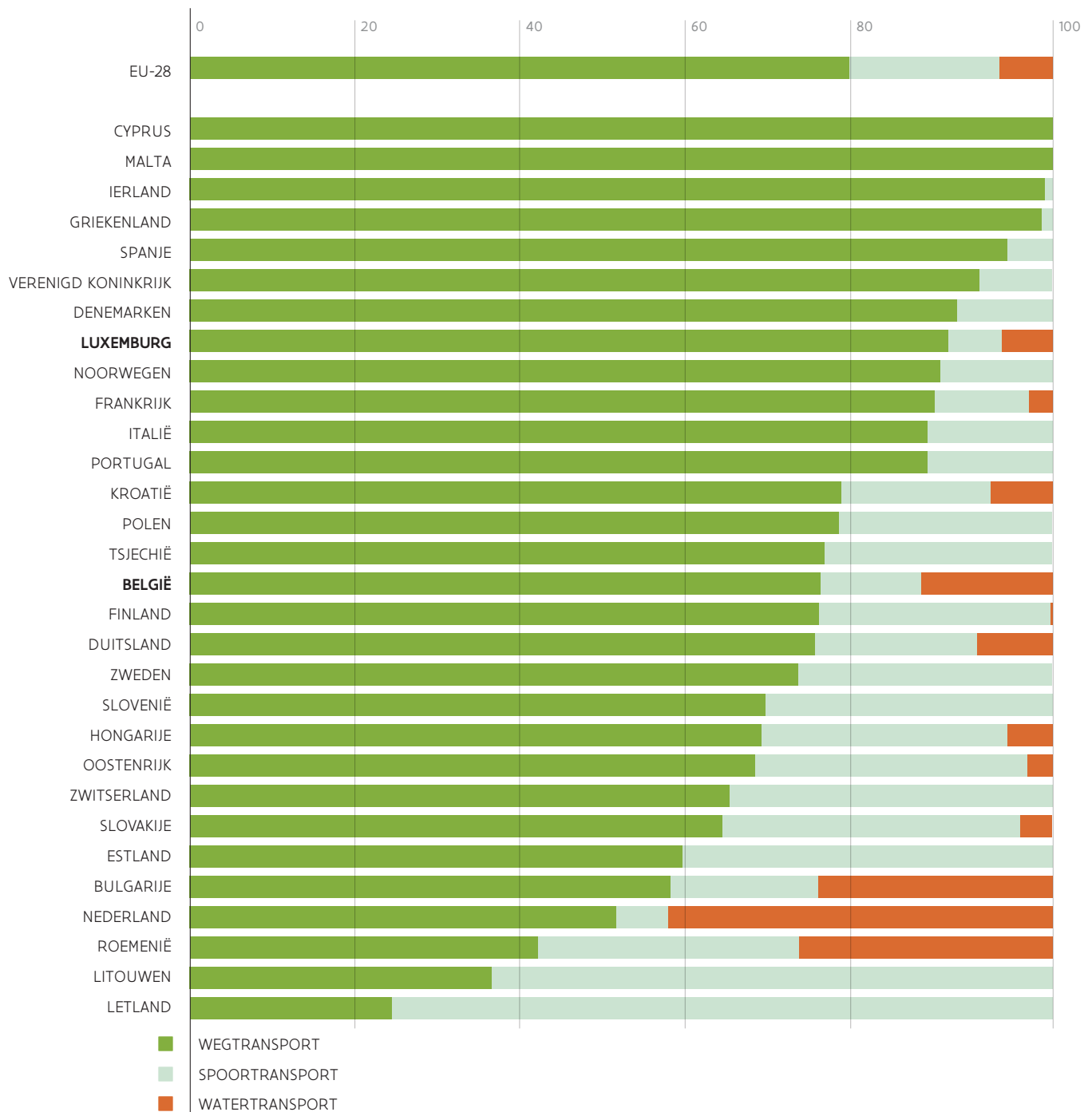
doordat er in Vlaanderen per ingeschreven auto grotere afstanden worden afgelegd (14% meer dan in Nederland en 16% meer dan in Frankrijk, voor het jaar 2011). De invloed van 'urban sprawl', een veel voorkomend fenomeen in Vlaanderen maar evengoed in Europa, heeft een effect op de nodige verplaatsingen en afstanden, doorgaans met een personenwagen. Slechts 10% van de inwoners in de 'urban sprawl' zou gebruik maken van het openbaar vervoer, door het beperkte aanbod, dat zelf een gevolg is van een te lage vraag, veroorzaakt door een te lage bevolkingsdichtheid (European Environment Agency (2016b).

Inzake het goederenvervoer werd in 2015 in Europa (EU-28) 2.287 miljard tonkilometer interne vracht vervoerd, een toename met 1,3% in vergelijking met 2010. Wat betreft vervoerswijzekeuze bevindt België zich hier in de Europese middenmoot: in 2016 werd 73,1% van de goederen over de weg vervoerd, ten opzichte van 76,4% op Europees niveau. Binnen een Europese context staat België relatief sterk inzake watertransport: 15,3% van de vracht wordt vervoerd over het water tegenover 6,2% in Europa. In de periode van 2010 tot 2016 daalde in Europa het aandeel van het internationale goederentransport over het water lichtjes, terwijl dit in België volgens de raming geleidelijk toenam van 14,5 naar 15,3%. Daarnaast wordt 11,6% van de goederen per trein vervoerd, wat lager is in vergelijking met het Europese gemiddelde van 17,4% (EUROSTAT, 2017b).

[1] Fietsen en wandelen werden niet in deze tabellen opgenomen, maar vertegenwoordigen slechts kleine percentages in statistieken die afstand als grootheid nemen.



FIGUUR 6.1: VERDELING VERVOERSWIJZEKEUZE VAN HET BINNENLANDS PERSONENVERVOER VOLGENS AFGELEGDE AFSTAND, 2015
(Eurostat 2018)



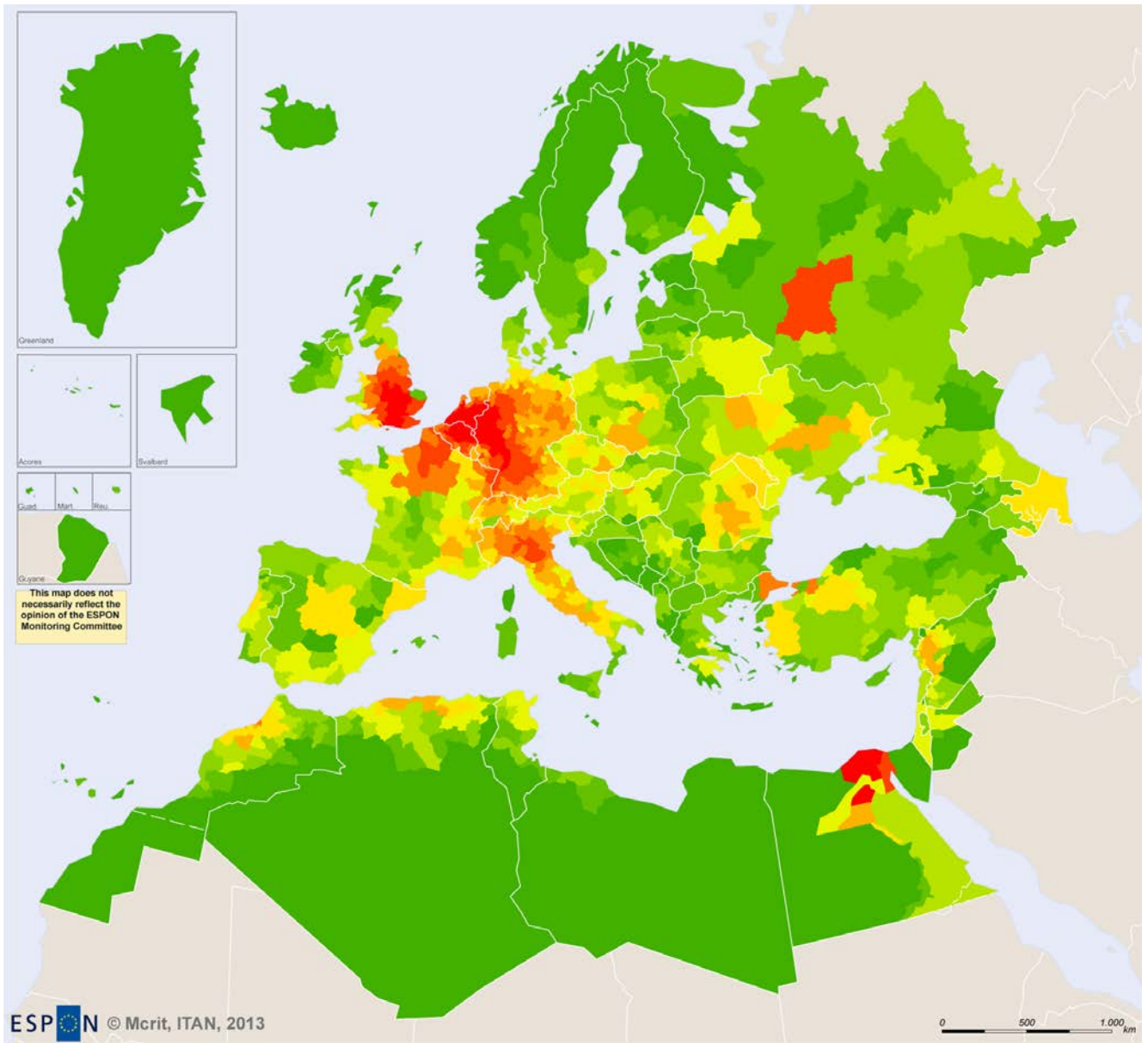
FIGUUR 6.2: AANDEEL VERVOERSWIJZE INTERN GOEDERENTRANSPORT IN DE LIDSTATEN VAN DE EU-28, 2015
(EUROSTAT, 2017b)

Bereikbaarheid: sterke centraliteit en degelijke connectiviteit

In een Europese, en tot op zekere hoogte zelfs mondiale context, is België en Vlaanderen niet alleen zeer centraal gelegen, maar ook zeer goed verbonden met de omliggende landen en regio's. Een eigenschap die we delen met quasi de volledige Rijn-Maas-delta. Op vlak van internationale bereikbaarheid scoort België dan ook bijzonder hoog, en zonder overdrijving kan gesteld worden dat we

een deel van onze welvaart daaraan te danken hebben (zie ook Hoofdstuk 4 Ruimte voor economie).

Figuur 6.3 toont hoeveel inwoners er vanuit een bepaalde plek binnen de drie uur bereikt kunnen worden, en legt de nadruk op een geografische vertaling van het concept bereikbaarheid als de mogelijkheid tot interactie met personen en plaatsen binnen een bepaalde



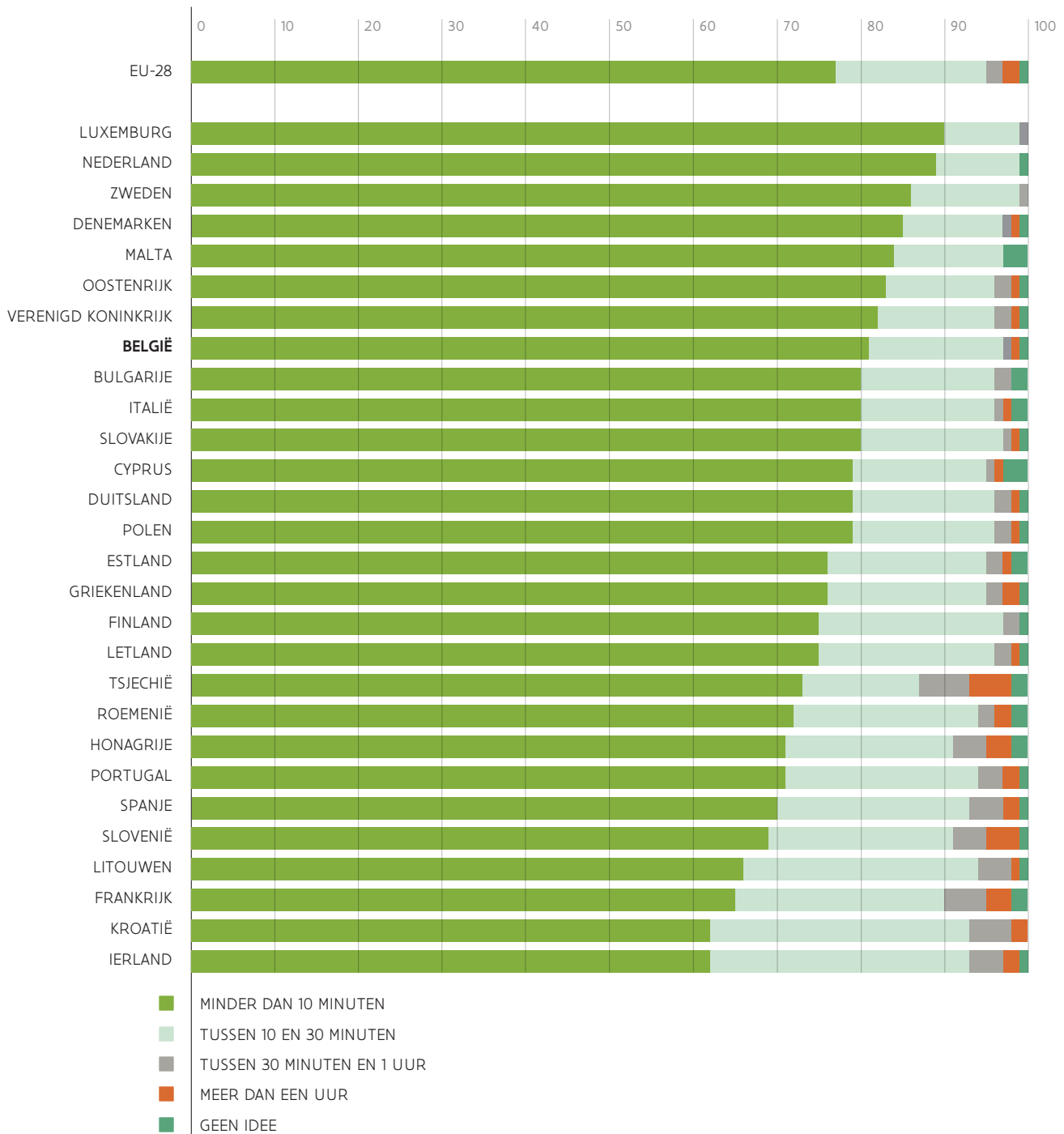
ESPON © Mcrit, ITAN, 2013

EUROPEAN UNION
Part-financed by the European Regional Development Fund
INVESTING IN YOUR FUTURE

- 2.642 - 775.000
- 775.001 - 2.090.400
- 2.090.401 - 3.485.300
- 3.485.301 - 5.190.300
- 5.190.301 - 7.034.700
- 7.034.701 - 9.700.752
- 9.700.53 - 13.281.913
- 13.281.914 - 18.228.800
- 18.228.801 - 24.471.500
- 24.471.501 - 138.705.488

Regional level: NUTS 2010 & SNUTS V1
Source: ESPON Database, ESPON ITAN, Mcrit.
Origin of data: MCRIT 2013 ITAN Database
© UMS RIATE for administrative boundaries
For some territories no clear international statement exists

FIGUUR 6.3: GEOGRAFISCHE BEREIKBAARHEID BINNEN DE EU-28, 2010
(Espo, 2013)



FIGUUR 6.4: NABIJHEID TOT DE DICHTSTBIJZIJNDE HALTE VAN HET OPENBAAR VERVOER
(European Commission, 2014)

tijdsperiode, daarbij gebruik makend van de beschikbare infrastructuurnetwerken. Op macroniveau is centraliteit primordiaal voor de kansen tot menselijke communicatie en interactie, maar ook voor de uitwisseling van goederen tussen bedrijven en markten. Daarnaast, maar niet onafhankelijk daarvan, is ook de aanwezigheid van verkeersinfrastructuur en -verbindingen, die samen de connectiviteit verzekeren, van groot belang. België is attractief als vestigingsplaats voor internati-

onale bedrijven door de hoge mate van geografische bereikbaarheid en de daarmee geassocieerde beperkte transportkosten. De basis daarvan is de combinatie van centraliteit en de aanwezigheid van goede verbindingen. De aanwezigheid van dense netwerken van weg- en spoorinfrastructuur, en de grote hubs voor goederen-transport en personenvervoer, zoals de nationale luchthaven in Zaventem en de Antwerpse zeehaven zijn daar niet vreemd aan.

Deze aantrekkelijke geografische randvoorwaarden leiden tot een sterke, groeiende concentratie aan activiteiten, die enigszins paradoxaal mee congestie veroorzaken. Deze congestie bedreigt de bedrijfszekerheid van het vervoerssysteem, en roomt een gedeelte van de goede productiviteit door de hoge mate van centraliteit van de regio af. Ook in een Europese context zijn de congestieniveaus in Vlaanderen en België relatief hoog, en vormen de structurele files een soort natuurlijke inperking van de bereikbaarheidsvoordelen die intrinsiek zijn aan de geografische locatie van Vlaanderen. In 2015 stond Antwerpen op de derde plaats binnen Europa voor het jaarlijks gemiddeld aantal verloren uren in de file per pendelaar (71 uren) na Londen (101 uren) en Stuttgart (73 uren). Brussel volgt op een vijfde plaats met een jaarlijks gemiddelde van 70 uren aanschuiven in files per pendelaar (Eurostat, 2015). Een belangrijk onderdeel van de bereikbaarheid in Europa is het aanbod aan openbaar vervoer. Onderzoek in 2014 toonde aan dat 32% van de Europese burgers minstens een keer per week het openbaar vervoer gebruikt, en dat 24% van de ondervraagden nooit gebruik maakt van het openbaar vervoer. 77% van de Europese bevolking woont op minder dan 10 minuten van het dichtstbijzijnde station of de dichtstbijzijnde halte van openbaar vervoer dankzij

de behoorlijk goed uitgebouwde netwerken van openbaar vervoer in de meeste lidstaten (Figuur 6.4). Opgesplitst naar locatie woont 87% van de grootstedelijke bevolking op minder dan 10 minuten van een halte van het openbaar vervoer, 78% van de kleinstedelijke bevolking en 65% van de bevolking in landelijk gebied woont op een afstand van minder dan 10 minuten tot een halte van het openbaar vervoer. Deze cijfers zeggen echter niets over de kwaliteit van het aanbod, zoals de frequentie en wachttijden of de reistijden en bestemming van het openbaar vervoer aan deze haltes. De enquête toonde wel aan dat 35% van de bevroegde Europese burgers zeer tevreden was over het openbaar vervoer en dat 34% tevreden was met het aanbod en de kwaliteit van het openbaar vervoer (in België zei 39% zeer tevreden te zijn, en 34% tevreden) (European Commission, 2014). België staat op de 8e plaats voor de nabijheid van haltes van het openbaar vervoer, na onder andere Nederland en de Scandinavische landen. In de bevraging van de gemeente- en stadsmonitor Vlaanderen (2017) gaf 56% aan dat ze het eens waren met het gegeven dat er voldoende openbaar vervoer in de buurt was, terwijl 30% het hiermee oneens was (Agentschap Binnenlands Bestuur, 2018).

Impact van het verkeer op de ruimte: niet zo schoon, niet zo veilig

Het verkeer en de bijbehorende transportinfrastructuur hebben een doorgaans maatschappelijk ongewenste impact op de omgeving, waaronder ruimtebeslag en versnippering, luchtvervuiling, geluidshinder, uitstoot van broeikasgassen, alsook verkeersonveiligheid.

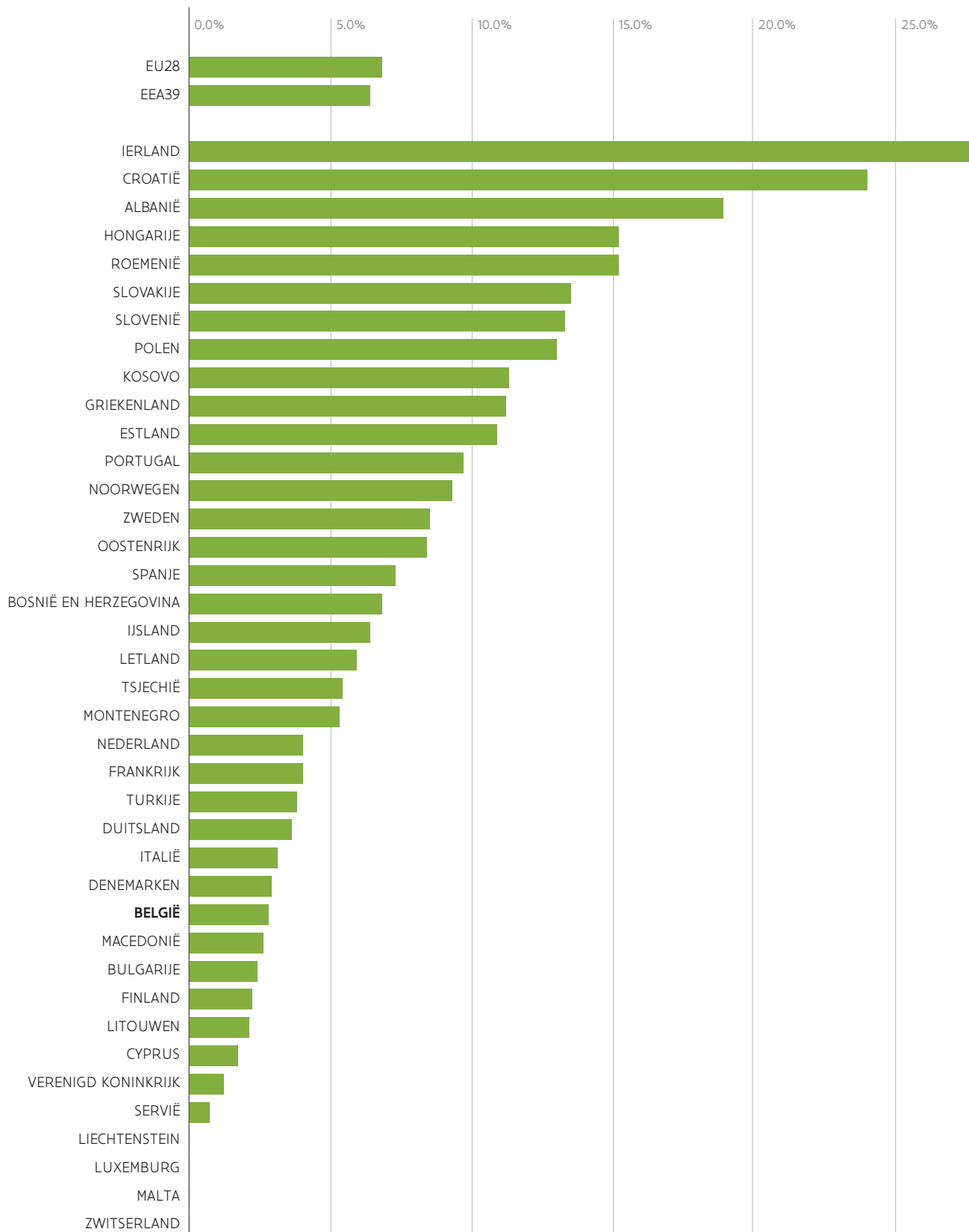
De ruimtelijke voetafdruk van verkeersinfrastructuur

Transportinfrastructuur neemt in Europa gemiddeld 6% van de totale oppervlakte in. In 2015 had de EU-28 in totaal 75.820 km snelwegen, 218.181 km spoorwegen, 41.935 km bevaarbare waterwegen en 38 luchthavens die jaarlijks meer dan 10 miljoen passagiers verwerken (European Commission, 2017). Gemiddeld wordt in de EU-28 5.785 ha (+6%) per jaar bijkomend ingenomen voor de aanleg van grote transportinfrastructuur van breder dan 100m, en dan gaat het vooral om havens en luchthavens. In België gaat het om een gemiddelde toename met 17 ha per jaar (+3%). Door al deze wegen en spoorwegen heeft Europa, met België en Duitsland op kop, een sterk versnipperd karakter van het landschap (European Environment Agency, 2016a). De ruimtelijke voetafdruk of het benodigde oppervlak

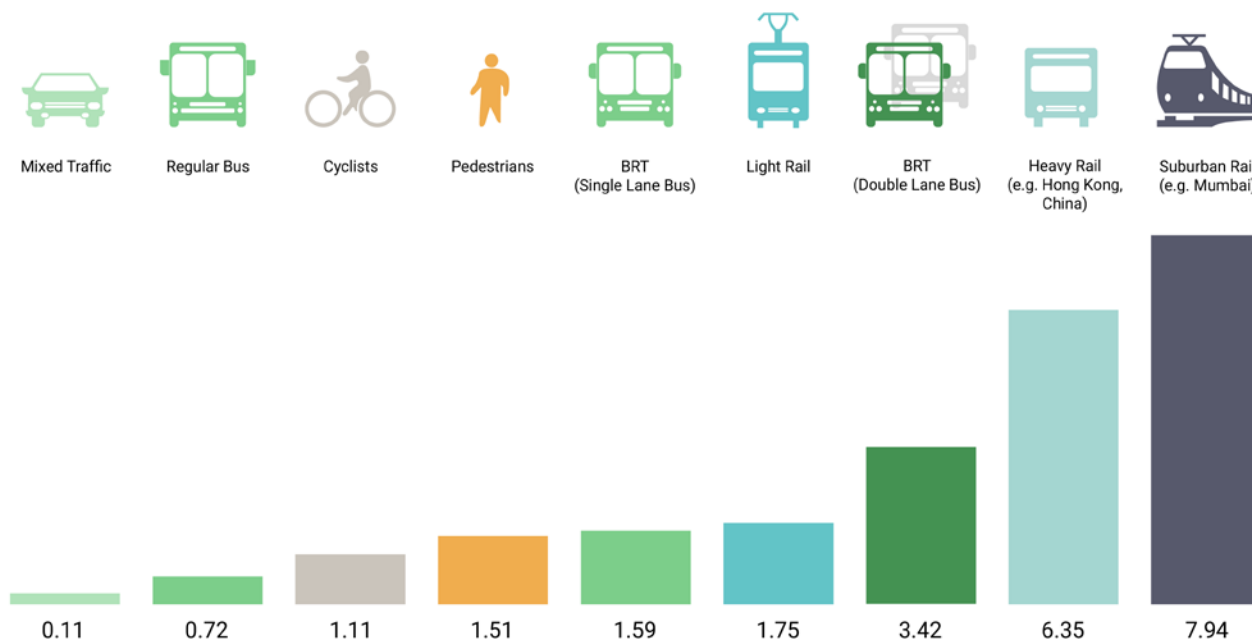
voor transport verschilt uiteraard sterk per vervoerstype. Personenwagens hebben een veel kleinere capaciteit om personen te vervoeren binnen een gegeven oppervlak (zoals een straat) tegenover een bus of een trein of personen die zich te voet verplaatsen. Het grote aandeel van personenwagens in de verplaatsingen vertaalt zich dan ook in een grote ruimtelijke impact van mobiliteit (Figuur 6.6).

Luchtvervuiling

Met betrekking tot luchtvervuiling blijkt dat er voor een groot deel van de stedelijke bevolking in Europa gezondheidsrisico's bestaan door blootstelling aan schadelijke niveaus van luchtvervuiling. Transport speelt daarin een belangrijke rol, vooral door de toenemende verkeersvolumes in combinatie met het hoge aandeel aan dieselmotoren, die relatief slecht scoren op het vlak van uitstoot van fijnstof en stikstofoxiden. Daarnaast overschrijdt de uitstoot van stikstofoxiden door dieselvoertuigen onder reële rijomstandigheden vaak de grenswaarden van de testcyclus van de Euro-emissienormen (Europees Milieugentschap, 2015). Een aantal stoffen (o.a. stikstofoxiden,



FIGUUR 6.5: JAARLIJKE INNAME GRONDOPPERVLAK DOOR TRANSPORT EN INFRASTRUCTUUR (HA/JAAR)
 (European Environment Agency, 2016)



Corridor capacity in the SI units. s = second; m = meters. That is, the maximum number of passengers which can cross on average per second and per meter of the way's width. BRT = bus rapid transit; Sources: H. Botma and H. Papendrecht. 1991. Traffic Operation of Bicycle Traffic. In Transportation Research Record 1320. TRB. Washington, D. C.: National Research Council, and based on GTZ calculations (2009).

FIGUUR 6.6: RIJSTROOKCAPACITEIT PERSONEN PER SECONDE PER METER, VOOR VERSCHILLENDE TRANSPORTMODI

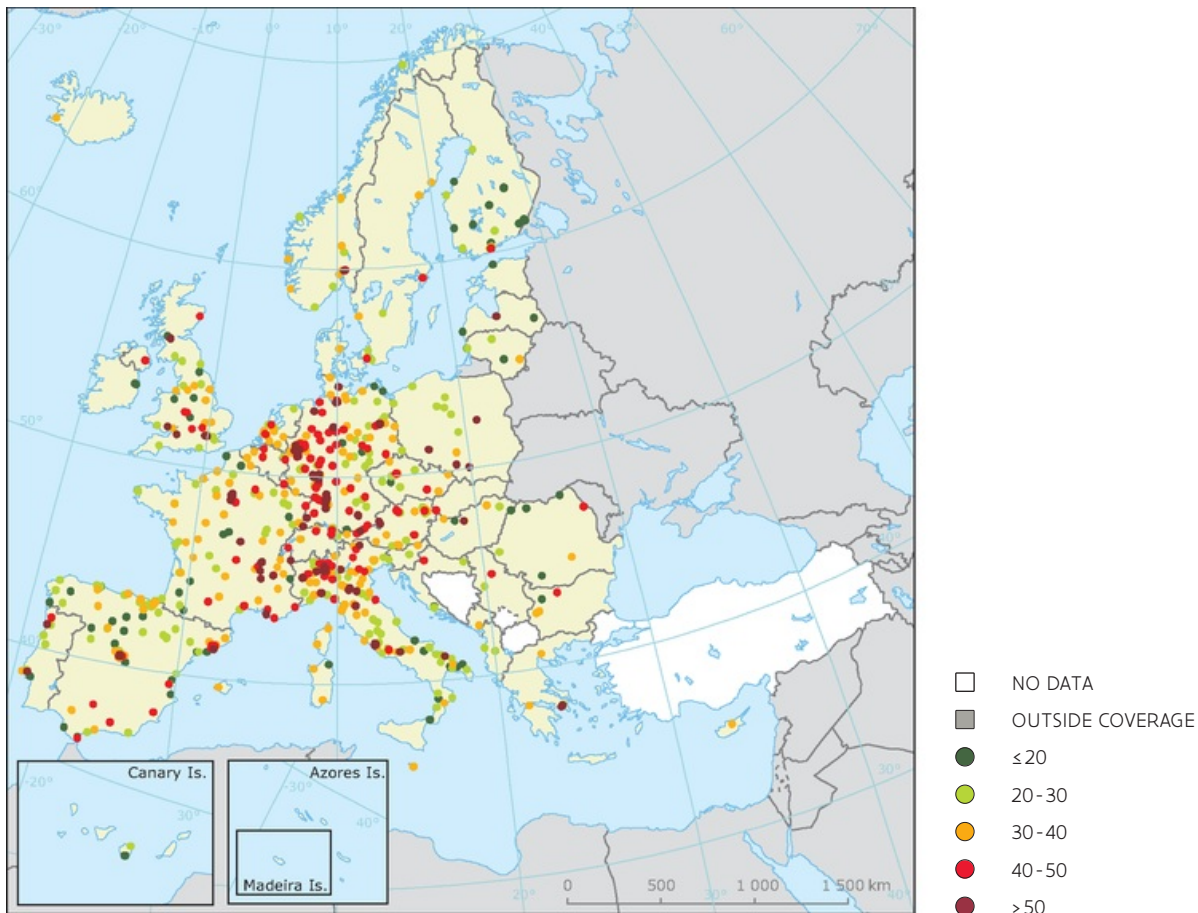
(Hickman R., Fremer P., Breithapt M. & Saxena S., 2011 naar Botma & Rapendrecht, 1991)

fijnstof en zware metalen) worden rechtstreeks uitgestoten via de uitlaat van voertuigen. Sommige van die stoffen vormen zelf ook nieuwe schadelijke verbindingen. Niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) en NO_x vormen ozon. Ze zorgen samen met zwaveldioxide (SO₂) en ammoniak (NH₃) ook voor de vorming van bijkomend fijnstof, het zogenaamde secundair fijnstof. Stoffdeeltjes zoals fijnstof en zware metalen komen ook in de lucht terecht door slijtage van het wegdek, de remmen, de banden/wielen, de rails en de bovenleidingen (niet-uitlaatemissies). Voorbijrijdende voertuigen doen het fijnstof ook opnieuw opwaaien. De verminderde luchtkwaliteit heeft nefaste gevolgen voor de gezondheid.

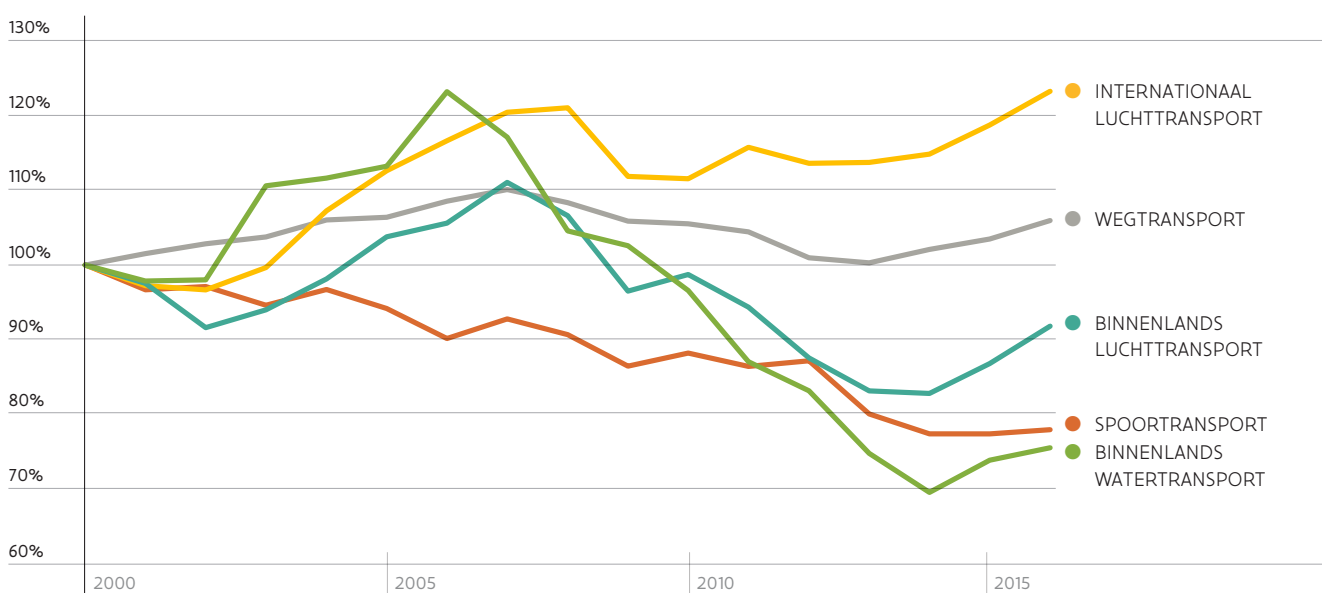
Stikstofdioxide (NO₂) wordt doorgaans gebruikt als meest representatieve indicator voor de door het wegverkeer veroorzaakte luchtvervuiling. Uit het Europese luchtkwaliteitsrapport voor 2017 blijkt dat 22 van de 28 lidstaten overschrijdingen van de Europese jaargemiddelde drempelwaarde alsook de drempelwaarde van de Wereldhandelsorganisatie van 40 µg/m³ van de jaargemiddelde NO₂-concentraties op verkeersgerichte meetstations rapporteerden. De overschrijdingen worden voornamelijk in de grotere agglomeraties gerapporteerd (Europees Milieuagentschap, 2015).

Energieconsumptie

De transportsector vertegenwoordigde met 33% het hoogste aandeel in de totale energieconsumptie in 2015 in België. Het internationaal vliegverkeer vertoont de grootste groei met betrekking tot energieconsumptie binnen de EU-28, maar de energieconsumptie van het wegtransport blijft eveneens groeien (Figuur 6.8). Met betrekking tot energieconsumptie en de daarmee geassocieerde uitstoot van broeikasgassen is de transportsector, met inbegrip van internationaal vervoer, de enige economische sector in Europa waarvan de uitstoot sinds 1990 is gestegen. De technologische vooruitgang inzake de uitstoot van het wegverkeer wordt gecompenseerd door de aanhoudende groei van het wegverkeer. Bovendien worden ook de officiële Euro-emissienormen voor CO₂ in het verkeer vaak evenmin gehaald (EUROSTAT, 2016). Voor Vlaanderen leverde de transportsector eveneens de hoogste bijdrage (35% of 16,3Mton CO₂-eq) aan de totale niet-ETS broeikasgasemissies in 2015. Ook hier is een stijgende trend op te tekenen sinds 2005, te wijten aan een toename van de emissies van het wegverkeer (Vlaamse Overheid, 2017b).



FIGUUR 6.7: OVERZICHT VAN DE JAARGEMIDDELDE NO₂-CONCENTRATIES OP VERKEERSGERICHTE MEETSTATIONS, 2015
(European Environment Agency, 2012)



FIGUUR 6.8: EVOLUTIE VAN DE ENERGIECONSUMPTIE (TON OLIE-EQUIVALENT) PER VERVOERSWIJZE IN DE EU-28, 1990-2016 (INDEX 1990=100)
(EUROSTAT, 2016)

Geluidshinder

Geluidshinder, gemeten op basis van het aantal mensen dat wordt blootgesteld aan schadelijke niveaus, draagt bij aan het probleem van welzijn en volksgezondheid. Geluidshinder wordt dominant veroorzaakt door het wegverkeer maar ook door treinen en vliegtuigen. In 2011 werden naar schatting ten minste 125 miljoen mensen in Europa blootgesteld aan niveaus van geluidshinder door wegverkeer hoger dan de Lden-drempelwaarde² van 55 dB. De Wereld Gezondheidsorganisatie beschouwt overschrijdingen van 55 dB Lden als ernstige hinder, maar geeft aan dat hinder eigenlijk al voorkomt vanaf 40 dB Lden (WHO, 1999). Verkeer over de weg is de meest verspreide bron van geluidshinder maar los daarvan worden veel mensen ook blootgesteld aan pieken van geluidshinder van meer dan 55 Lden door het spoorverkeer, vliegtuigen en indu

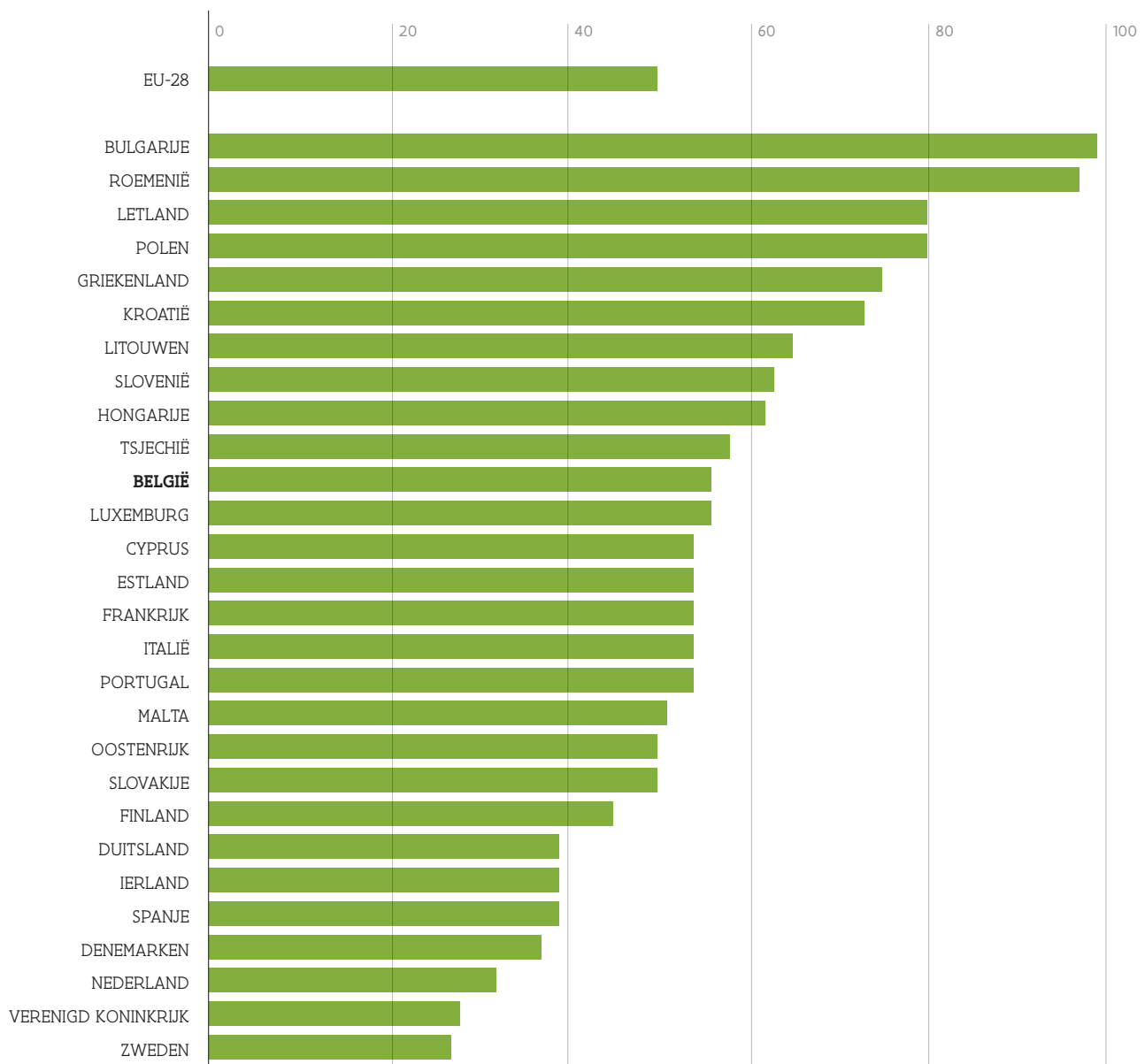
strielawaai, en dan voornamelijk in steden (geschat op 14 miljoen mensen in 2012) (European Environment Agency, 2014).

Verkeersongevallen

Verkeersonveiligheid is evenzeer een omgevingseffect dat om permanente aandacht vraagt, met sterk variërende indicatoren tussen de lidstaten onderling. Ondanks de dalende trend vallen er jaarlijks nog ruim 200 verkeersdoden in Vlaanderen, die deel uitmaken van de groep van 28.000 jaarlijkse dodelijke slachtoffers in Europa. Met 58 dodelijke slachtoffers per miljoen inwoners scoorde België in 2016 een stuk slechter dan de ons omliggende landen, in het bijzonder in vergelijking met Nederland waar het probleem nauwelijks half zo groot is (EUROSTAT, 2017a).

[2] Lden is de eenheid die het gewogen gemiddelde geluidrukniveau over een etmaal uitdrukt, waarbij de nachtelijke uren zwaarder meetellen.





FIGUUR 6.9: AANTAL VERKEERSDODEN PER MILJOEN INWONERS, 2016
(EUROSTAT, 2017b)

Impact van ruimtelijke structuur op mobiliteit: metropolitane vervoersinfrastructuur en trans-Europese netwerken beeldbepalend

Hoewel we intuïtief aanvoelen dat bepaalde vormen van gestuurde ruimtelijke ontwikkeling een impact hebben op de manier waarop de verkeersstromen zich realiseren, ligt het aantonen van het bestaan van dergelijke mechanismen op het Europese schaalniveau minder voor de hand.

Er is een duidelijke trend waarneembaar waarbij de ontwikkeling van luchthavens en HST-stations tot internationale hubs gekoppeld wordt aan grootschalige vastgoedontwikkelingen en snelle verbindingen naar de nabijgelegen stads- en zakencentra. De bouw van

kantoren, congressentra en hotels versterkt de rol van de luchthaven of het station in kwestie als aantrekkingspool. Deze synergiën staan garant voor de realisatie van verkeersstromen die voldoende dik zijn om als een bijkomende prikkel voor bijkomende ontwikkeling te dienen. Vaak is het zelfs zo dat luchthavens en treinstations gecombineerd worden in één hub en elkaar daar bijkomend versterken. Voorbeelden zijn Schiphol, Frankfurt en Parijs, maar ook de Belgische nationale luchthaven, in combinatie met het station Brussel-Zuid en de Europese wijk, lijkt steeds beter aan dit concept te beantwoorden.

MOBILITEIT IN VLAANDEREN

Met betrekking tot transportinfrastructuur valt in Europees perspectief op dat België, specifiek Vlaanderen, voor quasi alle vervoerswijzen over een uitermate goed uitgebouwd netwerk beschikt: zowel het wegen- als het spoorwegenetwerk is fijnmazig, net zoals de waterwegen en

de fietsinfrastructuur. Deze netwerken vormen de basis van een intern goed geconnecteerde, en daarmee goed bereikbare regio, als randvoorwaarde voor een dynamisch socio-economisch systeem.

Personenmobiliteit: de hardnekkigheid van het wegverkeer

Uit mobiliteitsonderzoek blijkt dat zowel het autogebruik als de gemiddelde reisafstand gedurende de laatste decennia systematisch is toegenomen, maar dat de door individuen aan verplaatsingen bestede tijd in de loop der jaren, over verschillende culturen en contexten heen, nauwelijks is toegenomen. Het zogenaamde persoonlijke reistijdbudget is dus relatief constant gebleven, wat aangeeft dat het verhogen van de performantie van en de snelheid binnen het vervoerssysteem eerst en vooral heeft geleid tot het vergroten van de actieradius van de vervoersdeelnemer, terwijl de totale aan verplaatsingen bestede tijd op termijn ongeveer constant blijft en er bijgevolg geen sprake is van tijds winst (Brever-wet, of wet van behoud van reistijd en verplaatsingen). Dat betekent dat de verliestijd veroorzaakt door structurele (voorspelbare) files door de reiziger reeds is ingecalculleerd en bijgevolg deel uitmaakt van een globale afweging over het nut van de voorgenomen verplaatsing (Boussauw, 2011). De historische ontwikkeling van de spoorwegen en goedkope treinabonnementen in Vlaanderen en België en de opkomst van de auto hebben het vervoer in Vlaanderen goedkoop en snel gemaakt. Dit maakte het mogelijk wonen op het platteland te combineren met een stedelijke arbeidsmarkt, ondersteunde de ontwikkelingen van grote school- of zorgcampussen buiten stadscentra evenals het ontstaan van baanwinkelconcentraties. Dit alles met de gekende ruimtelijke spreiding van het woonpatrimonium tot gevolg. De aanhoudende congestieproblemen zorgen er echter voor dat de gemiddelde reistijd (ongewenst) toeneemt door de beperkte compensatie in wijzigingen van vestigingskeuzegedrag (De Vos, Bous-sauw, & Witlox, 2013).

Aantal verplaatsingen

Zowat tweederde van alle verplaatsingen van personen in Vlaanderen gebeurt met de auto, een kwart gebeurt per fiets of te voet, en iets minder dan 10% met het open-

baar vervoer of nog een ander vervoermiddel (bromfiets, moto, ...). Carpoolen is traditioneel weinig populair (6,5% carpoolt volgens het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (OVG) 2017).

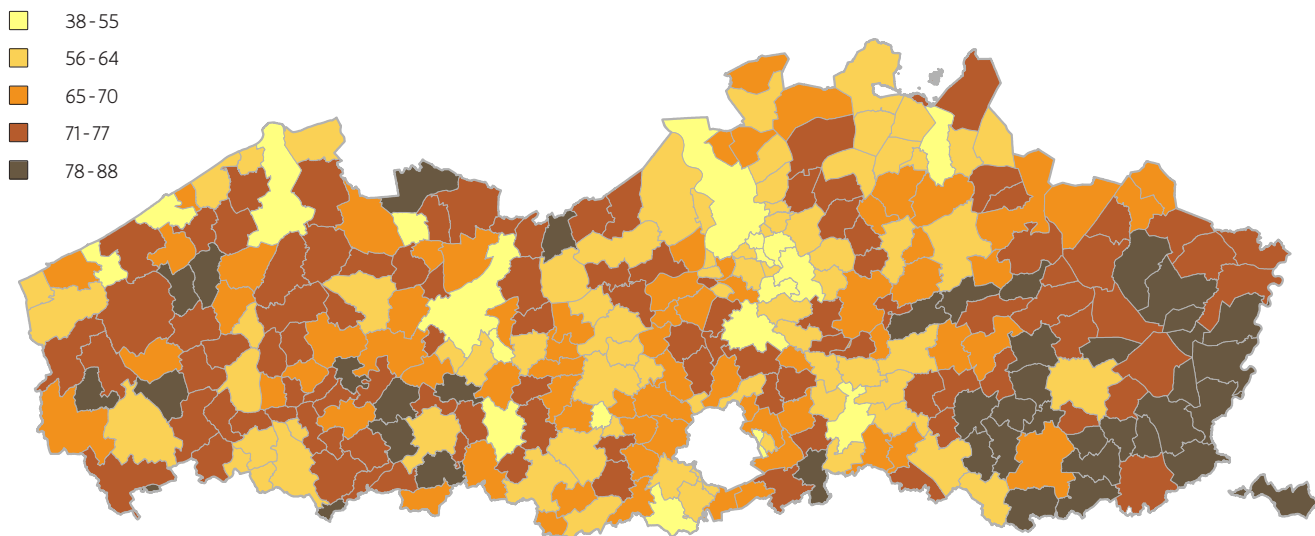
Volgens het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen maakt de Vlaming gemiddeld 2,9 verplaatsingen per dag, waarvan gemiddeld 1,9 verplaatsingen met de wagen. Een verplaatsing neemt gemiddeld 22,7 minuten in beslag, en wie zich verplaatst is op die manier in totaal 82,5 minuten per dag onderweg.³ Deze waarden zijn vrij stabiel, niet alleen in Vlaanderen, maar in de meeste Westerse landen (verwerking gegevens (Declercq, Reumers, Janssens, & Wets, 2017).

Motief en ruimtelijke context vervoerswijzekeuzes

De vervoerswijzekeuze hangt in sterke mate af van het motief van de verplaatsing en van de te overbruggen afstand. Bij de woon-werkverplaatsingen is de auto het meest dominant, met een aandeel van iets meer dan 70% (Declercq et al., 2017). Het dominante belang van de auto voor transport tussen woonplaats en werk, school of opleiding wordt bevestigd door recente cijfers uit de Gemeente- en Stadsmonitor (Agentschap Binnenlands Bestuur, 2018). Uit Figuur 6.10 blijkt dat de auto vooral in de regio Limburg het meest dominant is in het woon-werk- en het woon-schoolverkeer, en dat in de steden de auto het minst dominant is. Alleen binnen het woonschoolverkeer en de recreatieve verplaatsingen zonder eindbestemming (wandelen, rondrijden, joggen) is het aandeel van de auto kleiner dan 50%. Bij die twee motieven worden de actieve vervoerswijzen (met de fiets en te voet) het vaakst gebruikt. Verplaatsingen in de vrije tijd gebeuren vooral aan de kust en in gemeenten nabij steden met de fiets of te voet.

De verdeling van de vervoerswijzekeuze verschilt evengoed naargelang de ruimtelijke context. Wanneer de

[3] De gerapporteerde waarden zijn gemiddelde resultaten van de verschillende OVG-onderzoeken die in de periode 2008-2016 werden uitgevoerd.



FIGUUR 6.10: PROCENTUEEL AANDEEL AUTOVERPLAATSINGEN TUSSEN WOONPLAATS EN WERK, SCHOOL OF OPLEIDING, 2017
(Agentschap Binnenlands Bestuur, 2017)

verdeling naar landelijk, randstedelijk en verstedelijkt gebied wordt gemaakt, zien we verschillende graden van dominantie van de auto (zie Figuur 6.11). In verstedelijkt gebied wordt de wagen het minst vaak gekozen als transportmiddel, maar toch gebeurt daar nog bijna 60% van de verplaatsingen met de auto. Voor 18% van de verplaatsingen wordt de wagen vervangen door te voet te gaan. Fietsen geniet binnen de drie ruimtelijke categorieën een evenwaardige voorkeur en wordt gemiddeld voor 14% van de verplaatsingen gekozen. Verder merken we geen significant verschil op met betrekking tot de vervoerswijzekeuze tussen landelijke en randstedelijke gebieden. De keuze voor de auto blijft eveneens dominant wanneer we kijken naar de ruimtelijke categorieën kern, lint en verspreide bebouwing. Binnen de laatste twee categorieën wordt de auto gekozen voor 74% van de verplaatsingen, terwijl we in de kernen met 64% van de verplaatsingen een iets lagere waarde vinden. Met andere woorden, er wordt dus minder frequent voor de auto gekozen in verstedelijkte gebieden en kernen (eigen verwerking gegevens OVG, (Declercq, 2017)).

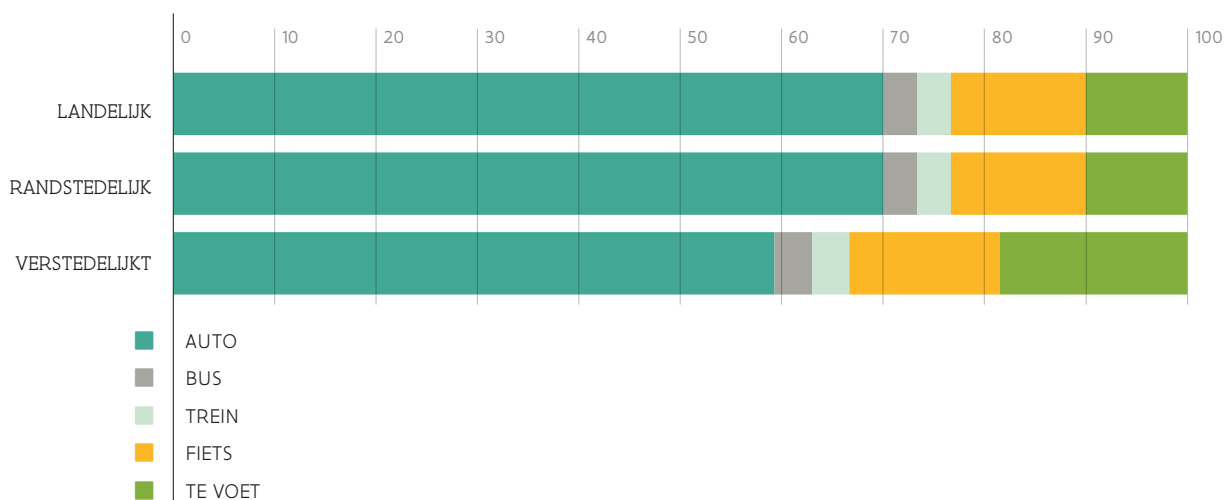
Hoog autobezit

De analyse van het aantal ingeschreven personenwagens per gemeente toont aan dat er in Vlaanderen gemiddeld 0,55 wagens per inwoner zijn, of een gemiddelde van 1,32 wagens per huishouden. Daarbij zijn voertuigen op naam

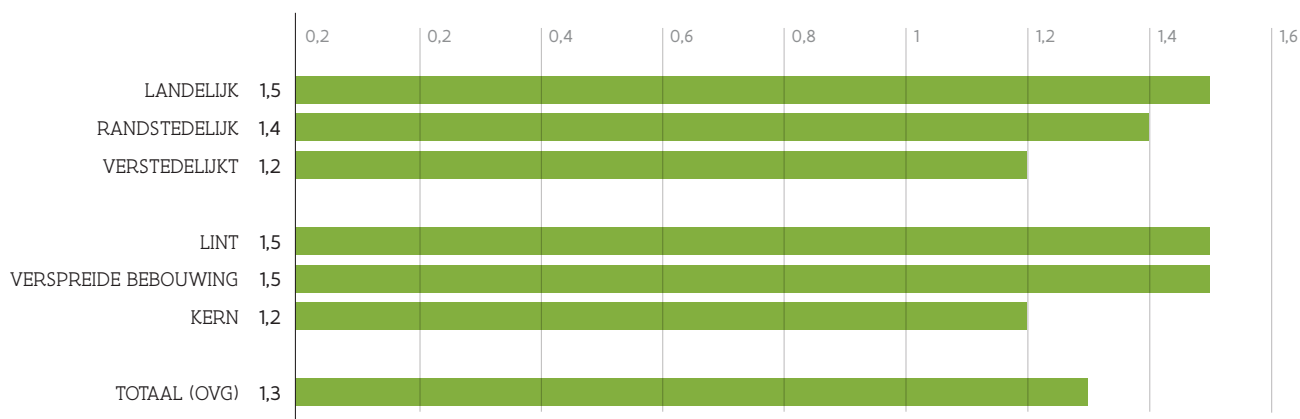
van een leasingmaatschappij (o.a. bedrijfswagens) geregistreerd in de gemeente waar de maatschappij gevestigd is, en dus niet op het adres van de gebruiker. De analyse van de verdeling van het wagenbezit volgens woonplaats van de gezinnen, los van het inkomen en gezinsamenstelling, laat zien dat gezinnen in landelijk gebied gemiddeld 1,5 wagens bezitten tegenover 1,2 wagens per gezin in verstedelijkt gebied. De verdeling volgens kernen en linten toont een gelijkaardig fenomeen, waarbij het gemiddelde wagenbezit lager is bij gezinnen in een kern dan bij gezinnen in linten of verspreide bebouwing. Uit de ruimtelijke verdeling van gezinnen die geen auto bezitten, blijkt dat 17% van de respondenten in verstedelijkte gebied geen wagen hebben, tegenover 9% en 8% van de respondenten in respectievelijk randstedelijk en landelijk gebied (eigen verwerking gegevens OVG, (Declercq et al., 2017)).

Groei openbaar vervoer

Het aandeel van het openbaar vervoer in de woonwerk verplaatsingen is sterk gegroeid over de periode 2000-2012. Hoewel het aandeel van de auto tot 2012 rond de 80% bleef hangen, realiseerde het openbaar vervoer een beperkte modale verschuiving: het aandeel van de trein steeg tussen 2000 en 2012 van 6% naar 8%, terwijl het aandeel van bus en tram van 4% naar 7% steeg. Het aandeel van het openbaar vervoer in de woon-werk-



FIGUUR 6.11: AANDEEL VERPLAATSINGEN VOLGENS TRANSPORTMODUS, VERWERKING GEGEVENS OVG 2008-2016
(Declercq et al., 2017)



FIGUUR 6.12: GEMIDDELD AUTOBEZIT PER GEZIN VOLGENS RUIMTELIJKE CATEGORIE VAN WOONPLAATS, VERWERKING GEGEVENS OVG PERIODE 2008-2016
(Declercq et al., 2017)

verplaatsingen is sindsdien stabiel tussen 9% en 12% (Vlaamse Overheid, 2018d).

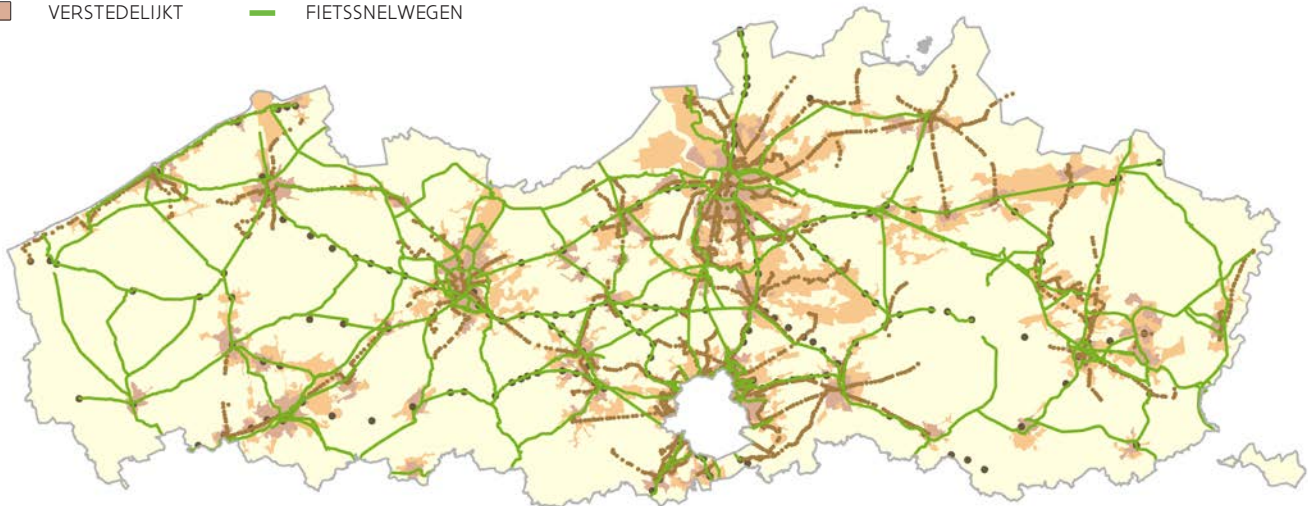
Een analyse van het aanbod, uitgedrukt in aantal stopplaatsen, van het openbaar vervoer in Vlaanderen toont een groot aanbod in zowel het verstedelijkte als het landelijk gebied. Echter wanneer we kijken naar de kwaliteit van het aanbod zien we een concentratie van het betere aanbod in de verstedelijkte gebieden. Het merendeel van de belangrijke haltes van het openbaar busvervoer, de A-haltes en B-haltes van De Lijn⁴, ligt in verstedelijk gebied, nl. respectievelijk 65% en 50% van de haltes. Vooral de type A-haltes hebben een laag percentage op

het vlak van aanwezigheid in landelijk gebied (15%). De haltes van de belbus zijn dan weer voornamelijk terug te vinden in landelijk gebied. De spreiding van de haltes van het openbaar treinverkeer in Vlaanderen volgt in grote lijnen de verdeling van het aantal inwoners binnen de drie categorieën. Het grootste aantal station voor het spoorverkeer van NMBS ligt in verstedelijkte Vlaanderen (44%). Wanneer enkel de IC-stations worden geanalyseerd zien we een gelijkaardige verdeling, die opnieuw sterk de verdeling van de bevolking volgt, maar met een verrassend hoogste aantal IC-stations in landelijk gebied.

[4] Eigen classificatie De Lijn: A-haltes: alle haltes die bediend worden door A-lijnen van het Kernnet, enkel de streeklijnen. Deze hebben een minimale bediening van 4 bussen per uur.
B-haltes: alle haltes die bediend worden door B-lijnen van het Kernnet, enkel de streeklijnen. Deze hebben ene minimale bediening van 2 bussen per uur. De stadslijnen en tramhaltes zijn in beide gevallen niet opgenomen.

	Aantal inwoners	Alle NMBS stations	IC-stations NMBS	Alle haltes De Lijn (tram, bus en belbus)	A- haltes De Lijn	B- haltes De Lijn	Haltes belbus De Lijn
Landelijk	2.451.488 (39,1%)	105 (36%)	79 (40%)	18.474 (53%)	210 (15%)	520 (26%)	3.737 (73%)
Randstedelijk	1.256.670 (20,0%)	58 (20%)	41 (21%)	6.894 (20%)	267 (20%)	480 (24%)	978 (19%)
Verstedelijkt	2.569.813 (40,9%)	128 (44%)	77 (39%)	9.193 (27%)	897 (65%)	969 (50%)	395 (8%)

FIGUUR 6.13: RUIMTELIJKE SPREIDING STOPPLAATSEN OPENBAAR VERVOER VLAANDEREN



FIGUUR 6.14: STRUCTUUR FIETSSNELWEGEN VLAANDEREN 2018 MET TOEVOEGING VAN HALTES OPENBAAR VERVOER (Provincie West-Vlaanderen, Provincie Oost-Vlaanderen, Provincie Antwerpen, Provincie Vlaams-Brabant, Provincie Limburg)

Toename fietsgebruik

Op basis van het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (OVG 5.1, uitgevoerd in 2015) kan gesteld worden dat:

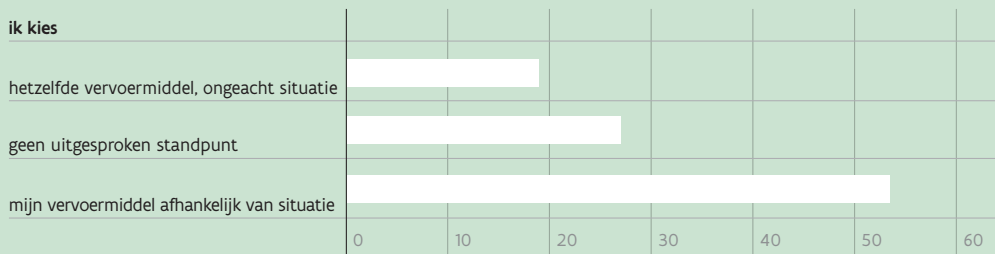
- 81% van de Vlaamse gezinnen minstens één fiets (gewone of elektrische fiets) bezit;
- Een gemiddeld gezin 2,33 fietsen heeft;
- 12% van het aantal verplaatsingen in Vlaanderen met de fiets gedaan worden;
- in het woon-werkverkeer over een afstand kleiner dan of gelijk aan 5 km 35% van de werknemers met de fiets gaat;
- 29% van de woon-schoolverplaatsingen met de fiets gebeurt;
- 28% van de Vlamingen één of meer keren per week fietst, en 17% zelfs dagelijks.

Fietsvriendelijk beleid is essentieel om de rol van de fiets in het woon-werkverkeer en het woon-schoolverkeer te versterken. De Vlaamse overheid en de Vlaamse provincies investeren in nieuwe verkeersveilige en comfortabele infrastructuur die het fietsen aangenaam maakt, en ook in nieuwe of verbeterde fietspaden langs gewestwegen, in fietstunnels en fietsbruggen en in jaagpaden. De realisatie van de fietssnelwegen in Vlaanderen past binnen het concept van het gemeente-overschrijdend netwerk van fietsinfrastructuur, het 'bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk'. In dit concept worden de belangrijkste gemeentelijke/stedelijke kernen en attractiepolen met elkaar verbonden via functionele routes. Het heeft de bedoeling over langere afstanden scholen, bedrijventerreinen, ziekenhuizen, stations en winkels met elkaar te verbinden. Dit netwerk is opgebouwd rond de fietssnelwegen en de hoofdroutes, maar heeft daarnaast ook

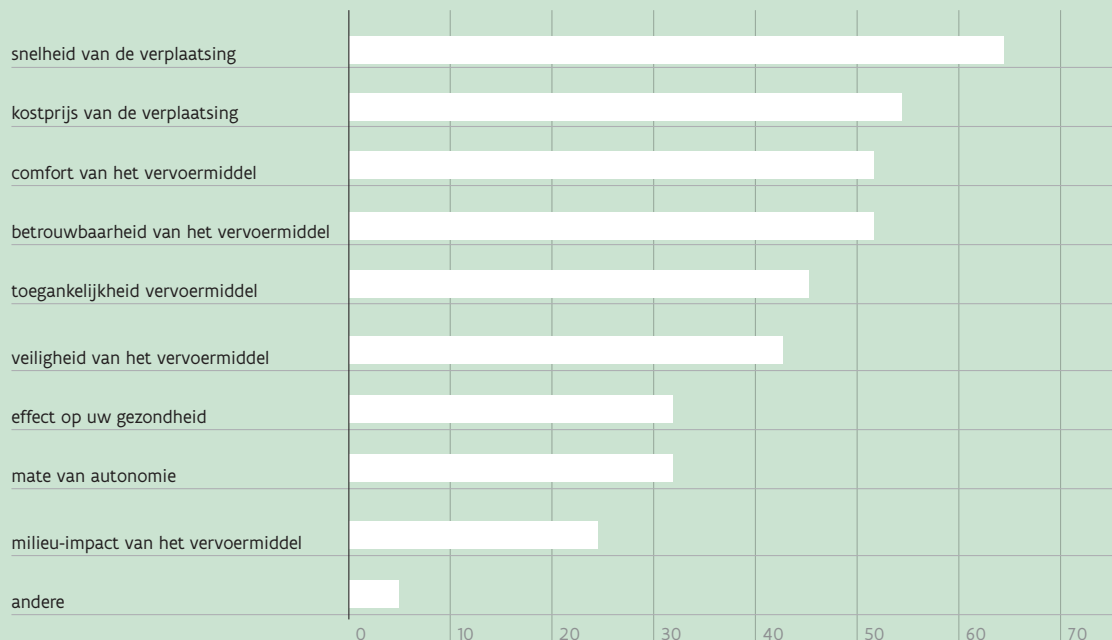
Milieuverantwoorde consumptie: monitoring kennis, attitude en gedrag

Ruim de helft van de respondenten laat de keuze van vervoermiddel afhangen van de situatie, terwijl ook bijna 20% zich steeds met hetzelfde vervoermiddel verplaatst, ongeacht de situatie. In een algemene peiling naar de elementen die de keuze voor een vervoermiddel bepalen, duidt 64% van de respondenten 'de snelheid van de verplaatsing' aan en 46%

'toegankelijkheid'. Beide aspecten worden voor een deel bepaald door ruimtelijke structuur (afstand en locatie van infrastructuur). Andere belangrijke argumenten, die veeleer te maken hebben met de algemene organisatie en verschillen per vervoermiddel zijn kostprijs (54%), comfort (51%), betrouwbaarheid (50%) en veiligheid (43%).



FIGUUR 6.15: ANTWOORD OP STELLING OVER DE KEUZE VAN VERVOERMIDDEL
(Gfk Belgium, 2018)

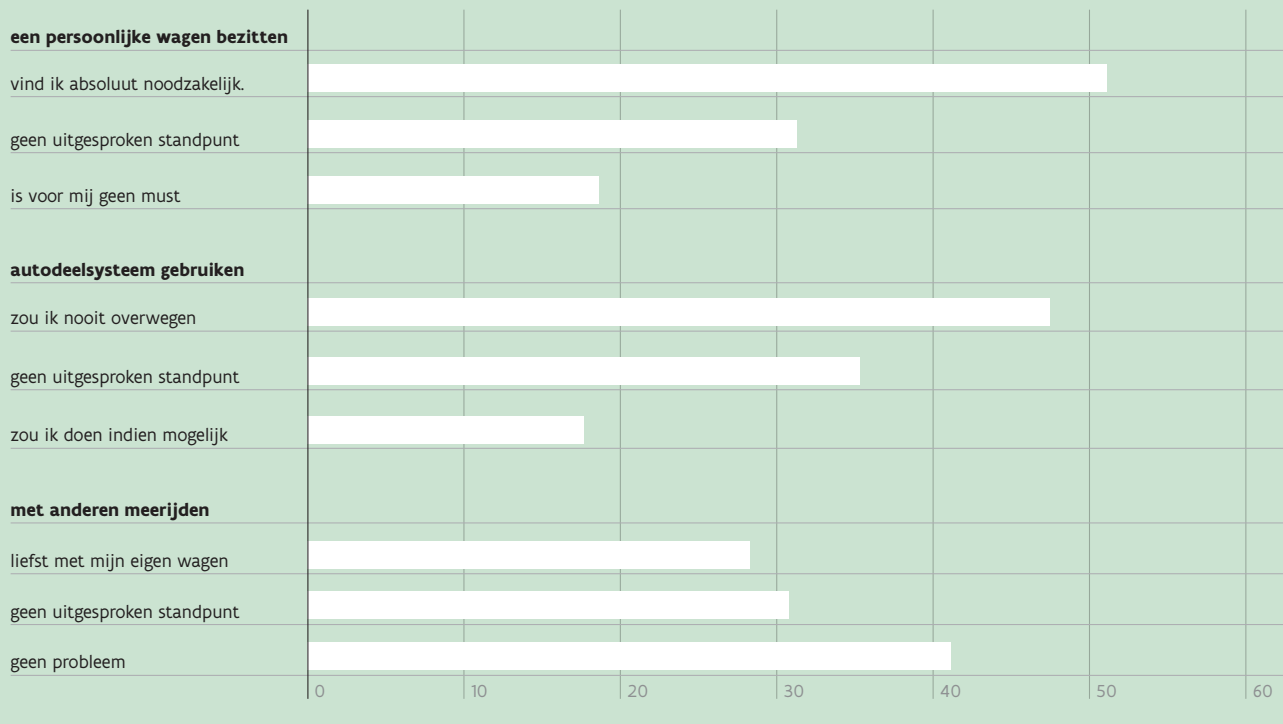


FIGUUR 6.16: ELEMENTEN DIE DE KEUZE VOOR EEN BEPAALD VERVOERMIDDEL BEPALEN
(Gfk Belgium, 2018)

Milieuverantwoorde consumptie: monitoring kennis, attitude en gedrag

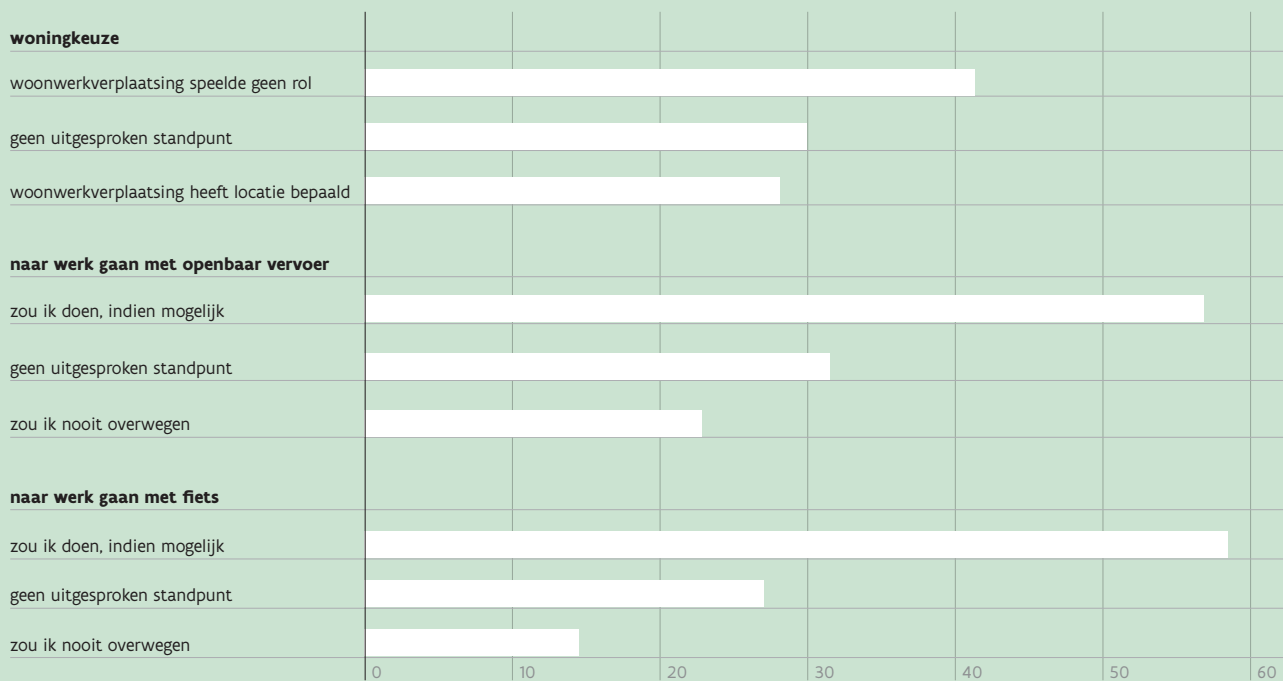
Ruim de helft van de respondenten vindt het bezit van een eigen wagen absoluut noodzakelijk en bijna de helft zal nooit overwegen gebruik te maken van een autodeelsysteem. Toch vindt 19% het bezit van een wagen geen must en zou ongeveer 17% gebruik maken

van een autodeelsysteem indien mogelijk. Ruim 40% van de respondenten is bereid om met anderen mee te rijden, en dat is beduidend meer dan zij die overwegen gebruik te maken van een autodeelsysteem.



FIGUUR 6.17: ANTWOORD OP STELLINGEN OVER AUTOBEZIT, MEERIJDEN EN AUTODELEN
(Gfk Belgium, 2018)

Op de vraag of de woon-werkverplaatsing een rol heeft gespeeld bij de woningplaatskeuze antwoordt 29% positief en 41% negatief. 22% van de bevroagden zal nooit overwegen met het openbaar vervoer de verplaatsingen naar het werk te maken en 15% zal nooit overwegen dit met de fiets te doen.



FIGUUR 6.18: ANTWOORD OP STELLINGEN OVER WONINGPLAATSKEUZE EN KEUZE VERVOERMIDDEL VOOR WOON-WERKVERPLAATSINGEN (Gfk Belgium, 2018)

bovenlokale routes die de meest logische verbindingen tussen plaatsen aangeven en alternatieve bovenlokale routes die meer rustige verbindingen verzorgen. Deze routes zijn vooral bedoeld voor afstanden van vijf tot tien kilometer en zijn complementair aan het recreatief fiets-routenetwerk (Vlaamse Overheid, 2013). Figuur 6.14 laat zien dat er via deze fietssnelwegen getracht wordt geheel Vlaanderen te ontsluiten via fietssnelwegen.

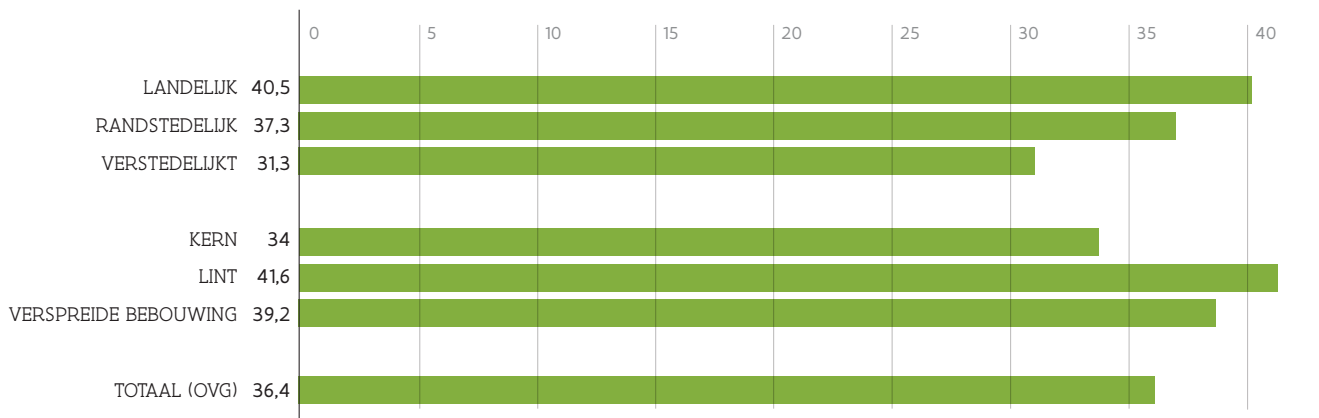
De analyse van de ligging van de fietssnelwegen toont aan dat 51% van de gerealiseerde of toekomstige kilometers fietspad zal liggen in landelijk gebied, 23% in randstedelijk en 21% in verstedelijkt gebied. Verder is er een duidelijke relatie tussen de ligging van de fietssnelwegen in Vlaanderen en de stopplaatsen van het openbaar vervoer van zowel De Lijn als de stations van de NMBS.

Afgelegde afstanden

Naast het aantal verplaatsingen is de afgelegde afstand een belangrijk gegeven. Gemiddeld legde de Vlaming de voorbije 10 jaar elke dag 36,4 km af (als we enkel reke-

ning houden met verplaatsingen van minder dan 1.000 km) (Declercq et al., 2017). Het gemiddeld aantal kilometers afgelegd per dag is beduidend lager in verstedelijkt gebied dan in landelijk gebied. Personen die wonen in linten, leggen dan weer meer afstand af dan personen die wonen in verspreide bebouwing (Figuur 6.18).

De dominantie van de auto in de Vlaamse personen-mobiliteit is nog meer uitgesproken wanneer we het aantal afgelegde kilometers als maatstaf gebruiken, in plaats van het aantal verplaatsingen. De auto en de trein worden vaker gebruikt voor verplaatsingen over lange afstand dan de overige modi. Het aandeel van de actieve vervoerswijzen (te voet en per fiets) ligt hoger in de korte-afstandscategorieën. Het comfort, de flexibiliteit en de opslagcapaciteit die de auto biedt, maakt dat deze modus bij alle afstandscategorieën een beduidende rol speelt, zelfs bij verplaatsingen van minder dan 1 km (bijvoorbeeld verplaatsingen naar de winkel). De actieve vervoerswijzen zijn vooral populair voor verplaatsingen tot 5 km, hoewel de fiets ook voor verplaatsingen tot 15 km nog een relatief hoog aandeel heeft (5,6%). Bij verplaat-



FIGUUR 6.19: GEMIDDELTE AFGELEGDE AFSTAND PER PERSOON PER DAG, GEMIDDELTE WAARDEN OP BASIS VAN DE OVG-ONDERZOEKEN 2008-2016.

(Declercq et al., 2017)

Type	Totaal	Auto	Bus	Trein	Fiets	Te voet
Landelijk	40,5	31,9	1,7	2,5	1,9	0,5
Randstedelijk	37,3	29,4	1,8	2,6	1,6	0,5
Verstedelijkt	31,3	23,2	1,7	3,3	1,4	0,7
Kern	34	26	1,7	2,8	1,6	0,6
Lint	41,6	32,6	1,7	2,9	1,9	0,5
Verspreide bebouwing	39,2	31,1	2	2,8	1,5	0,3

FIGUUR 6.20: GEMIDDELD AANTAL KM PER PERSOON PER DAG, GEMIDDELTE WAARDEN OP BASIS VAN OVG-ONDERZOEKEN 2008-2016

(Declercq et al., 2017)

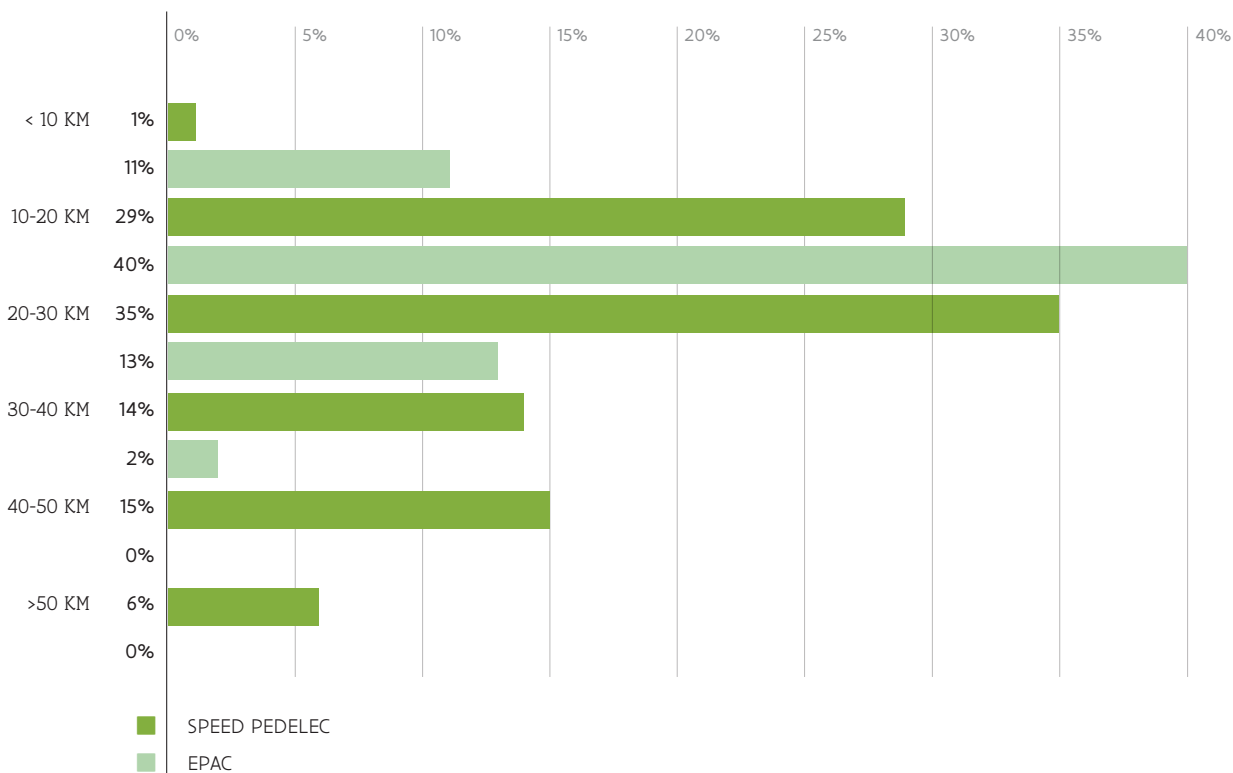
singen over een afstand vanaf 5 km wordt het vervoer per bus, tram of metro dan weer aantrekkelijker, terwijl de trein vooral vanaf een afstand van 15 km belangrijker wordt. (Declercq et al., 2017; Reumers, Declercq, Janssens, & Wets, 2017).

De impact van de ruimtelijke context wordt in deze statistieken eveneens weerspiegeld. Hoewel globaal driekwart van de afstanden met de auto worden afgelegd, liggen de verhoudingen anders in de stedelijke gebieden, alsook op de verbindingen tussen de belangrijkste grote en regionale steden, in het bijzonder diegene die in de Vlaamse Ruit zijn gelegen. In verstedelijkt gebied worden 74% van de kilometers met de wagen afgelegd, terwijl in landelijk en randstedelijk gebied 79% van de afgelegde afstand met de wagen gebeuren. In stedelijk gebied wordt de trein dan weer voor 11% van de afgelegde kilometers gebruikt, terwijl deze modus in landelijk en randstedelijk gebied slechts 7% vertegenwoordigt. Dezelfde analyse volgens de ruimtelijke categorieën van woonplaats (kernen, linten en verspreide bebouwing) vertoont een verschil in totaal afgelegde afstand. Bewoners van linten en verspreide

bebouwing leggen in totaal gemiddeld meer kilometers per dag af dan mensen die in kernen wonen, met opnieuw een duidelijke dominantie van het gebruik van de auto. Op het vlak van afgelegde afstand met de andere transportmodi buiten de auto, zijn er geen opmerkelijke verschillen vast te stellen in de verschillende ruimtelijke categorieën.

De salariswagen vreet kilometers

De dominantie van de auto in de personenmobiliteit in het algemeen en in het woon-werkverkeer in het bijzonder wordt in de hand gewerkt door tal van maatschappelijke mechanismen, waaronder de zogenaamde salariswagens, de bedrijfswagen die als onderdeel van het loonpakket ter beschikking wordt gesteld aan werknemers. Huishoudens die over een salariswagen beschikken, leggen per week 58 km meer af in het woon-werkverkeer, en 56 km meer onder de vorm van privéverplaatsingen, dan huishoudens zonder salariswagens (Kwanten, 2015; Planbureau, 2016).



FIGUUR 6.21: PENDELAFSTAND VAN DE ONDERVRAAGDEN MET KLASSIEKE ELEKTRISCHE FIETS (EPAC) EN MET SPEED PEDELECS
(Stevens G. et al., 2017)

Interstedelijk woon-werkverkeer met het openbaar vervoer

Tussen de steden speelt het openbaar vervoer, met name de trein, vooral tijdens de spitsuren een essentiële rol. Daarbij zijn er in het bijzonder op de verbindingen naar en van de hoofdstad bezettingsgraden van vaak meer dan 100%. We zien echter dat in het woonwerkverkeer de trein pas belangrijker wordt voor afstanden groter dan 25 km.

De fiets voor kortere afstanden

De actieve modi “stappen” en “(elektrisch) fietsen” zijn vooral interessant voor de verplaatsingen over een afstand tot 5 km. Maar ook tot 15 km blijft de fiets een rol spelen, waarbij het aandeel van de elektrische fiets zelfs boven dat van de gewone fiets uitkomt (Figuur 6.21) (Reumers et al., 2017). Zowat 44% van de Vlamingen zegt wekelijks de fiets te nemen voor korte afstanden, terwijl 34% zegt te voet te gaan voor korte afstanden (Agentschap Binnenlands Bestuur, 2017). In het woon-werkverkeer heeft

de fiets een betekenisvol marktaandeel van 17% op de afstanden beperkt tot 5 km en 7% op afstanden onder de 10 km. Deze bovengrens voor het nemen van de fiets voor het woon-werkverkeer zal in de toekomst hoger komen te liggen onder invloed van de opkomst van de elektrische fiets (Verhetsel, Vanelslander, & Sellekaerts, 2007).

Een bevraging in kader van een onderzoek van de KU Leuven en de VUB in opdracht van het Departement Omgeving (2017) toonde aan dat de gemiddelde pendelafstand met de elektrische fiets 15,5 km bedraagt, en 28,8 km met speed pedelecs⁵. De tijd voor een woonwerkverplaatsing met een klassieke fiets is gemiddelde 41 minuten en fietsers met een speed pedelec pendelen gemiddeld 51 minuten, terwijl de pendelaar met de wagen gemiddeld bijna een uur per dag besteed aan het woonwerkverkeer (Stevens G., Rotthier B., Roetync A., Coosemans T., & Cappelle J., 2017).

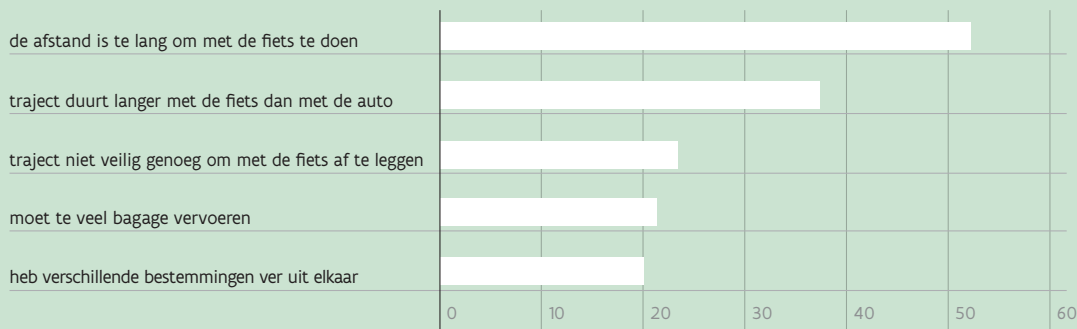
[5] Er zijn twee soorten elektrische fietsen: met ondersteuning tot 25 km/h zijnde e-bikes en met ondersteuning tot 45 km/h zijnde de speed pedelecs of snelle elektrische fietsen. Voor de speed pedelecs zijn vanaf 1 oktober 2016 nieuwe en duidelijkere regels en worden deze gecatalogeerd als bromfiets. In de praktijk hebben de meeste speed pedelecs een kruissnelheid van tussen 30 km/h en 40 km/h. (Fietsersbond, 2018)

Milieuverantwoorde consumptie: monitoring kennis, attitude en gedrag

In deze enquête is voor de verplaatsingsmotieven werk en school in één vraag gepeild naar drempels om met de fiets of het openbaar vervoer te gaan. Deze vragen zijn uitsluitend gesteld aan zij die doorgaans met de auto gaan.

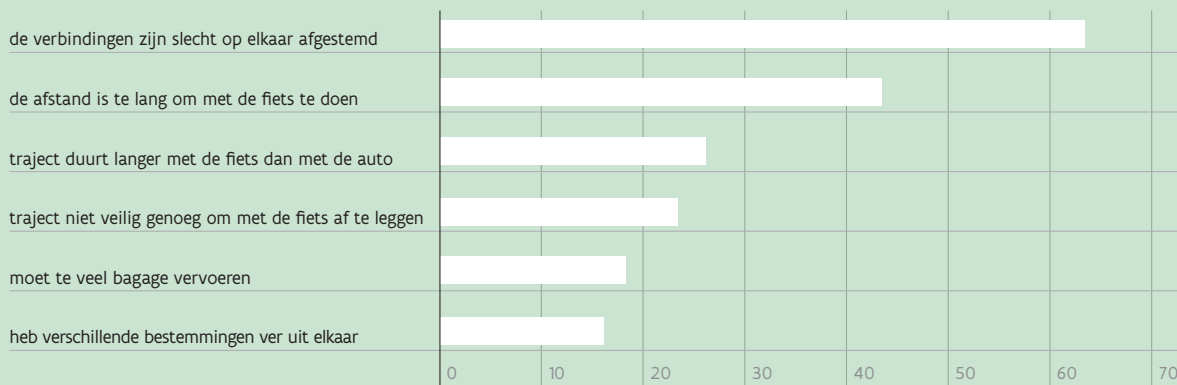
Afstand (53%) en tijd (38%) zijn de vaakst aangehaalde drempels die beletten dat respondenten de fiets nemen om naar het werk of de les te gaan. Veiligheid van het traject, bagage en meerdere ver uit elkaar gelegen bestemmingen worden ook door ongeveer 20% van de respondenten aangeduid.

De belangrijkste argumenten om met de auto en niet met het openbaar vervoer te gaan werken zijn 'slecht op elkaar afgestelde verbindingen' (63%) en 'tijd' (43%). In de enquête werd eveneens gevraagd of het bezitten van een elektrische fiets ertoe zou leiden dat de respondent vaker met de fiets zou gaan werken of boodschappen doen. De antwoorden zijn gelijk verdeeld: een derde deel van de respondenten acht die kans 'redelijk groot', 'veeleer klein' of heeft 'geen uitgesproken standpunt'.



FIGUUR 6.22: VAAKST AANGEHAALDE ELEMENTEN DIE HET OVERSCHAKELEN OP HET GEBRUIK VAN DE (ELEKTRISCHE) FIETS BELETEN VOLGENS RESPONDENTEN DIE DOORGAANS MET DE AUTO NAAR HET WERK OF DE LES GAAN.

(GfK Belgium, 2018)



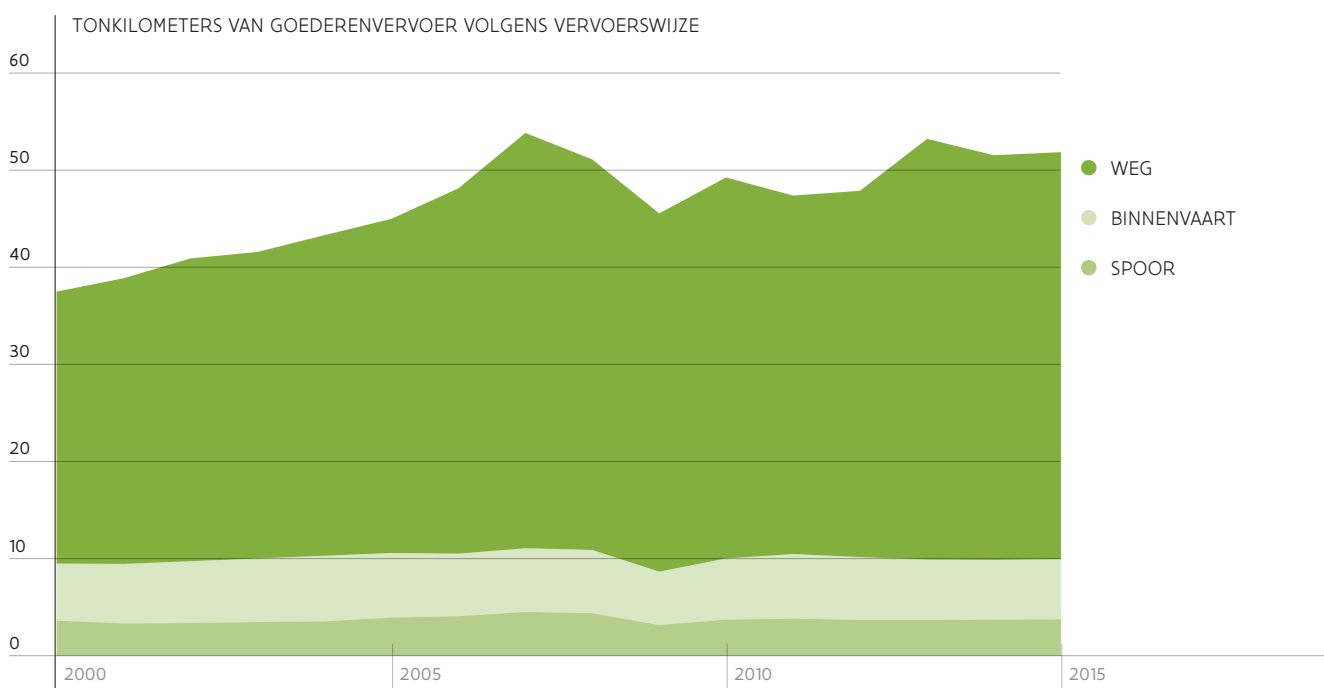
FIGUUR 6.23: VAAKST AANGEHAALDE ELEMENTEN DIE HET OVERSCHAKELEN OP HET OPENBAAR VERVOER BELETEN VOLGENS RESPONDENTEN DIE DOORGAANS MET DE AUTO NAAR HET WERK OF DE LES GAAN

(GfK Belgium, 2018)

Goederenmobiliteit: opnieuw dominantie wegvervoer

Ook in het goederenvervoer is het aandeel van het transport over de weg het grootst, met in 2015 een markt-aandeel van ongeveer 81%, tegenover 7% voor het spoor en 12% voor de binnenvaart. Omdat het wegverkeer een groot aandeel van het totale goederenvervoer vertegenwoordigt, volgt de evolutie van de totale goederenvervoerstream de trend van het goederenvervoer over de weg. Het totale goederenvervoer nam in 2015 met 1% toe t.o.v. 2014, tot 51,7 miljard tonkilometer. Dit is 38 % meer dan in 2000, maar nog steeds 4% minder dan in het piekjaar 2007.

De groei van het goederenvervoer is sterk afhankelijk van de economische activiteit. Op basis van de evolutie van de goederentransportvolumes in België, zien we rond 2008 een tijdelijke terugval door de financieel-economische crisis, die gevolgd werd door een heropleving. In 2017 bleef de jaarlijkse verwachte groei van het goederenvervoer, uitgedrukt in tonkilometers, beneden de 2,5% (Vlaamse Overheid, 2018f). Opvallend is dat transport over het water, net als de luchtvaart, de laatste jaren sneller groeit dan gemiddeld (Meersman, 2015).



FIGUUR 6.24: GEREALISEERDE TONKILOMETERS BINNEN HET GOEDERENVERVOER, VLAANDEREN 2000-2015
(Vlaamse Overheid, 2018g)

Centraliteit en nabijheid maatgevend voor bereikbaarheid

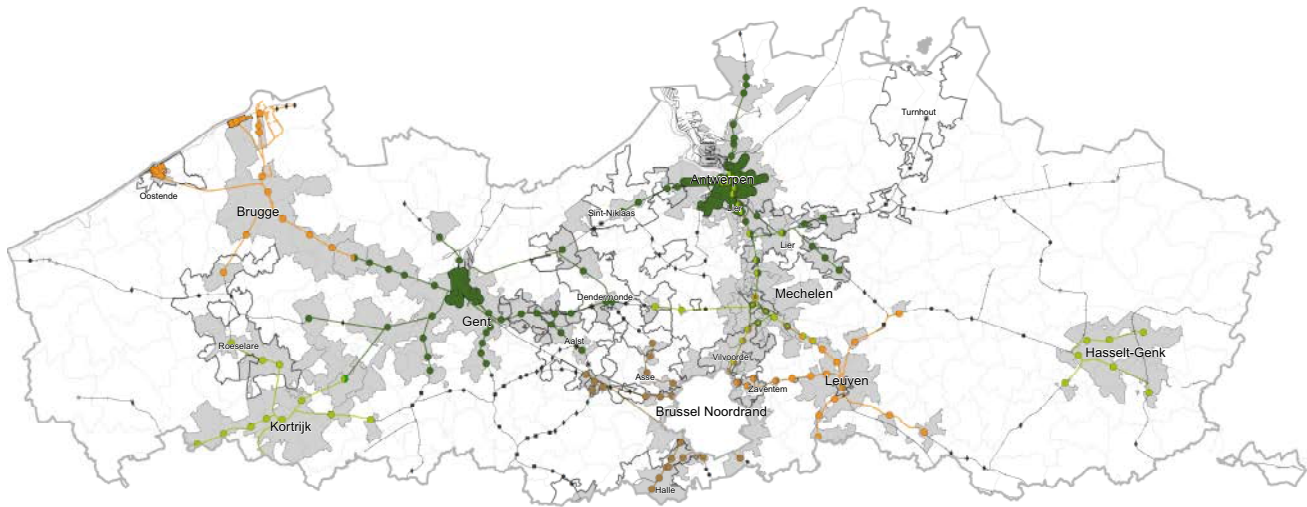
Bereikbaarheid is één van de belangrijkste vestigingscriteria voor bedrijven en gezinnen (Lievoy E. et al., 2011), zowel in een regionale als in een internationale context (Willigers, Floor, & Van Wee, 2007). De opkomst van de netwerkeconomie heeft het bereikbaarheidsaspect nog aan belang doen winnen, niet enkel via de weg, maar ook via het spoor en de waterweg.

De precieze definitie van ‘goede bereikbaarheid’ varieert naargelang van de ontwikkelde activiteiten, alsook naargelang het soort en de intensiteit van de relaties

die onderhouden worden. Volgens Geurs en Ritsema van Eck (2001) weerspiegelt bereikbaarheid “de mate waarin het vervoer- en ruimtelijk systeem mogelijk maakt dat (groepen van) personen of goederen, activiteiten of bestemmingen bereiken door middel van (een combinatie van) vervoermiddelen”.

Bepalende rol van centraliteit

Cruciaal vanuit ruimtelijk oogpunt is centraliteit (een hoge mate van nabijheid tot het verzorgingsgebied dat door de



1. TOP STEDELIJKE REGIO'S

Brussel, Antwerpen, Gent

2. STEDELIJKE REGIO'S NIVEAU 1

Leuven, Brugge.

2.a beperkter verzorgingsniveau: Mechelen, Hasselt-Genk, Kortrijk

3. STEDELIJKE REGIO'S NIVEAU 2 (OP MAX 15MIN IVT)

Aalst, Sint-Niklaas, Oostende, Roeselare

3.a beperkter verzorgingsniveau (op max 15min IVT)

Zaventem, Vilvoorde, Halle, Lier, Dendermonde, Asse.

3.b beperktere knooppuntwaarde (op max 15min IVT)

Turnhout

■ DAILY URBAN SYSTEMS

NMBS-STATION IN EEN...

* STEDELIJKE REGIO

■ OV-KNOOPPUNT

◆ VERZORGENDE STAD

☆ BEPERKTE STEDELIJKE FUNCTIE

● OVERIGE STATIONS

STEDELIJKE NETWERKEN

BRUSSEL

ANTWERPEN, GENT

LEUVEN, BRUGGE

MECHELEN, HASSELT-GENK, KORTRIJK

SPOORWEGNET



STATIONS



GEBIED BINNEN EEN STEDELIJK NETWERK ÉN OP 800M VAN EEN TRAMLIJN.

● ANTWERPEN, GENT

● BRUGGE

FIGUUR 6.25: DAILY URBAN SYSTEMS IN VLAANDEREN
(SUMResearch, 2013)

activiteit in kwestie moet worden bediend). In tweede instantie is ook de snelheid en betrouwbaarheid van de reistijd waarmee de vestigingslocatie kan worden bereikt van belang. Voor een belangrijk aandeel wordt die snelheid bepaald door de aanwezige verkeersinfrastructuur. Vanuit een beleidsperspectief gelden andere randvoorwaarden met betrekking tot het personenvervoer dan tot het goederenvervoer. In het personenvervoer is het verzekeren van de bereikbaarheid door middel van congestievrij openbaar vervoer het meest van belang. De bereikbaarheid van een locatie met betrekking tot goederenstromen wordt enerzijds bepaald door de mate waarin de locatie centraal gelegen is, maar anderzijds ook door de aanwezigheid van voor goederentransport bruikbare water- en spoorwegen.

Een goede bereikbaarheid door middel van een bepaald vervoermiddel zorgt ervoor dat het aandeel van dit vervoermiddel in de vervoerstromen belangrijker wordt. Bewoners van een locatie die goed bereikbaar is met het openbaar vervoer, zullen dus eerder gebruik maken van het openbaar vervoer. Zo is de afstand tot een halte van het openbaarvervoersnetwerk een doorslaggevende factor voor het gebruik van het openbaar vervoer. Verder is de ticketprijs, het reiscomfort, eventuele overstapmodaliteiten en de mogelijkheid om de reistijd nuttig in te vullen bepalend voor de vervoerswijzekeuze. De reistijd-factor is een verhoudingsmaat die de verhouding weergeeft tussen de tijd die men nodig heeft om een traject af te leggen met de wagen en de tijd die nodig is voor hetzelfde traject met het openbaar vervoer. Bij een gelijkaardige tijdsbesteding zal het openbaar vervoer sneller gekozen worden dan wanneer deze factor oploopt. Wanneer de verhouding 2 is, met andere woorden de verplaatsing met het openbaar vervoer duurt dubbel zo lang als met de wagen, zullen enkel zij die geen alternatief ter beschikking hebben, het openbaar vervoer nemen voor woon-werk verplaatsingen. De reistijdverplaatsingsfactor kan laag gehouden worden door het openbaar vervoer voorrang te geven of door gereserveerde rijstroken of vrijliggende beddingen te voorzien. Een reistijdverplaatsingsfactor kleiner dan 1 zal voornamelijk voorkomen langsheen de hoofdassen van snelle treinverbindingen (Van Meeteren et al., 2015).

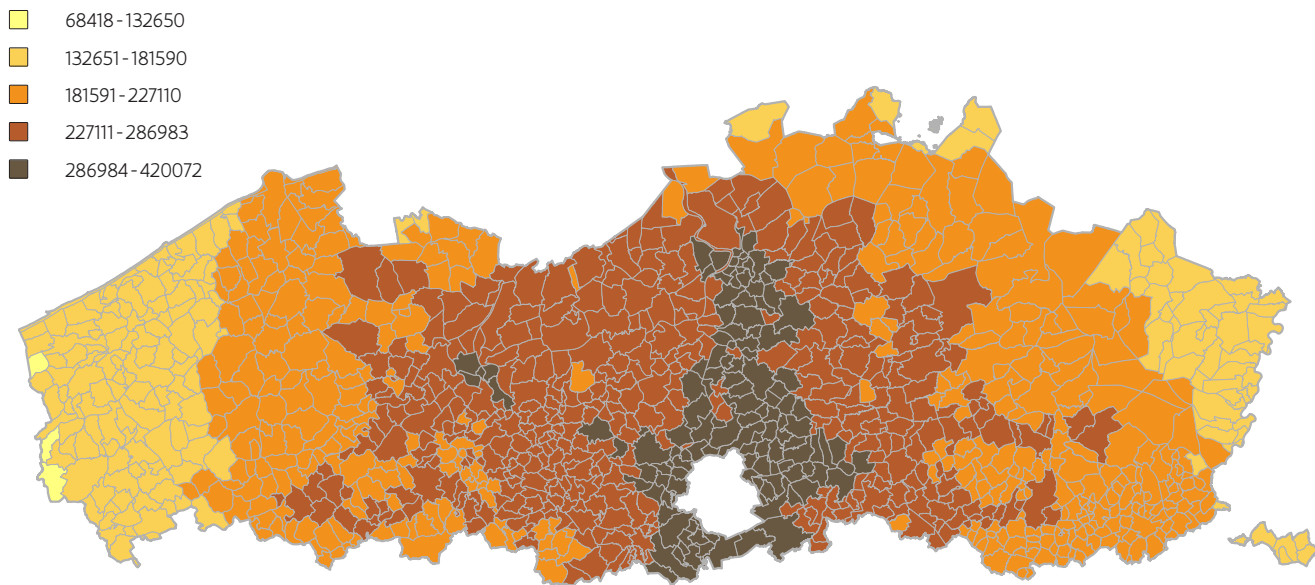
De afbakening van 'daily urban systems' of de invloedsgebieden van de stedelijke regio's volgens SUMResearch is gebaseerd op de bestaande netwerken van hoogwaardig openbaar vervoer. Hierbij wordt Vlaanderen in zones verdeeld op basis van data over verplaatsingsgedrag en verplaatsingsmogelijkheden binnen de provin-

cies. Op Figuur 6.25 is de connectiviteit per stedelijk netwerk aangegeven. De reistijd vanuit een centraal station vormt de basis voor de afbakening van een coherent stedelijk gebied. De gebieden binnen de grijze zones, de daily urban systems, liggen dus binnen een stedelijke regio met optimale bereikbaarheidswaarden en zijn verbonden met alle andere zones binnen hun eigen stedelijke regio op maximaal 40 minuten reistijd (naar analogie met de gemiddelde verplaatsingstijd). Opmerkelijk is dat de stedelijke systemen niet noodzakelijk bestaan uit een aaneengesloten gebied en dat er veel overlap is tussen de stedelijke regio's in Vlaanderen waardoor een station als knooppunt kan fungeren voor meerdere stedelijke systemen (SUMResearch, 2013).

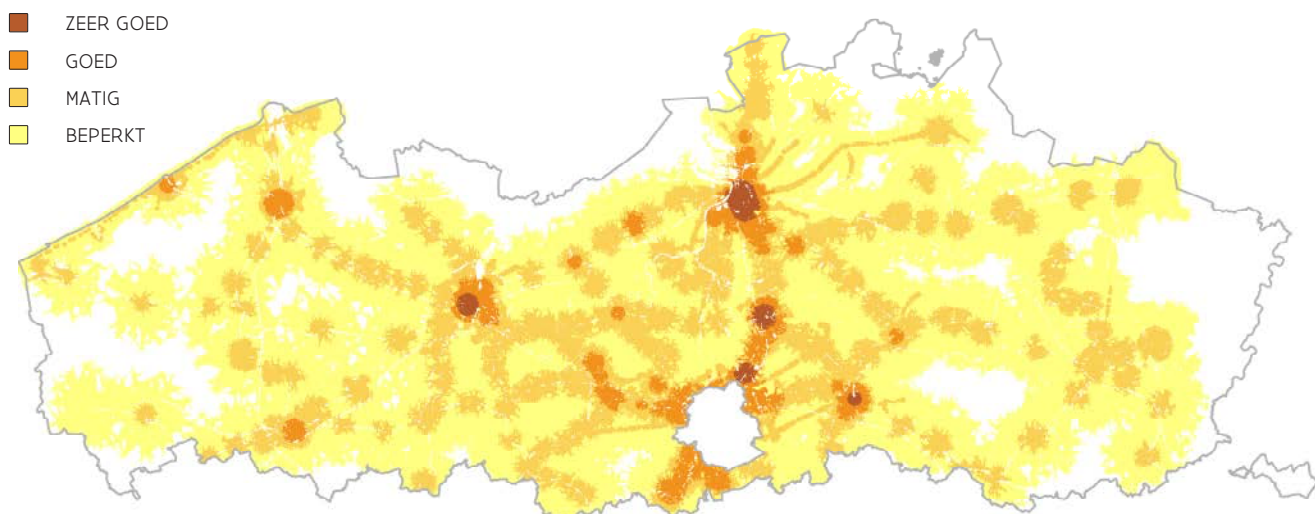
Vanuit het perspectief van een bedrijf wordt centraliteit bepaald door de ruimtelijke structuur van de arbeidsmarkt, en door de ruimtelijke distributie van klanten en leveranciers. In het meest centrale gedeelte van Vlaanderen, dat grosso modo bestaat uit de ruime Brusselse metropolitane regio en de as Antwerpen-Brussel, is de bereikbaarheid van de arbeidsmarkt optimaal, zowel vanuit het standpunt van een bedrijf op zoek naar werknemers, als vanuit het standpunt van een werkzoekende. De bereikbaarheid die door deze geografische centraliteit wordt verzekerd, wordt bovendien nog eens ondersteund door een uitgebouwd netwerk van zowel wegen als openbaar-vervoer-assen. Figuur 6.26 geeft een overzicht van deze centraliteit in termen van aantal jobs weer, waarbij met een afstandsverval gewerkt is: verder gelegen jobs tellen voor minder dan een eenheid mee. Hierop is te zien dat voornamelijk de Brusselse rand als de as Antwerpen-Brussel het hoogste aantal potentieel bereikbare jobs kent.

Knooppuntwaarde

In opdracht van Ruimte Vlaanderen bracht VITO (Verachtert et al., 2016) de knooppuntwaarde van elke hectare (afgebakend volgens een gebied dekkend raster) in Vlaanderen in kaart. Het berekende daarvoor de zogenaamde SNAMUTS-indicatoren (Spatial Network Analysis for Multimodal Urban Transport Systems) voor alle knopen op het Vlaamse en Brusselse gedeelte van de spoorwegnetten van de NMBS, het netwerk van De Lijn (A-bushaltes en tram) en het netwerk van de MIVB ((snel-)trams en (pre-)metro). In de berekening werden betrokken: de verschillende kwaliteiten van het collectief vervoer, via aspecten als frequentie, snelheid, capaciteit, en directheid van het openbaar vervoeraanbod, alsook de bedieningsgraad van inwoners en werkplekken, en de dichtheid van het



FIGUUR 6.26: AANTAL POTENTIEEL PER AUTO BEREIKBARE JOBS IN VLAANDEREN
(Vandenbulcke G., Steenberghen T., enThomas I., 2007)



FIGUUR 6.27: RUIMTELIJKE VARIATIE VAN KNOOPPUNTWAARDEN IN VLAANDEREN
(Engelen G., 2016)



fiets- en wandelnetwerk. De knooppuntwaarde van een gemeente wordt bijgevolg bepaald door de mate waarin deze verbonden is met andere gemeenten via het hoogwaardig openbaarvervoersnetwerk waarvan sprake, door de aanwezige infrastructuur, de positie van de aanwezige stations of haltes in het netwerk, en de reistijd tot andere grote steden. De zogenaamde 'SNAMUTS composite-indicator' is de gewogen som van de zes indicatoren en synthetiseert alle kwaliteiten van een knoop in één

waarde. De oefening bestond er vervolgens uit om per knoop te berekenen welke locaties in Vlaanderen binnen aanvaardbare reistijden bereikbaar zijn met de fiets of te voet. De kaart die eruit voortkomt is weergegeven in Figuur 6.27. De structuur van het spoorwegnetwerk in Vlaanderen is duidelijk herkenbaar, met hoge knooppuntwaarden voor de grotere steden Brussel, Antwerpen, Gent, Brugge, Leuven en Mechelen en minder hoge waarden voor de overige steden en kleinere stations op de lijnen

tussen de grote steden. Er zijn ook grote delen van Vlaanderen met lagere knooppuntwaarden, zoals het oosten van Limburg, het westen van West-Vlaanderen, quasi de hele noordelijke rand van Vlaanderen, het Hageland, Haspengouw en het zuiden van de Antwerpse Kempen (Engelen G., 2016).

Congestie op de snelwegen

Naast centraliteit is ook snelheid of de reistijd een belangrijk bepalend aspect van bereikbaarheid. De toenemende drukte, vooral op het wegennet, en in eerste instantie tijdens de spitsuren, heeft ervoor gezorgd dat de reistijd, en de voorspelbaarheid van deze reistijd, op een aantal hoofdtrajecten de laatste jaren is afgenomen. Globaal genomen heeft dit geleid tot een relatieve afname van de bereikbaarheid van op de auto en het wegvervoer gerichte locaties.

Figuur 6.28 geeft een overzicht van de drukte van het autoverkeer op de Vlaamse snelwegen. De zwaarst belaste wegen in Vlaanderen zijn de R1 (Antwerpse ring) en de R0 (Brusselse ring), maar ook het ruimere netwerk van snelwegen en wegen met een bovenlokale verbindende functie in het centrale deel van Vlaanderen worden gekenmerkt door dagelijkse congestie.

Van 2012 tot 2016 is de filezwaarte in Vlaanderen toege-

nomen met 24% ('s ochtends) tot 62% ('s avonds). Zowat 6% van het totaal aantal gepresteerde voertuiguren was de voorbije jaren te wijten aan congestie op de snelwegen. In 2016 steeg dit verder tot gemiddeld 8,2%, hoewel er belangrijke regionale verschillen kunnen worden waargenomen. Ondanks de congestieproblematiek blijven de economische poorten relatief goed ontsloten en behoorlijk vlot bereikbaar (Vlaams Verkeerscentrum, 2016).

Vervoersarmoede als gevolg/oorzaak van slechte bereikbaarheid

De toegang tot mobiliteit is voor sommige groepen van de samenleving maar ook voor sommige locaties binnen Vlaanderen ongelijk verdeeld. De mate waarin iemand zich kan verplaatsen hangt onder andere af van de beschikbaarheid van een auto en een rijbewijs, de verkeersveiligheid en de beschikbaarheid van een geschikt aanbod van het openbaar vervoer. De efficiëntie van de regeling van het openbaar vervoer, de kostprijs, de kwaliteit van de infrastructuur, de toegankelijkheid,... bepalen of het verplaatsingssysteem werkt of niet. Vervoersproblemen hebben een grote invloed op het leven van mensen. Het beïnvloedt de kansen op werk, op gezondheidszorg, op een schoolloopbaan of kortweg de deelname aan de samenleving (Mobiel 21, 2015).



FIGUUR 6.28: VERKEERSVOLUME: GEMIDDELD AANTAL VOERTUIGEN PER WEGSEGMENT OP WERKDAGEN TIJDENS SCHOOLDAGEN, 2017 (Vlaams Verkeerscentrum, 2017)

Impact van het verkeer op de ruimte: toenemend ruimtebeslag, onveiligheid, leefbaarheidsproblemen en milieuoverlast

Onder impact van het verkeer op ruimte situeren we de diverse ongewenste effecten op de omgeving en de verkeersleefbaarheid, waaronder het leefmilieu (lucht-kwaliteit, uitstoot van broeikasgassen of geluidshinder), de verkeersveiligheid, gezondheid en sociale samenhang.

Ruimtebeslag en ruimtelijke voetafdruk van infrastructuur

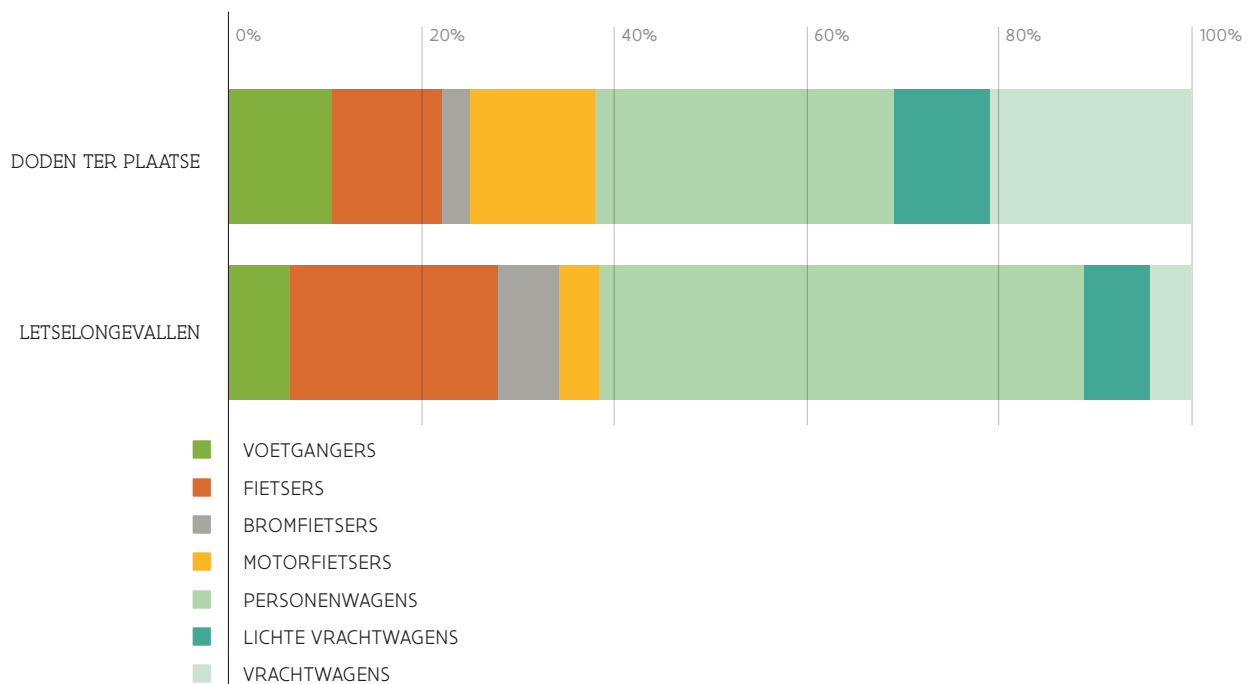
Vandaag wordt ongeveer 74.000 ha van het Vlaamse grondgebied ingenomen door wegen, spoorwegen, waterwegen en luchthavens, wat neerkomt op 5,5 % van de totale oppervlakte (Vlaamse Milieumaatschappij, 2017). Binnen het totale ruimtebeslag in Vlaanderen heeft transportinfrastructuur (wegen en spoorwegen) een aandeel van 18%. In 2015 bestond het patrimonium van het Agentschap Wegen & Verkeer uit 6.964 km gewest- en autosnelwegen, 64.564 km gemeentewegen (verhard en niet-verhard) en 7.611 km fietspaden langs gewestwegen (ongeacht de kwaliteit of veiligheid van de fietspaden) (Agentschap Wegen en Verkeer, 2015). De Vlaamse bevaarbare kanalen en rivieren die gebruikt worden voor de handelsvaart hebben een gezamenlijke lengte van 1.056 km, en er zijn in Vlaanderen 1.811 km spoorwegen (Mobiliteitsraad, 2014).

Wat de omvang van weg- en spoorweginfrastructuur per hoofd van de bevolking betreft, beschikt Vlaanderen per inwoner over 96 m² weginfrastructuur, 25 m² parkeerterrein, 17 m² spoorweginfrastructuur, en 2 m² fietsinfrastructuur, of een totaal ruimtebeslag van 140 m² per persoon (Coppens et al., 2014).

Verkeersveiligheid

Hoewel de ongevallencijfers in Vlaanderen niet bijster goed zijn in Europees perspectief, blijft het jaarlijks aantal dodelijke verkeersslachtoffers wel dalen. Het aantal gewonden, dat een veelvoud bedraagt van het aantal doden, daalt echter gevoelig minder snel. Het aantal letselongevallen daalde in de periode 2016 -2017 met 6,9% (-1.722), het aantal gewonden daalde eveneens met 6,9% (-2.179) en het aantal doden ter plaatse met 9,8% (-24). Het aantal letselongevallen waarbij een vrachtwagen betrokken was, is het enige cijfer dat steeg tussen 2016 en 2017 (+1,8%) (VIAS Institute, 2018).

De verdeling van de ongevallen in het jaar 2017 volgens het type weggebruiker laat zien dat de meeste letselongevallen gebeuren met personenwagens en fietsers, maar de meeste ongevallen met dodelijke afloop gebeuren met

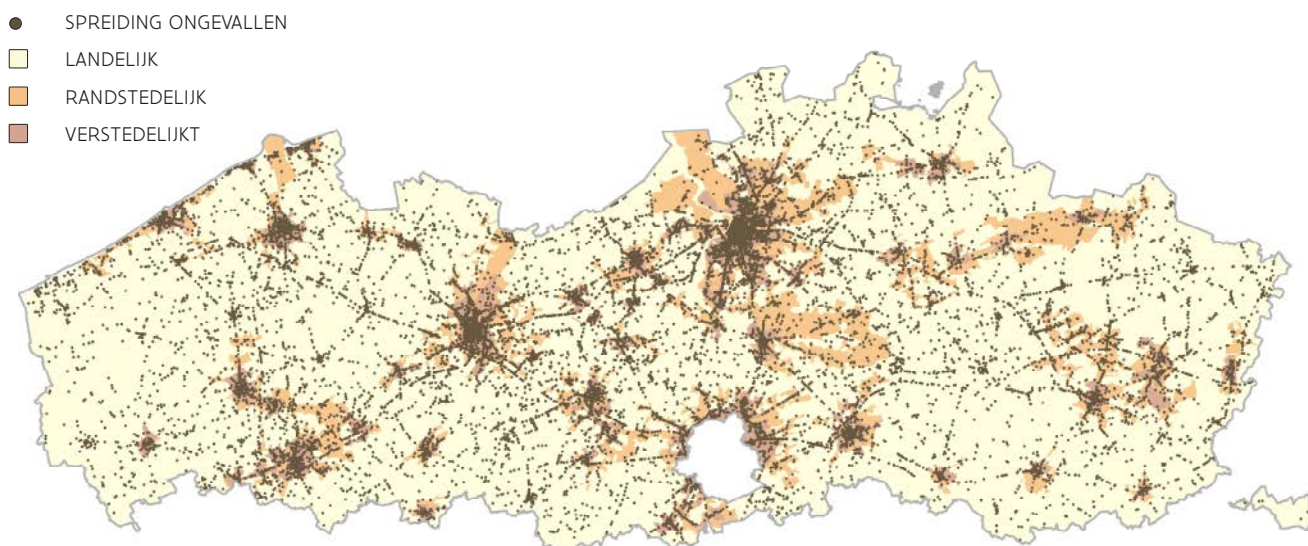


FIGUUR 6.29: GEREGISTREERDE LETSELONGEVALLLEN EN DODEN VLAAMS GEWEST NAAR WEGGEBRUIKER 2017 (VIAS Institute, 2017)

	Inwonersaantal	Gewonden		Doden		Gewonden en doden		Totaal
Landelijk	2.451.488 (39,1%)	7.020	35%	100	57%	41	64%	7.161 (35%)
Randstedelijk	1.256.670 (20%)	3.954	20%	32	18%	13	20%	3.999 (20%)
Verstedelijkt	2.569.813 (40,9%)	8.981	45%	43	25%	10	16%	9.034 (45%)
Totaal		19.955		175		64		20.194

FIGUUR 6.30: SPREIDING VAN HET AANTAL ONGEVALLen, MET GEWONDEN, DODEN EN ZOWEL GEWONDEN ALS DODEN IN 2011 (WAARVAN LOCATIE GEGEVEN)

(gegevens Federale Politie)



FIGUUR 6.31: KAART MET DE SPREIDING VAN HET AANTAL ONGEVALLen, MET GEWONDEN, DODEN EN GEWONDEN EN DODEN IN 2011

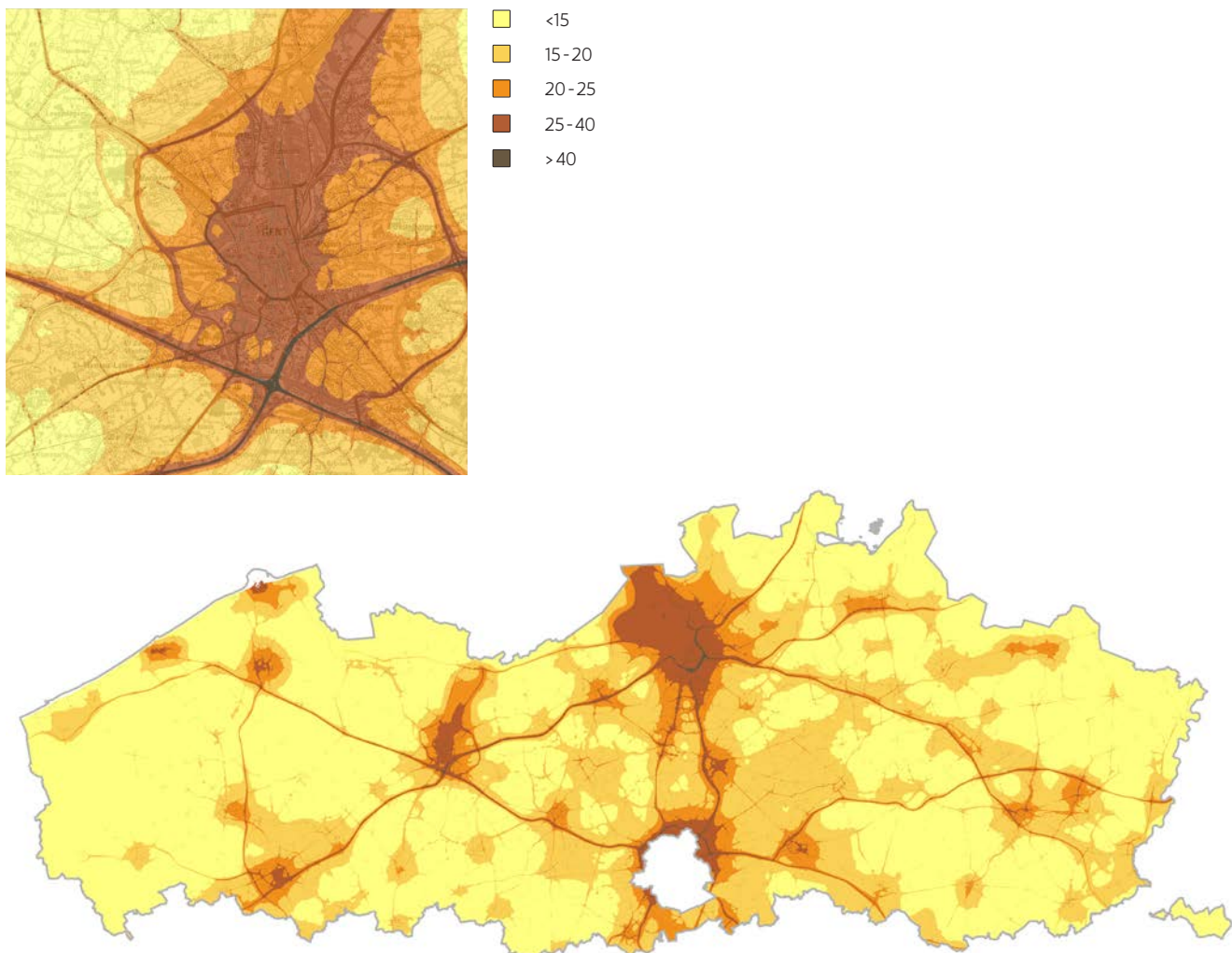
(gegevens Federale Politie)

personenwagens en met vrachtwagens. De meeste ongevallen vonden in 2011 plaats in verstedelijkt gebied (45%), gevolgd door landelijk (35%) en randstedelijk gebied (16%) (Figuur 6.30). Maar de meeste dodelijke slachtoffers vielen in landelijk gebied; 57% van de dodelijke slachtoffers en 64% doden en gewonden. De grootste concentratie van slachtoffers doet zich voor in binnenstedelijke centra, op uitvalswegen en op snelwegen.

Luchtkwaliteit

Het verkeer is verantwoordelijk voor de uitstoot van verschillende schadelijke stoffen. Op basis van het RIO-IFDM-OSPM-model (Lefebvre, Degrawe, Beckx, & Dhont, 2012) berekende VITO in opdracht van de Vlaamse

Milieumaatschappij de variatie van NO2 (stikstofdioxide) en BC (Black Carbon of zwarte koolstof) in Vlaanderen, tot op straatniveau. Figuur 6.32 toont de zones met verschillende NO2-concentraties in Vlaanderen en een zoom op Gent. Steden als Antwerpen, Gent en Brussel springen in het oog, maar evengoed steden als Leuven, Brugge, Oostende of Kortrijk. De haven van Zeebrugge of Antwerpen zijn eveneens af te bakken op de figuur. De belangrijkste verkeersassen E17, E19 en E40 zijn verder ook duidelijk af te lezen op de kaart. De modelleringsmethode houdt rekening met de straatconfiguratie. De omgeving waarin de verkeersemisies terechtkomen, bepaalt in belangrijke mate de waargenomen concentraties. Zo belemmert een aaneengesloten gebouwenwand



FIGUUR 6.32: JAARGEMIDDELTE NO₂-CONCENTRATIES IN µ/m³
(VMM, 2016)



de luchtcirculatie, waardoor de luchtverontreiniging in zogenaamde 'street canyons'⁶ blijft hangen, en waardoor de omwonenden blootgesteld worden aan hoge concentraties. Schermen zorgen voor opstuwning en meer turbulenties, waardoor de concentraties achter de schermen dalen. Ook de afstand tot de bron is belangrijk: hoe verder van de bron, hoe lager de concentraties.

De impact van mobiliteit op de luchtkwaliteit krijgt ook steeds meer maatschappelijke aandacht. Burgerinitiatieven of burgerparticipatie hebben veel succes bij het brede publiek. Een voorbeeld is 'Curieuzeneuzen', dat de luchtkwaliteit in Vlaanderen in kaart trachtte te brengen met behulp van 'wetenschappelijke' medewerking van burgers.

Geluidshinder

Verkeerslawaaï heeft een impact op onze gezondheid. Het veroorzaakt slaapproblemen en concentratiestoornissen, en kan leiden tot stress, verhoogde bloeddruk en cardiovasculaire aandoeningen (Babisch, 2006). Hinder door verkeerslawaaï is voor een deel persoonlijk, want niet iedereen is even gevoelig voor geluid. Bovendien hangt de tolerantie ook af van de aard van het geluid. Over het algemeen wordt geluid afkomstig van spoorverkeer als minder hinderlijk gepercipieerd dan bijvoorbeeld geluid afkomstig van weg of -luchtverkeer.

Het Departement Omgeving maakte, in uitvoering van de Europese richtlijn Omgevingslawaaï, geluidskaarten op

[6] Relatief smalle straten geflankeerd door relatief hoge bebouwing, waarin vervuilde lucht blijft hangen.



FIGUUR 6.33: STRATEGISCHE GELUIDBELASTINGSKAARTEN (OP BASIS VAN LDEN)
(Departement LNE 2011)



basis van de veelgebruikte indicator Lden⁷ voor Brugge, Antwerpen en Gent, voor de belangrijkste (spoor)wegen en voor de belangrijkste luchthavens.

Gebieden in de directe omgeving van de belangrijkste verkeersassen ondervinden uiteraard het meeste geluidshinder. Vlaanderen heeft een zeer dicht wegennet en spoornetwerk. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de mogelijke geluidshinder veroorzaakt door deze bronnen over het hele grondgebied waarneembaar is. Door de karteringsmethode zijn grote delen van Vlaanderen, vooral landelijke gebieden, maar ook kleinere stadskernen niet zichtbaar op de kaart (blanco zones in Figuur 6.33). Mogelijk is er daar ook geluidshinder hoger dan 55 dB. In de stadskernen van Brugge, Antwerpen en Gent, die wel gekarteerd werden, valt het grote verschil in geluidshinder op tussen de hinder aan de kant van de weg en de hinder binnen de bouwblokken, zoals in de achterliggende tuinen. Vermoedelijk komen gelijkaardige fenomenen ook voor in de niet gekarteerde stadskernen. Geluidshinder in publieke ruimte zijn evenmin gekarteerd, terwijl toegang tot kwalitatief groen, en dan voornamelijk in steden, een belangrijke indicator is voor de gezondheid.

Bij de randstedelijke gebieden met hoge niveaus van geluidshinder tekenen de zeehavens van Zeebrugge, Gent en Antwerpen en de luchthaven Zaventem zich duidelijk af. Voorgaande modelgebaseerde bevindingen komen grotendeels overeen met de resultaten van bevestigingen over geluidshinder (M.A.S. Research, 2013). Het merendeel

van de geluidshinder door verkeer en vervoer situeert zich volgens deze bevestigingen voornamelijk in en rond de steden (waaronder Antwerpen, Gent en Hasselt) en langs belangrijke wegen (zoals de R0, E314, ...). Er blijkt tevens sprake te zijn van relatief sterke geluidshinder in de noord- en oostrand rond Brussel, in de omgeving van de luchthaven en de zeehaven van Oostende, en de haven en de luchthaven van Antwerpen. Respondenten in de provincie Limburg ondervinden geluidshinder door verkeer zonder dat er sprake is van één of meer duidelijke kernen. Uit de bevestiging komen echter nog andere gebieden naar voor die zich minder duidelijk aftekenen in de berekeningen. Zo zijn er opvallend veel 'tamelijk', 'ernstig' en 'extreem' gehinderden door het geluid van verkeer in de driehoek Brussel–Mechelen–Leuven, langs de as Roeselare–Kortrijk en langs de as Aalst–Sint-Niklaas. In gebieden waar zeer frequent hinder voorkomt, bleek dit ook in de voorbije jaren al het geval te zijn.

Energieverbruik mobiliteit

De niveaus van energieverbruik door mobiliteit, vereenvoudigd tot enkel de woon-werkverplaatsingen, vertonen een duidelijke ruimtelijke variatie. In grote steden zijn de woon-werkafstanden kleiner en zijn voetgangers of gebruikers van openbaar vervoer meer aanwezig, waardoor de energieconsumptie door mobiliteit er lager ligt. In streken met een doorgedreven ruimtelijke mix van wonen en werken is er in het algemeen een lager energiever-

[7] Lden – Geluidsindicator Richtlijn omgevingslawaai – gelijkwaardig niveau voor dag, avond en nacht. Het gaat hier om een gewogen equivalent geluidsniveau over 24 uur

bruik. In landelijke gebieden met een beperkte werkgelegenheid zijn er in de omgeving van opritten van het autosnelwegnet toenemende energieniveaus door het

geïnduceerd pendelverkeer richting de steden met werkgelegenheid (Boussauw K., Lauwers D., & Witlox F., 2008).

Impact van ruimtelijke structuur op mobiliteit: meer plannen voor minder mobiliteitsproblemen

De distributie van activiteiten en infrastructuren doorheen de ruimte bepaalt in belangrijke mate de vraag naar en de totstandkoming van de vervoersstromen. Het ruimtelijk beleid stelt zich tot doel om deze ruimtelijke distributie mee te sturen, en heeft daardoor onrechtstreeks een invloed op de afgelegde afstanden, de verdeling van de vervoerswijzekeuze, het interactiepotentieel, en de negatieve effecten van het verkeer.

De ruimtelijke structuur van Vlaanderen wordt gekenmerkt door een ver doorgedreven verharding en versnippering, waarbij veel ruimte aan een relatief lage dichtheid ingenomen wordt. Typisch voor Vlaanderen is het ruimtelijke patroon van lintbebouwing en het gebrek aan geconcentreerde woonkernen en bedrijvenszones en het verspreide aanbod van voorzieningen. Verstedelijking van het landschap of disperse stedelijke ontwikkeling (urban sprawl) gaat gepaard met hogere transportkosten en langere reistijden voor pendelaars, een grotere vraag naar transport, meer gebruik van de auto, hogere congestiekosten en een duurder infrastructuur voor openbaar vervoer (Vlaamse Milieumaatschappij, 2017). Deze grensverving tussen stad en platteland in Vlaanderen legt aanzienlijke beperkingen op voor duurzame vormen van mobiliteit. Suburbanisatie creëert immers een sterke auto-afhankelijkheid door de grote spreiding van herkomst- en bestemmingslocaties in dagelijkse verplaatsingspatronen. Voorbeelden van vormen van ruimtelijk beleid met een impact op de mobiliteit zijn de doelgerichte ontwikkeling en verdichting rond knooppunten van het openbaar vervoer (ook wel 'Transit Oriented Development' of TOD genoemd), het verhogen (of verlagen) van de capaciteit van snelwegsystemen of de sturing van het aanbod, de locatie en de tarifiering van parkeervoorzieningen. Steden kunnen auto-ontradende elementen zoals verkeerscirculatieplannen, voetgangerszones of zone 30 invoeren, fietsgebruik stimuleren door onder andere het ontwikkelen van fietsinfrastructuur ('bicycle Oriented Development'), stedelijke ontwikkelingen bijsturen via lage parkeernormen of erfinrichting van het openbaar domein (woonerven of schoolerven,...).

Het knoop-plaatsmodel in Vlaanderen

Het aansluiten van stedelijke en randstedelijke ontwikkelingsprojecten op knooppunten en haltes op assen van hoogwaardig openbaar vervoer is één van de meest geciteerde stedenbouwkundige strategieën die gericht zijn op een minder auto-afhankelijke en in het algemeen meer duurzame vorm van verstedelijking. In de Angelsaksische wereld en in de wetenschappelijke literatuur staat dit principe bekend als 'Transit Oriented Development' (TOD). Dit concept verwierf pas in de jaren 1990 bekendheid in planningsmiddens, en werd toen voornamelijk in Noord-Amerika als vooruitstrevend beschouwd (Calthorpe, 1993). Toch doet het in een Europese context sterk denken aan de manier waarop het 19e- en vroeg-20ste-eeuwse spoorwegnet de ontwikkeling van stadswijken, stadjes en dorpen op een organische manier heeft gestuurd. In België werden de ontwikkelings- en verstedelijkingskansen van een bepaald gebied zeker tot de Tweede Wereldoorlog in sterke mate bepaald door de aan- of afwezigheid van een spoorwegstation.

Maar ook de moderne variant van TOD kennen we in Europa al veel langer. Die variant legt sterker de nadruk op het planmatige aspect, op (voor)stedelijke ontwikkeling, op lichte spoorweginfrastructuur voor sneltrams en metro's veeleer dan zware treininfrastructuur, op een sturende rol bij de overheid en op duurzame ontwikkeling als centrale doelstelling. Beroemde voorbeelden van de toepassing van TOD avant la lettre als planningsinstrument zijn het vingerplan voor Kopenhagen (1947) of de zogenaamde 'tunnelbaneförstäder' uit het uitbreidingsplan voor Stockholm (1952), maar ook de gelijktijdige ontwikkeling van de 'villes nouvelles' rondom Parijs en het Parijse voorstedelijke spoorwegnetwerk RER.

Het begrip bereikbaarheid staat in de context van TOD synoniem met het interactiepotentieel, dat gerealiseerd wordt door een combinatie van ruimtelijke nabijheid en snelheid. Waar mobiliteitsbeleid voordien de nadruk legde op het aspect snelheid of reistijd, verschuift de aandacht vandaag dus mogelijk weer in de richting van het aspect nabijheid. Het creëren van nabijheid staat hier gelijk aan het verkorten van de fysieke afstand, bijvoorbeeld door middel van compacte ruimtelijke ontwikkeling onder-

steund door het bundelen van verplaatsingen. Het knooppaatsmodel is gebaseerd op het vermeende bivalente karakter van stations: het zijn zowel knopen in een vervoersnetwerk als plaatsen in een stedelijke omgeving (Bertolini, 1999). Deze typering van knooppunten van openbaar vervoer werd door Bertolini geïntroduceerd in het kader van een uitgebreide gevalstudie van de herontwikkeling van stationslocaties in diverse Europese landen in de jaren '90. De meeste treinstations in Vlaanderen vertonen over het algemeen een duidelijke balans tussen de knooppunt- en plaatswaardes. Verder scoren de Brusselse knooppunten beduidend hoger op beide dimensies dan deze in het Vlaams Gewest. Bovendien waaiert de verdeling sterk uit naarmate de plaatswaarde toeneemt. De meest zichtbare vorm van TOD in Vlaanderen zijn ontegensprekelijk de diverse ontwikkelingsprojecten binnen de verschillende stationsomgevingen. Voorbeelden zijn de stations van de grote en regionale steden, zoals Antwerpen, Gent, Leuven, Mechelen, Brugge en Hasselt, gevolgd door stations binnen kleinere Vlaamse steden. Deze projecten omvatten doorgaans een combinatie van

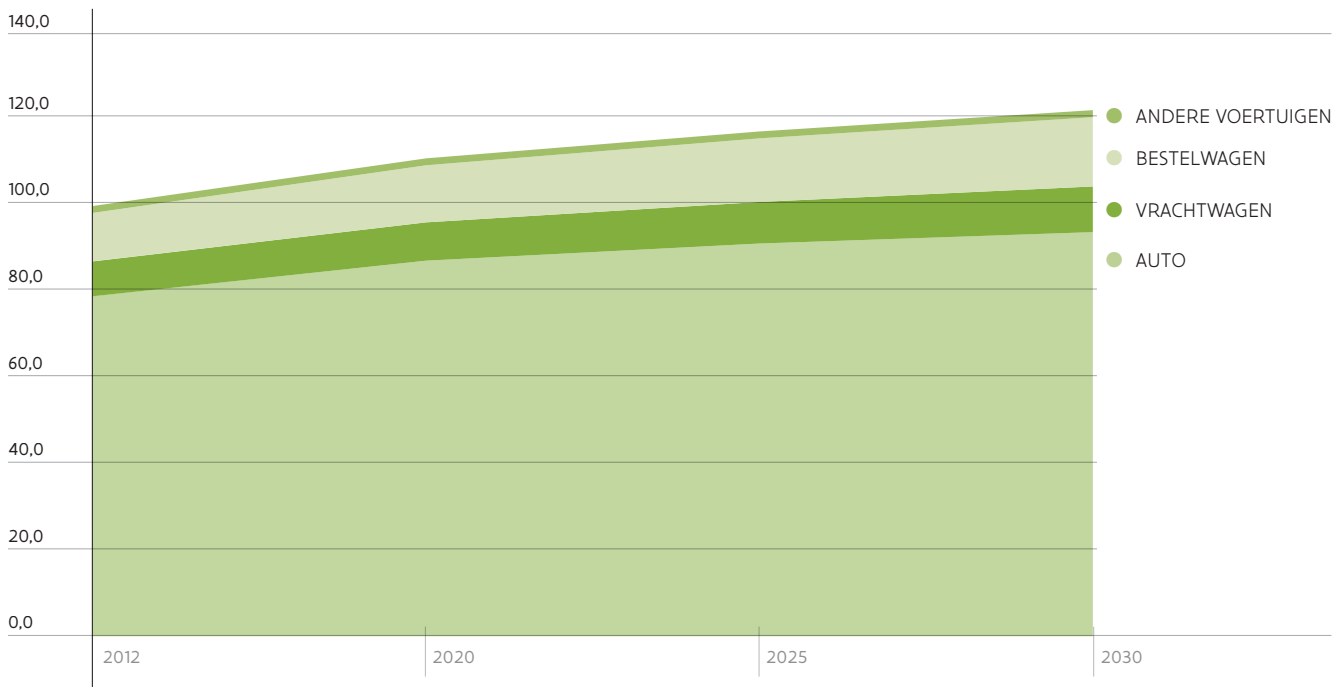
kantoren, publieke functies en woongelegenheid. Doordat ze economische dynamiek aantrekken, verhogen ze de aantrekkingskracht van het station en zijn ze wellicht gedeeltelijk verantwoordelijk voor de recente toename van het aantal reizigers bij de Belgische spoorwegen (een toename van 225 miljoen in 2014 tot 230 miljoen in 2017, zowel bij het aantal pendelaars als bij het aantal reizigers voor vrijetijdsverplaatsingen) (NMBS, 2018). Inmiddels wordt er gewerkt aan een tweede golf van kleinere stationsprojecten, die echter een stuk moeilijker verloopt gezien kleinere stations vaak niet de kritische massa kunnen bieden nodig om een wezenlijke verdichting te kunnen realiseren. Voornamelijk kleinere steden en gemeenten die bediend worden door het op Brussel gerichte Gewestelijk Expresnet en de voorstadspoorlijnen rond Antwerpen en Gent, grijpen het naar verwachting toenemende belang van het spoor aan om bijkomende ontwikkeling in de buurt van stations na te streven, onder meer binnen het kader van gemeentelijke ruimtelijke structuurplannen of afbakeningsplannen voor stedelijke gebieden.



TRENDS EN UITDAGINGEN

Vanuit het perspectief van congestie, verkeersveiligheid en milieu lijkt het alsof mobiliteit als systeem stelselmatig tegen grenzen opbotst die enerzijds ruimtelijk van aard zijn, maar anderzijds bepaald worden door wat maatschappelijk wenselijk is. Er lijkt een steeds grotere behoefte te bestaan naar steeds meer interactie en die vertaalt zich in meer, grotere, en snellere verplaatsingen. Berekeningen van het Federaal Planbureau verwachten namelijk geen stabilisatie of afname van de transportvolumes, maar een verdere stijging zowel voor de trans-

portvolumes van het personen- als het goederenvervoer tussen 2012 en 2030. De dominante positie van de wagen wordt verder versterkt met een lichte verschuiving van het aandeel 'wagen als passagier' naar een groter aandeel 'wagen als bestuurder'. Bij ongewijzigd beleid zal de vervoerde tonnage van goederen over de weg, spoor, binnenvaart en Short Sea Shipping toenemen met 40% tussen 2012-2030 (Federaal Planbureau, 2015). Bovendien zullen de verwachte bevolkingsgroei, de gezinsverdunding en de toename van de economische activiteit



FIGUUR 6.34: PROGNOSE TRANSPORTVOLUMES IN BELGIË (MILJARD VOERTUIGKM) 2015-2030
(Federaal Planbureau, 2015)

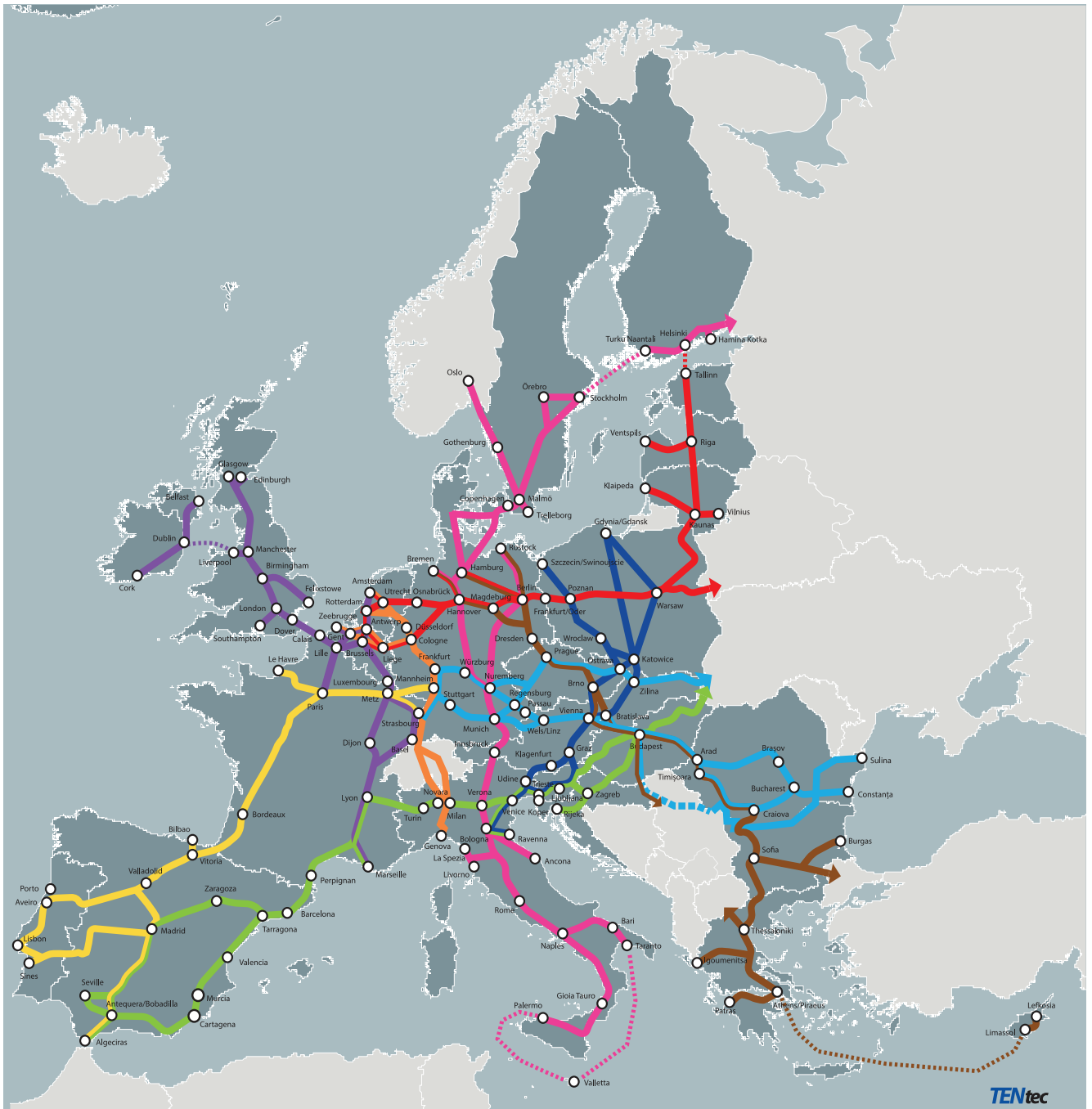
de al aanwezige spanning tussen ruimte en mobiliteit nog verder doen toenemen. Een belangrijk deel van die spanning hangt samen met het grote aantal verplaatsingen en afgelegde kilometers met de auto. Het autogebruik is echter diep geworteld in de maatschappij en in het gedrag van iedereen. Toch zijn er een aantal andere trends die mogelijk een antwoord kunnen bieden op de

geschetste problematiek. Nieuwe oplossingen kunnen een bijdrage leveren aan meer leefbare vormen van verstedelijking en aan meer duurzame verplaatsingspatronen. Hierdoor kan de onderlinge bereikbaarheid van mensen en plaatsen geoptimaliseerd worden, zonder veel bijkomende belasting op de omgeving.

Het verder uitbouwen van bestaande transportnetwerken

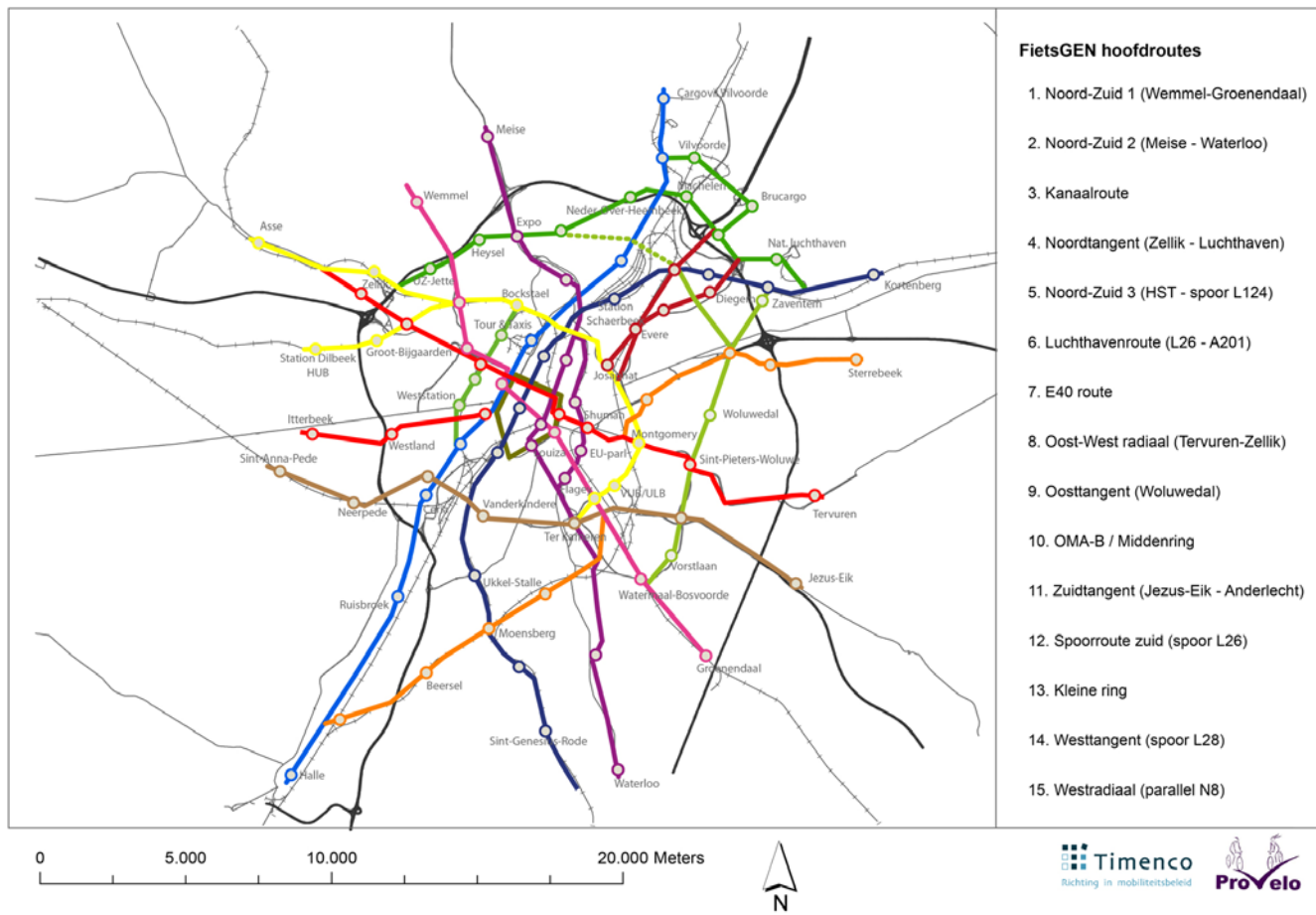
Het Europees beleid stimuleert de versterking van de belangrijke transportassen, zowel voor het wegverkeer, het spoor, als de waterweg. Deze zogenaamde Trans-Eu-

ropese Transportnetwerken (TEN-T) passen binnen de Europese visie op het versterken van de territoriale cohesie, met een betere ruimtelijke verdeling van econo-



- BALTIC-ADRIATIC
- NORTH SEA-BALTIC
- MEDITERRANEAN
- ORIENT/EAST-MED
- SCANDINAVIAN-MEDITE
- RHONE-ALPINE
- ATLANTIC
- NORTH SEA-MEDITERR
- RHONE-DANUBE

FIGUUR 6.35: HET VOORGENOMEN TEN-T-NETWERK
(European Commission, 2018)



FIGUUR 6.36: FIETSPADEN EN FIETSSNELWEGEN HOOFDRUTES FIETSGEN, 2017
(Vlaamse Overheid, 2012)

mische ontwikkeling en welvaart als ultiem doel. Het TEN-T-netwerk is één van de speerpunten van het Europese infrastructuurbeleid. Het betreft een selectie van hoofdverkeerswegen, hoofdspoorlijnen en waterwegen, waarbij een harmonisering van het Europees beleid wordt nagestreefd, o.a. door middel van de subsidiëring van infrastructuurwerken, waaronder het verruimen van het Albertkanaal tussen Antwerpen en Wijnegem, of het Seine-Scheldeproject. De verwachting is dat dit investeringsbeleid lokale effecten op de ruimtelijke ontwikkeling zal hebben, in het bijzonder daar waar er een significante verhoging van de geografische bereikbaarheid optreedt. Ook in Vlaanderen wordt verder gewerkt aan de uitbouw van de netwerken van alle vervoerswijzen. Dat gebeurt door het realiseren van de missing links voor het autoverkeer en het uitbreiden van de capaciteit op de verschillende netten. De uitbreiding van de netwerken van openbaar vervoer is ook gepland. Zo heeft De Lijn nieuwe vervoersconcepten opgenomen in de mobiliteitsvisie,

zoals de light-trein, de sneltram of de uitbreiding van de snelbus. Infrabel voert ook werken uit voor extra capaciteit van en naar Brussel binnen het Gewestelijk Expresnet project. De laatste jaren was er echter een verschuiving binnen het mobiliteitsbeleid te constateren naar meer investeringen voor de uitbreidingen van de wegcapaciteit. De Vlaamse overheid wil een geïntegreerd vervoersysteem op basis van combimobiliteit opzetten om zo basisbereikbaarheid te realiseren, waarbij de verschillende vervoersmodi optimaal op elkaar zijn afgestemd. Basisbereikbaarheid is in dit opzicht het kunnen bereiken van belangrijke maatschappelijke functies op basis van een vraaggericht systeem met optimale inzet van middelen. De geïntegreerde aanpak zal in 15 vervoersregio's georganiseerd worden. De invoering van basisbereikbaarheid in heel Vlaanderen is voorzien voor 2020 (Vlaamse Overheid, 2018a).

Daarnaast investeert Vlaanderen in de aanleg van fietspaden en fietssnelwegen. Voor de Vlaamse rand rond

Brussel werd een actieprogramma opgestart voor de realisatie van het “Fiets-GEN” in samenwerking met het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (zie Figuur 6.36). In de eerste fase wenste men 15 routes uit te werken door de aanleg van een 30-tal fietssnelwegen in de rand rond Brussel, waarbij de verbinding naar het centrum van Brussel, maar ook de transversale assen worden meegenomen (Vlaamse Overheid, 2012). Deze ontwikkelingen

van de infrastructuur voor fietsverbindingen past binnen de denkwijze van BOD (bicycle Oriented Development), waar de kortere reistijden door betere infrastructuur voor fietsen als vertrekpunt worden gebruikt voor de ontwikkeling van nieuwe woon- of werklocaties. Hierdoor krijgen locaties op verdere afstand van het openbaar vervoer of een binnenstad eveneens ontwikkelingskansen.

Plannen voor leefbaarheid en duurzame bereikbaarheid

De problematiek van de omgevingsimpact die gepaard gaat met de verwachte toename van in het bijzonder het wegverkeer is het meest uitgesproken in de centra van steden en gemeenten, waar bereikbaarheidsdoelstellingen moeten worden gecombineerd met leefbaarheidsdoelstellingen. Er is dan ook een opvallende trend waarbij de inrichting van steden via ruimtelijke ingrepen gebruikt wordt om het mobiliteitsgedrag van mensen te veranderen en zo de impact van de mobiliteit op de ruimte verder terug te dringen. Steden en gemeenten zetten in op kernversterking en verdichting rond stations maar kunnen ook het autoverkeer beperken door onder andere gerichte circulatieplannen te implementeren of door ruimtelijke ingrepen zoals het aanleggen van autoluwe en -vrije straten waarin ze de zachte modi voorrang geven. Ook een gericht parkeerbeleid kan het autoverkeer in de stad ontmoedigen. Andere maatregelen die terrein winnen zijn randparkings met bijvoorbeeld goede wandelverbindingen, performante verbindingen van openbaar vervoer

of (deel)fietsen alsook lage-emissiezones (LEZ), waarin bepaalde voertuigen kunnen worden geweerd omdat ze te veel schadelijke stoffen uitstoten. Al deze maatregelen verminderen lokaal de luchtvervuiling én dragen bovendien vaak bij tot een grotere leefkwaliteit in de stad.

De Vlaamse overheid wil tegen 2019 de uitrol van de Mobiscore, een instrument om de burgers bij de keuze voor een nieuwe woonplaats bewust te maken van de mobiliteitsimpact. De Mobiscore is een score van een huis of perceel waarmee wordt ingeschat hoe goed voorzieningen (daaronder ook openbaar vervoer) te voet of met de fiets bereikbaar zijn, waarbij afstand en toegankelijkheid een rol spelen. Het gaat hier vooral over de milieu-impact van de potentiële verplaatsingen, want die verschilt sterk naargelang een woonplaats al dan niet in de buurt ligt van voorzieningen en openbaar vervoer. Een verandering van woonplaats is een uitgelezen kans om gewoonten van mensen te veranderen.

Op het openbaar vervoer gerichte ontwikkeling

In haar Manifest Mobiliteit (Baert et al., 2016) ziet de Vlaamse Vereniging voor Ruimte en Planning (VRP) in de nabije toekomst een belangrijke rol weggelegd voor TOD (Transit Oriented Development) binnen de principes van een goede ruimtelijke ordening voor Vlaanderen. TOD moet er niet alleen voor zorgen dat een groter aandeel van de bevolking een alternatief voor de auto zal hebben, maar moet ook de hefboom vormen om op lokaal niveau te werken aan verdichting, functievermenging en kwalitatieve openbare ruimte, met de bedoeling om ook in de kernen zelf de (auto-)vervoersvraag minstens onder controle te houden en liever zelfs te reduceren.

De realisatie van een regionaal netwerk van openbaar vervoer leidt op het lokale niveau tot twee mogelijke verschuivingen binnen het knooppiaatsmodel:

- Plaatsen die al in ontwikkeling zijn, maar die voordien

niet bereikbaar waren door middel van het openbaar vervoer, worden beter bediend dan voordien. In dat geval wordt een bestaand onevenwicht weggewerkt.

- Er wordt niet zozeer ingespeeld op de bestaande ontwikkelingen, maar er wordt gestreefd naar een nieuwe dynamiek. In dat geval creëert het nieuwe netwerk een onevenwicht. Op lange termijn moeten nieuwe ontwikkelingen naar een nieuwe evenwichts-situatie leiden. Dit nieuwe evenwicht wordt, in vergelijking met de situatie voordien, gekenmerkt door een intensiever ruimtegebruik en een sterkere gerichtheid op het openbaar vervoer. De uitbouw van een regionaal vervoersnet wil deze tweede mogelijkheid realiseren.

Maar hoe vertalen TOD-principes zich in de praktijk? Bach, De Groot, en Van Hal (2006) ontwikkelden een clas-

cirkel	HOV-bus	tram	trein	lightrail-metro
zone 1 (r=300 m)	21	27	34	41
zone 2 (r=600 m)	3	4	11	14
zone 3 (r=900 m)	1	1	5	6
zone 4 (r=1200 m)	-	-	2	2

FIGUUR 6.37: VOORGESCHREVEN MINIMUM BRUTO WOONDICHTHEID VOOR TOD-ONTWIKKELING IN VINEX-WIJKEN, (VOLGENS BACH ET AL., 2006) (UITGEDRUKT IN WONINGEN PER HECTARE)

sificatie met het oog op toepassingen binnen de typisch Nederlandse VINEX-wijkontwikkelingen. Zij koppelen minimale dichtheidsdrempels voor woningen aan een combinatie van het beschikbare vervoermiddel (hoogwaardige buslijn, tram, trein, of lightrail/metro) en de afstand tot de dichtstbijzijnde halte (4 verschillende zones, met afstanden minder dan 300, 600, 900, en 1200 meter). Op die manier komen zij tot een concentrisch patroon waarbij de woondichtheid maatgevend is (Figuur 6.37).

Het gaat hier om bruto woondichtheden binnen een context van wenselijke gemengde ontwikkeling. Dat betekent dat er binnen de ontwikkelde oppervlakte nog quasi een derde van de beschikbare ruimte moet worden voorzien voor dagelijkse voorzieningen (zoals scholen of winkels), voor wegenis en voor openbaar groen.

Hoewel deze Nederlandse interpretatie op een heldere manier illustreert hoe de lokale component van TOD eruit kan zien, zullen niet alle TOD-projecten aan bovenstaande voorschriften voldoen. In een Vlaamse context is het best mogelijk dat stations of haltes in functie van een expliciet niet op wonen gericht activiteitenprofiel ontwikkeld worden, en bijgevolg eerder geschikt worden geacht om concentraties van werkgelegenheid en andere economische en sociale activiteiten op te nemen. Andere stationsomgevingen of haltes lenen zich beter tot een functie als transferium (park & ride), waar parkeervoorzieningen mogelijk belangrijker zullen zijn dan verstedelijking.

Kilometerheffing als antwoord op capaciteitsvraag

Transporteconomen zien een (slimme) kilometerheffing als de meest geschikte manier om de wegcapaciteit op een rationele manier te verdelen onder de weggebruikers, en op die manier congestie te bestrijden. Vanuit ruimtelijk oogpunt kan een slimme kilometerheffing, waarbij de hoogte van de heffing wordt aangepast aan de verkeersvraag, als alternatief gezien worden voor de maatschappelijke druk om steeds maar bijkomende wegen te

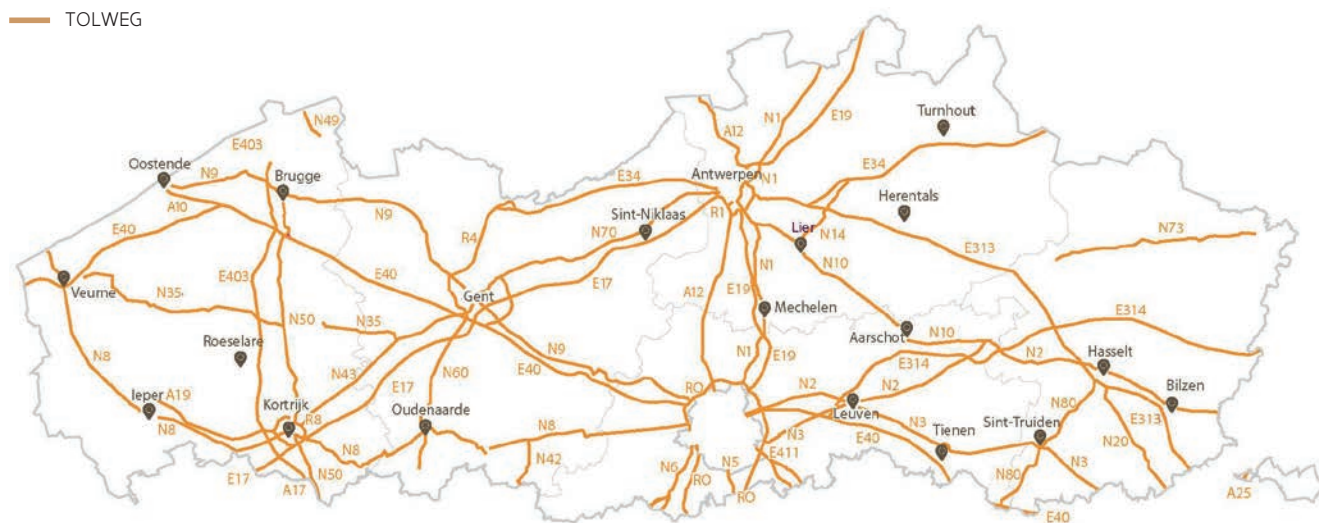
Maar ook de kwaliteit van het aanbod aan openbaar vervoer is van belang. Volledige buslijnen op vrije bedding kennen wij in België (nog) niet, en de kwaliteit van de tramlijnen varieert sterk. De uitbating van veel spoorlijnen is nog steeds gericht op het verzorgen van snelle, maar laagfrequente verbindingen over grote afstanden, eerder dan een hoogfrequent aanbod op maat van een (voor)stedelijke agglomeratie. Bovendien bestaat er een belangrijke variatie met betrekking tot de knooppuntwaarde van een bepaalde halte: vanuit de ene halte zijn er binnen pakweg een uur heel wat meer bestemmingen (waaronder ook jobs) te bereiken dan vanuit een andere halte. Het loont dan ook de moeite om het ontwikkelingspotentieel mee te laten variëren met de kwaliteit van het lokaal aangeboden openbaar vervoer.

Projecten die op tramlijnen geënt worden, in plaats van op de spoorwegen, zijn in Vlaanderen nog zeldzaam. De verkaveling Lange Velden in Gent vertoont enkele kenmerken van TOD, waarbij de dichtheid toeneemt in de buurt van de tramhalte. Ook in Boechout worden nieuwe woonontwikkelingen aangeprezen omdat ze aangesloten zijn op de recent verlengde tramlijn.

Niettemin is op tram of lightrail geënte TOD in Vlaanderen toch vooral nog toekomstmuziek, die weerklinkt in diverse studies, waaronder die voor de nieuw te realiseren sneltramlijn Willebroek-Brussel (als deel van het Brabantnet) en het Regionet Leuven.

bouwen of te verbreden. Een slimme kilometerheffing kan de files bestrijden en de vraag naar bijkomende ruimte voor wegen een halt toeroepen door de efficiëntie van de wegcapaciteit te verbeteren.

De kilometerheffing voor vrachtwagens werd in Vlaanderen ingevoerd op 1 april 2016 en geldt voor alle voertuigen met een maximaal toegelaten totaalgewicht (MTT) van meer dan 3,5 ton. De belasting geldt in het Vlaamse



FIGUUR 6.38: WEGENET WAAROP DE KILOMETERHEFFING VOOR VRACHTWAGENS VAN TOEPASSING IS (TARIEF HOGER DAN NUL EURO) (Vlaamse Overheid, 2018)

gewest op alle wegen en de tarieven verschillen volgens het gewicht en de uitstootklasse van het voertuig (Euro-norm). Op de meeste wegen geldt echter een tarief van nul euro (nultarief). Alleen op de snelwegen en voornaamste N-wegen (zie Figuur 6.38) is een heffing groter dan nul euro van toepassing.

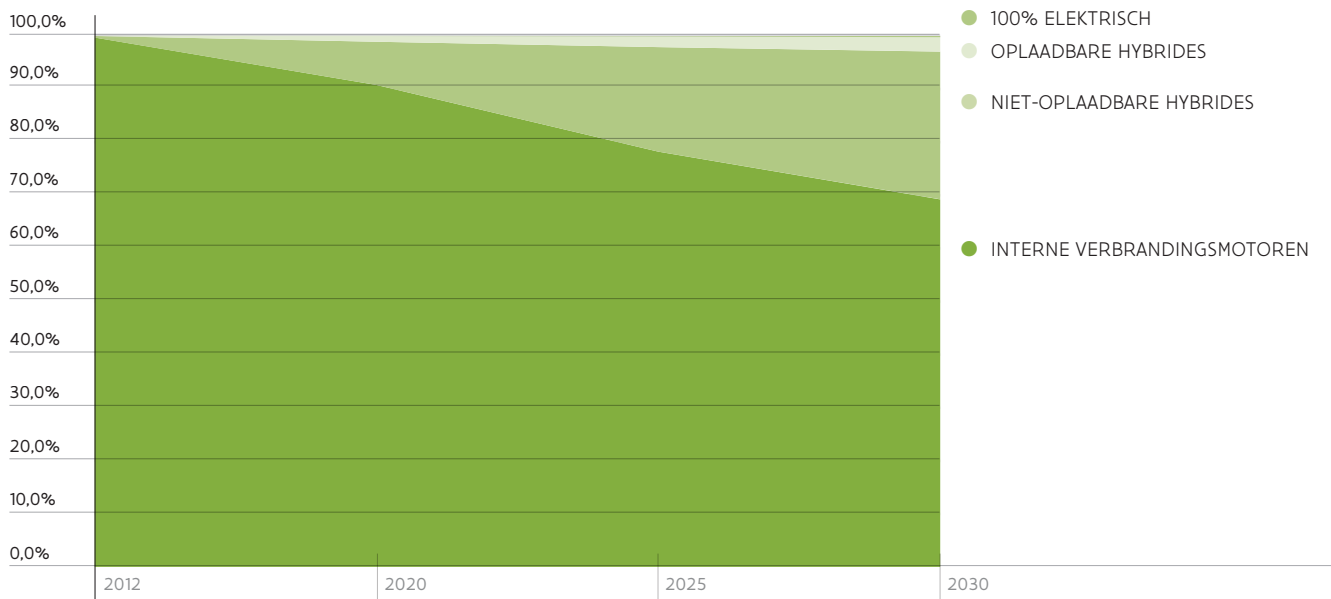
De grootste vrachtwagenstromen doorheen Vlaanderen zijn hierdoor onderworpen aan de kilometerheffing, maar de beperkte selectie van wegen waarop tol geheven wordt, en de ongevoeligheid voor de verkeersdrukte, maakt dat het systeem voorlopig weinig effect heeft op

de verkeersstromen, evenmin op het sluipverkeer. Momenteel loopt een onderzoek naar de opties voor de introductie van een wegenvignette of een heffing per kilometer. Uit onderzoek op basis van een proefproject in de periode 2013-2014 bleek dat de deelnemers zich inderdaad efficiënter gingen verplaatsen en bijgevolg minder kilometers aflegden. Het aantal kilometers daalde vooral bij gezinnen die woonden in een stedelijk gebied, waar het aanbod aan openbaar vervoer het best is uitgebouwd (Vlaamse Overheid, 2017a).

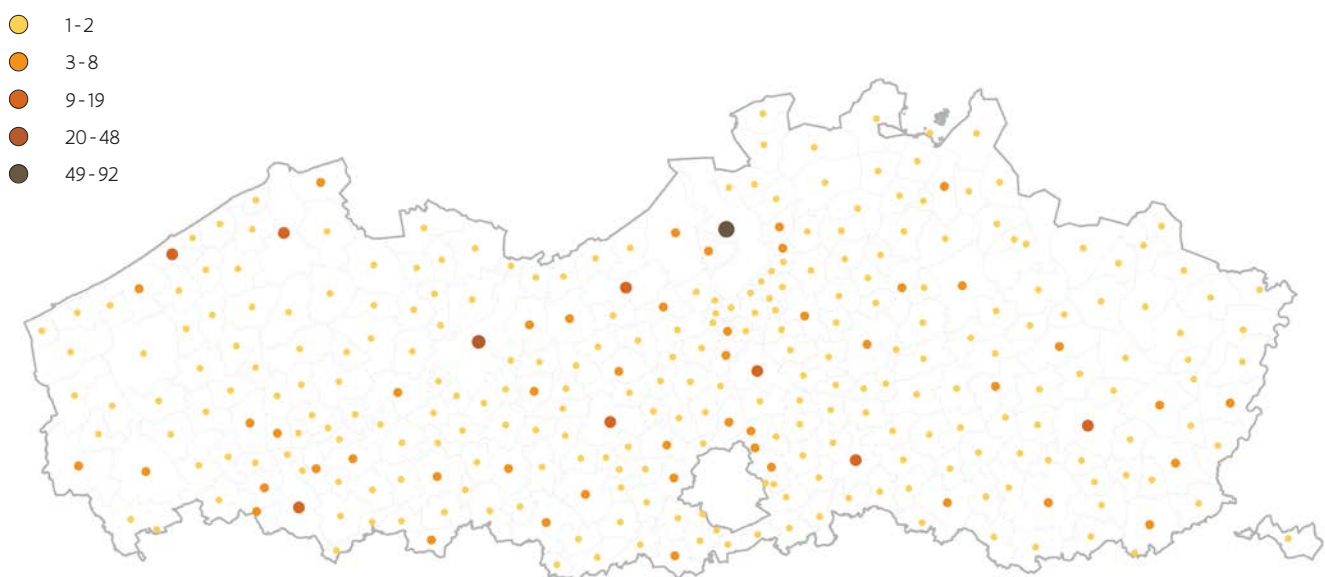
Opkomst van elektrische auto's

Onder impuls van de EU-wetgeving worden nieuw verkochte auto's stilaan zuiniger en milieuvriendelijker, met een verminderde uitstoot van sommige pollutanten tot gevolg. Een zeer ingrijpende technologische verandering is de overgang van de verbrandingsmotor naar de elektrische motor, die bij het rijden geen uitlaatmissies veroorzaakt en die aanzienlijk stiller is. Hoewel de ruimtelijke impact van de opkomst van de elektrische auto vandaag nog onduidelijk is, biedt deze ontwikkeling kansen voor de leefbaarheid van de centra van steden en gemeenten. Door bepaalde delen van de centra alleen nog toegankelijk te maken voor voertuigen die weinig geluid- of luchthinder veroorzaken, zoals elektrische auto's, kan de leefbaarheid verbeterd worden, terwijl de autobereikbaarheid toch op peil gehouden wordt. Een belangrijke kanttekening bij de opkomst van de elektrische auto's

is dat deze evenveel openbare ruimte en wegcapaciteit innemen als auto's met een verbrandingsmotor. Eveneens kunnen er reboundeffecten verwacht worden daar elektrisch rijden goedkoper is dan rijden op fossiele brandstof waardoor het gebruik van de wagen opnieuw kan stijgen. Het Federaal Planbureau maakte in 2015 een prognose van de evolutie van het aandeel van de wagentypes in het totaal aantal afgelegde voertuigkilometers, op basis van een aantal hypothetische aannames van kosten en maatschappelijke evoluties. Tegen 2030 zou het aandeel van de wagens met een interne verbrandingsmotor (benzine en diesel) dalen tot 69% tegenover 99,7% in 2012 (Federaal Planbureau, 2015). Vlaanderen heeft ondertussen doelstellingen bepaald voor het marktaandeel van batterij-elektrische wagens: 7,5% in 2020 (CPT-actieplan), 20% in 2025 (Energiepact) en 50% in 2030 (Energievisie en Energiepact).



FIGUUR 6.39: PROGNOSE SAMENSTELLING WAGENPARK IN % AANTAL AFGELEGDE VOERTUIGKILOMETERS
(Federaal Planbureau, 2015)



FIGUUR 6.40: VERDELING GEÏNSTALLEERDE LAADPALEN PER GEMEENTE (2016/2017)
(Vlaamse Overheid, 2018e)

Hoewel de omschakeling naar elektrisch rijden al lang wordt aangekondigd, waren er in 2016 amper 4.368 elektrische personenwagens ingeschreven in Vlaanderen, en dat is hooguit 0,08 % van de totale vloot. Op vandaag (mei 2018) telt Vlaanderen al 32.547 'milieuvriendelijke' voertuigen. Dat zijn niet alleen elektrische wagens, maar ook plug-in- hybride wagens en wagens aangedreven door brandstofcellen of aardgas (Vlaamse Overheid, 2018c).

Onbekende toekomst voor zelfrijdende auto's

Verskillende bedrijven zijn reeds (vergevoerde) onderzoeken en testen aan het uitvoeren met zelfrijdende of zelfsturende auto's. Deze voertuigen worden bestuurd door een besturingssysteem dat de wagen in staat stelt zich te verplaatsen tussen twee punten zonder tussenkomst van de mens. Echter wanneer deze voertuigen ook effectief te zien zullen zijn in het dagelijkse straatbeeld is nog zeer onzeker en zal niet voor meteen zijn. Beleidsmaatregelen kunnen zo'n transitie naar een zelfrijdende toekomst versnellen, maar ook de technologische ontwikkelingen, de betaalbaarheid van de technologie, de sociale acceptatie en

Om tegemoet te komen aan de stijgende vraag, werden in 2016 en 2017 in Vlaanderen al 750 publieke laadpalen gepland door Eandis en Infrax, als startfase voor de uitrol van 2.500 laadpalen geschikt voor Mode3-laden⁸ verspreid in heel Vlaanderen. Deze laadpalen zijn vooral in steden of randstedelijke gemeenten geplaatst, met Gent en Antwerpen op kop (Figuur 6.40) (Vlaamse Overheid, 2018e).

maatschappelijke effecten spelen een rol. De overheid kan een rol spelen in de transitie naar zelfrijdende voertuigen op het vlak van verschillen tussen de technische haalbaarheid en de werkelijke integratie in de verkeersstromen. Het toestaan van gemengd verkeer of het wel/niet scheiden van verkeersstromen en vrijmaken van parkeerplaatsen in steden, het beperken van zelfrijdende auto's op snelwegen, het verder blijven investeren in openbaar vervoer of investeren in betere verbindingen over de weg, geschikt voor zelfrijdende voertuigen, zijn beslissingen voor het beleid (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2017).

Autodelen voor rationeler autogebruik

Gedeelde mobiliteit kan als een opportuniteit worden beschouwd om de individuele mobiliteitswensen te verzoenen met maatschappelijke uitdagingen, waaronder de kwestie van de door geparkeerde voertuigen ingenomen stedelijke ruimte. Door de zeer transparante kostenstructuur zet autodelen aan tot een rationelere vorm van autogebruik, in vergelijking met autobezit. Bovendien laat autodelen toe om de keuze van het autotype aan te passen aan het doel van de verplaatsing, afhankelijk van het aanbod. Het wegvallen van parkeer- en/of garagekosten is een belangrijke drijfveer om over te stappen op autodelen. Toch bestaat ook het gevaar dat bij autodelen een deel van de verplaatsingen met de fiets

of het openbaar vervoer vervangen worden door verplaatsingen met de deelauto of dat er verplaatsingen worden gemaakt die anders niet zouden worden gemaakt. Recent is er een vernieuwde aandacht voor een oudere vorm van autodelen, nl. het carpoolen, omdat de communicatiemiddelen sterk zijn toegenomen en omdat nieuwe initiatieven ontstaan vanuit de gebruikers en het bedrijfsleven. Door de aanleg van parkings voor carpooling en P&R's én het optimaal uitrusten van deze parkings tracht de Vlaamse Overheid de toename van de files op het hoofdwegennet in het Vlaams gewest te beperken. Er zijn nu 80 carpoolparkings aangelegd met een totale capaciteit van ruim 5.800 wagens (Vlaamse Overheid, 2018b).

Fietsdelen in centrumsteden

Een fietsdeelsysteem bestaat uit publiek beschikbare fietsen die via een netwerk worden aangeboden aan de abonnees. Fietsdeelsystemen kunnen voor steden een belangrijke oplossing bieden voor lokale mobiliteitspro-

blemen, omdat deze fietsen bij uitstek geschikt zijn voor het afleggen van de laatste kilometer(s) tussen het station en de bestemming van de reiziger. Een fietsdeelsysteem verhoogt ook de leefbaarheid van een stad, doordat een

[8] Om veilig te laden met sterkere stroom, dus om de wagen sneller op te laden, is mode3-laden ontwikkeld. Hierbij wordt gebruik gemaakt van stopcontacten en stekkers die specifiek ontworpen zijn voor het opladen van elektrische voertuigen. Bij het mode3-laden is er een continue communicatie tussen het laadpunt en de elektrische wagen, wat zorgt voor een veilig laadproces. (Eandis)

aantal verplaatsingen met de auto worden uitgespaard, zonder dat er bijkomende fietsen de openbare ruimte innemen (Dep. MOW Vlaanderen, 2014).

'Back-to-one'-fietsdeelsysteem

Vlaanderen telt verschillende fietsdeelsystemen. Bij een 'back-to-one'-systeem dient een gebruiker de fiets na gebruik terug in hetzelfde ontleenstation te plaatsen. Het bekendste voorbeeld in Vlaanderen is het Blue-bike-fietsdeelsysteem dat zich vooral als (voor- en) natransport van de trein positioneert. De blauwe fietsen vind je bij meer dan 50 stations en zijn goed voor meer dan 16.000 abonnees en 180.000 ritten. In 2016 zijn voor het eerst ook Blue-bikes geplaatst bij bushaltes en park-and-ride-locaties. De Vlaamse overheid en de meeste steden en gemeenten komen via een derde-betalersregeling tussenbeide in de gebruikskosten. Blue-bike is een initiatief van NMBS, B-parking, De Lijn, FIETSenWERK en TEC.

'Back-to-many'-fietsdeelsysteem

Het Velo-fietsdeelsysteem van de stad Antwerpen is een voorbeeld van een 'back-to-many'-fietsdeelsysteem, waarbij de gebruiker een fiets na gebruik kan terugplaatsen in om het even welk ontleenstation. Het tarifieringssysteem mikt bij uitstek op korte verplaatsingen (Dep. MOW Vlaanderen, 2014). Velo Antwerpen is een fijnmazig 'back-to-many'-fietsdeelsysteem met meer dan

3.000 deelfietsen op 262 locaties in Antwerpen Stad en in de meeste districten, alsook in de buurt van de treinstations. Het voordeel van een dergelijk systeem is dat fietsers geen stallingsplaats moeten voorzien in hun huis of op verplaatsing waarbij ook het risico op vandalisme of diefstal van eigen materiaal afwezig is.

De twee fietsdeelsystemen hebben een verschillend opzet. Blue-bike is veeleer bedoeld als een aanvulling op het openbaar vervoer, waarbij reizigers voor de eerste en de laatste kilometer(s) een beroep kunnen doen op de fiets om vlot hun verplaatsing tussen het station en hun eindbestemming te maken. Velo Antwerpen neemt veeleer de plaats van het openbaar vervoer in, waarbij voor de binnenstedelijke verplaatsingen de fiets in plaats van de bus, metro of tram wordt gekozen. Maar beide systemen streven hetzelfde doel na: een duurzame, flexibele invulling geven aan een verplaatsing door daarvoor publiek een vervoermiddel ter beschikking te stellen. In beide gevallen – of ze nu als aanvulling op een ander vervoermiddel bedoeld zijn, of ter vervanging ervan – kunnen deze systemen beschouwd worden als een vorm van openbaar vervoer en moeten ze ook op die manier erkend en ondersteund worden (de Kort D. et al., 2017). Andere gelijkaardige of vernieuwende voorbeelden van (te ontwikkelen) fietsdeelsystemen zijn Last-mile-fietsdelen, Station-based fietsdelen of Free floating-fietsdeelsystemen.

Parkeerbeleid en ruimtebeslag parkeerplaatsen

In de meeste wijken in Vlaanderen zijn er meer parkeerplaatsen beschikbaar dan er personenwagens zijn geregistreerd. Voor 2016 schatten Ghyselen R., Mertens G., en Lauwers D. (2017) dat er in Vlaanderen bijna 7 miljoen parkeerplaatsen te vinden zijn. Deze parkeerplaatsen omvatten eveneens garages in woningen, in voortuinen, langsheen straten, in grote parkeergebouwen, bij winkels, kantoren, bedrijven, enz. Deze parkeerplaatsen komen overeen met een geschatte totale ruimte-inname tussen 8.600 ha en 20.700 ha, het equivalent van 0,6% tot 1,5% van de totale oppervlakte of 1,9% tot 4,7% van het totale ruimtebeslag. Daardoor is in sommige kernen of stedelijke woongebieden bijna de volledige publieke ruimte aan de auto gewijd.

De verdere groei van het aantal motorvoertuigen creëert een bijkomende vraag naar parkeerruimte, in het bijzonder in de meest stedelijke omgevingen, waar de ruimte het schaars is. De totale oppervlakte die nodig is om alleen de wagens van de inwoners van Gent te stallen,

is vandaag het equivalent van zowat 200 voetbalvelden, terwijl het in Antwerpen om het equivalent van 400 voetbalvelden gaat. Afhankelijk van het gehanteerde groeiscenario worden er in de periode 2013-2030 200.000 tot 500.000 bijkomende geregistreerde auto's verwacht. Voor elk bijkomend voertuig zal ongeveer 50m² (bruto) stallingsruimte nodig zijn, wat betekent dat de behoefte aan stallingsruimte kan oplopen tot 2.500 ha (25.000.000m² voor 500.000 wagens) (Coppens et al., 2014). De nood aan een effectief parkeerbeleid zal zich bijgevolg in steeds meer steden en gemeenten laten voelen.

In Vlaanderen zijn er geen algemeen geldende stedenbouwkundige parkeernormen. Van de gemeentelijke verordeningen (periode 1931-2017) heeft 10% als onderwerp 'parkeren'. Voor hun parkeerbeleid kunnen steden en gemeenten kiezen voor een ruime of krappe norm en voor een minimum- of maximumnorm, afhankelijk van de keuze om ongewenst autogebruik tegen te gaan of eerder om parkeeroverlast op straat te vermijden. Als

gemeenten innovatieve concepten willen toelaten, dan voeren ze best geen parkeernormen in. Echter steeds meer steden en gemeenten kiezen voor een soort handleiding met richtcijfers, aanpasbaar aan de context van een project. Parkeernormen variëren dus in sterke mate van gemeente tot gemeente, en hangen onder meer af van de ligging, de omvang en de functie van het project in kwestie. In Antwerpen geldt bijvoorbeeld een norm van 1,1 parkeerplaatsen per 100 m² bvo (bruto vloeroppervlak⁹⁾ voor kantoren in het centrum, terwijl Gent een norm van 1,5 parkeerplaatsen per 100 m² bvo voor kantoren hanteert. Antwerpen heeft ook een norm van 3,3 parkeerplaatsen per 100 m² bvo voor kleinschalige detailhandel in het centrum, in vergelijking met 0 parkeerplaatsen per 100 m² bvo voor detailhandel in het centrum van Gent (Stad Antwerpen, 2014) en (Stad Gent, 2014).

Het belang van een parkeerbeleid voor het functioneren van binnenstedelijke gebieden kan moeilijk overschat worden. Zowel in stedelijke kernen als bij bedrijvenzones heeft de beschikbaarheid van parkeerplaatsen een sturend effect op het mobiliteitsgedrag van de inwoners, bezoekers of werknemers. Het opleggen van parkeernormen wordt door mobiliteitsexperts als een tweesnijdend zwaard gepercipieerd. Enerzijds zorgt het bouwen van parkeerplaatsen in een stedelijk milieu voor het redu-

ceren van parkeerdruk op straat, terwijl anderzijds het toevoegen van parkeerplaatsen net nieuwe verplaatsingen induceert, en bijgevolg de globale mobiliteitsdruk verhoogt. Onderzoek van Chris McCahill, Norman Garrick, Carol Atkinson-Palombo, en Polinski (2015) toont aan dat een toename van het aantal parkeerplaatsen in steden van 0,1 naar 0,5 plaatsen per persoon samengaat met een toename van het aandeel van het gebruik van de wagen met 30%-punt. Potentiële kopers van nieuwbouwprojecten worden door ontwikkelaars in veel gevallen verplicht één of meerdere, vaak dure parkeerplaatsen te kopen, wat verplaatsingen met de auto door gebruikers in de hand werkt.

De laatste jaren zien we nieuwe concepten zoals gedeeld parkeren en gedeeld autogebruik ontstaan, die opportuniteiten bieden om het ruimtelijk rendement van onze bestaande parkeerruimte op te drijven. Zo'n nieuw concept is "Garage Swap". Het kernidee van Garage Swap is om de kostprijs van ondergrondse parkeergarages "te ruilen" voor duurzame deelmobiliteit en andere duurzame investeringen om zo de modal shift in de mobiliteit te stimuleren. Zo wordt gestreefd naar de verlaging van de ratio (ondergrondse) parkeergarage of parkeerplaatsen bij de bouw van nieuwe woongelegenheden.

De elektrische fiets voor langere afstanden

Ondanks het grote potentieel blijft het aandeel van de fiets in het woon-werkverkeer de laatste jaren eerder constant, of is er slechts een bescheiden toename. De evolutie van het fietsgebruik in het woon-werkverkeer volgt niet de stijgende evolutie van het fietsbezit en van het recreatief fietsen.

Onderzoek van Mobiel 21 toonde aan dat voor elektrische fietsen de grootste winst nog kan worden gehaald bij woonwerkverplaatsingen met een afstand tussen 5 en 15 kilometer. Ongeveer een derde van de Vlaamse werknemers valt onder deze afstandsklasse, maar daarvan pendelt 75% met de auto en maar 9,6% met de fiets (Vlaams Parlement, 2017).

Ondanks de inspanningen van de Vlaamse Overheid, de provincies en de gemeenten, plaatsten de door Mobiel 21 bevraagde e-fietsers de kwaliteit van de fietspaden bovenaan de lijst van obstakels. Recenter onderzoek van

de KU Leuven en de VUB, in opdracht van het Departement Omgeving (2017), toont aan dat een gebrekkige of afwezige weginfrastructuur de belangrijkste hindernis vormt voor het gebruik van lichte elektrische voertuigen zoals e-fietsen.

Nieuwe initiatieven promoten het e-fietsen en doen een aantal aanbevelingen voor de kwaliteit van de fietspaden, de voorzieningen voor fietsers in bedrijven, het veilig stallen van elektrische fietsen, het voorzien van voldoende oplaadpunten, enz. De promotie van lichte elektrische voertuigen alleen zal maar een beperkt ruimtebesparend effect hebben zolang er niet gelijktijdig gewerkt wordt aan het inefficiënte ruimtegebruik door geparkeerd auto's (Stevens G. et al., 2017).

[9] De bruto vloeroppervlak (bvo) heeft betrekking op de buitenomtrek van bouwelementen die de begrenzing van het gebouw vormen, met inbegrip van hun bekleding. De bvo loopt dus door tot de fysieke begrenzingen van een gebouw die de scheiding vormen tussen het gebouw en zijn buitenomgeving.

Afstand	Fiets	Brom- of snorfiets
0 - 5 km	34,72%	9%
5,1 - 7,5 km	21,92%	/
7,6 - 10 km	15,46%	1,28%
10,1 - 15 km	5,38%	1,14%
15,1 - 20 km	7,39%	1,83%
20,1 - 30 km	0,92%	/
30,1 - 50 km	/	/

FIGUUR 6.41: POTENTIEEL VOOR HET AANDEEL VAN DE FIETS VOLGENS AFSTANDSKLASSE
(Reumers S., Polders E., Janssens D, Declercq K., & Wets G., 2016)

Mobility as a service (MaaS/Mobiliteit als dienst)

Een andere ontwikkeling die heel wat verwachtingen schept, is 'Mobility as a Service' (MaaS/Mobiliteit als dienst). Dit concept staat voor een pakket van diensten en modi die gebundeld ter beschikking van de gebruikers worden gesteld. Momenteel wordt vaak de keuze gemaakt tussen private (auto, fiets) of publieke (openbaar vervoer) vervoermiddelen, terwijl MaaS net de combinatie van al deze verschillende vervoersmodi kan faciliteren. MaaS houdt in dat de dienstverlening van

vervoerbedrijven veel meer op maat wordt gesneden van de specifieke verwachtingen van een diverse groep van gebruikers. Technologische innovaties bieden de mogelijkheid om klassiek openbaar vervoer te koppelen aan meer flexibele, vraaggeoriënteerde diensten. In combinatie met een kwaliteitsvol openbaar vervoer biedt de evolutie in de richting van MaaS grote kansen voor de klassieke vervoerssystemen.

Maatschappelijke veranderingen met impact op de mobiliteit

Maatschappelijke ontwikkelingen zoals telewerken, e-shopping en e-learning (zie hoofdstukken 'Ruimte voor economie' en 'Ruimte voor voorzieningen') bieden perspectieven om het aantal verplaatsingen en de verplaatsingsafstanden te beperken. Zij kunnen niet alleen bijdragen tot het verminderen van het aantal verplaatsingen gerelateerd aan een bepaald verplaatsingsmotief (bv. woonwerk, winkelen), maar verminderen vaak ook de tijdsdruk. Toch is het milieuvoordeel van dergelijke ontwikkelingen niet altijd gegarandeerd. Zo kan bij telewerken de milieuwinst door de vermeden verplaatsingen deels tenietgedaan worden door het hogere energiegebruik voor de

verwarming van de privéwoning. Voor e-shopping is het dan weer belangrijk of de levering aan huis een verplaatsing vervangt die anders met de auto of met de fiets zou worden gedaan, of de levering aan huis op een milieuvriendelijke manier gebeurt, of bestellingen vaak worden teruggestuurd, enz. De efficiëntie van bestelwagenleveringen die e-commerce met zich meebrengt, zou kunnen worden verhoogd door te werken met een fijnmazig systeem van afhaalpunten, waarbij de pakjesdiensten niet meer aan huis leveren maar wel in een (al dan niet bemand) afhaalpunt op wandelafstand van de bestemming (Vlaamse Milieumaatschappij, 2017).

Bronnen

- **Agentschap Binnenlands Bestuur.** (2017). Gemeente- en stadsmonitor. Retrieved from <https://gemeente-en-stadsmonitor.vlaanderen.be/>
- **Agentschap Binnenlands Bestuur.** (2018). Gemeente-en stadsmonitor Vlaanderen. Retrieved from <https://www.gemeente-en-stadsmonitor.vlaanderen.be>
- **Agentschap Wegen en Verkeer.** (2015). Jaarverslag 2015.
- **Babisch, W.** (2006). Road traffic noise and cardiovascular risk. *Noise & Health*, 10(38), 27-33.
- **Bach, B., De Groot, R., & Van Hal, E.** (2006). Collectief vervoer en de stadsplattegrond. In *Stedenbouw en verkeer: een selectie uit de gereedschapskist van Bach.*: Ede: CROW.
- **Baert, W., Boussauw, K., De Poortere, C., De Rynck, F., Hoornaert, S., Lauwers, D., & Vertriest, M.** (2016). Manifest Mobiliteit 2.0: Pleidooi voor een betere (stads)regionale samenhang tussen mobiliteit en ruimtelijke ontwikkeling. Antwerpen: Vlaamse Vereniging voor Ruimte en Planning.
- **Bertolini, L.** (1999). Spatial Development Patterns and Public Transport: The Application of an Analytical Model in the Netherlands. *Planning Practice & Research*, 14(2), 199-210.
- **Boussauw, K.** (2011). Ruimte, regio en mobiliteit. Aspecten van ruimtelijke nabijheid en duurzaam verplaatsingsgedrag in Vlaanderen. . Antwerpen.
- **Boussauw K., Lauwers D., & Witlox F.** (2008). En wat als de olie op is? De relatie tussen ruimte en energieverbruik voor vervoer. Paper presented at the Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk.
- **Calthorpe, P.** (1993). *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream.* New York: Princeton Architecture Press.
- **Chris McCahill, Norman Garrick, Carol Atkinson-Palombo, & Polinski, A.** (2015). Effects of Parking Provision on Automobile Use in Cities: Inferring Causality. Transportation Research Board.
- **Coppens, T., Allaert, G., Boudry, L., Celen, G., Gulinck, H., & Lauwers, D.** (2014). Strategische allinaties en territoriale pacts voor een duurzame Vlaamse ruimte: visie van het expertenforum Ruimte Vlaanderen (S. Ruimte Ed.). Gent: Academia Press.
- **de Kort D., Brouwers K., Fournier M., Van de Wauwer O., Christiaens a., & De Potter J.** (2017). Conceptontant voor nieuwe regelgeving betreffende het op grote schaal uitbouwen van fietsdeelsystemen als vorm van openbaar vervoer.
- **De Vos, J., Boussauw, K., & Witlox, F.** (2013). *Expertadvies gemiddelde reistijd per dag.*
- **Declercq, K., Reumers, S., Janssens, D., & Wets, G.** (2017). *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 5.2 (2016-2017).*
- **Dep. MOW Vlaanderen.** (2014). Mobiliteitsbrief: Gedeelde mobiliteit: 'Van bezit naar gebruik'.
- **Eandis.** *Thuis elektrisch opladen. Hoe uw wagen verschilt van uw smartphone [Press release].* Retrieved from <https://www.eandis.be/sites/eandis/files/documents/theo-brochure.pdf>
- **Engelen G.** (2016). Groeien met minder ruimte. Waar ruimtelijk rendement realiseren? Paper presented at the *Expertenworkshop, VAC Leuven.*
- **ESPON (Cartographer).** (2013). Accessibility to population within 3 hours, 2010. Retrieved from <http://mapfinder.espon.eu/?p=2507>
- **European Commission.** (2014). Flash Eurobarometer 382b "Europeans' satisfaction with urban transport".
- **European Commission.** (2017). *Statistical pocketbook 2017 - EU Transport in figures.*
- **European Commission.** (2018). *Infrastructure -TEN-T - Connecting Europe.* Retrieved from https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure_en
- **European Environment Agency.** (2014). *Noise in Europe 2014.*

- **European Environment Agency.** (2016a, 25/10/2017). Land Take. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-1>
- **European Environment Agency.** (2016b). Urban Sprawl in Europe, joint EEA-FOEN report.
- **European Environment Agency.** (2017). Exceedances of air quality objectives due to traffic. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedances-of-air-quality-objectives-7/assessment>
- **Europees Milieuagentschap.** (2015). Het milieu in Europa - Toestand en verkenningen 2015.
- **Eurostat.** (2015). Top 20 most congested functional urban areas in selected EU Member States, 2015 (hours). In.
- **EUROSTAT.** (2016). Energy, transport and environment indicators.
- **EUROSTAT.** (2017a). Over 25000 victims of road accidents in the EU in 2016 [Press release]. Retrieved from <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20171119-1?inheritRedirect=true>
- **EUROSTAT.** (2017b). Road remains largely dominant for inland freight.
- **Eurostat.** (2018). Passenger transport statistics.
- **Federaal Planbureau.** (2015). Vooruitzichten van de transportvraag in België tegen 2030.
- **Fietsersbond.** (2018). De nieuwe wetgeving rond de snelle elektrische fiets, in een notendop. Retrieved from <http://www.fietsersbond.be/speedpedelec>
- **GfK Belgium.** (2018). Milieuverantwoorde consumptie: monitoring kennis, attitude en gedrag.
- **Ghyselen R., Mertens G., & Lauwers D.** (2017). Gedeelde mobiliteit en stervensbegeleiding voor de parkeerplaats. Paper presented at the Plandag 2017.
- **Hickman R., Fremer P, Breithapt M., & Saxena S.** (2011). Changing Course in Urban Transport, An Illustrated Guide. Phillippines: Asian Development Bank & Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit.
- **Kwanten, M.** (2015). Kilometers afgelegd door Belgische voertuigen in 2015.
- **Lauwers D., & De Mol J.** (2013). Ruimte en mobiliteit voor de toekomst, Auto-infrastructuur binnen een veranderend mobiliteitsperspectief.
- **Lefebvre, W., Degrawe, B., Beckx, C., & Dhont, S.** (2012). Presentation and evaluation of an integrated model chain to respond to traffic- and health-related policy questions. · Environmental Modelling and Software(40), 160-170.
- **Lievois E. et al.** (2011). Indicatorennota: een overzicht van ruimtelijke indicatoren ontwikkeld binnen het Steunpunt Ruimte en Wonen.
- **M.A.S. Research.** (2013). "Uitvoeren van een uitgebreide schriftelijke enquête en een beperkte CAWI-enquête ter bepaling van het percentage gehinderden door geur, geluid en licht in Vlaanderen – SLO-3".
- **Meersman, H., et al.** (2015). Indicatorenboek 2013-2014 - Duurzaam goederenvervoer Vlaanderen [Press release]. Retrieved from <https://www.uantwerpen.be/images/uantwerpen/container33836/files/IB4zondervoorblad,%20Final%20EO,%202010415.pdf>
- **Ministerie van Infrastructuur en Milieu.** (2017). Paden naar een zelfrijdende toekomst, vijf transitiestappen in beeld.
- **Mobiel 21.** (2015). Dossier vervoersarmoede vandaag [Press release]. Retrieved from <https://www.mobiel21.be/assets/documents/Dossier-Vervoersarmoede-vandaag.pdf>
- **Mobiliteitsraad.** (2014). Mobiliteitsrapport 2014.
- **NMBS.** (2018). 230 miljoen reizigers namen in 2017 de trein [Press release]. Retrieved from http://www.belgianrail.be/nl/corporate/Presse/Presse-releases/17_01_2018.aspx
- **Planbureau, F.** (2016). Het fiscaal voordeel voor bedrijfswagens heeft een grote invloed op het mobiliteitsgedrag, met aanzienlijke maatschappelijke kosten [Press release]. Retrieved from http://www.ademloos.be/sites/default/files/nu/201602241519400.PC_bedrijfswagens_20160224.pdf
- **Provincie West-Vlaanderen, P. O.-V., Provincie Antwerpen, Provincie Vlaams-Brabant, Provincie Limburg.** (2018). Fietssnelwegen. Retrieved from <https://fietsnelwegen.be/>
- **Reumers, S., Declercq, K., Janssens, D., & Wets, G.** (2017). Onderzoek verplaatsingsgedrag 5.2, analyserapport.

- **Reumers S., Polders E., Janssens D., Declercq K., & Wets G.** (2016). *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 5.1 (2015-2016)*.
- **Stad Antwerpen.** (2014). *Autostalplaatsen en autoparkeerplaatsen*. Retrieved from https://www.antwerpen.be/docs/Stad/Stadsvernieuwing/Bestemmingsplannen/SVO_11002_233_10007_00002/SVO_11002_233_10007_00002_0044Autostalplaatsen_sv.html
- **Stad Gent.** (2014). *Parkeerplan Gent 2020, Nota Parkeerrichtlijnen Fiets en Auto*.
- **Stevens G., Rotthier B., Roetyncq A., Coosemans T., & Cappelle J.** (2017). *Het potentieel van lichte elektrische voertuigen in Vlaanderen*.
- **SUMResearch.** (2013). *Stedenstructuur Vlaanderen, Onderzoeksopdracht in het kader van het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen*.
- **Technum & VITO.** (2015). *Analyse van omgevingslawaai en luchtverontreiniging in functie van het ruimtelijk beleid*.
- **Van Meeteren, M., Boussauw, K., Sansen, J., Storme, T., Louw, E., Meijers, E., ... Witlox, F.** (2015). *Kritische massa: syntheserapport*.
- **Vandenbulcke G., Steenberghen T., & Thomas I.** (2007). *Accessibility Indicators to Places and Transports - Final Report*.
- **Verachtert, E., Mayeres, I., Poelmans, L., Van der Meulen, S., Vanhulsel, M., & G., E.** (2016). *Ontwikkelingskansen op basis van knooppuntwaarde en nabijheid voorzieningen*.
- **Verhetsel, A., Vanelslander, T., & Sellekaerts, N.** (2007). *Onderzoek naar de relatie tussen locatiebeleid en duurzame mobiliteit voor woonwerkverplaatsingen*.
- **Viapass (Cartographer).** (2018). *Kilometerheffing voor vrachtwagens*. Retrieved from https://www.viapass.be/fileadmin/Viapass/documents/download/2018-Kaarten_met_titels_NL_Vlaanderen.pdf
- **VIAS Institute.** (2017). *Verkeersveiligheidsbarometer*.
- **VIAS Institute.** (2018). *Verkeersveiligheidsbarometer, het jaar 2017*.
- **Vlaams Parlement.** (2017). *Voorstel van resolutie betreffende het bevorderen van snel elektrisch fietsen als alternatief in het woon-werkverkeer*. Vlaams Parlement
- **Vlaams Verkeerscentrum.** (2016). *Verkeersindicatoren snelwegen Vlaanderen*.
- **Vlaams Verkeerscentrum.** (2017). *Verkeersindicatoren*. Retrieved from <http://indicatoren.verkeerscentrum.be/vc.indicators.web.gui/indicator/index>
- **Vlaamse Milieumaatschappij.** (2017). *MIRA Systeembalans 2017: Milieu-uitdagingen voor het energie-, mobiliteits- en voedingssysteem in Vlaanderen*.
- **Vlaamse Overheid.** (2012). *FIETS-GEN: plan voor 400 km fietswegen voor een vlottere mobiliteit tussen Vlaanderen en Brussel*. Retrieved from <https://www.mobielVlaanderen.be/snelnieuws/2012-12-12.php?a=1>
- **Vlaamse Overheid.** (2013). *Bovenlokaal Functioneel Fietsroutenetwerk in Vlaanderen*. Retrieved from <https://www.mobielVlaanderen.be/wegverkeer/fietsroutenetwerken.php>
- **Vlaamse Overheid.** (2017a). *Nota van de Vlaamse Regering: Conceptnota. Stand van zaken onderzoek naar een mogelijke introductie van een wegenheffing voor lichte voertuigen in Vlaanderen*.
- **Vlaamse Overheid.** (2017b). *Vlaams Klimaatsbeleidsplan 2013-2020, Voortgangsrapport 2016-2017*.
- **Vlaamse Overheid.** (2018a). *Basisbereikbaarheid*. Retrieved from <https://www.basisbereikbaarheid.be/index.php>
- **Vlaamse Overheid.** (2018b). *Carpool-parkings en Pard & Ride*. Retrieved from <https://wegenverkeer.be/carpoolparkings>
- **Vlaamse Overheid.** (2018c). *Milieuvriendelijke voertuigen*. Retrieved from <http://www.milieuvriendelijkevoertuigen.be/>
- **Vlaamse Overheid.** (2018d). *Modale verdeling van woon-werk en -schoolverkeer*. Retrieved from <https://www.milieuraapport.be/sectoren/transport/sectorkenmerken/modale-verdeling-van-woon-werk-en-woon-schoolverkeer>

- **Vlaamse Overheid.** (2018e). *Publieke laadinfrastructuur*. Retrieved from http://www.milieuvriendelijkevoertuigen.be/node/48/p3_Publieke_laadinfrastructuur
- **Vlaamse Overheid.** (2018f). *Tonkilometers goederenvervoer*. Retrieved from <https://www.milieurapport.be/sectoren/transport/sectorkenmerken/tonkilometers-van-goederenvervoer>
- **Vlaamse Overheid.** (2018g). *Tonkilometers van goederenvervoer, Vlaanderen 2000-2015*. In: *Vlaamse Milieumaatschappij*.
- **VMM (Cartographer).** (2016). *Stikstofdioxide (NO2) jaargemiddelde*. Retrieved from <http://www.vmm.be/data/stikstofdioxide-no2-jaargemiddelde>
- **WHO.** (1999). *Guidelines for community noise*.
- **Willigers, J., Floor, H., & Van Wee, B.** (2007). *Accessibility Indicators for Location Choices of Offices: an Application to the Intra-regional Distributive Effects of High-speed Rail in the Netherlands*. *Environment and Planning, A39(2)*, 2086-2098.

