

7. Ruimte voor de auto

Thomas Ermans en Céline Brandeleer

Ondanks de maatregelen die werden genomen ten voordele van de actieve modi (stappen en fietsen) en het openbaar vervoer, die de voorbije jaren voor een vanzelfsprekende herschikking van de openbare ruimte zorgen, blijft de auto een vervoermiddel dat zijn stempel op het dagelijkse leven van de Brusselaars blijft drukken hoewel het de voorbije jaren merkelijk is afgenomen. Zo is volgens de enquêtes naar het budget van de huishoudens het autobezit van de Brusselse gezinnen gedaald van gemiddeld 79,1% over de jaren 1999 tot 2002 naar 61,9% voor de jaren 2007 tot 2010. De kloof met het nationale gemiddelde wordt dus groter, want dat is over dezelfde periode met 3,2 procentpunten gedaald tot een gemiddelde van 85,1% over de jaren 2007-2010 (Lebrun et al., 2013). Wat het modale aandeel als de hoofdverplaatsingswijze betreft, kende de auto voor verplaatsingen binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ook een spectaculaire val tussen 1999 en 2010. Hij verloor namelijk 17,6 procentpunten tot 32,0% in 2010. Daarbij stond hij zijn eerste plaats in de hiërarchie af aan de voetganger (Hubert et al., 2014). De individuele wagen spant echter nog de kroon voor verplaatsingen van en naar Brussel, met een modaal aandeel van respectievelijk 63,9% en 63,3% in 2010 (Lebrun et al., 2013). Bovendien neemt de auto in de totale afgelegde afstand in 2010 een aandeel van 47,9% voor zijn rekening van alle verplaatsingen binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Lebrun et al., 2014).

In dit hoofdstuk nemen we eerst het aandeel van de weg dat hoofdzakelijk aan de auto is gewijd en zijn evolutie in de tijd onder de loep. Ten tweede gaan we uitvoerig in op de kenmerken en evoluties van parkeren op de weg in het BHG. Hierbij komen de plaats die het inneemt in de openbare ruimte, de druk die het op de weg uitoefent, de reglementering waaraan het is onderworpen en het probleem van de leveringen en vrachtwagens aan bod. Ten derde analyseren we hoe een verminderde snelheid zich in het BHG heeft vertaald en denken we ten slotte na over de verkeerscongestie en analyseren de beschikbare gegevens ter zake.

7.1. Aandeel van de weg voor de auto

De procedure die we hier hebben gevolgd om vast te stellen welke oppervlakte beschikbaar is voor de auto, lijkt op de procedure die we hebben gebruikt om de oppervlakte van de voetpaden te definiëren. Het komt er dus op neer de oppervlakte van de weg “in de hoogte” af te trekken van de oppervlakte van de straten van de dekking van UrbIS⁹⁰ aan de hand van een overzicht van de onderbrekingen in de hoogte van de wegen⁹¹. Zo beschikken we over een definitie van de ruimte van de weg die open is voor auto's waartoe zowel de verkeersruimten – de rijweg in de betekenis van de wegcode – als de parkeerplaatsen behoren. Deze interpretatie is uiteraard wat simplistisch aangezien deze definitie evengoed de gemarkeerde fietspaden, een deel van de fietsparkeerplaatsen, de Villo!-stations, de busstroken, de verkeersvrije zones enz. omvat⁹². Het gaat dus eerder om oppervlakte die *overwegend* aan de auto is gewijd.

Deze oppervlakte vertegenwoordigde in 2005 1.577 ha en nam geleidelijk af, tot 1.548 ha in 2010 en 1.532 ha in 2014. Dat is een totale vermindering van 45 ha (-2,8%) tussen 2005 en 2014. In 2014 beschikt de auto, ondanks de vermindering van de weg die voornamelijk aan hem is gewijd (-2,9%), nog steeds over meer dan de helft (57,7%) van de wegruimte in Brussel.

De verdeling van de indicator per wijk⁹³ vertoont logischerwijze het negatieve effect op het aandeel van de voetpaden (zie 4.1.1. De voetpaden).

⁹⁰ We houden hier geen rekening met de bijna 34 km wegen in tunnels (volgens de laag “street axis” van UrbIS-Adm 2014).

⁹¹ Om de “evolutie” na te gaan stoten we net als bij de voetpaden op het probleem dat het bij het optekenen van de onderbrekingen in de hoogte van de wegen aan samenhang ontbreekt tussen de verschillende versies.

⁹² De ruimten die zijn ingericht voor de trams in eigen bedding werden er daarentegen wel uitgehaald.

⁹³ Voor deze voorstelling per wijk, werden de voetgangerszones afgetrokken van de oppervlakten voor de auto. Dat verklaart het iets lagere gemiddelde van 57,6%.

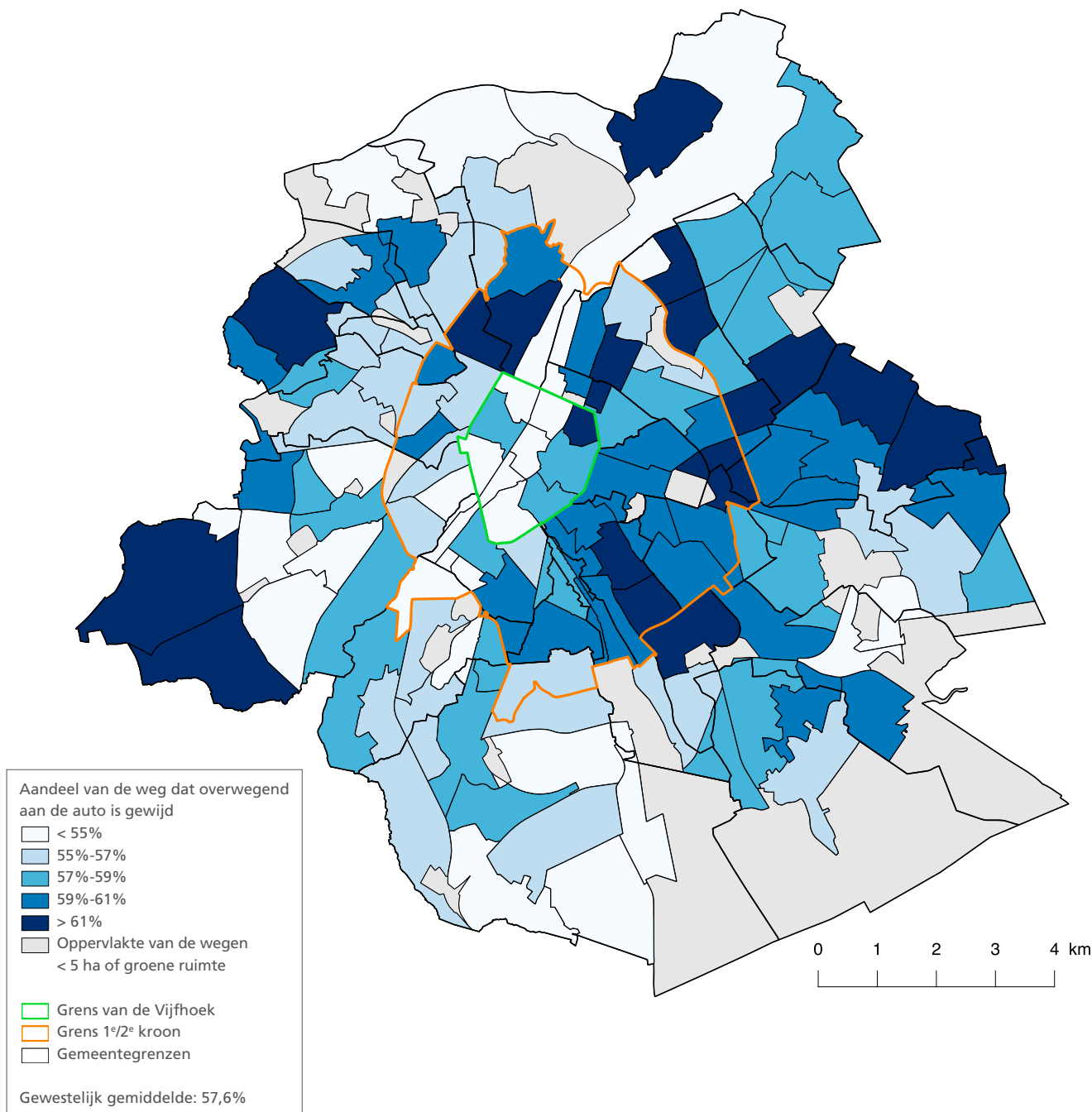
Tabel 15. Evolutie van de oppervlakte die overwegend aan de auto is gewijd (rijweg en parkeren), van de oppervlakte van de weg en van het aandeel van de weg dat overwegend aan de auto is gewijd in het BHG tussen 2005 en 2014

Bron: Berekeningen USL-B - CES op basis van cartografische gegevens van UrbIS van 2005, 2010, 2014, Brussel Mobiliteit van 2014 en MIVB van 2014

	2005	2010	2014
Oppervlakte die voornamelijk aan de auto is gewijd (1) (ha)	1.577	1.548	1.532
Totale wegooppervlakte (2) (ha)	2.652	2.650	2.654
Aandeel van de weg dat voornamelijk aan de auto is gewijd (3) = (1)/(2)	59,5%	58,4%	57,7%
Evolutie van (1) ten opzichte van 2005	0,0%	-1,8%	-2,8%
Evolutie van (2) ten opzichte van 2005	0,0%	-0,1%	+0,1%
Evolutie van (3) ten opzichte van 2005	0,0%	-1,8%	-2,9%

Figuur 70. Aandeel van de weg dat overwegend aan de auto is gewijd in 2014

Bron: Berekeningen USL-B - CES op basis van cartografische gegevens van UrbIS van 2005, 2010, 2014, Brussel Mobiliteit van 2014 en MIVB van 2014 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES



7.2. Parkeren op de weg

In een zeer dichtbebouwde stedelijke context betekent het voorbehouden van een aanzienlijk deel van de ruimte voor parkeren van auto's dat deze functie een belangrijke plaats krijgt toegewezen, ten koste van de andere functies, of het nu gaat over het verkeer van de andere verplaatsingswijzen (fietspaden, busstroken, voetpaden enz.) of de verblijfsfunctie. Deze laatste blijkt cruciaal in een Brusselse residentiële context die wordt

gekenmerkt door de dichtheid en het feit dat wonen in een appartement de bovenhand heeft. Wanneer we de plaats evalueren die is gewijd aan de auto in stilstand in de openbare ruimte, houden we voor ogen dat deze inname van de plaats sterk gemarkeerd is in de tijd aangezien voertuigen van Brusselse inwoners meestal stilstaan, bijna 98% van hun levensduur (Lebrun et al., 2014).

7.2.1. Gereserveerde ruimte op de weg

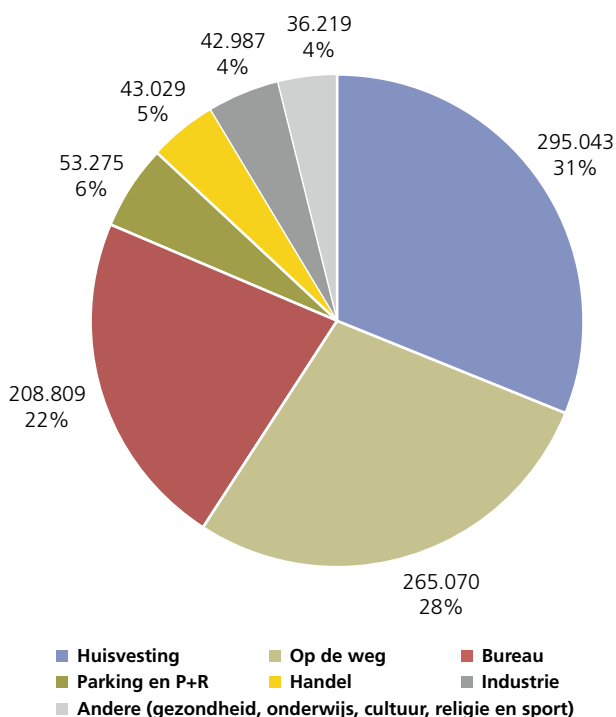
In de loop van 2014 werd een nieuwe inventaris opgemaakt van het parkeren op de weg om volledige gegevens te verstrekken over het hele BHG. De referentieperiode is de dubbele inventaris die in 2003 werd opgemaakt voor de eerste kroon en in 2006 voor de tweede kroon, met het oog op de opmaak van het Gewestelijk Parkeerplan 2004-2005. Vanuit het oogpunt van de gebruikte methode, bestaat de grote verandering in 2014 erin dat men overgaat tot de geolokalisatie per eenheid van het aanbod op de weg, met een opname op het terrein, in de plaats van een overzicht per stuk weg, opgenomen op kantoor. Als we de diachronie van de inventarissen van de eerste campagne buiten beschouwing laten, is de vergelijkbaarheid van de resultaten in de tijd goed. Volgens het verslag van de opnamen in 2014 (Sareco en Stratec, 2014), bedraagt het parkeeraanbod op de weg in het BHG 265.070 plaatsen, tegenover 293.057 in 2003-2006. Over de laatste tien jaren zien we ook dat 27.987 parkeerplaatsen op de weg zijn afgeschaft. Dat is een daling van 9,0%⁹⁴.

We moeten echter de impact van de afbrokkeling van het aanbod op de weg op de totale beschikbaarheid relativeren aangezien de gelijktijdige toename van het parkeeraanbod buiten de weg deze daling in de loop van de laatste jaren ruimschoots heeft gecompenseerd. Zo ramen de recente updates van de gegevens over het parkeren buiten de weg het totale aanbod op 561.787 en 653.099 respectievelijk voor 2013 en 2014. Het grote verschil tussen deze twee opeenvolgende jaren kan worden verklaard door een aantal methodologische aanpassingen en vooral door het gebruik van veel recentere gegevens van het kadaster (die dateren van 2012 in plaats van 2001 voor de eerdere raming). De confrontatie van de gegevens uit 2014 met de realiteit op het terrein suggereert een onderregistratie in de eerdere berekeningsmethoden (Sareco en Stratec, 2014). De berekening van 2013 is dus

⁹⁴ Ter herinnering, in *Katern* nr. 1 vermeldden we een cijfer van 280.893 parkeerplaatsen op de weg voor het jaar 2011. Aangezien deze raming berust op de toetsing van bronnen en niet op originele opmetingen op het terrein, nemen we ze hier niet op voor de vergelijking.

Figuur 71. Verdeling per parkingtype van de parkeerplaatsen in het BHG in 2014

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014



ongetwijfeld geschikt in een puur evolutief perspectief maar die van 2014 is veel dichterbij de werkelijkheid van het parkeeraanbod buiten de weg.

In vergelijking met de gegevens die we in het 1^e *Katern* voorstelden voor het jaar 2011 (opgetekend voor het Parkeerplan), die een aanbod buiten de weg van 469.960 eenheden vaststelden, betekent dit een stijging van 91.827 (berekening 2013) of 183.139 eenheden (berekening 2014). Voor de woonfunctie alleen zou het park met 40.954 (berekening 2013) of 97.643 plaatsen (berekening 2014) zijn toegenomen.

Om ons tenminste in orde van grootte voor te stellen hoeveel plaats parkeren inneemt op de weg, zijn we overgeleverd aan de volgende schatting (zie **Tabel 16**). Als we ervan uitgaan dat een parkeerplaats langs het voetpad ongeveer 10 vierkante meter groot is⁹⁵, kunnen we de oppervlakte die parkeren op de weg inneemt in 2014 op 265,1 ha ramen. Wanneer we dit toetsen aan de totale wegooppervlakte en de oppervlakte van de openbare weg die overwegend aan de auto is gewijd, krijgen we respectievelijk een aandeel van 10,0% en 17,0% in 2014. In vergelijking met de situatie in 2005, kenden deze indicatoren een daling van respectievelijk 1,1 en 1,3 procentpunten. Hierbij is echter geen rekening gehouden met de vervanging van het parkeren langs het voetpad door schuin parkeren op sommige wegen. Dat verdubbelt de capaciteit en vermindert de breedte van de weg aanzienlijk voor de voertuigen die in beweging zijn.

⁹⁵ Raming vermeld in Héran en Ravalet (2008).

Figuur 72. Voorbeeld van schuin parkeren, Emile Verhaerenstraat/Emile Zolastraat in Schaarbeek

Bron: Renova5, 2008



Tabel 16. Raming van het aandeel van de weg en het aandeel van de weg dat overwegend gewijd is aan de auto dat wordt ingenomen door parkeren in het BHG voor 2005 en 2014

Bronnen: Brussel Mobiliteit, 2014; Urbis 2014

	2005	2014
Capaciteit	293.057	265.070
Oppervlakte van een standaardplaats (m ²)	10	10
Oppervlakte ingenomen door parkeren op de weg (ha)	293,1	265,1
Aandeel van de oppervlakte op de weg	11,1%	10,0%
Aandeel van de oppervlakte die overwegend aan de auto is gewijd	18,6%	17,3%

Om de ruimtelijke spreiding van de inname van de auto te evalueren, werd een indicator berekend en in kaart gebracht die gevormd wordt door het aantal plaatsen per ha weg (zie **Figuur 73**). Zijn gemiddelde waarde op het gewestelijke grondgebied bedraagt 104,2 plaatsen per ha weg. Een observatie van de kaart brengt een duidelijk contrast aan het licht tussen de wijken in de eerste kroon ten noorden, oosten en zuiden van de Vijfhoek enerzijds, waarvan de waarden regelmatig boven de 135 plaatsen per ha liggen, en de rest van de kaart anderzijds. Deze wijken vallen samen met de zones waar de ruimte die aan de auto is gewijd groot is en, omgekeerd, weinig ruimte wordt gelaten voor voetpaden (zie 4.1.1 De voetpaden en 7.1 Aandeel van de weg voor de auto).

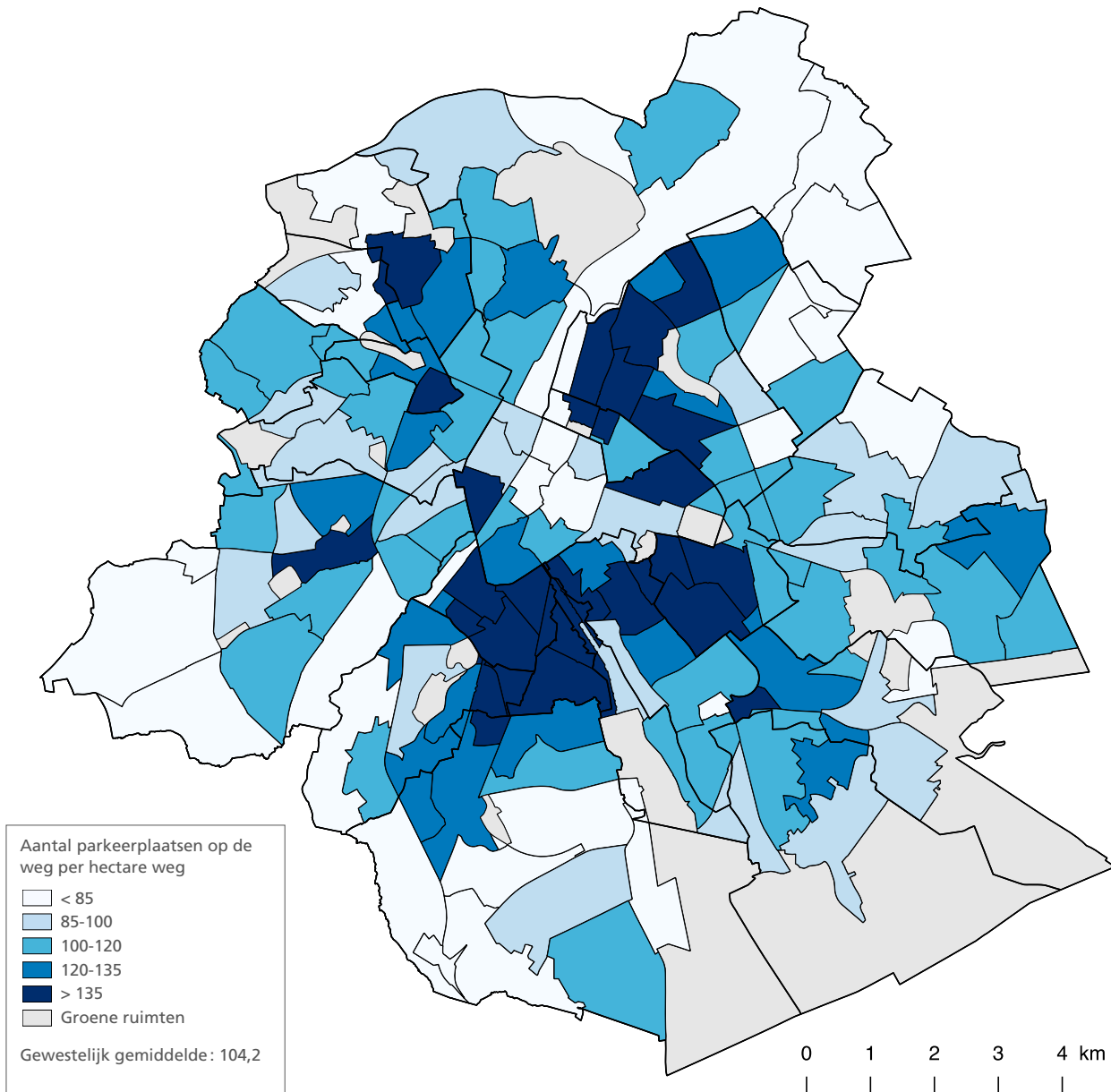
Hoewel deze situaties uiteenlopen, vertoont de tweede kroon logischerwijze de laagste waarden aangezien het type woningen daar meer garages toelaat

en door de lagere bevolkingsdichtheid die in zekere mate een minder groot aanbod aan parkeerplaatsen op de weg vergt. De impact van de zeer grote wegen speelt ook een belangrijke rol (ring, Leopold-III-laan) en verklaart bijvoorbeeld grotendeels de zeer lage waarden die werden opgetekend in de wijken Neerpede en Vogelenzang. We benadrukken de hogere waarden in wijken zoals Jette-centrum en Anderlecht-centrum waar het aanbod op de weg een belangrijk onderdeel is van het totale parkeeraanbod.

In de Vijfhoek is het aanbod op de weg laag, vanwege een lage bevolkingsdichtheid en een parkeeraanbod op bestemming dat voornamelijk uit parkings buiten de openbare weg bestaat. Deze vaststelling gaat ook op voor de Europese wijk en de Noordwijk. De wijk Anneessens en in zekere mate de andere wijken van het zuiden van de Vijfhoek die overwegend residentieel zijn, zijn een uitzondering.

Figuur 73. Aantal parkeerplaatsen op de weg per hectare weg in 2014

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES



7.2.2. Druk op de ruimte op de weg

De oppervlakte op de weg die is voorbehouden aan het parkeren van voertuigen volgt logischerwijze een spreiding in de tijd en ruimte die verre van eenvormig is. In punt 3.2 van het derde *Katern* van het Kenniscentrum gingen we al dieper in op dit probleem en we hernemen hier enkele elementen van de discussie die zich toen ontwikkelde, waar mogelijk geactualiseerd (Lebrun et al., 2014).

Zoals we eerder vermeldden, werd in 2014 een nieuwe inventaris opge maakt, die volledig wilde zijn, van de parkeerplaatsen in het BHG. Deze oefening was ook de gelegenheid om de vraag en derhalve de bezettingsgraad van het parkeren op de weg opnieuw te evalueren. Dat was sinds 2003-2006 niet meer gebeurd. De methode voor deze campagne werd aangepast: zo werd onder andere⁹⁶ de vraag systematisch op dinsdag en donderdag opgemeten, dagen met een meer regelmatig profiel dan alle andere werkdagen van de week, oftewel van maandag tot vrijdag. Dat stelt natuurlijk problemen voor de vergelijking in de tijd. Algemeen genomen lijkt het echter weinig twijfel dat de druk op de weg tussen de twee opnamen inderdaad is toegenomen. Waar we in 2006 een gemiddelde bezettingsgraad over het hele Brussels Hoofdstedelijk Gewest vaststelden

⁹⁶ De voornaamste veranderingen zijn de toewijzing van elke plaats aan een gegeolocaliseerd punt in plaats van een wegdeel, de inventaris van alle achtergelegen zones en een groter aantal passages (3 in plaats van 2).

van 68,9% in de vroege ochtend en 66,9% tegen de middag, ramen we deze in 2014 respectievelijk op 82,4% en 78,6%. Dat is een stijging van 13,5 en 11,7 procentpunten (Tabel 17).

De spreiding van de waarden per wijk (zie **Figuur 74**) schommelt sterk rond deze gemiddelden. De bezettingsgraad in de vroege ochtend (tussen 5 en 7 uur) die een soort meting vormt van het parkeren dat relatief aan de oorsprong ligt van de ochtendspits, wordt ook beïnvloed door ruimtelijke variaties van het autobezit van de gezinnen, de bevolkingsdichtheid en, uiteraard, het parkeeraanbod dat beschikbaar is voor bewoners. Dit laatste is afhankelijk van het type inplanting van de gebouwen (Lebrun et al., 2014).

Tabel 17. Bezettingsgraad van het parkeren op de weg in het BHG in 2006 en 2014

Bronnen: Wijkmonitoring, 2014 en Brussel Mobiliteit, 2014

	2006	2014
Bezettingsgraad van het parkeren op de weg in de vroege ochtend*	68,9%	82,4%
Bezettingsgraad van het parkeren op de weg tegen de middag**	66,9%	78,6%

* 5.30-7.00 uur in 2006, 5.00-7.00 uur in 2014

** 10.30-12.00 uur in 2006, 10.00-12.00 uur in 2014



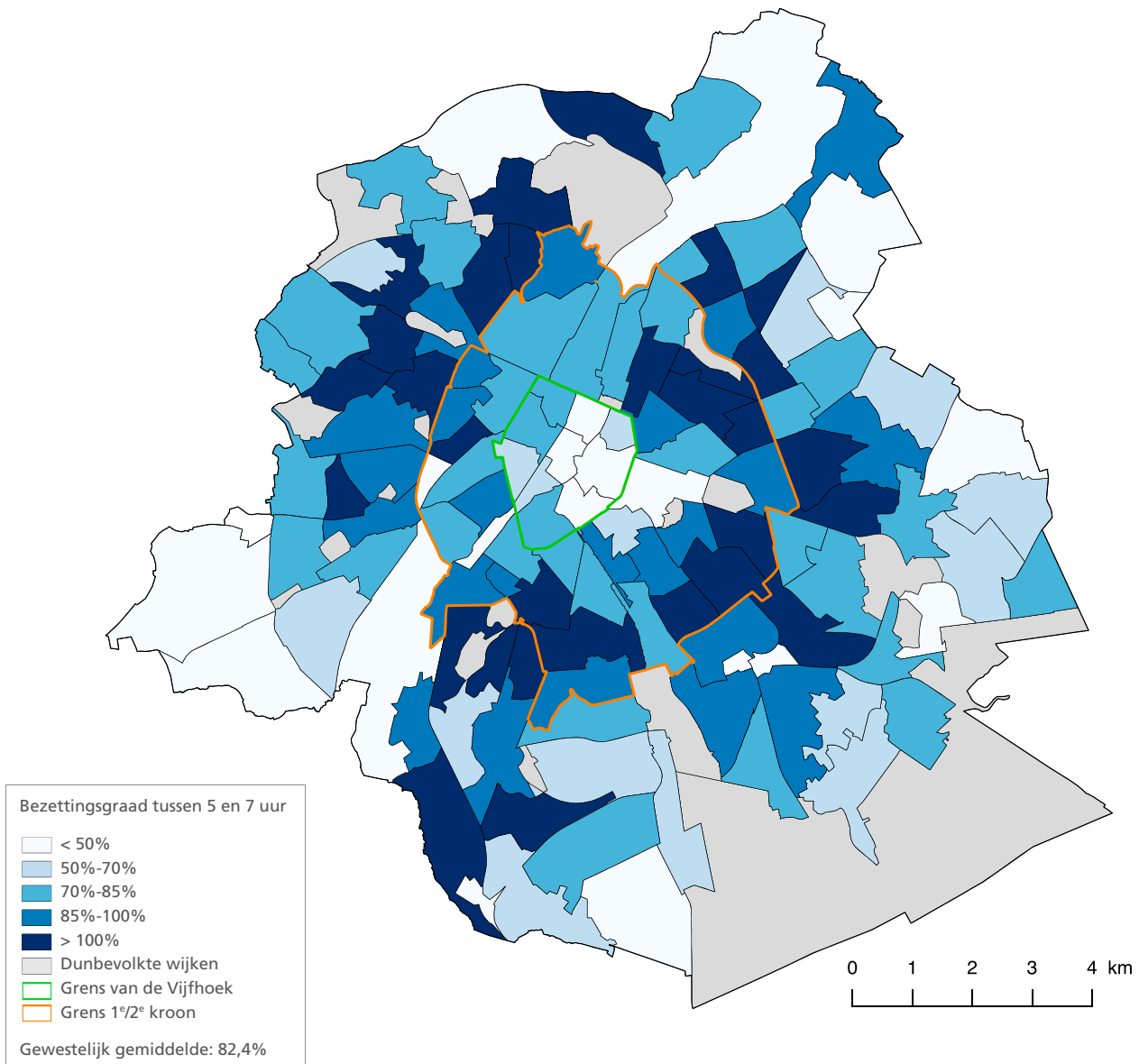
De wijken binnen de Vijfhoek vertonen vrij lage waarden, in het bijzonder in de administratieve wijken van het oostelijke deel, evenals hun verlengstuk in de eerste kroon ter hoogte van de Europese wijk, waar de bezettingsgraad lager is dan 50%. In de eerste kroon zijn de waarden over het algemeen hoger maar is er een contrast tussen de oostelijke en westelijke wijken van de eerste kroon, ondanks het feit dat ze een vergelijkbare bevolkingsdichtheid hebben. Er moet hier ongetwijfeld sprake zijn van een verschil in het autobezit van de gezinnen dat de bezettingsgraad regelmatig tot voorbij de verzadiging brengt (> 100%) in het oostelijke deel en meer algemeen binnen de gemiddelde waarden houdt in het westen. Ten slotte stellen we in de tweede kroon, uitgezonderd de wijken Industrie-zuid en -noord, een grote tot zeer grote parkeerdruk vast ter hoogte van de wijken die op gelijke hoogte met de Kleine Ring liggen. Deze vertonen waarden die minstens hoger dan 70% zijn en vaker 85% tot zelfs 100% bedragen. Buiten

deze cirkel heeft de parkeerdruk op de weg doorgaans de neiging om af te nemen ten gunste van een lagere dichtheid van bebouwing en bevolking.

Op basis van het aantal voertuigen dat de Brusselse gezinnen bezit (tussen 360.000 en 380.000 op 1 januari 2011) en het aantal parkeerplaatsen op de weg (197.000) en buiten de weg voorbehouden aan de woonfunctie (281.000), kunnen we uitgaan van een theoretische globale bezettingsgraad (op en buiten de weg), indien alle Brusselse auto's tegelijkertijd geïmmobiliseerd zijn, grosso modo de situatie in de vroege ochtend, van 75-79%. Wanneer we deze gegevens bijwerken voor 2014, krijgen we een globaal parkeeraanbod voor bewoners van 560.113 eenheden en een bezettingsgraad van 64%-68%. Dat zou doen vermoeden dat er voldoende plaats is en zelfs meer dan vroeger, voor de auto's van de Brusselaars.

Figuur 74. Bezettingsgraad van het parkeren op de weg in het BHG 's ochtends (5 tot 7 uur) in 2014

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES

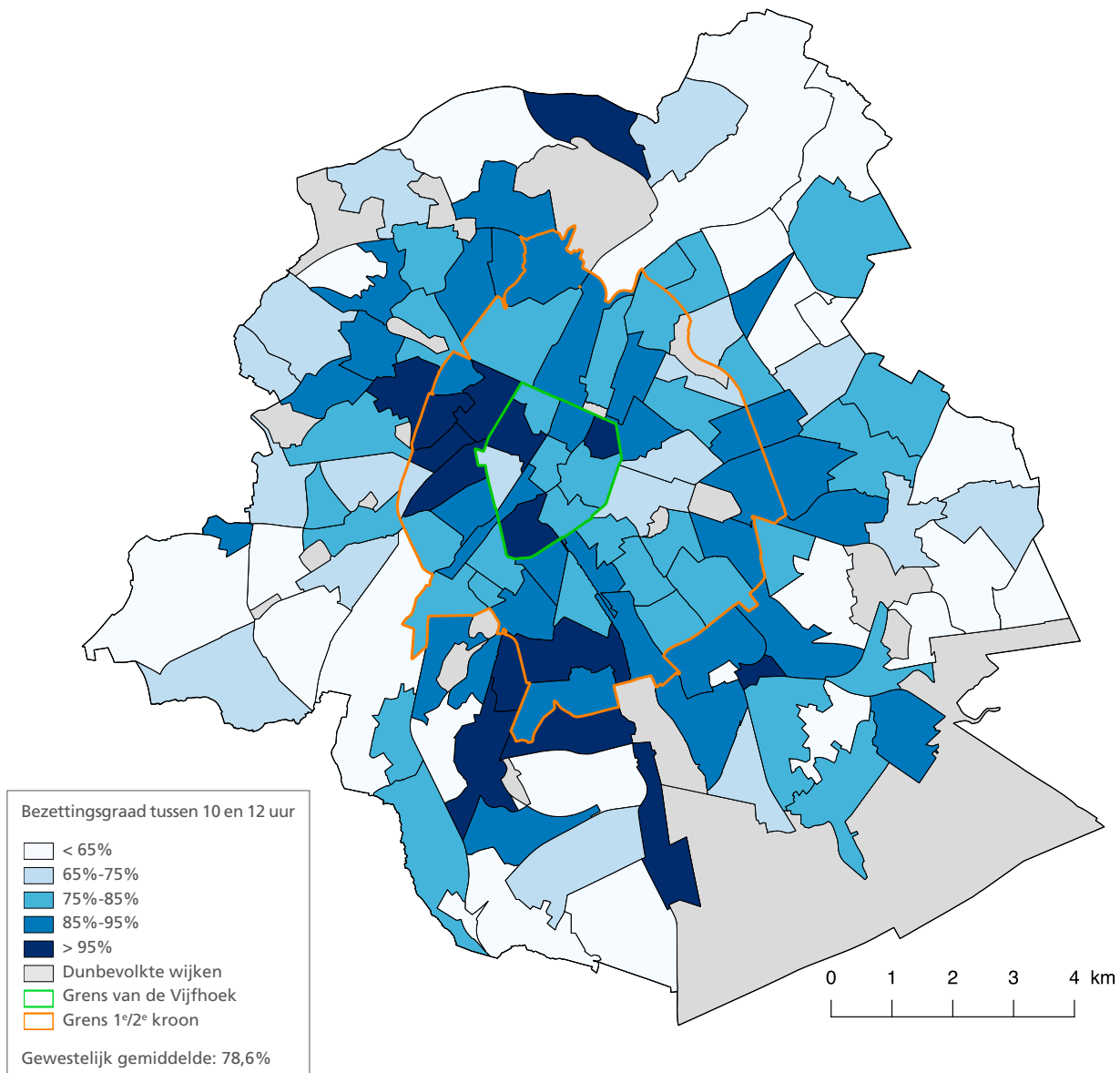


Hier zitten we met een vanzelfsprekende tegenstelling tussen het feit dat we een theoretische globale maximale bezettingsgraad van het parkeren registreren die afneemt wanneer we de gemiddelde stijging van de bezettingsgraad op de weg en de verzadiging van talloze wijken op tastbare wijze observeren. Er ligt zeker een stukje van de verklaring in de verbetering van de berekening van het aantal plaatsen buiten de weg die het beschikbare aanbod *kunstmatig* vergroot, dat vroeger onderschat werd. Een ander element van de verklaring berust in het ondermatige gebruik van het parkeren buiten de weg dat, in tegenstelling tot het aanbod op de weg, niet voor iedereen toegankelijk is en vanuit ruimtelijk oogpunt overigens niet noodzakelijk aan de parkeerbehoefte tegemoetkomt.

De bezettingsgraad tussen 10 en 12 uur beschrijft de druk van het parkeren op de weg aan het einde van de ochtendspits en wordt dus zowel door bewoners als door pendelaars beïnvloed. Deze dubbele logica lijkt de omvang van de mogelijke waarden te beperken, die alles tezamen dichter bij de gemiddelden liggen. Zo leidt de herschikking van de parkeerdruk in de loop van de voormiddag tot een veel bredere spreiding (zie **Figuur 75**) waarbij de meeste wijken afwisselen tussen gemiddelde (70% tot 85%) en hoge waarden (85% tot 100%). We vinden echter een lagere druk (doorgaans lager dan 70%) in de buitenste wijken van de tweede kroon.

Figuur 75. Bezettingsgraad van het parkeren op de weg in het BHG in de voormiddag (10 tot 12 uur) in 2014

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES



7.2.3. Reglementering en evolutie van de reglementering

De kostprijs van parkeren aanpakken is een van de mogelijkheden die we in het derde *Katern* van het Kenniscentrum (Lebrun et al., 2014) aanhalen om de verzadiging van de openbare ruimte op te lossen. We kunnen natuurlijk discussiëren over de werkelijke efficiëntie van de gehanteerde tarieven maar het betalend maken van parkeren in de wijken legt automobilisten zeker en vast een bijkomende beperking op voor parkeren op de bestemming.

Het eerste *Katern* toont het type tariefreglementering die in het BHG wordt toegepast (Lebrun et al., 2012: 36). Ter herinnering, we onderscheiden vier soorten gereguleerde parkeerplaatsen:

- de rode zone, die roterend parkeren bevordert en waar parkeren zonder uitzondering betalend is (de tarieven verschillen van de ene gemeente tot de andere, gemiddeld €1,1/u tijdens de toegestane parkeerperiode);
- de oranje zone waar parkeren betalend is en waar de modaliteiten van de rode (duur beperkt tot 2u) en groene zones gecombineerd toegepast worden;
- de groene zone waar parkeren betalend is (gemiddeld €1,1 voor het eerste uur), uitgezonderd voor houders van een bewonerskaart, en waar de tarieven verschillen volgens de abonnementformules;
- de blauwe zone waar het gebruik van de parkeerschijf verplicht is, uitgezonderd voor houders van een bewonerskaart.

We herinneren ook dat, hoewel het Gewestelijk Parkeerplan en het Gewestelijk Parkeeragentschap ijveren voor meer integratie in de parkeerformules over het hele BHG, er vandaag een groot verschil blijft tussen de tarieven die de verschillende gemeenten vragen, of het nu gaat om tarieven voor het parkeren op de bestemming of voor bewoners (Lebrun et al., 2012).

De verspreiding van de parkeerplaatsen voor de jaren 2004, 2010 en 2014 wordt voorgesteld op **Figuur 76**. We zullen merken dat er voor 2014 twee spreidingen zijn die overeenstemmen met de cijfers die de gemeenten aan het Gewestelijk Parkeeragentschap hebben bezorgd enerzijds, en met de opmetingen op het terrein die tijdens de update van de parkeerstudie plaatsvonden anderzijds. We benadrukken dat deze laatste een nog dwingendere toestand op het terrein aan het licht brengt en 92.696 niet-gereguleerde parkeerplaatsen vermeldt tegenover de 108.013 van het Agentschap.

De eerste vaststelling die deze grafiek oproept is de spectaculaire vermindering van het aantal niet-gereguleerde plaatsen in het BHG het laatste decennium: van 81,7% met 239.398 plaatsen in 2004 naar 40,7% of 35,0% naargelang de bron. Qua evolutie kunnen we ons best baseren op de cijfers van het Gewestelijk Parkeeragentschap, waarvan de methode om gegevens te verzamelen nauwer aansluit bij die van de vorige jaren. Hier zou het dus om een daling van 41 procentpunten gaan.

Op basis van de opmetingen die werden gedaan om de parkeerstudie van 2014 te updaten, hebben wij aan elke straatkant de dominerende reglementering toegekend, die we dan op een kaart hebben kunnen weergeven. We hebben er twee gemaakt, een voor het aanbod dat het Parkeeragentschap aankondigde en de andere voor de opmetingen op het terrein.

De twee kaarten komen overeen op enkele algemene opmerkingen die we reeds aanhaalden in het eerste *Katern* (Lebrun et al., 2012):

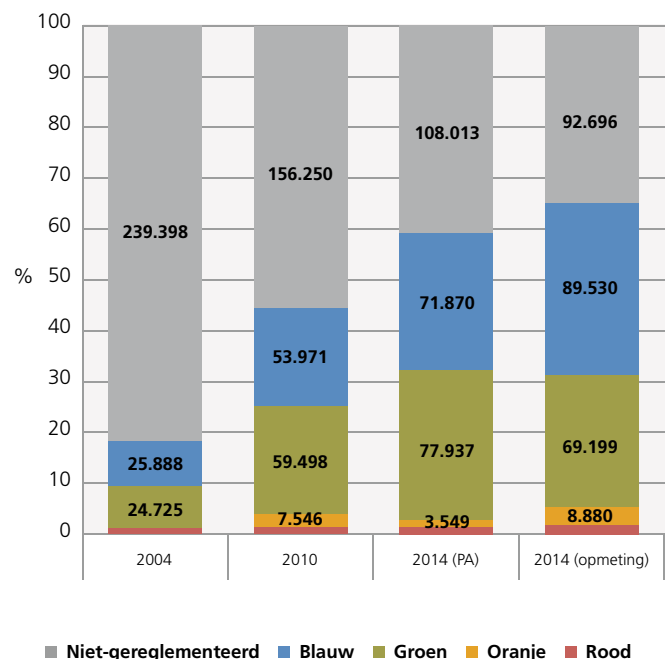
- de tarieven zijn strenger in de Vijfhoek en de eerste kroon;
- de verschillen in gemeentelijke logica op het vlak van reglementering zijn duidelijk merkbaar (en bevorderen de leesbaarheid van het systeem niet); zo geven Etterbeek, Sint-Gillis, Sint-Joost en Vorst de voorkeur aan groene zones terwijl Elsene en Schaarbeek meer de reglementering van de blauwe zone toepassen. Ukkel en Sint-Pieters-Woluwe stellen zich dan weer tevreden met een spaarzame reglementering.

De vergelijking van de twee kaarten leert ons ook dat de opgetekende reglementering strenger is dan de aangekondigde reglementering. Enerzijds verschijnt een aantal blauwe zones alleen op de kaart van de opmetingen (in Sint-Agatha-Berchem of Sint-Pieters-Woluwe, bijvoorbeeld) en anderzijds verschijnen zones in oranje (in de Vijfhoek of Sint-Lambrechts-Woluwe) en rood (vooral in de Vijfhoek) op de kaart van de opmetingen terwijl ze op de kaart van het Agentschap slechts groen of blauw zijn.

We merken ook dat de nieuwe gereguleerde zones tussen 2010 en 2014 betrekking hebben op de hele gemeente Vorst, evenals Laken en Sint-Jans-Molenbeek.

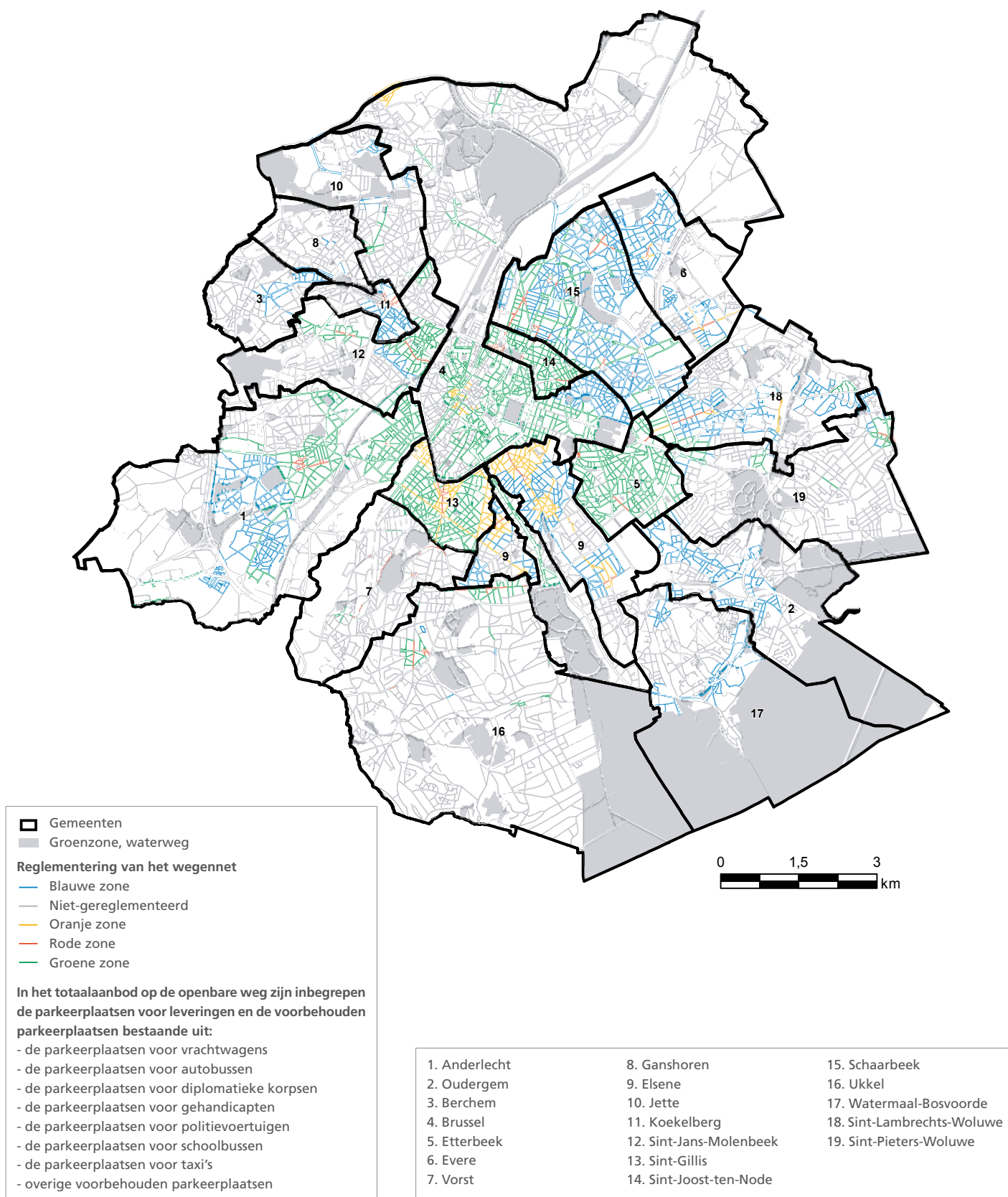
Figuur 76. Evolutie van het aantal parkeerplaatsen volgens de reglementering in het BHG

Bronnen: Gewestelijk Parkeerplan, Brussel Mobiliteit, 2014



Figuur 77. Reglementering van het parkeren op de weg in het BHG, raming 2010

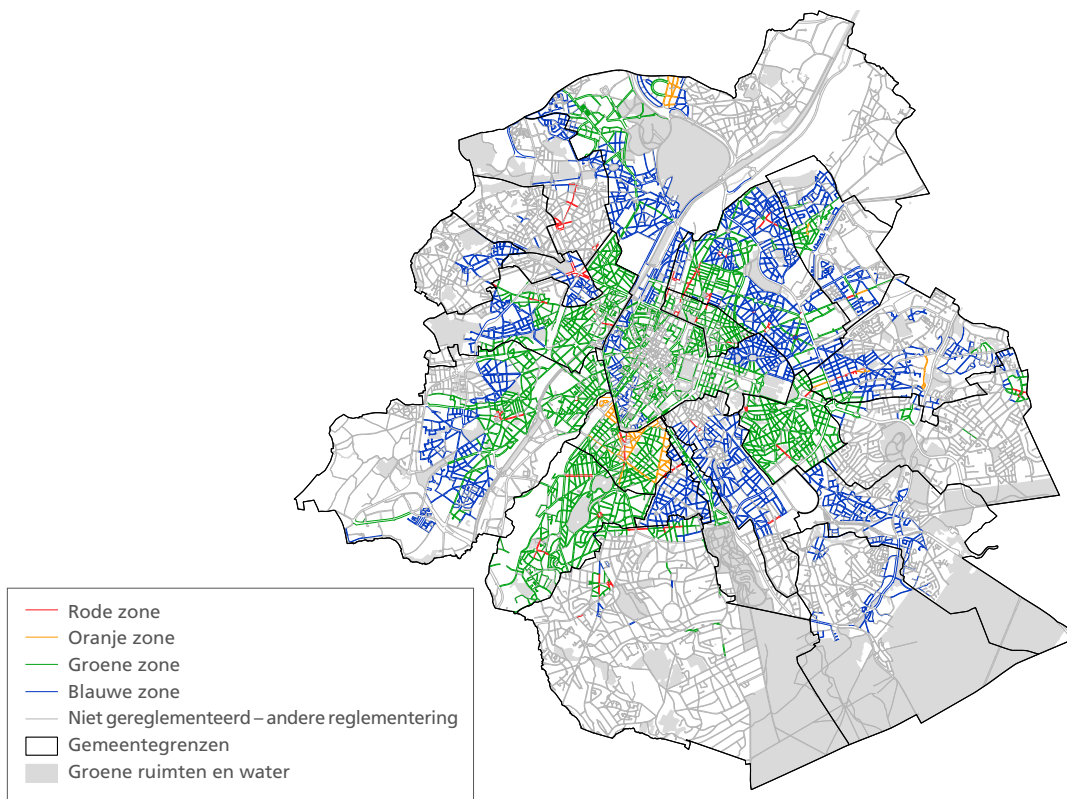
Bron: Lebrun et al., 2012



Opmerking: De figuur, opgemaakt door Stratec, biedt een raming van de situatie in 2010. De opbouw van deze figuur is vrij ingewikkeld en combineert meerdere informatiebronnen, zoals de plannen van de tariefzones van de 19 gemeenten van het BHG (2010), gegevens die rechtstreeks door de gemeenten bezorgd werden, en gegevens van de tellingen van Alyce (2004) en Sareco (2006). Raadpleeg p. 19 van de genoemde bron voor meer details.

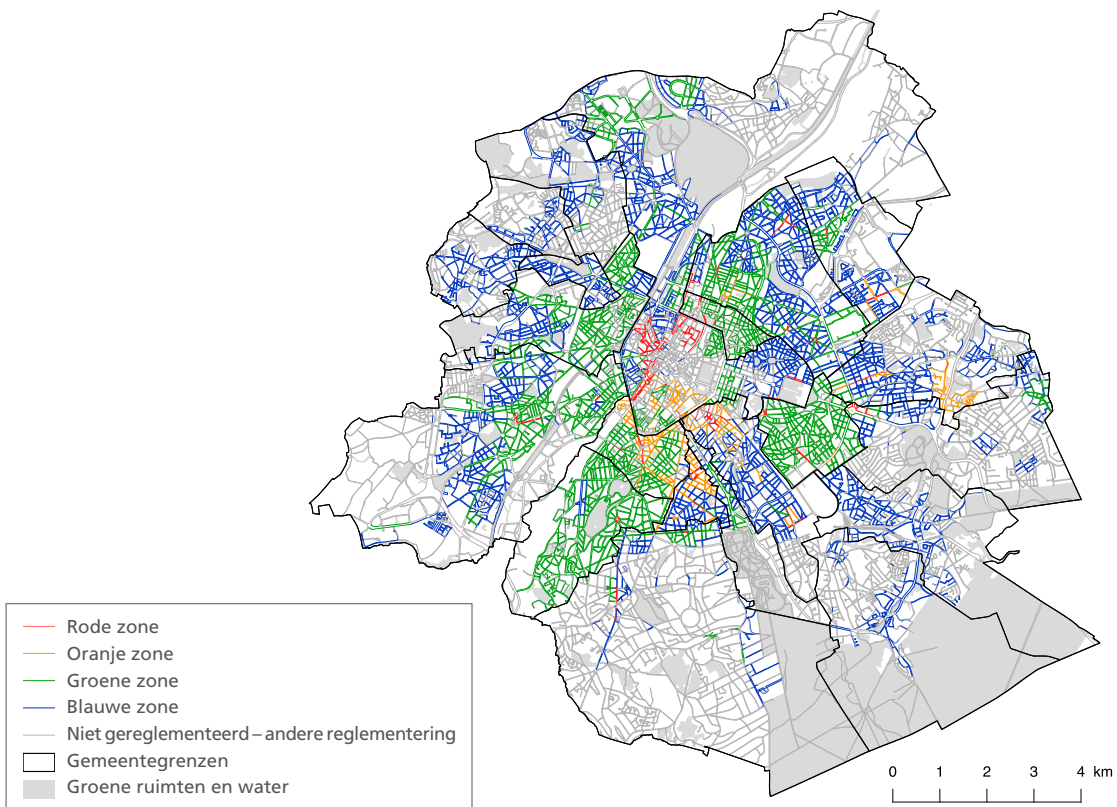
Figuur 78. Reglementering van het parkeren op de weg volgens het Parkeeragentschap, in 2014

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES



Figuur 79. Reglementering van het parkeren op de weg in het BHG, opgemeten in 2014

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES



7.2.4. Leveringen en vrachtwagens

Meer specifiek maar niet minder belangrijk heeft het goederenvervoer ook een impact op het gebruik van de Brusselse openbare ruimte, voornamelijk op twee manieren: leveringen en het parkeren van vrachtwagens.

Het vierde *Katern* van het Kenniscentrum voor de mobiliteit gaat net over de logistiek en het goederenvervoer in het BHG (Strale et al., 2015). Wij zullen ons hier dus beperken tot de voornaamste elementen over het gebruik van de openbare ruimte en verwijzen de lezer naar dit werk voor meer gedetailleerde informatie ter zake.

Wat de leveringen betreft, draagt het goederenverkeer ook bij tot de verkeerscongestie. Deze bijdrage zal in de toekomst nog toenemen, zowel qua afgelegde kilometers als qua volume. Dat is toe te schrijven aan de tendens om de goederenstromen te fragmenteren naar bestelwagens en de verwachte demografische boom in het BHG (Lebeau en Macharis, 2014).

Leveringen op de weg brengen een reeks problemen met zich, waarvan dubbelparkeren allicht het meeste voorkomt. Er zijn namelijk zelden voldoende parkeerplaatsen voor leveringen, en dan vooral in de dichtbevolkte en oude wijken. Bovendien worden ze niet altijd door de automobilist nageleefd en parkeren leveranciers soms liever dubbel om tijd te winnen. Dit onregelmatig stilstaan zorgt voor extra congestie in Brussel en onveiligheid voor de leveranciers en de andere weggebruikers (Strale et al., 2015).

Ongeacht het type voertuig dat wordt gebruikt om goederen te leveren, moet een leveringszone ongeveer 20 meter lang en 2,50 meter breed zijn (Brussel Mobiliteit, 2013). Een levering is niet gelijkgesteld met parkeren, maar wel met de stilstand van een voertuig en het statuut van de leveringszones is verre van homogeen in de 19 Brusselse gemeenten. Verscheidene gemeenten hebben het voortouw genomen door gele zones in te voeren die sindsdien in het Gewestelijk Parkeerplan zijn opgenomen. Deze gele zones zijn ruimten met betalend parkeren uitgezonderd voor leveringen, met een duidelijke signalisatie en strenge controle (Lebeau en Macharis, 2014). In 2014 telde het gewest ongeveer 3.826 leveringszones (Sareco en Stratec, 2014).

De tendens om de ruimte voor auto's in sommige Brusselse wijken te beperken kan ook problematisch blijken voor de levering van goederen, zowel qua verkeer van vrachtwagens als qua leveringsruimte. Wanneer er geen plaats is om een gele zone in te richten, neigt men ernaar de leveringen in de tijd te spreiden. Momenteel vinden de meeste leveringen gedurende de werkuren plaats, waardoor ze een veel grotere impact hebben op de verkeerscongestie. De spreiding over heeft tot doel dit conflict tussen leveringen en de spitsuren te vermijden door de toegelaten urenblokken voor leveringen uit te breiden. Van dit concept wordt echter nog weinig gebruik gemaakt want de toepassing ervan wordt afgeremd door het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 november 2002 betreffende strijd tegen geluids- en trillingenhinder (Strale et al., 2015).

Wat het parkeren van vrachtwagens en bedrijfsvoertuigen ten slotte betreft, is het belangrijk te weten dat de verspreiding van lichte vrachtwagens en bestelwagens groot is aangezien we ze zowel op de grote verkeersaders als in de woonwijken terugvinden. Vrachtwagens met oplegger en andere zware vervoermiddelen parkeren daarentegen op speciale plaatsen, doorgaans in industriezones of dichtbij de toegangswegen naar de autosnelwegen (Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2011). In 2014 telde het Brussels gewest 736 specifieke parkeerplaatsen voor vrachtwagens (Sareco en Stratec, 2014).

Leveringen in dubbele rij op de flessenhals Louiza

Een innovatief voorbeeld van het beheer van leveringen is dat van de flessenhals Louiza, gelegen tussen het Louiza- en het Stefaniaplein. Dit deel van de Louizalaan werd in 2013 heringericht om enerzijds het parkeerprobleem en het probleem van de wilde leveringen die het openbaar vervoer vertraagden op te lossen, en anderzijds het comfort van de voetganger te verbeteren en de handelszone aantrekkelijker te maken. De oplossing waarvoor toen werd gekozen bestond uit een toestemming om op het voetpad te leveren, afgewisseld met parkeerplaatsen volgens vooraf bepaalde uren. Door gebrek aan voldoende controles werd deze oplossing al snel een probleem, zowel voor de voetgangers als voor de leverende vrachtwagens die hun ruimte vaak ingenomen zagen door stilstaande auto's. Het is uiteindelijk pas via overleg tussen alle betrokken actoren (gewest, gemeente, parket, MIVB, handelaars enz.) dat na een diagnose van de situatie de oplossing uit de bus is gekomen: een eenvoudig parkeerverbod. De leveringen mogen, met toestemming van de politie en de MIVB, vandaag plaatsvinden op de rijweg binnen bepaalde uren (tussen 10 en 14 uur) om de doorgang van de trams niet te verstoren gedurende de piekuren. Na een evaluatie werd beslist een nieuw tijdsblok te creëren voor de leveringen tussen 19 en 22 uur zodat de winkeliers die dat wensen de leveringen ook 's avonds kunnen laten komen (Thys en Reniers, 2014).

7.3. Vermindering van de snelheid

De auto kan in principe bijna overal rijden in het Brussels gewest, zelfs in de historische wijken met de smalle straatjes, uitgezonderd de verkeersvrij zones. Het gewest en de gemeenten hebben echter geleidelijk maatregelen ingevoerd om het autoverkeer te kanaliseren of af te remmen, met name vanwege de toegenomen verontreiniging, geluidsoverlast, verkeersveiligheid... (Dessouroux, 2006).

In de hele Brusselse agglomeratie is de snelheid standaard beperkt tot 50 km/uur. De hiërarchie van de wegen die het Gewestelijk Bestemmingsplan (GBP) echter heeft bepaald, onderscheidt drie netwerken met belangrijke richtlijnen in verband met de snelheid (Lebrun et al., 2012): het primaire net dat de voornaamste aders voor het autoverkeer omvat met een hoofdverkeersfunctie, de netten tussen de wijken, met een residentiële en verkeersfunctie, en het lokale net dat bijna 75% van de totale lengte van de wegen uitmaakt en voornamelijk een residentiële functie heeft (Timenco, 2014). Het doel van het gewest is de snelheid op alle lokale wegen geleidelijk te verminderen tot 30 km/uur om deze wegen meer geschikt te maken voor de actieve modi. Tegen 2020 zou op het hele lokale wegennet de zone 30 moeten zijn ingevoerd (Brussel Mobiliteit, 2012a).

Uit studies blijkt namelijk een duidelijk onderling verband tussen een verminderde snelheid en de afname van de ernst van ongevallen met lichamelijk letsel waarbij voetgangers en fietsers betrokken zijn. De creatie van een zone 30 leidt doorgaans tot een vermindering van het aantal ongevallen

met 20 tot 40% (Roland, 2009). De vermindering van de snelheid kan ook de hoffelijkheid tussen de verschillende gebruikers van de openbare ruimte verbeteren: een langzamer autoverkeer stelt voetgangers in staat om overal over te steken en ruimte te winnen, doordat de kruisingsafstand tussen voertuigen vermindert, ruimte die aan andere functies kan worden toegekend (Janssens, 2007).

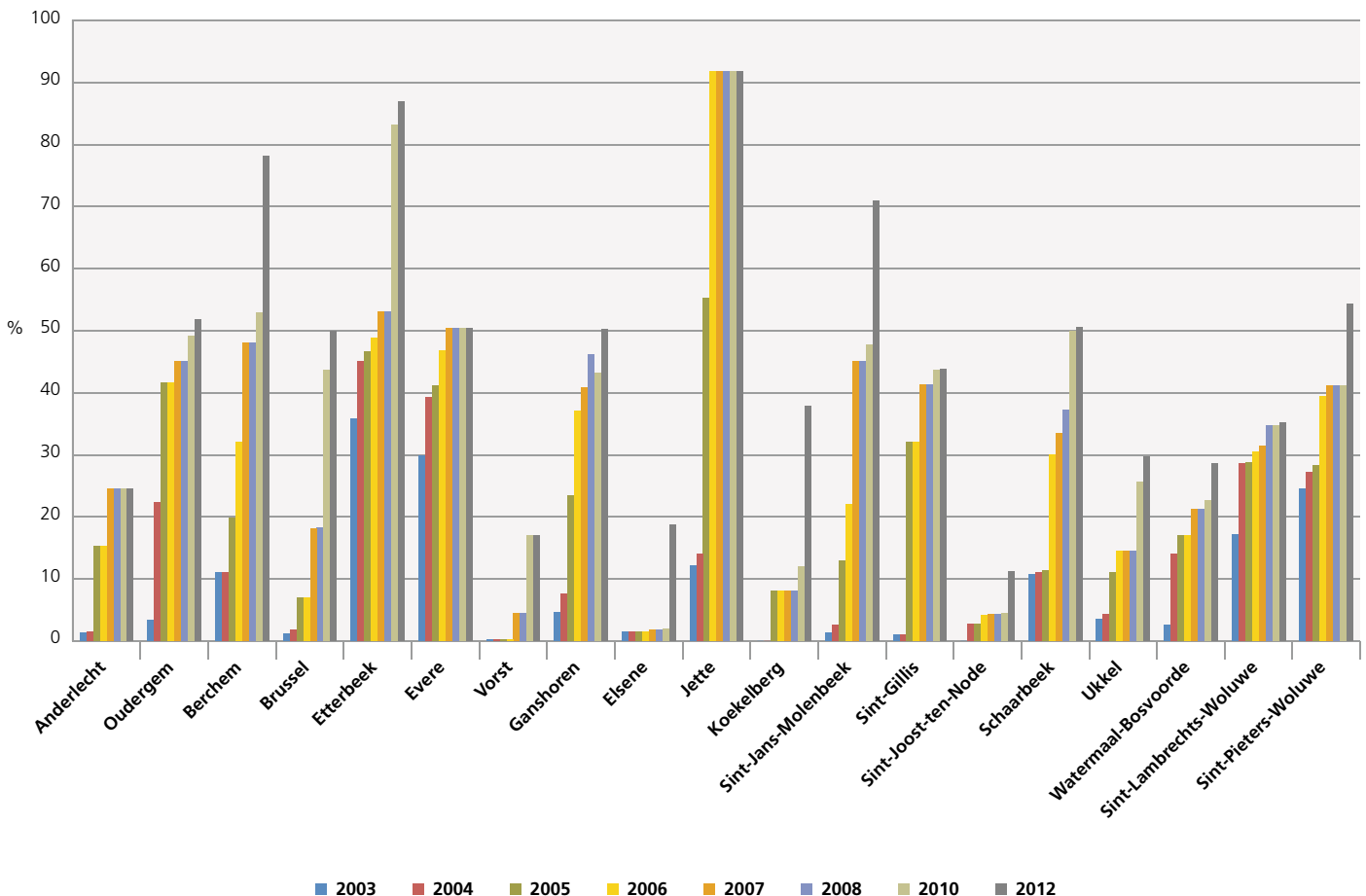
Het aantal zones 30 stijgt gestaag in het Brussels gewest, hoewel hun uitvoering kan verschillen van gemeente tot gemeente (zie **Figuur 80**). Zo hebben sommige gemeenten, zoals Jette of Etterbeek, bijna 90% van hun wijkwegen beveiligd terwijl andere met moeite aan 20% komen, zoals Elsene of Vorst.

Over het algemeen gaan we van 7,5% van het wijknet omgevormd tot zone 30 in 2003 naar 43,1% in 2012. Een belangrijk deel van de groei die we tussen 2008 en 2010 optekenen is toe te schrijven aan het omvormen tot zone 30 van de Vijfhoek in 2010⁹⁷ (Lebrun et al., 2012). Wat deze omvorming tot zone 30 betreft, merken we dat het plotse karakter van de operatie op een dermate grote ruimte, in combinatie met het gebrek aan sensibiliseringsmaatregelen en continue controle van de weggebruikers heeft geleid tot een situatie waarin het afdwingen van de snelheidsbeperking verre van vlot is gegaan. Deze cijfers kunnen echter grote verschillen verbergen op het vlak van lokalisatie en inrichtingen. Zo bevindt bijna 85% van de zones 30 zich op de wijkwegen, maar bevindt meer dan 12% zich

⁹⁷ Enkele centrale lanen en de Diksmuidelaan voorlopig uitgezonderd.

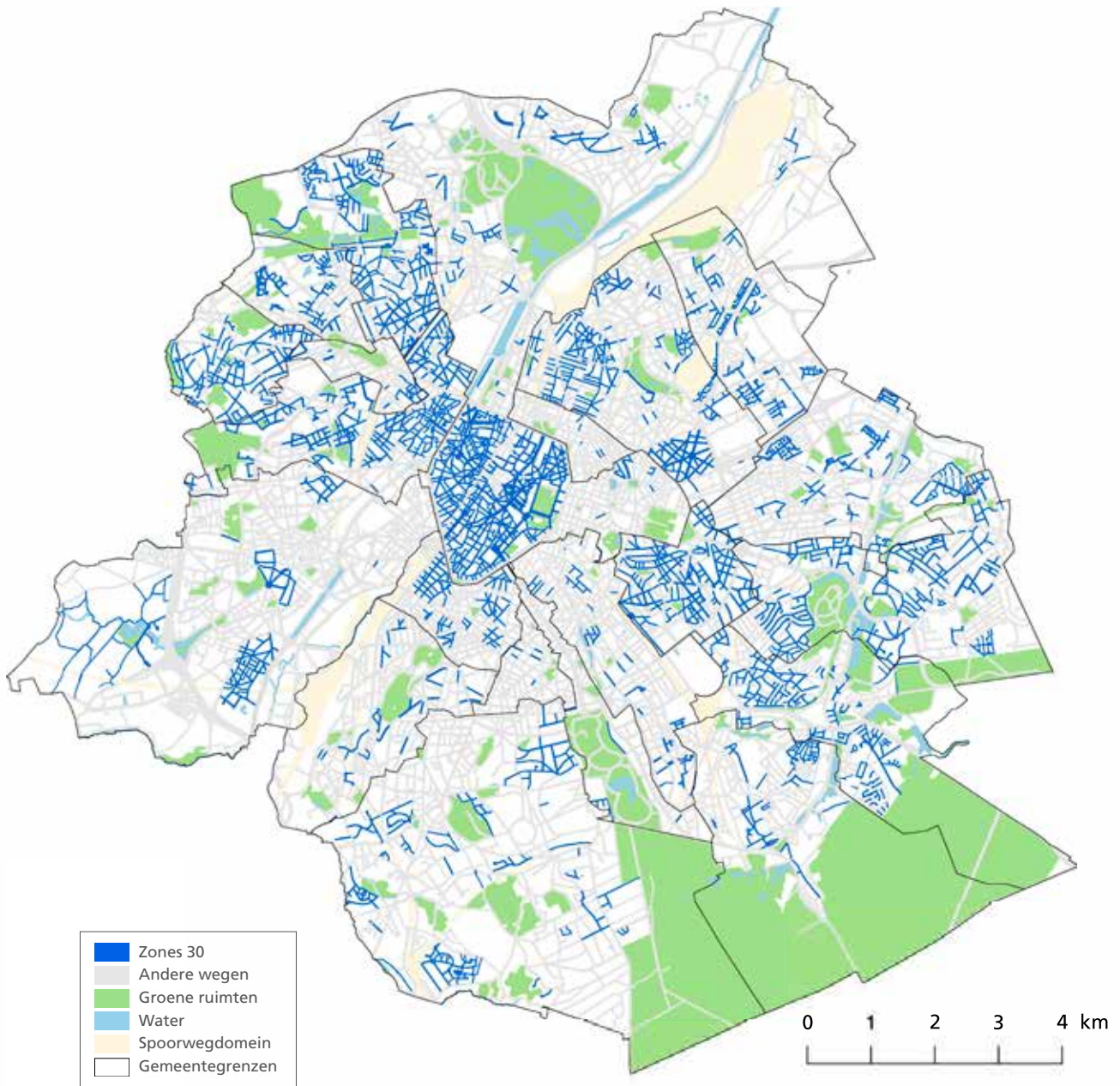
Figuur 80. Evolutie van het percentage van beveiliging van de wijkwegen in het BHG van 2003 tot 2012

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014



Figuur 81. Wegen in zone 30 in 2014

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES



op de verzamelwegen van de wijken en bijna 3% op de wegen tussen de wijken. Dat vraagt gepaste inrichtingen om de snelheidsbeperking af te dwingen. Hoewel sommige zones 30 inderdaad dwingend zijn – omdat fysieke inrichtingen de snelheid *de facto* beperken of het verkeer zelfs ontmoedigen – beperken andere zich tot een eenvoudig verkeersbord (Lebrun et al., 2012).

Naast de ontwikkeling van zones 30 voor de wegen waar de verblijfsfunctie de overhand heeft, is een denkoefening gestart over het gebruik van de auto in dichtbevolkt stedelijk milieu. De auto is alleen snel in een uitgestrekte en verspreide autostad terwijl de mobiliteit van voetgangers snel is in een dichtbebouwde en diverse stad: de auto kan niet optimaal presteren in een stad die op maat van de voetganger is ontworpen (Lévy, 2008).

7.4. Congestie

De verkeerscongestie kunnen we definiëren als “... voornamelijk een negatief extern effect [...] dat ontstaat uit het overmatige gebruik van een wegennet op een gegeven moment en een vermindering van de verkeerssnelheid met zich brengt” (Reymond, 2005:18). Deze definitie bevat geen enkele verwijzing naar de auto. Dat we de congestie aankaarten in het hoofdstuk dat aan deze vervoerswijze is gewijd, betekent dan ook dat iedereen weet dat het eerste deel van de congestie aan haar toe te schrijven, vanwege een intens gebruik maar ook omdat ze meer openbare ruimte inneemt dan andere modi. Zo herinneren we aan het feit dat de congestie van de openbare ruimte door de auto niet alleen de andere auto's doet vertragen maar ook de efficiëntie en het gebruikscomfort van het wegennet (en de openbare weg in het algemeen) voor alle gebruikers vermindert, ongeacht of het gebruikers van het bovengrondse openbaarvervoernet, fietsers of voetgangers betreft.

Om volledig te zijn in de berekening van de externe effecten voor de samenleving, volstaat het niet de uren op te tellen die in de files worden verloren. We moeten de effecten van de congestie qua diverse verontreinigingen (uitstoot van koolstofdioxide en fijn stof, geluidsverontreiniging enz.) die een groot effect hebben op de gezondheid (Levy, Buonocore en Von Stackelberg, 2010) en het klimaat (Barth en Boriboonsomsin, 2008) toevoegen. Globaal genomen tast de congestie de levenskwaliteit in het BHG aan. Dat weegt in de eerste plaats op zijn inwoners maar ook op zijn aantrekkelijkheid, als economische pool én als residentiële ruimte. In dat opzicht helpt de congestie de uittocht te handhaven van de gezinnen die het best in de arbeidsmarkt geïntegreerd zijn naar de rand die vervolgens terug naar Brussel pendelen en zo, volgens een retroactieve logica, het congestiefenomeen versterken.

Dit gezegd zijnde, beperken wij ons hier tot de dimensie “inname van de rijweg” in de mate dat dit aspect grotendeels de inefficiëntie (zie hoofdstuk 9) of de noodzaak (middelen om de andere vervoerswijzen van het autoverkeer scheiden) van talloze inrichtingen voor het delen van de openbare ruimte die in dit *Katern* worden voorgesteld, bepaalt.

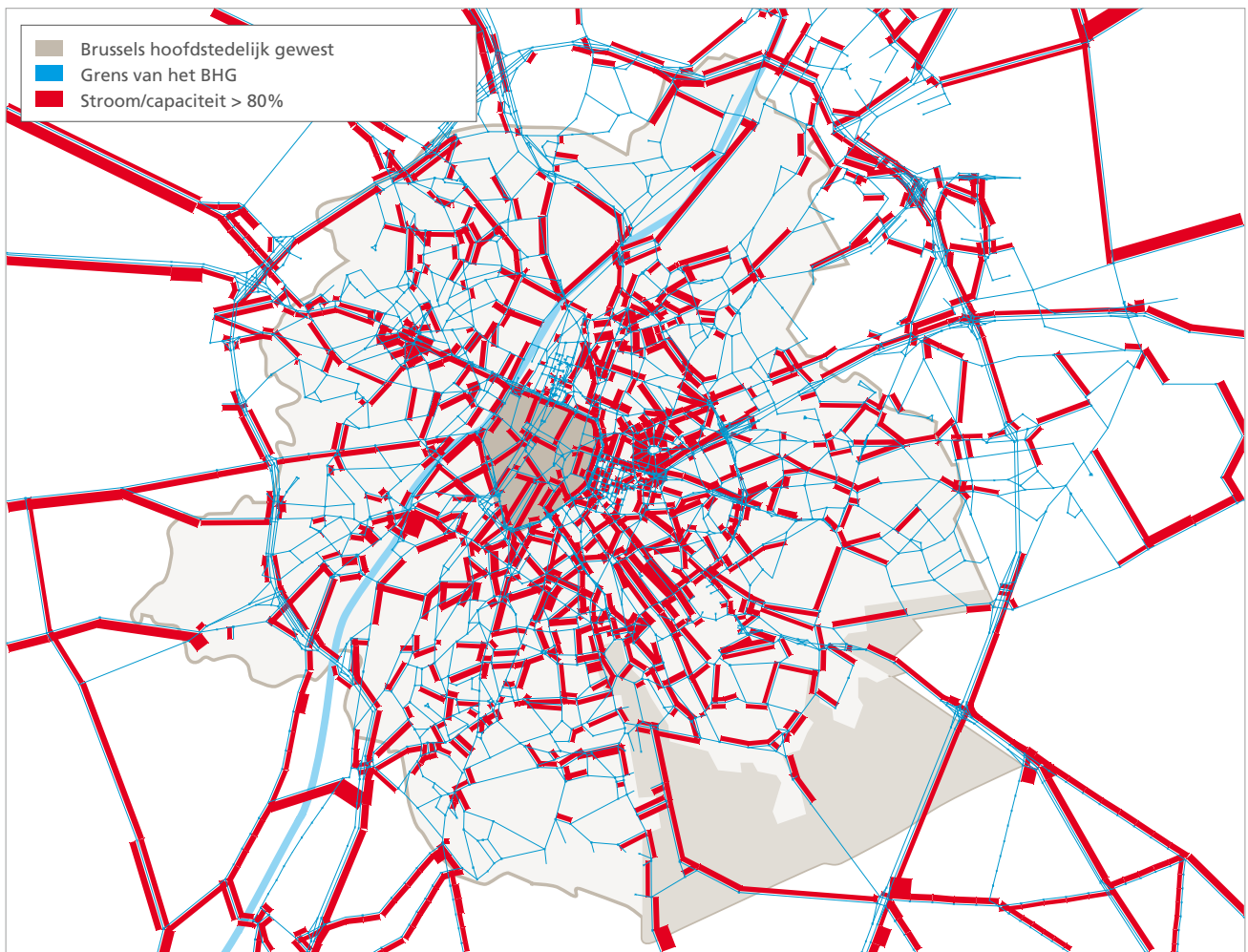
Dat roept vragen op over de methode waarmee de congestie-indicatoren worden geïmplementeerd. Botweg kunnen we zeggen dat er sprake is van congestie zodra de vraag de capaciteit van de wegen overschrijdt, met als uitdaging natuurlijk te bepalen wanneer de vraag te groot wordt. Zo draaien verschillende benaderingen rond de definitie van een referentiesnelheid onder dewelke men vindt dat er sprake is van congestie. Deze drempel kan overeenkomen met een snelheid die willekeurig “aanvaardbaar” wordt geacht (willekeurige benadering), met de snelheid die geassocieerd wordt met de maximale stroom op de weg (technische aanpak of “ingenieursaanpak”) of het optimale gebruiksniveau van de weg (economische benadering), dat wil zeggen een situatie waarin het debiet maximaal is en toch een vlot, ongehinderd verkeer toelaat (Reymond, 2005). Het is doorgaans deze laatste definitie die wordt gebruikt en die wij hier ook hanteren.

Voor het IRIS 2-plan werd de congestie van de Brusselse verkeersaders in kaart gebracht, grotendeels aan de hand van de informatie uit de socio-economische enquête van 2001. De resultaten per wegdeel worden op de volgende kaart weergegeven, voor de ochtendspits, hier tussen 8 en 9 uur gedefinieerd (Figuur 82). De voorstelling is tweeledig: ofwel is het wegdeel verstopt, ofwel niet. De grens tussen beide werd vastgelegd op 80% voor de verhouding tussen de vraag (stroom) en de capaciteit van de weg. Dat betekent niet dat het verkeer op de verkeersaders “zonder congestie” nooit vertraagt.



Figuur 82. Congestie in de ochtendspits (8-9 uur) op het wegennet van het BHG in 2001

Bron: Brussel Mobiliteit, 2011



Onderzoek van de kaart van **Figuur 82** laat toe de volgende opmerkingen te formuleren, die uiteraard de ruimte weerspiegelen die de stromen van het woon-werkverkeer 's ochtends innemen:

- De ring en de voornaamste invalswegen (autosnelwegen en steenwegen) aan de poorten van het gewest lijden sterk onder de congestie. We merken een bijzonder kritieke situatie op en rond het wegdeel tussen de E40 naar Luik en de E19 naar Antwerpen waar zich een concentratie bevindt van bedrijvenparken in de nabije Vlaamse rand.
- In het gewest zelf zien we een onevenwicht tussen de ruimten in het westen van de kanaalzone, die minder onder de congestie lijden, en deze in het oosten, waar de impact duidelijker merkbaar is. Dit weerspiegelt de geografie van de tewerkstellingszones, en meer nog van de hooggekwalificeerde banen in de dienstensector waarvan het aanwervingsgebied de grenzen van het BHG ruimschoots overschrijdt.
- We zien ook dat de congestie veel zichtbaarder is op de radiaalwegen die een indirect beeld geven van de Middenring in het oosten. Op de Kleine Ring en zijn toegangswegen concentreert zich ook een groot deel van de congestie.

Het in kaart brengen van de stromen en de congestie die deze veroorzaken kan worden overgedaan op basis van het strategische model van Brussel Mobiliteit voor het jaar 2011⁹⁸.

Gezien de verschillen in de methodologie en de gebruikte gegevens voor de modellen van 2001 en 2011 hoeden we ons voor een vergelijking van de congestieniveaus. We kunnen er echter wel wat lessen uit trekken over de evolutie van de ruimtelijke dimensie van het fenomeen. De volgende kaart identificeert onder de verkeersaders van het Brusselse wegennet, uitgezonderd de lokale wegen, de wegen die een grote congestie vertonen (stroom/capaciteit > 0,8) in de ochtendspits (tussen 8 en 9 uur) op een werkdag in 2011.

Net als in 2001 benadrukken we dat de verkeersaders aan de randen van het gewest zowel op de ring als op de grote invalswegen verzadigd zijn. In het gewest is de congestie, hoewel ze merkbaarder is op de grote radiaalwegen, minder verspreid en vormt ze zich voornamelijk op de hoofdwegen.

⁹⁸ We verwijzen de geïnteresseerde lezer naar de presentatie van de tool die in nr. 36 van de Gids van de mobiliteit en de verkeersveiligheid is verschenen (winter 2012-2013).

Figuur 83. Congestie in de ochtendspits (tussen 8 en 9 uur) in het BHG in 2011

Bron: Brussel Mobiliteit, 2015 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES



Hoewel we op basis van deze metingen voorzichtig moeten zijn om ons uit te spreken over de evolutie die de congestie op het Brusselse wegennet de voorbije 10 jaren heeft doorgemaakt, kunnen we een aantal factoren noemen die ze noodzakelijkerwijze hebben beïnvloed:

- Het totale volume van de verplaatsingen op het spitsuur, dat niet rechtstreeks gekend is. Het bestaat echter grotendeels uit woon-werkverkeer en woon-schoolverkeer, twee redenen waarom de potentiële vraag naar verplaatsingen (werknemers die op de verschillende Brusselse sites werken en leerlingen/studenten die zijn ingeschreven in de Brusselse onderwijsinstellingen) sinds begin jaren 2000 is toegenomen (zie *Katern 1* en zijn updates);

- Het modale aandeel van de verplaatsingen met de auto met betrekking tot Brussel (inkomend, uitgaand, intern) dat is gedaald (Lebrun et al. 2013: 50);
- De verplaatsingspieken ('s ochtends en 's avonds) die zich merkelijk hebben verspreid (Lebrun et al., 2014: 41).

Wat de capaciteit betreft, benadrukken we de volgende evoluties:

- de oppervlakte van de rijweg die aan de auto is gewijd, is gekrompen;
- vanuit dynamisch oogpunt herschikt het beleid de verkeersstromen om het doorgaand verkeer in de residentiële wijken te beperken en te verschuiven naar de hoofdwegen. Dat heeft een gedifferentieerd effect op de congestie: verlagend voor de eerste en verhogend voor de tweede.

Bovendien kunnen we aan de hand van de cordontellingen van Brussel Mobiliteit het gebruik van de Brusselse wegen evalueren. De eerste twee campagnes vonden plaats in 2003 en 2008 en werden besproken in het 2^e *Katern* van het Kenniscentrum, waarin ook de telmethode uitvoerig wordt beschreven. Ter herinnering: de gegevens worden verzameld door een geheel aan telposten (voornamelijk met pneumatische tellers) die zodanig zijn geplaatst dat ze screen lines vormen, voornamelijk langs de opeenvolgende Brusselse ringen, het kanaal of de lijnen van de NMBS. De vergelijking tussen de jaren 2003 en 2008 vertoont een algemeen dalende tendens van het weggebruik in het BHG (-3,4% tussen beide jaren), die bijzonder groot is op de lokale wegen (-19,5%). De interpretatie van de dalende tendens bleef toen voorzichtig omdat de economische crisis van begin 2008 een daling van het gebruik van het Brusselse wegennet met zich kon brengen doordat de goederenstromen afnamen (Lebrun et al. 2013).

In 2012 vond een derde telcampagne plaats. De vergelijking van deze laatste met de tellingen van 2003 toont aan dat de globale daling van het verkeer, die we reeds in 2008 konden vaststellen, zich voortzet met 7,4%. Deze resultaten doen het bestaan vermoeden van een fenomeen van herschikking van de verkeersstromen op basis van veranderingen in de individuele verplaatsingsgewoonten als reactie op de hoge congestieniveaus. We zien overigens dat deze cijfers afkomstig zijn van metingen die op een werkdag werden uitgevoerd. De vergelijking met de gegevens die in 2003 en 2012 op zaterdag en zondag werden verzameld, onthult een veel grotere stabiliteit van het wegverkeer voor elk van deze dagen (-1,2% op zaterdag en +0,4% op zondag).

De evolutie van het verkeer per wegtype (zie **Tabel 18**) toont aan dat het gebruik op alle wegtypes achteruit gaat, uitgezonderd op de snelwegen (die slecht vertegenwoordigd zijn in de telpunten maar sowieso weinig aanwezig zijn op het grondgebied van het BHG), en dat deze achteruitgang groter wordt naarmate men in de hiërarchie van de wegen afdaalt, met een vermindering van 20% op de lokale wegen. Deze spectaculaire daling van het gebruik van de lokale wegen moeten we in verband brengen met de invoering van maatregelen om het transitverkeer in de wijken te ontmoedigen, waarvan de omvorming tot zone 30 de belangrijkste is (zie 7.3 Vermindering van de snelheid).

Ten slotte kunnen we het fenomeen van de congestie ook begrijpen aan de hand van de verplaatsingssnelheden. In dat opzicht beschikken we over verschillende indicatoren die ons toelaten met meer zekerheid de evolutie ervan weer te geven dan de diachrone modellen van de verhoudingen tussen stroom en capaciteit. In de eerste plaats vertaalt de dalende evolutie van de commerciële snelheden van de bussen en trams van de MIVB onrechtstreeks maar duidelijk het voortbestaan van een hoog congestieniveau in het BHG (zie 6.2.1 Wrijvingen met het autoverkeersnet). Ten tweede heeft de vergelijking van de snelheden tussen 1999 en 2010 die we in het 2^{de} *Katern* maakten, een algemene daling van de verplaatsingssnelheid van alle verplaatsingswijzen aan het licht gebracht, zowel voor de verplaatsingen binnen het BHG als voor de binnenkomende en uitgaande verplaatsingen, in het bijzonder op werk- en schooldagen (Lebrun et al., 2013: 25). Ten slotte heeft de studie "Reistijden" die zich voornamelijk toespitste op de analyse van de congestie in het BHG, toegelaten de reistijden per individuele auto te verzamelen op vergelijkbare trajecten in 2004 en 2009¹⁰⁰. Wanneer de dimensie "ruimte" wordt gecontroleerd, vormt de evolutie van de reistijden een geldige weerspiegeling van de congestie-omstandigheden voor de auto alleen, alle redenen samen, op werk- en schooldagen. Zo bedraagt de globale toename van de reistijden 6% tussen 2004 en 2009, een evolutie die statistisch significant wordt geacht voor de vertrouwensdrempel van 1% (Zie Lebrun et al., 2013: 25-27 voor een gedetailleerde presentatie van de verzameling en de analyse).

Hoewel deze laatste en meest directe meting van de congestie gedateerd geraakt en aan een update toe is, suggereert het algemene portret dat al deze indicatoren van de snelheid duidelijk een stijgende tendens van de congestie schetsen of toch minstens de handhaving ervan op een hoog niveau.

⁹⁹ De totalen van 2003 zijn anders dan voorgesteld, voor hetzelfde jaar, in het 2^e *Katern* van het Kenniscentrum. De reden hiervoor is dat de "paren" van gevalideerde telposten voor vergelijking verschillen naargelang de gemaakte vergelijking (2003-2008 of 2003-2012).

¹⁰⁰ Het betreft precies 34 trajecten die 12 maal worden gevolgd tussen 5 en 18 uur volgens een nauwkeurig uurschema op een werkdag (uitgezonderd op vrijdag en in weken met minstens één vakantiedag) tussen februari en november, uitgezonderd in de periode tussen 15 juni en 15 september.

Tabel 18. Aantal getelde voertuigen in het BHG in 2003 en 2012 per type weg over 24 uur op een werkdag

Bron: Brussel Mobiliteit, 2012

Type weg	Voertuigen geteld in 2003	Voertuigen geteld in 2012	Evolutie van het verkeer (%)
Autosnelweg	108.557	113.614	+4,7%
Grootstedelijke weg	845.544	797.262	-5,7%
Hoofdweg	569.121	535.398	-5,9%
Interwijkenweg	739.643	674.478	-8,8%
Verzamelweg A	161.375	140.326	-13,0%
Lokale weg	122.715	97.399	-20,6%
Totaal	2.546.955⁹⁹	2.358.477	-7,4%

Indicatoren voortgebracht door de leveranciers van diensten die ondersteuning bieden bij het rijden (Inrix, TomTom enz.): welke meting van de congestie?

Brussel wordt vaak door de pers met de vinger gewezen om haar terugkerende congestieproblemen. In 2014 is Brussel volgens de Inrix Index de stad (Europa en Noord-Amerika samen) met de grootste congestie¹⁰¹ en in 2015 rangschikt TomTom de stad op de 32^e plaats van een grote (maar weinig gedefinieerde) groep van grote steden (> 800.000 inwoners)¹⁰². Deze rangschikkingen worden opgesteld op basis van de vergelijking van specifiek gecreëerde congestie-indexen, respectievelijk de *Inrix Index* en de *TomTom Traffic index* voor de twee voorgestelde rangschikkingen.

Beide indicatoren volgen in hun opzet de economische benadering die hierboven wordt uiteengezet. Ze drukken allebei in procentpunten de extra reistijd uit die te wijten is aan de opstopping van de rijweg. Wanneer hij gelijk is aan 0 is het verkeer vlot en wanneer hij 50 bedraagt, moet men 50% reistijd toevoegen in vergelijking met een traject dat in vlotte verkeersomstandigheden wordt afgelegd.

Om verschillende redenen nemen we deze indicatoren hier niet over in onze congestiemetingen. In de eerste plaats beschikken we slechts over de enkele methodologische indicatoren die op de websites van beide bedrijven

worden voorgesteld en hebben we dus geen zicht op de basisgegevens en de manier waarop ze zijn voortgebracht. Daarnaast kunnen we ons afvragen of het opportuun is om de trajecten die werden afgelegd op het moment dat het wegnemen het minst wordt gebruikt (in de late avond, 's nachts) als vrij parcours te gebruiken. De verloren uren tellen in vergelijking met een situatie waarvoor de infrastructuur bovenmaats is, is zeker niet relevant. Ten slotte mogen we niet vergeten dat de gepubliceerde indicatoren niet alleen op het Brussels gewest gebaseerd zijn maar op een groter gebied, het hinterland van Brussel, dat dus ook een groot stuk voorstedelijke ruimte rond het gewest omvat. Bij de Inrix Index gaat het om een "Larger Urban Zone" (LUZ) die bovenop het gewest de twee provincies Brabant en het arrondissement Aalst omvat. We kunnen deze dus niet gebruiken om de congestie binnen Brussel te evalueren.

Bovendien stemt het regelmatig naar voor geschoven cijfer van 83 uren (daarna verlaagd tot 50 uren) die de pendelaars gemiddeld in de files verliezen, volgens de Inrix Index overeen met een typisch traject voor een pendelaar die vanuit de rand naar de hoofdstad rijdt. We zien dus dat de indicator die aan het grote publiek ter beschikking wordt gesteld, in zijn toepassing gemaakt is voor en zich logischerwijze richt tot personen die dagelijks met lange files worden geconfronteerd, potentiële gebruikers van de oplossingen die Inrix of TomTom aanbieden.

¹⁰¹ "Mais pourquoi Bruxelles est-elle si embouteillée?", artikel dat op 29/08/2014 online werd gezet op Lalibre.be en op 25/04/2015 werd geraadpleegd.

¹⁰² "Quelles sont les villes belges les plus embouteillées?", artikel dat op 31 maart 2015 online werd gezet op Lalibre.be en op 25/04/2015 werd geraadpleegd.

In het kort

In het tweede deel komen de voornaamste inrichtingen van de Brusselse wegen aan bod die een positieve of negatieve invloed hebben gehad op de capaciteit van de wegen voor de verschillende verplaatsingsmiddelen (stappen, fietsen, openbaar vervoer en auto), zowel in beweging als stilstaand.

• Ruimte om te stappen

De laatste tien jaar hebben de voetgangers hun ruimte om te stappen fors zien toenemen. De voornaamste ruimte die exclusief aan hen is voorbehouden, het voetpad, is sinds 2005 met 5,8% toegenomen. Het aandeel van de weg dat aan de voetpaden is gewijd, heeft logischerwijze dezelfde stijgende lijn gevolgd en gaat van 34,9% in 2005 naar 36,9% in 2014 over het hele gewest. Deze inrichtingen worden gekenmerkt door een verbetering van het comfort (breedte van de doorgang), de toegankelijkheid (bekleding en vlakheid) en de veiligheid (tendens om uitstulpingen van voetpaden aan de kruispunten te veralgemenen). De positieve evolutie van het aandeel van de weg dat aan voetpaden wordt gewijd valt vooral op in de wijken van de Vijfhoek, alsook in de wijken van de eerste kroon. Dit is deels toe te schrijven aan de invloed van het stedelijke herwaarderingsbeleid, zoals de duurzame wijkcontracten.

De zones die overwegend aan voetgangers zijn gewijd, gaan er ook op vooruit en het gewest telt vandaag iets meer dan 20 km verkeersvrije of gelijkgestelde zones. Voetgangerszones zijn voornamelijk in de Vijfhoek geconcentreerd terwijl we woonerven eerder in de woonwijken van de tweede kroon terugvinden. Ten slotte luidde de herinrichting van het Gemeenteplein van Sint-Jans-Molenbeek als eerste Brusselse erf in 2014 de komst in van een nieuwe manier om de ruimte te beheren en te delen.

Wat het gebruik van de stedelijke ruimte door de voetganger betreft, hebben wij een perspectief ontwikkeld op de evolutie van de verblijfsruimte via de inrichting van pleinen, pleintjes en parkjes. Ondanks een gebrek aan cijfergegevens ter zake, konden we meerdere tendensen uitlichten die bijzonder opvallend zijn in de inrichtingen van de duurzame wijkcontracten, namelijk: de waardering van de openbare ruimten als plaats voor stedelijke hoffelijkheid, een beter delen van de openbare ruimten met minder plaats voor de auto en het idee van de stadsverfraaiing (Moritz, 2011).

Het gebruik van de openbare ruimte door de voetganger is ook sterk afhankelijk van de staat, de verdeling en het op elkaar aansluiten van het netwerk van doorgangen voor voetgangers. Het voetgangersnet volgt een heel andere logica dan de hiërarchie van de wegen omdat het een fijnmazig net vergt om “de kortste weg” te volgen en niet rond hoofdwegen maar rond interesepolen draait. De fijnmazigheid van het net wordt bepaald door de afmetingen van de bouwblokken en de omvang van de stedelijke onderbrekingen. We kunnen vaststellen dat het Brusselse voetgangersnet vrij goed vertakt is, met name dankzij de aanwezigheid van buurtpaden, doorsteken door bouwblokken en wegen door groene ruimten (zoals het Groene netwerk en de Groene Wandeling). De toegankelijkheid van dit net kan echter nog problematisch blijken, *a fortiori* voor personen met een beperkte mobiliteit. De invoering van PAVE's (toegankelijkheidsplannen voor de weg en de openbare ruimte), die in 2014 op het niveau van de Brusselse gemeenten werden gelanceerd, betekent een keerpunt ter zake omdat deze plannen een stand van zaken bieden van de wegen maar vooral een hiërarchie van maatregelen die moeten worden genomen om deze snel voor iedereen toegankelijk te maken volgens een logica van structurerende voetgangersassen.

Ten slotte hebben we ons gebogen over de eventuele wrijvingen tussen het voetgangersnet en het auto- en openbaarvervoernet, die voornamelijk met elkaar in contact komen ter hoogte van de oversteekplaatsen voor voetgangers. Het grote aantal voetgangersoversteekplaatsen op het hoofdwegenet is een belangrijk element om het barrière-effect van de grote verkeersaders op het voetgangersnet te verminderen. Wat ongevallen met een voetganger betreft, doen 4 van de 10 ongevallen zich voor op een niet door verkeerslichten geregelde oversteekplaats voor voetgangers. Dat maakt het nog belangrijker om de kruispunten in te richten met veiligheidsuitrusting voor voetgangers, maar ook om rekening te houden met de natuurlijke doorgang van de voetganger bij de schikking ervan, want meer dan 2 ongevallen op 10 vinden plaats op minder dan 30 meter van een dergelijke oversteekplaats. De tendens neigt ook naar een verminderde oversignalisatie op het lokale net en in de zones 30 om spontaan oversteken mogelijk te maken.

Wat de wrijvingen met het openbaarvervoernet betreft, zorgt de voorrang van het stedelijke spoorverkeer vaak voor verwarring bij de gebruikers. In 75% van de ongevallen waarbij een tram en een voetganger betrokken zijn, stak de voetganger een eigen bedding of de weg over. De beveiliging van de infrastructuur is dus cruciaal maar blijft uiteraard beperkt door de factor “gedrag”. Sommigen stellen zich dan ook vragen bij de hoge snelheid van de tram in een dicht stedelijk netwerk.

• Ruimte voor fietsen

Fietsers zijn kwetsbare weggebruikers op de weg die zij voornamelijk delen met het autoverkeer. Het probleem van hun veiligheid staat dus centraal in de bekommernissen bij inrichtingen voor hen. Hiervan is het fietspad of de fietsstrook het bekendst. Ze bestaat in drie soorten – vrijliggend fietspad, gemarkeerd fietspad en fietssuggestiestrook – die de graad van afscheiding of gemengdheid tussen de fietserstroom en de gemotoriseerde stroom bepalen naargelang de dichtheid en de snelheid van de stroom voertuigen op de weg. In dat opzicht laat de vermindering van deze parameters (invoering van zone 30, vermindering van het (transit)verkeer enz.) een rustigere mix toe en dus lichtere investeringen in infrastructuur.

Er verschijnen andere middelen die ook helpen de stad veiliger en praktischer te maken voor de fietsers. Zo kunnen buscorridors sinds 2002 worden opengesteld voor fietsers waardoor een beschermde ruimte aan de twee vervoerswijzen samen kan worden voorbehouden. Eind 2014 tellen we iets meer dan 12 km gemengde buscorridors. Een tweede type inrichting dat sinds juli 2004 kan worden ingezet is het beperkte eenrichtingsverkeer, dat de enkele richting beperkt tot het gemotoriseerde verkeer. Deze inrichting wordt overwegend op de lokale wegen geïnstalleerd (we vinden meer dan 90,9% van de straten met beperkt eenrichtingsverkeer terug) en de wrijvingen tussen gebruikers worden er gedomineerd door een voorzichtigere houding vanwege het risico waardoor de kans op ongevallen er klein is. De straten met beperkt eenrichtingsverkeer vertegenwoordigen in 2014 404 km van het wegennet, dat is 25% van het netwerk dat toegankelijk is voor fietsers. Het concept van de fietsstraat offert weggedelen op voor het fietsverkeer zonder het autoverkeer te bannen. Het autoverkeer is er echter ondergeschikt aan de fiets. Dit concept werd in december 2012 van kracht in de wegcode en wordt voor het eerst in Brussel getest over een stuk van 1.500 meter op een ventweg van de Louizalaan.

De observatie van de trajecten die de fietsers volgen, onthult een verspreid gebruik dat bijna het hele wegennet bestrijkt, met echter een voorkeur voor de meest rechtstreekse, meest leesbare hoofdwegen met het vlakste reliëf. Hoewel het reticulair karakter op de lokale wegen is verbeterd door de invoering van het beperkte eenrichtingsverkeer, wil het tracé van gewestelijke fietsroutes (GFR) sinds 2006 de verbinding van de Brusselse activiteitspolen verbeteren door bij voorkeur gebruik te maken van de lokale wegen. Eind 2014 zijn 124 km gewestelijke fietsroutes getrokken, dat is 48% van het hele geplande netwerk, en zijn 5 GFR's op een totaal van 19 helemaal voltooid. Wat de hoofdwegen betreft, gaat de uitrusting van de gewestwegen met fietspaden en -stroken van 2005 tot 2015 van 90 naar 180 km (56% van de gewestwegen). In 2012 keuren het Brusselse en het Vlaamse Parlement een project goed voor het fiets-GEN dat nog in zijn kinderschoenen staat en een sterke politieke steun zal vergen gezien de hoge kostprijs van het grote gedeelte dat zich buiten de weg bevindt.

Hoewel het plan voor het fiets-GEN het wervingsgebied wil uitbreiden om de modale verschuiving ook op langere trajecten te bevorderen, blijft de fiets momenteel alleen aantrekkelijk op lange afstanden (>10-15 km) in combinatie met andere vervoerswijzen. We nemen dus de intermodaliteit met de fiets onder de loep, die zich van nature rond trein- en tramstations vormt. Naast middelen om het vervoer van de fiets in het station te vergemakkelijken (goten, liften enz.), is de mogelijkheid om te beschikken over veilige en beschermde parkeerplaatsen cruciaal aangezien het parkeren er doorgaans van lange duur is (een dag, een nacht, een weekend). In 2014 stellen we vast dat het relevante totale aanbod in de omgeving van de Brusselse stations zeer zwak is met 1.348 plaatsen waarvan er slechts 194 voldoende beveiligd zijn en beschermd zijn tegen de regen.

Meer algemeen kunnen we ons de verplaatsingen met de fiets, net als die met de auto, niet inbeelden zonder parkeerplaats bij het vertrek en op de bestemming. Voor fietsen ligt dat nog gevoeliger omdat ze blootgesteld zijn aan diefstal en het slechte weer. Volgens de inventaris van de parkings die in 2014 werd uitgevoerd, tellen we in het BHG 18.880 fietsparkeerplaatsen, Villo! inbegrepen, 10.720 zonder Villo!. Dat zijn 5,6 plaatsen per kilometer weg of 9,4 plaatsen per 1.000 personen. Het type plaatsen, overwegend fietsbogen (96,8% van het aanbod buiten Villo!) en hun spreiding, meer in de buurt van de activiteitspolen (tewerkstelling, handelszaken, uitgaansbuurten enz.) schetst de contouren van een aanbod dat vooral gericht is op parkeren op de bestemming. We benadrukken ook dat de parkeerplaatsen zich vaker bevinden op de ruimten buiten de weg die overwegend bestemd is voor de auto, dat wil zeggen voornamelijk op de voetpaden (62,7% van het aanbod inclusief Villo!, 72,9% exclusief), dan op de weg.

• Ruimte voor het openbaar vervoer

In dit hoofdstuk hebben wij ons specifiek gebogen over de infrastructuur van de MIVB en vooral op de infrastructuur die een belangrijke impact heeft op het delen van de openbare ruimte op de weg, namelijk, de eigen beddingen en de tram- en bushaltes. Het aandeel van de ruimte dat aan het openbaar vervoer is voorbehouden kan op 2,5% van de wegooppervlakte in het BHG worden geraamd.

Het tramnet gaat sinds de jaren 1990 in stijgende lijn, van 132,8 km in 1990 naar 139,6 km in 2013. Het wordt gekenmerkt door een netwerk dat zich vooral op de grote verkeersaders bevindt waar de eigen beddingen het voorbije decennium fors zijn toegenomen (+23% in 12 jaar). Vandaag rijdt meer dan de helft van het tramnet gescheiden van het autoverkeer (eigen bedding of ondergronds).

Het busnet rijdt daarentegen nog overwegend op de rijweg, met een fijnmaziger netwerk dan het tramnet. Het busnet heeft een reële maar langzame beschermingsgraad, wat deels toe te schrijven is aan het feit dat het busnet via smallere wegen rijdt waar de inrichting van een aparte strook meer politieke beslissingen vergt dan de herschikking van het delen van de openbare ruimte (aanschaffing van parkeerplaatsen, invoering van eenrichtingsverkeer...).

De haltes zijn een ander fysiek herkenningspunt van de aanwezigheid van het openbaar vervoer in de stedelijke ruimte. In 2013 werden 2.200 bovengrondse haltes door meer dan de helft van de gebruikers van de MIVB gebruikt. Een grote meerderheid van de haltes (72%) is uitsluitend voorbehouden aan het busvervoer en ongeveer 50% bevindt zich op een gemeenteweg.

Ten slotte hebben we ons gebogen over de wisselwerking en eventuele wrijvingen tussen het openbaarvervoersnet en de auto- en voetgangersnetten. Wrijvingen draaien doorgaans rond de knooppunten met het autoverkeer, of dit nu in beweging is (files, aanwezigheid van een busstrook of een verhoogde oversteekplaats aan het kruispunt) of stilstaat (ongeoorloofd parkeren). De evolutie van de zwarte punten die de MIVB heeft

geïdentificeerd, biedt een interessant perspectief op deze wrijvingen. We stellen vast dat een groot deel van de zwarte punten sinds een tiental jaren weinig of niet geëvolueerd zijn en nog steeds geconcentreerd zijn in het oostelijke gedeelte van de eerste Brusselse kroon en op de verkeersaders waar het openbaar vervoer niet gescheiden is van het autoverkeer.

Wat de aansluiting met het voetgangersnet betreft, hebben we voornamelijk gekeken naar de toegankelijkheid van de haltes van het openbaar vervoer vanaf het voetgangersnet. De meeste Brusselse wijken zijn vrij goed voorzien van haltes van openbaar vervoer, waarvan een groot deel is uitgerust met een wachthuisje. In 2012 was echter slechts 10% van de bovengrondse haltes volledig toegankelijk en werd 26 % qua veiligheid als "op de grens" gecategoriseerd. Er is op dit vlak dus nog een hele weg af te leggen. Bovendien vindt 52% van de ongevallen tussen een tram en een voetganger plaats aan een halte of in de onmiddellijke nabijheid ervan. Dat doet vermoeden dat de integratie met het voetgangersnet, met name qua doorgang, ook fundamenteel is.

• Ruimte voor de auto

In een zeer dicht bebouwde stedelijke context komt het voorbehouden van een aanzienlijk deel van de ruimte aan auto's erop neer dat zij een deel van de openbare weg toebedeeld krijgen, die had kunnen worden toegewezen aan andere functies: het verkeer van andere verplaatsingswijzen natuurlijk (fietspaden, busstroken, voetpaden enz.) of de verblijfsfunctie, die cruciaal blijkt in een Brusselse residentiële context die wordt gekenmerkt door het feit dat wonen in een appartement de bovenhand heeft.

Wij ramen de ruimte die overwegend aan de auto is toebedeeld, rijden én parkeren, op 1.532 ha in 2014. Dat vertegenwoordigt meer dan de helft van de wegen, 57,7% om precies te zijn. Deze oppervlakte is tussen 2005 en 2014 met 45 ha afgenomen. Dat is een vermindering met 2,9% in bijna 10 jaar.

Wat parkeren betreft kunnen we nog wat verder gaan. De inventaris van de parkeerplaatsen die in 2014 werd uitgevoerd, gaat uit van 265.070 plaatsen op de weg in het BHG. Deze parkeerplaatsen die zijn omgevormd in ruimten die op de weg zijn ingenomen, vertegenwoordigen ongeveer 265 ha, oftewel 10,0% van de weg en 17,0% van het aandeel van de weg dat overwegend aan de auto is gewijd. De vergelijking van het aanbod op de weg met de vorige inventariscampagne, verspreid over 2004-2005 wijst op een verwijdering van 27.987 parkeerplaatsen van de weg tussen deze twee data. Dat is een daling van 9,0%. Het globale aanbod is echter toegenomen aangezien het aanbod buiten de weg er minstens 91.827 plaatsen heeft bijgekregen, waarvan 40.954 louter residentieel zijn.

De gemiddelde parkeerdruk, die zich meer laat voelen op de capaciteit op de weg, is echter toegenomen (voor zover we de metingen van de vraag van 2004-2005 kunnen vergelijken met die van 2014). De druk, die werd gemeten op basis van de bezettingsgraad in de vroege ochtend (tussen 5 en 7 uur 's ochtends) en aan het einde van de voormiddag (tussen 10 en 12 uur), bedraagt in 2014 gemiddeld 82,4% en 72,6% tegenover respectievelijk 68,9% en 66,9% in 2004-2005.

Bovenop deze druk op de beschikbaarheid op de weg komt een druk op de kostprijs om parkeerplaatsen op de bestemming te reserveren door de getarifeerde parkeerzones uit te breiden. Zo zou volgens het Parkeeragentschap tussen 2004 en 2014 het aantal niet-gereguleerde plaatsen van 81,7% van het hele park zijn gedaald naar 40,7%. Dat is een opmerkelijke daling met 41,0 procentpunten. Als we de opmetingen op het terrein vertrouwen zouden het er nog minder zijn, met een niet-gereguleerd aandeel van slechts 35,0% van het hele park.

Leveringsvoertuigen en vrachtwagens hebben ook hun aandeel in het stilstaand verkeer op de weg. In 2014 tellen we 3.826 leveringszones op het grondgebied van het BHG. Het betreft zones waar alleen stilstaan is toegelaten (en parkeren niet). Het gebrek aan ruimten die voor leveringen zijn voorbehouden en de beperkingen die ze op de ruimte van de auto opleggen, werken echter het dubbelparkeren in de hand. Bovendien zijn er 736 parkeerplaatsen voor vrachtwagens en bedrijfswagens.

Het gewest voert een beleid om de zone 30 in te voeren op de lokale wegen (ongeveer 75% van het Brusselse wegennet) met als doel de verschillende vervuulende effecten van het gebruik van de auto niet te verergeren en het aantal ongevallen met lichamelijk letsel en de ernst ervan terug te dringen en zo meer wegen open te stellen voor de actieve modi en de verblijfsfuncties. De invoering van de zone 30 verschilt van gemeente tot gemeente maar heeft toch toegelaten om voor het hele gewest het aantal lokale wegen met zone 30 met 7,5% op te voeren van 43,1% in 2003 naar 43,1% in 2012. Het beoogde doel is 100% in 2020.

De verkeerscongestie, die wordt veroorzaakt door het overmatige gebruik van het wegennet, komt aan bod omdat ze niet alleen voor vertragingen zorgt voor het autoverkeer op de weg, maar ook omdat ze de efficiëntie en het gebruikscomfort van de weg voor alle gebruikers – ongeacht of het gebruikers betreft van het openbaarvervoernet, fietsers of voetgangers – en functies vermindert. Hoewel we alleen de verkeersgebonden aspecten onder de loep hebben genomen, moeten we ook de vervuiling en de verschillende soorten schade die het levenskader en de bewoners oplopen in rekening nemen wanneer we de externe negatieve effecten van de congestie in kaart willen brengen.

De modellen van de verkeersstromen op de weg die in 2001 en 2011 werden opgemaakt voor de administratie van het BHG laten niet toe objectieve conclusies te trekken over de richting waarin de congestie in Brussel evolueert. De beste indicator op dit vlak blijft ongetwijfeld de evolutie van de commerciële snelheid van het bovengrondse openbaar vervoer. Deze blijft dalen ondanks de maatregelen die ten gunste van deze vervoerswijze zijn getroffen. De stijging met 6% van de reistijden per auto in het BHG op een gemiddelde school- en werkdag, die tussen 2004 en 2009 werd vastgesteld door de studie "reistijden", geeft op een meer directe manier uiting aan de verergering van het probleem maar vraagt bevestiging met recentere gegevens.

De vergelijking met de cijfers over de omvang van het verkeer op de weg, gemeten door opeenvolgende studies "cordontellingen", toont een tendens van teruglopende frequentie op werkdagen. Dat suggereert het bestaan van een fenomeen van herschikking van de verkeersstromen op basis van de wijzigingen in de individuele verplaatsingsgewoonten, als reactie op de hoge congestie (Lebrun et al., 2013: 84-89).

• Vergelijking van de ruimte die aan elk van de verplaatsingswijzen is voorbehouden

Uit de vaststelling die we het hele tweede deel van het *Katern* doen, blijkt dat we wel degelijk getuige zijn van een herstel van het evenwicht tussen de ruimten die zijn voorbehouden aan de voetgangers, fietsers en openbaar vervoer, ten koste van het autoverkeer. Deze vaststelling geldt zowel vanuit het oogpunt van "gewonnen oppervlaktes" (toename van de oppervlakte van voetpaden, strekkende kilometers fietspaden, eigen beddingen en busstroken en achteruitgang van de ruimte die overwegend aan de auto is gewijd) als voor de ontwikkeling van de mix van functies en gebruiken van de openbare ruimten dankzij de verminderde snelheid (uitbreiding van de zones 30, snelheidsremmers) en door nieuwe inrichtingen die het verkeer van de actieve modi en de verblijfsfuncties bevorderen (erven en woonerven, fietsstraten).

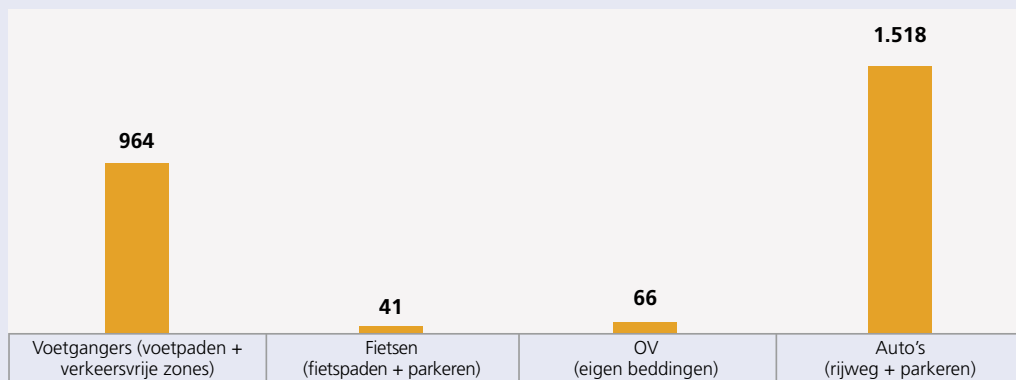
Deze trend voltrekt zich echter op een langzaam tempo en stelt de heerschappij van de auto niet echt in vraag. Dat blijkt overduidelijk uit de voorbehouden oppervlakten (zie [Figuur 84](#)) maar ook uit de mix van gebruiken en functies. De nieuwe vormen om de ruimte te regelen die deze mix moeten bevorderen, zijn namelijk nog beperkt tot een klein aandeel van de openbare ruimte en het resultaat van hun invoering wordt vaak getemperd door de last van de auto die (te) groot blijft. Daarnaast loopt de uitvoering van talloze maatregelen vertraging op (invoering van zone 30 op de lokale wegen, fietsinfrastructuur en -routes enz.). Dat is het resultaat van de onvermijdelijke traagheid waarmee een compromis wordt bereikt rond uitdagingen met betrekking tot de openbare ruimte.

Ten slotte blijven we stilstaan bij het feit dat de vergelijking op [Figuur 84](#) verre van een volledig beeld geeft van het delen van de openbare ruimte. Hoewel de ruimte voor het stappen er uiteindelijk vrij goed vertegenwoordigd lijkt, zegt de benadering aan de hand van de oppervlakte bijvoorbeeld niets over de kwaliteit van de doorgang voor voetgangers (of de stop- en verblijfsruimten die er zijn ingericht) die hem toelaat zich te verplaatsen en ten opzichte waarvan het autoverkeer een te overwinnen obstakel blijft. Bovendien kunnen het openbaar vervoer en de fietsers genieten van een verminderde druk van het gemotoriseerde verkeer, wat de ruimten op de rijweg minder exclusief voor het autoverkeer maakt, en zo hun doorgang vergemakkelijkt zonder zichtbare wijziging van de oppervlaktes.

Hieruit blijken de grenzen van de indicatoren die blijken geven van een gesegregeerde visie op de openbare ruimte. Vandaag dringen nieuwe metingen van de openbare ruimte zich op die de "bruikbaarheid" naar voren brengen van de ruimten voor de gebruikers die er zich verplaatsen, zoals de "bewandelbaarheid" of de "befietsbaarheid" van de ruimten, maar ook van de prestaties van het openbaar vervoer die meer gericht zijn op het individu, zoals het comfort, de toegankelijkheid, de snelheid van de gebruikers enz.

Figuur 84. Voorbehouden ruimte op de weg per type gebruiker van de openbare ruimte (in ha) in 2014 voor het BHG¹⁰³

Berekening: Thomas Ermans, USL-B – CES



¹⁰³ Voor deze vergelijkende oefening hebben we getracht rekening te houden met de kruisingen in de oppervlakte-indicatoren die we in dit tweede deel van het *Katern* hebben voorgesteld. Ze werden de oppervlakte van de gemarkeerde fietspaden en de fietsparkeerplaatsen buiten het voetpad afgetrokken van het totaal van de oppervlakte die aan de auto is voorbehouden terwijl de oppervlakte van de vrijliggende fietspaden en de fietsparkeerplaatsen op het voetpad werden afgetrokken van de oppervlakte van de voetpaden. Dit zijn kleine aanpassingen die de verhoudingen niet significant veranderen in orde van grootte.

Het delen van de openbare ruimte
in de tijd



De stedelijke openbare ruimte is van nature beperkt. De gemoduleerde bestemming van de ruimte in de tijd laat toe haar gebruik te optimaliseren (of rationaliseren) door bijvoorbeeld bepaalde vervoerswijzen af te wisselen of andere tijdelijk uit te sluiten. Gelet op de demografische groei en de druk op de weg die deze dreigt met zich te brengen, zal men in de toekomst allicht trachten meer gebruik te maken van hulpmiddelen die dit delen van de openbare ruimte in de tijd mogelijk maken. We moeten echter vaststellen dat dit soort hulpmiddelen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest nog relatief schaars is.

Daarom vonden we het nodig in dit derde deel, in een eerste hoofdstuk (hoofdstuk 8) de bestaande hulpmiddelen kort te beschrijven die toelaten de ruimte tijdelijk te moduleren ten gunste van bepaalde verplaatsingswijzen.

We signaleren dat, hoewel talloze hulpmiddelen bestaan om het delen van de openbare ruimte in de ruimte te meten, dat niet geldt voor het delen van de openbare ruimte in de tijd. Deze dimensie van het delen, die minder zichtbaar is, is per definitie ook onregelmatig en zelfs vluchtig, en maakt dus minder vaak het voorwerp uit van tellingen en metingen waarop we de analyse kunnen baseren. Vervolgens stellen we een specifiek geval voor dat opmerkelijk is voor de technisch-politieke uitdagingen die het met zich brengt, namelijk de verkeerslichtenbeïnvloeding op afstand om het openbaar vervoer voorrang te geven op de rest van het verkeer. Daaraan wijden we een volledig hoofdstuk. Hoofdstuk 9 stelt ook een onuitgegeven case-studie voor van de invoering van een systeem verkeerslichtenbeïnvloeding voor het openbaar vervoer in Brussel.



8. Instrumenten om de openbare ruimte te moduleren in de tijd in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

8.1. Tijdelijke reservering van de ruimte voor het stappen (en, in voorkomend geval, de fiets) en de verblijfsfuncties

De ruimte gemoduleerd bestemmen in de tijd vraagt voornamelijk dat de wegen tijdelijk worden afgesloten voor het gemotoriseerde verkeer, om verschillende redenen en voor verschillende periodes. Verscheidene wegen in het Brussels gewest worden regelmatig afgesloten voor het verkeer om ze te wijden aan het stappen (en, in voorkomend geval, de fiets) en verblijfsfuncties (recreatieve, culturele, commerciële functies enz.). Een van de bekendste voorbeelden is waarschijnlijk Ter Kamerenbos, dat gedurende de weekends en op feestdagen gedeeltelijk afgesloten is voor het verkeer. De autoloze dag is een ander initiatief om, zij het eerder eenmalig, het autoverkeer op het hele grondgebied van het gewest te beperken ten gunste van de actieve modi en het openbaar vervoer. “Winterpret”, “Brussels Summer Festival” of de “Zinneke Parade” zijn nog enkele voorbeelden van inname – zelfs privatisering – van de openbare ruimte voor culturele, recreatieve en/of commerciële activiteiten. We zouden ook nog de talloze vakbondsmanifestaties, politieke en andere betogingen moeten noemen die in Brussel plaatsvinden en de openbare ruimte tijdelijk bezetten (in de fysieke én politieke betekenis van het woord).

Sinds 1998 kan, op verzoek bij de gemeente, een straat tijdelijk (op bepaalde dagen en zeer precieze uren) worden voorbehouden aan vrijetijdsfuncties, op voorwaarde dat de snelheid in de straat in kwestie is beperkt tot maximaal 50 km/uur. Het betrokken wegdeel moet zich bevinden in een straat of wijk met overwegend een woonfunctie en er mag geen lijn van het openbaar vervoer door lopen. Er mag speelinfrastructuur worden geïnstalleerd. Het is momenteel niet mogelijk een precies idee te vormen van het aantal betrokken straten per jaar over het hele gewest¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Dit initiatief leunt aan bij de *Leefstraten* die sinds mei 2013 in grotere mate worden ingevoerd in Gent. Dit initiatief stelt voor de straten tijdelijk af te sluiten voor het verkeer (en parkeren) zodat de bewoners de vrijheid hebben om er “de straat van hun dromen” van te maken. Elke straat is dus anders (groen, gemeenschappelijke moestuinen, speel- en ontmoetingsruimten enz.). In 2015 namen vijftien straten deel aan het initiatief. Meer informatie op: www.leefstraat.be

Een ander innovatief voorbeeld is dat van de “omleiding” van de parkeerzones voor de verblijfsfunctie onder de titel “park(ing) day”. De laatste editie van deze actie vond plaats in oktober 2014 en meerdere bewoners- of burgerverenigingen hebben zich een dag lang enkele parkeerplaatsen in Brussel toegeëigend¹⁰⁵.

Het gewest onderzoekt ook de mogelijkheid om de kades van het kanaal tijdelijk te reserveren. Deze maatregel zou het mogelijk maken om de ruimte van de havenactiviteiten op sommige momenten van de dag open te stellen voor de actieve modi, terwijl de oorspronkelijke functie van deze zone behouden blijft (Van Damme et al., 2014).

Vermoedelijk worden wegen echter het vaakst tijdelijk afgesloten voor markten en braderieën. Brussel telt niet minder dan 64 wekelijkse markten, verspreid over 46 verschillende sites. Voor elke markt moeten een plein en/of meerdere straten worden afgesloten voor het autoverkeer en moet vaak ook het openbaar vervoer worden omgeleid. Het aantal marktsites gaat in stijgende lijn (van 29 in 1940 naar 37 in 1990 en 46 in 2012). Ook de frequentie van avond- en weekendmarkten neemt toe (hoewel meer dan 50% van de markten nog steeds uitsluitend in de week plaatsvindt) (Wayens en Delvaux, 2013). **Figuur 86** toont de evolutie van het aantal en de locatie van de Brusselse markten.

Hoewel het geen rechtstreeks verband houdt met de verkeersruimten, noemen we hier ook het gebruik van stedelijke braakliggende terreinen en andere plekken “in overgang” die een groot aantal Brusselse spelers mobiliseren. Binnen de context van een grote vraag naar open en publieke ruimten die gewijd zijn aan het stadsleven, zet de aanwezigheid van beschikbaar ongebruikte ruimten burgerverenigingen ertoe aan ook hiervan het gebruik op te eisen. Deze openbare of private plekken in overgang worden gekenmerkt door een tijdelijke afwezigheid van stedelijke functies omdat ze niet meer voor hun eerdere gebruik dienen (deze plekken worden vaak opgenomen in het stedelijke herwaarderingsbeleid – zie deel 4.2.1.). De duur van de overgang naar een toekomstige herbestemming varieert naar gelang de plaats maar laat dan een tijdelijke bezetting voor alternatieve

¹⁰⁵ Meer informatie op: www.parkingday.be

Vervoerplannen voor evenementen

Het Brussels gewest is het schouwtoneel van talloze grote feestelijke of recreatieve evenementen waarvoor de mobiliteit moet worden aangepast en het autoverkeer en het openbaar vervoer zelfs moet worden omgeleid omdat de evenementen en de massa die ze aantrekken de openbare ruimte innemen. In dit kader voorziet de ordonnantie van 14 mei 2009 betreffende de vervoerplannen dat de organisatoren bij evenementen met meer dan 3.000 personen verplicht zijn een vervoerplan in te voeren dat het parkeren organiseert met fietsparkeerplaatsen en toegangsplannen vanaf het

openbaar vervoer. De organisatoren worden ook aangemoedigd om voor grote evenementen een overeenkomst aan te gaan met de MIVB om de toegang tot de site te vergemakkelijken. Dat is het geval voor het festival Couleur Café, de Ancienne Belgique of Vorst Nationaal, die hun klanten combi-formules aanbieden waarbij de toegang tot het openbaar vervoer is inbegrepen in het inkomticket. Voor alle evenementen (stoeten, festiviteiten, feestelijke en andere manifestaties) met minder dan 3.000 deelnemers waarvoor het openbaarvervoernet moet worden aangepast (omleiding van de lijnen), is de organisator verplicht de MIVB minstens vijf weken op voorhand te verwittigen (MIVB en BHG, 2013).

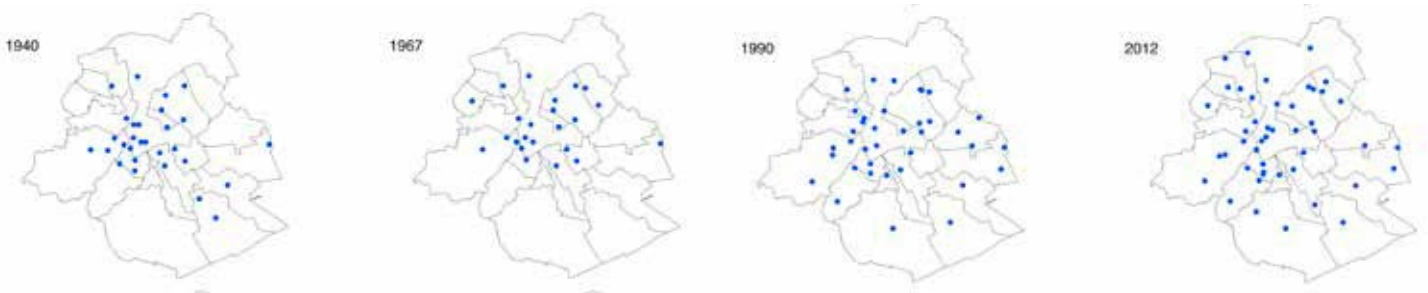
gebruiken toe. Zo was de site van Tour & Taxis gedurende een deel van haar overgang, een speelterrein voor de activiteiten van “Jeugd en Stad Brussel” (JES) dat er bouwworkshops organiseerde. De site werd ook ingenomen door gemeenschappelijke tuinen die werden onderhouden door de vzw “Le début des Haricots”. Het tijdelijke gebruik van verlaten terreinen in overgang is in zekere zin een voortdurende uitdaging voor de stad (De Smet, 2013). Een ander voorbeeld, l’Allée du Kaai, is een burgerproject rond de

tijdelijke bezetting van de Materialenkaai, langs het kanaal, in afwachting van de definitieve herinrichting van deze zone. Het verschil tussen dit project en de vorige is dat het deze keer wordt gedragen door een publieke administratie (Leefmilieu Brussel) en gecoördineerd door de vzw Toestand¹⁰⁶.

¹⁰⁶ Meer informatie: <http://alleedukaai.be>

Figuur 85. Evolutie van de locatie van de Brusselse markten in 2012

Bron: Delvaux, opnames 2012 in Wayens en Delvaux, 2013



De Nieuwstraat, eerste voetgangerszone met uurschema?¹⁰⁷

De Nieuwstraat is een van de eerste Brusselse straten die verkeersvrij werd gemaakt in 1975/76. Ze werd getransformeerd door een uniforme bekleding aan te leggen in rode asfalt die zonder niveauverschillen tussen de gevels werd aangelegd.

Zo bevestigt ze haar plaats als eerste winkelstraat van de hoofdstad met tienduizenden klanten per dag (50.000 in 2009). De straat wordt echter monofunctioneel: de verdiepingen die – buiten de winkelloppervlaktes – samen bijna 34.000 m² tellen, komen leeg te staan of zijn onderbenut (sommige doen dienst als opslagplaats over een, soms twee niveaus).

In 1995 beslist de stad Brussel, in haar beleid voor de herwaardering van de Vijfhoek, de weg te renoveren omdat de asfaltbekleding versleten is, maar ook om er ‘s avonds en ‘s nachts opnieuw plaatselijk verkeer door te laten om de herwaardering van de woningen mogelijk te maken. Dat moet ook de relatieve nachtelijke onveiligheid tegengaan. Het project wordt uitgewerkt in 1996 en de stedenbouwkundige vergunning wordt op 13 oktober afgeleverd. Men kiest voor een verkeersvrije straat overdag die ‘s avonds toegankelijk is voor auto’s van 19 uur tot 7 uur ‘s ochtends. Om te breken met het asfalt kiest de stad voor een gecombineerde bekleding in gekleurd beton (grijs en licht- en donkergrijs) en kwaliteitsvol straatmeubilair (vuilnisbakken, straatlantaarns, banken op het Finisterraeplein). Het tracé van de straat omvat, allemaal op gelijke hoogte, een rijweg met aan de zijkant ruimten waar de parkeerplaatsen met tegels zijn gemarkeerd.

Daarnaast wordt in de stad een beleid in werking gesteld om de inwoners te heroveren en kondigen de eerste projecten zich aan. Een van de grote panden op de Sint-Michielsstraat en de Nieuwstraat wordt gerenoveerd en er worden 39 woningen gecreëerd voor studenten en jonge gezinnen.

De inrichtingswerken aan de straat zijn in maart 1999 voltooid (ze werden in fases uitgevoerd om de handelaars zo weinig mogelijk te hinderen). Het autoverkeer is aanwezig vanaf 19 uur en ‘s avonds worden er auto’s geparkeerd. Er worden signalisatieborden geïnstalleerd die de verkeersvrije uren en de uren voor de leveringen aangeven. Tussen 19 en 7 uur rijden en parkeren er auto’s. De politie stelt een daling vast van de nachtelijke onveiligheid. De aanwezigheid van verkeer ‘s avonds brengt namelijk weer wat leven in de straat.

Na een jaar signaleert de federale politie echter aan de Brusselse politie dat de geplaatste verkeersborden in strijd zijn met de wegcode – een verkeersvrije straat kan geen straat zijn die open is voor het verkeer. In 2000 worden de verkeersborden vervangen om aan de wegcode te voldoen.

Dit voorbeeld geeft aan dat het verkeersregime onverwachte gevolgen kan hebben voor de levenskwaliteit in de stad. Een verkeersvrij regime beperkt de gebruiken van de openbare ruimte. Enerzijds kan het een specialisatie van de functies met zich brengen (in dit geval volstonden de hoge huurprijzen van de winkelpanden om de gebouwen winstgevend te maken en deden de eigenaars geen inspanningen om de woonverdiepingen te verhuren die zo leeg kwamen te staan). Anderzijds wordt de straat, wanneer het voetgangersverkeer na de sluiting van de winkels afneemt, een niet-bezochte ruimte en valt de sociale controle weg.

Wanneer men gaat nadenken over een nieuwe renovatiefase voor de Nieuwstraat, zou het aangewezen zijn een nieuw, soepeler verkeersvrij regime op punt te stellen dat zich aanpast aan de uren van de activiteit – een beetje zoals men de inkomende en uitgaande rijstroken op sommige snelwegen of stadsboulevards regelt. Flexibel verkeer zou ook toelaten om het probleem van het tramverkeer door de flessenhals Louiza op de spitsuren op te lossen, zonder de doorgang van het verkeer en de vlotheid van het autoverkeer ‘s avonds of op zondag in het gedrang te brengen.

¹⁰⁷ Dit kaderstuk is een bijdrage van Marie Demanet, ERU vzw, voormalig coördinator van de Afvaardiging voor de ontwikkeling van de Vijfhoek.

Feestelijke bezetting van de openbare ruimte: PicNic The Streets en het verkeersvrije centrum¹⁰⁸

De burgerlijke ongehoorzaamheidsbeweging PicNic The Streets ontstond in de lente van 2012 naar aanleiding van de vrije tribune van filosoof Philippe Van Parijs die op 24 mei 2012 in Le Soir verscheen. Kritisch over de kwaliteit van de openbare ruimten in Brussel en de congestie van de centrale lanen, roept hij de facebookgeneratie op tot ongehoorzaamheid om aan de politiek duidelijk te maken dat het leven in de stad dringend aan verbetering toe is. Op 10 juni 2012 verzamelden meer dan 2.000 personen voor een reusachtige picknick op de Anspachlaan voor de Beurs. Sindsdien vonden nog zes picknicks plaats, aan de Beurs, maar ook aan de Ninoofsepoort in Anderlecht en op het Fernand Cocqplein in Elsene. Hun eisen: "een kwaliteitsvolle, groene en veilige openbare ruimte; met meer ruimte om te wandelen, fietsen, ontspannen en minder plaats voor de auto; met een frissere en zuiverdere lucht voor ons en onze kinderen; met een Brusselse Vijfhoek die is aangepast aan de bewoners en niet alleen aan de auto's; met centrale lanen om trots op te zijn en een echt de Brouckère- en Beursplein". Deze subversieve en gezellige burgerbeweging gokte op het pragmatische van haar actiemethode: doen wat we eisen, dat wil zeggen aan de politiek tonen welk gebruik de burgers van de herwonnen openbare ruimte zouden kunnen maken. Op een positieve toon hebben de deelnemers de bestuurders erop gewezen dat ze dringend een stad moeten bedenken voor de burger, meer plaats moeten geven aan actieve modi en de openbare ruimte bevrijden van de alom aanwezigheid van de auto.

Deze eis, evenals de feestelijke manier van oppositie voeren, zijn niet nieuw in Brussel. In 2000 al, ter gelegenheid van de eerste *Dag zonder auto* (*Day without a car*), een initiatief van de Europese Unie, droomde een platform van verenigingen, Street Sharing genaamd – waarin BRAL, IEB, Gracq maar ook NoMo, Fietsersbond, PlaceOvélo, het Collectif Sans Ticket en bewonerscomités verenigd waren – van een centrale openbare ruimte die weer aan de bewoners, voetgangers en fietsers toebehoort en niet alleen enkele straten in de Europese wijk. Het maakte dit kenbaar in 2000, maar ook in 2001 en 2002 door voornamelijk het Beursplein feestelijk te bezetten. Aankondigingen en aanklachten, de stad Brussel is nooit doof gebleven

¹⁰⁸ Dit kaderstuk is een bijdrage van Julie Tessuto, onderzoekster-doctoraatsstudente aan de USL-B naar de collectieve strijd rond de uitdagingen van de dagelijkse mobiliteit in de stad.

voor deze oproepen maar heeft tijd nodig gehad om deze eisen met concrete daden te beantwoorden.

Het project voor de herinrichting van de centrale lanen dateert ook niet van gisteren. In het kader van een eerste "richtplan" van de stad, werkte de vzw Tekhne in 1962 een plan uit voor de herinrichting van deze lanen. In 1998 stelde de Groep Planning een circulatieplan voor de Vijfhoek voor. Dan is het wachten tot oktober 2001 voordat het project weer opduikt in het kader van de uitwerking van het Gemeentelijk Mobiliteitsplan (GMP) van de stad Brussel, dat vandaag nog altijd niet is aangenomen.

In mei 2013 kondigt Freddy Thielemans, burgemeester van Brussel, alvorens de scepter enkele maanden later door te geven aan Yvan Mayeur, nochtans de heraanleg, gekoppeld aan het verkeersvrij maken van de centrale lanen, aan als "prioriteit van de meerderheid". Op 31 januari 2014 stelt Yvan Mayeur aan de pers zijn project voor "een nieuw hart voor Brussel" voor. PicNic The Streets volgt deze aankondigingen met argusogen. Beangstigd door de verkeerslus rond de toekomstige verkeersvrije zone, die het verkeer van de lanen naar de omliggende straten dreigt te verplaatsen, organiseert de beweging op 8 juni 2014 een picknick onder de leuze "Problem solved? Not Yet".

De aankondiging van de bouw van vier extra parkings stoot op nieuw verzet: van de bewoners en handelaars van het Vossenplein. In november 2014 kondigde de stad Brussel namelijk de bouw aan van vier extra parkings – Vossenplein, Rouppeplein, Nieuwe Graanmarkt en IJzer – om de parkeerplaatsen die verloren waren gegaan door het verkeersvrij maken van de centrale lanen te compenseren en extra plaatsen aan te bieden. Bovendien zou de parking Zavel-Poelaert worden uitgebreid. De mobilisatie, die de herinnering opwekte aan de strijd tegen de brusselisering die 50 jaar eerder (1969) plaatsvond op hetzelfde plein, groeit en het Platform Marolles ziet het daglicht. Geconfronteerd met de vraag om bescherming van het Vossenplein (door de verenigingen Pétitions-Patrimoine en Platform Marolles) en de verzameling van meer dan 23.000 handtekeningen tegen de bouw van een parking, ziet het college van de Stad Brussel definitief af van dit plan maar kondigt aan ter compensatie een parking aan te leggen onder het Brigittinplein. Het Platform Pentagone, dat in december 2014 wordt opgericht, tracht de bestaande protesten te verenigen en de strijd verder te zetten.

8.2. Ruimte tijdelijk voorbehouden aan het openbaar vervoer

Wat het openbaar vervoer betreft, kunnen twee voorbeelden de gemoedereerde bestemming van de ruimte in de tijd illustreren. Het eerste voorbeeld, dat we in punt 6.1.1. reeds aanhaalden, is de mogelijkheid voor de bussen van TEC en de taxi's om in geval van files tijdelijk gebruik te maken van de pechstrook op de autosnelweg E411 tussen Waver en Brussel. Het tweede voorbeeld van tijdelijk delen van de ruimte in Brussel is de verkeerslichtenbeïnvloeding om het openbaar vervoer voorrang te geven op de rest van het verkeer. Dit voorbeeld komt uitvoerig aan bod in hoofdstuk 9.

Ten slotte onderzoekt het Brussels gewest de mogelijkheid om "Weense haltes" in te voeren.

Dit concept maakt een originele oplossing mogelijk om de tram bereikbaar te maken vanop het voetpad wanneer het voertuig zich in het midden van de rijbaan bevindt. Bij aankomst van de tram springen de verkeerslichten die zich vóór het perron bevinden op rood waardoor de ruimte wordt vrijgemaakt voor de voetganger om zich naar het perron te begeven over de rijweg die ter hoogte van het perron is verhoogd (Van Damme et al., 2014). Een soortgelijk systeem wordt bijvoorbeeld ingericht langs de as Regenschap-Koning of aan de halte Masui op de Koningslaan. Daar behouden de verkeerslichten de ruimte op de weg voor aan op- en afstappende reizigers wanneer de tram stilstaat. Deze inrichting verschilt echter van de Weense haltes doordat de weg ter hoogte van de halte niet is verhoogd.

Figuur 86. Illustratie van een Weense halte in Genève

Bron: BIVV in Van Damme, 2014



8.3. Optimalisatie van de ruimte voor de auto

Wat de auto betreft, kunnen we eerder spreken van een optimalisatie van de ruimte dan het voorbehouden ervan omdat de meeste bestaande voorbeelden betrekking hebben op de rotatie of de uitbreiding van het gebruik van een ruimte die reeds uitsluitend aan de auto was gewijd.

Voor rijdende voertuigen bestaat er vandaag geen wegentol in België (behalve het systeem Viapass voor vrachtwagens van meer dan 3,5 ton¹⁰⁹), zelfs niet van dergelijk tarief dat eventueel in de tijd is gemoduleerd (op de spitsuren bijvoorbeeld). Er is ook geen prioritaire rijstrook voorzien voor auto's met meerdere passagiers (carpooling). Ten slotte hebben de maatregelen die zijn voorzien bij vervuilingsspieken¹¹⁰ nog niet geleid tot de invoering van altemeerend verkeer in Brussel, maar wel tot een strenger gecontroleerde snelheidslimiet van 50 km/uur.

Van tijdsgebonden optimalisatie vinden we dus alleen bij het parkeren enkele voorbeelden terug.

Een eerste voorbeeld is de kiss-and-ridezone in de omgeving van scholen of openbare instellingen. Een kiss-and-ridezone is een zone waar een voertuig stopt om een passagier te laten uit- of instappen. Dit concept bestaat niet in de wegcode. Het krijgt wettelijke waarde met het verkeersbord E1 (parkeren verboden maar stilstaan toegestaan).

¹⁰⁹ Sinds 1 april 2016 vervangt dit kilometerheffingssysteem een forfaitaire Eurovignette (www.viapass.be).

¹¹⁰ Zie het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 27 november 2008 tot bepaling van de dringende maatregelen om piekperiodes van luchtvervuiling te voorkomen. Dit besluit voorziet drie drempelwaarden en drie types maatregelen naargelang de voorziene vervuilingsniveaus: snelheidsbeperking, alternerende nummerplaten of totaal rijverbod.

Kiss-and-ridezones worden ook wel zoen- of afzetzone genoemd (Jadoul, 2008). Met het oog op de optimalisering van de ruimte, kunnen deze zones worden gecombineerd met parkeren zodat bewoners van een wijk buiten de werkingsuren op de kiss-and-ride kunnen parkeren (Van Damme et al., 2014).

Een ander soortgelijk voorbeeld is het project "Parking Plus" dat de vzw Contectar in 2010 in het leven riep om verleners van thuiszorg toe te laten voor de privégaragepoorten te parkeren. In ruil voor een jaarlijkse bijdrage van €50 ontvangt de zorgverlener een lidkaart om achter de voorruit van de wagen te plaatsen. Daarmee mag hij gedurende de verzorging (doorgaans 20-25 minuten) parkeren voor garagepoorten die voorzien zijn van de zelfklevende P+ (Van Damme et al., 2014). In 2015 werden via dit project in het Brussels gewest meer dan 500 inritten van garages ter beschikking gesteld.

Ten slotte stelt park-sharing het publiek parkeerplaatsen ter beschikking wanneer deze niet worden gebruikt, tegen een vergoeding. Verschillende bedrijven (BePark, Proxiparking, Carambla) stellen de klassieke verhuurformules voor (24/24) maar ook alleen na 18 uur of ad-hocverhuur per uur. De ter beschikking gestelde plaatsen behoren toe aan particulieren of bedrijven. Door het gebruik van de ruimte te optimaliseren, kan de toepassing van deze maatregel op grote schaal de bouw van een parking uitsparen, bijvoorbeeld, of het aantal voertuigen dat op de weg parkeert verminderen om de doelstelling van het IRIS 2-plan te bereiken (Van Damme et al., 2014).

Figuur 87. Schaarbeek, kiss-and-ride op de weg

Bron: Brandeleer, 2016



9. Verkeerslichtenbeïnvloeding door het openbaar vervoer en het bepalen van een hiërarchie tussen de vervoerswijzen

Céline Brandeleer en Thomas Ermans¹¹¹

De verkeerslichtenbeïnvloeding door het openbaar vervoer is een technisch middel dat een zo snel mogelijke doorgang aan kruispunten helpt garanderen. Dit systeem laat toe de groenlichtfases van verschillende vervoerswijzen in te korten of te verlengen ten gunste van het openbaar vervoer, met een garantie voor het evenwicht en de veiligheid van alle gebruikers. Dit beheer van de verkeerslichten laat een nieuwe temporele verdeling toe van het gebruik van de openbare ruimte, met name door een gedifferentieerde voorrang te introduceren.

Deze inrichting wordt al sinds de jaren 1980 op verschillende wijzen toegepast in Europa, naargelang de keuze voor een absolute of relatieve prioriteit voor het openbaar vervoer. Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, dat geïnteresseerd is in de mogelijkheden qua commerciële snelheid en regelmaat die een dergelijk systeem kan bieden, heeft verschillende uitrustingen bestudeerd en uitgetest alvorens in 2006 te beslissen een systeem van dynamisch beheer van de verkeerslichten uit te breiden naar een groot aantal kruispunten op zijn grondgebied. Het huidige systeem laat toe relatieve voorrang te geven aan de voertuigen van de MIVB (maar ook de andere operatoren van het openbaar vervoer die actief zijn in het BHG – TEC en De Lijn – zouden op termijn de mogelijkheid moeten hebben¹¹²) aan de kruispunten. Wetende dat het openbaar vervoer zonder verkeerslichtenbeïnvloeding tot een derde van zijn reistijd kan verliezen voor de rode lichten (MIVB, 2003), dan wordt het duidelijk hoe belangrijk het is een performant (en redelijk geprijsd) systeem te installeren om deze wachttijd tot een minimum te beperken.

De uitrol van de verkeerslichtenbeïnvloeding loopt echter grote vertragingen op. Daarom stellen wij voor om te vertrekken van bij de oorsprong van de keuze voor een dergelijk systeem, vervolgens de stand van zaken op te maken van de installatie op het terrein, met identificatie van de punten waar het blokkeert en de mogelijkheden voor het systeem en ten slotte over te gaan tot de analyse van de besluitvormingsmechanismen die toelaten te beslissen over de prioriteiten tussen de vervoerswijzen, met een constant zoeken naar compromissen, soms ten koste van een meer geëngageerde actie. Dit hoofdstuk heeft dus tot doel de inzet en uitdagingen achter deze complexe technische inrichting te identificeren, maar ook om alle potentieel ervan naar boven te halen.

9.1. Het beheer van de verkeerslichten: beslissingskeuzes en technische evoluties

9.1.1. Het programma VICOM/AVANTI: meer dan 20 jaar voorrang geven aan het openbaar vervoer

De commerciële snelheid is de prestatie-indicator van een net, zowel economisch als kwalitatief, en is gebaseerd op de gemiddelde verplaatsingssnelheid

van de voertuigen; “Voor de passagier valt ze samen met de totale duur van zijn verplaatsing. Voor de exploitant – en de overheid die hem financiert – heeft de commerciële snelheid rechtstreeks invloed op het aantal voertuigen dat hij moet inzetten aangezien deze rechtstreeks gekoppeld is aan de reistijden en de passagefrequentie” (Courtois en Dobruszkes, 2008).

De verbetering van de commerciële snelheid van de voertuigen van de MIVB wordt al sinds de jaren 1980 als een belangrijke doelstelling beschouwd sinds men zich ervan bewust is dat de financiële winst die ze kan opleveren zou toelaten het aantal passages op te voeren. De maatregelen die moeten worden genomen, worden besproken tijdens rondetafels die de Brusselse Agglomeratie organiseert met de gemeenten, de MIVB en haar voorgiðverheid. De inventaris van de maatregelen maakt ook integraal deel uit van de Algemene Plannen van Aanleg van de 19 gemeenten. Ze worden opnieuw opgestart zodra de samenwerking tussen de operator voor openbaar vervoer en de regering van het pas opgerichte Brussels Hoofdstedelijk Gewest formeel is. Het eerste beheerscontract tussen de Brusselse regering en de MIVB (1991-1994) bepaalt namelijk reeds duidelijk dat het gewest “zich ertoe verbindt een beleid te voeren dat toelaat de commerciële snelheid en de regelmaat van de voertuigen van het openbaar vervoer substantieel te verhogen” (Sterck, 1993). Op basis van dit engagement en vier gezamenlijke proefexperimenten met de MIVB en het Bestuur Uitrusting en Vervoer (BUV, vandaag Brussel Mobiliteit), lanceert de Brusselse regering in juni 1991 officieel het VICOM-programma (VItesse COMMERCIALE) met als doel voor alle lijnen van het bovengrondse MIVB-net een gemiddelde snelheid te halen van 18 km/uur in de spits (MIVB, 2007b).

Commerciële snelheid

Bij het openbaar vervoer is de commerciële snelheid de snelheid die “nuttig is voor de gebruiker”. Dat wil zeggen: de snelheid die overeenstemt met de gemiddelde snelheid van zijn verplaatsing in een voertuig. In voorkomend geval omvat ze dus de duur van de haltes en andere soorten vertragingen.

Meting van de commerciële snelheid bij de MIVB

In Brussel meet de MIVB de reistijd op haar net aan de hand van gegevens die het hulpsysteem voor de exploitatie waarmee de voertuigen zijn uitgerust, verzamelt. Deze gegevens dienen in de eerste plaats om periodiek de nieuwe tijden te berekenen die moeten worden opgenomen in de dienstregelingen van elke lijn. Deze berekening maakt gebruik van een specifieke methode waar het maximaliseren van de stiptheid als een rode draad doorheen loopt. Ze is dus gebaseerd op zo typisch mogelijke exploitatiedagen en uitzonderlijke situaties worden uitgesloten. Als we alle tijden nemen die in de dienstregeling worden gebruikt, krijgen we de geplande commerciële snelheid van het net. Dat is het getal dat we in het jaarverslag van de operator terugvinden en dat overeenstemt met de situatie aan het einde van het jaar (Lebrun et al., 2012).

¹¹¹ De auteurs danken in het bijzonder Benedikte Zitouni voor de omkadering van deze casestudie.

¹¹² Momenteel lopen tests om het systeem aan deze operatoren aan te passen.

Tabel 19 bevat alle opeenvolgende doelstellingen op het vlak van commerciële snelheid voor de verschillende lijnen van de MIVB sinds het eerste beheerscontract van 1991. We kunnen vaststellen dat de doelstellingen geleidelijk worden bijgesteld voor alle lijnen en zien een concentratie van de inspanningen op enkele prioritaire lijnen. Vandaag zijn er dat vijf.

Het laatste beheerscontract (2013-2017) stelt deze doelstelling bij met een te halen minimumsnelheid tegen 2017 van 20 km/uur voor alle prioritaire bovengrondse lijnen en van meer dan 15 km/uur voor de andere lijnen. Ook de benaming VICOM wordt gewijzigd aangezien deze "ongeschikt wordt geacht voor de communicatie naar het grote publiek. Het woord "vitesse" (snelheid) verwijst namelijk naar een begrip dat moeilijk te verzoenen is met de verplaatsingen in stedelijk milieu en het woord "commercieel" lijkt tegenstrijdig met het begrip "openbare dienstverlening" (MIVB, 2007b). Met de ondertekening van het nieuwe beheerscontract 2013-2017, wordt het VICOM-programma officieel omgedoopt tot "AVANTI".

Met een jaarbudget van een twintigtal miljoen euro, wil het AVANTI-programma zijn doelstellingen behalen aan de hand van drie operationele maatregelen (MIVB en BHG, 2013):

- de ontwikkeling van eigen beddingen en gelijkgestelde uitrusting (markeringen, voorbehouden stroken enz.);
- de gegarandeerde prioritaire passage van bussen en trams aan kruispunten met verkeerslichten;
- het opdrijven van de vaststelling van overtredingen (naleving van de voorbehouden stroken, dubbel parkeren enz.).

Een gemengde werkgroep (de "Task Force VICOM/AVANTI") buigt zich sinds 2001 over de effectieve uitvoering van deze drie maatregelen. De groep is logischerwijze samengesteld uit ambtenaren van Brussel Mobiliteit, de MIVB maar ook het Bestuur Ruimtelijke Ordening en Huisvesting (BROH)

dat Brussel Stedelijke ontwikkeling is geworden. De werkgroep wordt geleid door een "AVANTI-coördinator" van Brussel Mobiliteit en een "adjunct-AVANTI-coördinator" van de MIVB en staat in voor de planning, de studies (met name de identificatie van zwarte punten), de uitvoering en de budgettaire opvolging van het programma.

De verkeerslichtenbeïnvloeding op afstand door het openbaar vervoer maakt dus integraal deel uit van het AVANTI-programma, waarvan het allicht het minst "zichtbare" deel uitmaakt. Naast de grote infrastructuurprojecten blijft deze inrichting nog grotendeels miskend, hoewel ze tot substantiële verbeteringen kan leiden van de verkeersomstandigheden van het bovengrondse openbaar vervoer en ten slotte voor de productiviteit van de MIVB (Hubert et al., 2013).

9.1.2. Eenmalige experimenten maar bemoedigende resultaten

Hoewel een systeem om de cycli van de verkeerslichten te beïnvloeden al langer bestaat dan het VICOM/AVANTI-programma¹¹³, wordt het echt van bijzonder belang vanaf het eerste beheerscontract in 1991 waarin het reeds vermeld staat als een van de efficiënte maatregelen om de commerciële snelheid en de regelmaat van de voertuigen van het openbaar vervoer op te voeren. Daarop worden meerdere systemen getest¹¹⁴ met bemoedigende resultaten.

¹¹³ De verkeerslichtenbeïnvloeding voor de toegangswegen op de centrale laan is al sinds de oprichting van het BHG van kracht op de Louizalaan maar in de eerste plaats voor de verkeersveiligheid (risico op botsingen tussen voertuigen van de MIVB en auto's die de centrale laan oprijden of verlaten).

¹¹⁴ In de jaren 1990 werden verscheidene proefexperimenten gedaan op de lanen van de Grote Ring en de Tervurenlaan onder verschillende benamingen zoals COBRU, UTOPIA, PROLYN... Opmerking: het systeem UTOPIA (dat bestaat uit een algemeen beheer van de verkeersstromen door de cycli van de verkeerslichten, dus niet alleen het openbaar vervoer) bestaat nog steeds op de Louizalaan, maar wordt in 2015 vervangen tijdens de renovatie van de wegen.

Tabel 19. Beheerscontracten MIVB-BHG: doelstellingen op het vlak van commerciële snelheid

Bron: MIVB-BHG 1991, 1996, 2001, 2007, 2013

Beheerscontract	Prioritaire lijnen en assen		Andere lijnen en assen
	Doelstellingen commerciële snelheid	Betrokken lijnen en assen	Doelstellingen commerciële snelheid
1991-1995	–	–	18 km/uur in de spits
1996-2000	–	–	–
2001-2005	Trams in eigen bedding: 18 km/uur (24 km/uur voor de as Tervuren) Geen becijferde doelstelling voor de bussen	– 7 assen: Noord-Zuid, Grote Ring, Koningstraat, Tervuren, Bediening Zuid, Europese wijk, Wijk Basilliek – Bus: 29, 42, 47, 49, 54, 63, 71, 95/96, + 20, 21, 28, 36 in de Europese wijk	Trams: 18 km/uur in de spits Geen becijferde doelstelling voor de bussen
2007-2011	20 km/huur	– de Grote Ring: trams 23, 24, 25 – de as Louiza-Vorst: trams 93, 94 – de Noord-Zuidas: trams 3 en 4 – 8 buslijnen: 38, 49, 54, 63, 64, 71, 88, 95	18 km/uur
2013-2017	20 km/uur	CHRONO-lijnen (3-4-7) en de lijnen 49 en 94 zuid	15 km/uur

Het elan dat de verkeerslichtenbeïnvloeding krijgt, moeten we in verband brengen met een bijzonder actieve context voor onderzoek en ontwikkeling in Europa sinds de jaren 1980, waarin “de intelligente weg¹¹⁵” wordt beschouwd als een mogelijke oplossing voor de mobiliteitsproblemen in de stad, namelijk congestie, ongevallen en vervuiling (Lannoy, 2001:151). Zo was de deelname aan het CITIES-project (“Cooperation for Integrated Traffic Management and Information Exchange Systems¹¹⁶”) tussen 1992 en 1994 voor het gewest de gelegenheid om een dynamisch beheerssysteem voor de verkeerslichten te testen op 24 kruispunten en praktijken en technieken uit te wisselen met meerdere Europese landen, zoals Frankrijk en Zweden (Lannoy, 2001:176). Hoewel het project in de eerste plaats tot doel had een tool te testen die als performant werd geacht voor de vlotheid van het autoverkeer¹¹⁷ heeft het Gewest meteen ook een testluik toegevoegd om prioriteit te geven aan het openbaar vervoer.

Naar aanleiding van dit project, werd in 1995, bijvoorbeeld, een dynamisch beheerssysteem voor de verkeerslichten geïnstalleerd in de wijk Louiza-Légrand, gekoppeld aan een herinrichting van het kruispunt. Een evaluatie die het BUV en de MIVB in 1997 uitvoerden, stelde vast dat deze maatregelen de commerciële snelheid en de regelmaat van de tramlijnen 23, 90 en 93 hadden weten te verbeteren zonder significante negatieve invloed op alle andere verkeersvolumes (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 1997).

Op basis van deze experimenten stellen de MIVB en het gewest in het beheerscontract 1996-1999 tot doel gezamenlijk 15 kruispunten per jaar in te richten. Op basis van de resultaten van een studie naar de verbetering van 50 sleutelkruispunten die in 1999 werd gevoerd in het kader van de dynamische modellering van het net, stelt het beheerscontract 2001-2005 deze doelstelling bij tot de gezamenlijke inrichting van vier hoofdkruispunten per jaar. In 2002 organiseert de MIVB in samenwerking met het BUV in een adem door de eerste “Voortgangsbijeenkomst”, een dag waarop wordt nagedacht over een bepaald punt van het beheerscontract, in dit geval over de afstandsbediening voor de lichten. Het systeem wordt er voorgesteld als een belangrijk middel om de snelheid, de regelmaat en de algemene prestaties van het openbaar vervoer te verbeteren. In 2004 bestelt de MIVB een studie naar de bestaande technologieën voor het beheer van verkeerslichten bij studie bureau BEVAC om de mogelijkheden te analyseren om één specifiek systeem naar alle gewestelijke kruispunten uit te breiden. Meerdere plaatsbezoeken in enkele Europese en Belgische steden (zoals Maastricht, Antwerpen, Luik...) bieden de teams van de MIVB en de gewestelijke administratie de gelegenheid om de voor- en nadelen van de verschillende systemen in overweging te nemen, in het bijzonder qua detectie (aankondigingslussen, bekabeling, radiosignaal en hun respectievelijke installatiekosten), en hun toepasbaarheid in de Brusselse context te beoordelen. Deze voorbereidingsfase leidde in 2006 tot een gezamenlijk bestek (MIVB-Brussel Mobiliteit) om een dynamisch beheerssysteem van de verkeerslichten uit te breiden naar een groot aantal kruispunten. Het gekozen systeem, dat over het hele net zal worden verspreid, is het dynamisch beheerssysteem MS12.

¹¹⁵ “Technisch-organisatieel concept dat een ideaal technisch systeem definieert waarin, door middel van informatie- en communicatietechnologie, de twee voornaamste activiteiten met betrekking tot het fenomeen van het wegverkeer zijn geïntegreerd: het beheer van het verkeer en het autorijden” (Lannoy, 2001:41).

¹¹⁶ Project gefinancierd in het kader van het specifieke programma DRIVE II-ATT van het derde kaderprogramma voor onderzoek en technologische ontwikkeling van de Europese Gemeenschappen. De beschrijvingsfiche van het project is beschikbaar op de website van de Europese Commissie op het volgende adres: http://cordis.europa.eu/project/rcn/16977_en.html

¹¹⁷ Het geteste systeem (PRODYN) beloofde toen 10% winst op de reistijd van de gebruiker voor de uitrusting van een geïsoleerd kruispunt (Macq Electronique cité dans Lannoy, 2001:175).

9.1.3. De keuze voor een dynamisch beheer van de verkeerslichtfases

a) Methoden om de verkeerslichtenbeïnvloeding te beheren: welke prioriteiten voor welke resultaten?

In deel 9.2.1. gaan we uitvoerig in op de omstandigheden die hebben geleid tot de huidige beheersmethode van de verkeerslichtenbeïnvloeding in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Daarom beperken we ons hier in eerste instantie tot het overlopen van de beschikbare en gekozen opties.

Volgens Furth en Muller (Furth en Muller, 2000) tellen de strategieën voor het beheer van de cycli van verkeerslichten om voorrang te geven aan het openbaar vervoer, drie dimensies.

De eerste dimensie onderscheidt de beheersmethoden volgens het feit of ze een *actieve (of dynamische)* of *passieve (of statische)* voorrang toelaten. In het eerste geval reageert het signalisatiesysteem op de aankomst van het voertuig, in tegenstelling tot de passieve methode, waar de cycli gunstig zijn maar vast (strategie die slechts zeer beperkte resultaten oplevert¹¹⁸). Het systeem om de verkeerslichten op afstand te bedienen dat in Brussel werd geïnstalleerd is natuurlijk actief.

De tweede dimensie rangschikt de voorrang die wordt gegeven aan de voertuigen van het openbaar vervoer volgens hun impact op de rest van het verkeer. De *gedeeltelijke voorrang* is de minst dwingende maatregel voor de rest van het verkeer en laat als beheersmaatregelen alleen de verlenging van de groenlichtfase of het vroeger vertrekken dan de rest van het verkeer toe. De *totale voorrang* daarentegen, streeft ernaar het openbaar vervoer een reële kans van 100% te garanderen het kruispunt bij aankomst te kunnen oversteken, en dit ten koste van de rest van het verkeer. Tussen deze twee opties in kent de *relatieve voorrang* een groter gewicht toe aan de voertuigen van het openbaar vervoer met een grotere kans op groen licht. In Brussel is het dit voorrangsniveau dat via het beheerssysteem “MS12” (zie verder) wordt toegepast.

Ten slotte laat de laatste dimensie toe het onderscheid te maken tussen de doelstellingen die verbonden zijn aan een specifiek systeem voor verkeerslichtenbeïnvloeding. De onvoorwaardelijke voorrang¹¹⁹ kent bij elk kruispunt systematisch het voorrangsniveau toe dat elk voertuig van het openbaar vervoer geniet, in tegenstelling tot de voorwaardelijke voorrang die deze slechts toekent naargelang de vooruitgang of vertraging van het voertuig op zijn dienstregeling. De eerste bevordert de gemiddelde verhoging van de (commerciële) snelheid terwijl de tweede de voorkeur geeft aan de regelmaat en de naleving van de dienstregeling. De lijnen waarop de verkeerslichtenbeïnvloeding in Brussel betrekking heeft, bevinden zich in een regime van onvoorwaardelijke voorrang.

¹¹⁸ Bij bijzonder acute files kan een beheer met vaste lichten verkiesbaar blijken.

¹¹⁹ Het artikel van Furth en Muller gebruikt de Engelse term “absolute priority” die wij liever vertalen met “onvoorwaardelijke voorrang” dan met “absolute voorrang” aangezien deze laatste gemakkelijk te verwarren is met het concept van de totale voorrang dat eerder werd voorgesteld.

b) De winsten van de verkeerslichtenbeïnvloeding: wat, voor wie en hoe?

De argumenten voor de verkeerslichtenbeïnvloeding zijn vooral technisch en economisch¹²⁰.

De plaatsing van een actief beheersysteem van de verkeerslichten om het openbaar vervoer voorrang te geven op de andere vervoermiddelen, levert talloze voordelen op qua verhoging van de commerciële snelheid maar vooral qua winst op het vlak van regelmaat (Furth en Muller, 2000). Beide doelstellingen worden ook nagestreefd in het BHG in het kader van de verkeerslichtenbeïnvloeding (zie **Figuur 88**). Voor de gebruiker vertaalt de verhoging van de commerciële snelheid zich in kortere reistijden terwijl de regelmaat garant staat voor een grotere stiptheid, minder drukte aan de haltes en in de voertuigen, een vermindering van de “voertuigtreintjes” en, over het algemeen, een betere perceptie van de aangeboden dienst.

De operator ziet van zijn kant de bedrijfskosten afgeschaafd: door de commerciële snelheid te verbeteren oogst hij enerzijds winst met betrekking tot de reistijden en anderzijds laat een betere regelmaat toe de keertijd in te korten die nodig is om het voertuig aan de terminus weer op het goede uur te krijgen voor zijn volgende rit. Concreet maken de geboekte winsten het hem mogelijk dezelfde frequentie aan te houden met minder voertuigen of de frequentie op te trekken met hetzelfde aantal voertuigen (MIVB, 2003).

De efficiëntie van de uitvoering is cruciaal. Indien het groenlichtpercentage voor de voertuigen met voorrang niet voldoende is, gaat de winst qua commerciële snelheid gepaard met een grotere variabiliteit in de tussentijden. In deze configuratie worden sommige voertuigen “versneld” wanneer de verkeerslichten op afstand worden bediend terwijl het merendeel van het wagenpark normaal blijft rijden. Om regelmaat en snelheid te laten samen vallen en effectief winst te boeken op het vlak van bedrijfskosten, schat de

MIVB dat in Brussel een reëel groenlichtpercentage¹²¹ nodig is van 70% op de prioritaire lijnen¹²².

De hefboom van de “voorwaardelijke voorrang” (zie **Figuur 88**) is een instrument dat ook aanvullend kan worden ingeschakeld om, tegen de kost van een licht verlies aan commerciële snelheid, een betere regelmaat te garanderen. Dit instrument wordt in het BHG niet gebruikt. Dat was een uitdrukkelijke keuze.

Als we vertrekken van de vaststelling dat bussen en trams tot een derde van hun reistijd kunnen verliezen voor verkeerslichten (inclusief de tijd om af te remmen en op te trekken), bewijzen de Brusselse en Europese experimenten met verkeerslichtenbeïnvloeding dat het systeem theoretisch een grote verbetering mogelijk maakt van de regelmaat en de commerciële snelheid, een aanzienlijke vermindering van de reistijden en mogelijk de productiviteit per voertuig verhoogt met wel 30% (MIVB, 2003).

Bijvoorbeeld: de installatie van het MS12-systeem op het wegdeel Luxemburg-Drie Linden van de buslijn 95 maakt het mogelijk alleen op dit wegdeel en op een standaardweekdag (maandag, dinsdag, donderdag, vrijdag buiten de schoolvakanties) gemiddeld¹²³ 0,6 minuut te winnen op het traject naar Drie Linden en 1,9 op het traject naar Luxemburg. We kunnen ervan uitgaan dat bus 95 voor dit soort standaarddag alleen al 160 verplaatsingen per richting doet, wat op een heel jaar (4 dagen maal 30 weken) 19.200 trajecten per richting vertegenwoordigt. Als we de algemene bedrijfskost op €100/uur ramen, kunnen we schatten dat het bedrag dat de verkeerslichtenbeïnvloeding alleen op dit wegdeel en voor een standaardweekdag toelaat te besparen, zo’n €80.000 bedraagt¹²⁴. En dat allemaal voor één enkele lijn en alleen op sommige dagen.

¹²¹ Groenlichtpercentage = verwacht groen licht (in seconden)/totaal (= verwacht rood, oranje en groen licht).

¹²² Volgens ons gesprek met Julien Henry, Travel Times and Modelisation Manager bij de Directie Sales, Marketing & Network van de MIVB.

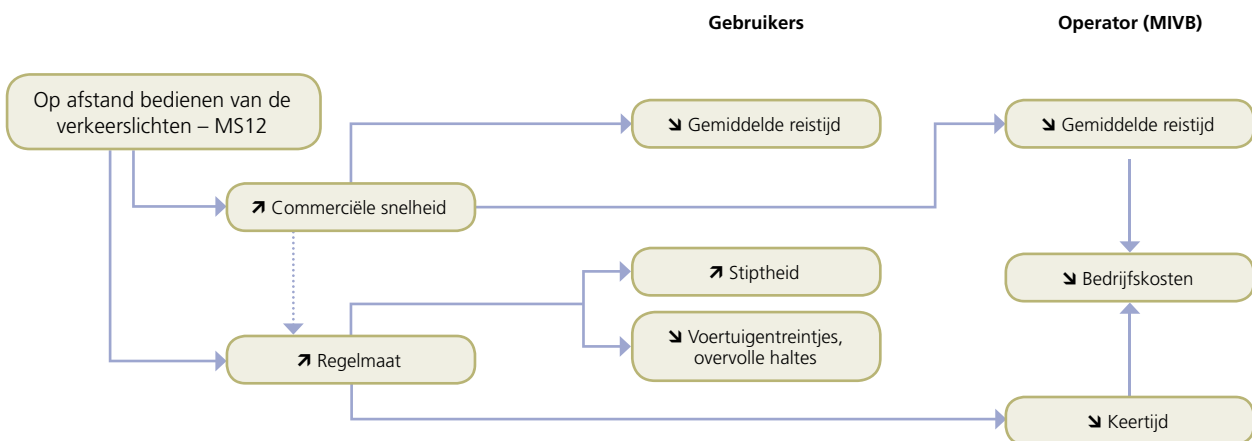
¹²³ Rekening houdend met de differentiatie van de geboekte winsten naargelang het uur en de dagelijkse verdeling van de trajecten.

¹²⁴ Volgens het interne document: “Evaluatie lijn 95: impact verkeerslichtenbeïnvloeding” (Henry, 2011).

¹²⁰ We mogen ook het oogpunt van de gebruiker niet onderschatten. Deze zal een betere perceptie krijgen van de efficiëntie van het openbaar vervoer indien de nutteloze wachttijden van de voertuigen waar hij mee rijdt zoveel mogelijk worden beperkt. Het is dus de aantrekkelijkheid van het openbaar vervoer die op het spel staat.

Figuur 88. Voordelen van een actief beheer van de verkeerslichtenbeïnvloeding

Bron: Thomas Ermans, USL-B – CES, volgens Furth en Muller, 2000, gesprekken met de MIVB en BM, 2014



We kunnen de impact van het systeem op de regelmaat ook evalueren aan de hand van de voorsprong of achterstand die de voertuigen bij aankomst aan de eindhalte hebben opgelopen. Daar zien we dat, terwijl het aantal grote vertragingen (meer dan 3 minuten) gevoelig is gedaald, het aantal veel te vroege aankomsten (minstens 1 minuut) ook is toegenomen. De variabiliteit blijft dus vrijwel ongewijzigd en zou dus geen winst toelaten door een eventuele wijziging van de keertijden.

Eens de voertuigen zijn uitgerust, kost de programmering van een verkeerslichtenrooster duidelijk minder dan andere methoden om de commerciële snelheid te verbeteren, zoals de aanleg van eigen beddingen. De uitrusting van een klein kruispunt (vervanging van de verkeersregelaars enz.) kost bijvoorbeeld zo'n € 20.000. Voor een uitgerust kruispunt kost het herprogrammeren van de verkeerslichtenroosters € 15.000 tot 30.000 naargelang de nood aan tellingen en simulaties. Wat de inrichting van een eigen bedding betreft, raamt de MIVB de kosten voor een eigen busbedding tussen 1 en 1,5 miljoen euro per kilometer en de inrichting van een eigen trambedding, tussen 10 en 15 miljoen per kilometer (TRITEL, 2014).

Met andere woorden: de invoering van een systeem dat slechts weinig fysieke inrichtingen vergt, kan de bedrijfskosten van de operator van openbaar vervoer, die zelf ruim door het gewest wordt gefinancierd, gevoelig helpen te beperken. We moeten in dat opzicht nuanceren dat een optimaal gebruik van verkeerslichtenbeïnvloeding vaak gepaard gaat met de inrichting of herinrichting van de wegen of de kruispunten (zie deel 9.3.3.) en het weinig efficiënt kan zijn voor de niet-beschermde delen van de lijn. Deze bescherming kan uiteenlopende maatregelen inhouden, waarvan de toepassing geval per geval moet worden beslist: eigen bedding of aanloopcorridor, virtuele eigen bedding, slimme plaatsing van de haltes, toegangscntrole van het autoverkeer hogerop, controle op hinderlijk parkeren...

Deze op het eerste zicht bijzonder bemoedigende kosten/batenverhouding zet de overheden ertoe aan in 2006 voor een heus keerpunt te zorgen met de beslissing om dit systeem naar een groot aantal kruispunten uit te breiden. Het beheerscontract 2007-2011 voorziet in een eenmaking van de uitrusting voor de verkeerslichtenbeïnvloeding bij de MIVB-voertuigen én bij de verkeersregelaars van de verkeerslichten aan de kruispunten. De nood aan een nieuw, efficiënter systeem dat snel operationeel is, heeft het gewest en de MIVB ertoe aangezet een beroep te doen op onderaannemers met doorgedreven technische vaardigheden. In 2007 werd een aanbesteding uitgeschreven voor de levering van een dergelijk systeem om tegen april 2008 150 kruispunten op de prioritare assen en de betrokken MIVB-voertuigen uit te rusten. Er was ook voorzien om de opdracht uit te breiden tot 300 extra kruispunten voor de periode 2008 tot 2011.

De tijdelijke vereniging Siemens-VSE haalt het contract binnen, en besteedt het gedeelte van de programmering van de verkeersregelaars zelf uit aan Tritel (vandaag Tractebel Engineering-Technum). De uitrusting van de 150 kruispunten wordt begroot op € 2.561.000 (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2007). Het beheerscontract 2013-2017 voorziet dat de 450 kruispunten met verkeerslichten in het gewest, die vermeld zijn in het vorige contract, alsook alle voertuigen van de MIVB uiteindelijk tegen 2015 met dit systeem worden uitgerust.

9.2. Een complex maar veelbelovend systeem: stand van zaken

Alvorens de toestand te schetsen van de uitrol van de verkeerslichtenbeïnvloeding op het terrein, buigen we ons over de technische werking en wat deze inhoudt voor het concrete beheer van de fasen van de verschillende modi. Een goed technisch begrip van deze processen is namelijk een belangrijke vereiste om de complexiteit te begrijpen van de uitdagingen die de inwerkingstelling van het systeem met zich brengt. In dit deel nemen we eerst de technische aspecten van de werking van het MS12-systeem onder loep. Daarna herhalen we de doelstellingen qua beheer van de cycli van de verkeerslichten die in de opeenvolgende plannen en beheerscontracten vervat zaten. Ten slotte leggen we kort uit hoe de technische aspecten werden benut om de doelstellingen van het modale aandeel te bereiken.

9.2.1. MS12: een dynamisch beheer van de kruispunten ten gunste van het openbaar vervoer

Het beheer van een kruispunt met verkeerslichten gebeurt met opeenvolgende fasen van rood en groen licht, fasen die elk trajecten toelaten die als niet-conflictueel worden beschouwd en, door elkaar telkens op te volgen, een cyclus vormen die zich herhaalt. Het MS12-systeem is een actieve beheersmethode voor verkeerslichten aan kruispunten die toelaat de groenlichtfasen langer of korter te maken om voorrang te garanderen aan de vervoerswijze die men op een bepaald moment wil bevoornden.

De uitrusting van een standaardkruispunt met verkeerslichten omvat palen, lichten, kabels en andere elektrische uitrusting waar de aanwezigheid bij komt van een verkeersregelaar die, op basis van het werkingsrooster en de detecties van het verkeer die hij ontvangt, de lichten bedient. Voor het gebruikelijke wegverkeer (auto's, fietsen, voertuigen van het openbaar vervoer zonder voorrang enz.) detecteren magneetlussen (onder het asfalt), radars en camera's (bovenop de palen) de aanwezigheid van voertuigen. Voor de installatie van MS12 moet deze basisuitrusting aanwezig zijn.

Het rekening houden met de MIVB-voertuigen waaraan men aan de kruispunten voorrang wil verlenen, brengt een complex proces op gang dat een geavanceerde uitrusting veronderstelt. Op het voertuig moet een zender worden geïnstalleerd om de verkeersregelaar van zijn komst te verwittigen en de details over zijn traject door te geven. Bij het naderen van het kruispunt worden via radiogolven twee signalen verzonden (de vooraanmelding gevolgd door, dichterbij het kruispunt, de hoofdaanmelding) die de volgende informatie over het voertuig doorgeven: het type bericht (vooraanmelding of hoofdaanmelding) – dat de theoretische aankomsttijd definieert –, het traject op het kruispunt, het voertuignummer – wat zijn prioriteitsniveau bepaalt –, het exploitatiebedrijf en het nummer van het kruispunt waar het naartoe rijdt. Bij het verlaten van het kruispunt stuurt het voertuig een afmelding. Alle parameters van deze informatie, die voor elk kruispunt van elke lijn verschilt, stemt overeen met de dataset en moet worden ingevoerd in de boordcomputer van elk voertuig. Sinds 2012 laat de overschakeling op een hulpsysteem voor de exploitatie voor de controle van de verzonden signalen en de wijziging van de datasets een betere monitoring toe en vermindert de vertragingen in de updates.

De detectie van het voertuig van openbaar vervoer berust hier op de verzending van radiogolven met een laag vermogen en staat los van een eventueel

baken op de grond. De plaats van uitzending wordt gespecificeerd door de operator en is dus flexibel (een zogenaamd "flexibel baken"). Dat maakt het mogelijk het systeem snel aan te passen aan onverwachte variaties in de reistijden. Door twee opeenvolgende berichten te sturen, laat dit systeem eveneens toe de groenlichtfases geleidelijk aan te passen. Dat komt de coördinatie van de lichten ten goede, met name in gevallen wanneer de aanmeldingen van verschillende voertuigen elkaar overlappen. Om het systeem vanuit technisch oogpunt efficiënt te maken, moet de positionering van het voertuig in real time zo goed mogelijk zijn. Vandaag wordt deze bepaald door een duo van complementaire instrumenten dat bestaat uit een odometer¹²⁵ en een gps-systeem.

Van de zijde van het kruispunt, moeten de verkeersregelaars uiteraard de verzonden signalen kunnen ontvangen en interpreteren en deze vertalen naar acties op de verkeerslichten. Bij elk bericht configureert de verkeersregelaar het effect van de komende fases van de verkeerslichten om de wachttijd aan het kruispunt tot een minimum te beperken. De beslissingsregels die zijn actie bepalen, zijn opgenomen in drie roosters: het verkeerslichtenrooster of werkingsrooster, de prioriteitsmatrix en de matrix voor de ontruimingstijd. Deze laatste bepaalt de minimumtijd tussen twee opeenvolgende verkeerslichtfases die elke vervoerswijze in staat stellen het kruispunt te ontruimen binnen een termijn die de veiligheid waarborgt (deze omvat ook de minimumtijden voor groen licht). De twee andere vertalen de beheerswijze van het kruispunt.

Het verkeerslichtenrooster bestaat uit een tijdslijn waarop de fases van de verkeerslichten van een kruispunt elkaar opvolgen, van elkaar gescheiden door de nodige oranje en ontruimingstijden. Voor een kruispunt dat is uitgerust met verkeerslichtenbeïnvloeding, is elke groenlichtfase onderverdeeld in 4 etappes, of tijden, die het canvas vormen waarop de specifieke beheerswijzen voor elk van de kruispunten worden toegepast. Het gaat om de "MS12", de naam van deze tijden, in hun chronologische volgorde, namelijk: de minimale (M) en standaardgroenlichttijden (S), de eerste verlenging (1) en de tweede verlenging (2).

¹²⁵ Instrument dat toelaat de afstand die een voertuig heeft afgelegd, te meten.

Deze periodes verschillen naargelang de prioriteiten die werden toegekend aan de vervoerswijzen en die toelaten of verbieden om ze te verlengen of in te korten. In dat opzicht willen we meteen preciseren dat de voertuigen van het openbaar vervoer over drie prioriteitsniveaus kunnen beschikken (0= geen prioriteit, 1 = lage prioriteit of 2 = hoge prioriteit). Personenwagens hebben geen enkele prioriteit.

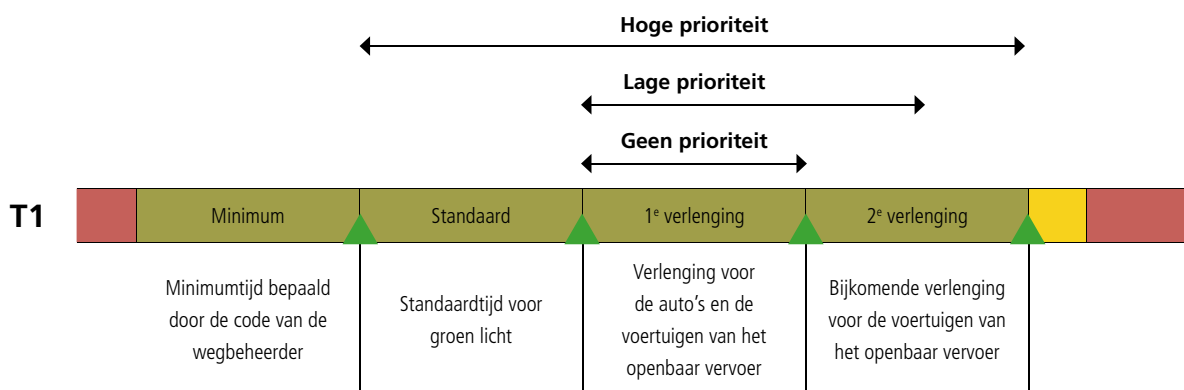
- De minimumtijd voor groen licht is de tijd die een voetganger theoretisch nodig heeft om de hele weg over te steken tijdens zijn groenlichtfase, a rato van 1 meter/seconde. Geen enkele prioriteit mag deze tijd inkorten.
- De standaardtijd voor groen licht is sowieso gegarandeerd en wordt slechts afgebroken op verzoek van een voertuig van het openbaar vervoer met een hoge prioriteit.
- De eerste verlenging is afhankelijk van de detectie van auto's of voertuigen van het openbaar vervoer maar kan worden afgebroken voor een voertuig met een hogere prioriteit (minstens een lage prioriteit).
- De tweede verlenging heeft alleen plaats op verzoek van een voertuig van het openbaar vervoer met lage of hoge prioriteit.

In de prioriteitsmatrixen worden vervolgens, voor elk traject van elke prioritaire lijn, alle acties gedefinieerd die moeten worden uitgevoerd voor elk bericht (vooraanmelding en hoofdaanmelding) dat een prioritair voertuig dat het kruispunt nadert, verzendt. Zie kaderstuk hieronder voor een concreet voorbeeld van het beheer van een kruispunt met prioritaire tram.

De parameters voor het beheer van het kruispunt die in deze drie roosters zijn opgenomen, worden in elke verkeersregelaar geïntegreerd. Momenteel gaat men naar een systeem dat de acties van verkeersregelaars op afstand centraliseert zodat het mogelijk is ze in real time te superviseren en op afstand te wijzigen (zie deel 9.4.2.).

Figuur 89. Principe van het MS12-systeem

Bron: interne presentatie aan Brussel Mobiliteit door Siemens-VSE tijdens de werkgroep van 30/05/2007



Voorbeeld van het beheer van een kruispunt met een prioritaire tram

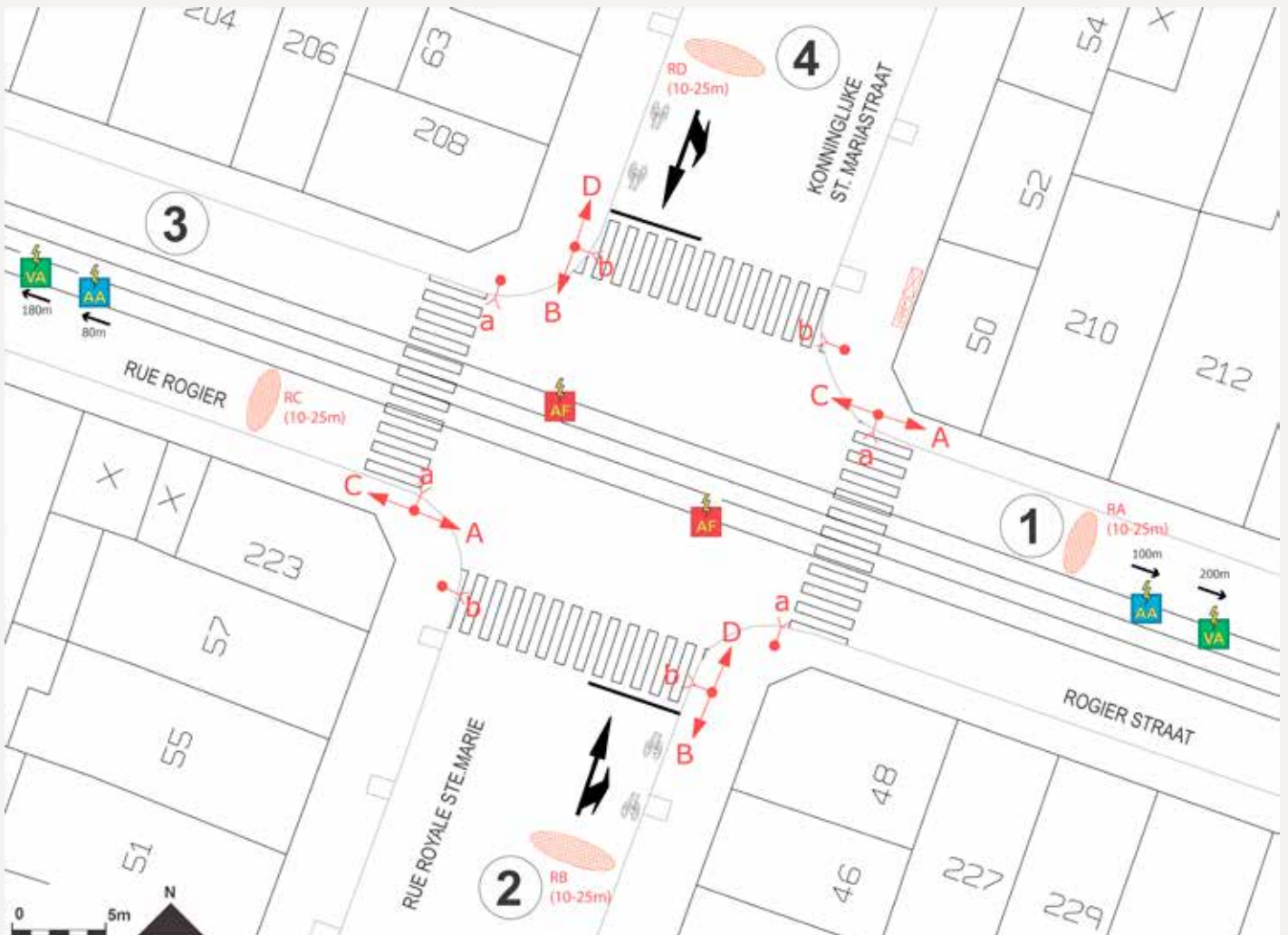
Laten we een vrij eenvoudig kruispunt als voorbeeld nemen: dat wat gevormd wordt door de Rogierstraat en de Koninklijke Sint-Mariastraat in Schaarbeek. De twee assen kruisen elkaar loodrecht en de cyclus bestaat uit twee groene fasen. De eerste omvat de verkeersstromen op weg A en C, waaronder tram 25, vanaf "ingangen" 1 en 3 van het kruispunt¹²⁶. Deze groenlichtfase is ook deze van voetgangersstroom b die de Koninklijke Sint-Mariastraat kruist. De tweede groenlichtfase betreft de verkeersstromen op weg B en D die het kruispunt oprijden vanaf de Koninklijke Sint-Mariastraat, tegelijkertijd met de voetgangersstroom a, die de Rogierstraat oversteekt.

In richting 3-1 verzendt tram 25 zijn vooraanmelding (VA) op 40 seconden en zijn hoofdaanmelding (AA) op 15 seconden. In omgekeerde richting worden deze aanmeldingen respectievelijk op 30 en 15 seconden verzonden. De tram verzendt eveneens een afmelding (AF) wanneer hij het kruispunt verlaat. Iets voor het kruispunt (10-25 m) zijn bij elke ingang detectoren geplaatst voor het verkeer op de weg (RA, RB, RC en RD).

¹²⁶ De stromen van voertuigen op de weg zijn aangeduid met een hoofdletter en de overstekende voetgangers met een kleine letter. Ze staan tegenover de lichten in de richting waarin ze de voor hen bestemde lichten kunnen lezen.

Figuur 90. Stromen, uitrusting en detectie aan het kruispunt tussen de Rogierstraat en de Koninklijke Sint-Mariastraat

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014



Met deze voorstelling van het kruispunt komt een werkingsrooster overeen, dat we hieronder hebben weergegeven. Dat rooster is in 14 etappes onderverdeeld. De vier eerste, de MS12 van de groenlichtfase op de Rogierstraat, worden gevolgd door een tussenfase (etappes 5-8) naar de groenlichtfase van de Koninklijke Sint-Mariastraat (etappes 8-11, MS12), op haar beurt gevold door een andere tussenfase (etappes 12-14) die terug naar het begin van de cyclus leidt. Elke etappe krijgt een minimumtijd en eventueel een maximumtijd in seconde(n) toebedeeld. Alleen de etappes

S, 1 en 2 hebben een variabele duur. Overeenkomstig met wat we eerder hebben gezegd, kunnen de etappes S en 1 door het "normale" verkeer op de weg worden verlengd (RA, RB, RC en RB) evenals door de komst van een tram van lijn 25. De tweede verlenging kan alleen worden bepaald door een tram (ViComMtx) en wordt dus niet hernomen in de richting van de Koninklijke Sint-Mariastraat, waar er geen tram is. Alleen de standaard-groenlichttijden en de eerste verlenging kunnen worden afgebroken om de doorgang van de tram te vergemakkelijken.

Figuur 91. Werkingsrooster (of verkeerslichtenrooster) van het kruispunt tussen de Rogierstraat en de Koninklijke Sint-Mariastraat

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014

Stap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Stap
	M	S	1	2				M	S	1	2				
A															A
B															B
C															C
D															D
a															a
b															b
Minimum	12	0	0	0	5	3	3	10	0	0	0	3	3	3	Minimum
Maximum		15	15	15					10	5					Maximum
Verlengd door [Δ]		RA[1] + RC[1] + ViComMtx	RA[1] + RC[1] + ViComMtx	ViComMtx					RB[1] + RD[1] + ViComMtx	RB[1] + RD[1] + ViComMtx					Verlengd door [Δ]
Afgebroken door		ViComMtx	ViComMtx						ViComMtx	ViComMtx					Afgebroken door

De acties die moeten worden uitgevoerd telkens een tram wordt gedetecteerd zijn opgetekend in de prioriteitenmatrixen. Het rooster van de vooraanmelding van een tram 25 in richting 3-1 wordt hieronder weergegeven. De informatie in de tabel moet als volgt worden gelezen: "indien de tram wordt gedetecteerd op x (in regels), dan voor alle volgende etappes die een volledige cyclus vormen (in kolommen), de acties uitvoeren (afbreken/verlengen) die in de tabel gelezen worden". Wetende dat de theoretische geschatte tijd tussen de vooraanmelding en de overschrijding van het kruispunt 40 seconden bedraagt, zal de verkeersregelaar voor een

bericht dat hij in de eerste etappe heeft ontvangen (het licht is dan groen op het kruispunt in de richting van de tram), alle afbreekbare fases afbreken (v = verlengen, a = afbreken) in de komende cyclus om de komst van de tram te laten overeenstemmen met het begin van de volgende cyclus (12 + 11 + 10 + 9 = 42, de tram zal maximaal 2 seconden voor het rode licht moeten wachten). Indien het signaal echter wordt ontvangen tijdens etappe 9 (en in de latere fases), worden alle volgende fases die de cyclus vervolledigen, verlengd.

Figuur 92. Prioriteitenmatrix op het kruispunt tussen de Rogierstraat en de Koninklijke Sint-Mariastraat, vooraanmelding T25, richting 3-1

Bron: Brussel Mobiliteit, 2014

	M	S	1	2	lst	M	S	1	2	lst
	12	15	15	15	11	10	10	5	0	9
	1	2	3	4	5-7	8	9	10	11	12-14
1	v	a	a	a	v	v	a	a	v	v
2	v	a	a	a	v	v	a	a	v	v
3	v	v	a	a	v	v	a	a	v	v
4	v	v	v	a	v	v	a	a	v	v
5-7	v	v	v	v	v	v	a	a	v	v
8	v	v	v	v	v	v	v	a	v	v
9	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
10	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
11	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
12-14	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

V= verlengen A = afbreken

9.2.2. Doelstellingen voor het beheer van de cycli

Het IRIS 1-plan (1999) voorzorg de wachttijd van het openbaar vervoer voor rode lichten zoveel mogelijk te verminderen door het wachten te beperken tot maximaal 20 seconden, naargelang het type verkeersader waar het voertuig zich bevond of kruiste. Om dit ambitieuze doel te bereiken, voorzorg het IRIS-plan om de totale duur van de cycli te verminderen (naar een maximum van 90 seconden per cyclus toe), de roodlichtfases in te korten en de groenlichtfases te verlengen, en een extra groenlichtvenster in te voeren voor het openbaar vervoer. Ten slotte was voorzien dat de groene golven voor de auto's werden beperkt met het oog op de commerciële snelheid van het openbaar vervoer en alleen verkeerslichten te plaatsen om dwingende veiligheidsredenen.

Als opvolger van de versie van 1999, herzielt het IRIS 2-plan (2011) deze doelstellingen logischerwijze, zonder echter minimumtijden te geven (die voor het IRIS 1-plan al snel te ambitieus waren gebleken). Het nieuwe plan wil bij het beheer van de verkeerslichten rekening houden met de behoeften van alle vervoerswijzen, die er ook worden beschouwd als rechtstreekse controle- (beperking) en beheermiddelen (vlotter maken) van het verkeer.

De voornaamste elementen die we moeten onthouden zijn:

- de vermindering van de wachttijd voor voetgangers (desnoods door kortere groenlichtfases te verkiezen die echter vaker terugkomen) en de beveiliging van hun oversteekplaatsen (met een snelheid van 1 m/seconde als doel voor ogen);
- de cycli van de verkeerslichten laten variëren naargelang de behoeften van de dag;
- de veralgemening van de groene golven voor auto's op de gewestelijke verkeersaders met respect voor de regelmaat van het openbaar vervoer;
- een sterke, zelfs totale prioriteit voor de actieve vervoerswijzen en het openbaar vervoer.

Het IRIS 2-plan voorziet ook een vermindering van de druk van de auto met 20% tegen 2018 (in vergelijking met het referentiejaar 2001). Om dat te bereiken somt het plan negen prioriteiten op, waaronder een efficiënt openbaar vervoer dat bevrijd is van de files, en de invoering van een gehierarchiseerd wegsysteem waarin de veiligheid van iedereen en de regeling van het verkeer worden geoptimaliseerd zodat er ruimte ontstaat voor alternatieve vervoermiddelen" (Brussel Mobiliteit, 2011a).

Ook het beheerscontract 2013-2017 geeft zeer precieze doelstellingen inzake het beheer van de verkeerslichten. Zo verbinden het gewest en de MIVB zich ertoe om tegen 2017 de volgende doelstellingen te bereiken (onder voorbehoud van veiligheidsinrichtingen voor de andere gebruikers):

- een theoretisch groenlichtpercentage dat naar de 100% neigt voor het openbaar vervoer, met garantie dat de capaciteit voor auto's op de betrokken verkeersaders hoger dan of gelijk aan 80% van de oude programmatie blijft (overeenkomstig de doelstellingen van IRIS 2 om het autoverkeer met 20% terug te dringen);
- een maximale wachttijd van 45 seconden voor het openbaar vervoer voor een rood licht.

Het beheerscontract preciseert ook dat, indien een eenvoudige wijziging van de roosters van de verkeerslichten niet zou volstaan om deze doelstellingen te bereiken, het gewest de verantwoordelijkheid op zich zal nemen om:

- snel de nodige inrichtingen uit te voeren;
- ervoor te zorgen dat de roosters van de verkeerslichten zo gunstig mogelijk zijn voor het openbaar vervoer, in afwachting van een herinrichting.

9.2.3. Verkeerslichtenroosters en prioriteitenmatrixen als middel om het modale aandeel te beheren

In een eerste instantie worden de verkeerslichtenroosters en de prioriteitenmatrixen geprogrammeerd om gemiddeld een constante groenlichttijd voor niet-prioritair verkeer te garanderen. De verlengingen volgen op de verbrekingen zonder het niet-prioritaire verkeer voelbaar te treffen.

Vanaf 2013 en de inwerkingtreding van het beheerscontract van de MIVB 2013-2017 is het toegelaten de groenlichttijden voor het niet-prioritaire verkeer op de "niet-strategische" kruispunten te verkorten om de kans te verhogen dat prioritaire voertuigen bij aankomst groen licht hebben. Dat vertaalt zich op twee manieren in de beheerswijze: (1) in het werkingsrooster wordt de tweede verlenging uitgebreid ten koste van de eerste of, (2) in de prioriteitenmatrix door te spelen met de modaliteiten om het groen licht af te breken.

9.3. Het MS12-systeem op proef op het terrein: een warrige uitrol

9.3.1. Grote vertragingen

Sinds het eerste contract voor de uitbreiding van de verkeerslichtenbeïnvloeding van 150 kruispunten, loopt het project grote vertraging op. De uitrusting die oorspronkelijk was voorzien voor 2008 werd snel verschoven naar 2010. De lijnen die prioritair worden geacht, zijn op dat ogenblik lijn 23, 25, 63 en 71, en vervolgens lijn 3 en 4. Ondanks een zeer positief geachte evaluatie van het systeem, dat als zeer performant wordt beschouwd, met name op lijn 23 (de huidige lijn 7), die in 2010 een winst liet optekenen van 5 à 6 minuten, was in 2011 slechts een zestigtal kruispunten uitgerust (ongeveer een derde van het oorspronkelijk voorziene aantal).

Terwijl zelfs het beheerscontract MIVB-BHG 2013-2017 voorziet dat de 450 kruispunten met verkeerslichten op het grondgebied van het gewest evenals alle MIVB-voertuigen tegen eind 2015 worden uitgerust, lijken we ver van de werkelijkheid verwijderd. Terwijl alle rollend materieel van de Brusselse

operator vandaag met het technische zendtoestel is uitgerust, waren in 2014 slechts 150 kruispunten met het systeem uitgerust en 24 in studie. De voornaamste uitgeruste lijnen zijn de CHRONO-lijnen (tram 3, 4 en 7), de tramlijnen 25 en 94, net als de buslijnen 49, 71 en 95 (zie **Figuur 93**).

Tabel 20. Evolutie van het aantal kruispunten dat is uitgerust op de bus- en tramlijnen

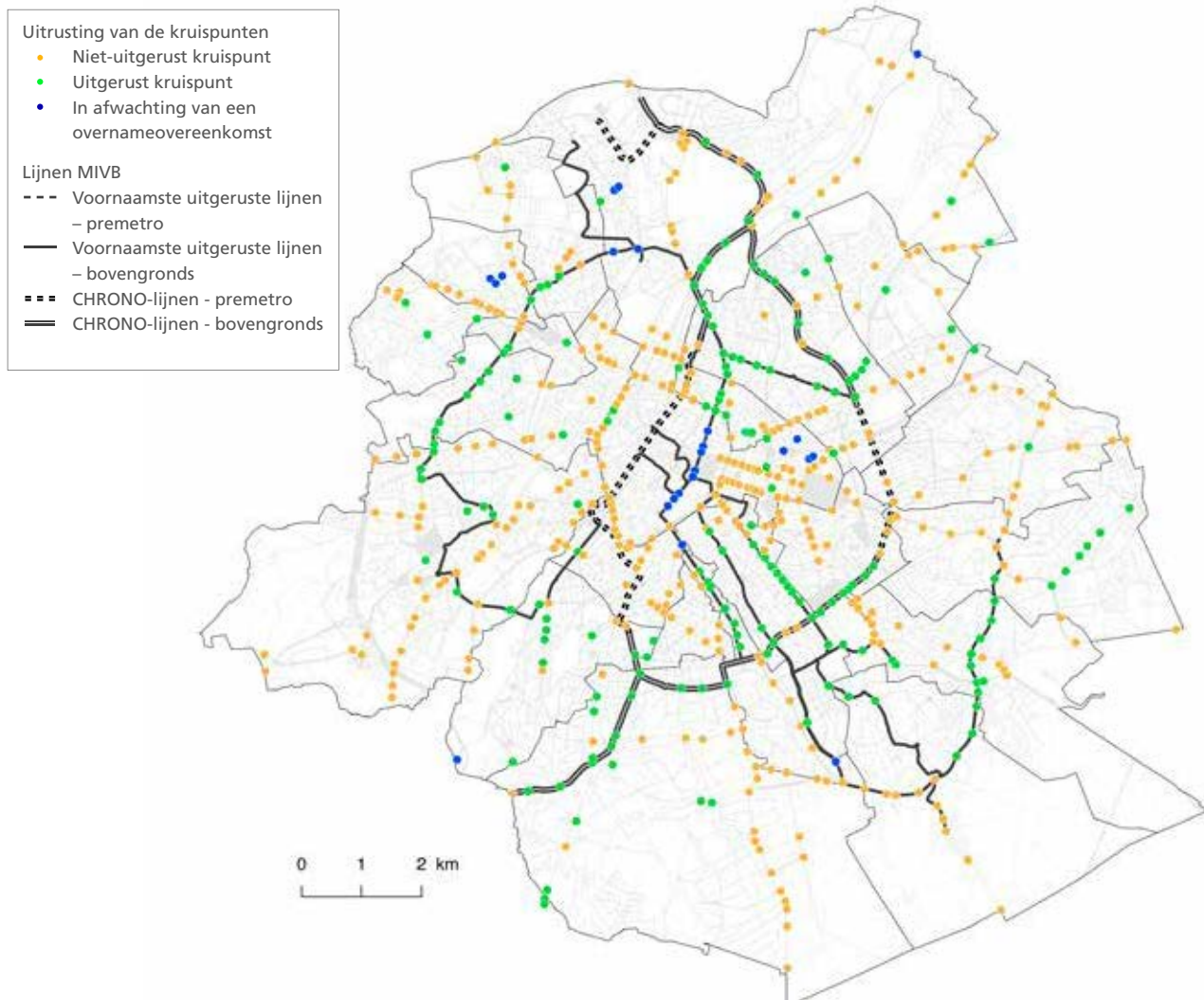
Bron: Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2013a, 2014

	2011	2012	2013	2014
Aantal kruispunten dat is uitgerust op de bus- en tramlijnen	63	100	120	150

Vanwaar die vertraging in de uitrol van het project? In het vervolg van dit deel sommen we een aantal elementen op die deze vertraging kunnen verklaren.

Figuur 93. Uitrusting met verkeerslichtenbeïnvloeding van de Brusselse kruispunten in 2016

Bron: Brussel Mobiliteit en MIVB, 2016 | Auteur: Thomas Ermans, USL-B – CES



9.3.2. De talloze technische uitdagingen

Het systeem stond niet meteen op punt zoals het hierboven werd voorgesteld (zie deel 9.2.1.). Dat heeft de betrokkenen de hele periode 2006-2011 beziggehouden.

Het bepalen van de afstanden voor de verzending van het signaal bij het naderen van het kruispunt door het voertuig van het openbaar vervoer vormde een van de voornaamste factoren voor de vertraging in de uitrol. Vanwege de gevoeligheid van het systeem voor de nauwkeurigheid van de reistijden tussen de aanmelding en het kruispunt moesten complexe instrumenten worden ontwikkeld. Het systeem kan slechts sinds 2011-2012 operationeel worden geacht. De afstanden, die eerst werden geraamd en gebaseerd op ongeschikte metingen, worden voortaan systematisch geëvalueerd aan de hand van geolokalisatie en een odometer, waardoor het aanmeldingspunt met veel grotere precisie kan worden bepaald.

De geraamde afstanden en reistijden blijven echter sterk onderhevig aan zelfs de zwakste variaties in het beheer van de wegen. Vanaf 2013 laat het gebruik van een hulpsysteem voor de exploitatie (Phoenix) toe het nodige werk ter controle van de geldigheid van de afstanden sneller uit te voeren en de eventuele wijzigingen van de datasets door te voeren. Op termijn is gepland de virtuele bakens dagelijks te kunnen laten variëren om ze zo goed mogelijk aan te passen aan de dagelijkse variaties van het verkeer, bijvoorbeeld tijdens de spitsuren.

Een ander operationeel probleem van het project is te wijten aan het onderhoud en de goedkeuring van de verkeerslichtenroosters, die regelmatig moeten worden (gemiddeld om de 4 à 5 jaar) aangepast aan de reistijden, omleidingen of observaties op het terrein. Dat betekent dat het rooster door een hele reeks actoren en onderaannemers moet worden bekeken, wat heel wat tijd vergt, tijd die afgaat van de tijd voor de uitrusting van nieuwe kruispunten (zie deel 9.4.1.). Phoenix heeft de noodzaak aan het licht gebracht om de reeds aangepaste verkeerslichtenroosters te herprogrammeren (dat was met name het geval voor 15 roosters van lijn 7). In dat opzicht beloven de aanzienlijke verbetering van de detecties dankzij het hulpsysteem voor de exploitatie en de installatie van een nieuwe verkeerslichtencentrale (zie deel 9.4.2.) veel goeds voor het vervolg van het project.

Een andere vertragingfactor schuilt in de verouderde staat van de verkeerslichtregelaars. Van de 32 gemeentelijke kruispunten waarop het project momenteel betrekking heeft, waren de 24 verkeersregelaars die het gewest van de gemeenten kon overnemen, verouderd. Er moest een specifiek budget worden voorbehouden voor de vernieuwing van de installaties. Bovendien werkten veel verkeersregelaars op de gewestelijke kruispunten niet met hetzelfde type exploitatiesysteem (verschillende merken van verkeersregelaars). Dat bracht problemen met zich mee van compatibiliteit met het systeem en de aanpassing bracht extra vertraging teweeg.

Hoewel ze voortkwamen uit de oorspronkelijke technische keuzes, zijn intussen bepaalde beperkingen van het systeem aan het licht gekomen die doelstellingen kunnen vormen voor technische verbetering in de toekomst. Dat geldt ook voor de mogelijkheid om de verkeerslichten te regelen naar de gunstigste gemeenschappelijke groenlichtregeling voor meerdere voertuigen die zich samen aan eenzelfde kruispunt aandienen in plaats van een onafhankelijk beheer dat een van de voertuigen in het nadeel dreigt te stellen. Momenteel wordt, bij een gelijk prioriteitsniveau, het eerste voertuig dat aankwam als eerste behandeld. Dat betekent dat de tweede

bus/tram meer dan 45 seconden dreigt te moeten wachten aan het rode licht, zelfs met een hoge prioriteit, aangezien de verkeersregelaar slechts één aanvraag tegelijkertijd verwerkt. Vervolgens kan een systeem worden voorzien dat de bestuurders in real time op de hoogte brengt van de verkeerslichtfasen die eraan komen bij het naderen van kruispunten zodat ze er rekening mee kunnen houden in hun rijstijl.

9.3.3. Fysieke inrichtingen die garant staan voor de efficiëntie van het systeem

Met de verbetering van de technische inrichting vormt het congestieniveau vandaag een eerste oorzaak van onzekerheid over de theoretische tijden die worden aangemeld bij het naderen van kruispunten. Vandaar dat fysieke inrichtingen een aanzienlijke invloed hebben op de efficiëntie en de keuze voor de uitrol van het systeem.

De aanwezigheid van specifieke inrichtingen voor de voertuigen van het openbaar vervoer die tot aan het kruispunt leiden is complementair aan de verkeerslichtenbeïnvloeding, waarvan ze de efficiëntie maximaliseert met reistijden die *a priori* constant zijn. Omgekeerd laat de verkeerslichtenbeïnvloeding de voertuigen in eigen bedding toe de verloren tijd buiten de haltes tot een minimum te beperken (MIVB, 2007b). Met andere woorden, het belang van de verkeerslichtenbeïnvloeding zoals die momenteel voor Brussel is ontworpen, is veel groter op een parcours in eigen bedding dan op de lijn die in het verkeer is opgenomen.

Aangezien de groenlichtfase voor voetgangers bij beïnvloeding van de Brusselse verkeerslichten steeds wordt gerespecteerd, bepaalt de lengte van de oversteekplaatsen voor voetgangers de minimale lengte van de verkeerslichtencyclus. De inrichting van een "vluchtheuvel voor voetgangers", een eilandje dat zich op een bijzonder lange voetgangersoversteekplaats bevindt, laat toe de veiligheidstijd op te splitsen. Dat komt zowel de flexibiliteit van de cyclus als de efficiëntie van de verkeerslichtenbeïnvloeding ten goede. Voor deze inrichtingen is een stedenbouwkundige vergunning nodig, waarvan de aanvraagprocedure vaak meerdere maanden in beslag neemt. Andere mogelijkheden hebben betrekking op het beheer van de verkeersstromen, zoals de verplaatsing van de rijstrook (met name bij inrichtingen voor het linksaf draaien van auto's dat het kruispunt het meest dreigt te verstoppen en de doorgang van het voertuig van openbaar vervoer te verhinderen) of de invoering van éénrichtingsverkeer om de doorgang van het openbaar vervoer veilig te stellen.

Ook de schikking van de haltes is van belang. Een halte voor een kruispunt zorgt voor meer onzekerheid in het bepalen van de reistijd tussen de aanmelding van het voertuig en zijn passage voorbij het verkeerslicht. De theoretische haltetijd wordt geraamd op 20 seconden. Bij een langere haltetijd riskeert het voertuig zijn groenlichtfase aan het verkeerslicht te missen. Om de impact van deze onzekerheid over de werking van het systeem zoveel mogelijk te beperken, beveelt de MIVB aan de haltes zoveel mogelijk voorbij de kruispunten aan te leggen. In 2012 bevond 56% van de haltes aan de kruispunten op de CHRONO-lijnen¹²⁷ zich effectief voorbij het verkeerslicht (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2013b). Dat is iets meer dan één halte op twee. Hoe kunnen we deze verhouding verklaren?

¹²⁷ Label dat de MIVB aan haar meest performante lijnen toekent, waarvan de prestaties die van een metro benaderen. Dit label betreft de tramlijnen 3, 4 en 7.

Voorbeeld van de inrichting van een kruispunt: Generaal Jacques/Buyl/Hippodroom

In zijn huidige configuratie (situatie eind 2014) vormt het kruispunt dat wordt gevormd op de Generaal Jacqueslaan door de kruising van deze laan met de Buyl- en de Hippodroomlaan een probleem voor een vlotte verkeerslichtenbeïnvloeding voor de verschillende stromen en prioriteitsniveaus. Enerzijds zijn de voetgangersoversteekplaatsen op de Generaal Jacqueslaan zeer lang, wat verhoudingsgewijs lange groenlichtfases met een onafbrekbare minimumduur oplegt van 45 seconden (30 seconden om over te steken bij groen licht + 15 seconden om te ontruimen), in de richting die er loodrecht op staat. Vervolgens bevinden zich in de as van de laan (en ook in de as Buyl-Hippodroom) haltes voor het kruispunt. Dat zorgt voor bijkomende onzekerheid over het moment waarop het voertuig van openbaar vervoer de doortocht op het kruispunt zal maken. Dat is

namelijk overgeleverd aan de toevalligheden van de files op de weg maar ook in eigen bedding, waar we niet zelden voertuigen van de lijnen met een grote frequentie 7, 25 en 94 een trein zien vormen.

Het project voor de herinrichting van de Generaal Jacqueslaan voorziet een antwoord te bieden op beide problemen. In de eerste plaats door elk van de voetgangersoversteekplaatsen van de laan in drie segmenten aan te leggen (in plaats van de huidige twee). Daardoor ontstaat een extra vluchtheuvel voor voetgangers per oversteekplaats en wordt meer flexibiliteit geboden voor het afbreken van de groenlichtfases in de richting Buyl-Hippodroom. Vervolgens zal de verplaatsing van de haltes naar voorbij het kruispunt toelaten de verwachte winst van de verkeerslichtenbeïnvloeding optimaliseren.

Figuur 94. Oversteekplaatsen voor voetgangers en plaatsing van de haltes aan het kruispunt tussen de Generaal Jacqueslaan en de Buyllaan in 2014

Bron: UrbIS, 2014



Figuur 95. Project voor de herinrichting van de Generaal Jacqueslaan ter hoogte van het kruispunt met de Buyllaan

Bron: Brussel Mobiliteit, 2010



De schikking van de haltes gebeurt vaak na de invoering van de verkeerslichtenbeïnvloeding. Het was niet per se de bedoeling om ze voorbij het kruispunt te zetten. De stedenbouwkundige beperkingen laten overigens niet altijd toe de haltes te verplaatsen (een smalle straat, een beveiligde uitgang van een school...) en ook de reticulaire vereisten moeten in rekening worden gebracht. De MIVB kan een voorkeur geven aan het comfort van de verbinding tussen twee lijnen.

Soms kan ook lokaal verzet de plaatsing van de haltes beïnvloeden, zelfs na de inbedrijfstelling van het project voor de verkeerslichtenbeïnvloeding. De verplaatsing van een halte kan betekenen dat een parkeerstrook verloren gaat of het kan de vlotheid van het autoverkeer beïnvloeden.

Hoewel we zien dat vaak een compromis wordt gezocht tussen de optimalisatie van de commerciële snelheid en andere factoren zoals de veiligheid en het comfort van de reizigers en de bewoners, tracht men bij de meeste nieuwe projecten voor de herinrichting van kruispunten, zoals aan de Gentse-, Elsense- of Waterlooosesteenweg, in de plannen meer systematisch rekening te houden met het op afstand bedienen van de verkeerslichten (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2013b). De coördinatie tussen Brussel Mobiliteit en de werkgroep "inrichting en bovengronds net" van de MIVB (zie supra) wordt verzekerd door de aanwezigheid van een AVANTI-coördinator. Ten slotte preciseert het beheerscontract 2013-2017 in artikel 47 uitdrukkelijk dat het gewest, indien de doelstellingen op het vlak van commerciële snelheid niet kunnen worden bereikt (in het bijzonder de 20 km/uur voor de CHRONO-lijnen), zich moet engageren om de kruispunten zo spoedig mogelijk herin te richten door bijvoorbeeld de haltes te verplaatsen of vluchtzones voor voetgangers te creëren.

Uit het voorgaande blijkt dat de inrichting ten gunste van de verkeerslichtenbeïnvloeding haar grenzen heeft voor de verbetering van de efficiëntie van het systeem. De aanleg van een vluchtheuvel voor voetgangers gaat het fileprobleem niet oplossen. Bovendien zijn de vertakkingen op sommige kruispunten vaak zo talrijk of dusdanig geplaagd dat fysieke inrichtingen slechts weinig impact zullen hebben op de efficiëntie van het systeem zoals het momenteel is ontworpen (zie lager). Meerdere strategische kruispunten zijn overigens opzettelijk niet uitgerust met het systeem omdat de huidige inrichting in combinatie met een zeer hoge druk van het autoverkeer een te groot geachte impact zou hebben op de stromen van het autoverkeer die nadelig kan uitdraaien voor de prioritaire voertuigen van het openbaar vervoer, in het bijzonder de voertuigen die buiten een busstrook of een eigen bedding rijden. Het kruispunt van de Naamsepoort werd bijvoorbeeld een halve dag uitgerust met een systeem om de doorgang van de bussen te verbeteren. Dat werd echter snel weggehaald gezien de te grote blokkering van het autoverkeer die dit beheer van de verkeerslichten veroorzaakte (evenals de blokkering van de bussen in het verkeer). Elk kruispunt heeft dus een unieke context en dat maakt het onmogelijk om de kruispunten "in serie" uit te rusten (Hubert et al., 2013).

9.3.4. Strategisch maar onvoldoende personeel

Een andere vertragsfactor in de uitrol van het project is het grote gebrek aan personeel binnen de administratie. Dit probleem lijkt nochtans reeds lang voor de lancering van het contract in 2007 te hebben bestaan. In 2000 brengt Jos Chabert, toenmalig Brussels Minister van Vervoer, tijdens een plenaire zitting van het parlement van het BHG reeds verslag uit van de problemen bij de overname van de gemeentelijke kruispunten vanwege het schrijnende gebrek aan personeel bij de administratie (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2000).

Tot 2011 bestond het personeelsbestand bij Brussel Mobiliteit op het project uit slechts één persoon om het werk van het studie bureau op te volgen, de financiële opvolging van het project en de realisaties op het terrein te doen, en één enkele persoon voor de algemene opvolging van de verkeerslichtenroosters en de vernieuwing van de installaties van de verkeerslichten op de gewestwegen voor de hele agglomeratie (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2011). Dit personeelsgebrek heeft de ontwikkeling van het project lang beperkt aangezien de betrokken personen zich noodgedwongen overwegend concentreerden op het onderhoud en de aanpassing van de verkeersregelaars aan het MS12-systeem. Zowel de MIVB als de administratie hebben de politieke verantwoordelijken meermaals aangesproken om snel versterkingen te vragen voor een project dat zij objectief gezien meer dan ambitieus achtten ("het is een megalomaan project!"¹²⁸), om vervolgens te betreuren dat de menselijke middelen niet volgen. In 2012 konden twee extra personen worden aangeworven op basis van hun specifieke competenties zonder echter voltijds aan het project te zijn toegevoegd. Hoewel de operationele capaciteit van de administratie daardoor wordt versterkt, blijven de doelstellingen zeer ambitieus in vergelijking met het beschikbare personeel, te meer omdat het project voor de creatie van een verkeerslichtencentrale nog bovenop de taken komt die de cel reeds voor zich neemt (zie punt 9.4.2.).

In 2011 werft de MIVB, die ook de nood heeft gevoeld om extra personeel op het project in te zetten, een lid van het studie bureau Tritel aan binnen de afdeling "Network". Deze persoon, die gespecialiseerd is in de programmering van verkeerslichtenroosters en verkeerssimulaties, heeft het project van bij het begin gevolgd en beschikt over een grote "interne" kennis ervan. Hoewel de overstap naar de MIVB ongetwijfeld als strategisch kan worden beschouwd, heeft hij toch vertragingen veroorzaakt in de uitrol van het project vanwege de overgang met de nieuwe projectverantwoordelijke bij de onderaannemer.

De versterking van het personeelsbestand is zeker positief voor de toekomst van het project maar is volgens de meeste betrokkenen nog onvoldoende, te meer omdat de uitrol van het project log is, hoewel stappen zijn ondernomen om deze te verlichten (zie verder).

¹²⁸ Volgens een gesprek met Brussel Mobiliteit, 2013.

9.3.5. De coördinatie met de gemeenten: tussen faciliteren en blokkeren¹²⁹

De gemeenten spelen een belangrijke rol in de beperking van het verkeer en/of de facilitering van de doorgang van het openbaar vervoer. Zij zijn namelijk verantwoordelijk voor de signalisatie, het beheer van het verkeer, het parkeren en de reglementering van de gemeentewegen.

In het kader van het project van de uitbreiding van de verkeerslichtenbeïnvloeding, rijden meerdere strategische lijnen van de MIVB via gemeentelijke kruispunten. Om de verkeerslichten op deze kruispunten met het MS12-systeem te kunnen uitrusten, stelt het gewest de gemeenten voor een overeenkomst af te sluiten voor de overname van deze verkeerslichten waarvan de verkeersregelaar vaak verouderd is of zelfs helemaal niet meer aan de veiligheidsnormen voldoet. Dit onder gewestelijke bevoegdheid brengen van de verkeerslichten garandeert dat de voogdijoverheid het materieel technisch en financieel ten laste neemt en ook de verantwoordelijkheid op zich neemt bij ongevallen. Meerdere gemeenten, vaak beperkt qua budget, die doorgaans niet de technische competenties hadden en niet het rechtstreekse strategische doel zagen, aanvaardden de overnameovereenkomst en zagen er soms zelfs een opportuniteit in om de installaties op hun grondgebied te verbeteren.

Tot hiertoe hebben acht gemeenten de overname van hun kruispunten aanvaard¹³⁰. Hoewel de overname van de gemeentelijke kruispunten voor de uitvoering van het project een reële meerwaarde kan bieden qua harmonisering van de programma's en lijnen, vergt de ondertekening van de overeenkomsten tijd omdat ze moeten worden goedgekeurd door de gemeenteraden van de betrokken gemeenten. Sommige vragen de verkeerslichtenroosters te zien voordat ze worden toegepast en bezorgen hun eventuele opmerkingen aan het gewest. De Brusselse administratie vindt deze vragen niet problematisch maar de gevraagde wijzigingen vergen nog extra tijd voor de uitvoering van het systeem. Een andere vertraging wordt veroorzaakt door de lijnlogica van het project. De gemeente ontvangt de overnameovereenkomst pas wanneer voorzien is om een wegdeel met een gemeentelijk kruispunt uit te rusten. In plaats van meerdere kruispunten in de overnameaanvraag op te nemen, wordt het werk voor elk geval afzonderlijk verricht. We moeten echter opmerken dat Brussel Mobiliteit sinds kort alle te herprogrammeren kruispunten met MS12 uitrust, los van het project voor de verkeerslichtenbeïnvloeding, om het uitvoeringsproces te versnellen.

Een beroemde uitzondering op de deelname van de gemeenten aan het gewestelijke project ligt bij Brussel-Stad. Dat is namelijk de enige gemeente die een groot aantal belangrijke kruispunten beheert voor het openbaar vervoer en is ook de enige die zichzelf heeft uitgerust met een dienst voor het beheer van de verkeerslichten. Sindsdien vreest de stad dat het gewestelijke systeem voor de verkeerslichtenbeïnvloeding een te grote invloed zal hebben op de andere vervoerswijzen, in het bijzonder het autoverkeer. Brussel Mobiliteit, dat doorgaans de overnameaanvragen bij de gemeenten indient, wacht vooral op de evaluatie van het nieuwe verkeersplan dat gepaard gaat met het verkeersvrij maken van het centrum en dat de plaats van het openbaar vervoer in hartje Brussel zal vastleggen.

Een versnelling dankzij de nieuwe mobiliteitsordonnantie?

De gemeenten genieten dan wel een zekere autonomie, de bevoegdheid om initiatief te nemen in bepaalde domeinen die van gemeentelijk belang zijn en een eigen beslissingsbevoegdheid. Ze blijven niettemin ondergeschikt aan de gewestelijke voogdij. Dat betekent dat ze hun bevoegdheden slechts mogen uitoefenen mits respect voor de regels die hun hiërarchische meerdere zijn.

De nieuwe ordonnantie tot vaststelling van een kader inzake mobiliteitsplanning en tot wijziging van sommige bepalingen die een impact hebben op het vlak van mobiliteit van 26 juli 2013 heeft de toekomstige Gewestelijke Mobiliteitsplannen een dwingend karakter gegeven met het IRIS 2-plan als voorlopig *Gewestelijk Mobiliteitsplan*. Zodra het nieuwe Gewestelijk Mobiliteitsplan wordt aangenomen zullen zijn bepalingen verplicht zijn voor de gemeenten, die de prioriteiten ervan in hun Gemeentelijk Mobiliteitsplan moeten weerspiegelen, alsook in alle gemeentelijke inrichtingen van de openbare ruimte. De invoering van de verkeerslichtenbeïnvloeding maakt deel uit van de geprogrammeerde acties van het IRIS 2-plan dat duidelijk aangeeft dat de gemeenten de principes van de optimalisering van het beheer van de verkeerslichten voor hun grote verkeersaders moeten respecteren. Dit preciseert ook dat "het gewest in samenwerking met de gemeenten winstdelingsmechanismen zal opzetten voor de AVANTI-prestaties van het openbaar vervoer. De modaliteiten moeten nog onderzocht worden maar er wordt gestreefd naar de beste AVANTI-prestaties in het kader van een 'Win-Win' tussen de partijen".

De aanneming van deze ordonnantie belooft dus veel goeds voor de onderhandelingen tussen het gewest en de gemeenten rond de verkeerslichtenbeïnvloeding, waarvan ze het kader moesten vastleggen.

¹²⁹ Punt dat gebaseerd is op onze gesprekken met Brussel Mobiliteit (2014) en met J. Henry (MIVB).

¹³⁰ Het gaat om de gemeenten Anderlecht, Elsene, Evere, Ganshoren, Sint-Jans-Molenbeek, Schaarbeek, Ukkel en Watermaal-Bosvoorde. De onderhandelingen lopen met de gemeenten Jette, Vorst, Sint-Pieters-Woluwe, Sint-Lambrechts-Woluwe en uiteraard met Brussel-Stad (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2015).

9.4. Het beheer van de verkeerslichtenfasen of de constante zoektocht naar het compromis¹³¹

Laten we nu bekijken hoe de fasen van de verkeerslichten worden bepaald, dat wil zeggen, wie beslist over de prioriteiten en de groenlichttijden van elke vervoerswijze en hoe. Het antwoord hierop begint met een overzicht van hoe de verschillende betrokken actoren samenwerken, welke belangen ze trachten te laten gelden via de verkeerslichtenroosters en welke strategieën ze inzetten. We zullen zien dat het beheer van de verkeerslichtenbeïnvloeding vaak uitdraait op een compromis in plaats van een keuze die alleen op de technische eisen is gebaseerd.

9.4.1. Een iteratieve maar inclusieve werkprocedure

De verantwoordelijkheden van de verschillende betrokkenen bij de invoering van de verkeerslichtenbeïnvloeding worden duidelijk gepreciseerd in het beheerscontract voor de relaties tussen Brussel en de MIVB, en in het dienstverleningscontract voor de onderaannemers.

Brussel Mobiliteit is bijvoorbeeld belast met de inrichting van de kruispunten wanneer dat noodzakelijk wordt geacht, moet de minimale veiligheids-tijden van alle gebruikers garanderen en erop toezien dat het systeem de verkeersstromen niet sterk beïnvloed (vermindering van de capaciteit met maximaal 20%). De MIVB is op haar beurt verantwoordelijk voor de uitrusting van haar voertuigen en het opladen van de datasets, maar moet ook haar snelheden meedelen.

Op het niveau van de onderaannemers die contractueel verbonden zijn met het gewest, hanteert de tijdelijke vereniging Siemens-VSE de volgende taakverdeling: Siemens rust de verkeersregelaars van de verkeerslichten uit met het ontvangstmateriaal, VSE houdt zich bezig met de (door Siemens geleverde) uitrusting van het rollend materieel. De programmering en het opstellen van de verkeerslichtenroosters (ijking, berekening van de reistijden, bepaling van de afstanden enz.) worden uitbesteed aan Technum.

Ten slotte zijn vijf actoren betrokken bij de uitrol van de verkeerslichtenbeïnvloeding. Hierbij komen bij gelegenheid de gemeenten, de politie en andere diensten van de MIVB en Brussel Mobiliteit (voornamelijk voor de inrichting, de haltes en de verbindingen).

De verkeerslichtenbediening wordt bij twee soorten gelegenheid geplaatst: ofwel wordt ze geïntegreerd in de geplande herinrichting van een kruispunt waar strategische lijnen van het openbaar vervoer voorbijkomen, ofwel worden de kruispunten geanalyseerd volgens de logica van de lijnen die de MIVB als prioritair heeft bestempeld. Dit laatste geval komt het vaakst voor op verzoek van de MIVB. De uitrusting en programmering vinden dus plaats per lijndeel, of per reeks van meerdere opeenvolgende kruispunten op eenzelfde lijn. Dat laat enerzijds toe de "winsten" van de verkeerslichtenbeïnvloeding te maximaliseren en anderzijds de effecten te meten qua regelmaat en commerciële snelheid.

Concreet bestelt Brussel Mobiliteit, wanneer wordt beslist een deel uit te rusten, doorgaans een studie bij Siemens-VSE, die deze uitbesteed aan Technum¹³². Zo nodig worden aan elk kruispunt tellingen uitgevoerd en worden de behoeften van het openbaar vervoer vergeleken met die van de andere gebruikers (voornamelijk de tijd die voetgangers minstens nodig hebben om over te steken en de nodige ontruimingstijden). Technum informeert bij de MIVB ook naar de snelheden en haltetijden van de voertuigen om de afstanden van de aanmeldingspunten ten opzichte van het kruispunt te ramen. Op basis van deze elementen werkt Technum een voorstel uit voor de regeling van het verkeer (werkings- en prioriteitenmatrixen) en de optimale reistijden van de MIVB-voertuigen om de efficiëntie van de verkeerslichtenbeïnvloeding te garanderen (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2011b:133). Het studiebureau stelt meerdere studies voor¹³³. Deze analysefase neemt vaak meerdere maanden in beslag.

Naargelang het gekozen scenario passen de MIVB en Brussel Mobiliteit een eerste versie van de verkeerslichten- en prioriteitenroosters aan. Vervolgens meet de MIVB de afstanden die nodig zijn voor de aanmeldingen en voert Siemens de emissietests uit om de duur van de matrixen van de dataset te bepalen. Ten slotte zijn verschillende heen-en-weers tussen de onderaannemer, de MIVB en Brussel Mobiliteit noodzakelijk vooraleer Technum de definitieve roosters voorstelt. Vervolgens beslist Brussel Mobiliteit om ze al dan niet goed te keuren en neemt de opvolging van de toepassing op het terrein op zich (installatie en programmering van de verkeersregelaar). Brussel Mobiliteit houdt zich ook bezig met de buiteninstallatie (voetgangerslichten enz.), wat het proces ook kan vertragen. De MIVB herprogrammeert de datasets dienovereenkomstig en evalueert enkele weken na de inbedrijfstelling van het kruispunt de efficiëntie van het MS12 en vergelijkt de reistijden voor en na de installatie¹³⁴.

Hoewel de aanmeldingsafstanden niet moeten worden gewijzigd bij elke herziening van het verkeerslichtenrooster, vergt het onderhoud ervan toch een groot aantal heen-en-weers tussen de actoren, wat het proces extra log maakt. Zo moet de aanpassing van "groenlichtvensters" naar aanleiding van specifieke vragen (klachten van gebruikers, specifieke vragen van een gemeente enz.) of van de nood aan verbetering ten gevolge van een specifieke congestie, deze iteratieve procedure volgen. De komst van een nieuw hulpsysteem voor de exploitatie bij de MIVB gaat ook toelaten de aanmeldingsafstanden te herzien, die tot nu toe slecht geëvalueerd waren. Het heeft de noodzaak aan het licht gebracht van een grondige herziening van de verkeerslichtenroosters voor alle betrokken kruispunten om hun werking te verbeteren.

De zaken worden nog ingewikkelder wanneer het gaat om de wijziging van de aanleg van het kruispunt. Zo is de efficiëntie van het systeem soms afhankelijk van de herinrichting van de oversteekplaatsen voor voetgangers. Indien deze vaststelling wordt gedaan, treedt een ander proces in werking. De MIVB stelt dan een interne nota op, met een projectvoorstel dat aanvaardbaar is voor alle betrokken partijen. Zo wordt de verplaatsing van een halte tot voorbij het kruispunt (wat deel uitmaakt van de voorwaarden voor de verbetering van de efficiëntie van de verkeerslichtenbeïnvloeding) afgewogen tegen het gemak van de verbindingen voor de gebruiker. De MIVB kan soms dus aanbevelen een bestaande situatie niet te wijzigen ook al benadeelt dat rechtstreeks de snelheid van haar voertuigen. Eens intern een

¹³² Sinds 2011 wordt minder systematisch beroep gedaan op onderaannemers, zie volgend deel.

¹³³ Terwijl dit tot 2011 systematisch gebeurde, worden de VISSIM-simulaties en de tellingen niet meer voor elk kruispunt uitgevoerd om het installatiebudget van het systeem te beperken.

¹³⁴ "Procedure VICOM", Verslag vergadering – goedkeuring plannen Brussel Mobiliteit, 21/11/2012, intern werkdocument Brussel Mobiliteit.

¹³¹ Dit deel is gebaseerd op interne documenten van Brussel Mobiliteit-MIVB-Siemens en op onze gesprekken met Brussel Mobiliteit en J. Henry (MIVB).

akkoord is gevonden, wordt de nota naar de AVANTI-coördinator gestuurd die instaat voor de coördinatie tussen de MIVB en de verschillende besturen van Brussel Mobiliteit, meer bepaald via de gemengde werkgroep (AVANTI task force). De AVANTI-coördinator speelt dus echt de rol van "facilitator" tussen de operator en de Brusselse administratie om te garanderen dat de fysieke inrichtingen worden uitgevoerd ten gunste van het AVANTI-programma. Opmerking: de AVANTI-coördinator komt doorgaans van de MIVB maar wordt tewerkgesteld door het gewest.

9.4.2. Naar een zekere internalisering binnen Brussel Mobiliteit

Tegenover de logheid van deze iteratieve werkprocedure, moeten we de nadruk leggen op de actie van de Brusselse administratie om het werkproces voor de uitvoering van de verkeerslichtenbeïnvloeding te verlichten. De twee extra personen die ze in 2012 aanwierf, werden gerekruteerd op basis van hun specifieke competenties. Een van de vooruitzichten op termijn zou kunnen zijn een deel van de heen-en-weers tussen Brussel Mobiliteit, de MIVB en de onderaannemers te vermijden. Outsourcing, wat in 2007 een evidentie leek, blijkt geleidelijk in vraag te worden gesteld ten gunste van een grotere internalisering van de uitrol. Sinds 2014 creëert Brussel Mobiliteit verkeerslichtenroosters zonder via een onderaannemer te gaan. De lopende bestellingen met de huidige onderaannemers zijn bijna voltooid en er zou een nieuw contract in voorbereiding zijn.

En het meesterstuk van deze internalisering zou wel eens de aankoop en recente inbedrijfstelling van de nieuwe verkeerslichtencentrale door Brussel Mobiliteit kunnen zijn. In 2011 heeft Brussel Mobiliteit een aanbesteding met een geraamd budget van € 1.500.000 uitgeschreven voor de aankoop van een nieuwe telebewakings- en telebeheerscentrale van de verkeersregelaars aan alle kruispunten. Siemens NV haalde de opdracht binnen.

De centrale, die wordt voorgesteld als een belangrijk beheerselement van het AVANTI-programma, moet op termijn een flexibeler beheer van de verkeersstromen mogelijk maken dat alle gebruikers ten goede komen en vormt meer reactief instrument in geval van defecten op het terrein of omleidingen (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2014). De Brusselse centrale is van hetzelfde type als de centrales van Berlijn, Wenen, Warschau, Boedapest, Praag, Genève, Athene en Reykjavik¹³⁵ en heeft tot doel in real time een overzicht te geven van de verkeerslichten aan elk kruispunt, een slechte werking onmiddellijk te kunnen vaststellen en van op één enkele plek rechtstreeks te kunnen ingrijpen op de programmering van de kruispunten. (Brussel Mobiliteit, 2012b). Voor de verkeerslichtenbeïnvloeding laat de centrale ook toe de verkeerslichtenroosters van de verschillende verkeersregelaars te importeren en rechtstreeks te wijzigen.

De centrale, die in januari 2014 aan de administratie werd geleverd, en de aansluiting van de verkeersregelaars vertegenwoordigen uiteindelijk een budget van ongeveer 3 miljoen euro. Op 10 juni 2014 waren 38 kruispunten met de centrale verbonden.

Momenteel moeten de niet-gecentraliseerde verkeersregelaars worden geüpdatet (programmering van het MS12) en ter plaatse worden onderhouden. Hetzelfde geldt voor het beheer van een defect of een storing in de fases van het verkeerslicht. De centrale zou de onderhoudsfase van de verkeerslichtenbeïnvloeding dus veel gemakkelijker maken voor de

administratie en het werk van de onderaannemers, waarvoor de eindverantwoordelijkheid bij het gewest ligt, ook substantieel verminderen. Deze centralisatie voltrekt zich echter niet op één dag. Daarvoor moeten alle verkeersregelaars, waarvan er vele nog niet compatibel zijn met de centrale, worden verbonden. Dat betekent uiteraard extra werk voor de Brusselse administratie, waarvan het personeel nu al overwerkt is.

9.4.3. Beslissen in het voordeel van het openbaar vervoer "in de mate van het aanvaardbare"

We hebben de algemene procedure van het project gezien, welke actoren erbij betrokken waren en hun respectievelijke verantwoordelijkheden. Nu gaan we kijken hoe de beslissing over de verschillende groenlichtfases concreet in het werk gaat.

De verkeerslichtenbeïnvloeding wordt overwegend ingevoerd per trajectsegment. De MIVB heeft de volgorde van de trajecten bepaald volgens hun prioriteit. Het evenwicht tussen de fases van de verschillende vervoerswijzen wordt bepaald door de veiligheid (minimale oversteeftijd voor voetgangers, bepaald door het reglement voor de wegbeheerder (Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw, 2014b)), de fysieke inrichting en de dichtheid van het verkeer. Ook klachten en observaties op het terrein (vorming van files of blokkering van een kruispunt, technische defecten enz.) verfijnen de verschillende scenario's die de onderaannemer voorstelt. Tijdens werkvergaderingen brengt elke betrokkene zijn doelstellingen naar voor: de MIVB tracht uiteraard de doorgang van haar voertuigen te bevoordelen terwijl het gewest streeft naar een evenwichtige verdeling tussen alle vervoerswijzen.

De fases worden berekend om een maximaal groenlichtvenster mogelijk te maken voor de lijn van het openbaar vervoer die het kruispunt moet oversteken. Hoe groter het groenlichtvenster, hoe meer de kans dat de MIVB-voertuigen groen licht hebben naar de 100% neigt. De grootte van het venster wordt beperkt tot de aanvaarde maximumduur voor een cyclus (er wordt gestreefd naar maximaal 120 seconden per cyclus) en naargelang het strategische belang van het kruispunt qua autoverkeersstromen.

De voornaamste grens van het systeem blijft de verkeerscongestie. De voorrang die aan het openbaar vervoer wordt verleend, is een *relatieve* en geen *totale* voorrang. Dat was een uitdrukkelijke politieke keuze. De voormalige Brusselse Minister van Vervoer, Brigitte Grouwels, legt uit:

"Het systeem om de verkeerslichten op afstand te bedienen werkt volgens het principe van de "maximale voorrang", en niet van absolute voorrang¹³⁶. Bij het opstellen van de verkeerslichtplannen kreeg het systeem namelijk bepaalde beperkingen opgelegd: geen verkeerslichtcyclus van meer dan 120 seconden en geen blokkering van opeenvolgende kruispunten. Wanneer een verkeerslichtcyclus langer duurt dan 120 seconden, dreigen voetgangers en andere weggebruikers over te steken bij rood licht. Dat willen we te allen prijze vermijden" (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2010).

Hoewel het argument van de veiligheid (in het bijzonder voor de actieve modi) uiteraard gerechtvaardigd is, is de impact op het verkeer geleidelijk geëvolueerd, in elk geval op politiek vlak. Van een systeem zonder merkbaar effect

¹³⁶ De "relatieve" en "totale" voorrang van het rooster van Furth en Muller (Furth en Muller, 2000), dat we voorstelden in punt 9.1.3.a, komen hier respectievelijk, in minder neutrale bewoordingen, ter sprake als "maximale" en "absolute" voorrang.

¹³⁵ Presentatie van P. Boogaerts "verkeerslichtencentrale" van 03/02/14, intern document Brussels Mobiliteit.

Voorrang aan het verkeerslicht en verkeerscongestie: Franse voorbeelden

Parijs en Bordeaux zijn uitgerust met (...) trams die de absolute prioriteit hebben en daardoor een gemiddelde snelheid van 20 à 22 km per uur halen (tegenover minder dan 15 km/uur voor de auto). De efficiëntie van het bovengrondse openbaar vervoer hangt dus volledig af van de prioriteit die eraan wordt toegekend. Tussen 2001 en 2008 heeft Parijs een beleid toegepast inzake de ontwikkeling van 'buscorridors' dat bestond uit het inrichten van rijstroken voorbehouden voor fietsers en bussen, ten koste van de wegcapaciteit. Gedurende deze periode heeft de stad een opmerkelijke verbetering van de prestaties van de bussen vastgesteld en een vermindering van de verkeersdruk met 20% in Parijs intramuros.

Bron: IRIS 2-plan, blz. 41

op alle verkeersstromen zouden we gaan naar een mogelijke vermindering met 20% van de capaciteit van de verkeersaders (voor kruispunten die Brussel Mobiliteit niet strategisch acht). Deze mogelijkheid werd reeds vermeld in het IRIS 2-plan maar zou pas vanaf 2013 worden toegepast op de verkeerslichtenbeïnvloeding naar aanleiding van een evaluatie van het systeem door de MIVB en de nieuwe vereisten van het beheerscontract van hetzelfde jaar, om een theoretische doorgang door groen licht van 100% te garanderen voor bussen en trams die aan een kruispunt aankomen en een maximale wachttijd voor een rood licht van 45 seconden (MIVB en BHG, 2013).

Op het terrein benadrukken de actoren dat het effect van de verkeerslichtenbeïnvloeding nooit volledig neutraal kan zijn op de verkeersstromen. De evolutie van de wegcapaciteit (vermindering met een rijstrook, verbreding van de voetpaden, ontwikkeling van eigen beddingen) gekoppeld aan de verkeerslichtenbeïnvloeding zou in sommige gevallen reeds meer dan 20% van de capaciteit van de verkeersaders hebben weggenomen. Volgens de administratie zou deze vermindering van de capaciteit van de verkeersaders in sommige gevallen zelfs niet volstaan om de passage van trams en bussen met 100% te garanderen vanwege een hele reeks factoren die we reeds hebben vermeld, en vooral de congestie.

De congestie van het autoverkeer is overigens het voornaamste argument voor de keuze voor een relatieve prioriteit voor het openbaar vervoer. Zo antwoordt de administratie, als men voorbeelden noemt van experimenten in het buitenland zoals in Straatsburg, waar alle verkeerslichten (uitgezonderd die van verkeersstromen die niet met de tram in conflict komen) op rood springen wanneer de tram nadert, dat het in Brussel technisch gezien ook mogelijk zou zijn maar dat er praktisch gezien, in de huidige infrastructuur en stedelijke inrichting, snel een golf aan klachten en blokkeringen van kruispunten zou ontstaan. Vandaar dat elk verkeerslichtenplan voor Brussel Mobiliteit een compromis is waarin men tracht de tram een maximum aan seconden te geven, tenzij dit het kruispunt volledig zou blokkeren want in dat geval zou deze beslissing geen politieke steun kunnen genieten.

Daardoor zijn vooral kleine kruispunten uitgerust en operationeel, en slechts weinig strategische kruispunten. Van de 60 kruispunten die Brussel Mobiliteit als strategisch beschouwt, zijn er vandaag 20 uitgerust met verkeerslichtenbeïnvloeding. De uitdaging is des te groter aangezien het net deze grote kruispunten zijn waar de MIVB-voertuigen de meeste tijd verliezen. Deze kruispunten zijn moeilijker uit te rusten dan de kleine vanwege hun huidige inrichting waarvan de aanpassing politiek gevoeliger ligt.

9.4.4. Een strategische vaagheid: tussen het engagement van de politiek en de bewegingsruimte van de administratie

Hier ligt vermoedelijk het grootste knelpunt. Wanneer de ruimtelijke indeling het toelaat, zou een onvoorwaardelijke voorrang voor het openbaar vervoer, zoals in andere Europese steden, immers de groenlichttijden voor de auto's inkorten (Courtois en Dobruszkes, 2008). En de uitdaging is enorm, want de invloed van het autoverkeer in Brussel is zodanig groot dat ze de MIVB verplicht een groter tram- en buspark te bezitten dan nodig om de frequenties te halen die het niveau van de vraag vergt (Dobruszkes en Fourneau, 2007).

Op deze vraag herinnert de MIVB aan haar rol van "eenvoudige" exploitant die zich moet schikken naar de politieke beslissingen en de administratie. Uiteraard wil ze een maximum aan prioriteit aan haar voertuigen toegekend zien, al was het maar om de verplichtingen van haar beheerscontract na te komen. De MIVB heeft er echter ook geen belang bij dat de kruispunten geblokkeerd zijn door de verkeerscongestie en is zich overigens goed bewust van de problemen met de uitrol van de verkeerslichtenbeïnvloeding. Toch kaart de openbaarvervoersmaatschappij regelmatig het gebrek aan overeenstemming aan tussen de algemene beleidsverklaringen (zoals het IRIS 2-plan) en de effectief uitgevoerde acties. De vervulling van de grote ambities ten gunste van het openbaar vervoer blijft uit en de verkeerslichtenbeïnvloeding is volgens de MIVB slechts een bijkomend voorbeeld daarvan. Bij gebrek aan bevoegdheid om haar prioriteit op te leggen, betreurt ze het gebrek aan controle op het werk van de onderaannemer, die alleen contractueel verbonden is met (en wordt gefinancierd door) het gewest. Door in 2011 de voormalige verantwoordelijke van het project bij Technum aan te werven, heeft de vervoersmaatschappij haar expertise echter fors uitgebreid, en zo ook haar reactievermogen in de programmering van de verkeerslichtenroosters verbeterd, hoewel dit beheer nog steeds volledig onder de bevoegdheid van Brussel Mobiliteit valt.

Meting van de impact van de verkeerscongestie op het openbaar vervoer

Het artikel van Frédéric Dobruszkes en Yves Fourneau "Rechtstreekse kost en ruimtelijke verdeling van de vertragingen in het Brussels openbaar vervoer" (2007) objectificeert de vertragingen waaronder het stedelijke bus- en tramverkeer lijden vanwege het verkeer op economisch en geografisch vlak. Op basis van de gegevens van de reistijden en commerciële snelheid van 1999 (die uiteenvallen in tijd en ruimte), worden de afwijkingen berekend, tijd doorgebracht aan de halten niet inbegrepen, van de trajecttijd voor elke periode van een weekdag ten opzichte van de tijd 's avonds, periode die als referentie wordt genomen voor een toestand waar het openbaar vervoer weinig wordt gehinderd door het autoverkeer. Het versmelten van die resultaten laat de auteurs toe een schatting te maken van de rechtstreekse kost van de verkeerscongestie op het openbaar vervoer. Dit doen ze door het benodigde bijkomende rollend materieel te berekenen. Zo hebben ze kunnen vaststellen dat, voor 1999, het wegverkeer aan de trams en bussen van de MIVB 702 uur per weekdag heeft gekost. Dit verschil verplicht tot het injecteren in het netwerk, tijdens de spitsuren, van niet minder dan 54 trams en 99 bussen (op een totaal van 229 trams en 405 bussen in dienst). Tijdens de daluren daalt dit surplus tot 21 trams en 33 bussen. (Fourneau, 2000 in Dobruszkes en Fourneau 2007). Met andere woorden, de invloed van het autoverkeer in Brussel is zodanig dat ze de MIVB verplicht tot het houden van een park aan trams en bussen dat nagenoeg 32% groter is dan wat nodig is om de nodige frequenties te halen voor het niveau van de vraag (Dobruszkes en Fourneau, 2007).

De politiek zoekt van haar kant naar een zo goed mogelijk evenwicht tussen alle vervoerswijzen en een voorrang voor het openbaar vervoer “in de mate van het aanvaardbare” (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2011)¹³⁷. De verkeerslichtenbeïnvloeding mag dus geen breuk veroorzaken en moet voortdurend bijdragen aan dit compromis, bij het delen van de temporele en fysieke ruimte¹³⁸. Dit standpunt kan deels worden verklaard door het feit dat de enige onmiddellijk zichtbare impact van het systeem als negatief wordt ervaren. De gebruikers van het openbaar vervoer die 1 of 2 minuten op hun gebruikelijke reistijd winnen, zullen het waarschijnlijk niet merken (ze merken misschien een verbetering qua stiptheid door de verbetering van de regelmaat, een gevolg van de installatie van de verkeerslichtenbeïnvloeding), maar de vorming van files van automobilisten en de verdubbelde wachttijd bij een kruispunt voor sommige rijstroken blijven veel merkbaardere effecten. Daarom heeft de politiek gekozen voor een compromis bij de keuze van het systeem: zich voor het openbaar vervoer uitspreken zonder de andere vervoerswijzen (vooral de auto) tekort te doen en toch belangrijke exploitatiebesparingen realiseren in vergelijking met andere oplossingen zoals het in eigen bedding brengen van het openbaar vervoer, bijvoorbeeld. Is dit compromis vooral voordelig op politiek vlak, wanneer we weten dat Brussel regelmatig met de vinger wordt gewezen als een van de meest filegevoelige steden van Europa? (zie deel 7.4.)

De Brusselse administratie zit op haar beurt tussen twee vuren: voorrang geven aan het openbaar vervoer en automobilisten, voetgangers en fietsers (die allemaal een langere groenlichtfase willen, vragen die ze meedelen via klachten, gebruikerscomités, gemeenten enz.) sparen. Ze tracht de vervoerswijzen zoveel mogelijk door groen licht te laten passeren maar herinnert eraan dat men “geen twee liter in een fles van één liter kan doen”¹³⁹.

De voorschriften van de programmatische documenten, namelijk het IRIS 2-plan, en het beheerscontract spreken elkaar soms tegen en kunnen niet op de letter worden toegepast. Zo is het onmogelijk om tegelijkertijd de groene golven voor automobilisten en de doorgang van het openbaar vervoer op de kruispunten te bevorderen of is het onmogelijk tegelijkertijd de wachttijd voor voetgangers te verminderen én hun groenlichtfase te verlengen (omdat een kruispunt altijd minstens twee richtingen heeft...). Het is vooral moeilijk om een theoretisch groenlichtpercentage van 100% te garanderen zonder aan de capaciteit van de verkeersaders met meer dan 80% te raken. Temeer omdat alle kruispunten verschillend zijn en de voorschriften moeilijk op alle kruispunten kunnen worden toegepast.

Daarom houdt Brussel Mobiliteit, om de efficiëntie van het systeem “in de mate van het aanvaardbare” te garanderen een serieuze slag om de arm ten opzichte van de voorschriften. Hoewel het kader van “aanvaardbaar” goed, zelfs te goed, omlind lijkt, bouwt Brussel Mobiliteit het compromis tussen de vervoerswijzen in de verkeerslichtenroosters (dat wil zeggen beslissen om voor een vervoerswijze enkele extra seconden groen licht toe te voegen) in overleg met de MIVB en zet daarvoor een sterke terreinkennis in (tellingen, klachten, observaties, simulatie enz.).

Met andere woorden, de personen bij Brussel Mobiliteit die belast zijn met de verkeerslichtenbeïnvloeding maken strategische keuzes met hun

dagelijkse beslissingen om enkele seconden extra te geven of weg te nemen van de ene of de andere vervoerswijze. De politiek zelf erkent overigens deze strategische rol van het personeel van de administratie. Zo verklaarde Brigitte Grouwels over het beheer van de verkeerslichten en de MIVB in februari 2014: “Het is belangrijk om erop te wijzen dat de verkeerslichtenbeïnvloeding niet enkel een technische uitdaging vormt (uitrusting van de kruispunten en voertuigen, regeling van het einde ervan, detectiemiddelen, ...), maar dat het er vooral op aankomt in de verkeerslichtenroosters keuzes te maken ten bate van de openbaarvervoerlijnen.” (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2014).

We hebben echter al eerder opgemerkt dat bij de keuzes waarvoor het personeel van de administratie komt te staan, ook de andere vervoerswijzen en de politieke bevelen die ze krijgt meespelen (principe van “maximale prioriteit”, “binnen de mate van het aanvaardbare”). Zo brengt ze, zonder altijd de draagwijdte ervan te meten, een strategisch compromis tot stand tussen de verkeerswijzen, ten koste van de efficiëntie van het systeem voor het openbaar vervoer zelf.

Rekening houden met deze strategische dimensie zou tot het besef moeten leiden dat het beheer van de verkeerslichtcycli echt een algemeen hulpmiddel vormt om het verkeer te regelen (bijvoorbeeld om de capaciteit van de invalswegen in Brussel te beheersen) en dat een duidelijke politieke beslissing in de vorm van een operationeel verkeerslichtenplan voor het gewest nodig is om deze opportuniteit te grijpen.

9.5. Conclusie

Vanuit technisch oogpunt is de Brusselse verkeerslichtenbeïnvloeding operationeel op een tiental lijnen (op een zeventigste van het MIVB-net). Hoewel nog talloze kruispunten moeten worden uitgerust en de inbedrijfstelling van een telebewakings- en telebeheerscentrale van de verkeersregelaars de komende jaren de invloed en efficiëntie van de methode nog verder moet drijven, zijn de voornaamste technische obstakels voor de efficiëntie van het systeem nu weggewerkt. Dat wil echter niet zeggen dat de uitrol van het systeem alle beoogde doelstellingen haalt. De moeilijke zoektocht naar een compromis tussen de gebruikers van de openbare ruimte werkt namelijk andere oplossingen in de hand dan de technisch-economisch meest optimale en de efficiëntie van het systeem lijkt nog steeds sterk afhankelijk van het behoud van de capaciteit op de weg.

De doelstellingen qua commerciële snelheid nastreven die in het IRIS 2-plan en het beheerscontract zijn opgenomen, vergt vandaag een duidelijkere politieke stellingname ten gunste van het openbaar vervoer en ten nadele van het autoverkeer. Dit gebrek aan een duidelijk standpunt houdt de administratie in een soort afgebakende schemerzone waarin ze tegen een reële kost een aanvaardbaar compromis tot stand moet brengen. De invloed van het autoverkeer in Brussel is namelijk zodanig groot dat ze de MIVB verplicht een duidelijk groter tram- en buspark te bezitten dan nodig om de frequenties te halen die het niveau van de vraag vergt (Dobruszkes en Fourneau, 2007). Bovendien ontmoedigt de vergraving van het openbaar vervoer de modale verschuiving ernaartoe ten dele.

¹³⁷ “Ook hier dient er op gewezen te worden dat er steeds naar een compromis gezocht wordt tussen de behoeften van het openbaar vervoer en de andere weggebruikers” (Brussels Hoofdstedelijk Parlement, 2011b).

¹³⁸ Een vaststelling die Dobruszkes en Fourneau ook al deden: “is het de cultuur van het compromis die de overhand heeft, en de verbetering van de doeltreffendheid van het collectief vervoer kan slechts beschouwd worden op voorwaarde geen hinder te zijn voor het autoverkeer” (Dobruszkes en Fourneau, 2007).

¹³⁹ Volgens ons gesprek met Brussel Mobiliteit, 2013.

In het kort

De stedelijke openbare ruimte is van nature beperkt. De gemoduleerde bestemming van de ruimte in de tijd laat toe haar gebruik te optimaliseren (of rationaliseren) door bijvoorbeeld bepaalde verplaatsingswijzen af te wisselen of andere tijdelijk uit te sluiten. Gelet op de demografische groei en de druk op de weg die deze dreigt met zich te brengen, zal men in de toekomst allicht trachten meer gebruik te maken van hulpmiddelen die dit tijdelijk delen van de openbare ruimte mogelijk maken. We moeten echter vaststellen dat dit soort hulpmiddelen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest nog relatief schaars is.

Daarom hebben we eraan gehouden in dit derde deel eerst een bondige beschrijving te geven van de bestaande middelen waarmee de ruimte in de tijd kan worden gemoduleerd ten gunste van bepaalde verplaatsingswijzen of gebruikers: de ruimte tijdelijk voorbehouden voor het stappen (en, in voorkomend geval, de fiets) en de verblijfsfuncties (Ter Kamerenbos in het weekend, speelstraten, wekelijkse markten...), gebruik van de pechstrook door het openbaar vervoer in geval van files, optimalisatie van het gebruik van de ruimte die aan de auto is voorbehouden ("Parking Plus", park-sharing...).

In de tweede plaats hebben we een specifiek geval voorgesteld, namelijk de verkeerslichtenbeïnvloeding, om het openbaar vervoer voorrang te geven op de rest van het verkeer. Daaraan hebben we hoofdstuk 9 gewijd.

De verkeerslichtenbeïnvloeding door het openbaar vervoer is een technisch middel dat de voertuigen van het openbaar vervoer een zo snel mogelijke doorgang aan kruispunten helpt garanderen. Dit systeem laat een nieuwe verdeling in de tijd toe van het gebruik van de openbare ruimte, met name door gedifferentieerde prioriteiten te introduceren.

• Principe van verkeerslichtenbeïnvloeding

Het programma AVANTI (voorheen VICOM), gelanceerd door het gewest in 1991, voorziet om de reissnelheid van MIVB-voertuigen grondig te verbeteren, meer bepaald via het prioritair oversteken van bussen en trams aan kruispunten. Om dit te verkrijgen is een technische uitrusting nodig want het voertuig moet zich kenbaar kunnen maken aan het kruispunt. Er zijn aan boord dus zenders nodig die een bericht uitzenden aan de verkeersregelaar die, op basis van de ontvangen informatie, de theoretische aankomsttijd van het voertuig gaat bepalen ter hoogte van het kruispunt en de fases van de verkeerslichten dusdanig aanpassen. Dit betekent dat de verkeersregelaar de groene fases gaat inkorten of verlengen in de verschillende richtingen van het kruispunt om de doorgang van het voertuig te versnellen, bij toepassing van het "MS12"-principe (minimum, standaard, eerste en tweede verlenging). Het gaat om vier stappen die elke groene fase opdelen. De belangrijkste is ongetwijfeld de eerste, M, die overeenkomt met de verplichte minimale groenlichttijd (namelijk de minimumtijd die een voetganger nodig heeft om de straat over te steken in wettelijke, veilige omstandigheden) en die dus niet mag worden afgebroken. Alle andere mogen behouden, verlengd of afgebroken worden in functie van de programmering van het kruispunt.

Een dergelijk systeem is in de eerste plaats belangrijk om de reissnelheid te verhogen, wat zich vertaalt in kortere reistijden voor de gebruikers die, als je ze optelt, de beheerder (MIVB) bedrijfskosten kunnen besparen. De verkeerslichtenbeïnvloeding maakt het eveneens mogelijk om de regelmatigheid van het openbaar vervoer te verbeteren, wat voor een grotere stiptheid zorgt en voor minder gevallen van rijen voertuigen met propvolle haltes. Voor de MIVB betekent de regelmaat ook een kortere omkeertijd (wachtijd van het voertuig aan het eindpunt om opnieuw op zijn uurschema te komen), wat ook de bedrijfskosten doet dalen. Concreet zouden deze besparingen op de bedrijfskosten ofwel kunnen zorgen voor een verhoging van de frequentie met een ongewijzigd aantal voertuigen, ofwel voor een vermindering van het aantal voertuigen aan een constante frequentie.

• Werking

Gezien het potentieel van de verkeerslichtenbeïnvloeding, besloot het gewest in 2006 om een dynamisch beheersysteem van de verkeerslichten uit te breiden naar alle kruispunten op haar grondgebied. Vandaag is het rollend materieel van de MIVB goed uitgerust met technische zendapparatuur maar eind 2014 waren slechts 150 kruispunten van de voorziene 450 uitgerust. De voornaamste uitgeruste lijnen zijn de CHRONO-lijnen (3, 4 en 7), de tramlijnen 25 en 94, net als de buslijnen 49, 71 en 95, volgens een door de MIVB gewenste logica per traject.

Verschuivende technische uitdagingen verklaren de achterstand in de toepassing van het systeem. Eerst heeft men de verkeersregelaars aan het systeem moeten aanpassen en de voertuigen van de MIVB *ad hoc* met het uitzendtoestel moeten uitrusten. Ten tweede heeft men de zenders (afstand en kracht van het uitzenden) en de verkeersregelaars (werkingsroosters) moeten programmeren, wat niet alleen een langzaam proces is, maar eveneens updates vereist, met name de parameters aan de verkeersvoorwaarden aanpassen. Ten derde duiken er verschillende uitdagingen op inzake de aanpassing van de kruispunten. Enerzijds zorgt de aanwezigheid van haltes voor deze kruispunten voor onzekerheid over de theoretische aankomsttijd aan de kruispunten. Anderzijds brengt de lengte van de zebrapaden op sommige kruispunten een minimale groenlichtfase met zich die de "soepelheid" van het systeem belemmert. Herinrichtingsmogelijkheden bestaan (aanleg van een eigen bedding, verplaatsing van haltes, de aanleg van voetgangerseilandjes waardoor de zebrapaden veiliger en minder lang worden, enz.) maar de procedures zijn vaak lang en duur.

Naast de technische uitdagingen zijn er drie bijkomende factoren die de achterstand verklaren bij de inwerkingtreding van het uitbreidingsproject van de verkeerslichtenbeïnvloeding. Allereerst schijnt het gebrek aan personeel een terugkerend probleem te zijn op het niveau van de overheidsdienst die gemachtigd is om de politieke wil te onderzoeken om echt prioriteit aan het project te geven. Vervolgens lopen verschillende strategische lijnen van de MIVB via gemeentelijke kruispunten. Om ze uit te rusten met het MS12-systeem verstuurt het gewest overnamecontracten van de installaties naar de gemeenten. Slechts acht gemeenten zijn in 2014 akkoord gegaan. De opmerkelijkste uitzondering is die van Stad Brussel die een niet-onbelangrijk aantal kruispunten beheert die belangrijk zijn voor het openbaar vervoer. De stad verzet zich tegen het systeem van verkeerslichtenbeïnvloeding, waarschijnlijk uit vrees voor een te grote invloed op het autoverkeer en om alleen te staan tegenover klachten van gebruikers. Uiteindelijk is de logheid van de werkmethode eveneens een oorzaak voor de achterstand. Verschillende heen-en-weers tussen de onderaannemer, de MIVB en Brussel Mobiliteit zijn noodzakelijk vooraleer Brussel Mobiliteit definitieve roosters goedkeurt. Dit iteratieve proces dwingt de administratie om het werk geleidelijk te internaliseren, met name door in januari 2014 een nieuwe verkeerslichtencentrale te installeren. Deze centrale laat toe de verkeerslichtenroosters van de verschillende verkeersregelaars te importeren of te wijzigen zonder ter plaatse te moeten gaan. In 2014 waren slechts 38 kruispunten met de centrale verbonden, want dit impliceert extra werk voor het personeel van Brussel Mobiliteit.

• Politieke uitdagingen

De prioriteit die het openbaar vervoer krijgt, is niet totaal. Dat was een uitdrukkelijke politieke keuze. In het Brussels Parlement is in 2011 sprake van een prioriteit die "in de mate van het aanvaardbare" wordt toegekend aan het openbaar vervoer op het autoverkeer. De verkeerslichtenbeïnvloeding kan dus een breuk veroorzaken. Bovendien spreken de voorschriften van de programmatische documenten, namelijk het IRIS 2-plan en het beheerscontract, elkaar soms tegen en kunnen ze niet op de letter worden toegepast. Bijgevolg bevindt de Brusselse administratie zich in een soort van afgebakende schemerzone waar ze voorrang tracht te geven aan het openbaar vervoer terwijl ze de automobilisten spaart, zonder de voetgangers en fietsers uit het oog te verliezen.

Deze politieke wil om de auto niet te zwaar te straffen door de verkeerslichtenbeïnvloeding leidt tot een andere oplossing dan de technisch-economisch optimale. Dit gebrek aan een duidelijk standpunt ten gunste van het openbaar vervoer en ten nadele van het autoverkeer heeft echter een reële kost. Alle verdragen die de MIVB aan de verkeerslichten opdoet, dwingen haar namelijk om een tram- en buspark te bezitten dat duidelijk groter is dan nodig om aan de vraag te voldoen. Deze verdragen doen ook afbreuk aan de aantrekkelijkheid van het openbaar vervoer, en dus aan de modale verschuiving.

Algemene conclusies

Michel Hubert, Céline Brandeleer, Thomas Ermans, Isabelle Janssens, Pierre Lannoy, Christophe Loir en Pierre Vanderstraeten¹⁴⁰

De lange opkomst van de modale segregatie en de terugkeer van de "gedeelde ruimte"

Het lange transformatieproces van de openbare ruimte waarvan we vandaag getuige zijn, begon onder het ancien régime. We kunnen zeggen dat stappen sinds het begin van de mensheid de dominante verplaatsingswijze was en de openbare ruimte door alle gebruikers werd gedeeld om er hun vele uiteenlopende activiteiten te verrichten en om zich te verplaatsen (binnen de afstanden die het stappen toeliet). De openbare ruimte was de plek bij uitstek om *samen aanwezig* te zijn.

Het duurt tot de 19^e eeuw voordat de ontwikkeling van meer performante vervoermiddelen, die personen en goederen over een langere afstand en geleidelijk tegen een hogere snelheid kunnen vervoeren, zich opdringt. De stedelijke ruimte past zich niet meteen aan de nood aan snelheid aan. Dat is in eerste instantie wel het geval voor de interstedelijke verplaatsingen. Op intrastedelijk niveau gaat de snelheid zich langzaam aan opdringen, niet om economische redenen maar omdat de culturele waardering ervoor geleidelijk toeneemt (Studený, 1995). Paradoxaal genoeg gaat ze zich zelfs via de opkomst van de promenade langzaam in de stad mengen. Het eerste hoofdstuk van dit vijfde *Katern* van het Kenniscentrum van de Mobiliteit van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest benadrukte namelijk de voortrekkersrol van de promenades, rond 1775, in de opkomst van de eerste Brusselse voetgangerszones. Deze promenades, die met bomenrijen waren onderverdeeld, luiden in Brussel een eerste vorm van modale segregatie van de openbare ruimte in (de middelste laan voor de ruiters, een ventweg voor de ruiters en een andere voor de voetgangers, hoewel deze laatste zich overal mochten voortbewegen). In dezelfde periode ontdekt Brussel ook het voetpad, een uitvinding uit de oudheid die in de 17^e eeuw opnieuw haar intrede doet in Europa, langs kades en bruggen (Amsterdam en Londen), en vervolgens langs de straten. Hiermee volgde Brussel de andere grote Europese steden die de voetgangers een beveiligde (beschut tegen de ruiters) en comfortabele (zonder paardenpoep) ruimte aan de zijkant van de weg gaven, zonder dat hun bewegingsruimte daartoe beperkt was.

Het is de industriële revolutie en de ontwikkeling van het vervoer die ermeer gepaard gaat die van de stedelijke openbare ruimte een ruimte maakt die verschillende gebruikers elkaar betwisten – een ruimte die steeds voller komt te staan, ook – en die de modale segregatie bijna onvermijdelijk maken, meer bepaald onder invloed van de invoering van een stedelijk spoorwegennet. De ommekeer doet zich voor rond 1934-1936 met nieuwe wetgeving die de voetganger zal verplichten op het voetpad te blijven en de rest van de weg aan het verkeer voorbehoudt. Dit maakt de weg vrij voor

de snelle opgang van de auto in de naoorlogse periode in het kielzog van de evolutie die in de Verenigde Staten reeds was begonnen.

Hoewel, zoals we in hoofdstuk 2 hebben uitgelegd, de wil er is om voorrang te geven aan de snelheid door de modale segregatie van de ruimte verder door te drijven, zal het voor de auto, symbool van deze snelheid, nooit een alleenheerschappij zijn. Natuurlijk gaan sommige realisaties zo ver dat ze bepaalde wegen exclusief voorbehouden aan deze vervoerswijze (de ring rond Brussel en de stadssnelwegen, bijvoorbeeld) en desnoods door de auto's door tunnels te laten rijden (zie de talloze realisaties van dit type in de jaren 1950-1970). Het openbaar vervoer en de voetganger zullen echter nooit van het oppervlak van de stad verdwijnen, verre van, ook al zal ook hier de wil bestaan om de modale scheiding tot het uiterste te drijven, door het openbaar vervoer naar een ander niveau te verplaatsen, dat wil zeggen door het onder de grond te stoppen (premetro en metro), waardoor aan het oppervlak meteen meer plaats vrijkomt voor de auto, en ook al wordt de ruimte voor de voetganger almaar beperkter. Ten slotte wordt in deze periode de fiets volledig over het hoofd gezien. Hij wordt namelijk als achterhaald beschouwd en grotendeels verwaarloosd.

Een aantal bewonersprotesten vanaf de jaren 1960, de opkomst van nieuwe actoren en de oprichting van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 1989 gaan een ommekeer teweegbrengen in de vorm van een kritische houding ten opzichte van de tendens die ertoe geleid heeft dat de wegen zo ruim bedield zijn. Dat heeft er niet toe geleid dat het principe van de modale segregatie van de publieke ruimte opnieuw in vraag wordt gesteld (uitgezonderd enkele zeldzame woonerven op lokale wegen), maar tot de wil om binnen deze gescheiden ruimte in eerste instantie meer plaats te geven aan het openbaar vervoer en vervolgens aan de "zachte" modi die zijn omgedoopt tot "actieve" modi (fietsen en stappen). Het resultaat hiervan is een verdieping van het ontwerp van de modale segregatie die conceptueel (hiërarchisering en specialisatie van de wegen...) en technisch (steeds geavanceerder juridisch arsenaal, verkeerslichtenbeïnvloeding...) almaar complexer wordt, in die mate dat specifieke opleidingen nodig worden en nieuwe beroepen ontstaan. Het risico bestaat echter dat sommige nieuwe inrichtingen op het terrein door een groot deel van de gebruikers niet begrepen worden en zelfs helemaal niet opgemerkt. Zij zijn namelijk niet op de hoogte van de stedenbouwkundige doctrines die eraan ten grondslag liggen.

Is de oprichting van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wel dat belangrijke keerpunt geweest "tussen een oude en een nieuwe manier om de openbare ruimte te ontwerpen. De oude manier werd gekenmerkt door het overwicht van de grootschalige vervoersinfrastructuren op het stadsweefsel en door een functionalistische visie op de openbare ruimte" (Moritz, 2011)? Deze vaststelling moeten we op twee punten nuanceren. In de eerste plaats moeten we de nadruk leggen op de lange tijd. Deze verschuiving naar een nieuwe manier is niet in één decennium verlopen, maar in fasen, verspreid over de twee laatste eeuwen. De mobiliteit "maakt" de stad, verandert haar grondig, met grote gevolgen voor het stedelijke landschap. De opeenvolgende mobiliteitssystemen hebben hun sporen gelaten in het bebouwde

¹⁴⁰ De auteurs danken de deelnemers aan de zes zittingen van het seminarie over het delen van de openbare ruimte, dat tussen mei 2014 en maart 2015 werd georganiseerd aan de Université Saint-Louis: Pierre-Jean Bertrand (Brussel Mobiliteit), Vincent Carton (ex-Leefmilieu Brussel), Marie Demanet (ERU asbl), Christian Dessouroux (ULB-IGEAT), Benoît Dupriez (Brussel Mobiliteit), Thomas Ermans (USL-B), Eric Falier (Brussel Mobiliteit), Gaëtan Frenay (ULB), Patrick Frenay (ULB), Joël Gires (ULB), Philippe Huynen (USL-B), Wojciech Keblowski (ULB-IGEAT), Céline Laurent (UCL), Kevin Lebrun (USL-B), Emmanuelle Lenel (USL-B), Fabienne Lontie (Team Bouwmeester/Maitre Architecte), Gregory Moors (Brussel Mobiliteit), Geoffroy Patriarche (USL-B), Julie Tessuto (USL-B), Benjamin Wayens (ULB-IGEAT), Benedikte Zitouni (USL-B).

weefsel, en hebben van Brussel een onontwarbaar kluwen gemaakt waar de historische straten, die nog steeds zichtbaar zijn, de stad en haar inrichting complex maken. In de tweede plaats hebben de recente evoluties de verschillende expertises die zich in Brussel hebben ontwikkeld sinds het uitgraven van de Noord-Zuidverbinding door de specialisten van de ondergrond (Tellier, 2012) niet zozeer doen verdwijnen, of het vandaag, qua openbaar vervoer, nu gaat om het graven van de Schuman-Josaphattunnel en de uitbreiding van de metro, of op wegvlak, de tunnel voor de NAVO, de renovatie van de Leopold II-tunnel of het project van de Meisertunnel¹⁴¹. Deze grote wegebouwkundige werken lijken echter minder dominant vandaag, zonder dat we met zekerheid kunnen zeggen of hun relatieve verlies aan belang niet eerder te wijten is aan budgettaire beperkingen dan een grondige en duurzame verandering in de manier waarop de stad en de openbare ruimte wordt ontworpen.

Het is in deze context dat we het terug op de agenda verschijnen van de gedeelde ruimte (woonerven en erven) moeten zien. Dat wil zeggen een ruimte zonder modale scheiding, met een inrichting waarin de voetganger centraal staat in combinatie met (langzame) verkeers- en verblijfsfuncties (hoofdstuk 3). Dat is niet zozeer een herstel van de situatie die onder het ancien régime de boventoon voerde. Enerzijds veegt de hedendaagse gedeelde ruimte de wettelijke status niet weg die zich in de loop der eeuwen heeft gevormd voor de verschillende verplaatsingswijzen die overigens naast elkaar blijven bestaan in gesegregeerde ruimten. Anderzijds past ze in een gemondialiseerde samenleving waar snelheid de voorkeur blijft genieten voor het vervoer van goederen, personen en informatie. De gedeelde ruimten van de nieuwe generatie, waarvan het Gemeenteplein van Sint-Jans-Molenbeek een eerste concreet voorbeeld is, wijzen erop dat de interactie tussen stad en mobiliteit grondig is gewijzigd: de basisindeling berust voortaan op het snelle vervoer, zij het individueel of collectief, terwijl de plaatsen waar de voetgangers een status houden of heroveren complementair lijken (Remy, 2005).

De verwezenlijking van het “delen van de openbare ruimte” in Brussel

In de algemene inleiding en de inleiding bij het eerste deel van het *Katern*, hebben we het gehad over de dubbelzinnigheid, ja zelfs de tegenstrijdigheden in het “referentiekader” van het *delen van de openbare ruimte* die zich vandaag lijken op te dringen. Als stedenbouwkundig concept bestaat dit referentiekader uit twee tegenstrijdige stedenbouwkundige doctrines. De eerste is de modale segregatie van de weg, die aan elke vervoerswijze haar ruimte voorbehoudt, in een “segregationistische” of functionalistische visie. De verkeersfunctie bekleedt er een bevoorrechte plaats en de verplaatsingsnelheid blijft doorslaggevend. Als sommige stedenbouwkundige gewoonten zich laten voorstaan op het delen van de openbare ruimte, terwijl ze resoluut verankerd zijn in het segregationistische referentiekader, betekent dit dat ze dit interpreteren als een hiërarchische ommezwaai van de bevoorrechte verplaatsingswijzen die de auto zijn dominante positie wil afnemen door de openbare ruimte *meer* te delen ten gunste van het openbaar vervoer en de actieve modi¹⁴². Op programmatisch niveau bevindt het IRIS 2-plan zich dus ruimschoots binnen deze opvatting, meer bepaald door

het openbaar vervoer en de actieve modi, in die hiërarchische volgorde, te promoten ten nadele van de auto. De tweede doctrine die aan de grondslag ligt van het “delen van de openbare ruimte” is die van de “menging” of “gemengdheid” van de verplaatsingswijzen op de weg. Volgens deze opvatting moet het delen van de openbare ruimte in de eerste plaats worden gezien als een delen van de functies in het hart van de weg. De multimodaliteit van de straat, gekoppeld aan een verlaagde snelheid zou in zekere zin enkel een middel zijn om er een variatie aan functies en gebruiken te verwelkomen. Waar beide opvattingen alleen de wil om de plaats van de auto in de stad te verminderen gemeenschappelijk hebben, is de tweede, die de voetganger uitdrukkelijk bovenaan de hiërarchie van de modi plaatst, de meest radicale. Deze diversiteit aan stromingen onder dezelfde vlag doet denken dat, indien een nieuw referentiekader voor het delen van de openbare ruimte zich vandaag tracht op te dringen, dit meer lexicaal en symbolisch zal zijn dan convergente inrichtingsgewoonten met zich te brengen.

In het tweede en derde deel van dit *Katern* hebben we gepoogd te beoordelen in welke mate de recente evolutie van de openbare ruimten effectief tot een nieuwe cultuur in de stedelijke inrichting leidt, waarin de kleinste gemene deler de wil is om de ruimte die aan de auto gewijd is, te verminderen, volgens een variëteit aan modaliteiten. In de eerste plaats stellen we vast dat de evolutie van afzonderlijke ruimten die aan elke verplaatsingswijze zijn voorbehouden inderdaad de balans weer (lichtjes) in het voordeel van voetgangers, fietsers en openbaar vervoer doet uitslaan. Zo zijn de oppervlakte aan voetpaden, de strekkende kilometer aan fietspaden en de eigen beddingen voor trams en bussen de laatste tien jaren toegevoegd terwijl de ruimte voor de auto (rijweg en parkeren op de weg) lichtjes achteruitgaat. In deze categorie kunnen we ook het project voor de verkeerslichtenbeïnvloeding voor het openbaar vervoer vermelden (dat in hoofdstuk 9 aan bod kwam). In de tweede plaats hebben hier en daar nieuwe vormen van inrichting en delen van de openbare ruimte het daglicht gezien, die een meer gemengd gebruik van de ruimte toelaten door het verkeer van de actieve modi en de verblijfsfuncties te bevorderen in aangepaste veiligheids- en comfortomstandigheden op grond van een voorafgaande verlichting van de druk van het autoverkeer. Het betreft hier erven, woonerven, fietsstraten enz.

Naast de inrichtingen heeft de vermindering van de snelheid in de stad (uitbreiding van de zones 30, snelheidsremmende maatregelen enz.) het mogelijk gemaakt ruimte vrij te maken (de ruimte die nodig is voor het verkeer van voertuigen en personen wordt namelijk kleiner wanneer hun snelheid daalt) die aan andere functies kan worden toegekend. Deze vermindering van de snelheid heeft het ook objectief veiliger gemaakt voor de actieve modi, hun veiligheidsgevoel verhoogd en de kwaliteit van de verblijfsruimten verbeterd.

De opkomst van nieuwe vormen van delen, die breken met de segregationistische inrichting, zorgt ervoor dat we de opvatting over de indicatoren die eigen zijn aan de actieve modi moeten herzien door de “infrastructuurele” aanpak (trottoiroppervlakte, strekkende kilometer fietspaden enz.) achterwege te laten en meer gewicht te geven aan de context van de weg (snelheidsregime, bevoorrechte functies enz.) om na te gaan denken over begrippen als “bewandelbaarheid” en “befietsbaarheid” die op een meer algemene wijze de bruikbaarheid van de ruimten kenmerken voor de gebruikers waarvoor ze bestemd zijn, in dit geval de actieve modi. De realisatie van het toegankelijkheidsplan voor de weg en de openbare ruimte (PAVE) dat in 2014 werd gelanceerd, draagt bijvoorbeeld bij tot de logica van de diagnose van de bewandelbaarheid van de structurerende voetgangersassen.

¹⁴¹ De bouw van viaducten, daarentegen, dat wil zeggen het autoverkeer naar een verhoogd niveau brengen, gescheiden van de andere verkeersstromen, lijkt eindelijk voorbij te zijn sinds de afbraak van het “zeeviaduct” (Leopold II-laan) en, recent, het Reyersviaduct. Op het vlak van openbaar vervoer, zien we echter nieuwe ideeën opkomen, qua verhoogd niveau, zoals de installatie van kabelbanen (zie www.mobil2040.irisnet.be).

¹⁴² Het “verkeersvrij maken” dat van toepassing is op een groot deel van het centrum van Brussel is, historisch gezien, verenigbaar met de segregationistische en functionalistische opvatting van de openbare ruimte, zoals Fériel duidelijk heeft aangetoond (2013).

Deze nieuwe, opkomende cultuur mag dan wel als doel hebben om op zijn minst het evenwicht¹⁴³ tussen de auto en de andere verplaatsingswijzen te herstellen, dat doel is verre van bereikt. Daarvan getuigt op ietwat ruwe wijze het aandeel van 58% van de weg dat in 2014 nog overwegend aan de auto is toegewezen. Bovendien blijft de druk die deze laatste op de ruimte uitoefent, zowel stilstaand (parkeerdruk) als rijdend (snelheid en, paradoxaal genoeg, congestie), wegen op de bewandelbaarheid en befietsbaarheid, en op de prestaties van het openbaar vervoer, waarvan we de commerciële snelheid continu zien dalen, ondanks de invoering van het AVANTI-programma. Aan de hand van het voorbeeld van de verkeerslichtenbeïnvloeding, die werd voorgesteld in hoofdstuk 9, hebben we duidelijk kunnen aantonen dat de congestie de efficiëntie van het systeem in hoge mate beperkt.

De moeilijkheid om de doelstellingen van het gewestelijke beleid tot een goed einde te brengen, bleek ook uit het niveau van de actieve modi, vanwege de lengte van de procedures om een stedenbouwkundige vergunning te krijgen en de institutionele complexiteit. Hetzelfde geldt voor de aanleg van de Gewestelijke Fietsroutes (GFR) waarvoor de opeenvolgende regeringen sinds 2000 sterke intenties hebben geuit maar waarvan vandaag slechts 48% is voltooid. De meer infrastructurele doelstellingen voor de uitrusting van de gewestwegen ten gunste van de fietsers blijven in 2014 ook steken op 56%¹⁴⁴. We kunnen ongetwijfeld ook de doelstelling vermelden voor de omschakeling naar zone 30 van alle lokale wegen die maar voor 43% voltooid is en erg verschilt van gemeente tot gemeente. De diversiteit aan actoren die de projecten voor de aanleg van wegen dragen (gewest, gemeenten, MIVB) vormt op dit punt een rem op de uitvoering van een coherent beleid over het hele grondgebied. Kijk maar naar de uiteenlopende logica's voor de herinrichting van de openbare ruimte binnen en buiten de wijkcontracten, de problemen met de uitrol van de verkeerslichtenbeïnvloeding of de grote complexiteit van de parkeertarieven.

Meer dan de inrichting zelf, is het vaak het beheer van de uitrusting dat voor problemen zorgt. De informatie- en sensibiliseringsfase voor het aanbevolen gebruik van de openbare ruimte is doorgaans kort of wordt zelfs genegeerd, en wordt zelden gevolgd door meer dwingende maatregelen. Zo is er de naleving van de fietstopstelvakken, de zwakke balans van de werking van de fietsstraat op de ventweg van de Louizalaan, of de zwakke naleving van de snelheidsbeperking in zone 30, in het bijzonder binnen de Vijfhoek. De verschijning van innovatieve inrichtingen kan ook een zekere angst opwekken bij de publieke overheid dat hun onderhoud buiten de gebruikelijke beheerschema's van de wegen vallen en zo een inflatie van de onkosten met zich brengen in een context van budgettaire beperkingen.

De segregationistische logica van heel wat inrichtingen op zich heeft haar beperkingen. Het gewest mag zich dan al hebben voorzien en blijven voorzien van hulpmiddelen (Fietsers- en voetgangersvademeccum, GO 10, PAVE, Stapas, AVANTI enz.) die het in staat stellen om per modus de minimale voorwaarden op het vlak van efficiëntie en comfort te beoordelen waaraan moet worden voldaan in functie van de doelstellingen (gedefinieerd in het IRIS 2-plan, voetgangersplan, fietsplan enz.) met betrekking tot de geplande netwerken en de specialisatie van de weg, het gebeurt zelden dat de omstandigheden van de herinrichting een ruimte vrijmaakt die elke vervoerswijze tevreden kan stellen. Vandaar dat deze versnipperde aanpak

van de openbare ruimte ondoeltreffend blijkt op de meest problematische plaatsen en vaak op een status quo uitdraait. Het is op deze vaststelling dat de noodzaak berust van een meer multimodale aanpak binnen de administratie van Brussel Mobiliteit. De herziening van de specialisatie van de wegen die momenteel ter studie op tafel ligt, past in deze aanpak: er wordt nagedacht over de gewenste functies, de verplaatsingswijzen die er worden aangemoedigd, hun compatibiliteiten en interactie, maar ook over de connectiviteit met de rest van het net (Timenco, 2014a).

Actoren en vooruitzichten

Zoals de eerste twee hoofdstukken van dit *Katern* hebben aangetoond, zijn de "verkeersproblemen" al minstens sinds de 19^e eeuw een constante in het openbare debat. Het huidige tijdperk is daar geen uitzondering op, verre van. De situatie in Brussel vandaag wordt als bijzonder ernstig beschouwd, in die mate dat men de stad vaak, terecht of onterecht, als de "wereldwijde hoofdstad van de files" bestempelt. Zoals we in hoofdstuk 7 hebben aangetoond, is deze titel zeker afhankelijk van de methode en het toepassingsgebied dat wordt gehanteerd door de gps-operator die zijn vergelijkende statistieken up-to-date houdt, en van de lijst met steden die al dan niet in dit type rangschikking voorkomen. Het blijft een feit dat Brussel qua mobiliteit en inrichting van haar openbare ruimten, voor een aantal grote uitdagingen staat.

De manier waarop op zeker ogenblik de antwoorden op deze uitdagingen worden geformuleerd, is geen eenvoudige vertaling van het probleem, hoe acuut het ook mag zijn. Integendeel, zoals we in hoofdstuk 2 hebben aangetoond, kunnen we de transformatie van de prioriteiten voor de inrichting van de wegruimte beschrijven als de uiting van een vernieuwing van de kaders. Deze is tegelijkertijd bedoeld als een transformatie van de denkkaders maar ook als een wijziging van de administratieve en menselijke kaders van de mobiliteit en de inrichting van de openbare ruimte in Brussel. De kritiek van burgers en academici op "alles voor de auto" in de stedenbouw, de verdediging en het promoten van het openbaar vervoer en de actieve modi door strijdvaardige verenigingen, de verspreiding van nieuwe waarden en normen in de wereld van de beheerders van de mobiliteit en de inrichting, heeft zich gelijktijdig ontwikkeld met het regionaliseringsproces. Dat laatste betekende de institutionalisering van nieuwe principes inzake transport en de inrichting van de openbare ruimte, die om verschillende redenen lijnrecht tegenover de visie van het personeel van de voormalige nationale ministeries stonden. Noch het niveau van de mobiliteitsproblemen, noch de staat van de stedenbouwkundige en technische kennis alleen kan ons helpen de hiërarchie van de verplaatsingswijzen of haar transformatie te begrijpen zoals we ze terugvinden in de planologische documenten in de verschillende tijdperken. Aan de historische vergelijking moeten we de sociale ruimtelijke indeling toevoegen van de actoren die zich met dit probleem bezighouden, hun gewicht, doelstellingen, actiemiddelen en wederzijdse relaties (Dupuy 1978). Nog fundamenteeler is het de transformaties van de gevoeligheden op het vlak van de inrichting van de mobiliteitsruimten in verband te brengen met de sociodemografische veranderingen van de hoofdstad en de algemene transformatie van het economische regime waarin ze past. Deze werden de voorbije vijftienvintig jaar gekenmerkt door het feit dat Brussel haar intrede maakt in de postindustriële¹⁴⁵ maatschappij, die een slokop is van beelden, milieu- en gezondheidskwaliteiten, maar ook van feestelijkheden en stedelijke waardering houdt.

¹⁴³ Vandaar bijvoorbeeld het doel om tegen 2018 de druk van het autoverkeer met 20% te doen dalen ten opzichte van het referentiejaar 2001.

¹⁴⁴ De uitrusting van de gewestwegen en de aanleg van fietspaden omvat meer bepaald de creatie van fietssuggestiestroken, die op tal van wegen met snel en/of dicht gemotoriseerd verkeer niet aan de voorwaarden voldoen voor een bevredigende befietsbaarheid.

¹⁴⁵ Dat wil niet zeggen dat onze samenleving geen verbruiker meer is of niet meer afhankelijk is van industriële producten. Deze producten, die voor een heel groot deel in het buitenland worden gemaakt, zijn daarentegen meer dan ooit aanwezig.

In dat opzicht is het een spanning die typisch is voor het mobiliteitsbeleid die de "burgers-gebruikers" scheidt van de "burgers-bewoners" (deze twee begrippen moeten we in sommige gevallen ook scheiden). De bewoners wonen namelijk daar waar het beleid of het mobiliteitsproject wordt toegepast, terwijl de gebruikers de plek *gebruiken* en ze uiteindelijk maar doorkruisen. Met andere woorden: er kan een "spanning zijn tussen functionele ruimten en institutionele ruimten [administratieve grenzen van een gemeente of een wijk], gecreëerd door de mobiliteit" (Joye en Schuler, 2007:164 in Bassand et al., 2007). De uitdaging bestaat er dus in het mobiliteitsbeleid uit de technische en administratieve sfeer te halen om de coherentie van de actie te garanderen: de coördinatie verbeteren met behoud van een globale visie, zowel vanuit territoriaal oogpunt (bijvoorbeeld gemeentegrenzen overschrijden) als vanuit het oogpunt van het aantal en de aard van de spelers die erbij betrokken moeten worden. De openbare ruimte organiseren en indelen veronderstelt politieke keuzes maken zoals bepalen welke plaats het openbaar vervoer toegewezen krijgt, een bepaald type mobiliteit verkiezen boven een ander, of iedereen de toegang tot verplaatsingen garanderen. Zal de nieuwe ordonnantie betreffende de mobiliteit, die is voortgekomen uit de zesde staatshervorming, dit veranderen door de coherentie van alle mobiliteitsbeleid dat in het Brusselse Hoofdstedelijk Gewest wordt gevoerd, te versterken op gemeentelijk én gewestelijk niveau?

Bibliografie

- ALEXANDER C. et al., 1977, *A pattern language*, ed. Oxford Press, 1.171 p.
- ALONZO E., 2005, *Du rond-point au giratoire*, Lyon, Parenthèse, Certu.
- ATRIUM, 2013, "Barometer 2014. Profiel van de Brusselse handelswijken".
- BAEDEKER K., 1885, *Belgique et Hollande. Manuel du voyageur*, 12^e uitgave, Leipzig, Baedeker.
- BARLES S., 2001, "La voie publique est spécialement affectée à la circulation". La gestion de la circulation et du réseau viaire à Paris au cours du premier XIX^e siècle" in BOWIE K. (éd.), *La modernité avant Haussmann. Formes de l'espace urbain à Paris 1801-1853*, Parijs, Editions Recherches, pp. 191-202.
- BARTH M., BORIBOONSOMSIN K., 2008, "Real-World Carbon Dioxide Impacts of Traffic Congestion", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2058, n°-1, pp. 163-171.
- BARTHÉLEMY A., 1821, *Des embellissements de Bruxelles ou réponse à un écrit intitulé: mémoire inutile sur des objets importants*, Brussel, M.-E. Rampelbergh.
- BASSAND M., KAUFMANN V., JOYE D., 2007, *Enjeux de la sociologie urbaine*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- BERTRAND P.-J., MOORS G., 2013, "Het plan voor de verbetering van de toegankelijkheid van openbare ruimten en wegen", *Gids van de mobiliteit en de verkeersveiligheid*, n°38.
- BILLEN C., DEMANET M., 1999, "Du marché à la Cité administrative. Pour une histoire des espaces publics à Bruxelles", *Art et architecture publics*, Sprimont, Pierre Mardaga, pp. 11-30.
- BLOMLEY N., 2010, *Rights of Passage. Sidewalks and the Regulation of Public Flow*, Londen, Routledge.
- BRAUDEL F., 2008, *La dynamique du capitalisme*, Paris, Flammarion, Champ/Histoire, 121 p.
- BROES A., 2007, "De verkeersdrukte en verkeersschade: bedreiging voor (duurzame) mobiliteit", *De mobiliteitsgids*, n°3.
- BRUSSEL DEZE WEEK, 2013, "Joost Vandenbroele – BRAL: 'Kir gaf Walking Madou geen kans", uitgave van 14 februari 2013.
- BRUSSELSE AGGLOMERATIE, 1985, *L'avenir du transport urbain*.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, 1995, *Handboek van de Brusselse openbare ruimten*, éditions Iris.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, 2006, "Gewestelijke stedenbouwkundige verordening", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, 2011, "Ontwerp van het gewestelijk parkeerbeleidsplan, verslag van fase 3", Brussel, studie uitgevoerd door Sareco en Stratec.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, 2013, "Ontwerp van het Gewestelijk Plan voor Duurzame ontwikkeling", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, 2013, "Gewestelijke omzendbrief van 9 september 2013 over de woonerven en erven", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT, 1997, "Vragen en antwoorden, zitting van 20 september 1997 (n°23)", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT, 2000, "Integraal verslag van de plenaire vergadering van vrijdag 28 januari 2000 (n°12)", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT, 2007, "Integraal verslag van de Commissie voor de infrastructuur – Zittingsperiode 2006-2007, zitting van 12 oktober 2007", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT, 2010, "Integraal verslag van de interpellaties en mondelinge vragen – Commissie voor de infrastructuur, belast met openbare werken en verkeerswezen – zitting van 13 maart 2010 (n°67)", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT, 2011, "Vragen en antwoorden – gewone zitting van 12 december 2011 (n°24)", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT, 2013a, "Vragen en antwoorden – 15 mei 2013 (n°40)", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT, 2013b, "Vragen en antwoorden – zitting van 15 juni 2013 (n°41)", Brussel.
- BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK PARLEMENT, 2014, "Vragen en antwoorden – 15 april 2014 (n° 50)", Brussel.
- BRUSSEL MOBILITEIT, 2011a, "IRIS 2. Mobiliteitsplan Brussels Hoofdstedelijk Gewest", Brussel.
- BRUSSEL MOBILITEIT, 2011b, "Fietsplan 2010-2015", *Fietsvadecum Brussels Hoofdstedelijk Gewest*, Brussel.

BRUSSEL MOBILITEIT, 2012a, "Stategisch voetgangersplan. Brussel voetgangersstad", Brussel.

BRUSSEL MOBILITEIT, 2012b, "Jaarverslag 2011", Brussel.

BRUSSEL MOBILITEIT, 2013, "Beter parkeren om beter te bewegen. Gewestelijke parkeerbeleidsplan", Brussel.

BURGER A., WILLEMS A., 2013, "Fietsparkeervoorzieningen – Aanbevelingen voor het fietsenstallingsbeleid", *Fietsvademecum Brussels Hoofdstedelijk Gewest*, n°7, Brussel, GRACQ.

CAHIERS DE LA CAMBRE ARCHITECTURE, 2005, *De la participation urbaine: La place Flagey = On urban participation*, Brussel, Vrije tribune, 157 p.

CARMONA M., 1985, *Le mobilier urbain*, Parijs, PUF, 128 p.

CARTON V., 1987, "Quel transport urbain pour une ville moyenne? Comparaison des modes de transport en commun. Le cas de Bruxelles", in *Agglomération de Bruxelles, L'avenir du transport urbain. Actes du colloque international des 21 et 22 mai 1985*, Brussel, Ronéo, pp. 27-48.

CARTON V., 1992, "Un code de la rue", *La Revue nouvelle*, XCV, 1, pp. 54-55.

CERTU, 2012, *Zones de rencontre, premier retour d'expériences*, Lyon, édition du Certu 40p.

CHALANTON I., JADOU L., 2009, "Etude des accidents entre un tram et un piéton en Région de Bruxelles-Capitale", Brussel, BIVV.

CHALANTON I., DUPRIEZ B., 2014, "Veiligheid van fietsers en beperkt eenrichtingsverkeer", *Fietsvademecum Brussels Hoofdstedelijk Gewest*, n°3, BIVV-Brussel Mobiliteit.

COURTOIS X., 2007, *Géographie de la vitesse commerciale sur le réseau de la STIB*, ULB, licentiaatsverhandeling onder begeleiding van J.-M. Decroly.

COURTOIS X., DOBRUSZKES F., 2008, "(In)Efficiëntie van de trams en bussen in Brussel: een geografisch uitgesplitste analyse", *Brussels Studies*, n°20.

COUVREUR D., ROBERT F., 1998, "Le piéton qui voulait être roi. Une Grand-Place comme la vit Hugo", *Le Soir*, uitgave van woensdag 10 juni 1998, pp. 17.

CULOT M., SCHOONBRODT R., 1981, *Les espaces publics Bruxellois: analyses et projets*, Brussel, Koning Boudewijnstichting.

DAMAY L., 2014, "Een GEN in Brussel? Socio-historisch onderzoek naar de rivaliteiten en politieke reguleringen (1989-2013)", *Brussels Studies*, 74, pp. 1-16.

DE CARACCIOLI L.-A., 1777, *Paris, le modèle des nations étrangères, ou l'Europe française*, Venetië en Parijs, Duchesne.

DEGROS A., 2014, *Brussel [her]verover haar buitenruimte. De openbare ruimte in de Duurzame Wijkcontracten.*, Brussel, Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

DELEUZE G., GUATTARI F., 1980, *Mille plateaux*, Parijs, Éditions de minuit, Collection "Critique", 645 p.

DELVIN D., 1923, *Le Code du piéton. Remèdes pratiques contre les Accidents de roulage*, Bergen, Léon Dequesne.

DE SMET A., 2013, "De rol van tijdelijk gebruik in de stedelijke (her)ontwikkeling: Brusselse voorbeelden", *Brussels Studies*, n°72.

DESSOUROUX C., 2006, *La production des espaces publics dans la ville contemporaine. Enjeux, acteurs et logiques de gestion et d'aménagements dans trois communes de la Région de Bruxelles-Capitale*, Doctoraatsthesis, Université Libre de Bruxelles.

DESSOUROUX C., VAN CRIEKINGEN M., DECROLY J.-M., 2009, "Embellissement sous surveillance: une géographie des politiques de réaménagement des espaces publics au centre de Bruxelles", *Belgeo. Revue belge de géographie*, n°2, pp. 169-186.

DOBRUSZKES F., FOURNEAU Y., 2007, "Rechtstreekse kost en ruimtelijke verdeling van de vertragingen in het Brussels openbaar vervoer", *Brussels Studies*, n°7, pp. 1-19.

DOBRUSZKES F., HUBERT M., LAPORTE F., VEIDERS C., 2011, "Réorganisation d'un réseau de transport collectif urbain, ruptures de charge et mobilités éprouvantes à Bruxelles", *Articulo – Journal of Urban Research*, URL: <http://articulo.revues.org/1844>

DUPRIEZ B., HOUDMONT A., 2009, "Ongevallen met voetgangers op een niet-lichtengeregelde voetgangersoversteekplaats. Gedetailleerde analyse van ongevallen (2000-2005) in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest", Brussel Mobiliteit.

DUPRIEZ B., 2013, "Les sites partagés bus-vélo", Editions SPW, BIVV.

DUPUY G., 1978, *Urbanisme et technique. Chronique d'un mariage de raison*, Parijs, Centre de recherche d'urbanisme, 420 p.

DUQUENNE X., 1993, *Le parc de Bruxelles*, Brussel, CFC-Editions.

DUQUENNE X., 2007, *L'avenue Louise à Bruxelles*, Brussel, ed. Xavier Duquenne.

DUQUENNE X., 2009, "La place du Nouveau Marché aux Grains", in Loir Christophe, *Bruxelles néoclassique: mutation d'un espace urbain (1775-1840)*, Brussel, CFC-Editions, pp. 135-138.

DUVERGER T., 2014, "La contre-démocratie technique dans les années 1970. Déconstruire la critique écologiste de l'automobile", in FLONNEAUM., LABORIEL., PASSALACQUA A. (dir.), *Les transports de la démocratie. Approche historique des enjeux politiques de la mobilité*, Rennes, PUR, pp. 165-175.

ERU-DDV, 2004, "Ontwerp van "comfortzone" rond de Grote Markt", Stad Brussel, Afvaardiging voor de ontwikkeling van de stad.

FERIEL C., 2013, "Le piéton, la voiture et la ville. De l'opposition à la cohabitation", *Métropolitiques*.

- FLEURY A., 2007, *Les espaces publics dans les politiques métropolitaines. Réflexions au croisement de trois expériences: de Paris aux quartiers centraux de Berlin et Istanbul*, Doctoraatsthesis, Université Panthéon-Sorbonne-Paris I.
- FLONNEAU M., GUIGUENO V. (eds), *De l'histoire des transports à l'histoire de la mobilité? Etats des lieux, enjeux et perspectives de recherche*, Parijs, Presses Universitaires de Rennes.
- FURTH P.G., MULLER T.H.J., 2000, "Conditional Bus Priority at Signalized Intersections: Better Service Quality with Less Traffic Disruption", *Transportation Research Record*, n°1731, pp. 23-30.
- GARRARD J., 2003, "Healthy revolutions: promoting cycling among women", *Health Promotion Journal of Australia*, vol. 14, n°3, pp. 213-215.
- GEHL J., SVARRE B., 2013, *How to study public life*, Washington, Island Press, 179 p.
- GEROSA P.G., 1978, *Le Corbusier – Urbanisme et mobilité*, Basel, Birkhäuser, 202 p.
- GRACQ, 2010, "Les sens uniques limités à Bruxelles et en Wallonie – Etat des lieux de l'application par les communes de l'arrêté ministériel du 18/02/2002", Brussel.
- GRENELLE DES MOBILITES, 2012, "Pour une mobilité fluide, raisonnée et régulée, Une synthèse: 20 principes d'action", Bordeaux, persdossier.
- GRONTMIJ, 2008, "Shared Space Haren. Evaluatie en integratie", Haren.
- GUÉRIN A., MAUFROY L., RAYNAUD F., 2007, *Brussel verandert...! 10 jaar stedelijk beleid in Brussels Hoofdstedelijk Gewest. 1995-2005*, Brussel, Cahier van het GSSO.
- GUILMIN, VERGAELLEN, 1838, *Projet de rectification et d'agrandissement de la station du Nord*, Brussel.
- GWIAZDZINSKI L., 2013, "Over de manoeuvrekunst", in Degros A., 2014, *Brussel [her]verovert haar buitenruimte. De openbare ruimte in de Duurzame Wijkcontracten*, Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Brussel, pp. 216-219.
- HABERMAS J., 1978, *L'espace public. Archéologie de la publicité comme dimension constitutive de la société bourgeoise*, Parijs, Payot.
- HADDAD Y., 2013, "Bruxelles capitale verte et durable", *Paysage actualités*.
- HAMMAN Ph., BLANC C., FRANK C., 2011, *La négociation dans les projets urbains de tramway*, Ecopolis.
- HAMMAN Ph., 2012, *Sociologie urbaine et développement durable*, Brussel, De Boeck, 199 p.
- HENRY J., 2011, "Rapport final de la simulation des carrefours de la ligne 55", Brussel, Tritel.
- HÉRAN F., RAVALET E.P.J., 2008, "La consommation d'espace-temps des divers modes de déplacement en milieu urbain, Application au cas de l'île de France", Parijs.
- HÉRAN F., 2014, *Le retour de la bicyclette. Une histoire des déplacements urbains en Europe, de 1817 à 2050*, Parijs, La Découverte, 255 p.
- HERREMANS M., LAROUILLE H., 1964, *Pour une rénovation du Centre de Bruxelles*, Editions de l'Institut de Sociologie, Université Libre de Bruxelles.
- HUBERT M., 2008, "Expo '58 en "Koning Auto". Welke toekomst voor de grote wegeninfrastructuur in Brussel?", *Brussels Studies*, n°22.
- HUBERT M., LEBRUN K., HUYNEN P., DOBRUSZKES F., 2013, "BSI synthesenota. De dagelijkse mobiliteit in Brussel: uitdagingen, instrumenten en prioritaire werkdomeinen", *Brussels Studies*, n°71.
- HURE M., 2010, "Une privatisation des savoirs urbains? Les grands groupes privés dans la production d'études des projets de vélos en libre-service à Lyon et Bruxelles", *Géocarrefour*, 85-4, pp. 313-321.
- HURE M., 2012, "Une action publique hybride? Retour sur l'institutionnalisation d'un partenariat public-privé, JCDecaux à Lyon (1965-2005)", *Sociologie du Travail*, 54, pp. 233-253.
- JACOBS J., 2009 (1961 oorspronkelijke tekst), *Dood en leven van grote Amerikaanse steden*, Amsterdam, SUN/Trancity. Mardaga, 587 p.
- JACOBSEN P.L., 2003, "Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling", *Injury prevention*, vol. 9, n°3, pp. 205-209.
- JADOUL M., 2008, "Een kiss and ride-strook in de schoolomgeving. Een oplossing voor de problemen op het vlak van mobiliteit en verkeersveiligheid?", BIVV.
- JANSSENS I., 2007, "Zone 30 Voor meer veiligheid en verkeersleefbaarheid", Brussel, BIVV.
- JOERGES B., 1999, "Do Politics Have Artefacts?", *Social Studies of Science*, 29 (3), pp. 411-431.
- JOYE D., SCHULER M., 2007, "Inégalités, territoires et mobilités: une perspective renouvelée pour la sociologie urbaine?" in BASSAND M., KAUFMANN V., JOYE D., 2007, *Enjeux de la sociologie urbaine*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, deuxième édition.
- KNAEPEN A., LOIR C., WILKIN A. (éds), 2015 (te verschijnen), *Les marchés alimentaires en ville depuis le Moyen Age: organisation, contrôle, circulation*, Brussel, Editions de l'Université.
- KONING BOUDEWIJNSTICHTING, 1984, *Les cyclistes dans la circulation*.
- LA LIBRE BELGIQUE, 2014, "Mais pourquoi Bruxelles est-elle si embouteillée?", uitgave van 29 augustus 2014.
- LANDAUER P., 2009, *L'architecte, la ville et la sécurité*, Parijs, PUF, 101 p.

LAMBERT B., 2004, *Cyclopolis, ville nouvelle. Contribution à l'histoire de l'écologie politique*, Genève, Georg, 285 p.

LAMFALUSSY C., 2015, "Le tram tue peu mais il effraye le piéton", *La Libre Belgique*, 23 januari 2015, pp. 4-6.

LANNON P., 1999, "Un siècle de préoccupations routières. Regard sociohistorique sur le traitement des problèmes engendrés par la circulation automobile", *Recherche transports sécurité*, n°65, pp. 35-57.

LANNON P., 2001, *L'intelligence des feux rouges. Sociologie d'une entreprise gestionnaire*, Doctoraatsthesis, Université Catholique de Louvain, Faculté économique, sociale en politieke wetenschappen Departement politieke en sociale wetenschappen.

LANNON P., 2004a, *Le problème de la circulation et la promesse télématique. Essai sur la spécularité institutionnelle*, Parijs, Publibook.

LANNON P., 2004b, "La mécanique des flux. L'ingénierie du trafic comme politique d'intégration", in KAUFFMAN V., MONTULET B., (dir), *Mobilités, fluidités... libertés?*, Brussel, Publications des Facultés universitaires Saint-Louis, pp. 99-119.

LANNON P., TELLIER C., 2011, "Les voies du sous-sol. Configurations socio-techniques et évolutions historiques des infrastructures souterraines de transport ferré à Bruxelles", in LAMARD P., STOSKOPF N. (dir.), *Transports, territoires et société*, Parijs, Picard, pp. 25-40.

LANNON P., 2015 (te verschijnen), "Marchés et circulation à Bruxelles au XVIII^e siècle", dans KNAEPEN A., LOIR C., WILKIN A. (éds), *Les marchés alimentaires en ville depuis le Moyen Age: organisation, contrôle, circulation*, Brussel, Editions de l'Université.

LEBEAU P., MACHARIS C., 2014, "Goederenvervoer in Brussel: welke impact op het autoverkeer?", *Brussels Studies*, n°80.

LEBRUN K., HUBERT M., DOBRUSZKES F., HUYNEN P., 2012, *Het vervoersaanbod in Brussel*, Katernen van het Kenniscentrum van de mobiliteit van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

LEBRUN K., HUBERT M., HUYNEN P., DE WITTE A., MACHARIS C., 2013, *De verplaatsingsgewoonten in Brussel*, Katernen van het Kenniscentrum van de mobiliteit van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

LEBRUN K., HUBERT M., HUYNEN P., PATRIARCHE G., 2014, *De verplaatsingsgewoonten in Brussel - diepteanalyses*, Katernen van het Kenniscentrum van de mobiliteit van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

LEFEBVRE H., 1968, *Le droit à la ville*, Parijs, Editions Anthropos.

LEMAS N., 2003, "La ville offerte: Les projets d'embellissements du XVIII^e siècle. Une littérature de l'accueil", *Annales de la Recherche urbaine*, n°94, pp. 87-95.

LENEL E., 2014, "L'espace public "revitalisé" comme gouvernance de l'intime", *Ambiances*, Perception – In situ – Ecologie sociale, (on line) URL: <http://ambiances.revues.org/441>

LÉVY J., 2008, "Ville pédestre, ville rapide", *Revue Urbanisme*, n°359.

LEVY J.I., BUONOCORE J.J., VON STACKELBERG K., 2010, "Evaluation of the public health impacts of traffic congestion: a health risk assessment", *Environmental Health*, vol. 9, n°65, pp. 1-12.

LOIR C., 2007, "Un espace urbain d'une étonnante modernité: le quartier Royal" in BETHUME K., HUYS J.-P. (eds), *Espaces et parcours dans la ville. Bruxelles au XVIII^e siècle*, Brussel, Éditions de l'Université de Bruxelles, Études sur le XVIII^e siècle, 35, pp. 31-58.

LOIR C., 2009, *Bruxelles néoclassique: mutation d'un espace urbain (1775-1840)*, Brussel, CFC-Éditions.

LOIR C., TURCOT L. (éds), 2011, *La promenade au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles Belgique – France – Angleterre*, Brussel, Editions de l'Université, Études sur le XVIII^e siècle.

LOIR C., 2013a, "Voir et être vu: les promenades bruxelloises aux XVIII^e et XIX^e siècles", *Bruxelles Patrimoines*, numéro spécial Journées du Patrimoine n°6-7, september, pp. 44-61.

LOIR C., 2013b, "Circulation et théâtromanie au temps des embellissements. La question de la mobilité dans les projets de salles de spectacles à Bruxelles (1785-1792)" in Traversier M. et al., 2013, "Aller au théâtre", *Histoire urbaine*, n°38, pp. 111-132.

LOIR C., TRAVERSIER M., 2013, "Pour une perspective diachronique des enjeux urbanistiques et policiers de la circulation autour des théâtres (Antiquité, XVIII^e-XIX^e siècles)", in Traversier M. et al., 2013, "Aller au théâtre", *Histoire urbaine*, n°38, pp. 5-18.

LOUKAITOU-SIDERIS A., EHRENFUCHT R., 2009, *Sidewalks. Conflict and Negotiation over Public Space*, Cambridge (Massachusetts) – Londen, The MIT Press.

LUTZ S., 2011, "Shared space; een ander perspectief of veiligheid", *Stichting Ommelanden*, 6 p.

MARTENS A., 2009, "De hedendaagse erfenis van tien jaar onteigeningen en uitzettingen in de Brusselse Noordwijk (1965-1975)", *Brussels Studies*, n°29, pp. 1-16.

MAUVY A.-X., 1839, *Le Promeneur dans Bruxelles et dans ses environs*, Brussel.

MELCHERS T., 2012, *Le transport de personnes par voies terrestres à Bruxelles: mobilités intra et interurbaines entre 1700 et 1850*, ULB, masterthesis onder leiding van GALAND M. en LOIR C.

MINISTERIE VAN OPENBARE WERKEN EN WEDEROPBOUW, 1956, *Brussel: kruispunt van het Westen*.

MINISTERIE VAN VERKEER EN VAN POST, TELEGRAFIE EN TELEFONIE, 1962, *Promotion des transports en commun dans les grandes agglomérations. Exposé du problème*.

MISONNE D., HUBERT M., 2003, "Les communes bruxelloises et le problème de la mobilité: entre autonomie et convergence", in WITTE, E., et al. (dir.), *De Brusselse negentien gemeenten en het Brussels Model*, Brussel, Larcier, pp. 231-253.

MIVB, 2003, "Feu vert aux transports publics. La télécommande des feux dans la Région de Bruxelles-Capitale. Premier Rendez-vous de progrès entre la STIB et la RBC", Brussel.

MIVB, 2007a, "Beknopte geschiedenis van het openbaar vervoer in Brussel", Brussel.

MIVB, 2007b, "Trams, bussen: handboek met goede praktijken voor een performant net", Brussel.

MIVB, 2010, "Moderne vloot in dienst van de klanten", Brussel.

MIVB, 2011, "Vijfjarenverslag over de uitvoering van het beheerscontract 2007-2011 tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de Maatschappij voor Intercommunale Vervoer te Brussel", Brussel.

MIVB, 2013, "Minder tramongevallen maar voorzichtigheid blijft geboden", persbericht van 11 oktober 2013. URL: http://www.stib-mivb.be/pressreleases.html?l=nl&news_rid=/STIB-MIVB/INTERNET/ACTUS/2013-10/WEB_Article_1381485397899.xml

MIVB, BHG, 2013, "Beheerscontract 2013-2017 tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de Maatschappij voor Intercommunale Vervoer te Brussel", Brussel.

MIVB, 2014, "Les arrêts de transport public. Concepts, réalités, améliorations", presentatie van Maud STERNOTTE aan CEMA 04 september 2014.

MORITZ B., 2011, "De openbare ruimten in Brussel ontwerpen en aanleggen", *Brussels Studies*, n°50.

MULLER P., 2010, "Référentiel", *Références*, pp. 555-562.

NOËL F., 2009, "Het stadsvernieuwingbeleid van de wijken: op de kruising van stedenbouwkundige en sociale actie", in ADT, 2009, *Brussel [over] 20 jaar*, Brussel, Cahier van het ATO n°7, pp. 213-233.

OPZOEKINGSCENTRUM VOOR DE WEGENBOUW, 2012, "Verhardingen voor voetgangersvoorzieningen. Aanbevelingen voor het ontwerp, de aanbrenging en het onderhoud", Brussel.

OPZOEKINGSCENTRUM VOOR DE WEGENBOUW, 2014a, "Cahier voetgangerstoegankelijkheid. Richtlijnen voor de inrichting van voor iedereen toegankelijke openbare ruimte", Brussel Mobiliteit.

OPZOEKINGSCENTRUM VOOR DE WEGENBOUW 2014b, "Geïllustreerd reglement voor de wegbeheerder".

PAQUOT T., 2009, *L'espace public*, Parijs, La Découverte.

POPULER M., DUPRIEZ B., VERTRIEST M., 2006, "Fietsongevallen in stedelijke omgeving", *Fietsvademecum van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest*, n°1, BIVV.

PRO VELO, 2014, "Zone piétonne: la combinaison piétons/cyclistes est-elle possible?" (online) URL: <http://www.provelo.org/fr/rd/centre-de-documentation/zone-pietonne-combinaison-pietons/cycliste-est-elle-possible>

PRO VELO, 2015, "Observatoire du vélo en Région de Bruxelles-Capitale – Rapport 2014", Brussel.

REIGNIER, H., BRENAC, T., HERNANDEZ, F., 2013, *Nouvelles idéologies urbaines. Dictionnaire critique de la ville mobile, verte et sûre*, Rennes, PUR, 178 p.

REMY J., 2005, "'Penser maison – penser ville': à la recherche d'une cohérence dans les nouvelles extensions urbaines. Réflexions à partir de l'évolution du Brabant wallon en Belgique", in NAVEZ-BOUCHANINE F. (ed), *Intervenir dans les territoires à urbanisation diffuse*, La Tour d'Aigues, Editions de l'Aube.

REY O., 2014, *Une question de taille*, éditions Stock, 274 p.

REYMOND M., 2005, *La tarification de la congestion automobile: Acceptabilité sociale et redistribution des recettes du péage*, doctoraats-thesis economische wetenschappen, Montpellier, Université Montpellier 1.

ROCHE D. (éd.), 2000, *Voitures, chevaux et attelages du XVI^e au XIX^e siècle*, Parijs, Association pour l'Académie d'Art équestre de Versailles/Château de Versailles.

ROLAND C., 2009, "Het observatorium zone 30 van Brussel Mobiliteit", *Mobiliteitsgids*, n°26.

ROMMELAERE C., 2004, *Voitures & carrossiers aux XVIII^e et XIX^e siècles. La Belgique face à la France et à l'Angleterre*, Brussel, Le Livre Timperman.

RYCKEWAERT M., 2012, "Building a Hybrid Highway System. Road Infrastructure as an Instrument of Economic Urbanization in Belgium", *Transfers*, 2(1), pp. 59-86.

SARECO, STRATEC, 2014, "Mise à jour des données relatives au stationnement dans la Région de Bruxelles-Capitale et aux accès carrossables qui y débouchent – Note de présentation des résultats 2014", Brussel.

SCHOONBRODT R., MARECHAL L., 2000, *La ville, même petite*, Brussel, Labor, 93 p.

SCHOONBRODT R., 2004, "Du 'code de la route' au 'code de la rue'", in GEORIS, P., et al., *Eloge de la mobilité. Le rail, la péniche et le bitume*, Brussel, Couleur Livres, pp. 73-92.

STAD BRUSSEL, 2010, "Lokale Agenda 21 van de Stad en het OCMW van Brussel – Actieplan", Brussel.

STAD BRUSSEL, 2014, "Un nouveau cœur pour Bruxelles: dossier de presse du 31 janvier 2014", Brussel.

- STEINBACH R., GREEN J., DATTA J., EDWARDS P., 2011, "Cycling and the city: A case study of how gendered, ethnic and class identities can shape healthy transport choices", *Social Science & Medicine*, vol. 72, n°7, pp. 1123-1130.
- STERCK A., 1993, "La politique des déplacements en Région bruxelloise", *Courrier hebdomadaire du CRISP*, vol. 1408-1409, n°23, pp. 1-60.
- STRALE M., LEBEAU P., WAYENS B., MACHARIS C., 2015, *Goederentransport en logistiek in Brussel: stand van zaken en vooruitzichten*, Katernen van het Kenniscentrum van de mobiliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
- STUDENY C., 1995, *L'invention de la vitesse: France, XVIII^e-XX^e siècle*, Parijs, Gallimard, Bibliothèque des histoires, 408 p.
- STUDENY C., 2009, "La révolution des transports et l'accélération de la France (1770-1870)", dans FLONNEAU M., GUIGUENO V. (eds), *De l'histoire des transports à l'histoire de la mobilité? Etats des lieux, enjeux et perspectives de recherche*, Parijs, PUR, pp. 117-118 (carte pp. 121, 126, 129).
- TELLIER C., 2010, "Des controverses aux compromis. Les lignes de front du métro bruxellois", *Belgeo*, 1-2, pp. 211-228.
- TELLIER C., 2012, *Corps technique et techniques du corps. Sociologie des ingénieurs du souterrain bruxellois (1950-2010)*, Brussel, doctoraatsthesis, Université Libre de Bruxelles, 523 p.
- THYS M., RENIERS J.-M., 2014, "In de flessenhals van de Louizalaan!", *Mobiliteitsgids*, n°41.
- TIBAUX S., 2014, *La porte cochère au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles à Bruxelles: Analyse des propriétaires d'attelages en 1802*, ULB, masterthesis onder leiding van LOIR C.
- TIMENCO, 2014, "Cahier GO10. Richtlijnen voor een voetgangersvriendelijke stad", Brussel Mobiliteit.
- TIMENCO, 2014a, "Studie van de specialisatie van de wegen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, rapport fase 1. Kritische analyse bestaande wegen-specialisatie", Brussel.
- TRAGE WEGEN VZW, 2014, "STAPAS in Brussel – Eindrapport", Brussel.
- TRITEL, 2014, "Étude de mobilité de, à et vers Bruxelles en 2010 et en 2040. Diagnostic 2010", Brussel.
- TRUSSART S., JANSSENS I., 2008, "Het doorlopend trottoir. Brochure voor de wegbeheerder", Brussel, BIVV.
- VAILLANCOURT D., 2009, *Les urbanités parisiennes au XVII^e siècle. Le livre du trottoir*, Laval, Presses de l'Université de Laval.
- VAN CRIEKINGEN M., 2010, "Du vieux vin dans de nouvelles bouteilles? Une comparaison des opérations de réaménagement des quartiers Nord et Midi à Bruxelles", *Belgeo*, 1-2, pp. 49-64.
- VAN DAMME O., DEBAUCHE W., HOUDMONT A., VAN GEELEN H., 2014, "Optimaliseren van het gebruik van openbare ruimten – Overzicht van de bestaande maatregelen en denkoefeningen in België en het buitenland", *Dossier van het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw*, n°18.
- VANDERSTRAETEN C., 1845, *Rapport du Conseil de Salubrité publique sur les trottoirs de Bruxelles*, Brussel, Delevingne en Callewaert.
- VAN DE WINCKEL J.-P., 2010, "Handboek voor de praktische uitvoering van voetgangersoversteekplaatsen", Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw.
- VANDRUNEN J., 1889, *Le trottoir*, Brussel, Mme Veuve Monnom.
- VAN WYNSBERGHE C., 2013, "Brussel en Washington: twee ingesloten federale hoofdsteden, twee vergelijkbare metropolitane experimenten?", *Brussels Studies*, n°66, pp. 1-10.
- VERTRIEST M., 2007, "Uitvoering van gemarkeerde fietspaden en fietsuggestiestroken", *Fietsvademecum Brussels Hoofdstedelijk Gewest*, n°2, BIVV.
- VERTRIEST M., DUPRIEZ B., 2007a, "Fietzers en openbaar vervoer", *Fietsvademecum Brussels Hoofdstedelijk Gewest*, n°3.
- VIDAL, T., 2013, *Les nouveaux services à la mobilité*, Paris, La Documentation française, 103 p.
- VLAANDEREN MOBIEL, 2014, "Definiëring en toepassingsgebied van fietsvoorzieningen binnen het globaal verkeersconcept".
- WAUTERS A., 1857, *Bruxelles et ses faubourgs. Guide de l'étranger dans cette capitale*, Brussel.
- WAYENS B., DELVAUX E., 2013, "Les marchés bruxellois: importance, évolution et spécificité", Brussel, presentatie voor Atrium op 14 juni 2013.
- WILDE G.J.S., 2001, *Target risk 2: a new psychology of safety and health*, Toronto, PDE Publications, 255 p.
- WOOLGAR S., COOPER G., 1999, "Do Artefacts Have Ambivalence? Moses' Bridges, Winner's Bridges and Other Urban Legends", *Social Studies of Science*, 29(3), pp. 433-449.
- ZITOUNI B., 2010, *Agglomérer. Une anatomie de l'extension bruxelloise (1828-1915)*, Brussel, VUB Press.
- ZITOUNI B., TELLIER C., 2013, "Hoe de technische overheidsdiensten aan de stad bouwen. Strategisch time management bij het ontwerp van het plan voor stadsuitbreiding in de 19^e eeuw en bij de aanleg van de (pre)metro in de 20^e eeuw in Brussel", *Brussels Studies*, nr. 64, pp. 1-17.

Lijst met figuren

Figuur 1. Ingang van het Warandepark rond de eeuwwisseling tussen de 19 ^e en de 20 ^e eeuw	15
Figuur 2. De Koninklijke Muntshouwborg omstreeks 1835-1840	16
Figuur 3. Plan voor de spoorverbinding tussen het Noord- en Zuidstation, voorgesteld in 1858	19
Figuur 4. Plan voor voetpaden en oversteekplaatsen voor voetgangers voorgesteld door de Conseil central de Salubrité publique van Brussel in 1838	20
Figuur 5. Het eerste deel van de Louizalaan: centrale laan voor rijtuigen omstreeks 1894	23
Figuur 6. Het eerste deel van de Louizalaan: ventweg voor voetgangers omstreeks 1910	23
Figuur 7. Het eerste deel van de Louizalaan: ventweg voor ruiters omstreeks 1910	23
Figuur 8. Het eerste deel van de Louizalaan: zijweg omstreeks 1920 ..	23
Figuur 9. Het tweede deel van de Louizalaan met brede wandelpaden omstreeks 1910	24
Figuur 10. Het tweede deel van de Louizalaan: de ingang van Ter Kamerenbos omstreeks 1910	24
Figuur 11. De komst van de tram op de Louizalaan omstreeks 1910 ..	24
Figuur 12. Natiënlaan (huidige F.D. Rooseveltlaan) in 1938	24
Figuur 13. <i>Le Code du piéton. Remèdes pratiques contre les Accidents de roulage</i> , 1923	25
Figuur 14. Impact van het parkeren op de openbare ruimte. Schaarbeek, Henri Bergéstraat, 1912-1913/2014	28
Figuur 15. Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw, <i>Brussel: kruispunt van het westen</i> , brochure gepubliceerd in 1956	31
Figuur 16. De opvatting over het delen van de openbare ruimte in de jaren 1950 in Brussel: voorrang voor het autoverkeer en segregatie van de vervoerswijzen	34
Figuur 17. Illustratie: Hoe het autoverkeer in de stad matigen? volgens het <i>Handboek van de Brusselse openbare ruimten</i> , 1995	37
Figuur 18. Illustratie: de Brusselse Agglomeratie pleit voor een herziening van de omstandigheden van de stedelijke mobiliteit	40
Figuur 19. Verkeersborden (F12a/b): woonerf of erf	43
Figuur 20. Rue du Vieux Marché aux Vins in Straatsburg	44
Figuur 21. Gemeenteplein van Sint-Jans-Molenbeek	46
Figuur 22. Grote Markt in Mechelen	47
Figuur 23. Aandeel van de weg dat aan de voetpaden is gewijd in 2014	55
Figuur 24. Wijkcontracten en RVOHR-zones	56
Figuur 25. Evolutie van het aandeel van de weg dat aan de voetpaden is gewijd tussen 2005 en 2014	57
Figuur 26. Uitbreiding van de oppervlakte van de voetpaden in de wijk Kuregem tussen 2005 en 2014	58
Figuur 27. Voetgangerszones en woonerven in 2014	59
Figuur 28. Het Gemeenteplein van Sint-Jans-Molenbeek voor en na zijn heraanleg	61
Figuur 29. Heraanleg van het Hertogin van Brabantplein in het kader van het wijkcontract Sluis-Sint-Lazarus (Sint-Jans-Molenbeek)	62
Figuur 30. Ingang van de sporthal aan de Papenvest	63
Figuur 31. De verschillende voetgangerswegen	65
Figuur 32. Geplaveide straten in 2014	66
Figuur 33. Lokalisatie van de ongevallen van voetgangers die de weg oversteken in het BHG in 2006	67
Figuur 34. Evolutie van het gebruik van de Brusselse wegen door fietsers (totaal aantal getelde fietsers en gemiddelde per uur)	69
Figuur 35. Evolutie van de fietsersstroom, het aantal ongevallen waarbij een fietser betrokken is en het risico op ongevallen voor een fietser in het BHG tussen 2005 en 2013	70
Figuur 36. Evolutie van het aandeel van vrouwen onder de fietsers dat werd vastgesteld in het BHG in 2014	70
Figuur 37. Vrijliggend fietspad	71
Figuur 38. Gemarkeerd fietspad	71
Figuur 39. Fietsuggestiestrook	72
Figuur 40. Voorschriften over de graad van scheiding/wenselijke mix tussen fietsers en gemotoriseerd verkeer	72
Figuur 41. Specialisatie van de wegen, snelheid, volume van het verkeer op de weg en inrichtingen voor fietsers in het BHG	72
Figuur 42. Verkeersborden F17 en F18 die de busstroken en de bijzondere overrijdbare beddingen openstellen voor het fietsverkeer ..	73
Figuur 43. Verbrede busstrook	74
Figuur 44. Gesloten busstrook	74
Figuur 45. Fietspaden, fietsuggestiestroken en gemengde busstroken in het BHG in 2014	75
Figuur 46. Verkeersborden F111 en F113: fietsstraat	76
Figuur 47. De fietsersstromen in het BHG in 2014	77
Figuur 48. Plan van het GFR-net in het BHG	78

Figuur 49. Staat van vooruitgang van de GFR's op 21/10/2014	79	Figuur 75. Bezettingsgraad van het parkeren op de weg in de voormiddag (10 tot 12 uur) in 2014	106
Figuur 50. Staat van vooruitgang van de uitrusting van de gewestwegen op 16/06/2014	80	Figuur 76. Evolutie van het aantal parkeerplaatsen volgens de reglementering in het BHG	107
Figuur 51. De 15 prioritaire trajecten van het fiets-GEN en het GFR-net	81	Figuur 77. Reglementering van het parkeren op de weg in het BHG, raming 2010	108
Figuur 52. Infrastructuur die de intermodaliteit tussen fietsen en openbaar vervoer in de hand werkt ter hoogte van de Brusselse NMBS-stations in 2014	83	Figuur 78. Reglementering van het parkeren op de weg volgens het Parkeeragentschap, in 2014	109
Figuur 53. Capaciteit van de fietsparkeerplaatsen volgens hun ligging in de openbare ruimte in het BHG in 2014	84	Figuur 79. Reglementering van het parkeren op de weg in het BHG, opgemeten in 2014	109
Figuur 54. Ligging van de Villo!-stations in het BHG in 2010 en 2014	85	Figuur 80. Evolutie van het percentage van beveiliging van de wijkwegen in het BHG van 2003 tot 2012	111
Figuur 55. Capaciteit aan parkeerplaatsen voor fietsen op de weg per km weg in 2014	86	Figuur 81. Wegen in zone 30 in 2014	112
Figuur 56. Aanbod aan parkeerplaatsen voor fietsen op de weg per 1.000 inwoners in 2014	87	Figuur 82. Congestie in de ochtendspits (8-9 uur) op het wegennet van het BHG in 2001	114
Figuur 57. Uitbreiding van het stedelijke vervoersnet via spoor in 1949	89	Figuur 83. Congestie in de ochtendspits (tussen 8 en 9 uur) in het BHG in 2011	115
Figuur 58. Evolutie van de beschermingsgraad van de tram- en busnetten en mate van realisatie van het verkeerslichten- beïnvloedingssysteem volgens het beheerscontract 2013-2017	91	Figuur 84. Voorbehouden ruimte op de weg per type gebruiker van de openbare ruimte (in ha) in 2014 voor het BHG	121
Figuur 59. Eigen beddingen voor bus en tram in 2014	91	Figuur 85. Evolutie van de locatie van de Brusselse markten in 2012	126
Figuur 60. Verdeling bus-tram van de bovengrondse haltes in het BHG in 2010	92	Figuur 86. Illustratie van een Weense halte in Genève	128
Figuur 61. Configuratie van de inplanting van tram- en bushaltes in het BHG in 2014	93	Figuur 87. Schaarbeek, kiss-and-ride op de weg	129
Figuur 62. Evolutie van de commerciële snelheid op het MIVB-net	94	Figuur 88. Voordelen van een actief beheer van de verkeerslichtenbeïnvloeding	133
Figuur 63. Zwarte punten overdag, op basis van de reële snelheid per traject tussen twee haltes (bus en tram) in 2011	95	Figuur 89. Principe van het MS12-systeem	135
Figuur 64. Problematisch traject voor het busvervoer in 2006	95	Figuur 90. Stromen, uitrusting en detectie aan het kruispunt tussen de Rogierstraat en de Koninklijke Sint-Mariastraat	136
Figuur 65. Problematisch traject voor het tramvervoer in 2006	96	Figuur 91. Werkingsrooster (of verkeerslichtenrooster) van het kruispunt tussen de Rogierstraat en de Koninklijke Sint-Mariastraat	137
Figuur 66. Geografie van de ondermaatse prestaties van het tramnet in 1999	96	Figuur 92. Prioriteitenrooster op het kruispunt tussen de Rogierstraat en de Koninklijke Sint-Mariastraat	137
Figuur 67. Bediening van de wijken door alle operatoren in 2010	98	Figuur 93. Uitrusting met verkeerslichtenbeïnvloeding van de Brusselse kruispunten in 2016	139
Figuur 68. Rangschikking van de bovengrondse haltes van de MIVB in 2012	99	Figuur 94. Oversteekplaatsen voor voetgangers en plaatsing van de haltes aan het kruispunt tussen de Generaal Jacqueslaan en de Buyllaan in 2014	141
Figuur 69. Driehoekige verbindingspool in Zürich	99	Figuur 95. Project voor de herinrichting van de Generaal Jacqueslaan ter hoogte van het kruispunt met de Buyllaan	141
Figuur 70. Aandeel van de weg dat overwegend aan de auto is gewijd in 2014	101		
Figuur 71. Verdeling per parkingtype van de parkeerplaatsen in het BHG in 2014	102		
Figuur 72. Voorbeeld van schuin parkeren, Emile Verhaerenstraat/Emile Zolastraat in Schaarbeek	102		
Figuur 73. Aantal parkeerplaatsen op de weg per hectare weg in 2014	103		
Figuur 74. Bezettingsgraad van het parkeren op de weg 's ochtends (5 tot 7 uur) in 2014	105		

Lijst met tabellen

Tabel 1. De voornaamste functies van het voetpad in de 18 ^e en 19 ^e eeuw	15
Tabel 2. Vergelijkende tabel betreffende snelheid, parkeren en voetgangers (1899-1934)	27
Tabel 3. De nodige beweringen van de publieke actie inzake mobiliteit: vergeleken uittreksels van programmatische documenten voor het Brusselse gewest, 1956 tot 2011	32
Tabel 4. Tendens in de inrichting van de openbare wegen voorgesteld in <i>Brussel: kruispunt van het Westen</i> , 1956	34
Tabel 5. Tendensen in de inrichting van wegen voorgesteld in <i>De jacht op de files is geopend</i> , 1990	34
Tabel 6. Evolutie van de oppervlakte van de voetpaden, de wegen en het aandeel van de wegen dat aan de voetpaden is gewijd, tussen 2005 en 2014	55
Tabel 7. Evolutie van het aantal ongevallen waarbij een tram en een voetganger betrokken zijn in het BHG	68
Tabel 8. Evolutie van het aantal strekkende kilometers (vrijliggende en gemarkeerde) fietspaden en fietssuggestiestroken op de gewestwegen tussen 2005 en 2013 (in km)	73
Tabel 9. Evolutie van de GFR-projecten en de uitrusting van de gewestwegen	80
Tabel 10. Afmetingen van de spoorweginfrastructuur in het BHG	88
Tabel 11. Evolutie van het aantal bus- en tramlijnen op het grondgebied van het BHG, per operator	88
Tabel 12. Evolutie van de inplantingswijze van de tramsporen in verhouding tot het net in het BHG	90
Tabel 13. Raming van de oppervlakte van de eigen beddingen	92
Tabel 14. Evolutie van de vaststelling van inbreuken opgelijst door de MIVB	97
Tabel 15. Evolutie van de oppervlakte die overwegend aan de auto is gewijd en van het aandeel van de weg dat overwegend aan de auto is gewijd in het BHG tussen 2005 en 2014	100
Tabel 16. Raming van het aandeel van de weg en het aandeel van de weg dat overwegend gewijd is aan de auto dat wordt ingenomen door het parkeren in het BHG voor 2005 en 2014	102
Tabel 17. Bezettingsgraad van het parkeren op de weg in het BHG in 2006 en 2014	104
Tabel 18. Aantal getelde voertuigen in het BHG in 2003 en 2012 per type weg over 24 uur op een werkdag	116
Tabel 19. Beheerscontracten MIVB-BHG: doelstellingen op het vlak van commerciële snelheid	131
Tabel 20. Evolutie van het aantal kruispunten dat is uitgerust op de bus- en tramlijnen	139

Verantwoordelijke uitgever: Camille Thiry – Vooruitgangstraat 80 – 1035 Brussel

Redactie: Céline Brandeleer, Thomas Ermans, Michel Hubert, Isabelle Janssens, Pierre Lannoy, Christophe Loir en Pierre Vanderstraeten

Plannen van het BHG: Brussels UrbIS® © CIBG

Foto's: GOB – Brussel Mobiliteit

p. 11 (Waterloolaan, 1958) en p. 29 (Naamsepoort, 1930): © Regie der Gebouwen

p. 12 (Grote Markt, rond 1961): Prentkaartenverzameling van Belfius Bank

© ARB-GOB, Documentatiecentrum van Brussel Stedelijke Ontwikkeling

Vertaling: Eurologos

Lay-out en productie: Act Star – www.actstar.be

Gedrukt op Circle Silk-papier: 100% gerecycleerd FSC-papier vervaardigd volgens de ethische- en milieuregels en volgens de Europese normen. Zonder chloor, zonder bleekmiddelen, 100% biologisch afbreekbaar

Wettelijk depot: D/2016/13.413/2

ISBN: 978-2-930801-09-4

© 2016



BRUSSEL MOBILITEIT

GEWESTELIJKE OVERHEIDSDIENST BRUSSEL



9 782930 801094