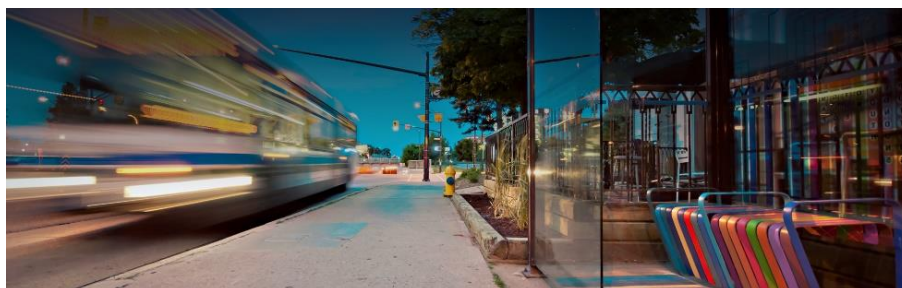




# MOBILITEITSSTUDIE NOORDELIJKE KANAALZONE

Resultaten van de scenario's  
en aanbevelingen

SEPTEMBER 2023



DES TRANSPORTS DURABLES DANS UNE SOCIÉTÉ DYNAMIQUE

Opdrachtgever:	Perspective.brussels Brussel Mobiliteit Provincie Vlaams-Brabant Departement Omgeving, Vlaanderen
Contactpersonen	Sven VERCAMMEN Maarten VERSCHAFFELT Nele TIERENS Christel HENDRIX Frédéric RASIER
Contractant	STRATEC S.A.   REBEL Adolphe Lacomblélaan 69-71 1030 Schaarbeek België
Medecontractant	REBEL Maria-Theresialei 7 B-2018 Antwerpen
Contactpersoon	Sylvie GAYDA
Leiding over de studie	Sylvie GAYDA (STRATEC)
Personen die een inhoudelijke bijdrage hebben geleverd aan dit rapport	Pierre DE L'ESPÉE (STRATEC) GUILLEM RUAULT (STRATEC) Thibaud STÉPHAN (STRATEC) Fleur MERCELIS (REBEL) Laura TAVERNIER (REBEL)

<b>INLEIDING</b>	<b>8</b>
1. VOORWERP VAN DIT RAPPORT	8
2. BESCHRIJVING VAN HET STUDIEGEBIED	10
<b>MACROSCOPISCHE ANALYSE EN SIMULATIE</b>	<b>12</b>
3. INVOERGEGEVENS VAN HET MODEL	12
3.1. INLEIDING	12
3.2. IN AANMERKING GENOMEN HYPOTHESES	12
3.2.1. Aantal verplaatsingen die door de nieuwe programma's worden gegenereerd	12
3.2.2. Verschillende tijdstippen van de verplaatsingen uitgevoerd door personen	14
3.2.3. Aantal bewegingen van het goederenvervoer die door de nieuwe programma's worden gegenereerd	15
3.2.4. Tijdgebonden modulering voor het goederenvervoer	17
3.2.5. Hypotheses met betrekking tot het wegennet	17
4. WERKING VAN HET MACROSCOPISCHE MODEL	19
5. DEFINITIE EN OPBOUW VAN DE SCENARIO'S	22
5.1. ALGEMEEN OVERZICHT VAN DE SCENARIO'S	22
5.2. SCENARIO S0 - SCENARIO ZONDER ONTWIKKELING VAN DE TE BESTUDEREN SITES '2030'	23
5.3. SCENARIO S1 - SCENARIO MET ONTWIKKELING VAN DE SITES	30
5.3.1. Definitie van het scenario	30
5.3.2. Beschouwingen over telewerken en de totale verplaatsingsvraag	33
5.4. SCENARIO 2 - LOKALE INRICHTINGEN + MAATREGELEN VRACHTVERKEER	36
5.5. SCENARIO 3 - NIEUWE BRUG + VRIJWARING VAN DE STADSCENTRA	37
5.6. SCENARIO 4 - AMBITIEUZE DOELSTELLINGEN INZAKE MODALE AANDELEN	40
6. RESULTATEN VAN DE MACRO-SIMULATIES	42
6.1. EVOLUTIE VAN DE VERPLAATSINGSVRAAG	42
6.2. VERGELIJKING VAN DE SCENARIO'S	49
6.2.1. Indicatoren van het wegennet	49
6.2.2. Autoverkeer	50
6.2.3. Modale aandelen	51
6.2.4. Level of service op kruispunten	52
6.2.5. Openbaar vervoer	55
6.3. SITUATIE 2017	57
6.3.1. Macroresultaten	57
6.4. SCENARIO 0 - SCENARIO ZONDER ONTWIKKELING VAN DE SITES 2030 DIE MOETEN WORDEN BESTUDEERD	58
6.4.1. Macroresultaten	58
6.5. SCENARIO S1 - SCENARIO MET ONTWIKKELING VAN DE SITES	60
6.5.1. Macroresultaten	60
6.5.2. Samenvatting van de analyse van scenario S1	62
6.6. SCENARIO S2 – LOKALE INRICHTINGEN + MAATREGELEN VRACHTVERVOER	62
6.6.1. Macroresultaten	62
6.6.2. Samenvatting van de analyse van scenario S2	63
6.7. SCENARIO 3 - NIEUWE BRUG + VRIJWARING VAN DE CENTRA	68
6.7.1. Macroresultaten	68
6.7.2. Samenvatting van de analyse van scenario S3	69
6.8. SCENARIO 4 - AMBITIEUZE DOELSTELLINGEN INZAKE MODALE AANDELEN	72
6.8.1. Macroresultaten	72
6.8.2. Samenvatting van de analyse van scenario S4	72
6.9. SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN	75
<b>ANALYSE EN SIMULATIES OP LOKAAL NIVEAU VAN DE KRUISPUNTEN (MICROSCOPISCHE SCHAAL)</b>	<b>80</b>
7. WERKING VAN HET MICROSCOPISCHE MODEL	80
7.1. BASISBEGINSELEN VAN DE SIMULATIE	82
7.2. INTERPRETATIE VAN DE RESULTATEN VAN DE MICROSIMULATIE	82
7.3. BEPERKING VAN DE MODELLEN	83
8. GETESTE INRICHTINGEN EN RESULTATEN VAN DE MICROSIMULATIES	84
8.1. HYPOTHESES MET BETREKKING TOT DE VERPLAATSINGSVRAAG	84
8.2. GEMODELLEERD NETWERK	86
8.3. DOELSTELLINGEN VAN DE MICROSIMULATIES	86

8.4. GETESTE INRICHTINGEN	87
8.4.1. Kruispsunt 0	90
8.4.1. Kruispunt 1	91
8.4.2. Kruispunt 2	92
8.4.3. Kruispunt 3	93
8.4.4. Kruispunt 4	94
8.4.5. Kruispunt 5	96
8.4.6. Kruispunten 6 en 7	98
8.5. SAMENVATTING VAN DE SCENARIO'S DIE WE MET DE VISSIM-SOFTWARE HEBBEN GESIMULEERD	99
8.6. RESULTATEN VAN DE MICROSIMULATIES	99
<b>AANBEVELINGEN EN SAMENVATTING</b>	<b>102</b>
<b>9. AANBEVELINGEN</b>	<b>102</b>
9.1. INLEIDING	102
9.2. AANBEVELINGEN MET BETREKKING TOT DE PROJECTEN	102
9.3. AANBEVELINGEN DIE DE MODAL SHIFT IN DE HAND WERKEN	103
9.3.1. Autoluwe stadscentra	105
9.3.2. Beter OV-aanbod	106
9.3.3. Fietspaden	108
9.3.4. Beperking van het aantal parkeerplaatsen op de sites van de nieuwe projecten	113
9.3.5. Samenvatting per vervoerswijze	113
9.4. OPTIMALISATIE VAN HET WEGVERKEER	114
9.4.1. Aanbevelingen	114
9.4.2. Voorstel tot structurering van de toegangswegen tot het studiegebied	115
9.4.3. Toegang tot de projecten	118
9.5. AANBEVELINGEN VOOR HET GOEDERENVERVOER	119
9.5.1. Aanbevelingen gericht op het bewerkstelligen van een modal shift	120
9.5.1.a. Modal shift naar de binnenvaart	122
9.5.1.b. Modal shift naar het spoor	124
9.5.1.a. Modal shift naar cargofietsen	124
9.5.2. Aanbevelingen om goederenvervoer te verminderen en te vermijden	126
9.5.2.a. Aanbevelingen met betrekking tot de activiteiten op de sites	126
9.5.2.b. Aanbevelingen met betrekking tot de infrastructuur op de sites	127
9.5.3. Aanbevelingen om het goederenverkeer te verschuiven in tijd en ruimte	127
<b>10. SAMENVATTING VAN ONDERZOEKS-BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN</b>	<b>128</b>

## Lijst van figuren

Figuur 1: Kaart met zonering en aanduiding van de projecten	10
Figuur 2: Diagram met zonering	10
Figuur 3: Zoneringskaart van Kanaalzone Noord in het MOW-model	11
Figuur 4: Variaties per uur van de verplaatsingen van/naar de programma's, al naargelang de functie hiervan en het type gebruiker (Stratec)	14
<i>Figuur 5: Raming van de bewegingen en modale verdeling voor de verschillende economische sectoren (Katern 4 van het Kenniscentrum van de mobiliteit, Brussel Mobiliteit)</i>	16
Figuur 6: Wegennet in 2017 en 2030 S0	18
Figuur 7: Fases van het 4-stappenmodel (Stratec)	20
Figuur 8: Kaart met de projecten van scenario S0	26
Figuur 9: Dagelijkse verplaatsingen uitgedrukt in PAE per project in scenario S0	26
Figuur 10: Inrichtingen van het scenario S0	29
Figuur 11: Ligging van de programma's van scenario 1	30
Figuur 12: Dagelijkse verplaatsingen uitgedrukt in PAE (personenauto-equivalent) per project in scenario S1	32
Figuur 13: Inrichtingen en maatregelen getest in scenario S2	37
Figuur 14: Inrichtingen en maatregelen getest in scenario S3	38
Figuur 15: Ligging van de nieuwe Oost-West brug (Bron: GoogleMaps + Stratec)	39
Figuur 16: Zoneringskaart van Kanaalzone Noord	41
Figuur 17: Evolutie van de vraag - Dagelijkse verkeersstromen binnen het studiegebied	43
Figuur 18: Dagelijkse verplaatsingen aangetrokken door het studiegebied in de scenario's S0 en S1 (macromodel)	44
Figuur 19: Dagelijkse verplaatsingen aangetrokken door het studiegebied in de scenario's S0 en S1 (macromodel)	46



Figuur 20: Herkomst (woonplaats) van de werknemers die in het studiegebied werken (aantal dagelijkse verplaatsingen, scenario S1) .....	48
Figuur 21: Bestemming van de werknemers die komen uit het studiegebied (aantal dagelijkse verplaatsingen, scenario S1) .....	48
Figuur 22: Verliesuren op het wegennet in voertuig*uren .....	49
Figuur 23: Snelheid bij hoge verkeersintensiteit volgens het scenario per gebied (1 = interventiegebied; 2 = studiegebied) .....	50
Figuur 24: Kaart met de voertuigstromen die verschuiven naar het volgende uur .....	51
Figuur 25: Grafiek met de modale aandelen van de scenario's .....	52
Figuur 26: LOS in scenario S0 .....	53
Figuur 27: LOS in scenario S1 .....	53
Figuur 28: LOS in scenario S2 .....	54
Figuur 29: LOS in scenario S3 .....	54
Figuur 30: LOS in scenario S4 .....	55
Figuur 31: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2017 .....	57
Figuur 32: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 .....	58
Figuur 33: Kaart met de voertuigstromen die verschuiven naar het volgende uur in scenario S0 (PAE) .....	59
Figuur 34: Relatieve files van het wegennet tijdens de AS in scenario S0 .....	60
Figuur 35: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 voor het scenario S1 .....	61
Figuur 36: Voertuigen die verschuiven naar het volgende uur in scenario S1 .....	61
Figuur 37: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 voor het scenario S2 .....	63
Figuur 38: Voertuigen die verschuiven naar het volgende uur in scenario S2 .....	63
Figuur 39: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 in scenario S3 .....	68
Figuur 40: Relatieve files van het wegennet in scenario S3 .....	69
Figuur 41: Kaart met de verzadigingsgraad van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 met projecten van scenario S4 .....	72
Figuur 42: Kruispunten waarvan microsimulaties werden gemaakt .....	81
Figuur 43: Uittreksel van de resultaten van het microscopisch model .....	83
Figuur 44: 'Level of service' (LOS) aan de kruispunten volgens de definities van de Highway Capacity Manual .....	83
Figuur 45: Gemodelleerd netwerk (Achtergrond plan: OpenStreetMap) .....	86
Figuur 46: Schematische schetsen van de kruispunten 0-1-2 .....	88
Figuur 47: Schematische schetsen van de kruispunten 3-4 .....	89
Figuur 48: Rotonde op kruispunt 0 (#Parkstraat-Schaarbeeklei) .....	90
Figuur 49: Inrichtingsopties voor kruispunt 1 .....	91
Figuur 50: Bijkomende rechtsafstrook aan kruispunt 2 in de scenario's B, C en D, alsook tweerichtingsverkeer in de F. Debockstraat in scenario D .....	92
Figuur 51: Inrichtingsopties van de Schaarbeeklei voor het kruispunt 3 .....	93
Figuur 52: Rood- en groenfases aan de uitrit 'GLS' op kruispunt 4 (scenario E) .....	94
Figuur 53: Circulatieplan voor het scenario F op de kruispunten 3 en 4 .....	94
Figuur 54: Verbinding Buda in zuidelijke richting .....	95
Figuur 55: Inrichtingsopties van de kruispunten 3 en 4 in scenario I .....	96
Figuur 56: Inrichtingsopties voor kruispunt 5 in scenario H .....	97
Figuur 57: Inrichtingen langs de kanaaloevers ter hoogte van de Budabrug .....	98
Figuur 58: Aanbevolen OV-inrichtingen .....	106
Figuur 59: Voorstel locatie station aan de Kerklaan (ter vervanging van het treinstation Buda) .....	108
Figuur 60: Kaart met de bestaande en voorgestelde fietssnelwegen (Fietssnelwegen overzicht - Cyclostrades) .....	110
Figuur 61: Fiets- en voetgangersprojecten in het studiegebied (Bron: Brussel-Stad) .....	111
Figuur 62: Voorziene of voorgestelde weg- en fiets/voetgangersinrichtingen ter hoogte van de Budabrug (Bron: Brussel-Stad) .....	111
Figuur 63: Voorstel tracé tussen Vilvoorde en Brussel langsheen de Zenne (BKP, perspective.brussels) .....	112
Figuur 64: Kaart met toegangswegen tot het studiegebied vanaf de autosnelwegen .....	116
Figuur 65: Inrichting R22 (Bron: AVW <a href="https://wegenenverkeer.be/werken/herinrichting-van-de-woluwelaan">https://wegenenverkeer.be/werken/herinrichting-van-de-woluwelaan</a> ) .....	117

Figuur 66: Kosten van het goederenvervoer per container afhankelijk van de afstand, en de vervoerswijze - Voorbeeld van een zeecontainer (geen voortransport - enkel natransport over de weg) .....	120
Figuur 67: Bedrijven binnen het studiegebied gelegen langs het kanaal (Google - my Maps Rebel) .....	122
Figuur 68: Typologie van cargofietsen (Velab).....	125
Figuur 69: Evolutie van de vraag - dagelijkse verkeersstromen binnen het studiegebied .....	129
Figuur 70: Snelheid bij hoge verkeersintensiteit volgens de respectievelijke scenario's per gebied (1 = interventiegebied; 2 = studiegebied) .....	131

## Lijst van tabellen

<i>Tabel 1: Hypotheses van het aantal bewoners, werknemers en bezoekers al naargelang de functie van de plaats (Bronnen: blauw: BISA 2020; geel: Technische Nota Strategisch Project Vilvoorde-Machelen; groen: perspective.brussels; wit: Stratec) .....</i>	13
<i>Tabel 2: Aandeel goederenvervoer (Technische Nota SP Vi-Ma) .....</i>	15
Tabel 3: Bewegingen gegenereerd in 2030 door het project Schaarbeek-Vorming in het scenario S1 .....	17
Tabel 4: Oppervlakte van de projecten van S0, samengevoegd per functie. ....	26
Tabel 5: Oppervlakte per bouwproject per sector voor S1 .....	31
Tabel 6: Dagelijkse verplaatsingen per vervoerswijze en per type verplaatsing in 2017 (MOW) .....	42
Tabel 7: Verdeling per vervoerswijze en per type verplaatsing in 2017 (MOW) .....	43
Tabel 8: Dagelijkse verplaatsingen 'alle vervoerswijzen' van en naar het studiegebied, in 2 richtingen .....	43
Tabel 9: Samenvatting van de LOS van de 10 geselecteerde kruispunten .....	55
Tabel 10: Dagelijkse reizigersaantallen van het openbaar vervoer .....	56
Tabel 11: Modale aandelen gebruikt als hypotheses in scenario S4 .....	72
Tabel 12: Multicriteria-analyse van de scenario's .....	75
Tabel 13: Verkeer gegenereerd in het micromodel .....	85
Tabel 14: Algemene resultaten van de microsimulatie .....	99
Tabel 15: Beoordeling van de geteste inrichtingen .....	101
Tabel 16: Verdeling van de dagelijkse verplaatsingen van het programma van scenario S1 per geaggregeerde functie.....	103
Tabel 17: Samenvatting van de aanbevolen inrichtingen om de modal shift in de hand te werken ...	113

# WOORDENLIJST

OV: openbaar vervoer

PA: personenauto

VW: vrachtwagen

OS: ochtendspits

AS: avondspits

PAE: personenauto-equivalent, waarbij 1 auto overeenstemt met 1 PAE, en wij overeenkomen dat 1 vrachtwagen gelijkstaat met 2,5 PAE

BHG: Brussels Hoofdstedelijk Gewest

VLG: Vlaams Gewest

LOS: 'Level of Service' of serviceniveau

# INLEIDING

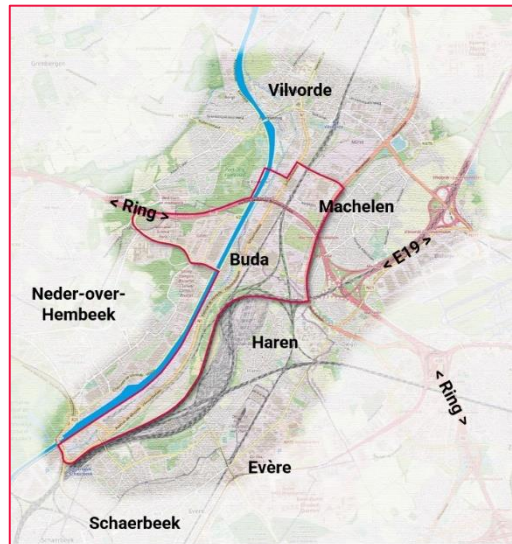
## 1. VOORWERP VAN DIT RAPPORT

Dit rapport stelt de resultaten voor van de **mobilitiestudie** die er kwam op aanzet van het consortium *Perspective.Brussels | Brussel Mobiliteit | Vlaams Gewest - Departement Omgeving | Provincie Vlaams-Brabant*. Deze studie wil:

- Rekening houden met de programma- en infrastructuurontwikkelingen die voorzien zijn binnen het 'Buda'-gebied en die een impact kunnen hebben op de mobiliteit voor de periode 2030-2040;
- Een evaluatie opmaken van de behoeften die onlosmakelijk gekoppeld zijn aan deze ontwikkelingen, en dan hoofdzakelijk wat betreft de effecten ervan op het vlak van verkeersgeneratie, bereikbaarheid en toegankelijkheid, en multimodaliteit;
- Nagaan of het voorziene vervoersnetwerkenaanbod een gepast antwoord biedt op de voorziene vraag, en aanbevelingen formuleren zodat de ontwikkelingsambities voor dit gebied onder de juiste mobiliteitsomstandigheden kunnen worden gerealiseerd.

U vindt hieronder een beknopte beschrijving van de **gehanteerde werkwijze**:

- Eerst en vooral voeren we een macroscopische modellering uit van de verwachte situatie in 2030 aan de hand van het multimodale verkeersmodel van het Vlaamse departement MOW<sup>1</sup>, alsook een simulatie, analyse en beoordeling van verschillende scenario's
- Vervolgens maken we een microscopische modellering van een aantal kruispunten met behulp van de Vissim-software, alsook een microsimulatie, analyse en beoordeling van de verschillende inrichtingsscenario's
- Tot slot formuleren we concrete aanbevelingen voor de kruispunten in het studiegebied, zowel op macroscopisch, microscopisch als lokaal niveau.



De ambities voor het gebied zijn groot, maar het is niet altijd gemakkelijk toegankelijk en het verkeer loopt er niet altijd even vlot. De opdracht bestaat in een **analyse van de toekomstige situatie waarin de nieuwe programma's zijn opgenomen, en de studie van verschillende scenario's waarin de mobiliteitsmaatregelen en -inrichtingen worden getest**. Het is de bedoeling om in dit onderdeel opties te onderzoeken en te testen, **pistes te verkennen**, inzicht te krijgen in de mechanismen en na

<sup>1</sup> MOW: Mobiliteit en Openbare Werken, Vlaams Gewest.

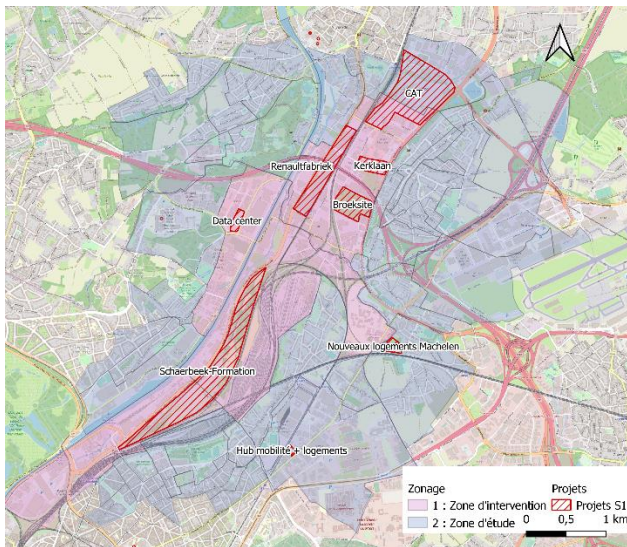
te gaan welke pistes doeltreffend zijn, welke beloftevol zijn en welke geen oplossing bieden om de mobiliteit te verbeteren.

Op macroscopisch niveau hebben we 4 scenario's bepaald en bestudeerd. In een eerste fase houden we hierbij rekening met de ontwikkeling van de programma's; vervolgens onderzoeken we een reeks geteste maatregelen zodat we deze kunnen beoordelen en nagaan of ze al dan niet positief uitdraaien voor de mobiliteit binnen het studiegebied.

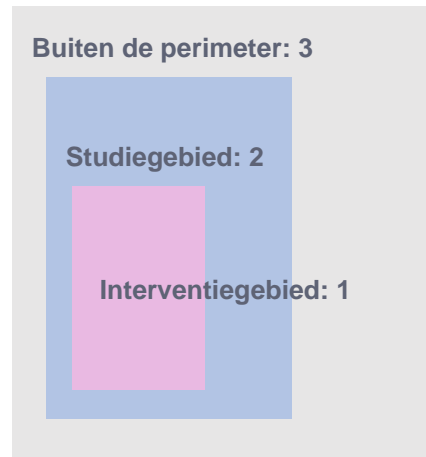
## 2. BESCHRIJVING VAN HET STUDIEGEBIED

We hanteren binnen deze studie drie perimeters.

- Het interventiegebied - nr. 1: gebied waarbinnen ingrepen kunnen worden voorgesteld binnen de context van deze studie
- Het studiegebied - nr. 2: invloedsgebied rond het interventiegebied
- Buiten perimeter - nr. 3: gebied buiten het studiegebied.



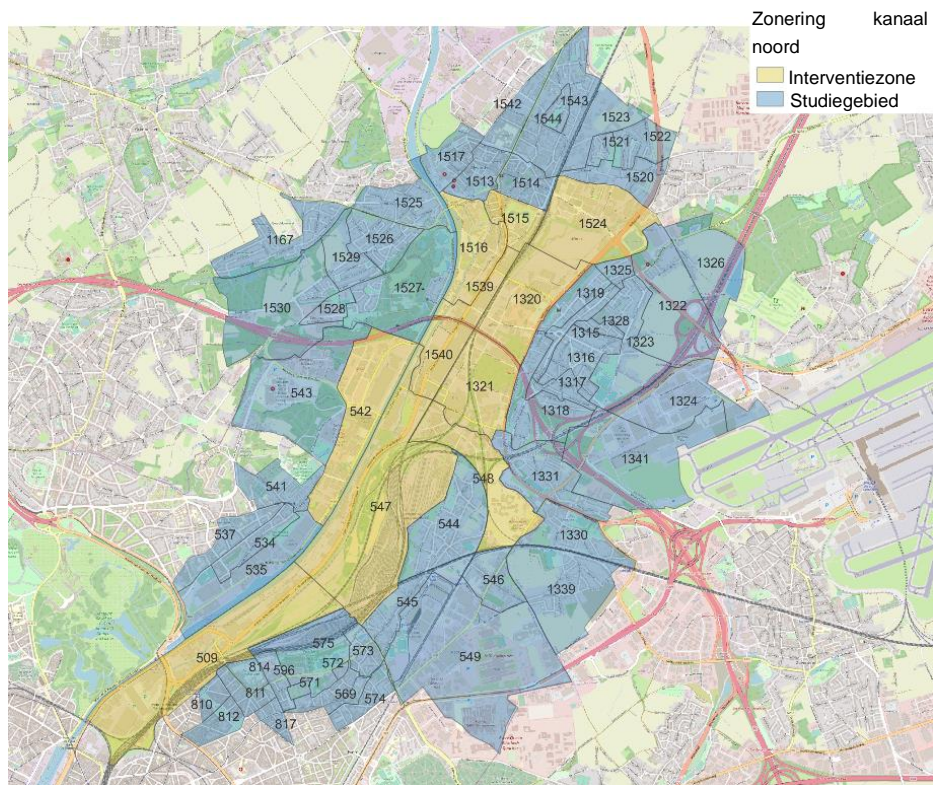
Figuur 1: Kaart met zonering en aanduiding van de projecten



Figuur 2: Diagram met zonering

Onderstaande kaart toont de indeling van het studiegebied in vervoersgebieden volgens het MOW-model.





Figuur 3: Zoneringskaart van Kanaalzone Noord in het MOW-model

# MACROSCOPISCHE ANALYSE EN SIMULATIE

## 3. INVOERGEGEVENS VAN HET MODEL

### 3.1. Inleiding

Het 4-stappenmodel dat door het departement MOW werd ontwikkeld, is gebaseerd op verschillende gegevensbronnen die input aanleveren voor de onderdelen 'vervoersaanbod', 'vervoersvraag' en 'gedrag van de gebruikers'.

#### Gegevens aan aanbodzijde:

- Het geogelocaliseerde vervoersnetwerk bestaande uit bogen met toegelaten snelheden en vervoerswijzen, tolheffing of lage-emissiezones
- Openbaarvervoeraanbod (routes, haltes, dienstregeling/frequentie, capaciteit, prijs)
- De prijsperceptie van het gebruik van de vervoerswijzen bij de gebruikers (gebruikskosten van de auto, gebruikskosten van het openbaar vervoer, ...).

#### Gegevens aan vraagzijde:

- De vraag naar personenvervoer en goederenvervoer gegenereerd door en afkomstig van de gebieden opgenomen in het model
  - Sociaaldemografische vooruitzichten voor 2030 uitgewerkt door het Federaal Planbureau en het Vlaams Gewest
  - Programma's die door de gemeenschappen werden bepaald (zie punt 5.3)
  - Gegevens over het goederenvervoer
- Verkeerstellingen: auto's, openbaar vervoer, fietsers, voetgangers

Al deze gegevens stellen ons in staat om het model te kalibreren naar het referentiejaar 2017, zodat we deze basissituatie kunnen repliceren.

### 3.2. In aanmerking genomen hypothesen

#### 3.2.1. AANTAL VERPLAATSINGEN DIE DOOR DE NIEUWE PROGRAMMA'S WORDEN GEGENEREERD

In dit punt leggen we uit hoe we het aantal verplaatsingen hebben berekend die worden gegenereerd door de nieuwe programma's die we in het studiegebied hebben bestudeerd.

Voor ieder programma hebben we het aantal verplaatsingen geëvalueerd die hiermee in verband zouden staan. Om dit te doen, hebben we de functies opgesplitst in 8 algemene categorieën:



- Woningen
- Kantoren
- Scholen
- KMO en maakindustrie
- Handelszaken
- Diensten en voorzieningen
- Vrije tijd
- Horeca (hotels-restaurants-cafés).

Vervolgens hebben we een raming gemaakt van het aantal verplaatsingen. We zijn hiervoor uitgegaan van een aantal hypothesen die we hieronder verder toelichten. De eerste hypothese is het aantal bewoners of gebruikers, alsook het aantal bezoekers per eenheid. Een eenheid stemt meestal overeen met een oppervlakte van 1 m<sup>2</sup> of 1 woning. Een voorbeeld ter verduidelijking. Voor kantoren gaan we uit van 0,067 werknemers/m<sup>2</sup> en 0,25 bezoekers/m<sup>2</sup>. Vermits niet alle werknemers op hetzelfde moment op kantoor zijn, passen we hierbij een aanwezigheidspercentage toe. Voor iedere persoon, hebben we het gemiddelde aantal dagelijkse verplaatsingen geraamd. Dit aantal schommelt tussen 2 verplaatsingen, dus een gewone heen-terug verplaatsing, en 4 verplaatsingen voor scholen, waarbij ouders dagelijks twee keer heen-en-weer rijden, meer bepaald aan het begin en het einde van de schooldag. Voor bewoners, gaan we ervan uit dat ze 2,4 verplaatsingen per dag maken die verband houden met hun woonplaats. Onderstaande tabel herneemt de hypothesen die we hebben gebruikt in het model, met vermelding van de bron. We verwijzen hierbij naar de kleurconventies in de titel van de tabel.

Bij het maken van deze ramingen, was het ons er niet om te doen om een bepaald vervoersmiddel toe te kennen aan de geraamde verplaatsingen. Het simulatiemodel van het departement MOW is immers een multimodaal model, waarin de modale verdeling door het model zelf wordt berekend. Die modale verdeling wordt in het trendscenario 2030 berekend volgens dezelfde regels als voor de situatie in referentiejaar 2017.

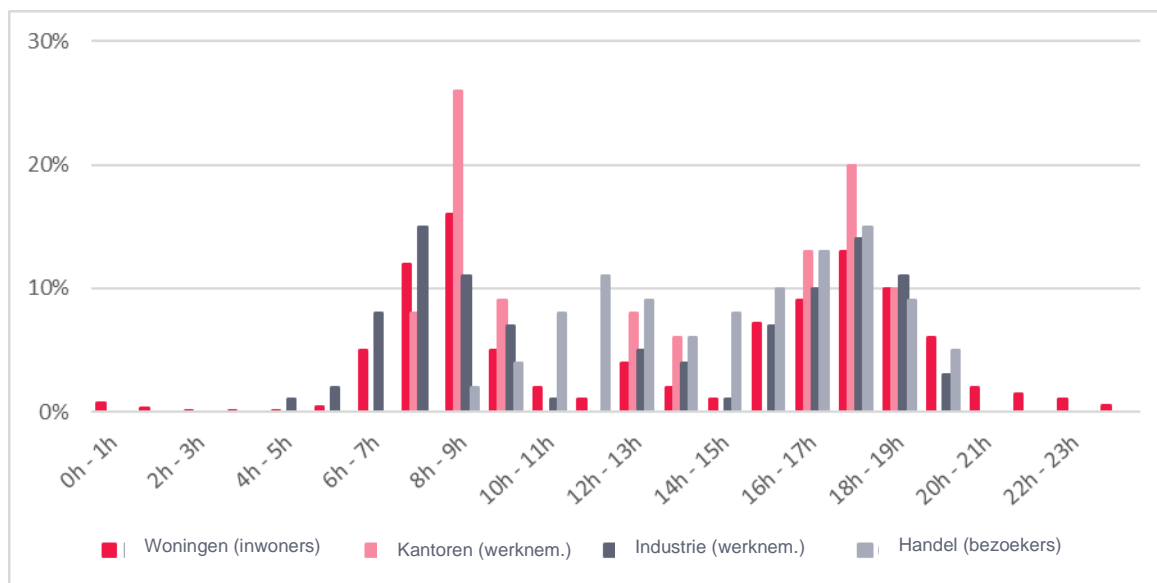
*Tabel 1: Hypothesen van het aantal bewoners, werknemers en bezoekers al naargelang de functie van de plaats (Bronnen: blauw: BISA 2020; geel: Technische Nota Strategisch Project Vilvoorde-Machelen; groen: perspective.brussels; wit: Stratec)*

	Eenheden	Hypothesen/eenheid		Aanwezigheds%	
		Bew./Werkn.	Bezoekers	Bew./Werkn.	Bezoekers
Huisvesting (BHG)	log.	2,17	0,2	100%	100%
Huisvesting (VLG)	log.	2,39	0,2	100%	100%
Kantoren	m <sup>2</sup>	0,067	0,00834	80%	100%
KMO	m <sup>2</sup>	0,007	0,00090	80%	100%
Lagere school	m <sup>2</sup>	0,01	0,17	85%	85%
Secundaire school	m <sup>2</sup>	0,01	0,13	85%	85%
Educatie	m <sup>2</sup>	0,01	0,13	85%	85%
Handelszaken	m <sup>2</sup>	0,01	0,308	65%	100%
Vrije tijd	m <sup>2</sup>	0,0025	0,25	65%	100%
Diensten	m <sup>2</sup>	0,005	0,1	80%	100%
Gezondheid	m <sup>2</sup>	0,027	0,024	60%	100%

Horeca	m <sup>2</sup>	0,02	0,76	85%	100%
Hotel	m <sup>2</sup>	0,3	0,04	85%	100%
Restaurant	m <sup>2</sup>	0,04	0	65%	100%
Industrie	m <sup>2</sup>	0,01	0,00125	80%	100%
Cultuur	m <sup>2</sup>	0,13	1	65%	100%
Werkplaatsen	m <sup>2</sup>	0,0065	0,12	65%	100%
Logistiek	m <sup>2</sup>	0,00	0,01	80%	100%
Sport	m <sup>2</sup>	0,0025	0,25	65%	100%
Wetenschapspark	m <sup>2</sup>	0,01	0,03	80%	100%
Haven	m <sup>2</sup>	0,00	0,01	80%	100%

### 3.2.2. VERSCHILLENDE TIJDSTIPPEN VAN DE VERPLAATSINGEN UITGEVOERD DOOR PERSONEN

Na raming van de dagelijkse verplaatsingen, hebben we ze verspreid over de verschillende uren van de dag om zo zicht te krijgen op de verplaatsingen tijdens de avondspits (AS). De avondspits is het drukste moment van de dag wat de vraag betreft<sup>2</sup>. Dat is de reden waarom we de analyse van de macroscopische resultaten toespitsen op de AS. Voor de verschillende functies zijn hypothesen opgemaakt, een aantal hiervan vindt u terug in onderstaande grafiek. Het aandeel dagelijkse verplaatsingen tijdens de AS schommelt tussen 7% voor de bezoekers aan de industriële activiteiten, en 20% voor de werknemers van de kantoren en de dienstverlenende activiteiten.



**Figuur 4: Variaties per uur van de verplaatsingen van/naar de programma's, al naargelang de functie hiervan en het type gebruiker (Stratec)**

Tijdens de AS moeten we ook onderscheid maken tussen de richting van de verkeersstromen, met andere woorden tussen de in- en uitgaande stromen. We willen immers herkomst-bestemmingsmatrices opmaken die we vervolgens in het model kunnen inpassen. Voor bepaalde stromen is de verdeling 50-50. Dat is bijvoorbeeld het geval voor de bezoekers van handelszaken, die binnen hetzelfde uur de winkel in- en uitlopen. Voor andere stromen, is de verdeling minder evenwichtig. Zo komt 80% van de

<sup>2</sup> Dat zien we duidelijk in de grafiek, als we de vier weergegeven functies bij elkaar optellen.

bewoners thuis aan, terwijl slechts 20% op dat ogenblik zijn woning verlaat. Bij werknemers zien we het omgekeerde geval: 80% verlaat zijn werkplek, terwijl slechts 20% op hetzelfde ogenblik aankomt.

### 3.2.3. AANTAL BEWEGINGEN VAN HET GOEDERENVERVOER DIE DOOR DE NIEUWE PROGRAMMA'S WORDEN GEGENEREERD

Voor het goederenvervoer hebben we meerdere hypothesen gebruikt. Algemeen zijn we uitgegaan van het aandeel goederenvervoer in het totale vervoer dat vermeld staat in de Technische Nota van het Strategisch Project Vilvoorde-Machelen, waarin volgende algemene aandelen vermeld staan:

Tabel 2: Aandeel goederenvervoer (Technische Nota SP Vi-Ma)

Aandeel van het goederen vervoer		Vrachtwagen (licht)	Vrachtwagen (zwaar)
<i>Technische Nota SP Vi-Ma</i>			
	Bestelwagen		
<b>Woningen</b>	1%	1%	0%
<b>Kantoren</b>	2%	1%	0%
<b>KMO</b>	8%	3%	8%
<b>Handel</b>	4%	1%	1%
<b>Voozieningen</b>	3%	1%	0%
<b>Gezondheid</b>	3%	1%	0%

Maar net zoals voor het personenvervoer, moesten voor een aantal projecten aanpassingen worden gedaan. Om die aanpassingen door te voeren, hebben we ons gebaseerd op de Katernen van het Kenniscentrum van de mobiliteit van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, meer bepaald op het onderdeel gericht op goederenvervoer en logistiek in Brussel. Dit document heeft ons in staat gesteld om een raming te maken van de bewegingen per arbeidsplaats alsook de modale verdeling te kennen voor de verschillende sectoren. Het MOW-model houdt immers enkel rekening met het goederenvervoer over de weg.

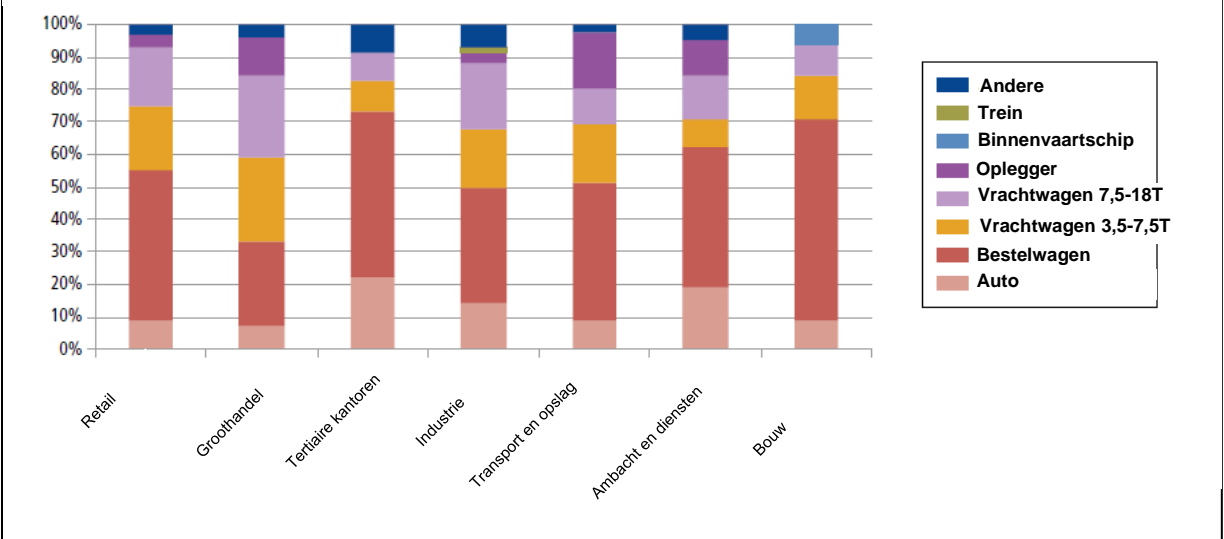
Tabel 4 : Schatting van de gecumuleerde verplaatsingen voor dagelijkse leveringen en ophaal per baan in Brussel Hoofdstedelijk Gewest

Bron : BCI & Technum (2014)

Onafhankelijke retailers	Geïntegreerde handel	Groot handel	Tertiaire kantoren	Industrie	Transport en opslag	Ambachten en diensten
1,82	0,65	3,34	0,14	1,15	4,95	1,39

Figuur 37: Schatting van de modale aandelen van de leveringen van de verschillende economische sectoren in het Brussel Hoofdstedelijk Gewest

Bron : BCI & Technum (2014)



Figuur 5: Raming van de bewegingen en modale verdeling voor de verschillende economische sectoren (Katern 4 van het Kenniscentrum van de mobiliteit, Brussel Mobiliteit)

We hebben bijzondere aandacht besteed aan de schatting van de bewegingen gekoppeld aan de uitbreiding van de containerterminal in de Haven van Brussel. Aan de hand van het 'Masterplan Horizon 2040' van de Haven van Brussel hebben we de volgende hypothesen kunnen opmaken:

- Jaarlijkse verkeersprognose: 20.000 TEU (TEU: gestandaardiseerde aanduiding voor de afmeting van een standaard container). Een vrachtwagen kan gemiddeld 1,5 TEU vervoeren. Dat komt dus neer op 27.000 bewegingen/jaar, want vrachtwagens moeten aan- en afrijden, dus  $(20.000/1,5) \times 2 =$  ongeveer 27.000.
- Verspreid over een jaar en ervan uitgaande dat een jaar 260 werkdagen telt, leidt dit tot 103 vrachtwagens/dag.

Er wordt op korte termijn voorzien dat het totale goederenverkeer in de voorhaven met 700.000 ton zou toenemen, maar voor de opmaak van het trendscenario dat de nieuwe ontwikkelingen die in deze studie worden onderzocht buiten beschouwing laat - meer bepaald het scenario S0 (zie hiervoor de definitie van de verschillende scenario's in hoofdstuk 5) - lijkt het ons verstandiger om enkel rekening te houden met de toename die verband houdt met de containerterminal, wat ongeveer 40% van deze totale toename uitmaakt.

### Het bijzondere geval van de site van Schaarbeek-Vorming

Voor de site van Schaarbeek-Vorming hebben we in scenario S1, dat de nieuwe te bestuderen ontwikkelingen omvat (de definities van de scenario's vindt u in hoofdstuk 5), het aantal bewegingen van de voertuigen geraamd op basis van de oppervlakte van die programma's die goederenvervoer genereren, meer bepaald de logistieke en industriële activiteiten. Daarnaast hebben we nog een andere

berekening gemaakt om het aantal bewegingen te ramen van de voertuigen van de werknemers en bezoekers.

Deze projecten voor logistieke activiteiten en KMO/industrie worden geschat beiden een oppervlakte van 230 000 m<sup>2</sup> te hebben.

Deze oppervlakten hebben we vermenigvuldigd met de belangrijkste hypothesen met betrekking tot de generatie van goederenvervoer. We komen hierbij uit op 2.346 bestel- en vrachtwagens per dag voor de logistieke projecten en op 570 bestel- en vrachtwagens voor de industriële projecten. In totaal komt dit dus neer op 2.916 voertuigen per dag. Bij deze raming gaan we ervan uit dat er intensief gebruik zal worden gemaakt van de voorziene oppervlakten. Toekomstige studies over Schaarbeek-Vorming zullen een duidelijker beeld moeten geven van de invulling van de site en een meer precieze raming van het verkeer dat hier zal worden gegenereerd.

**Tabel 3: Bewegingen gegenereerd in 2030 door het project Schaarbeek-Vorming in het scenario S1**

Programma	Functie	Voertuigbewegingen per dag		
		Licht	Matig	Zwaar
Schaarbeek-Vorming	Logistiek	1.104	828	414
Schaarbeek-Vorming	Industrie	242	86	242

#### **3.2.4. TIJDGEBONDEN MODULERING VOOR HET GOEDERENVERVOER**

Voor 2017 toonde het MOW-model aan dat 6% van het goederenvervoer plaatsvindt tijdens de avondspits, en dan vooral tussen 17 en 18 uur. We hebben dan ook besloten om dit percentage te behouden voor de situatie 2030. Bovendien lag dit ook in de lijn van de waarnemingen uit het Katern van het Kenniscentrum van de mobiliteit van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

#### **3.2.5. HYPOTHESES MET BETREKKING TOT HET WEGENNET**

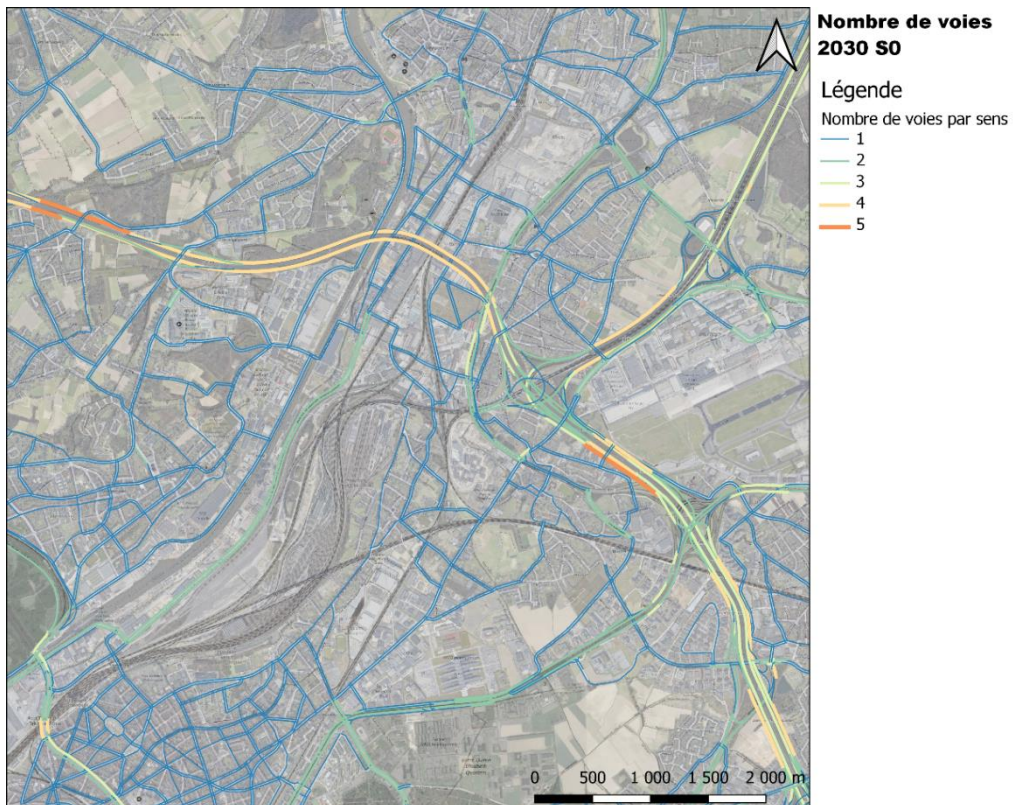
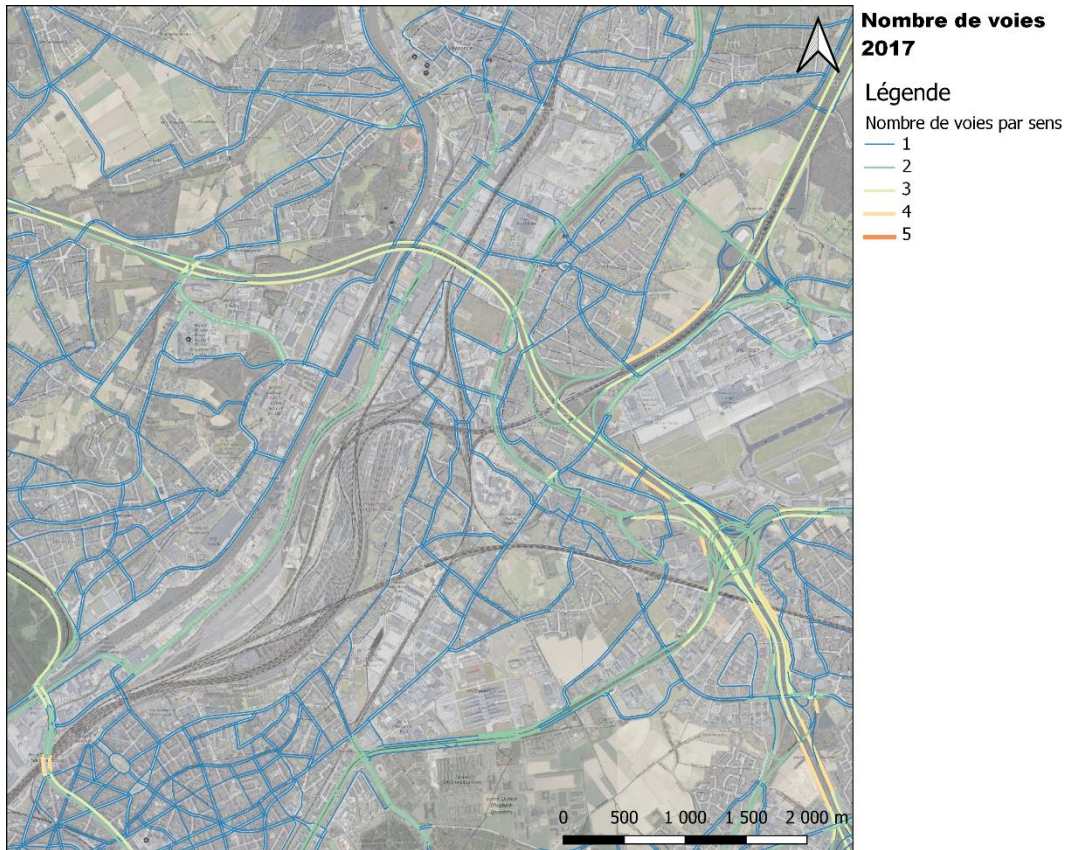
Beide kaarten tonen het aantal rijstroken in 2017 en 2030 in het trendscenario S0, dus het scenario zonder de te bestuderen ontwikkelingen. Hieronder geven we een opsomming van alle verschillen tussen 2017 en 2030:

- Vermeerdering van het aantal rijstroken op de ring van 3 naar 4
- Vermindering van het aantal rijstroken op de N1 Schaarbeekselei van 2 naar 1 ten noorden van de Budasteenweg
- Vermindering van het aantal rijstroken op de Tyraslaan van 2 naar 1
- Vermeerdering van het aantal rijstroken op de Woluwelaan van 2 naar 3 ter hoogte van de Budasteenweg met de nieuwe tunnel<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> <https://wegenverkeer.be/werken/herinrichting-van-de-woluwelaan>





**Figuur 6: Wegennet in 2017 en 2030 S0**

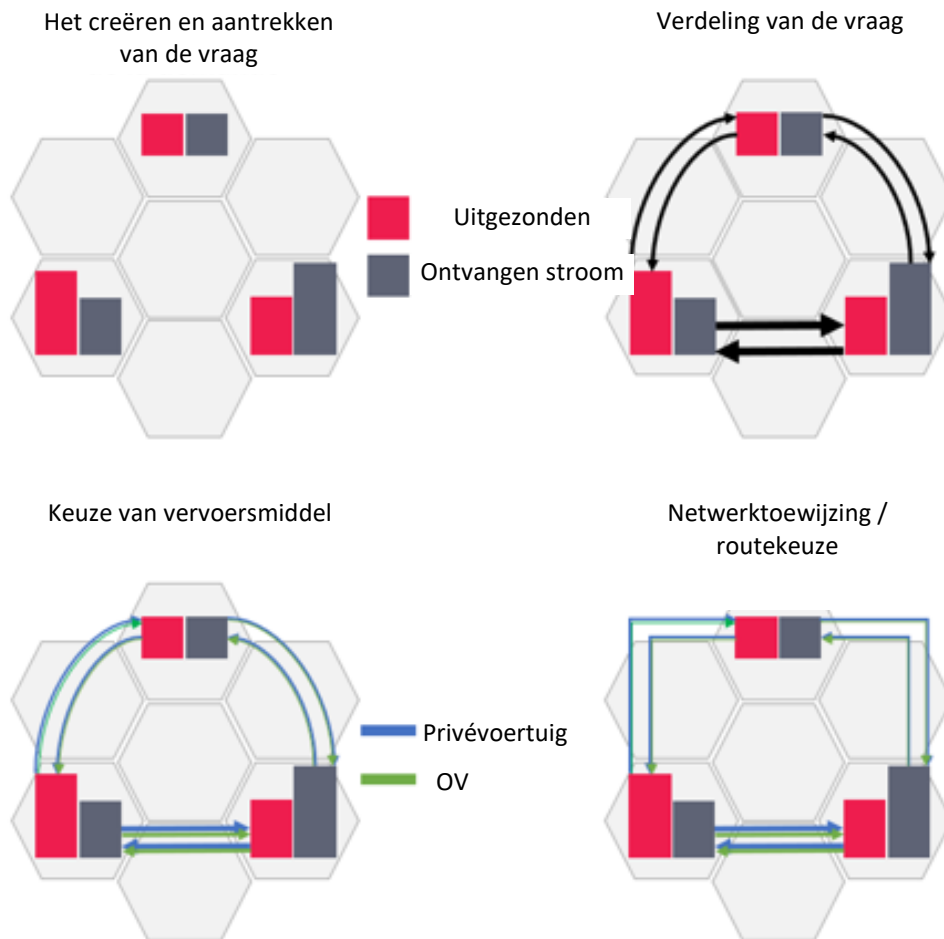
## 4. WERKING VAN HET MACROSCOPISCHE MODEL

Aan de hand van het macroscopisch model kunnen we de verkeersstromen die in de bestaande situatie werden waargenomen, reproduceren en vervolgens simuleren naar de toekomst toe, en dit volgens verschillende scenario's. De resultaten van de macroscopische doorrekeningen dienen als invoergegevens voor het microscopische model.

Algemeen genomen worden vervoersmodellen gekenmerkt door een vervoersaanbod (het netwerk, de verkeerswijzen, de kenmerken ervan) en een vervoersvraag (generatie en aantrekking van de verkeersstromen, gerangschikt volgens het verplaatsingsgedrag). De wisselwerking tussen aanbod en vraag wordt bepaald door mathematische modellen met een oorsprong in het veld van de economie.

Een model probeert eerst en vooral om de waargenomen realiteit zo goed mogelijk te reproduceren in de huidige situatie (het aanbod, de vraag, en de verplaatsingen die ze genereren). Indien de reconstructie van een bevredigende kwaliteit is, kunnen we hieruit afleiden dat de parameters van het model correct zijn. We kunnen het model dan gebruiken om wijzigingen te simuleren ten opzichte van de huidige situatie en na te gaan welk effect die wijzigingen hebben op de verplaatsingen. Het kan hier gaan om veranderingen in het aanbod (op het vlak van het netwerk, de vervoerswijzen) of in de vraag (toegenomen bevolking, werkgelegenheid, dienstverlening, nieuwe wijken).

Onderstaande diagrammen tonen de 4 stappen van het '4-stappenmodel'.



Figuur 7: Fases van het 4-stappenmodel (Stratec)

Het model omvat de volgende vier stappen:

- 1) Het zich al dan niet verplaatsen ('**generatie**'-stap). Een voorbeeld ter verduidelijking: slechts een deel van de bevolking gaat zich effectief verplaatsen om naar het werk te gaan; de rest doet aan telewerken, is met vakantie, enz. Deze stap leidt tot het gemiddeld aantal verplaatsingen per persoon, voor een bepaald motief - in dit geval 'werk' - en dit tijdens de bestudeerde periode - bijvoorbeeld iedere dag of tijdens de ochtendspits tussen 6 en 10 uur.
- 2) De Bestemmingskeuze ('**distributie**'-stap). Alle verplaatsingen die vertrekken vanuit een bepaald gebied worden verspreid over alle mogelijke bestemmingen, en alle verplaatsingen die in een bepaald gebied toekomen, worden verspreid over de mogelijke herkomsten. Deze spreiding gebeurt al naargelang de toegankelijkheid en de activiteiten die zich in ieder gebied bevinden. Zo wordt een herkomst-bestemmingsmatrix (HB) gegenereerd die de verkeersstromen (en verplaatsingen) van ieder herkomst-bestemmingspaar (HB-paar) bevat.
- 3) De keuze van de vervoerswijze ('**modale keuze**'-stap) Op ieder herkomst-bestemmingspaar worden de totale verkeersstromen (totaal aantal verplaatsingen) verdeeld tussen de mogelijke vervoerswijzen al naargelang de aantrekkelijkheid van iedere vervoerswijze.
- 4) De routekeuze ('**toewijzings**'-stap) Binnen iedere vervoerswijze die in de vorige stap werd gekozen, gaat deze stap voor ieder herkomst-bestemmingspaar de routes bepalen die de gebruikers hebben gekozen alsook bepalen hoe de verplaatsingen worden verdeeld over deze verschillende trajecten. Het model vergelijkt de verschillende mogelijke trajecten en wijst de gebruikers dan toe aan deze



trajecten die bestaan uit wegdelen van het netwerk. Het houdt hierbij rekening met de aantrekkelijkheid van de verschillende trajecten. De stap 'toewijzing' wordt over het algemeen berekend voor het wegverkeer en het openbaar vervoer. Zo krijgen we inzicht in de mate waarin deze twee vervoerswijzen druk uitoefenen op het vervoersnetwerk.

Iedere stap wordt uitgevoerd door een specifiek mathematisch model.

De 'output'-indicatoren van het macroscopisch model zijn de volgende:

- de algemene kenmerken van de verplaatsingen in het bestudeerde scenario: totaal volume, structuur volgens motieven, verdeling van de afgelegde afstand, spreiding tussen de vervoerswijzen, verdeling van de verplaatsingsduur, enz.
- de verkeersdruk, dit is het verkeer op de wegen en de openbaarvervoerlijnen, en het hieraan gekoppelde serviceniveau (reistijden, snelheid, congestieniveau, ...)

## 5. DEFINITIE EN OPBOUW VAN DE SCENARIO'S

Opdat we zo duidelijk mogelijke conclusies kunnen trekken, hebben we scenario's met voldoende onderlinge verschillen gedefiniëerd. We hebben deze ook gedefinieerd als een pakket maatregelen die moeten worden getest. We hebben ervoor gekozen om de verschillende maatregelen die we wensen te testen niet individueel te simuleren, maar een pakket maatregelen te testen die een onderlinge samenhang lijken te vertonen, om zo hun gecombineerde effecten te beoordelen.

We herinneren er graag aan dat we deze modellering niet uitvoeren om een toekomstige situatie door te rekenen die zich zeker zal voordoen, maar wel om de effecten van de verschillende inrichtingen, ingrepen en mobiliteitsstrategieën te beoordelen door een scenario *met* deze maatregelen te vergelijken met een referentiescenario *zonder* deze maatregelen.

### 5.1. Algemeen overzicht van de scenario's

Het departement MOW heeft in het kader van zijn activiteiten en onafhankelijk van deze studie een trendscenario uitgewerkt op basis van hypothesen van het Federaal Planbureau en het Vlaams Gewest.

Vertrekkend vanuit dit trendscenario 2030 van het MOW, hebben wij een scenario S0 opgebouwd. We zijn hierbij als volgt te werk gegaan: eerst hebben we alle toekomstige programma's die in deze studie moeten worden bestudeerd uit het MOW-scenario 2030 verwijderd, en enkel de " " projecten ,die te beschouwen zijn als beslist beleid, overgehouden. Specifiek gaat het hier om projecten die reeds werden vergund, waarvoor de beslissingen reeds zijn genomen of waarvan de werken reeds zijn gestart - en waarvan de effecten niet moeten worden onderzocht. Scenario S0 genereert dus minder verplaatsingen per dag dan het MOW-trendscenario 2030. Scenario S0 vormt het referentiescenario waarmee we alle andere scenario's gaan vergelijken.

Vervolgens hebben we scenario S1 uitgewerkt door de toekomstige te bestuderen programma's aan S0 toe te voegen. Scenario S1 genereert evenveel verplaatsingen als het MOW-scenario 2030. We hebben hierbij een compensatie doorgevoerd, op gemeentelijk niveau voor wat betreft huisvesting, en op arrondissementniveau voor wat betreft de tewerkstelling. Deze compensatie houdt het volgende in: wanneer een huisvestingsprogramma, met een bevolkingstoename tot gevolg, in een gemeente is voorzien hebben we, tegen 2030, de bewoners hiervan 'verwijderd' uit een andere woonplaats in dezelfde gemeente. Hetzelfde principe hebben we toegepast voor de tewerkstelling, maar dan op niveau van het arrondissement.

De scenario's S2, S3 en S4 houden allemaal rekening met dezelfde verplaatsingsvraag als in scenario S1, dus met hetzelfde bevolkingsaantal, hetzelfde aantal jobs, hetzelfde aantal diensten, en dit alles op dezelfde plaats. Scenario S0 dient dus als referentie voor 2030 - wat zou er gebeuren indien de toekomstige programma's niet worden uitgevoerd - waarmee we scenario S1 en alle volgende scenario's kunnen vergelijken.

Onderstaande tabel biedt een samenvatting van de scenario's uit de studie 'Noordelijke kanaalzone':

Tabel 1: Gemodelleerd en te modelleren scenario door het MOW met het Vlaams regionaal model

	Vraag/ Programma's	Netwerk	Maatregelen
2017	Vraag 2017	2017	
S0	Vraag 2030 zonder projecten S1	2030 besliste projecten beslist	
S1	Vraag 2030 met de projecten S1	2030 besliste projecten	
S2	Vraag 2030 met de projecten S1	2030 besliste projecten +inrichtingen S2	Tol voor vrachtwagens in Vilvoorde-centrum
S3	Vraag 2030 met de projecten S1	2030 besliste projecten +inrichtingen S3	Doorgangsverbod in Vilvoorde- en Machelen-centrum
S4	Vraag 2030 met de projecten S1	2030 besliste projecten +inrichtingen S4	Wijziging modale aandelen

We gaan verder in dit hoofdstuk dieper in op de details met betrekking tot het aanbod en de vraag.

We hebben dus 3 vraagniveaus gemodelleerd: 2017, 2030 S0 en 2030 S1. Zoals eerder vermeld, vertonen de scenario's S1, S2, S3 en S4 dezelfde verplaatsingsvraag voor wat betreft het personenvervoer. Deze scenario's omvatten ook dezelfde vervoersvraag voor wat betreft het goederenvervoer 'alle vervoersmodi', maar scenario S4 houdt rekening met een afname van het aantal vrachtwagens. In deze studie hebben we er dus voor gekozen om de effecten van voorgestelde netwerkinrichtingen en van het vervoersbeleid te bestuderen op basis van een vast bepaalde verplaatsingsvraag. We hebben geen scenario gesimuleerd met een minder hoge verplaatsingsvraag. We willen hierbij aanbevelingen formuleren om de mobiliteit in het studiegebied te reguleren, waarbij we ook rekening houden met de toekomstige programma's. Het studiegebied is bestemd om economisch te worden ontwikkeld. Voor bepaalde sites, zoals Schaarbeek-Vorming, vormen de programma's, die in de studie in overweging worden genomen, slechts de eerste stap binnen het kader van een meer doorgedreven ontwikkeling.

## 5.2. Scenario S0 - Scenario zonder ontwikkeling van de te bestuderen sites '2030'

Scenario S0 beoogt de modellering van een **situatie die enkel rekening houdt met de projecten die reeds zijn vergund, dus waarvoor de beslissingen reeds werden genomen**. Dit omvat de projecten die reeds zijn geprogrammeerd, waarvoor een vergunning werd verleend, die in uitvoering zijn, enz. Tegen 2030 moeten een reeks economische, residentiële of infrastructuurprojecten binnen het studiegebied zijn uitgevoerd. Al deze projecten hebben gevolgen voor de verplaatsingen.

Scenario S0 is belangrijk, omdat het gebruikt zal worden als referentiescenario. Tegen 2030 zullen deze ontwikkelingen een feit zijn, toch op zijn minst in de zone 'Buda'. Zoals we eerder al hebben vermeld, zullen de overige scenario's deze ontwikkelingen niet meer in vraag stellen. Alle andere scenario's zullen worden vergeleken met referentiescenario S0. Zo kunnen we de positieve en negatieve effecten

van de scenario's kwalificeren. Deze vergelijking moet de best mogelijke voorkeursoplossingen aanbrengen zodat de juiste inrichtingen van de mobiliteitsnetwerken kunnen worden gerealiseerd alsook de sociaaleconomische ontwikkeling kan worden ondersteund.

We nemen in dit scenario twee soorten " projecten, die als beslist beleid te beschouwen zijn, in overweging:

- **De programma's:** Het gaat hier om inrichtingsprojecten, zoals de ontwikkeling van nieuwe gebouwen of bedrijventerreinen, de herbestemming van bepaalde gebouwen, de bouw van nieuwe woningen, enz. Deze programma's zullen een invloed hebben op de herkomst en bestemming van de verkeersstromen in het gebied vermits deze projecten nieuwe banen, activiteiten, handelszaken, woningen, ... met zich meebrengen, allemaal activiteiten die verplaatsingen veroorzaken. De modellering houdt dus rekening met deze programma's en met de verkeersstromen die ze zullen genereren. De hieraan gekoppelde modale verdeling komt verder uit de simulatie.
- **De netwerken:** Dit zijn de infrastructuurprojecten binnen het gebied. Deze infrastructuur kan bestemd zijn voor een of meerdere vervoerswijzen zoals de actieve modi, het openbaar vervoer, personenwagens, het vrachtvervoer. De hiermee gepaard gaande afmetingen, reglementering, verkeerssnelheid, enz. zullen een impact hebben op de verkeersafwikkeling van de verschillende stromen.

De hieronder getoonde tabellen en kaarten tonen de programma's/netwerken die in het scenario S0 worden bestudeerd. We merken hierbij graag op dat een deel reeds gerealiseerd kan zijn omdat de oefening werd gemaakt op basis van een model uit 2017, wat wil zeggen dat de 'nieuwe' projecten moeten worden uitgevoerd tussen 2018 en 2030.

#### - **Programma S0**

In overleg met de opdrachtgevers, hebben we de volgende projecten weerhouden en in scenario S0 ingepast.

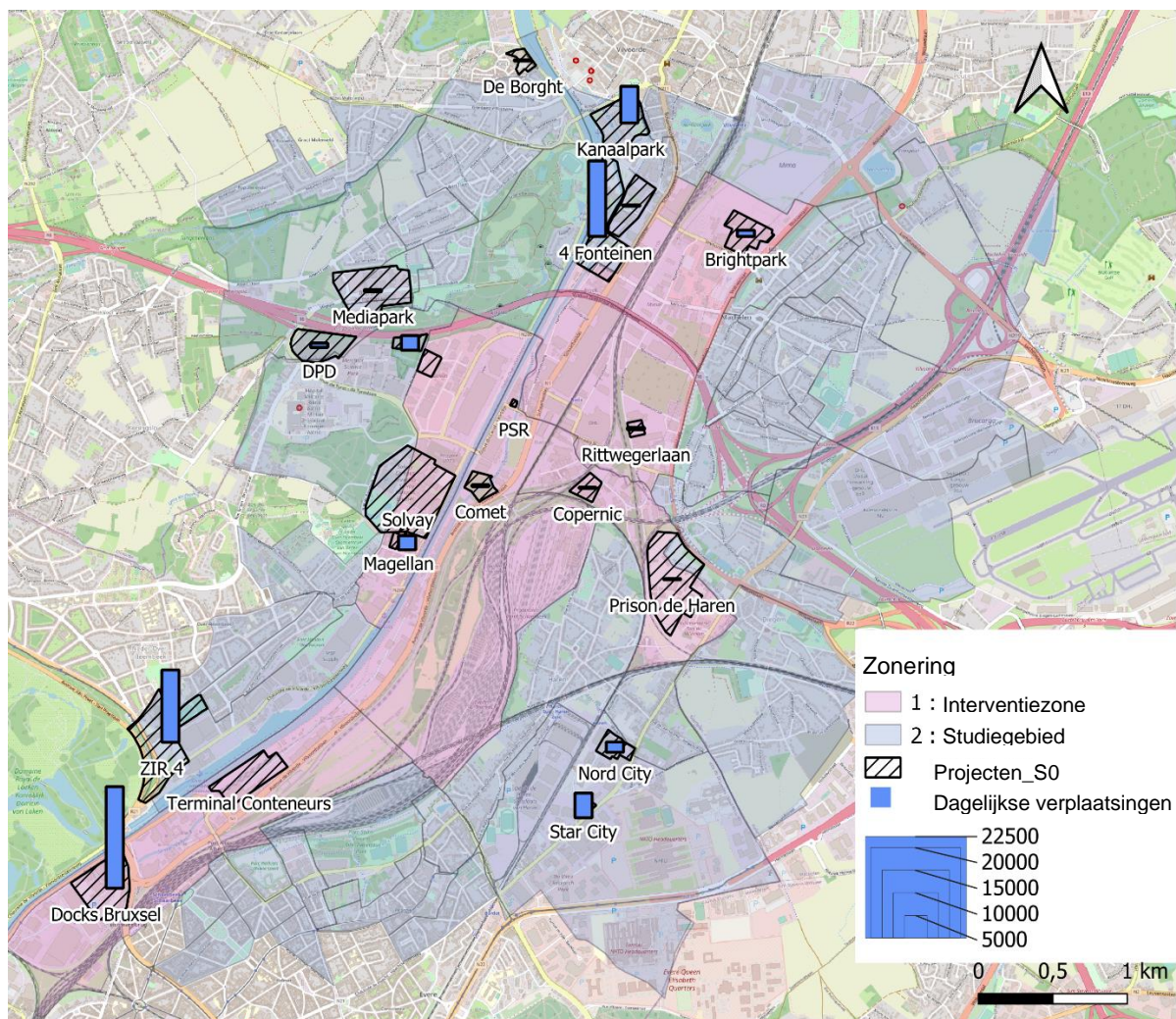
- Kernversterking Machelen (renovatie van het centrum van Machelen)
- Quickparking Budasteenweg (parkeerterrein met pendelbusjes naar de luchthaven van Zaventem)
- Bedrijvenpark op de Luchthavenlaan
- Winkelcentrum Docks Brussel
- Business Park op de Rittwegerlaan
- Kantorenpark op de Medialaan
- Het Broek (renovatie van de wijk rond het Broekplein in Vilvoorde)
- Kanaalpark (nieuwe woningen in de onmiddellijke omgeving van de Steenkaai in Vilvoorde)
- 4 Fontein (nieuwe woningen op de oever tegenover het 'Drie Fonteinpark' in Vilvoorde)
- DPD (logistiek magazijn op de Tyraslaan)
- Bedrijvenpark Copernic in Brussel
- Uitbreiding van de containerterminal in de Haven van Brussel.



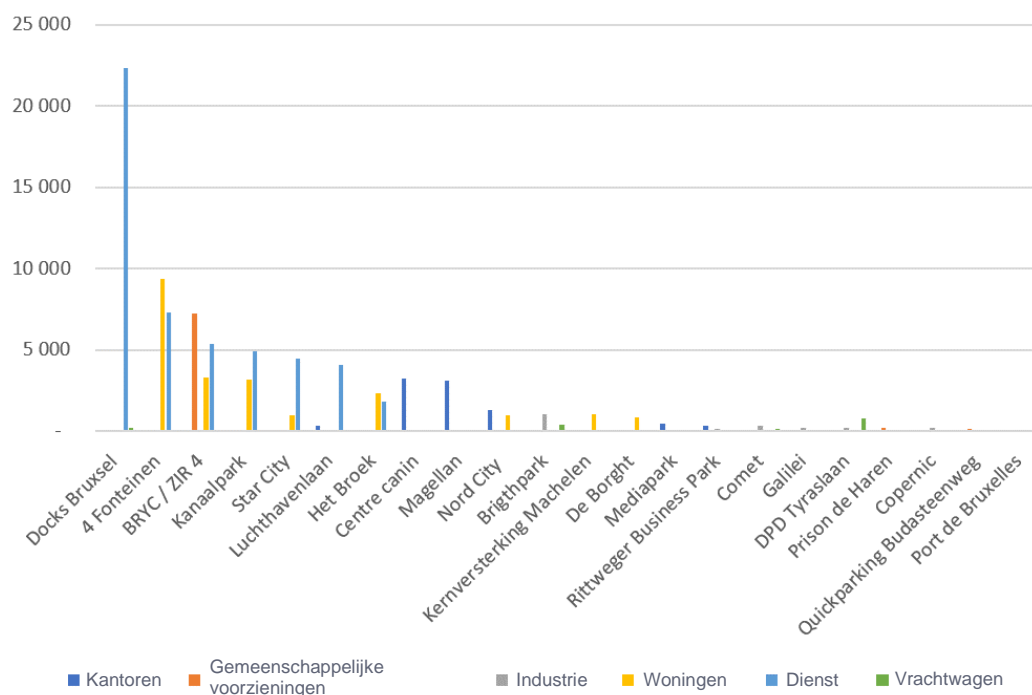
- Stadsvernieuwing de la gebied BRYC / GGB 4 in Brussel
- KMO-park Magellan in Brussel
- Nord City en Star City (woon- en KMO-gebied op de Haachtsesteenweg in Brussel)
- De Borght (nieuwe woningen in Grimbergen)
- Comet (gebied voor productieactiviteiten in Brussel)
- Opleidingscentrum politiehonden in Brussel
- Data Center in het activiteitenzone Galilei te Bruxelles
- Gevangenis van Haren
- Industrie- en productiepark Brightpark in Machelen

Deze projecten en hun details werden verzameld door de opdrachtgevers en/of verkregen tijdens bilaterale gesprekken met de verschillende bevroagde actoren. De volgende actoren werden bevroagd:

- De gemeenten Vilvoorde, Machelen, Grimbergen, Brussel-Stad, Schaarbeek en Evere
- De Haven van Brussel, de Brusselse Havengemeenschap en de Vlaamse Waterweg
- Citydev.brussels
- POM Vlaams-Brabant, Vlaio en VOKA.



**Figuur 8: Kaart met de projecten van scenario S0**



**Figuur 9: Dagelijkse verplaatsingen uitgedrukt in PAE<sup>4</sup> per project in scenario S0**

Het programma dat we in scenario S0 hebben ontwikkeld, omvat 22 projecten binnen het studiegebied. De 7 belangrijkste projecten genereren dagelijks 77.000 verplaatsingen, wat neerkomt op 85% van de vraag die door de besliste programma's wordt gecreëerd. Het merendeel van deze projecten bevindt zich in de nabijheid van het Kanaal.

**Tabel 4: Oppervlakte van de projecten van S0, samengevoegd per functie.**

Geaggregeerde functie	Oppervlakte S0 [m <sup>2</sup> ]
Voorzieningen van algemeen belang	205.735
Industrie	158.472F
Woningen	137.824
Diensten	81.605
Kantoren	7.100
<b>Algemeen totaal</b>	<b>590.736</b>

**- Specifieke hypothesen eigen aan bepaalde projecten**

De categorie-indeling die we hierboven hebben voorgesteld, bleek echter niet toepasbaar op alle programma's. We hebben voor een aantal projecten dan ook meer specifieke hypothesen moeten formuleren. Het gaat hier meer bepaald om de volgende programma's:

<sup>4</sup> PAE: Personenauto-Equivalent

- Luchthavenparking op de Budasteenweg

Uit het jaarrapport van de luchthaven van Brussel Zaventem blijkt dat voor de bezoekers het modale aandeel 'auto' 39% bedraagt. Deze bezoekers beschikken in totaal over 12.000 parkeerplaatsen. De parking op de Budasteenweg telt ongeveer 120 plaatsen, wat 1% van dit totaalaanbod uitmaakt.

Wanneer overstappende reizigers buiten beschouwing worden gelaten, arriveren/vertrekken op de luchthaven jaarlijks 23.350.940 reizigers, wat neerkomt op ongeveer 64.000 per dag. 54% van hen reist alleen, 32% met twee en 14% met meerdere personen. Op basis van deze gegevens, zijn we uitgegaan van een bezettingsgraad van de auto van 1,6 personen/wagen. Steunend op deze aanname hebben we de bewegingen van/naar de parking vastgesteld op 156/dag. Bovendien arriveren of vertrekken 6% van de reizigers tussen 17 en 19 uur. Dat levert in totaal 9 bewegingen op tijdens de avondspits.

- Docks Brussel

We hebben het aantal bezoekers en het hiermee gepaard gaande aantal arbeidsplaatsen beoordeeld aan de hand van de bezoekersgegevens van 2019. Uitgaande van 5 miljoen bezoekers per jaar, kan het aantal dagelijkse bezoekers worden geraamd op om en bij de 14.000, wat neerkomt op 15 bezoekers/arbeidsplaats.

- Gevangenis van Haren

Om een raming te maken van de verplaatsingen van/naar de gevangenis van Haren, hebben we gebruik gemaakt van de effectenstudie die voor het project werd opgemaakt. Tijdens de avondspits, wordt het aantal verplaatsingen geraamd op 25 inkomende en 128 uitgaande verplaatsingen, uitgevoerd door het personeel, de advocaten en de bezoekers. De aangrenzende rechtszalen generen bijkomend 49 verplaatsingen. Dat brengt het totaal op 202 verplaatsingen.

## - Netwerken

We hebben ook rekening gehouden met die projecten die wijzigingen veroorzaken aan de vervoersnetwerken. Voor de modellering hebben we echter enkel die projecten weerhouden die een impact zouden kunnen hebben op het model. Zo zal de aanleg van vrijliggende fietspaden langs de weg geen enkel effect hebben op de modale verdeling in een klassiek multimodaal model zoals dat van het departement MOW. De aanleg van een fietssnelweg die de afstand tussen twee punten aanzienlijk verkleint, geldt wél als een wijziging van het netwerk en kan in het model worden geïntegreerd. We hebben de weerhouden projecten hieronder opgelijst. Ieder project kreeg een nummer toegewezen waarmee het op onderstaande kaart kan worden geïdentificeerd.

- Actieve vervoerswijzen<sup>5</sup>:

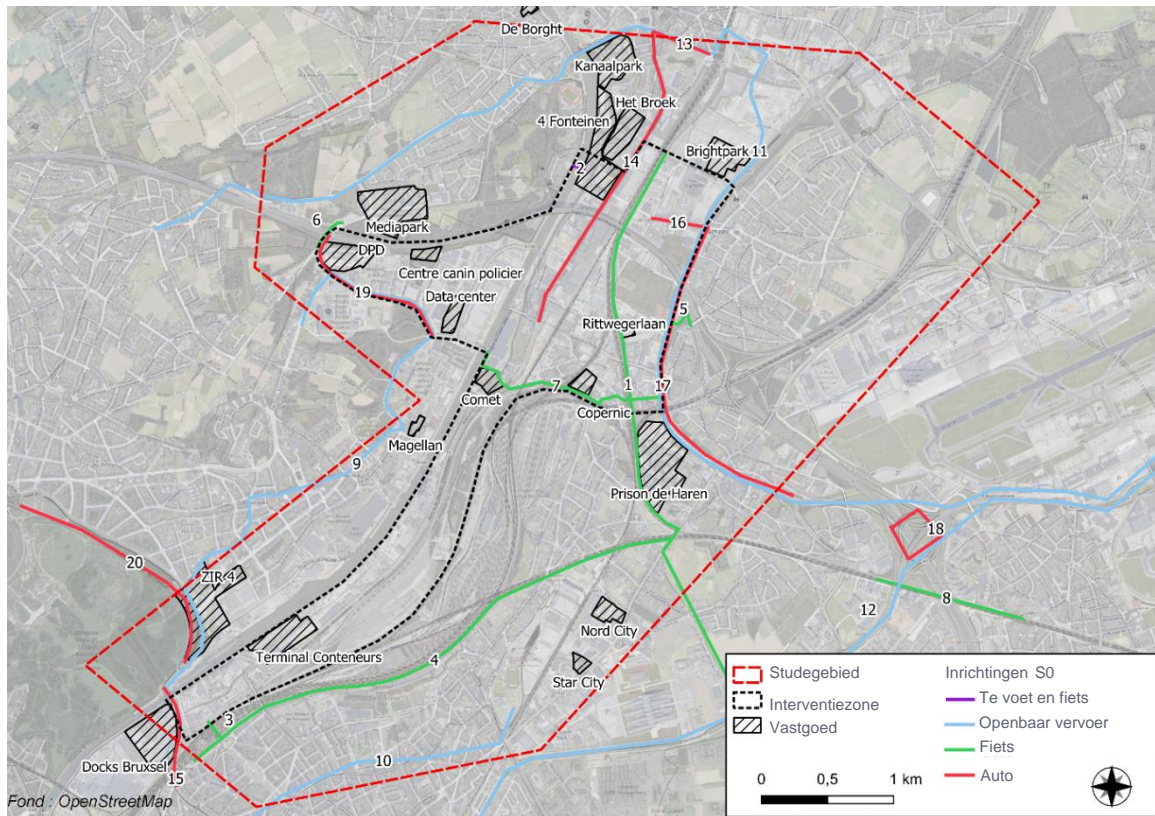
1. F215-FR0: nieuwe fietssnelweg tussen het station van Vilvoorde en de Hermeslaan
2. Fiets- en voetgangersbrug over het kanaal ter hoogte van het Broekplein.
3. Doorgang van het station van Schaarbeek voor voetgangers en fietsers 'te voet' (met de fiets aan de hand).

---

<sup>5</sup> De fietspaden en overige inrichtingen voor voetgangers hebben geen impact op de modale keuze, tenzij de inrichting een aanzienlijke tijds winst oplevert. We hebben voor de actieve vervoerswijzen dus een 'worst case'-scenario gehanteerd.

4. Fietsnelweg langsheen de sporen tussen de Haachtsesteenweg en het station van Schaarbeek; het exacte tracé ligt echter nog niet vast.
  5. Fietsverbinding tussen de Woluwelaan et de Pieter Schroonsstraat
  6. Fietsbrug ter hoogte van de uitrit 'Koningslo' van de Ring
  7. Fietsverbinding tussen het Kanaal en de Woluwelaan
  8. Fietsbrug F3
- Openbaar vervoer:
    9. Nieuwe tramlijn in Neder-over-Heembeek
    10. Metro Noord (BHG)
    11. Ringtrambus
    12. Luchthaventram
  - Auto's:
    13. Eenrichtingsverkeer in oostwestelijke richting op de Stationlei in Vilvoorde.
    14. Heraanleg van de Schaarbeeklei, waarbij het aantal rijstroken van 2 naar 1 wordt teruggebracht en een snelheidsbeperking wordt ingevoerd
    15. Vermindering van het aantal rijstroken op de Van Praetbrug
    16. Eenrichtingsverkeer (van west naar oost) op de Kerklaan tussen de Woluwelaan en de Rittwegerlaan
    17. Heraanleg van de verkeerswisselaar op de Ring met de Woluwelaan, met aanleg van een tunnel en vermindering van het aantal rijstroken van 2 naar 1 op de Woluwelaan
    18. Heraanleg van de verkeerswisselaar op de Ring met de A201
    19. Vermindering van het aantal rijstroken op de Tyraslaan
    20. Vermindering van het aantal rijstroken op de A12 binnen het BHG





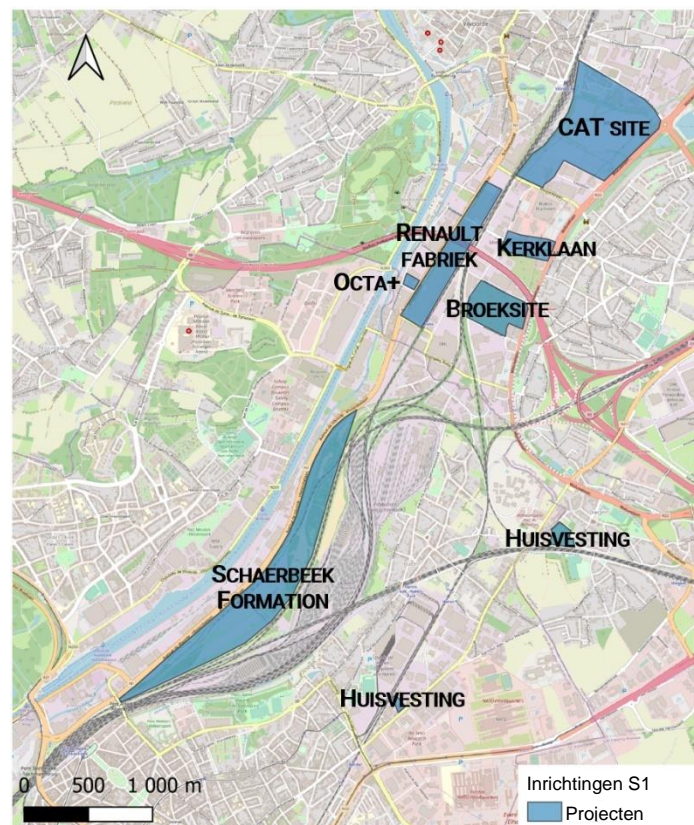
Figuur 10: Inrichtingen van het scenario S0

## 5.3. Scenario S1 - Scenario met ontwikkeling van de sites

### 5.3.1. DEFINITIE VAN HET SCENARIO

Scenario S1 houdt rekening met 7 bouw- of industrieprojecten die momenteel voor het gebied in overweging worden genomen. Het geeft het vervoersvraagniveau aan dat gemeenschappelijk is voor de scenario's S1 tot S4. Dit scenario omvat de inrichtingen en de programma's van scenario S0 alsook de bijkomende programma's die we hieronder verder omschrijven.

#### - S1 programma's



Figuur 11: Ligging van de programma's van scenario 1

In overleg met de opdrachtgevers, hebben we de volgende projecten weerhouden en in scenario S1 ingepast.

- CAT-site
- Broeksite
- Kerklaan
- Octa +
- Renaultfabriek Noord
- Renaultfabriek Zuid
- Schaarbeek-Vorming

De projecten opgenomen in scenario S1 beslaan meer dan het dubbele van de oppervlakte die toegevoegd werd in scenario S0. Deze oppervlaktetoename is vooral toe te schrijven aan de industrieprojecten. We merken hierbij op dat de programma's nog niet definitief zijn en dat de situatie dus nog kan veranderen. De beschrijving van de programma's die wij in scenario S1 meegeven, zijn een weergave op een tijdstip t, maar de invulling van de sites gebeurt geleidelijk aan. Ook de verdelingen per functie zijn louter informatief en kunnen nog wijzigen. Het gaat hier dan ook over hypotheses.

**Tabel 5: Oppervlakte per bouwproject per sector voor S1**

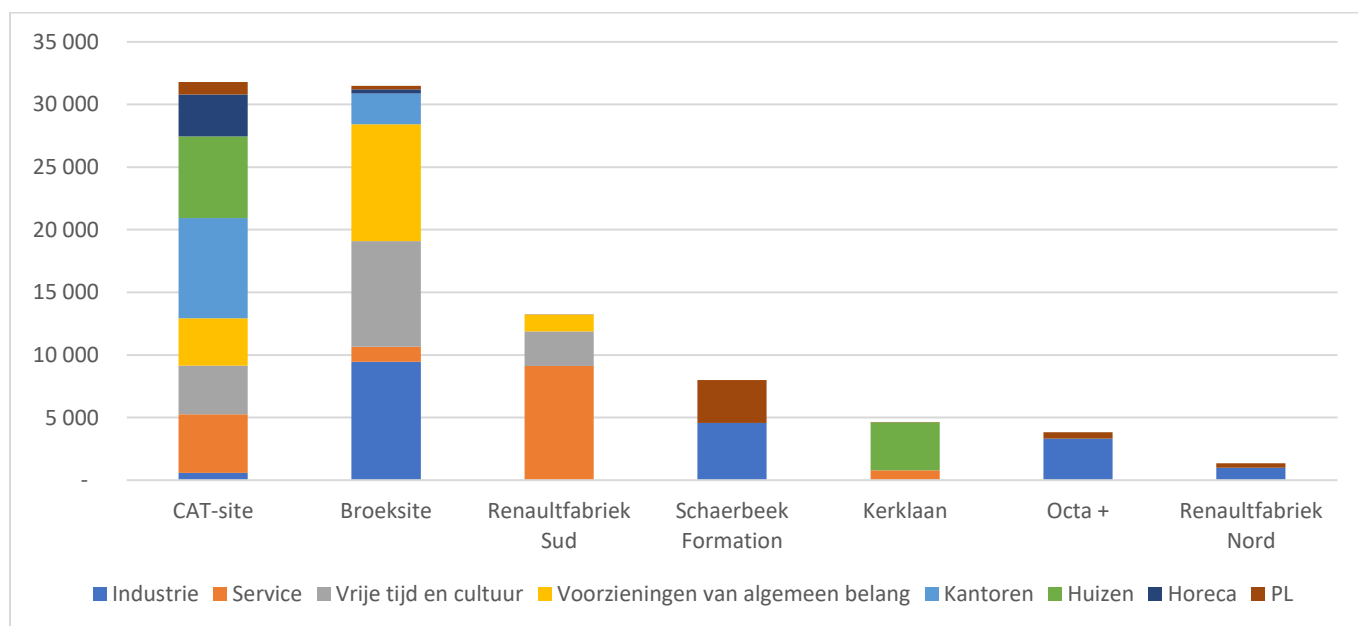
<b>Vastgoed projecten</b>	<b>Informatie</b>	
CAT-site	127400	m <sup>2</sup> huisvesting
	104100	kantoren
	65000	m <sup>2</sup> KMO's en logistiek
	1300	m <sup>2</sup> voorzieningen van algemeen belang
	5700	m <sup>2</sup> kleinhandel
	8547	m <sup>2</sup> hotels
	2035	m <sup>2</sup> restaurant
	5749	m <sup>2</sup> commerciële diensten
	14100	m <sup>2</sup> educatie
	9200	m <sup>2</sup> cultuur
	32400	m <sup>2</sup> ziekenhuis
Broeksite	55000	m <sup>2</sup> werkplaatsen / maakindustrie
	25000	m <sup>2</sup> kantoren
	8000	<i>m<sup>2</sup> educatie</i>
	30250	<i>m<sup>2</sup> andere activiteiten</i>
	11000	m <sup>2</sup> cultuur
	12000	m <sup>2</sup> recreatie
	10000	m <sup>2</sup> restaurant
	2000	m <sup>2</sup> wellness
25000	m <sup>2</sup> park	
Renaultfabriek Noord	110305	m <sup>2</sup> activiteiten (zuidkant Ring)
Renaultfabriek Zuid	20378	m <sup>2</sup> kleinhandel
	8750	m <sup>2</sup> recreatie
	8750	m <sup>2</sup> educatie
	8750	m <sup>2</sup> voorzieningen van algemeen belang
Kerklaan	75000	m <sup>2</sup> huisvesting
	1500	m <sup>2</sup> kleinhandel
	1500	m <sup>2</sup> voorzieningen van algemeen belang
Schaarbeek-Vorming	230 000	m <sup>2</sup> logistiek
	230 000	m <sup>2</sup> KMO
Octa +	31195	m <sup>2</sup> industrie
	34476	m <sup>2</sup> logistiek
	17385	m <sup>2</sup> werkplaatsen

<b>Geaggregeerde functie</b>	<b>Oppervlak S1 [m<sup>2</sup>]</b>
------------------------------	-------------------------------------

Industrie	773.361
Woningen	202.400
Kantoren	129.100
Voorzieningen van algemeen belang	74.800
Diensten	72.124
Vrije tijd en cultuur	42.950
Horeca	12.035
Algemeen totaal	1.306.770

De programma's die in scenario S1 zijn opgenomen, genereren dagelijkse verplaatsingen die we hebben berekend aan de hand van de hypothesen die ook gebruikt zijn voor de programma's van scenario S0. De kantoor- en woonfuncties veroorzaken meer verplaatsingen tijdens de spitsuren, die dan ook als dimensiebepalend worden beschouwd.

Vastgoedproject	Industrie	Diensten	Vrije tijd en cultuur	Voorzieningen van algemeen belang	Kantoren	Woningen	Horeca	Vrachtvervoer
CAT-site	900	7.500	6.200	6.100	12.800	10.500	5.400	1.600
Broeksite	15.200	1.900	13.500	15.000	3.900	-	500	400
Renaultfabriek Zuid	-	14.700	4.400	2.100	-	-	-	-
Schaarbeek-Vorming	7.300	-	-	-	-	-	-	5.500
Kerklaan	-	1.300	-	-	-	6.200	-	-
Octa +	5.300	-	-	-	-	-	-	800
Renaultfabriek Noord	1.600	-	-	-	-	-	-	500
<b>Algemeen totaal</b>	<b>30.300</b>	<b>25.400</b>	<b>24.100</b>	<b>23.200</b>	<b>16.700</b>	<b>16.700</b>	<b>5.900</b>	<b>8.800</b>
<b>Aandeel functie</b>	<b>20%</b>	<b>17%</b>	<b>16%</b>	<b>15%</b>	<b>11%</b>	<b>11%</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>



Figuur 12: Dagelijkse verplaatsingen uitgedrukt in PAE (personenauto-equivalent) per project in scenario S1

De verkeersstromen die door de programma's van scenario S1 worden gegenereerd, vertegenwoordigen ongeveer 100.000 verplaatsingen per dag. Vrachtvervoer maakt hiervan 6% uit, wat neerkomt op 5.500 verplaatsingen.

### **5.3.2. BESCHOUWINGEN OVER TELEWERKEN EN DE TOTALE VERPLAATSINGSVRAAG**

Zoals we eerder al hebben vermeld, hebben we ervoor gekozen om binnen deze studie ons hoofdzakelijk toe te leggen op de inrichtingen van de vervoersnetwerken en het vervoersbeleid, en niet zozeer op de wijzigingen van de programma's. Aangezien het studiegebied bestemd is voor verdere economische ontwikkeling, is het dan ook meer dan waarschijnlijk dat het niveau van de verplaatsingsvraag uit scenario S1 op een bepaald tijdstip bereikt zal zijn. In dit punt willen we echter enkele bedenkingen formuleren met betrekking tot deze programma's.

Scenario S1 werd bepaald aan het begin van de studie in 2019, dus vóór de coronacrisis. Deze crisis heeft geleid tot een versnelde overgang naar telewerken. Het verplicht telewerken tijdens de lockdowns heeft aangetoond dat de technologische middelen wel degelijk efficiënt en performant genoeg zijn om thuiswerk mogelijk te maken voor tal van tertiaire bedrijfstakken en functies. Het komt de werkgevers uit de dienstensector ook financieel goed uit om gedeeltelijk telewerken op een structurele manier binnen hun organisatie te organiseren. Ze kunnen zo de benodigde kantooruimte verminderen en de kosten drukken. Door de veralgemening van telewerken, en dan vooral in de grootste bedrijven<sup>6</sup>, kunnen we ervan uitgaan dat de behoefte aan kantooruimte in de komende jaren gaat afnemen.

Een scenario met meer telewerken hebben we niet gekwantificeerd, noch gesimuleerd. Toch hebben we dit punt in het achterhoofd gehouden bij de analyse van de scenario's S1 en volgende, ervan uitgaande dat het aantal verplaatsingen voor het motief 'woon-werkverkeer' lager zou kunnen zijn dan voorzien. Desalniettemin willen we deze stelling toch enigszins nuanceren (zie volgende paragrafen).

De eerste grafieken hieronder zijn afkomstig uit de studie 'The Belgian economy in the wake of the Covid-19 shock', die door de Nationale Bank werd uitgevoerd en in september 2021 werd gepubliceerd in de 'NBB Economic Review'. Deze grafieken tonen aan in welke mate telewerk aan belang heeft gewonnen tussen de periode voor en na de coronacrisis; ze geven ook de percentages telewerk aan die in de toekomst worden verwacht.

---

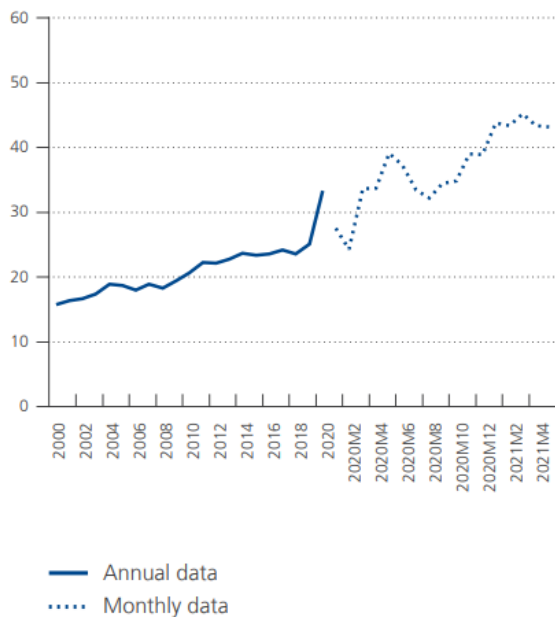
<sup>6</sup> <https://www.teletravailler.be/storage/main/tltravail-en-belgique-2021.pdf>



## Intensive use of teleworking is likely to persist in the future

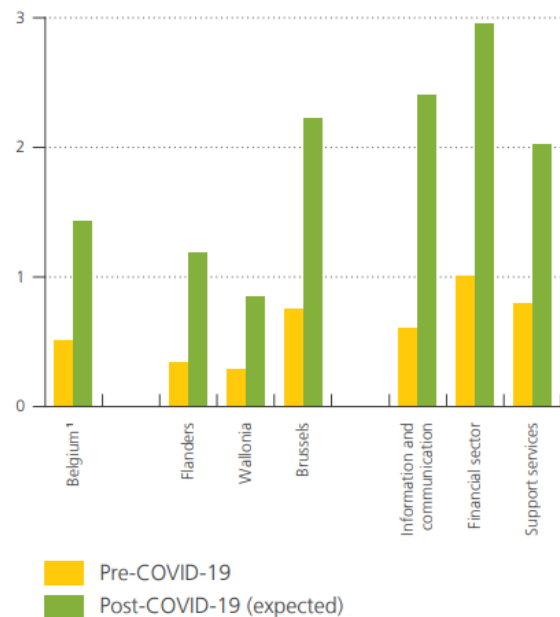
### Evolution of teleworking

(employed persons working from home sometimes or usually, in % of total employment)



### Average number of remote days per week

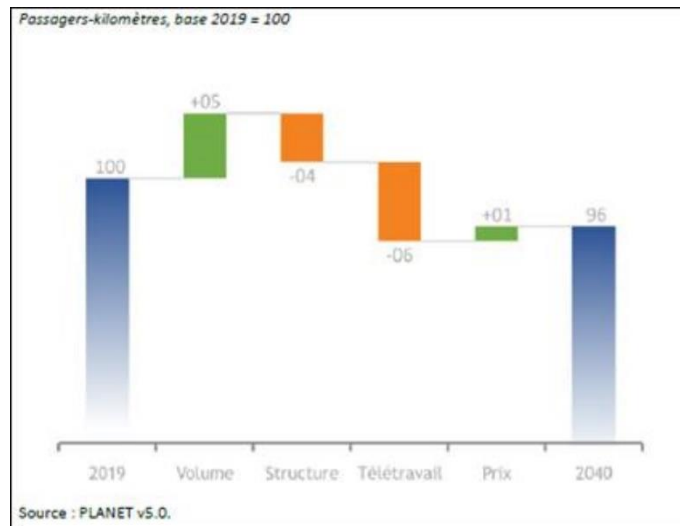
(weighted averages based on staff size, excluding self-employed)



Sources: Statbel, ERMG surveys.

Studies tonen ook aan dat werknemers die aan telewerken doen per definitie minder woon-werkverplaatsingen uitvoeren, maar dat deze vermindering deels of volledig teniet gedaan wordt door een toename van verplaatsingen voor andere motieven. De verplaatsingen die in de plaats komen van de woon-werkverplaatsingen hebben dus andere bestemmingen, worden uitgevoerd op andere tijdstippen en soms ook met andere vervoersmiddelen dan degene die worden gebruikt voor het woon-werkverkeer.

Onderstaande grafiek toont de resultaten van het PLANET-vervoersmodel van het Federaal Planbureau en het aandeel van telewerken in de geraamde vermindering van het totale verplaatsingsvraagvolume tussen 2019 en 2040. De tabel die volgt op de grafiek, specificeert de hypothesen rond telewerken die door het Federaal Planbureau werden aangenomen op basis van het PLANET-model. Het percentage werknemers dat aan telewerken doet, zou toenemen van 18% in 2019 tot 31% in 2030, en tot 40% in 2040; het gemiddelde aantal dagen dat een telewerker aan telewerken doet, zou evolueren van 1,5 dagen per week in 2019 naar 1,8 dagen per week in 2030 en 2 dagen in 2040.



	Niveau			Groei		
	2019	2030	2040	30/19	40/30	40/19
Aantal verplaatsingen (miljoenen per jaar)	1003	1019	972	+2%	-5%	-3%
Aandee in totale verplaatstingen	18%	18%	17%			
Werkzame beroepsbevolking	4601	4906	5020	+7%	+2%	+9%

#### Ontwikkelingscenario voor telewerken in België

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

Source : PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

We wijzen er eveneens op dat het woon-werkverkeer gegenereerd door de dienstensector de grootste impact heeft op het verkeer tijdens de ochtend- en avondspits. De overige werkgerelateerde verplaatsingen in andere activiteitensectoren en de verplaatsingen voor andere motieven dan het werk zijn gelijkmatiger verdeeld over de uren van de dag. Deze veralgemening van het telewerken, zorgt dus voor een afname van de totale verplaatsingsvraag, en dan vooral tijdens de spitsuren, en deze trend zal zich in de toekomst nog verder doorzetten. Dit is uiteraard van groot belang voor het studiegebied.

Een verminderde behoefte aan kantoorruimte, of beter gezegd een daling van de gemiddelde 'm<sup>2</sup>/arbeidsplaats' verhouding, betekent dat een aantal kantoorruimtes niet zullen worden gebruikt door de arbeidsplaatsen die scenario S1 voorziet. Deze leegstaande ruimtes zouden evenwel kunnen

worden gebruikt voor andere programma's zoals industrie, magazijnen, handelszaken, vrijetijdsvoorzieningen. Het lijkt ons dus nogal riskant om de oppervlaktes en de totale verplaatsingsvraag naar beneden bij te stellen zonder een voorafgaande en meer diepgaande analyse. Deze analyse zou zich kunnen toeleggen op de thema's telewerken, e-commerce en herbestemming van de leegstaande ruimtes.

We wijzen er ook op dat de impact van telewerken op de verplaatsingsvraag kan variëren al naargelang de context en de regio. Sommige studies suggereren dat telewerken kan leiden tot een afname van de werkgerelateerde verplaatsingen; andere studies, meer bepaald uit het Verenigd-Koninkrijk<sup>7</sup>, tonen dan weer aan dat telewerken het tegengestelde effect kan hebben en de verplaatsingsvraag doet toenemen. Het is dus belangrijk dat we bij de analyse van de effecten van telewerken op de verplaatsingen rekening houden met deze uiteenlopende resultaten, en dat we voor een beter inzicht in de resultaten ook de lokale context mee in beschouwing nemen. De effecten kunnen hiernaast ook verschillen afhankelijk van de vervoersmodi. Zo kan de impact op de verplaatsingen met de auto anders zijn dan de impact op de verplaatsingen met het openbaar vervoer. Om een beter inzicht te krijgen in de impact van telewerken op de verplaatsingen, lijkt het ons ook belangrijk om de trends en onderzoeksresultaten van nabij op te volgen.

Binnen de context van deze studie, hebben we de hypothesen omtrent de verplaatsingsvraag die we aan het begin van de studie hebben geformuleerd, dan ook weerhouden. Maar in dit punt wilden we toch even uw aandacht vestigen op deze kwestie.

## 5.4. Scenario 2 - Lokale inrichtingen + maatregelen vrachtverkeer

We hebben scenario S2 opgebouwd op basis van scenario S1. Beide scenario's omvatten dezelfde verplaatsingsvraag. In dit scenario testen we lokale inrichtingen en maatregelen gericht op een vermindering van het doorgaand vrachtverkeer. Hierbij houden we rekening met minder verkeer op bepaalde verkeersassen.

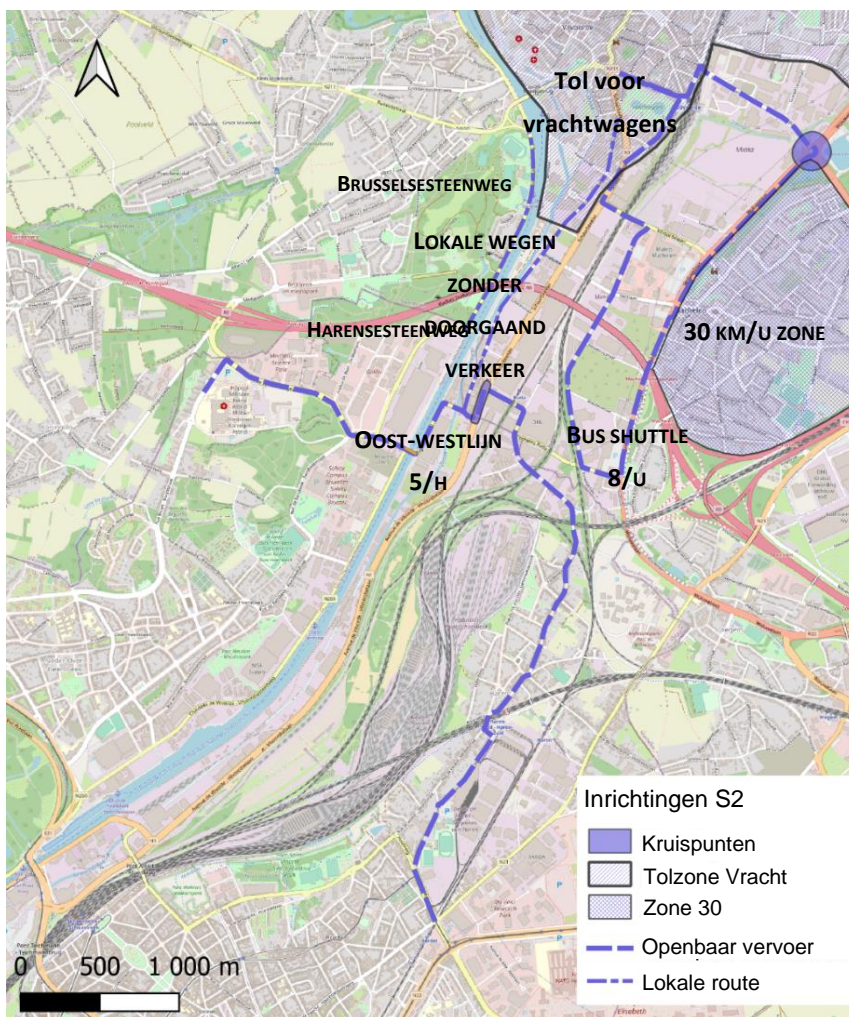
Volgende maatregelen werden in S2 getest:

- Tolheffing vrachtvervoer in het centrum van Vilvoorde
- Zone-30 in het centrum van Machelen
- Beperking van het doorgaand verkeer op de Brusselsesteenweg + enkel nog lokaal verkeer toegelaten op de Harensessteenweg. Verbod op doorgaand verkeer = geen verkeer in het model.
- Omvorming van rotonde 'De Vuist' tot een lichtengeregeld kruispunt met langere groenfase voor de Woluwelaan in noord<->zuidrichting.
- Kruispunt met verkeerslichten #Budasteenweg-N1 met langere groenfase voor de kruisingen zuid<->oost.
- Nieuwe oost-west buslijn, met 5 bussen/uur
- Pendelbus CAT-site, Broeksite, met 8 bussen/uur

---

<sup>7</sup> [https://forumviesmobiles.org/sites/default/files/mobilite\\_et\\_numerique\\_enquete\\_anglaise\\_forum\\_vies\\_mobiles.pdf](https://forumviesmobiles.org/sites/default/files/mobilite_et_numerique_enquete_anglaise_forum_vies_mobiles.pdf)





Figuur 13: Inrichtingen en maatregelen getest in scenario S2

## 5.5. Scenario 3 - Nieuwe brug + vrijwaring van de stadscentra

Scenario S3 is het meest ambitieuze scenario voor wat betreft de vervoersinfrastructuur. Het is belangrijk hierbij op te merken dat er geen rekening is gehouden met de investeringskosten gekoppeld aan de nieuwe infrastructuur. In dit scenario, blijft het doorgaand verkeer op de structurerende assen en worden de stadscentra ervan maximaal gevrijwaard. Zoals we eerder al hebben aangegeven, gaat scenario S3 uit van dezelfde verplaatsingsvraag als scenario S1.

Hieronder volgt een overzicht van de elementen van scenario S3

- S0 + S1 + inachtneming van de vervoersinrichtingen, vermindering van het doorgaand verkeer:
- Totaalverbod op doorgaand verkeer, dat enkel nog wordt toegelaten op de structurerende verkeersassen die op de figuur in het oranje zijn weergegeven (zie Figuur 14: Inrichtingen en maatregelen getest in scenario S3) (\*) voor het studiegebied

- Bouw van de Oost - West brug op 9 m hoogte zodat de schepen op het kanaal hier onderdoor kunnen doorvaren (zie Figuur 14 en Figuur 15)<sup>8</sup>
- Wijziging van het tracé van de oost-west buslijn die over de nieuwe brug zou lopen, met een frequentie van 10 bussen per uur.
- Rechttrekken van de Budasteenweg
- Verdubbeling van de frequentie van de bussen van lijn 58 van 6 tot 12 bussen/uur

(\*) De invoering van een verbod op doorgaand verkeer buiten de structurerende verkeersassen, die op de figuur hieronder in het oranje zijn weergegeven, kan worden gekoppeld aan de betaling van een hoge heffing voor personenauto's en vrachtwagens die toch gebruik maken van de wegen waar geen doorgaand verkeer is toegelaten. De lokale gebruikers zullen deze heffing niet moeten betalen. Deze maatregel zou een middel zijn om het doorgaand verkeer te beperken, wat in het voordeel speelt van de lokale gebruikers.



**Figuur 14: Inrichtingen en maatregelen getest in scenario S3**

Hieronder ziet u de ligging van de nieuwe Oost-West brug. De brug komt aan de linkerkant van het spoor en moet onder twee spoorlijnen doorlopen. Daarna loopt de weg verder langsheen het Broeksite-projectgebied dat een weg voorziet die met de actieve vervoerswijzen wordt gedeeld. De Nieuwbrugstraat biedt momenteel geen toegang tot de N1. De aanleg van de brug zal lokaal een

<sup>8</sup> De technische haalbaarheid van de nieuwe Oost-West brug werd eerder al bestudeerd in de optimalisatiestudie Buda+. De studie toont aan dat de bouw van een dergelijk kunstwerk mogelijk is, rekening houdend met de ruimtebeperkingen.

wijziging meebrengen van het type weg zodat het doorgaand verkeer kan worden opgevangen en weggewerkt.



**Figuur 15: Ligging van de nieuwe Oost-West brug  
(Bron: GoogleMaps + Stratec)**



## 5.6. Scenario 4 - Ambitieuze doelstellingen inzake modale aandelen

Scenario S4 gaat uit van algemene maatregelen die in beide Gewesten worden ingevoerd en die een modal shift naar meer duurzame vervoerswijzen dan de auto en de vrachtwagen tot stand brengen, dit zowel voor personen- als goederenvervoer. Dit is de hypothese waarop dit scenario stoelt. De modale aandelen worden a priori bepaald in het macromodel voor het personen- en goederenvervoer. Dit scenario omvat geen lokale inrichtingen. Zoals we eerder al hebben aangegeven, gaat scenario S4 uit van dezelfde verplaatsingsvraag als scenario S1.

Hieronder volgt een overzicht van de elementen van scenario S4.

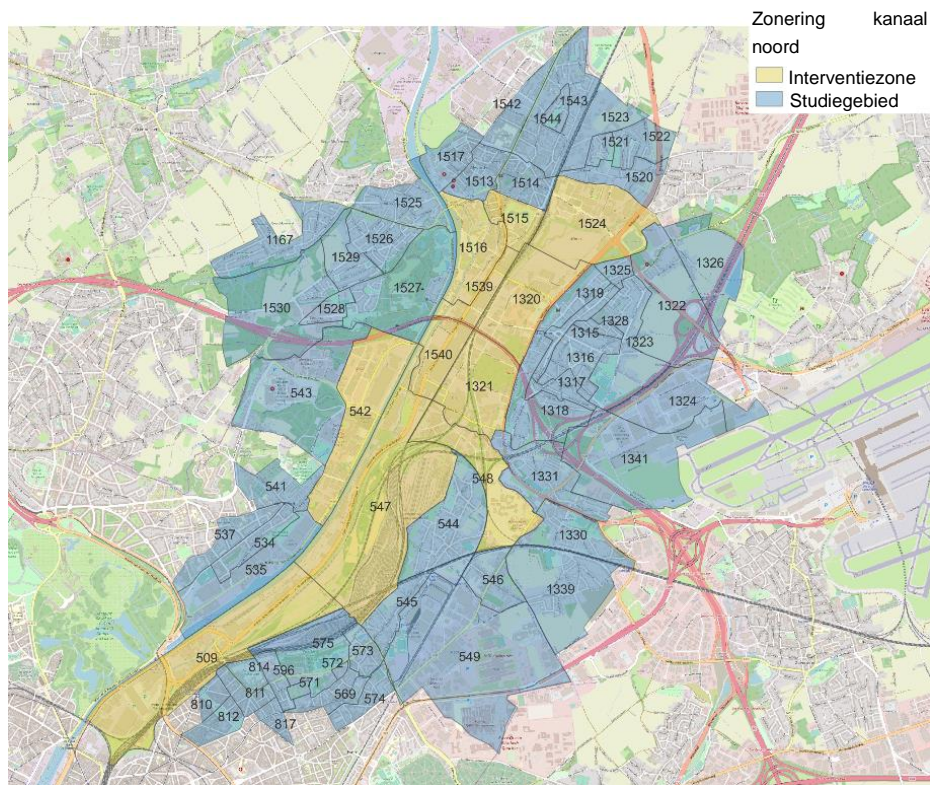
- S0 + S1 + invoering van ambitieuze doelstellingen inzake modale aandelen en inachtneming van vervoersinrichtingen
- Verschuiving van meer dan 5,4% van het goederenvervoer met vrachtwagens naar meer duurzame vervoerswijzen (\*)
- Ambitieuze doelstellingen inzake modale aandelen voor personenvervoer; onderstaande tabel biedt een overzicht van de hypothesen die voor de verschillende sites werden geformuleerd:

Vervoerswijzen	Renault, Kerklaan, Broeksite	CAT	Rest studiegebied
Duurzame vervoerswijzen	60%	70%	50%
Niet-duurzame vervoerswijzen	40%	30%	50%

Waarbij:

- Duurzame vervoerswijzen: stappen, fietsen, volwassen-passagier, openbaar vervoer
- Niet-duurzame vervoerswijzen: kind-passagier, volwassen-autobestuurder

(\*) We hebben een analyse uitgevoerd naar de vraag naar goederenvervoer in het studiegebied, waarbij rekening wordt gehouden met zowel de bestaande als de nieuw voorziene sites. We hebben ook nagedacht over het aandeel goederenverkeer over de weg dat op realistische wijze kan verschuiven naar de binnenvaart of het spoor indien hiervoor proactieve maatregelen worden genomen. Aan het einde van deze analyse kwamen we tot de slotsom dat een modale verschuiving van 5,4% van het goederenverkeer over de weg niet alleen ambitieus maar ook realistisch is. Een deel van het goederenvervoer over de weg zou ook kunnen verschuiven naar cargofietsen, al lijkt dit deel zeer beperkt.



Figuur 16: Zoneringskaart van Kanaalzone Noord

## 6. RESULTATEN VAN DE MACRO-SIMULATIES

In het eerste deel van dit hoofdstuk gaan we dieper in op de evolutie van de verplaatsingsvraag. Daarna bieden we een algemeen overzicht van de verschillende scenario's, en vergelijken we de resultaten ervan aan de hand van een aantal indicatoren. Vervolgens gaan we bepaalde aspecten van de scenario's, scenario per scenario, verder uitdiepen. Tot slot sluiten we het hoofdstuk af met een samenvatting van de macroresultaten.

### 6.1. Evolutie van de verplaatsingsvraag

De scenario's die we in het vorige hoofdstuk hebben voorgesteld, combineren een verplaatsingsvraagniveau (2017, S0 2030 en S1 2030) met aanbodscenario's (2017, S0-S1, S2 en S3). Scenario S4 is een bijzonder scenario dat a priori uitgaat van een significante modal shift van auto's en vrachtwagens naar meer duurzame vervoerswijzen, maar het gemodelleerde aanbod in het MOW-model is hetzelfde als dat uit scenario S0. Het departement MOW heeft deze scenario's gesimuleerd aan de hand van het MOW-modellen houden rekening met de demografische en tewerkstellingsvooruitzichten van het Federaal Planbureau en het Vlaams Gewest.

**Dit punt bestudeert de drie verplaatsingsvraagniveaus: 2017, S0 2030 en S1 2030.**

Voor we verdergaan, hernemen we nog enkele **definities** (zie hoofdstuk 2- Beschrijving van het studiegebied- Figuur 2):

**Interne stromen:** Verplaatsingen binnen gebied <sup>19</sup>

**Uitwisselingsstromen:** Verplaatsingen van en naar het interventiegebied (1<->2;1<->3)

**Doorgaande stromen:** Verplaatsingen van het studiegebied buiten het interventiegebied (2 <->2;2 <->3); het doorgaand verkeer dat we hier in aanmerking nemen, omvat geen verplaatsingen van 3 naar 3.

*NB: Slechts een deel van het doorgaand verkeer loopt via het interventiegebied*

**Tabel 6: Dagelijkse verplaatsingen per vervoerswijze en per type verplaatsing in 2017 (MOW)**

Type verplaatsing	Bestuurders	Passagiers-volwassenen	Passagiers-kinderen	OV	Trein	Fiets	Stappen	Dagelijkse verplaatsingen in 2017
Intern	39	3	2	1	1	22	33	101
Uitwisseling	14.600	2.900	300	1.400	2.100	2.500	2.000	25.800
Doorgaand	147.100	30.500	9.300	19.600	17.000	26.800	24.600	274.900
Totaal	161.739	33.403	9.602	21.001	19.101	29.322	26.633	300.801
Verdeling	54%	11%	3%	7%	6%	10%	9%	

<sup>9</sup> We gebruiken het macroscopisch model om een raming te maken van het aantal verplaatsingen per type beweging (intern verkeer, uitwisseling van verkeer, doorgaand verkeer). Uit de tabel kunnen we opmaken dat de verplaatsingen binnen de gebieden wellicht onderschat worden. Bij de kalibratie van het model voeren we evenwel een kalibratie uit van het verkeer dat gebruikmaakt van het wegennet (geïmpacteerd verkeer). Er wordt dus correct rekening gehouden met de verkeerssituatie (gemiddelde snelheid, congestie).



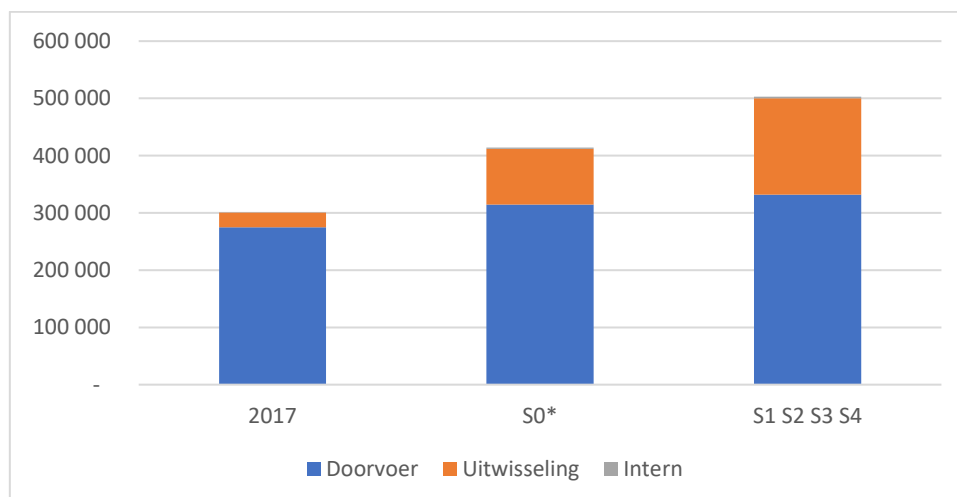
Tabel 7: Verdeling per vervoerswijze en per type verplaatsing in 2017 (MOW)

Type verplaatsing	Bestuurders	Passagiers-volwassenen	Passagiers-kinderen	OV	Trein	Fiets	Stappen
Intern	39%	3%	2%	1%	1%	22%	33%
Uitwisseling	57%	11%	1%	5%	8%	10%	8%
Doorgaand	54%	11%	3%	7%	6%	10%	9%

- De verplaatsingen in het studiegebied worden hoofdzakelijk uitgevoerd met de auto.
- Het aandeel 'doorgaande stromen' bedraagt 91%.
- Het aandeel 'uitwisselingsstromen' is goed voor 9%.
- De verkeersstromen tussen het toekomstige gebied dat grenst aan de projecten (1) en het gebied dat buiten het studiegebied ligt (3) zouden aanzienlijk kunnen toenemen door de uitvoering van de bijkomende projecten opgenomen in scenario's S0 en S1.
- De verkeersstromen tussen de gebieden binnen de studieperimeter enerzijds en de gebieden 2 en 3 anderzijds zouden eveneens toenemen, maar in mindere mate.

Tabel 8: Dagelijkse verplaatsingen 'alle vervoerswijzen' van en naar het studiegebied, in 2 richtingen

Relatie	2017	S0*	S1 S2 S3 S4
2 <-> 3	246 966	287 759	304 980
1 <-> 3	21 249	85 971	155 076
2 <-> 2	27 850	26 762	27 081
1 <-> 2	4 535	11 390	13 075
1 <-> 1	101	2 073	2 479
Total	300 701	413 956	502 691
Variatie in vergelijking met 2017		38%	67%

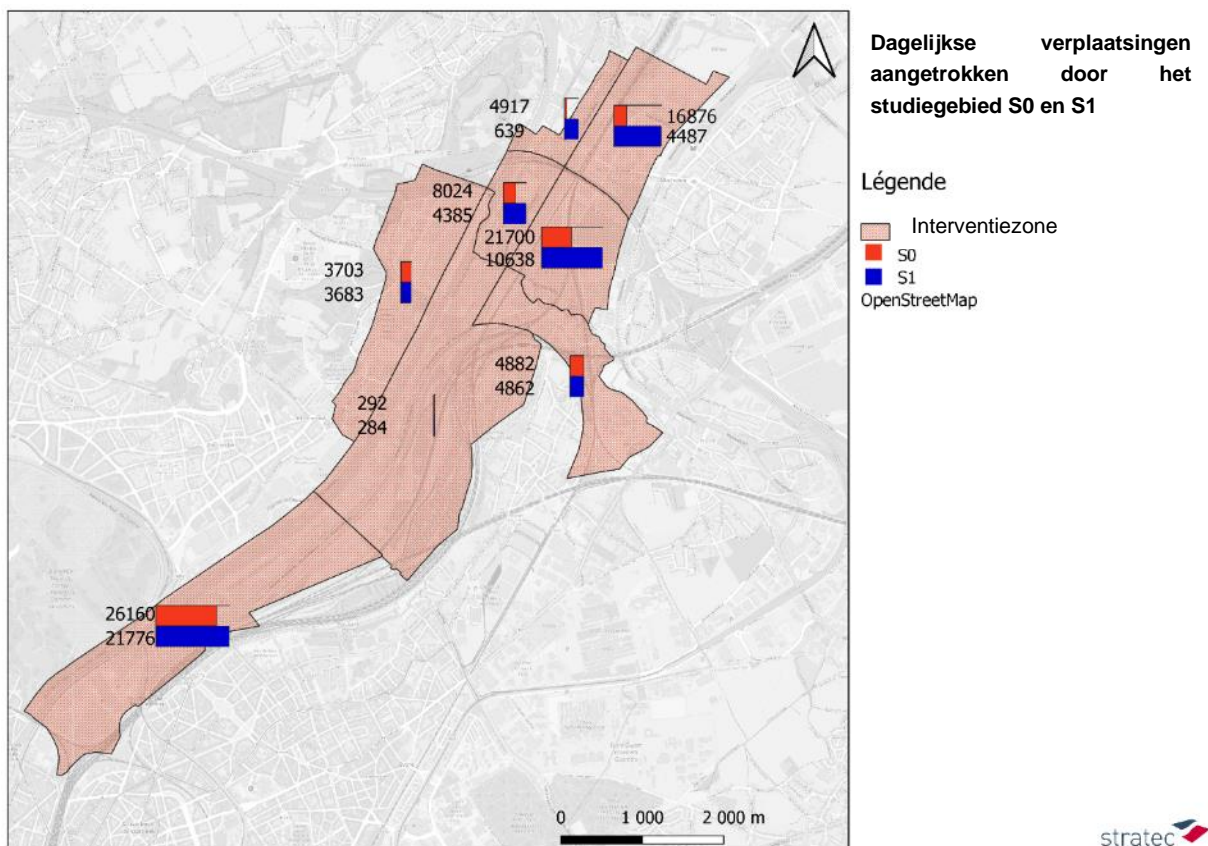


Figuur 17: Evolutie van de vraag - Dagelijkse verkeersstromen binnen het studiegebied

Herneming van de definitie van de scenario's:

- **S0** = S1 zonder de nieuwe programma's
- **S1 S2 S3 S4** : scenario's met de nieuwe programma's - totale bevolking P en totale tewerkstelling E constant en identiek aan die van het MOW-trendscenario 2030 (vooruitzichten van het Federaal Planbureau en het Vlaams Gewest) (geen dubbeltelling).

We zien een toename van de verkeersstromen met 67% tussen 2017 en scenario S1 (2030), dat verband houdt met de uitvoering van de nieuwe programma's. De uitwisselingsstromen vermenigvuldigen tussen 2017 en het scenario S1 (2030) **met een factor 6**, en stijgen van 25.000 tot 160.000 verplaatsingen per dag. Het doorgaand verkeer neemt tussen 2017 en scenario S1 (2030) met 20%.



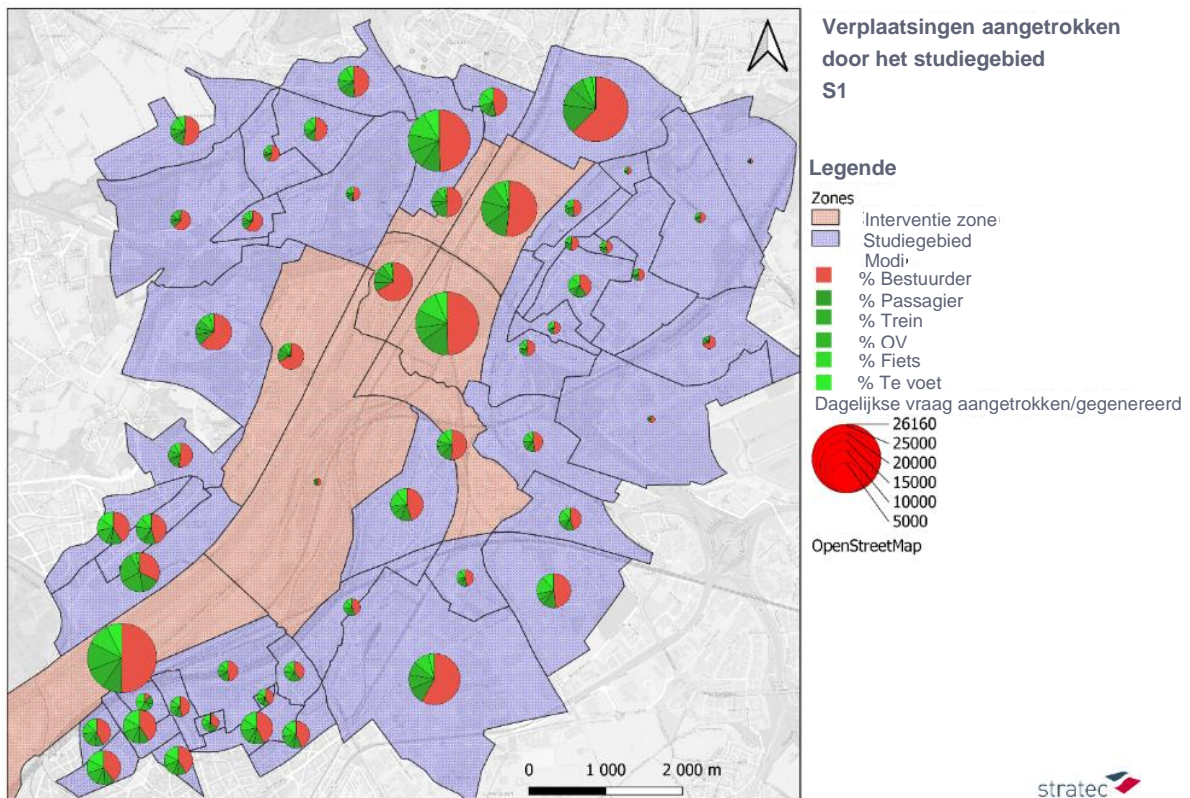
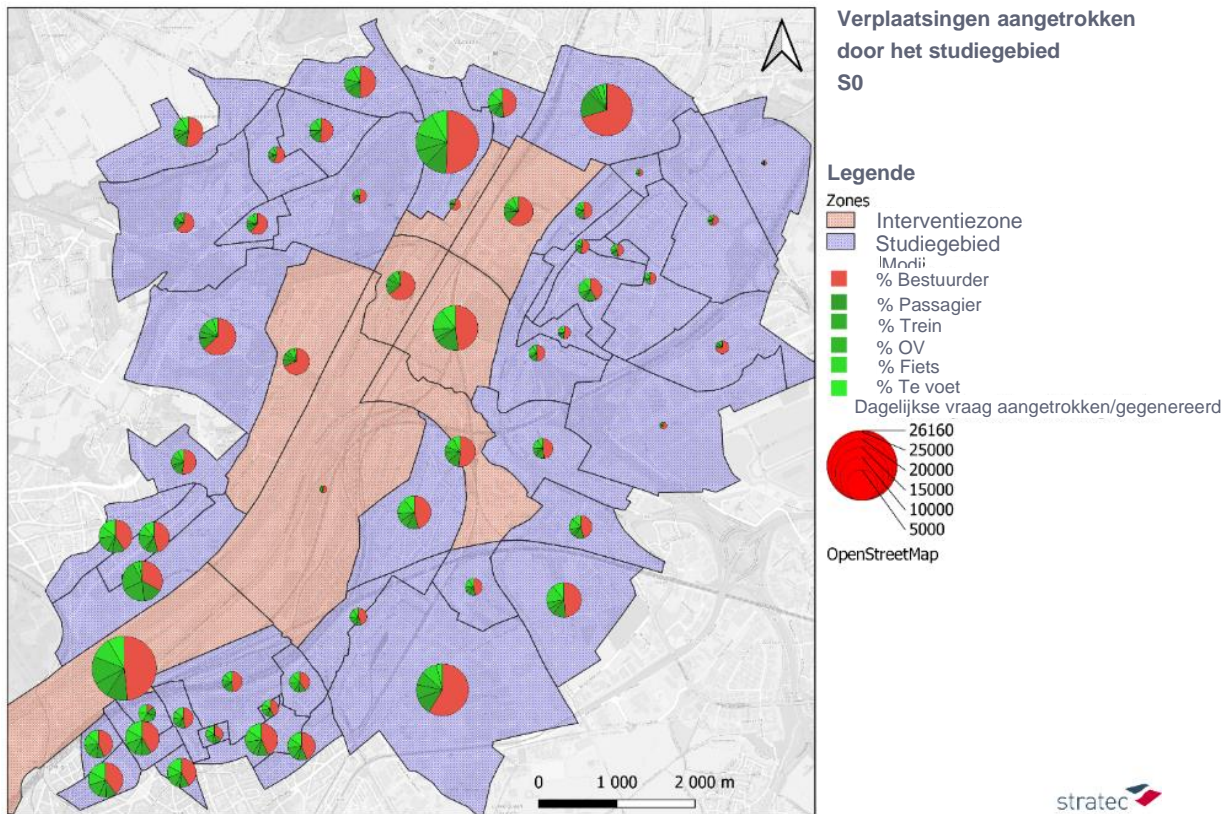
**Figuur 18: Dagelijkse verplaatsingen aangetrokken door het studiegebied in de scenario's S0 en S1 (macromodel)**

Het overgrote deel van de verplaatsingen doet zich voor in het noordelijk deel van het interventiegebied. We stellen hier ook een sterke toename vast van het aantal verplaatsingen. Deze toename heeft voornamelijk betrekking op de projecten van de CAT-site en de Broeksite.

Onderstaande kaarten tonen het aantal verplaatsingen dat wordt aangetrokken door het studiegebied in de scenario's S0 en S1, met bovendien de modale verdeling van de aangetrokken verplaatsingen naar ieder gebied. Algemeen lijkt het aandeel van de vervoerswijze 'auto-bestuurder' in het Brusselse deel van het studiegebied, en dan vooral in Schaarbeek en Neder-over-Heembeek, minder hoog te zijn dan in het deel van het studiegebied dat zich bevindt in het Vlaams Gewest, zoals in Vilvoorde. We stellen tussen scenario's S0 en S1 ook een afname vast van het aandeel 'bestuurders' in het gebied van de CAT-site. Dit feit kan worden verklaard door een betere toegankelijkheid tot het openbaar vervoer en de trein. De aanwezigheid van de kernen Vilvoorde en Machelen wijzigt de verplaatsingsgewoonten.

De gebruikers die in de buurt wonen van het centrum van Vilvoorde en Machelen zijn minder afhankelijk van hun auto. We stellen ook een sterke toename vast van het aantal verplaatsingen in het interventiegebied, zoals op een eerdere figuur in het oranje aangegeven. Naast het winkelcentrum Dockx en de site van Schaarbeek-Vorming, bevinden de aantrekkingspolen zich voornamelijk ten zuiden van Vilvoorde, en tussen Schaarbeek en Evere. Over het algemeen genomen, kunnen we stellen dat het modale aandeel van de niet-duurzame vervoerswijzen, meer bepaald bestuurders en passagierskinderen, afneemt tussen scenario S0 en scenario S1. Deze algemene trend gaat is gekoppeld aan een toenemende congestie die de reistijden verlengt. Dat maakt de auto minder aantrekkelijk ten opzichte van andere vervoersmiddelen. In het hierna volgende hoofdstuk 6.2 gaan we dieper in op de impact van de bijkomende vraag die gepaard gaat met de programma's opgenomen in scenario S1.





Figuur 19: Dagelijkse verplaatsingen aangetrokken door het studiegebied in de scenario's S0 en S1 (macromodel)

Figuur 20 en Figuur 21 tonen de herkomst (woonplaats) van de werknemers die in het studiegebied werken en de bestemming van de werknemers die in het studiegebied wonen, uitgedrukt in het aantal dagelijkse verplaatsingen in scenario S1. De woonplaatsen zijn verdeeld per categorie volgens het aantal dagelijkse verplaatsingen. Het cijfer tussen ronde haakjes is het gewicht van iedere categorie, en het cijfer tussen rechte haakjes is het aantal gemeenten per categorie.

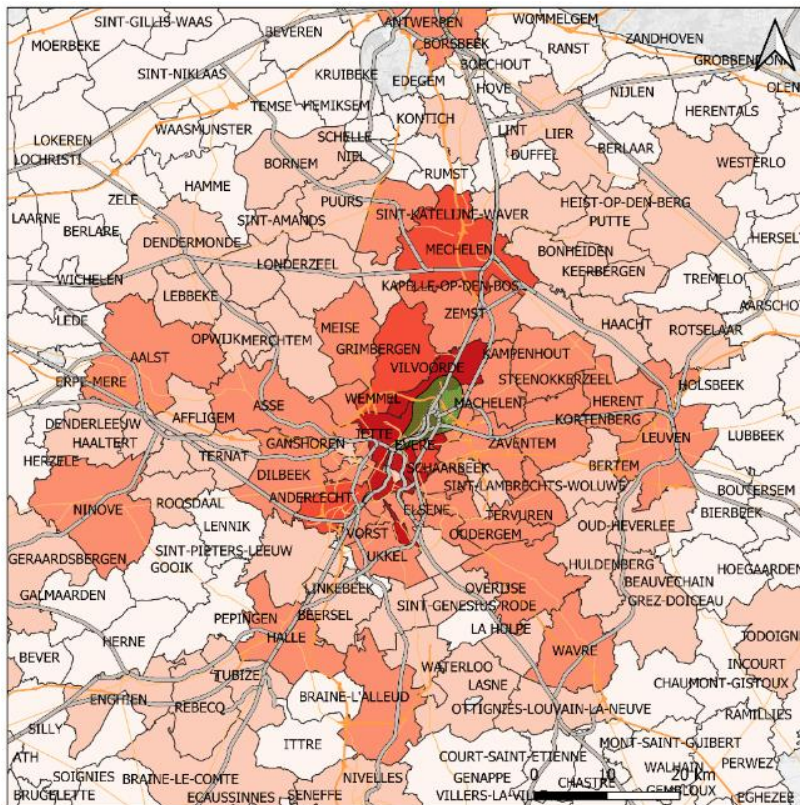
Als we ons dan toespitsen op de tewerkstellingspool van het studiegebied, zien we dat het studiegebied, meer bepaald de zones 1 en 2, 44.500 werknemers **aantrekken**. De herkomst van de werknemers is weergegeven in een stervormig patroon rond het studiegebied. De gemeentes dicht bij Brussel, Schaarbeek en Vilvoorde genereren het grootste aantal woon-werkverplaatsingen. Daarna komen de gemeenten Grimbergen, Mechelen, Evere en Anderlecht. Deze 7 gemeenten alleen al zijn goed voor 32% van alle woon-werkverplaatsingen die het studiegebied als bestemming hebben. De 3 eerste verplaatsingscategorieën waarvan de aantallen gaan van 300 tot 3000 verplaatsingen, vertegenwoordigen 68% van alle verplaatsingen, en omvatten 39 van de 234 gemeenten opgenomen in het model, wat neerkomt op 17%. Het gaat hier dus om een vrij geconcentreerde verdeling van de vraag.

Het studiegebied **genereert** bovendien 21.500 woon-werkverplaatsingen per dag. Het 'stuurt' dus 2 keer minder werknemers 'uit' dan dat het aantrekt. Deze resultaten stemmen overeen met het industriële karakter van het studiegebied. De bestemming van de werknemers die in het studiegebied wonen, vertoont een meer geconcentreerde verdeling, zoals blijkt uit Figuur 21. Zo heeft 24% van de werknemers die in het studiegebied wonen, Brussel als werkbestemming. Schaarbeek, Vilvoorde, Machelen en Zaventem trekken dagelijks tussen de 1.000 en 2.000 werknemers aan. De 3 eerste verplaatsingscategorieën, gaande van 300 tot 5200 verplaatsingen, vertegenwoordigen 77% van alle woon-werkverplaatsingen komende van het studiegebied, en omvatten 16 gemeenten uit het model. Het gaat hier dus om een zeer geconcentreerde verdeling van de vraag.

In beide gevallen zien we een sterke interactie met de gemeenten die grenzen aan het studiegebied. Het is dan ook noodzakelijk om een performant vervoersaanbod uit te werken om te kunnen voldoen aan deze vraag op het vlak van woon-werkverkeer.

Een groot deel van de mensen die in het studiegebied werken, wonen in Vilvoorde of in een van de aangrenzende gemeenten. De fiets en het openbaar vervoer hebben hier dus een zeker potentieel. Maar zelfs voor de werknemers die komen uit de aangrenzende gemeenten, kan de afstand in bepaalde gevallen toch nog te groot zijn om met de fiets af te leggen. Het studiegebied strekt zich van noord naar zuid immers uit over 6 km. De gemeenten die het grootste aantal woon-werkverplaatsingen genereren met het studiegebied als bestemming, bevinden zich trouwens langs de spoorlijn Brussel-Mechelen-Antwerpen, wat ook mogelijkheden kan bieden.





Herkomst van werknemers die naar het studiegebied gaan (dagelijkse verplaatsingen) Scenario S1

**Legende**

- Trein
- Route
- Autosnelweg
- Primaire
- Studiegebied

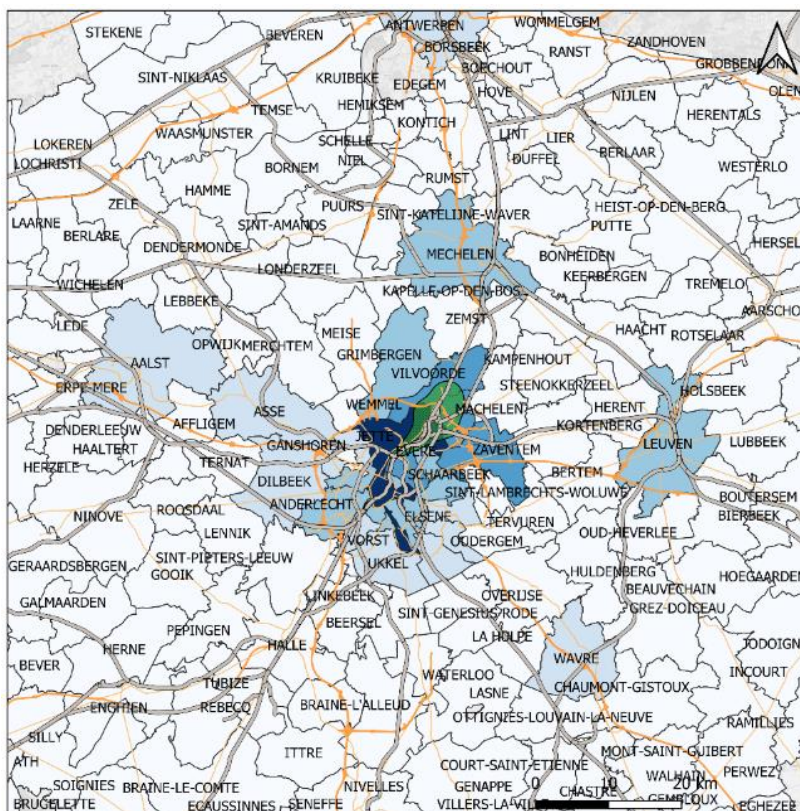
Gemeente\_S1\_Orig (part de la classe) [234]

0 - 100 (10%)	[141]
100 - 300 (22%)	[53]
300 - 1000 (36%)	[32]
1000 - 2000 (15%)	[4]
2000 - 3000 (17%)	[3]

OpenStreetMap



Figuur 20: Herkomst (woonplaats) van de werknemers die in het studiegebied werken (aantal dagelijkse verplaatsingen, scenario S1)



Bestemming van werknemers afkomstig uit het studiegebied (dagelijkse verplaatsingen) Scenario S1

**Legende**

- Trein
- Route
- Autosnelweg
- Primaire
- Studiegebied

Gemeente\_S1\_Dest (part de la classe) [234]

0 - 100 (12%)	[194]
100 - 300 (11%)	[12]
300 - 1000 (27%)	[11]
1000 - 2000 (26%)	[4]
3000 - 5200 (24%)	[1]

OpenStreetMap



Figuur 21: Bestemming van de werknemers die komen uit het studiegebied (aantal dagelijkse verplaatsingen, scenario S1)



## 6.2. Vergelijking van de scenario's

### 6.2.1. INDICATOREN VAN HET WEGENNET

Onderstaande figuren tonen de prestaties van het wegennet in de verschillende scenario's.

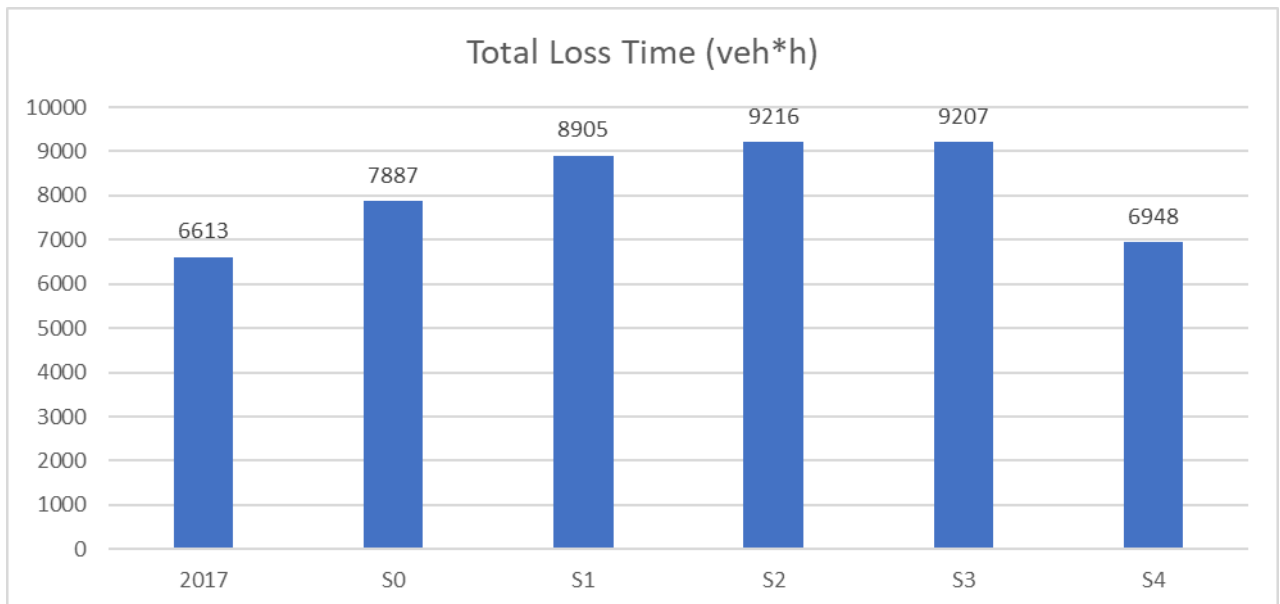
Voor een beter begrip van onderstaande figuren, willen we de volgende punten verduidelijken:

- De perimeter stemt overeen met het studiegebied
- Het 'totaal aantal verliesuren' is het verschil tussen de totale trajectreistijd met congestie (in het desbetreffende scenario) en de totale trajectreistijd zonder congestie voor auto's en vrachtvervoer.
- De 'snelheid bij hoge verkeersintensiteit' is de gemiddelde snelheid die de gebruikers van het wegennet aanhouden.

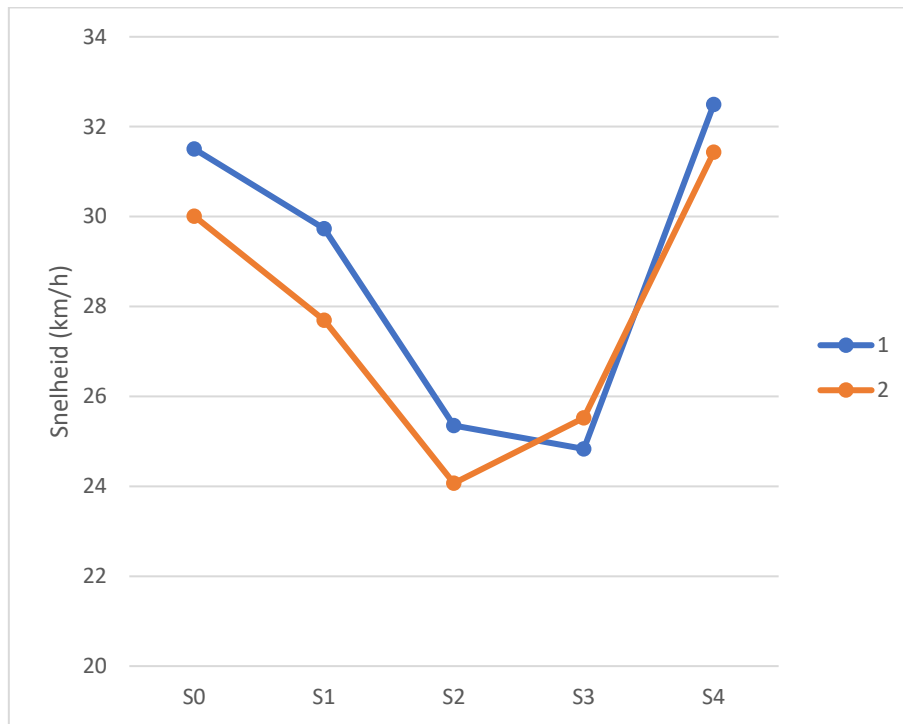
Deze twee indicatoren, 'totaal aantal verliesuren' en 'snelheid bij hoge verkeersintensiteit' hebben we berekend op basis van de gebruikers die in de simulatie tussen 17 en 18 uur gebruikmaken van het autowegennet.

We kunnen uit beide figuren opmaken dat het aantal verliesuren op het wegennet toeneemt met het aantal projecten. Want hoe meer voertuigen op de weg, hoe trager het verkeer. De toename van het aantal verliesuren tussen scenario's S1 en S2 houdt verband met de bijkomende inrichtingen voorzien in scenario S2.

In de scenario's die wij onderzoeken, blijkt er een zo goed als lineaire correlatie te bestaan tussen het aantal verliesuren en de verplaatsingsvraag per tijdshorizon, bij een gelijkblijvend wegennet. Zo zouden gebruikers 19% meer tijd verliezen tussen de huidige situatie en de situatie in scenario S0.



Figuur 22: Verliesuren op het wegennet in voertuig\*uren



**Figuur 23: Snelheid bij hoge verkeersintensiteit volgens het scenario per gebied (1 = interventiegebied; 2 = studiegebied)**

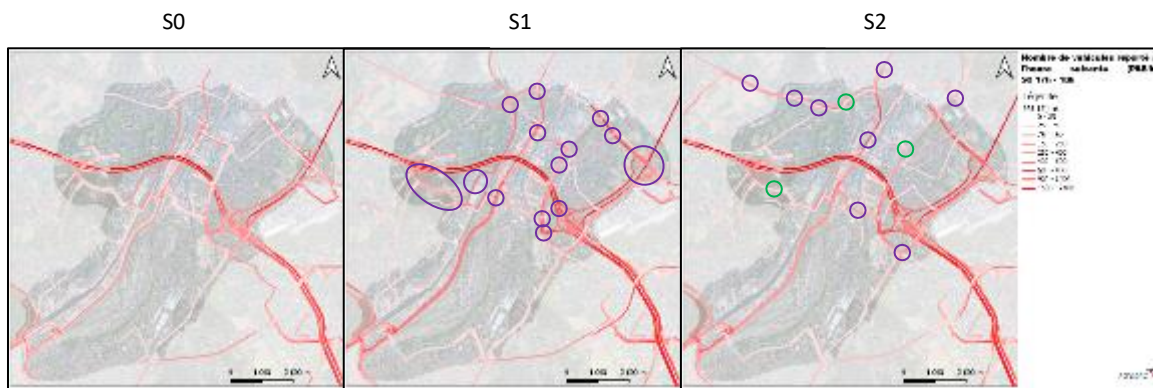
We stellen vast dat de gemiddelde snelheid tussen scenario S0 en scenario S1 met 7% afneemt. Deze afname houdt verband met de bijkomende gebruikers van de programma's in S1. De gemiddelde snelheid neemt af met 14% tussen scenario's S1 en S2 en met 11% in scenario S3. De lagere snelheden in scenario's S2 en S3 zijn gerelateerd aan de inrichtingen en de maatregelen die we in deze scenario's hebben getest. Door de gemiddelde snelheden te vergelijken met die uit scenario S1, kunnen we het effect afleiden van de inrichtingen die we hebben getest in de scenario's S2 en S3.

Dankzij een aanzienlijke modale verschuiving in scenario 4, bekomen we in 2030 met 100.000 bijkomende dagelijkse verplaatsingen voor 'alle vervoerswijzen', een gemiddelde snelheid die hoger ligt dan die in scenario S0.

### 6.2.2. AUTOVERKEER

De kaarten in de volgende figuur tonen het aantal voertuigen die verschuiven naar het volgende uur. In dit geval is dat het tijdvak 18-19 uur, vermits we in de simulatie het tijdvak 17-18 uur hebben gebruikt. Dit mechanisme dat in het model vervat zit, stelt ons in staat om de congestie op een fijne manier weer te geven. Het mechanisme zit ook in het vorige uurvak en laadt het netwerk op met de voertuigen die in het eerder gesimuleerde uur niet konden doorstromen. Deze kaarten tonen dus het aantal voertuigen die tijdens het gesimuleerde uur zouden willen doorrijden. De legende omvat een schaal met roodgradaties met het aantal voertuigen dat verschuift naar het volgende uur. Op de wegen die niet zijn weergegeven, zijn alle voertuigen in de loop van het uur kunnen doorstromen.

U vindt deze kaarten op groter formaat terug in de paragrafen die ieder scenario apart behandelen.



**Figuur 24: Kaart met de voertuigstromen die verschuiven naar het volgende uur**

Meer gebruikers leidt tot meer congestie, en het aantal voertuigen die naar het volgende uur verschuiven omdat ze niet op hun bestemming geraken binnen het gemodelleerde uur, neemt toe tussen scenario S0 en scenario S1. De inrichtingen in scenario S2 maken een reeds heel moeilijke situatie nog erger dan ze al was. Zo wordt het minder gemakkelijk om Vilvoorde binnen te rijden. In vergelijking met scenario S1, verbeteren de inrichtingen de situatie op de groene punten.

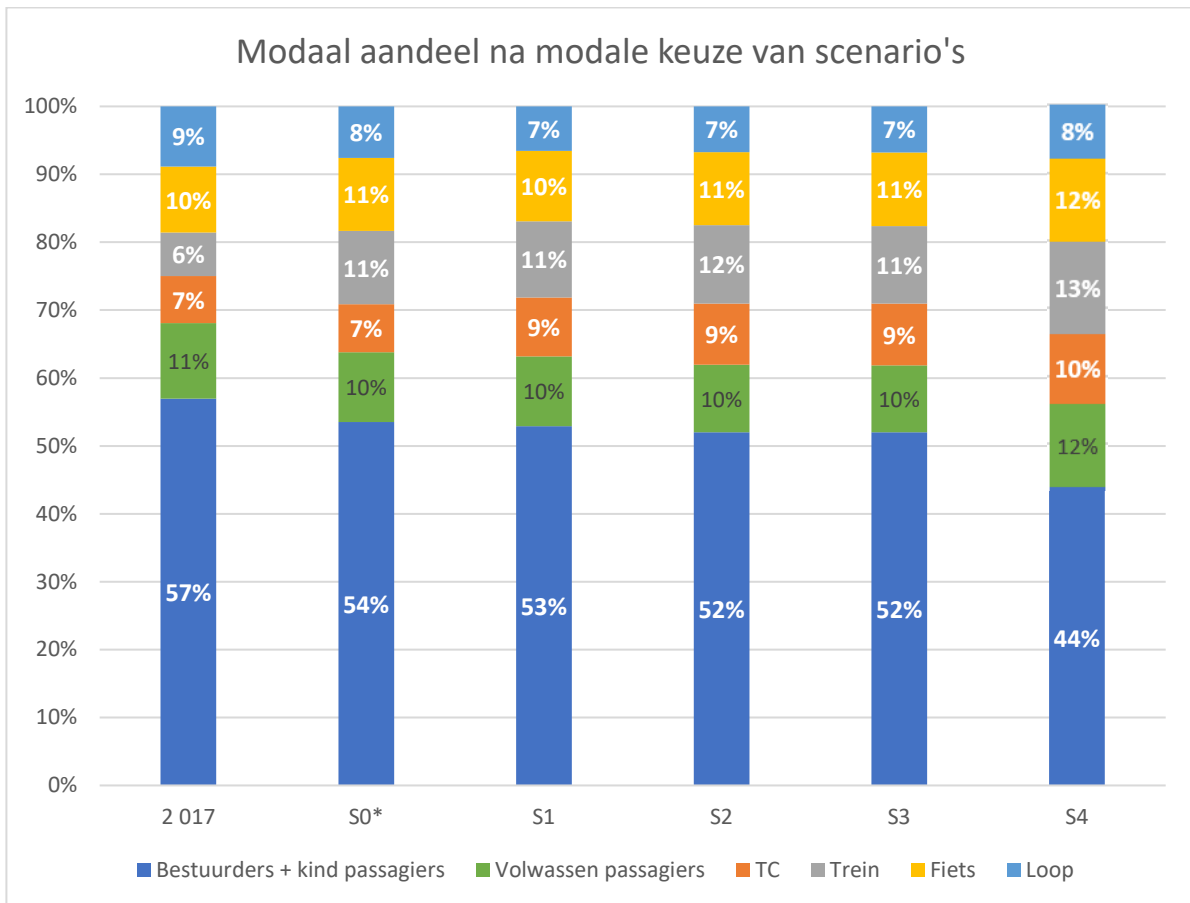
Een van de mogelijkheden om de situatie te verbeteren bestaat erin om de vraag voor goederenvervoer over de weg te verplaatsen naar een ander tijdstip van de dag, buiten de spitsuren. U vindt de aanbevelingen van deze studie voor het goederenvervoer terug in punt 9.5.

### 6.2.3. MODALE AANDELEN

In de simulaties 2030 zijn we ervan uitgegaan dat de 'modale voorkeuren' van de gebruikers dezelfde zijn als die in het referentiejaar 2017. We hebben ook geen rekening gehouden met specifieke aanbevelingen over het 'GoodMove-plan', en al evenmin met de doelstellingen van het Vlaamse Gewest inzake modale verdeling, behalve in scenario S4.

- De evolutie die zich voltrekt tussen 2017 en scenario S0, leidt tot de grootste wijzigingen op het vlak van modaal aandeel.
  - - Aandeel 'bestuurders' - 4 procentpunt
  - - Aandeel 'treinreizigers' + 5 procentpunt
- Vanaf scenario S0 neemt het modale aandeel 'bestuurders' steeds verder af met 1 tot 2 procentpunt in de scenario's S1, S2 en S3, en dit ten voordele van het openbaar vervoer (OV) en de trein.
- Het modale aandeel 'fiets' blijft gelijk, ongeacht het scenario. Het modale aandeel 'stappen' zou licht afnemen met het toenemend aantal projecten, wat wellicht gepaard gaat met een hoger OV-aanbod.
- In scenario S4 vermindert het modale aandeel 'bestuurders+passagiers-kinderen' met 10 procentpunt ten opzichte van scenario S0. Dit is niet zozeer het resultaat van de simulatie, maar eerder een (kunstmatig) invoergegeven van scenario S4.

We kunnen uit de hierboven vermelde indicatoren met betrekking tot het wegennet en de modale aandelen afleiden dat de toename van het aandeel 'duurzame vervoerswijzen' essentieel is voor de toekomstige ontwikkeling van het studiegebied.



**Figuur 25: Grafiek met de modale aandelen van de scenario's<sup>10</sup>**

#### **6.2.4. LEVEL OF SERVICE OP KRUISPUNTEN**

De hierna volgende kaarten tonen de 'level of service' (LOS) van 10 kruispunten in de verschillende scenario's. De LOS-indicator stelt ons in staat om na te gaan of deze kruispunten al dan niet een goed serviceniveau bieden voor wat betreft de verkeersafwikkeling ('goede werking'). LOS is de gemiddelde verliestijd per gebruiker die het kruispunt neemt, uitgedrukt in seconden. Deze verkeersindicator is afkomstig uit het macroscopisch model. Er wordt algemeen vanuit gegaan dat een kruispunt moet worden aangepast en ingrepen noodzakelijk zijn wanneer de gemiddelde verliestijd meer dan 35 seconden bedraagt. Dit zijn dus de drie laatste kleurcategorieën in de kaarten. De gedetailleerde beschrijving van deze indicator, zoals opgenomen in de *Highway Capacity Manual*, die geldt als referentie, vindt u terug in Figuur 44 van hoofdstuk 7.

<sup>10</sup> Voor scenario S4 hebben we de verdeling binnen de duurzame vervoerswijzen geraamd naar rato van deze verdeling in scenario S1. Vermits we de modale keuze uit scenario S4 niet hebben gemodelleerd aan de hand van het macroscopisch model, hebben we deze verdeling niet verkregen via het model.



Figuur 26: LOS in scenario S0



Figuur 27: LOS in scenario S1





Figuur 28: LOS in scenario S2



Figuur 29: LOS in scenario S3





Figuur 30: LOS in scenario S4

Tabel 9: Samenvatting van de LOS van de 10 geselecteerde kruispunten

Kruispunt	N°	S0	S1	S2	S3	S4
#N1-Havenstraat	1	B	F	F	E	A
#N1-Machelenstraat	2	F	F	D	C	D
#N1-Gillekensstraat	3	C	C	D	E	C
#N1-Generaal Lemanlaan	4	C	C	C	A	C
#N1-Budasteenweg	5	D	E	E	F	D
#Brug	6	C	B	B	B	C
#Vilvoordesteenweg-Antoine Van Os laan	7	C	C	-	F	C
#Woluwelaan-Luchthavenlaan	8	E	F	C	F	E
#Woluwelaan-Machelenstraat	9	D	D	E	D	D
#Woluwelaan-Budasteenweg	10	E	E	E	D	E

Samengevat zijn de belangrijkste conclusies voor de 10 geselecteerde kruispunten de volgende:

- **Kruispunten 1,2,5,7,8 en 10 vertonen de meeste congestie**
- **Scenario 3 vertoont de slechtste verkeersafwikkeling**
- **Scenario 4 vertoont de de beste doorstroming**

We merken hierbij op dat we voor de in oranje weergegeven kruispunten microsimulaties hebben uitgevoerd met behulp van de Vissim-software. We hebben dit eveneens gedaan voor een aantal andere kruispunten die niet in deze lijst voorkomen. We belichten deze microsimulaties verder in detail in hoofdstuk 8.

### 6.2.5. OPENBAAR VERVOER

In dit punt stellen we de resultaten voor van de macrosimulaties met betrekking tot het openbaar vervoer, en dit voor iedere OV-lijn. We gaan hier enkel dieper in op die lijnen die effecten ondervinden van de gesimuleerde scenario's.

**Tabel 10: Dagelijkse reizigersaantallen van het openbaar vervoer**

Lignes	S0	S1	S2	S3	S2-S1	S3-S1	S2/S1	S3/S1
<b>BUS</b>	<b>28 074</b>	<b>46 991</b>	<b>53 645</b>	<b>61 778</b>	<b>25 571</b>	<b>14 787</b>	<b>14%</b>	<b>31%</b>
270-VRK - Brussel - Haacht - Keerbergen		16 137	16 302	16 550	165	413	1%	3%
282-VRK - Zaventem Luchthaven - Vilvoorde	7 153	7 876	8 147	8 040	271	164	3%	2%
47-HEEMBEEK - VILVOORDE STATION	4 049	4 159	4 062	4 011	- 97	- 148	-2%	-4%
56-SCHUMAN - BUDA	4 527	4 600	4 335	4 270	- 265	- 330	-6%	-7%
57-NOORDSTATION - MILITAIR HOSPITAAL	5 356	5 449	5 209	4 886	- 240	- 563	-4%	-10%
58-VILVOORDE STATION - IJZER	2 612	3 684	5 018	8 455	1 334	4 771	36%	130%
65-CENTRAAL STATION - MECHELEN	4 377	5 086	5 777	4 205	691	- 881	14%	-17%
Oost-West bus			4 155	10 661	4 155	10 661		
Pendelbus ViMa			640	700	640	700		
<b>TRAM</b>	<b>18 895</b>	<b>22 327</b>	<b>24 679</b>	<b>23 320</b>	<b>2 352</b>	<b>993</b>	<b>11%</b>	<b>4%</b>
RTB	18 318	21 742	24 107	22 747	2 365	1 005	11%	5%
Tram NOH	577	585	572	573	- 13	- 12	-2%	-2%
<b>TREIN</b>	<b>93 036</b>	<b>106 391</b>	<b>102 842</b>	<b>102 316</b>	<b>- 3 549</b>	<b>- 4 075</b>	<b>-3%</b>	<b>-4%</b>
S1 NIJVEL - MECHELEN	57 261	67 473	62 857	61 804	- 4 616	- 5 669	-7%	-8%
S4 AALST - MECHELEN	17 337	18 549	18 970	19 100	421	551	2%	3%
S5 EDINGEN - MECHELEN	10 853	11 945	12 264	12 445	319	500	3%	4%
S7 VILVOORDE - HAL	7 585	8 424	8 751	8 967	327	543	4%	6%
<b>Total général</b>	<b>232 775</b>	<b>270 452</b>	<b>275 441</b>	<b>282 157</b>	<b>4 989</b>	<b>11 705</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>

We zien hier een sterke stijging van de reizigersaantallen op de bussen en trams, gaande van gemiddeld 5 tot 32% ten opzichte van scenario S1. Deze toename is toe te schrijven aan de nieuwe oost-westlijn. Die zou 4.160 reizigers vervoeren in scenario S2, en 10.660 in scenario S3. De hogere frequentie van buslijn 58 is doeltreffend en doet het aantal reizigers toenemen met 36% in scenario S2 en met 130% in scenario S3.

In vergelijking met scenario S1 daalt het aandeel 'trein' met 3 tot 4% in de scenario's S2 en S3. De voorstedelijke spoorlijn uit scenario S1 verliest 7 tot 8% aandeel door de concurrentie met buslijn 58. De treinlijnen uit scenario's S4, S5 en S7 daarentegen trekken meer reizigers aan dan in scenario S1.

Algemeen stellen we vast dat meer mensen het openbaar vervoer nemen. Deze toename kan worden toegeschreven aan twee effecten:

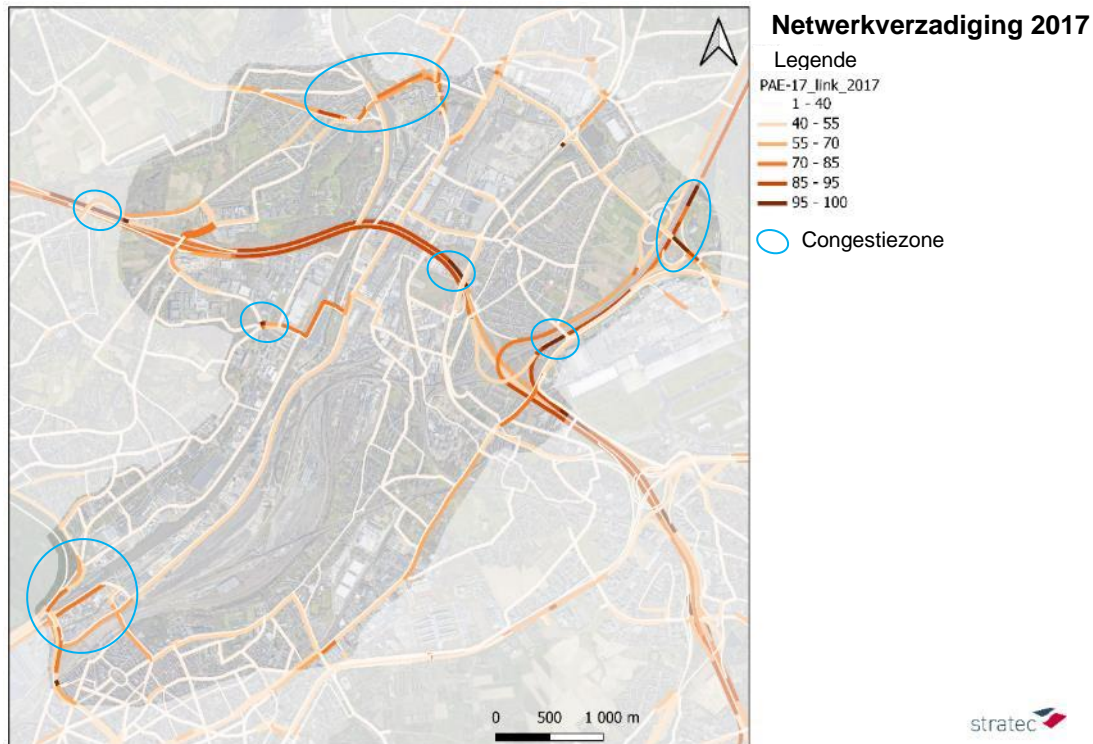
- Beter OV-aanbod, meer bepaald in de scenario's S2 en S3
- Meer congestie in de scenario's S2 en S3 in vergelijking met scenario S1.

We kunnen dus besluiten dat beter OV op lokaal niveau essentieel is voor de ontwikkeling van het studiegebied.

## 6.3. Situatie 2017

De situatie 2017 stelt ons in staat om de bestaande situatie te onderzoeken en bestaande problemen aan te duiden.

### 6.3.1. MACRORESULTATEN

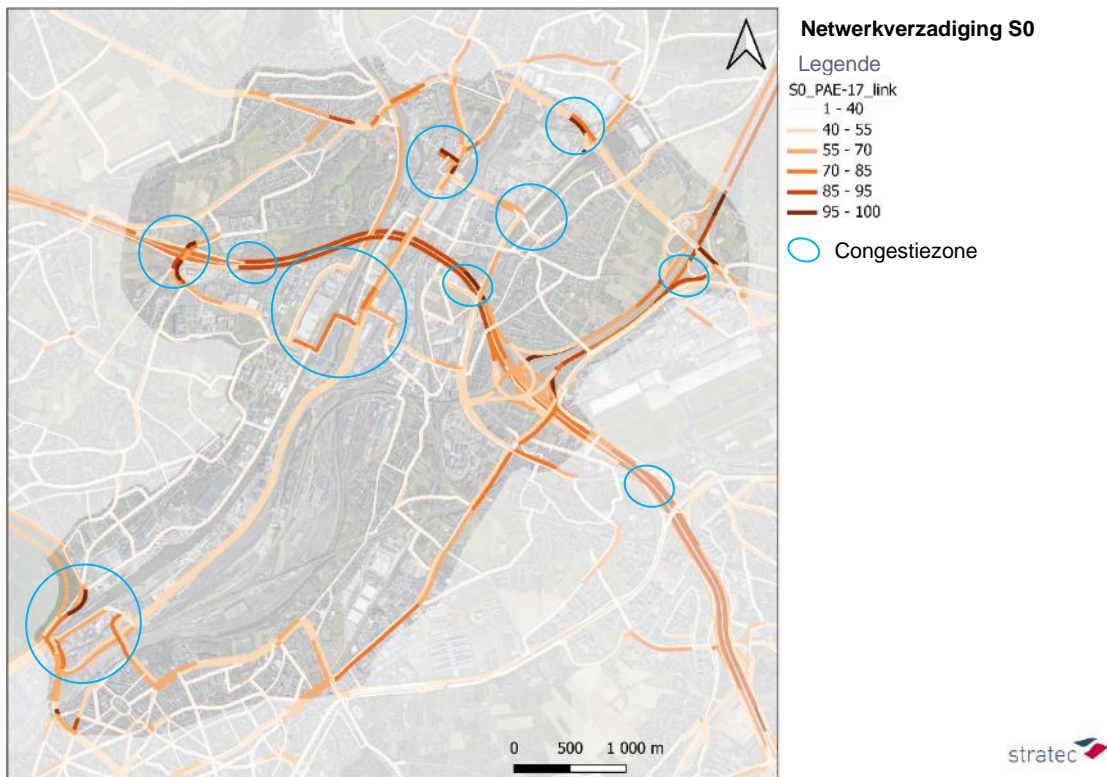


**Figuur 31: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2017**

Een aantal kruispunten is verzadigd. Dit is onder meer het geval voor de kruising tussen de N211 en de E19 in de richting van Mechelen, en in minder mate voor de kruispunten rond de Europabrug en de Van Praetbrug. De opritten naar de autosnelwegen krijgen veel verkeer te verwerken. De ring is verzadigd. Ook de Budabrug moet veel verkeer slikken.

## 6.4. Scenario 0 - Scenario zonder ontwikkeling van de sites 2030 die moeten worden bestudeerd

### 6.4.1. MACRORESULTATEN

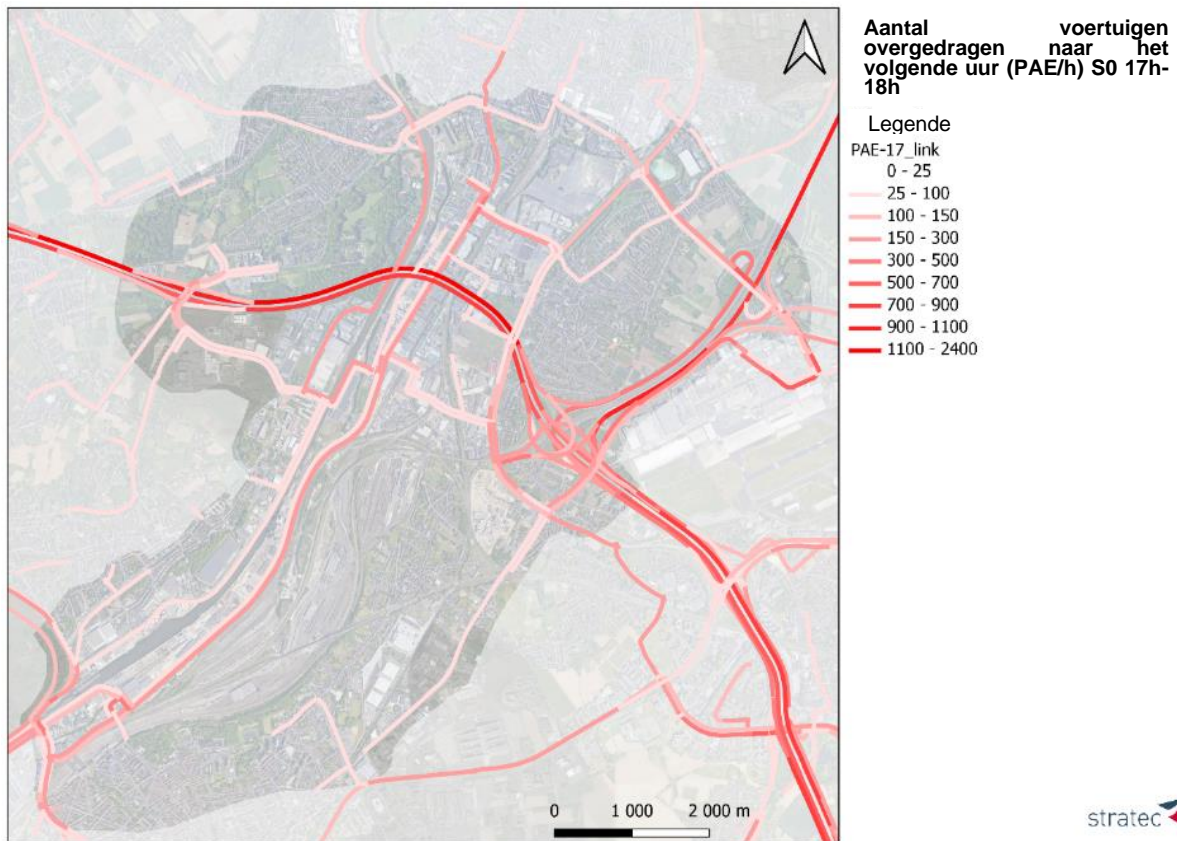


**Figuur 32: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030**

Tussen de situatie 2017 en scenario S0 zonder ontwikkeling van des sites, zullen er dagelijks ongeveer 100.000 extra verplaatsingen worden uitgevoerd in of van/naar het studiegebied. Een aantal kruispunten op het lokale netwerk is verzadigd. De autosnelwegen en de opritten ernaartoe zijn over het algemeen drukker dan in de huidige situatie. De ring is verzadigd. Ook de Vuurkruisenlaan, de zuidelijke afrit nr. 12 van de E19 en de Schaarbeeklei zouden verzadigd kunnen geraken.

Onderstaande figuur toont het aantal voertuigen dat verschuift naar het volgende uur, in dit geval het tijdvak 18-19 uur, vermits we in de simulatie het tijdvak 17-18 uur hebben gebruikt. De schaal met roodgradaties in de legende geeft het aantal voertuigen aan dat verschuift naar het volgende uur. Op de wegen die niet zijn weergegeven, zijn alle voertuigen in de loop van het gesimuleerde uur afgewikkeld kunnen worden.

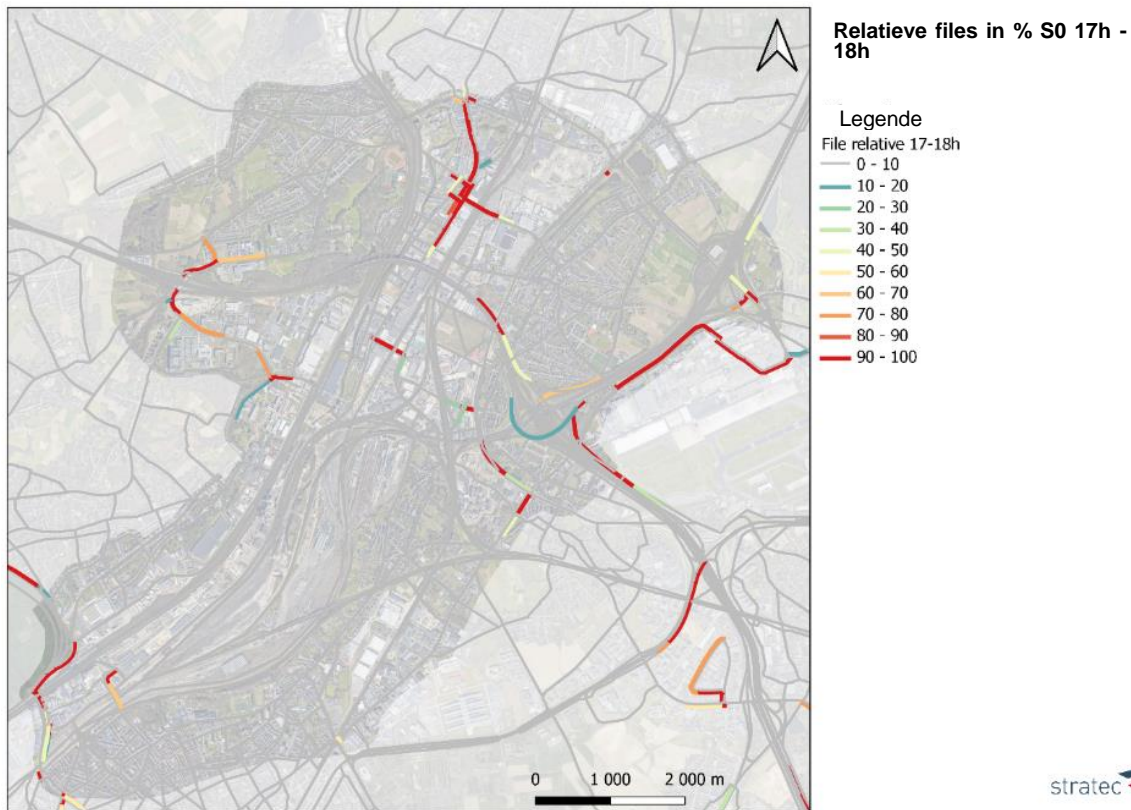




**Figuur 33: Kaart met de voertuigstromen die verschuiven naar het volgende uur in scenario S0 (PAE)**

Op de Ring en de E19 zijn een groot aantal van het vorige uur 'overgedragen' voertuigen zichtbaar. Dit is ook het geval op de Schaarbeeklei (richting noorden), op de Budasteenweg in westelijke richting en op de Machelenstraat in oostelijke richting.

Op Figuur 34 kunnen we de wegvakken identificeren waar relatieve files zich vormen na toepassing van een 'blocking back'. In andere woorden betekent dit dat het mogelijk is om de knelpunten te achterhalen waar het verkeer op het netwerk vastloopt. Een relatieve file van 90 tot 100% vermindert de capaciteit van een weg sterk.



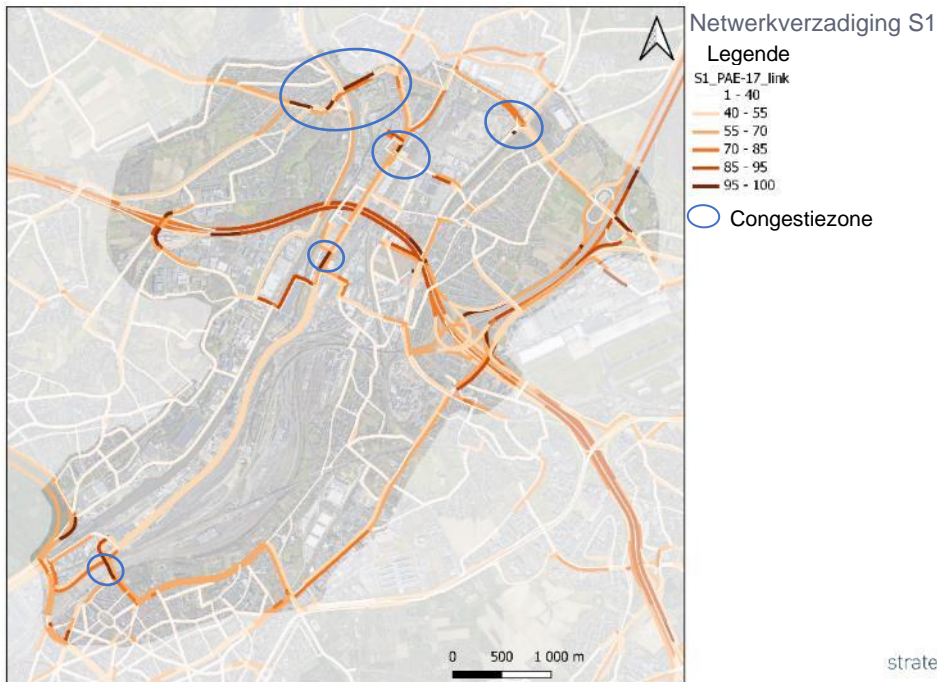
Figuur 34: Relatieve files van het wegennet tijdens de AS in scenario S0

## 6.5. Scenario S1 - Scenario met ontwikkeling van de sites

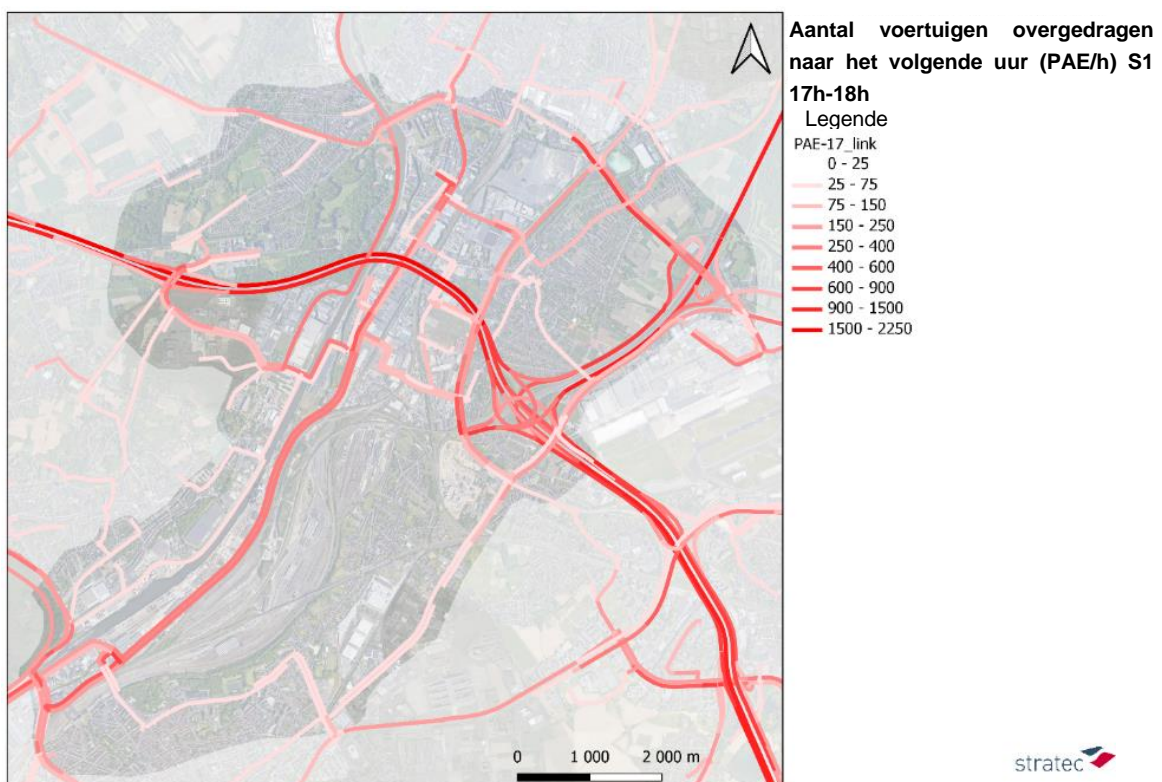
### 6.5.1. MACRORESULTATEN

Het verzadigingsniveau varieert weinig in vergelijking met het vorige scenario aangezien het wegennet reeds verzadigd is. Voor de zones aangeduid in blauw kan een verminderde verzadiging vastgesteld worden, dit wordt verklaard door een te grote congestie die de LOS doet afnemen en het verkeersdebiet vermindert. Ten zuiden van de Leeuwenoprit is de toegenomen congestie het gevolg van het project 'Schaarbeek-Vorming'. De verzadiging op het lokale netwerk bereikt hier een kritiek niveau.





**Figuur 35: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 voor het scenario S1**



**Figuur 36: Voertuigen die verschuiven naar het volgende uur in scenario S1**

Het model houdt rekening met de congestie door de voertuigen te 'stockeren' die tijdens het gesimuleerde uur niet kunnen doorstromen. Ze worden reeds 'voorgeladen' in het volgende uur. Hoer

meer congestie, hoe meer voertuigen verschuiven naar het volgende uur. Het aantal overgedragen voertuigen biedt dus een goede indicatie van het congestieniveau.

In Figuur 36 zien we dat een groot aantal voertuigen verschuift naar de ring en de Schaarbeeklei, vooral dan in de onmiddellijke omgeving van de Budasteenweg. Ook de Woluwelaan verwerkt veel verkeer tot aan het kruispunt met de Budasteenweg.

### **6.5.2. SAMENVATTING VAN DE ANALYSE VAN SCENARIO S1**

Scenario S1 omvat de situatie met de programma's die in 2030 zullen zijn uitgevoerd. Deze bijkomende vraag komt bovenop de verplaatsingsvraag van scenario S0, die de verkeerssituatie in het interventie- en studiegebied zal verergeren. Dit brengt de volgende effecten teweeg:

- Meer verliesuren
- Afgenomen snelheid
- Toename van de congestie op de R0
- Uitbreiding van de verzadiging op het lokale wegennet
- Verminderd LOS aan de kruispunten
- Toename van het modaal aandeel van de actieve vervoerswijzen

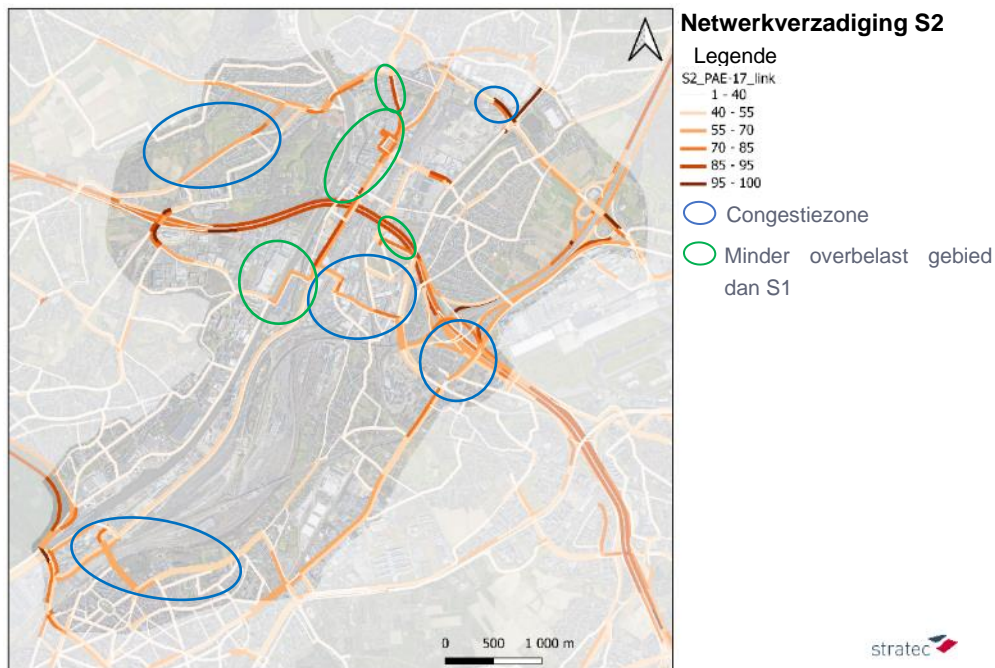
De combinatie van al deze effecten zorgt leidt tot een zeer moeilijke verkeersafwikkeling. Voor een betere mobiliteit in het gebied zijn maatregelen en/of (her)inrichtingen noodzakelijk

## **6.6. Scenario S2 – Lokale inrichtingen + maatregelen vrachtvervoer**

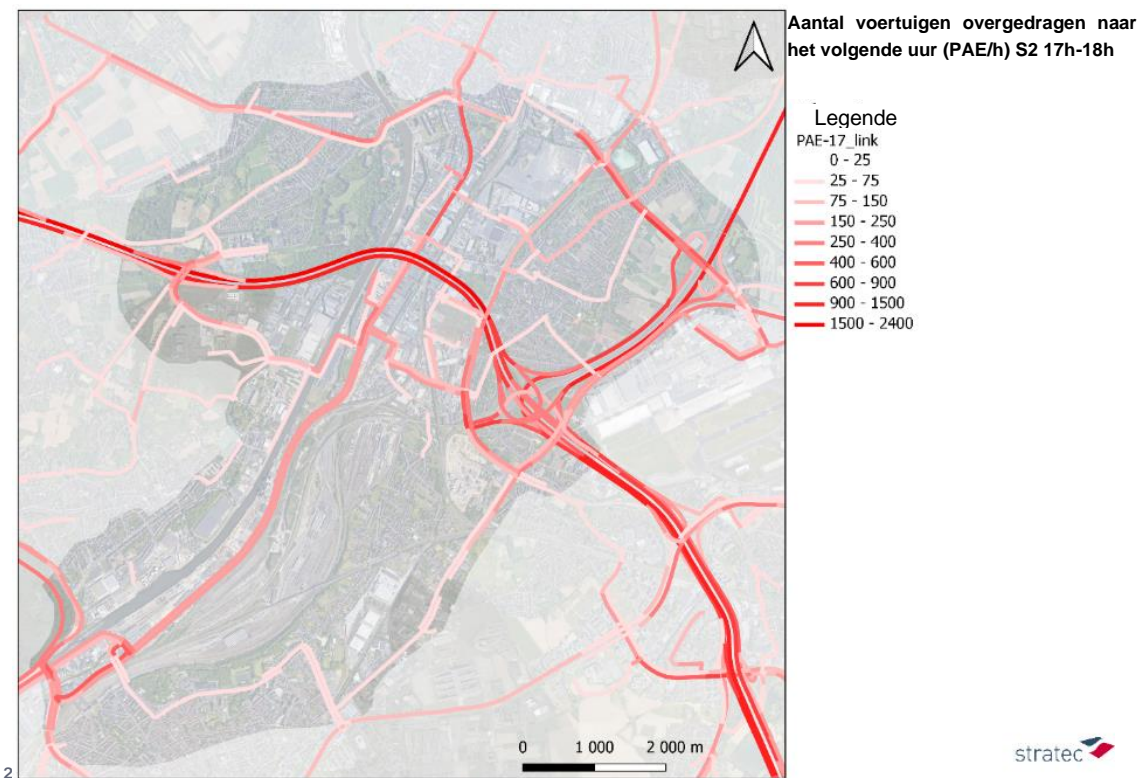
We vergelijken de scenario's S2, S3 en S4 met scenario S1 om de impact van het aanbod op de vraag aan te tonen.

### **6.6.1. MACRORESULTATEN**

Het verzadigingsniveau varieert weinig in vergelijking met het vorige scenario vermits het wegennet reeds verzadigd is. De groene kleur duidt op een lichte afname van de verzadiging op de Schaarbeeklei ten opzichte van scenario S1. De blauwe kleur toont aan dat de toegenomen verzadiging veralgemeend is. De projecten, en dan vooral die van Schaarbeek-Vorming, dragen bij tot een toename van de congestie.



**Figuur 37: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 voor het scenario S2**



**Figuur 38: Voertuigen die verschuiven naar het volgende uur in scenario S2**

Het aantal voertuigen dat verschuift naar het volgende uur is gelijk aan dat in scenario S1.

### 6.6.2. SAMENVATTING VAN DE ANALYSE VAN SCENARIO S2

In dit scenario, zorgt de invoering van zone 30's voor verkeersluwe(re) stadscentra; de invoering van een tolheffing voor vrachtvervoer zorgt voor minder verkeer in en rond het centrum van Vilvoorde. De verschuiving van auto's en vrachtwagens naar de wegen buiten de stadcentra leidt op zijn beurt evenwel



tot een toename van de congestie op het omliggende netwerk. Het vrachtvervoer neemt alternatieve routes die om het gebied heen lopen.

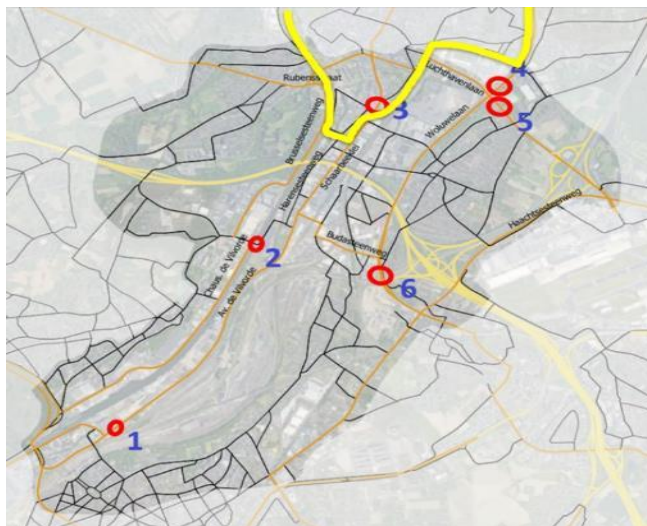
Deze bemerking voor het stadscentrum geldt evengoed voor de Brusselsesteenweg en de Harensesesteenweg, voor zover deze enkel nog worden gebruikt voor lokaal verkeer.

We stellen vast dat de omvorming van rotonde 'De Vuist' tot een kruispunt met verkeerslichten een aanzienlijke verbetering van de LOS meebrengt. Autobestuurders winnen hier een vijftiental seconden op het kruispunt Schaarbeeklei/Budasteenweg ten opzichte van scenario S1.

4.000 reizigers/dag nemen de oost-west buslijn. Deze reizigersaantallen zijn echter louter theoretisch aangezien ze geen rekening houden met de exploitatiebependingen die gepaard gaan met de passage ervan via de Budabrug. De MIVB staat niet gunstig tegenover de aanleg van een oost-west buslijn indien het traject via de Budabrug loopt. Het ophalen van de brug leidt tot vertragingen waardoor de vervoersmaatschappij de betrouwbaarheid van deze lijn niet kan garanderen. De oost-west lijn zou het kanaal moeten kunnen overstreken zonder hierbij te worden gehinderd door de binnenvaart.

### Focus op de aanbeveling m.b.t. tolheffing voor vrachtwagens in Vilvoorde

- In zone 3, Vilvoorde centrum, zou het vrachtverkeer afnemen met 86%. Er zouden dan niet langer 120 maar 17,2 vrachtwagens/uur door het centrum rijden.
- In zone 4, de Woluwelaan, zou het vrachtverkeer toenemen met 162%. Er zouden dan 113 in plaats van 43 vrachtwagens/uur via deze laan passeren.
- In zone 2, de Budabrug, zou het vrachtverkeer toenemen met 24%. Er zouden dan 78 in plaats van 62 vrachtwagens/uur de brug gebruiken.



Verplaatsing	S1	S2	SLA	S2/S1
type	Veh 17-18h	Veh 17-18h	6	-1%
Intern	2,4	2,3	2	+24%
Uitwisseling	341,3	357,9	3	-86%
Doorvoer	314,0	297,6	5	+23%
Totaal	657,6	657,9	1	-31%
Doorvoer/Tot.	48%	45%	4	+162%
			Total	+0%

De tolheffing voor het vrachtvervoer uit scenario S2 is zeer doeltreffend om vrachtwagens te weren uit het centrum van Vilvoorde. Het verkeer zal zich hoofdzakelijk verplaatsen naar de Woluwelaan die een grote capaciteit heeft. Ook de Budabrug zal meer verkeer moeten verwerken.

In dit scenario heeft de aanbeveling met betrekking tot de invoering van een tolheffing voor vrachtwagens geen enkel effect op het totale volume van het vrachtvervoer in het studiegebied. Om het verkeersvolume van het goederenvervoer in te perken, zouden er bijkomende maatregelen moeten worden getroffen, waarop we dieper ingaan in paragraaf 9.5.

Onderstaande tabel toont een algemene evaluatie van het scenario S2. De getoonde scores voor iedere geteste inrichting of maatregel zijn kwalitatief. Een aantal ervan stoelen op de kwantitatieve resultaten verkregen in de macrosimulaties.

**De scores kunnen als volgt worden geïnterpreteerd:**

++: duidelijk voordeel, geen of weinig negatieve effecten

+: matig voordeel

+/-: de positieve en negatieve effecten heffen elkaar op

-: beperkt negatief effect

--: zeer negatief effect.



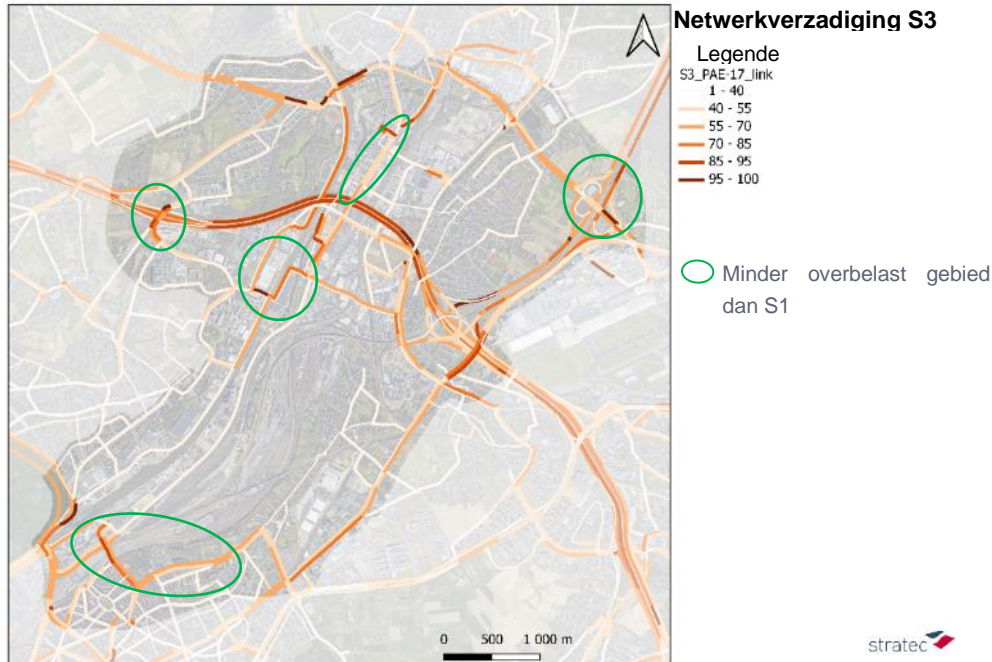
## Beoordeling van scenario S2

	Geteste inrichtingen of maatregelen	Positieve effecten	Negatieve effecten	Score	Betrokken actoren
	Tolheffing vrachtvervoer in het centrum van Vilvoorde	Vermindert het aantal vrachtwagens in het stadscentrum; verbetert de levenskwaliteit van het stadscentrum	Veroorzaakt congestie op de wegen die rond het centrum lopen	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeente Vilvoorde <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, vrachtwagenbestuurders, de ondernemingen die gebruikmaken van vrachtvervoer, de weggebruikers op de alternatieve routes
	Zone-30 in het centrum van Machelen	Verbetert de kwaliteit/veiligheid in het stadscentrum; leidt het doorgaand verkeer af naar de structurerende verkeersassen	Verlengt de reistijd van de gebruikers	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeente Machelen <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de weggebruikers op de alternatieve routes
	Beperking van het doorgaand verkeer op de Brusselsesteenweg	Verbetert de levenskwaliteit en de veiligheid op de kanaaloever, alsook in het park 'Drie Fontein''	Veroorzaakt congestie op de wegen die rond de Brusselsesteenweg lopen terwijl deze as in het GoodMove-plan opgenomen is als een 'Comfort' verkeersas	+/-	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Brussel-Stad en Vilvoorde, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden die wonen op de afgesloten verkeersas en op de alternatieve routes; de fauna en flora van het domein 'Drie Fontein'
	Beperking van het doorgaand verkeer op de Harensessteenweg	Verbetert de levenskwaliteit en de veiligheid in de straat	Veroorzaakt congestie op de wegen die rond de Harensessteenweg lopen	+	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeente Vilvoorde <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, de weggebruikers op de alternatieve routes
	Omvorming van rotonde 'De Vuist' tot een kruispunt met verkeerslichten	Maakt het mogelijk om bepaalde bewegingen voorrang te geven; verhoogt de capaciteit; maakt het mogelijk om groene golven te creëren; beperkt de toegang tot Vilvoorde-centrum	Verhoogd risico op ongevallen; inrichtingskosten	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde en Machelen, het Vlaams Gewest <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, de weggebruikers op de alternatieve routes
	Kruispunt met verkeerslichten #Budasteenweg-N1	Tijds winst voor de gebruikers met langere groenfase voor de noord-zuid verkeersstromen	Tijdsverlies voor de gebruikers met kortere groenfase voor de oost-west verkeersstromen; geen merkbare verbetering van de LOS op het kruispunt	+/-	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, de weggebruikers op de alternatieve routes
	Nieuwe oost-west buslijn, met 5 bussen/uur	Modal shift, minder congestie, tijds winst voor de gebruikers, vlottere doorstroming op de oost-west as	Aankoop prijs van de voertuigen, inrichtings- en exploitatiekosten, onverenigbaarheid exploitatie met de Budabrug	+	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG, de MIVB, De Lijn <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, bedrijven, de gebruikers
	Pendelbus CAT-site, Broeksite, met 8 bussen/uur	Modal shift, minder congestie, tijds winst voor de gebruikers,	Aankoop prijs van de voertuigen, inrichtings- en exploitatiekosten	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG, de MIVB, De Lijn

	betere lokale toegankelijkheid tot de noordelijke Kanaalzone		<u>Belanghebbenden:</u> De omwonenden, bedrijven, de gebruikers
--	--	--	---

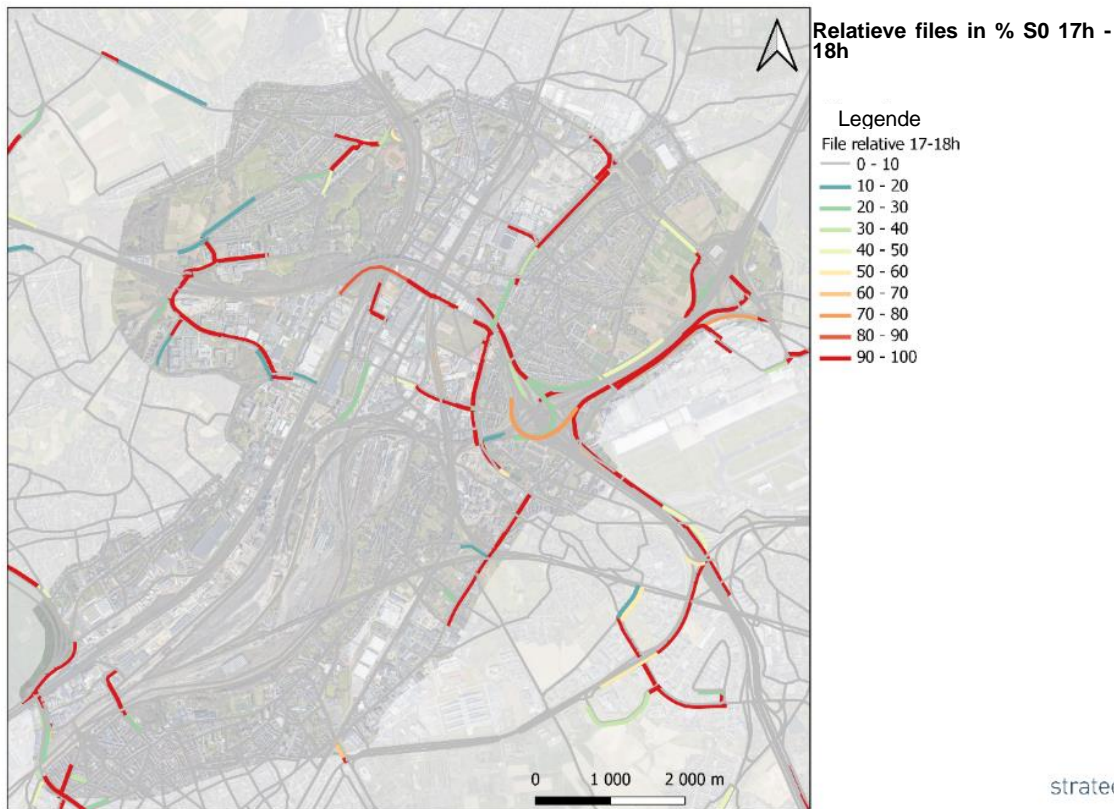
## 6.7. Scenario 3 - Nieuwe brug + vrijwaring van de centra

### 6.7.1. MACRORESULTATEN



**Figuur 39: Kaart met de verzadiging van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 in scenario S3**

Algemeen genomen is het congestieniveau van het scenario S3 zeer gelijklopend met dat van scenario S1. Zo is de ring ook in dit scenario onderhevig aan congestie. Toch stellen we in dit scenario een lichte verbetering vast, meer bepaald op de Budasteenweg, de Leeuwstraat en de Schaarbeeklei die op onderstaande kaart in het groen zijn aangegeven. Dit wordt verklaard door het verbod voor doorgaand verkeer van bestel- en vrachtwagens in Machelen- en Vilvoorde-centrum.



Figuur 40: Relatieve files van het wegennet in scenario S3<sup>11</sup>

### 6.7.2. SAMENVATTING VAN DE ANALYSE VAN SCENARIO S3

Het voorgestelde verbod voor alle doorgaand verkeer (behalve op de structurerende verkeersassen) maakt de stadscentra verkeersluwer. Maar door het autoverkeer hier te bannen, neemt de congestie op het omliggende netwerk toe, net zoals in het vorige scenario. Dit resulteert in aanzienlijk langere wachttijden aan de kruispunten.

De nieuw aangelegde brug ten zuiden van de ring wordt voor maar ongeveer 30% van haar capaciteit gebruikt. Dit is te wijten aan de congestie van de stroomop- en stroomafwaarts gelegen kruispunten alsook van de kruispunten in het verlengde van de brug in oostelijke richting.

Door rechtekking van de Budasteenweg neemt de congestie op het kruispunt tussen de Budasteenweg en de Vivoordselaan toe, wat in het voordeel speelt van het kruispunt tussen de Schaarbeeklei en de Diegemstraat.

Iedere dag nemen 10.700 reizigers de nieuwe oost-west buslijn. Het reizigersaantal stijgt met 157% ten opzichte van scenario S2. Bovendien heeft de in dit scenario voorgestelde brug een hoogte van 9 m, waardoor exploitatie van de buslijn mogelijk wordt.

De reizigersaantallen op buslijn 58 nemen toe met 56%, terwijl de frequentie ervan verdubbelt en van 6 op 12 bussen/uur wordt gebracht. Tussen de scenario's S1 en S3, stijgen de reizigersaantallen van 3.700 tot 8.500 reizigers per dag. Het aantal treinreizigers neemt af, vooral op lijn S1 die concurrentie krijgt van buslijn 58. Deze buslijn ondervindt ook impact van de congesties aan de stroomop- en stroomafwaarts gelegen kruispunten. Er is te weinig plaats om over de volledige lengte van de

<sup>11</sup> Opmerking: de kaarten zijn niet voor alle scenario's beschikbaar

Budasteenweg een busbaan aan te leggen. Maar dit valt wel te overwegen voor het kruispunt van de Budasteenweg met de Schaarbeeklei.

## Haalbaarheid van de nieuwe brug

De nieuwe brug vertoont wel een aantal ernstige beperkingen. Een beperkingsniveauscore tussen 0 en 5 werd op kwalitatieve manier toegewezen door experts van het studiebureau, waarbij 5 gelijkstaat aan sterke beperking en aanzienlijke rem op de uitvoering.

Beperkingen	Score tussen 0 en 5:
Hoge investeringskosten	4
Beperkingen met betrekking tot inname van de openbare weg	3
Dagelijkse doorvaart van boten met een hoogte van meer dan 9 m	3
De vrije doorvaarthoogte noodzakelijk om binnenschepen toegang te geven tot de voorhaven van Brussel bedraagt 34 m	3
De nabijheid van de transformator van Proximus en de projecten die verband houden met het warmtekrachtkoppelingssysteem	2
Onteigening van de bedrijven gelegen tussen de Nieuwbrugstraat en de Schaarbeeklei	4
Heraanleg van de spoorwegbrug over de Nieuwbrugstraat	3
Impact van het doorgaand verkeer op het project 'Broeksite'	2

Met betrekking tot de beperking inzake de doorvaart van boten op het kanaal, zou het mogelijk zijn om een 9 meter hoge brug aan te leggen die enkel moet worden opgehaald bij de doortocht van boten die hoger zijn dan 9 meter. Hierdoor zou het merendeel van de boten kunnen doorvaren zonder dat dit een invloed zou hebben op de verkeerssituatie op de brug. Een bijkomende aanbeveling zou erin kunnen bestaan om slechts een beperkt aantal boten met een hoogte van meer dan 9 m te laten doorvaren tijdens de spitsuren, meer bepaald in de periodes tussen 7.30 en 9.30 uur en 16 en 19 uur.

Er zou meer zuidelijk een brug kunnen worden opgetrokken, in de buurt van de vroegere Budabrug, waarlangs het verkeer gemakkelijker op de Budasteenweg geraakt. Maar ook hier zijn de beperkingen aanzienlijk. Om de haalbaarheid van een dergelijk project na te gaan, is een meer diepgaande analyse noodzakelijk.

Een brug voor duurzame vervoerswijzen (fiets, stappen, openbaar vervoer) zoals de Suzan Danielbrug kan ook worden overwogen. Een dergelijke brug behoudt de functies van een oost-west as, maar zonder de negatieve effecten die de verschuiving van de PA-routes zou teweeg brengen. Zo wordt het studiegebied gevrijwaard van doorgaand verkeer dat via de brug zou rijden. Indien nodig, kunnen binnen latere studies nog andere mogelijkheden worden onderzocht, bijvoorbeeld de omvorming van de Budabrug tot voetgangers- en fietsersbrug en de bouw van een nieuwe, 9 m hoge ophaalbrug voor het openbaar vervoer en het (lokale) goederenvervoer. De studie over de specialisatie van de wegen die in het kader van het GoodMove-plan werd opgemaakt, heeft aangetoond dat een oversteek over het kanaal zou moeten worden voorzien voor het goederenvervoer maar niet voor personenauto's. Onze studie toont aan dat een verbinding over het kanaal voordelen oplevert voor het goederenvervoer, bussen en fietsers, maar dat hierbij de ruimtelijke, financiële en organisatorische randvoorwaarden moeten worden verkend die de aanleg van dergelijke infrastructuur mogelijk maken. Deze bemerking geldt ook voor de verbindingen stroomop- en stroomafwaarts.

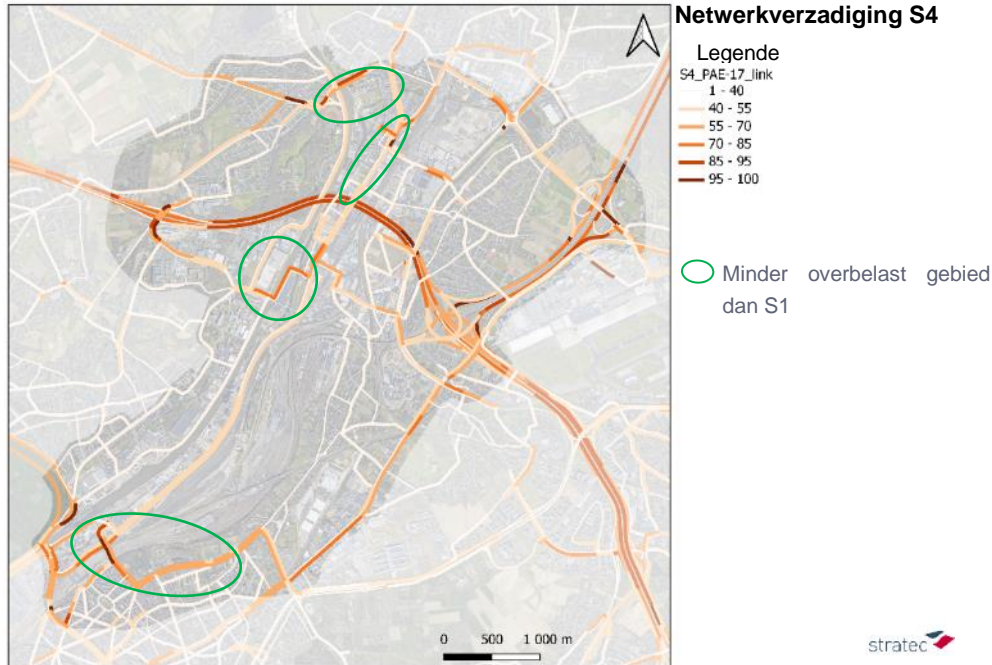


### Beoordeling van scenario S3

	Verbeteringen of maatregelen	Positieve effecten	Negatieve effecten	Score	Betrokken spelers
	Verbod op doorgaand verkeer dat enkel nog wordt toegelaten op de structurerende assen	Verbeterd de kwaliteit/veiligheid in het stadscentrum	Verlengt de trajectreistijd van de gebruikers (belangrijk algemeen negatief effect)	+/-	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de vrachtwagenbestuurders, de bedrijven die gebruikmaken van vrachtvervoer, de weggebruikers op de alternatieve routes
	Aanleg van een 9 meter hoge Oost-West brug	Zorgt voor vlottere oost-west doorstroming; maakt de exploitatie mogelijk van de oost-west buslijn; leidt tot minder verkeer op de oude Budabrug	De onteigenings- en bouwkosten; trekt doorgaand verkeer aan en veroorzaakt congestie op de kruispunten die toegang geven tot de brug. Concurrentie met de duurzame vervoerswijzen indien opengesteld voor PA's.	+	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de bedrijven die hiervan impact ondervinden, de weggebruikers, de Haven van Brussel
	Rechttrekken Budasteenweg	Zorgt voor betere doorstroming op de oost-westas; levert tijdswinst op voor de gebruikers van de oost-westas	De onteigenings- en bouwkosten	+/-	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de bedrijven die hiervan impact ondervinden, de weggebruikers
	Nieuwe oost-west buslijn, met 10 bussen/uur	Hoge reizigersaantallen wat aangeeft dat deze buslijn inspeelt op een behoefte; tijdswinst voor de OV-reizigers; minder congestie; vlottere doorstroming op de oost-westas	Aankoop prijs van de voertuigen, inrichtings- en exploitatiekosten, onverenigbaarheid exploitatie/Budabrug	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG, de MIVB, De Lijn <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de OV-reizigers
	Verdubbeling van de frequentie van de bussen van lijn 58 van 6 tot 12 bussen/uur	Minder congestie; tijdswinst voor de gebruikers; hogere reizigersaantallen	Aankoop- en exploitatiekosten; verschuiving van de treinreizigers van lijn S1 naar buslijn 58; zo goed als geen modal shift van de auto naar andere vervoerswijzen	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG, de MIVB <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de OV-reizigers

## 6.8. Scenario 4 - Ambitieuze doelstellingen inzake modale aandelen

### 6.8.1. MACRORESULTATEN



**Figuur 41: Kaart met de verzadigingsgraad van de belangrijkste wegen in het studiegebied in 2030 met projecten van scenario S4<sup>12</sup>**

Dit scenario zorgt voor (zeer) vlot verkeer binnen de gehele sector, behalve op de zwarte punten van de ring en de verkeerswisselaar in Vilvoorde-Luchthavenlaan. Bovenal rijdt het verkeer vlot op de N1, wat een van de sterke punten vormt van dit scenario.

### 6.8.2. SAMENVATTING VAN DE ANALYSE VAN SCENARIO S4

Dit scenario zet in op ambitieuze doelstellingen inzake modal shift. We stellen dan ook een aanzienlijke verschuiving vast naar andere vervoersmodi. Het aandeel 'autobestuurders' daalt van 53% in scenario S1 naar 44% in scenario S4. De snelheid op de weg neemt toe en bereikt een niveau dat gelijk is aan dat van scenario S0. De kruispunten in het studiegebied functioneren beter.

**Tabel 11: Modale aandelen gebruikt als hypotheses in scenario S4**

Sectoren	Renault, Kerklaan, Broeksite	CAT	Rest studiegebied
Actieve vervoerswijzen en OV	60%	70%	50%
Auto	40%	30%	50%

<sup>12</sup> Opmerking: de kaarten zijn niet voor alle scenario's beschikbaar

Het OV-aanbod moet dan ook worden aangepast voor zover, in een eerste benadering, de vraag naar stedelijke openbaar vervoer via bus, tram, metro toeneemt met 21%, en de vraag naar openbaar vervoer via de trein verhoogt met 15%.

Dit ambitieuze programma beschrijft een ideale situatie waarin een aanzienlijke modal shift plaatsvindt van de auto naar het openbaar vervoer en de actieve vervoerswijzen. Er zullen een hele reeks maatregelen moeten worden ingevoerd om deze ambitieuze doelstellingen inzake modale aandelen te kunnen waarmaken. Zoniet zou de situatie kunnen afglijden naar de situatie uit scenario S1, wat niet wenselijk is voor de economische, maatschappelijke en ecologische ontwikkeling. We formuleren een reeks aanbevelingen in hoofdstuk 9. 'Aanbevelingen' die, minstens gedeeltelijk, zouden moeten worden ingevoerd om de situatie uit scenario S4 te benaderen.

In scenario S4, gaan we er ook vanuit dat er maatregelen worden genomen voor het goederenvervoer. Volgens onze ramingen, zou de invoering van ambitieuze maatregelen moeten leiden tot de overdracht van ongeveer 5% van het vrachtvervoer over de weg naar andere vervoerswijzen, en dan vooral binnenscheepvaart en spoor. In punt 9.5 van dit rapport gaan we dieper in op de aanbevelingen met betrekking tot het goederenvervoer. We leggen hier ook uit wat de beperkingen zijn van het goederenvervoer, waardoor de modal shift in de praktijk soms moeilijk realiseerbaar is. Zo lijkt het verschuiven van het vrachtvervoer over de weg naar periodes buiten de spitsuren een interessant voorstel dat zowel haalbaar als doeltreffend is om de mobiliteit van personen vlotter te doen verlopen tijdens de spits.

## Beoordeling van scenario S4



Geteste inrichtingen of maatregelen	Positieve effecten	Negatieve effecten	Score	Betrokken actoren
Verschuiving van meer dan 5,4% van het goederenvervoer	Vermindert algemeen het aantal vrachtwagens op de weg; minder algemene congestie	Trekt meer vrachtwagens aan in het gebied van Schaarbeek-Vorming en de Haven van Brussel; zorgt lokaal voor meer congestie	++	<u>Beleidsmakers</u> : Het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, Schaarbeek-Vorming, de Haven van Brussel, vrachtwagenbestuurders, de bedrijven die gebruikmaken van vrachtvervoer
Ambitieuze doelstellingen inzake modale aandelen	Vermindert algemeen de congestie; verbetert de levenskwaliteit en de veiligheid	Kan eventueel tijdsverlies meebrengen voor de gebruikers die de overstap maken van de auto naar duurzame vervoerswijzen.	++	<u>Beleidsmakers</u> : Het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, de CAT-site, de Broeksite, de Renaultfabriek, de Kerklaan, Octa+, Schaarbeek-Vorming.

## 6.9. Samenvatting van de resultaten

In dit punt bieden we een samenvatting van de resultaten onder de vorm van een **kwalitatieve multicriteria-analyse**. De multicriteria-analyse herneemt de voornaamste indicatoren die we in de vorige punten hebben voorgesteld.

Tabel 12: Multicriteria-analyse van de scenario's

Criteria	S0	S1	S2	S3	S4
Aantal uren verloren in congestie	+	-	-	-	+
Algemene snelheid	+	-	--	--	+++
Modaal aandeel 'actieve vervoerswijze'	--	-	-	-	+
LOS van de kruispunten	+	-	+	--	+++
OV-aanbod	-	-	+	+++	NA
Overlast voor de omwonenden	+	--	+	+++	+++
Eenvoud en haalbaarheid van de noodzakelijke inrichtingen	+++	+++	-	--	NA*

Hieronder vindt u de effectenniveaus van deze criteria:

+++	Aanzienlijke verbetering
+	Matige verbetering
-	Matige verslechtering
--	Aanzienlijke verslechtering

Eerst bieden we een samenvatting van de bevindingen die naar voor kwamen uit de kwalitatieve multicriteria-analyse. Vervolgens hernemen drie tabellen de voornaamste resultaten van de macroscopische scenario's, maar ditmaal op een transversale manier, dus niet per scenario maar per thema. Hierbij komen drie thema's aan bod: de modal shift, de oost-westverbindingen en de bereikbaarheid en toegankelijkheid over de weg.

### **Kwalitatieve samenvatting van de scenario's**

Scenario S0 vertoont een lagere verplaatsingsvraag dan de scenario's S1 tot S4, waardoor de impact ervan ook beperkter is. We herhalen graag dat er in 2017 reeds problemen waren op de R0.

Scenario S1 omvat een bijkomende vraag die gekoppeld is aan de te ontwikkelen programma's. We stellen een algemene verslechtering van de score's voor de criteria vast. Ten opzichte van scenario S0, omvat scenario S1 ook geen nieuwe inrichtingen.

Scenario S2 vertoont meer congestie dan scenario S1 omdat het minder autoverkeer voorziet in de stadscentra. De tolheffing voor vrachtwagens leidt het verkeer af naar de structurerende assen en doet zo de reeds aanzienlijke congestie op deze assen nog toenemen. Over het algemeen scoren de criteria negatief, behalve voor wat betreft de LOS van de kruispunten, het verbeterd OV-aanbod en minder overlast voor de omwonenden.

Scenario S3 test enkele grootschalige inrichtingen, meer bepaald de nieuwe brug, en meer lokale maatregelen. De lokale maatregelen verbieden doorgaand verkeer in de gemeenten Machelen en Vilvoorde, maar de verbeteringen op het vlak van openbaar vervoer en het bestaande vervoeraanbod zijn ontoereikend om de vraag op te vangen die uit de beschermde stadscentra wordt afgeleid. De verkeerssituatie gaat erop achteruit, behalve voor de gevrijwaarde zones en het zuidelijk deel van



Schaarbeeklei. De nieuwe brug alleen lijkt op zichzelf geen relevante oplossing. Hij wordt onderbenut omdat de kruispunten stroomafwaarts op de oost-west route zelf reeds veel congestie vertonen.

Scenario S4 baseert zich op de regionale doelstellingen met betrekking tot de modal shift, meer bepaald de doelstellingen van het GoodMove-plan en die van het Vlaams Gewest. De modale aandelen van de actieve vervoerswijzen nemen toe en de congestie neemt af. De mobiliteitscriteria zijn in het groen weergegeven. Het aantal personenauto's op de weg en het vrachtverkeer nemen aanzienlijk af, en als gevolg hiervan ook de overlast voor omwonenden. De score '-' voor het criterium 'haalbaarheid' wordt gemotiveerd door het feit dat dit scenario de invoering van belangrijke maatregelen veronderstelt met het oog op de totstandkoming van een aanzienlijke modal shift tegen 2030. Een aantal van die maatregelen kunnen moeilijk uitvoerbaar zijn, onder meer voor budgettaire en institutionele redenen, of omdat ze slecht vallen bij burgers of bedrijven.

## Besluiten per thema

### A. Modal shift

Geteste inrichtingen of maatregelen	Positieve effecten	Negatieve effecten	Score	Betrokken actoren
Verschuiving van meer dan 5,4% van het goederenvervoer	Vermindert algemeen het aantal vrachtwagens op de weg; minder algemene congestie	Trekt meer vrachtwagens aan in het gebied van Schaarbeek-Vorming en de Haven van Brussel; zorgt lokaal voor meer congestie	++	<u>Beleidsmakers</u> : Het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, Schaarbeek-Vorming, de Haven van Brussel, de vrachtwagenbestuurders, de bedrijven die gebruikmaken van vrachtvervoer
Verbod op doorgaand verkeer dat enkel nog wordt toegelaten op de structurerende assen	Verbeterd de kwaliteit/veiligheid in het stadscentrum	Verlengt de reistijd van de gebruikers	+/-	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de vrachtwagenbestuurders, de bedrijven die gebruikmaken van vrachtvervoer, de weggebruikers op de alternatieve routes
Ambitieuze doelstellingen inzake modale aandelen	Vermindert algemeen de congestie; verbetert de levenskwaliteit en de veiligheid	Kan eventueel tijdsverlies meebrengen voor de gebruikers die de overstap maken van de auto naar duurzame vervoerswijzen.	++	<u>Beleidsmakers</u> : Het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, de CAT-site, de Broeksite, de Renaultfabriek, de Kerklaan, Octa+, Schaarbeek-Vorming.
Pendelbus CAT-site, Broeksite, met 8 bussen/uur	Modal shift, minder congestie, tijdswinst voor de gebruikers, betere lokale toegankelijkheid in de noordelijke Kanaalzone	Aankoopprijs van de voertuigen, inrichtings- en exploitatiekosten	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG, de MIVB, De Lijn <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, bedrijven, de gebruikers
Verdubbeling van de frequentie van de bussen van lijn 58 van 6 tot 12 bussen/uur	Minder congestie; tijdswinst voor de gebruikers; hogere reizigersaantallen	Aankoop- en exploitatiekosten; verschuiving van de treinreizigers van lijn S1 naar buslijn 58; zo goed als geen modal shift van de auto naar andere vervoerswijzen	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG, de MIVB <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de OV-reizigers
Zone-30 in het centrum van Machelen	Verbeterd de kwaliteit/veiligheid in het stadscentrum; leidt het doorgaand verkeer af naar de structurerende verkeersassen	Verlengt de reistijd van de gebruikers	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeente Machelen <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de weggebruikers op de alternatieve routes

## B. Oost-Westverbinding

Geteste inrichtingen of maatregelen	Positieve effecten	Negatieve effecten	Score	Betrokken actoren
Aanleg van een 9 meter hoge oost-west brug	Zorgt voor vlottere oost-west doorstroming; maakt de exploitatie mogelijk van de oost-west buslijn; leidt tot minder verkeer op de oude Budabrug	De onteigenings- en bouwkosten; trekt doorgaand verkeer aan, veroorzaakt congestie op de kruispunten die toegang geven tot de brug en neemt veel plaats in binnen de zone.	+	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de bedrijven die hiervan de impact ondergaan, de weggebruikers, de Haven van Brussel
Nieuwe oost-west buslijn, met 10 bussen/uur	Hoge reizigersaantallen wat aangeeft dat deze buslijn inspeelt op een behoefte; tijds winst voor de OV-reizigers; minder congestie; vlottere doorstroming op de oost-westas	Aankoopprijs van de voertuigen, inrichtings- en exploitatiekosten	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG, de MIVB, De Lijn <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de OV-reizigers

We vermelden hier nog ter informatie dat de bouw van een brug tussen de 15 en 30 miljoen euro zou kosten. We baseren ons hierbij op een hypothese uit een eerdere studie voor de Marchantbrug in Anderlecht (hypothese: 3.000 euro/m<sup>2</sup>). Het gaat hier om een ruwe schatting die we enkel geven om een idee te geven van de orde van grootte. Voor een diepgaandere evaluatie van de inrichtingskosten is een meer specifieke studie noodzakelijk.

De aankoop van rollend materieel voor de nieuwe oost-west buslijn zou 5 tot 10 miljoen euro kosten. We gaan hierbij uit van een kostprijs van 300.000 euro per bus.

### C. Toegankelijkheid met de auto tot Kanaalzone Noord

Geteste inrichtingen of maatregelen	Positieve effecten	Negatieve effecten	Score	Betrokken actoren
Beperking van het doorgaand verkeer op de Brusselsesteenweg	Verbeterd de levenskwaliteit en de veiligheid op de kanaaloever, en ook in het park 'Drie Fontein'.	Veroorzaakt congestie op de wegen die rond de Brusselsesteenweg lopen (de Brusselsesteenweg is binnen het GoodMove-plan opgenomen als een 'Comfort' verkeersas)	+/-	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Brussel-Stad en Vilvoorde, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden die wonen op de afgesloten verkeersas en op de alternatieve routes; de fauna en flora van het domein 'Drie Fontein'
Beperking van het doorgaand verkeer op de Harensessteenweg	Verbeterd de levenskwaliteit en de veiligheid in de straat	Veroorzaakt congestie op de wegen die rond de Harensessteenweg lopen	+	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeente Vilvoorde, het departement MOW/AWV <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, de weggebruikers op de alternatieve routes
Omvorming van rotonde 'De Vuist' tot een kruispunt met verkeerslichten	Maakt het mogelijk om bepaalde bewegingen voorrang te geven; verhoogt de capaciteit; maakt het mogelijk om groene golven te creëren; beperkt de toegang tot Vilvoorde-centrum	Verhoogd risico op ongevallen	++	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde en Machelen, het Vlaams Gewest <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, de weggebruikers op de alternatieve routes
Kruispunt met verkeerslichten #Budasteenweg-N1	Tijds winst voor de gebruikers met langere groenfase	Tijdsverlies voor de gebruikers met kortere groenfase; geen merkbare verbetering van de LOS op het kruispunt	+/-	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : De omwonenden, de weggebruikers op de alternatieve routes
Rechttrekken Budasteenweg	Zorgt voor betere doorstroming op de oost-westas; levert tijds winst op voor de gebruikers van de oost-westas	De onteigenings- en bouwkosten	+	<u>Beleidsmakers</u> : De gemeenten Vilvoorde, Machelen en Brussel-Stad, het Vlaams Gewest, het BHG <u>Belanghebbenden</u> : de omwonenden, de bedrijven die hiervan de impact ondergaan, de weggebruikers

# ANALYSE EN SIMULATIES OP LOKAAL NIVEAU VAN DE KRUISPUNTEN (MICROSCOPISCHE SCHAAL)

## 7. WERKING VAN HET MICROSCOPISCHE MODEL

We hebben de microscopische modellering uitgevoerd met behulp van de VISSIM-software.

Het microscopisch model is opgebouwd op basis van de resultaten van de scenario's uit het macroscopisch model. De analyses van het macroscopisch model tonen aan dat de uitdagingen op het vlak van autoverkeer zich hoofdzakelijk situeren op de Schaarbeeklei. Om deze reden spitsen de microsimitaties zich voornamelijk toe op de Schaarbeeklei, teneinde hier lokale inrichtingen te kunnen testen.

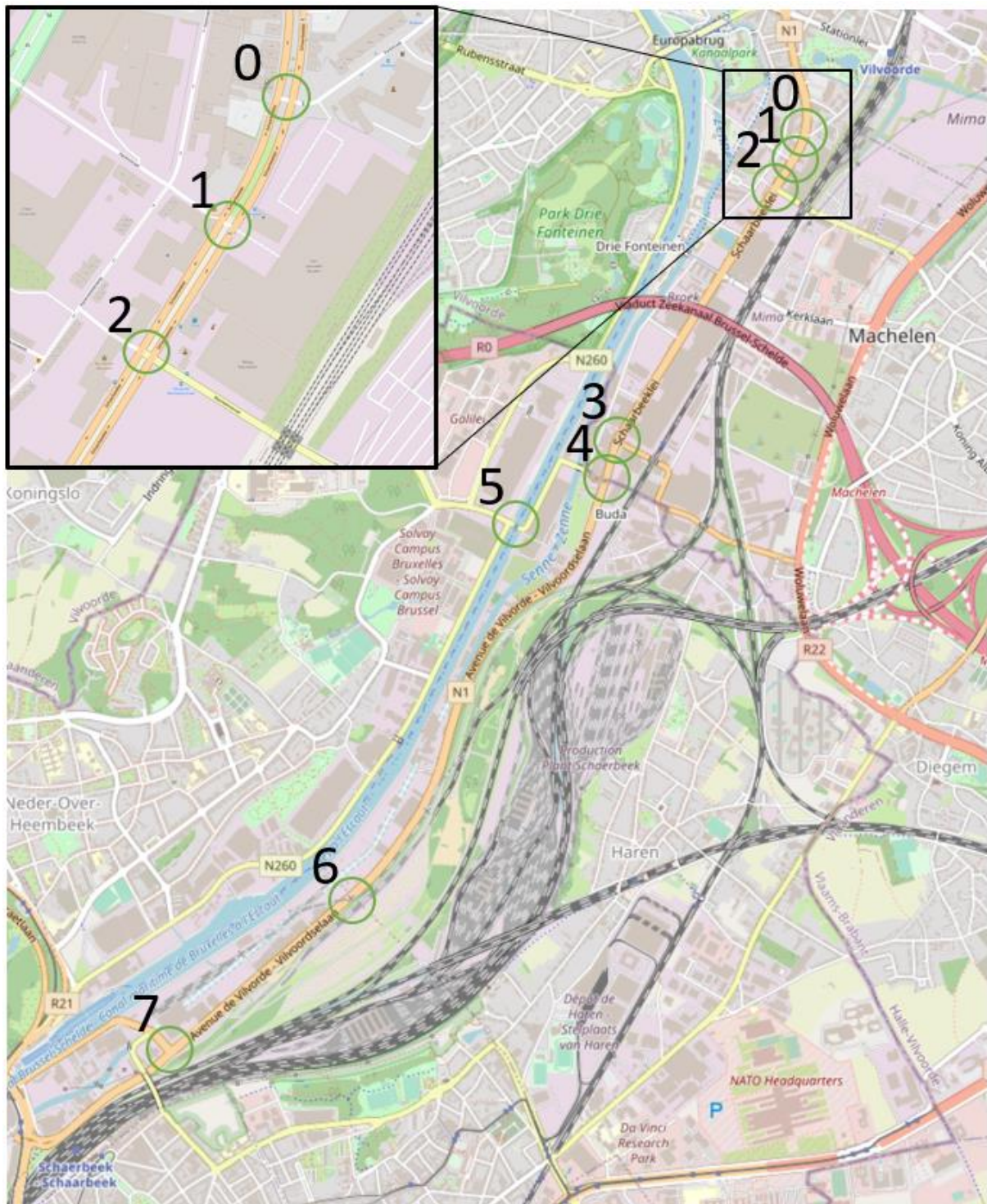
Het wegdeel dat we hebben gemodelleerd is het segment van de Schaarbeeklei/Vilvoordeslaan (N1) tussen de Havenstraat en het rondpunt van de Van Praetbrug ten noorden van Schaarbeek. Ook het kruispunt van de Budabrug hebben we gemodelleerd. Onderstaande figuur geeft de 8 gemodelleerde kruispunten weer.

We hebben deze simulaties uitgevoerd tijdens de ochtendspits van een gemiddelde weekdag. Voor het maken van deze microsimitatie hebben we voorkeur gegeven aan de ochtendspits, omdat dit het tijdstip is met het drukste autoverkeer in het studiegebied. Deze beslissing kan tegenstrijdig lijken. De macrosimitaties die we hebben uitgevoerd aan de hand van het MOW-model hadden betrekking op de avondspits, omdat de totale verplaatsingsvraag op dit tijdstip groter is (zie punt 3.2.2). De verkeersafwikkeling verloopt tijdens de avondspits echter slechter dan tijdens de ochtendspits, waardoor er in de avonden meer congestie is, en er bijgevolg effectief minder weggebruikers circuleren in het studiegebied.

Naast de resultaten uit het macroscopische MOW-model, hebben we nog ander bronmateriaal gebruikt, meer bepaald:

- kruispunttellingen die we hebben uitgevoerd op de kruispunten van de Schaarbeeklei,
- DWG-plannen van de wegen, aangeleverd door Brussel Mobiliteit en het Vlaams Gewest, die werden bijgewerkt op basis van de orthofotoplannen zie bijlage,
- verkeerslichtenroosters gekregen van de cel 'verkeerslichten' van Brussel Mobiliteit en van het Vlaams Gewest.





Figuur 42: Kruispunten waarvan microsimulaties werden gemaakt

0. #N1-Parkstraat
1. #N1-Havenstraat
2. #N1-Machelenstraat/Vilvoordelaan
3. #N1-Generaal Lemanlaan/Budasteenweg
4. #N1-Chaussée de Buda/ Budasteenweg
5. #Budabrug
6. #N1 - Spoorwegovergang
7. #N1 - Leeuwstraat

## 7.1. Basisbeginselen van de simulatie

We hebben de modellering uitgevoerd op 5.400 seconden waarvan we de 3.600 laatste seconden voor de analyse hebben weerhouden. In een 'dynamische' simulatie wordt immers ieder voertuig afzonderlijk genomen, bij het binnen- en buitenrijden van het gebied al naargelang de verkeerssituatie. Aan het begin van de simulatie, bevinden de eerst ingevoerde voertuigen zich alleen op de weg; ze kunnen zich dus vrij verplaatsen, zonder enige belemmering. Vermits het studiegebied vrij uitgebreid is, duurt het enige tijd vooraleer aan de gemiddelde voorwaarden wordt voldaan. Om een vertekening te vermijden van de gemiddelde resultaten over een uur, hebben we een inwerkingtredingsperiode van 30 minuten in acht genomen, die *grosso modo* overeenstemt met wat *in situ* kan worden waargenomen. We hebben ieder scenario tien keer gesimuleerd. De indicatoren zijn de gemiddelde indicatoren over de 10 simulaties<sup>13</sup>.

## 7.2. Interpretatie van de resultaten van de microsimulatie

De resultaten worden weergegeven onder de vorm van kaarten met de basiskennmerken van het verkeer voor een gemiddeld uur tijdens de ochtendspits.

- Verkeersvolumes en gemiddelde snelheid per weggedeelte (weggedeelten van 10 meter);
- Gemiddelde snelheden per gedeelte van de rijstrook (10 meter). Deze indicator is erg nuttig om de plaatsen te identificeren waar de voertuigen tijd verliezen alsook de afstand waarover dit tijdsverlies optreedt;
- Gemiddelde en maximumlengte van de wachfiles, berekend vanaf het moment waarop de snelheid van een voertuig zakt onder 5 km/uur totdat het opnieuw meer dan 10 km/uur haalt; tussen deze 2 grenswaarden, wordt het voertuig beschouwd als 'in file staande'.
- De LOS van de bewegingen op de kruispunten, dat de verliestijd aan een kruispunt weergeeft.

In onderstaande schema's, vertegenwoordigt de paarse strook in het schema rechts, de *gemiddelde* lengte van de file uitgedrukt in meter over 10 simulaties, in dit geval 48,01 m; de *maximale* lengte van de file gebruiken we om de kruispunten te dimensioneren.

In het schema links, vertegenwoordigen de waarden boven de pijl het ingaand/uitgaand verkeer (626/710). De waarden tussen de cirkelbogen stemmen overeen met het volume van de beweging. De som van de uitgaande bewegingen is gelijk aan de waarde weergegeven boven de pijl. Bijvoorbeeld, 560+144 (+6) = 710. Waarde '6' wordt niet weergegeven, want te laag.

---

<sup>13</sup> Dit is het basisbeginsel van microsimulaties: iedere simulatie omvat willekeurig genomen hypothesen, zoals 'het volgende voertuig dat het kruispunt oprijdt, wil dit links afslaan, rechts afslaan, of rechtdoor rijden'. We moeten dus gemiddelde indicatoren berekenen over meerdere simulaties.



**Figuur 43: Uittreksel van de resultaten van het microscopisch model**

De *Highway Capacity Manual* (HCM) bepaalt de 'level of service' (LOS) voor lichtengeregelde kruispunten op basis van de gemiddelde verliestijd van de voertuigen. .

Index LOS	Tijdverlies op het kruispunt	Turn Value Visualization Color Scheme
1	≤10 sec	Attribute: Level-of-service value (Avg,1800,All)
2	10–20 sec	≤ 1.000
3	20–35 sec	≤ 2.000
4	35–55 sec	≤ 3.000
5	55–80 sec	≤ 4.000
MAX	>80 sec	≤ 5.000
		≤ MAX

} Goed serviceniveau LOS/  
 } Weinig congestie  
 } Verslechterd serviceniveau  
 } LOS/ Veel congestie

**Figuur 44: 'Level of service' (LOS) aan de kruispunten volgens de definities van de Highway Capacity Manual**

De algemene prestatie-indicatoren, berekend voor het volledige studiegebied en voor een periode van een uur volgend op de 30 minuten van de 'inwerkingstreding', vindt u terug in de synthesetabellen:

- afgelegde afstanden, reistijden en gemiddelde snelheid voor het gemotoriseerd wegverkeer;
- afgelegde afstanden, reistijden en gemiddelde commerciële snelheid voor het openbaar vervoer, meer bepaald van de bussen van de MIVB en De Lijn.

## 7.3. Beperking van de modellen

### Overgang van het macroscopisch naar het microscopisch model

Het macromodel stelt ons in staat om een raming te maken van de modale verdeling en geeft ons een vrij goed idee van de routes die worden genomen. Maar het heeft de neiging om de capaciteit van de kruispunten te 'overschatten', en dus ook het verkeersvolume dat ieder kruispunt gebruikt.

In werkelijkheid kan het maximale verkeersvolume dat op een kruispunt aankomt niet hoger zijn dan de capaciteit van de kruispunten stroomopwaarts.

Het micromodel wordt dan weer van data voorzien door het macromodel. Het is dus belangrijk om het volume van het inkomend verkeer in het micromodel te beperken tot de capaciteit van de kruispunten stroomopwaarts, die zelf niet in het micromodel zijn gemodelleerd. De kruispunten moeten dus correct

worden gedimensioneerd met een realistische verkeersstroom die betrouwbaarder is dan de verkeersstroom uit het macromodel.

Het micromodel maakt vervolgens een verfijning van de resultaten mogelijk door rekening te houden met de geometrie, de stockage van de voertuigen en de dynamische effecten van congestie zoals de lengte van de files in aanloop naar het kruispunt.

Wanneer bv. een kruispunt heringericht wordt, kunnen de routes, die de gebruikers nemen, verschuiven. In onze simulaties hebben we ofwel geen rekening gehouden met deze verschuivingen - dit wil zeggen dat we de inrichtingen niet hebben bestudeerd met het macromodel - ofwel hebben we deze verschuivingen geraamd door middel van hypothesen, bijvoorbeeld wanneer een weg is afgesloten.

## 8. GETESTE INRICHTINGEN EN RESULTATEN VAN DE MICROSIMULATIES

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de hypothesen en de inrichtingen die we lokaal binnen het studiegebied hebben getest. De geteste situatie hebben we geanalyseerd met de Vissim-software om zo de impact van iedere inrichting te kunnen beoordelen. We stellen in dit hoofdstuk ook de resultaten voor van de simulaties, samen met de voornaamste conclusies die we hieruit kunnen trekken. U vindt in de bijlage van dit rapport een verdere beschrijving van de resultaten.

### 8.1. Hypothesen met betrekking tot de verplaatsingsvraag

**We hebben in de microsimulaties drie scenario's met betrekking tot de verkeersvraag in beschouwing genomen, meer bepaald de verkeersvraag uit de macrosenario's S0, S1 en S4. De inrichtingen daarentegen hebben we enkel getest met de verplaatsingsvraag uit scenario S4. De microsimulaties die zijn uitgevoerd met de vraagniveaus uit de scenario's S0 en S1 dienen enkel te vergelijken.**

De periode die we hebben gesimuleerd is de ochtendspits tussen 8 en 9 uur.

#### **Scenario's S0 en S4**

Het gesimuleerde verkeer uit het macromodel dient als input voor het micromodel.

Wij hebben verkeerstellingen uitgevoerd op een aantal kruispunten in 2022, meer bepaald op kruispunten 2, 3, 4, 5 en 7 – zie ook onderstaande kaart. De interne routes die in het Vissim-model werden genomen, hebben we bijgewerkt aan de hand van deze tellingen en de bewegingen die we hebben berekend voor ieder macromodel.

We hebben voor iedere route een kalibratie uitgevoerd om zo goed mogelijk rekening te houden met de in- en uitvoergegevens van het macroscopische model.



## Scenario S1

Het doorgaand verkeer hebben we gecorrigeerd volgens de invoergegevens van het micromodel vanuit de vraagmatrices van het macromodel (scenario S1).

Het verkeer dat door de projecten uit scenario S1 werd gegenereerd, hebben we verdeeld in het micromodel; de routes hebben we verdeeld over de zones van de aantrekkingspolen. De vraag uitgaande van de projecten van scenario S1 tijdens de ochtendspits hebben we geraamd op basis van de hypothesen die aan het departement MOW werden aangeleverd voor de opmaak van het macromodel. We hebben gebruik gemaakt van een modaal aandeel 'bestuurder' van **51%** om de vraag voor het autoverkeer te berekenen uit de vraag voor alle vervoerswijzen. Dit modale aandeel hebben we berekend op basis van het macroscopisch model in scenario S1. De toegangspunten Schaarbeek-Vorming en Renault-fabriek hebben we expliciet gemodelleerd in de microsimulatie, vermits ze zich direct op de Schaarbeeklei bevinden. De overige sites hebben we opgenomen in het input/output verkeer.

Tabel 13: Verkeer gegenereerd in het micromodel

Situatie	S0	S1_basis	S1_project	S1 totaal	Variatie doorgaand verkeer S1/S0-1	Variatie doorgaand verkeer S1/S0-1	S4
PA	7.092	6.497	2.821	9.318	-8%	+31%	6.393
VW	263	240	66	306	-9%	+17%	462
PAE	7.748	7.097	2 986	10.083	-8%	+30%	7.547

PAE\*: Personenauto-equivalent; een vrachtwagen = 2,5 personenauto's

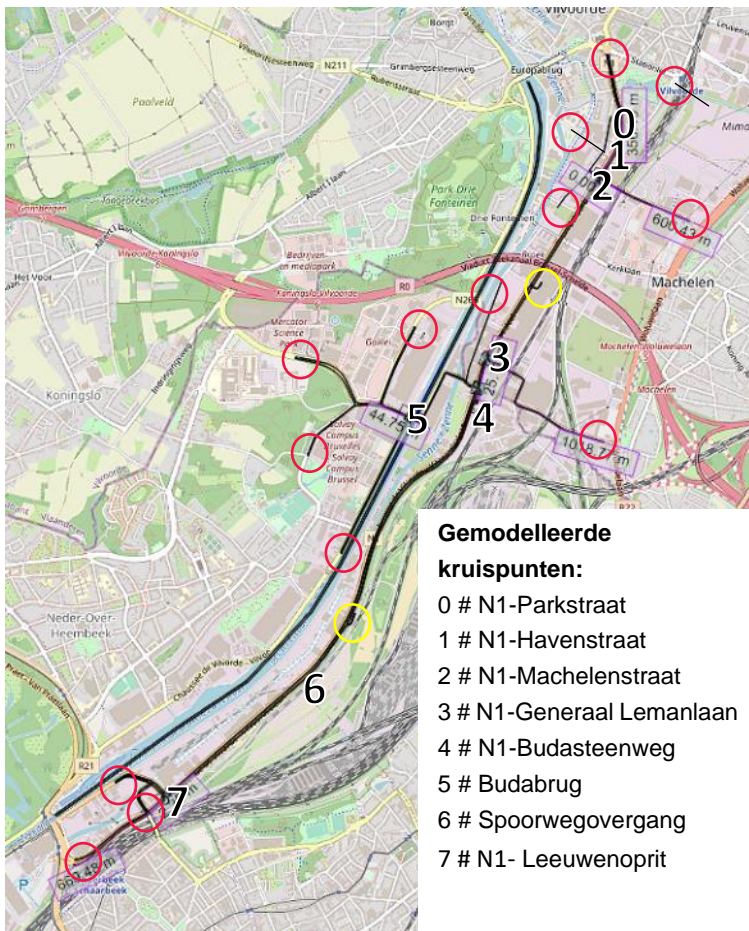
S1\_basis = doorgaand verkeer; S1\_project = verkeer veroorzaakt door bestudeerde projecten

Het PAE in het basisscenario S1 ligt lager dan het PAE in scenario S0 vermits de situatie van het wegverkeer in S1 erop achteruit is gegaan; er kan dus minder doorgaande verkeer doorstromen



## 8.2. Gemodelleerd netwerk

We hebben acht kruispunten gemodelleerd. In wat volgt, beschrijven we de kenmerken van de modellering meer in detail.



- 8 kruispunten zijn bestudeerd
- Inachtneming van de routes in de microsimulatie
- Inachtneming van ophaling Budabrug (2 keer/uur)
- We hebben 15 in-/uitgangen gemodelleerd (in het rood)
- 2 in-/uitgangen (in het geel) vertegenwoordigen Schaarbeek-Vorming en de Renault Fabriek
- Kruispunt 2: Geen lokaal doorgaand verkeer op de Harenseseenweg
- Optimalisatie van de verkeerslichten door het minimaliseren van de totale vertraging voor ieder kruispunt en ieder scenario
- Inachtneming van de fietsers op de kruispunten verkeerslichtenroosters
- Inachtneming van het openbaar vervoer

Figuur 45: Gemodelleerd netwerk (Achtergrond plan: OpenStreetMap)

Op de as van de Schaarbeeklei bevinden zich drie groepen kruispunten. In het noorden vormen de kruispunten 0-1-2 een groep kruispunten die gezamenlijk functioneren. Het is belangrijk dat we ze samen bestuderen om de impact te kunnen beoordelen van de files die zich uitstrekken richting stroomopwaarts gelegen kruispunten. Deze kunnen best op elkaar worden afgestemd om een groene golf te verkrijgen in de noord-zuid richting. De twee andere groepen kruispunten, meer bepaald de kruispunten 3-4-5 en in mindere mate de kruispunten 6-7, hebben we op dezelfde manier behandeld.

Het gemodelleerde netwerk stemt overeen met de situatie uit 2023. We hebben rekening gehouden met de vernauwing van de Schaarbeeklei die (vanaf ongeveer 50 m ten noorden van kruispunt 3) van twee naar een rijstrook is teruggebracht. Deze vernauwing is bedoeld om het verkeer af te leiden naar de R22.

## 8.3. Doelstellingen van de microsimulaties

De microsimulaties zijn uitgevoerd om inrichtingen te testen binnen de context van een verkeersstrategie voor voertuigen in het studiegebied. We streven hierbij meerdere doelstellingen na:

- Vrijwaring van de stadscentra van Vilvoorde en Machelen
- Beoordeling van de impact van de nieuwe programma's op het studiegebied
- Optimalisatie van de groen-/roodfases van de verkeerslichten waarbij rekening wordt gehouden met voetgangers en fietsers.
- Test van de inrichtingen en beoordeling van de verkeerssituatie.

## 8.4. Geteste inrichtingen

Naast de basisscenario's S0, S1 en S4, hierboven in meer detail beschreven, hebben we de voorgestelde inrichtingsvarianten voor deze 8 kruispunten ook bestudeerd **in scenario S4**.

Voor de test van de inrichtingen, hebben we voor ieder scenario de groen-/roodfases van de verkeerslichten aan de kruispunten geoptimaliseerd aan de hand van de Vissim-software, om zo de verliestijden aan de kruispunten zo beperkt mogelijk te houden. De studie van de inrichtingen vertrekt dus vanuit een situatie waarin de groen-/roodfases van de verkeerslichten zijn geoptimaliseerd om de verliestijden zo kort mogelijk te houden. We merken hierbij op dat ook een andere aanpak mogelijk is. Zo kan worden besloten om bepaalde bewegingen, bijvoorbeeld noord-zuid of oost-west, te bevoordelen. In dat geval, wordt de som van de verliestijden niet noodzakelijkerwijze tot een minimum beperkt. In de praktijk zal een meer nauwkeurige studie de verkeersstromen moeten herberekenen om deze optimalisatieoefening van de groen-/roodfases van de verkeerslichten opnieuw uit te voeren.

De **inrichtingsvoorstellen** die we hebben getest, worden hieronder per kruispuntgroep, zoals voorgesteld in het vorige punt, beschreven.

Voor we hier dieper op ingaan, willen we nog onderstrepen dat we in dit deel van de studie de **mogelijkheden** willen **verkennen** en de inrichtingen testen om de (positieve, negatieve of neutrale) effecten ervan te bestuderen en inzicht te krijgen in de werking ervan. Het gaat hier dus over testen. Sommige hypothesen kunnen dus afwijken van de gemeentelijke mobiliteitsplannen, of hier niet aan voldoen; andere hypothesen kunnen dan weer moeilijk realiseerbaar blijken in de praktijk.

De scenario's met betrekking tot de lokale inrichting van de kruispunten hebben we aangeduid met een letter, dus scenario A, B, C, enz. Zo kunnen we ze onderscheiden van de macrosenario's S0, S1, S2, S3 en S4.

### KRUISPUNTEN 0-1-2

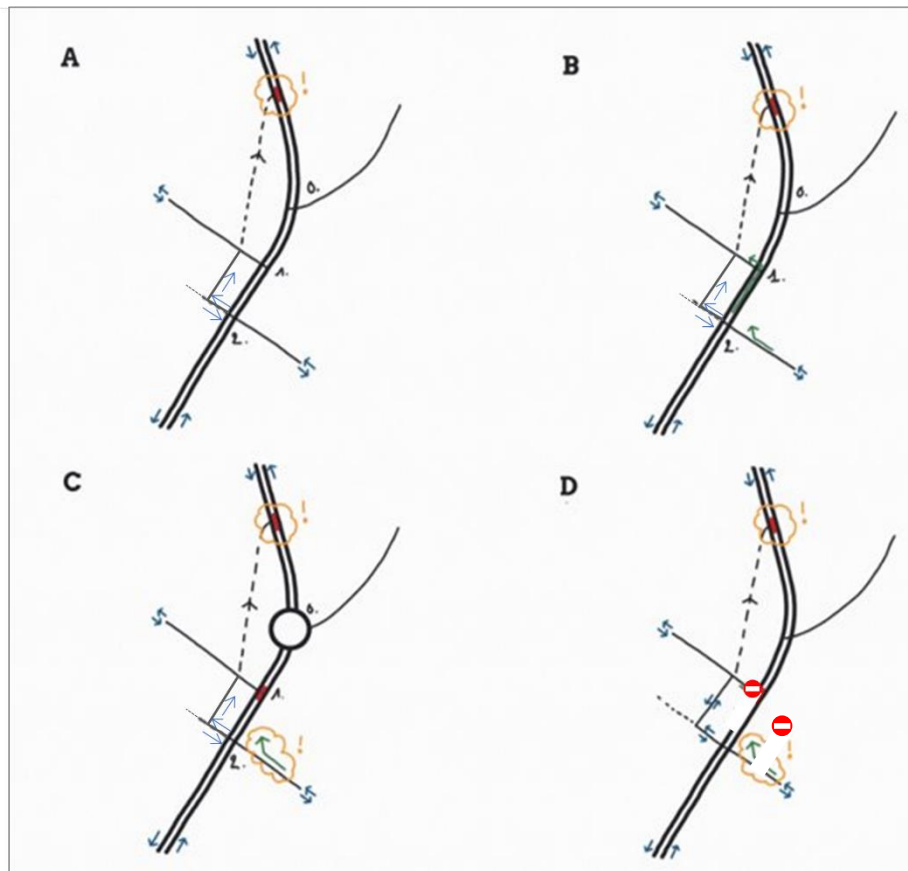
Voor de eerste groep kruispunten stellen we vier scenario's voor.

In ieder scenario is de middenberm afgesloten ter hoogte van de aansluiting van de Harensessteenweg met de Schaarbeeklei, ten noorden van het kruispunt 0.

- A: Optimalisatie van de groen-/roodfases van de verkeerslichten aan de kruispunten 0 en 2.
  - Plaatsing van verkeerslichten aan kruising 1 + optimalisatie ervan
- B: Idem aan scenario A, maar met een voorsorteerstrook op de N1 voor het verkeer dat op kruispunt 1 naar links wil afslaan.
  - Optimalisatie van kruispunt 2 met een rechtsafstrook aan het einde van de Machelenstraat.
- C: Rondpunt op kruispunt 0
  - Afsluiting middenberm op kruispunt 1
  - Optimalisatie van kruispunt 2 met een rechtsafstrook aan het einde van de Machelenstraat.
  - In dit scenario, gaat extra aandacht naar de voorrang voor OV + fietsers

- D: Afsluiting van de Havenstraat tussen de N1 en de Harensessteenweg
  - Tweerichtingsverkeer in de F. Debockstraat die in de richting van de N1 vandaag enkel eenrichtingsverkeer toelaat; hierdoor moet het verkeer dat rijdt van de Machelenstraat naar de F. Debockstraat direct doorsteken naar kruispunt 2.
  - Tweerichtingsverkeer op de Harensessteenweg tussen de Havenstraat en de F. Debockstraat. Momenteel is dit in noordelijke richting een eenrichtingsweg.
  - Optimalisatie van kruispunt 2 met een rechtsafstrook aan het einde van de Machelenstraat.

Onderstaande figuur toont de schematische schetsen van de kruispunten 0 – 1 – 2.



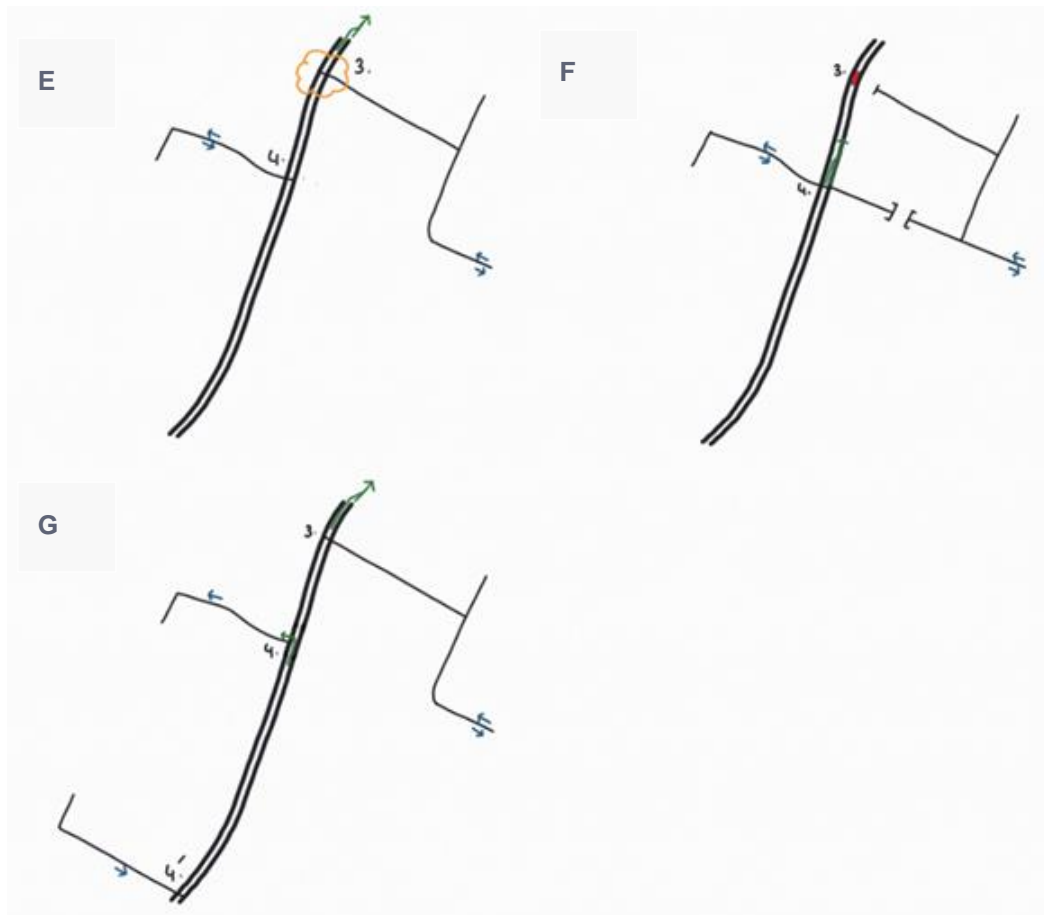
Figuur 46: Schematische schetsen van de kruispunten 0-1-2

### KRUISPUNTEN 3-4-5

- E: Twee linksafstroken aan kruispunten 4 en 5, en twee linksafstroken aan kruispunt 3 waarvan een het verkeer komende uit oostelijke richting ook de mogelijkheid biedt om rechts af te slaan.
  - Specialisatie van de rechtsafstrook voor verkeer komende uit zuidelijke richting aan kruispunt 3.
  - Versmalling naar een rijstrook van de N1 voor verkeer in noordelijke richting vanaf kruispunt 3.

- Gelijktijdige groen-/roodfase verkeerslichten voor verkeer aan kruispunt 'GLS' en voor verkeer aan kruispunt 4 komende van de Budabrug.
- F: Verlenging van de Budasteenweg via 'GLS' die toegang geeft tot kruispunt 4, met een sleuf onder de spoorweg.
  - Afschaffing van kruispunt 3 met de Generaal Lemanstraat. Op deze manier komt er een duidelijke verkeersinrichting op een enkel kruispunt.
- G: Eenrichtingsverkeer op de Budasteenweg tussen kruispunt 4 en de Budabrug
  - Idem als E voor kruispunt 3
  - Eenrichtingsverkeer op de Budabrug in de richting van de N1, onder Aquiris (positie nog te bepalen)
- H: Budabrug verboden voor personenauto's
- I: Verbinding van Buda in zuidelijke richting
- J: Verlengde rotonde bij kruispunten 3 en 4

Onderstaand schema toont de schematische schetsen van de kruispunten 3 en 4.



Figuur 47: Schematische schetsen van de kruispunten 3-4

## KRUISPUNTEN 6-7

Voor de kruispunten 6 en 7 hebben we enkel scenario's S0, S1 en S4 gesimuleerd. We hebben hier geen specifieke inrichtingen getest. Voor kruispunt 6 hebben we enkel de spoorwegovergang bestudeerd. Het gaat hier over een impactanalyse van het aantal treinen per uur.



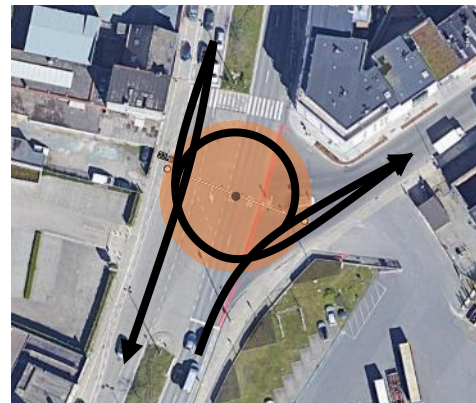
### 8.4.1. KRUISPUNT 0

Onderstaande schema's tonen de twee opties die zijn beschreven in de paragraaf over de kruispunten 0-1-2.

Voor het kruispunt 0 wordt maar één voorstel gedaan, meer bepaald het scenario C waarin het kruispunt wordt omgevormd tot een rotonde.



- Een diameter van 32 m is voldoende voor een rotonde met een rijstrook.
- Het stuk van de Parkstraat tussen het station en de Schaarbeeklei wordt ingericht als eenrichtingsstraat. Er moet een omleiding worden voorzien voor de buslijnen.



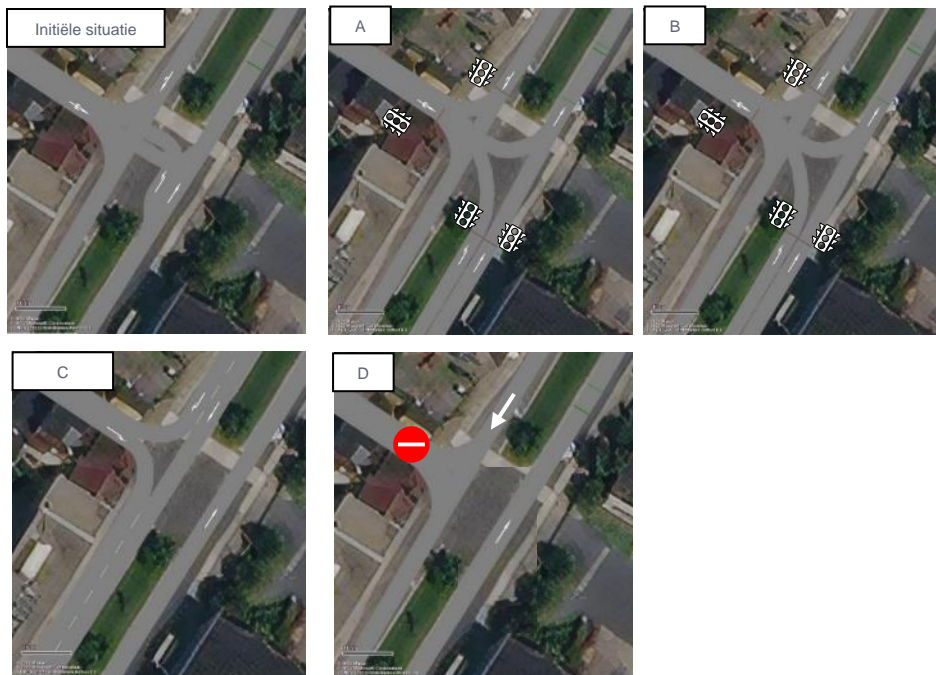
Figuur 48: Rotonde op kruispunt 0 (#Parkstraat-Schaarbeeklei)

- De geteste opstelling die hierboven is afgebeeld, optimaliseert de afmetingen van de rotonde. Hierdoor komt de afslag naar de Parkstraat niet langer in het verlengde te liggen van deze straat. De omvorming van de Parkstraat tot eenrichtingsweg vergemakkelijkt desalniettemin wel de bewegingen op de rotonde.
- Er moet een geometrische studie worden voorzien om de afmetingen van het kunstwerk en de hoeken van de aantakkingen nauwkeurig te bepalen.
- Hierbij moet ook een bijzondere aandacht worden besteed aan de voetgangers en de fietsers.

Een rotonde biedt een aantal voordelen: ze leidt tot vlotter verkeer op het kruispunt en doet de weggebruikers minder snel rijden. Maar ze heeft ook een belangrijk nadeel: een rondpunt kan het openbaar vervoer geen voorrang geven op een efficiënte manier. Dit soort inrichting laat over het algemeen geen busbaan doen, of vereist in ieder geval een specifieke analyse.



### 8.4.1. KRUISPUNT 1



Figuur 49: Inrichtingsopties voor kruispunt 1

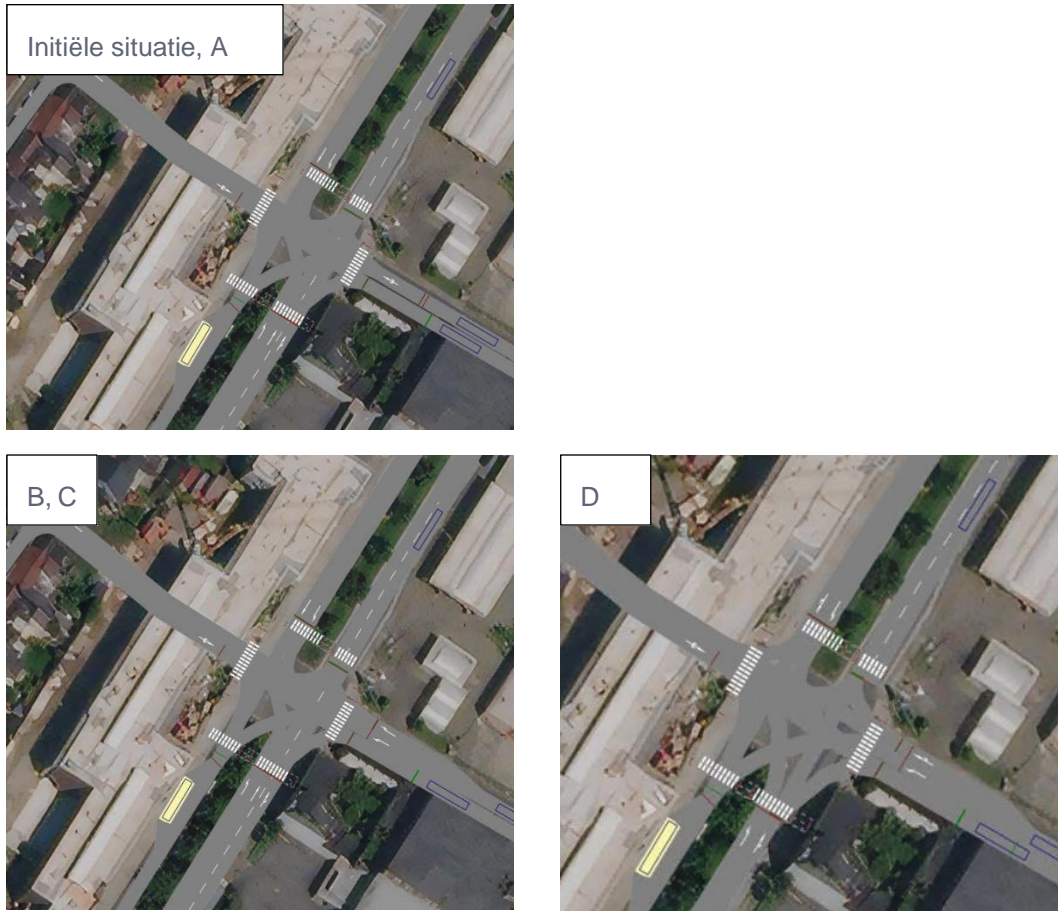
Voor kruispunt 1, zijn de **scenario's A en B** identiek. Dat is niet het geval voor kruispunt 2.

In **scenario C** mag het verkeer komende van kruispunt 2 vanuit zuidelijke richting de Havenstraat niet inrijden. Het verkeer komende van de Havenstraat dat in noordelijke richting wil rijden, kan dan weer niet afslaan naar links. De weggebruikers moeten dus passeren via de rotonde van kruispunt 0. Er is hier wel een rechtsafstrook voorzien voor een vlottere doorstroming op de Schaarbeeklei. De weggebruikers die in noordelijke richting rijden, moeten ter hoogte van kruispunt 2 een u-bocht maken. Deze voorstellen moeten conflicten met de noord-zuidas voorkomen. Er moeten ook lokale inrichtingen worden voorzien voor voetgangers en fietsers zodat ze de Schaarbeeklei kunnen oversteken.

**Scenario D** sluit het stuk van de Havenstraat tussen de Schaarbeeklei en de Harensessteenweg af voor alle verkeer.

### 8.4.2. KRUISPUNT 2

Voor de bijkomende rechtsafstrook die scenario's B, C en D voorzien op de Machelenstraat, moet een terrein worden onteigend



**Figuur 50: Bijkomende rechtsafstrook aan kruispunt 2 in de scenario's B, C en D, alsook tweerichtingsverkeer in de F. Debockstraat in scenario D**

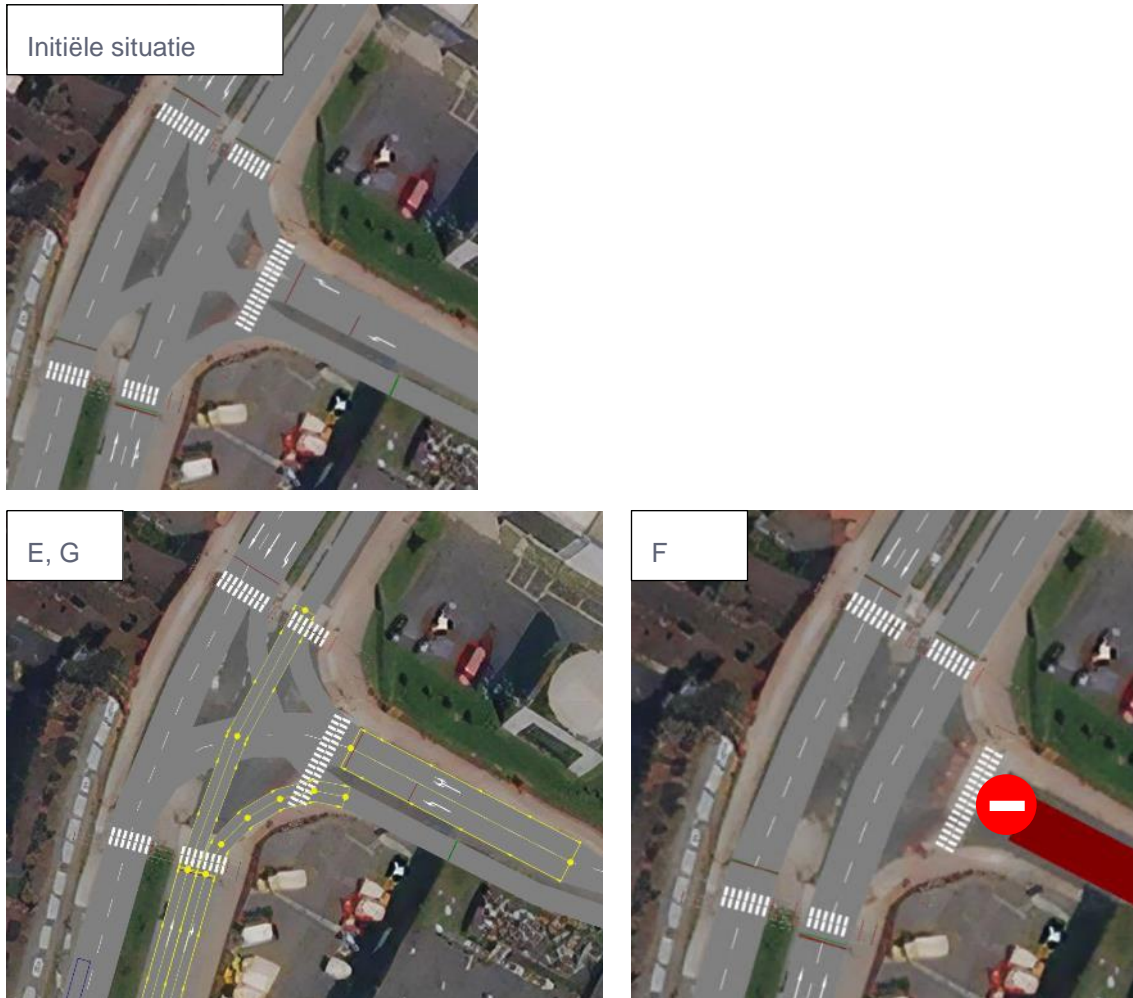
**Scenario D** omvat een enkel kruispunt dat toegang verleent tot het project 'Vier Fonteynen'. Om op de Schaarbeeklei te geraken, moeten de weggebruikers de Harensessteenweg nemen en vervolgens de F. De Brockstraat.

### 8.4.3. KRUISPUNT 3

De scenario's E en G houden een wijziging van de markering in voor dit kruispunt. Op deze manier kunnen twee linksafstroken worden voorzien, waarvan een het verkeer, komende van de oostelijk gelegen Diegemstraat, ook toelaat om rechts af te slaan.

Voor het verkeer op de Schaarbeeklei komende uit zuidelijke richting, wordt een rijstrook voorbehouden voor de rechtsafbeweging. Op de middenberm kan een nieuwe rijstrook worden voorzien voor het verkeer dat rechtdoor gaat, zodat er twee rijstroken zijn in noordelijke richting.

De scenario's E en G vormen een tweede variant met twee rijstroken, waarvan een voor het verkeer dat rechtdoor gaat en een voor het verkeer dat rechtsaf slaat. Scenario F biedt een laatste optie, namelijk het afsluiten van de Generaal Lemanlaan.

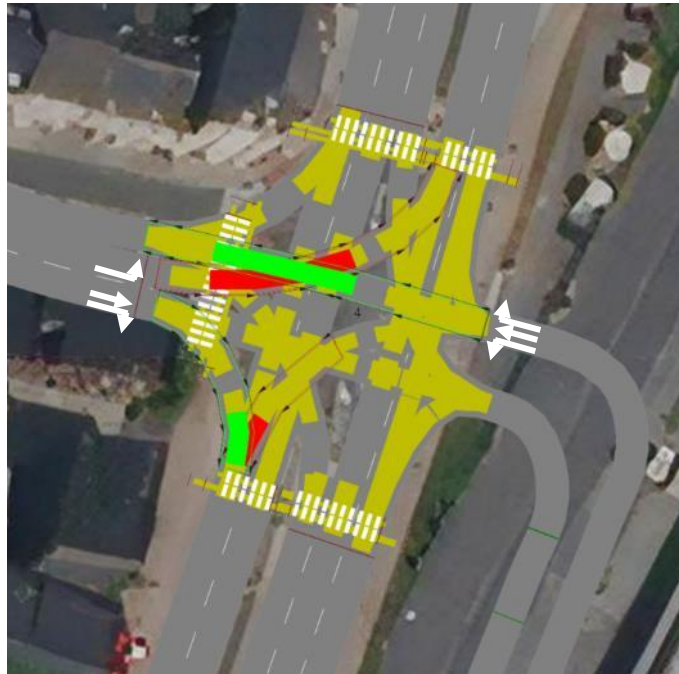


Figuur 51: Inrichtingsopties van de Schaarbeeklei voor het kruispunt 3



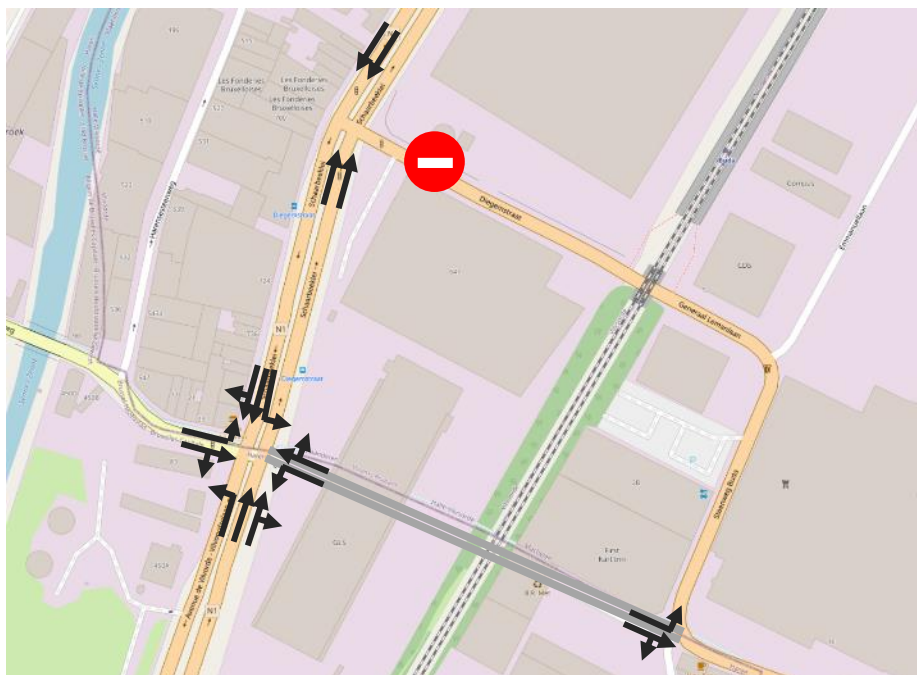
#### 8.4.4. KRUISPUNT 4

Voor dit kruispunt stellen we voor om de verkeerslichten voor het verkeer komende van 'GLS' en het verkeer komende van de Budabrug gelijktijdig op rood/groen te zetten. Doordat het verkeer komende van 'GLS' vrij beperkt is, kan de groenfase aan de andere verkeerslichten worden verlengd.



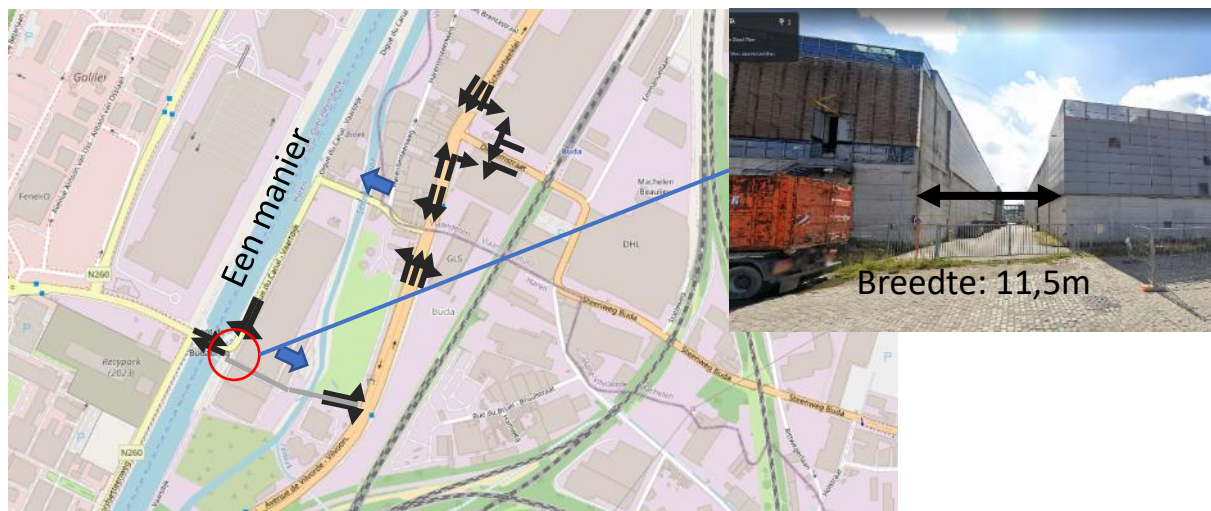
Figuur 52: Rood- en groenfases aan de uitrit 'GLS' op kruispunt 4 (scenario E)

Voor de **kruispunten 3 en 4** is een tweede optie, het scenario F, het aanleggen van een verbindingsweg via 'GLS'. Deze inrichting zou ervoor zorgen dat het verkeer dat op de Schaarbeeklei vanuit het noorden komt aanrijden, niet linksaf kan op kruispunt 4. Onderstaand schema toont de rijrichtingen:



Figuur 53: Circulatieplan voor het scenario F op de kruispunten 3 en 4

**Scenario G** stelt voor om het deel van de Budasteenweg in de richting van de Budabrug om te vormen tot een eenrichtingsweg en een nieuwe verbinding met de Vilvoordse laan aan te leggen in het verlengde van de Budabrug. Onderstaand schema toont het circulatieplan.



**Figuur 54: Verbinding Buda in zuidelijke richting**

In de context van deze inrichting kan kruispunt 3 worden afgeschaft, zoals onderstaande figuur aantoonst. Dat zou bovendien tijdswinst opleveren want hierdoor is er ook een groen-/roodfase minder. Een ander voorstel zou kunnen zijn om kruispunt 4 af te schaffen en iets zuidelijker aan te leggen. Zo komt er tussen de kruispunten 3 en 4 meer 'wachtrijruimte' vrij voor auto's en moeten er geen terreinen worden onteigend.

Brussel-Stad heeft laten weten dat de eerste variant, dus via de site van Aquiris, haar weinig realistisch lijkt. Er is hier onvoldoende ruimte ter beschikking en wellicht is Aquiris ook niet gebaat met dit voorstel. En de optie via de COMET-site die hier eveneens betrokken partij is, ziet de stad al evenmin zitten. Bovendien loopt hier een voetgangers- en fietsersweg die zal worden geïntegreerd in een groen en blauw netwerk dat moet worden in stand gehouden en dat zal worden ontwikkeld tussen het kanaal en de Woluwelaan. Ook dit speelt in het nadeel van deze inrichting.

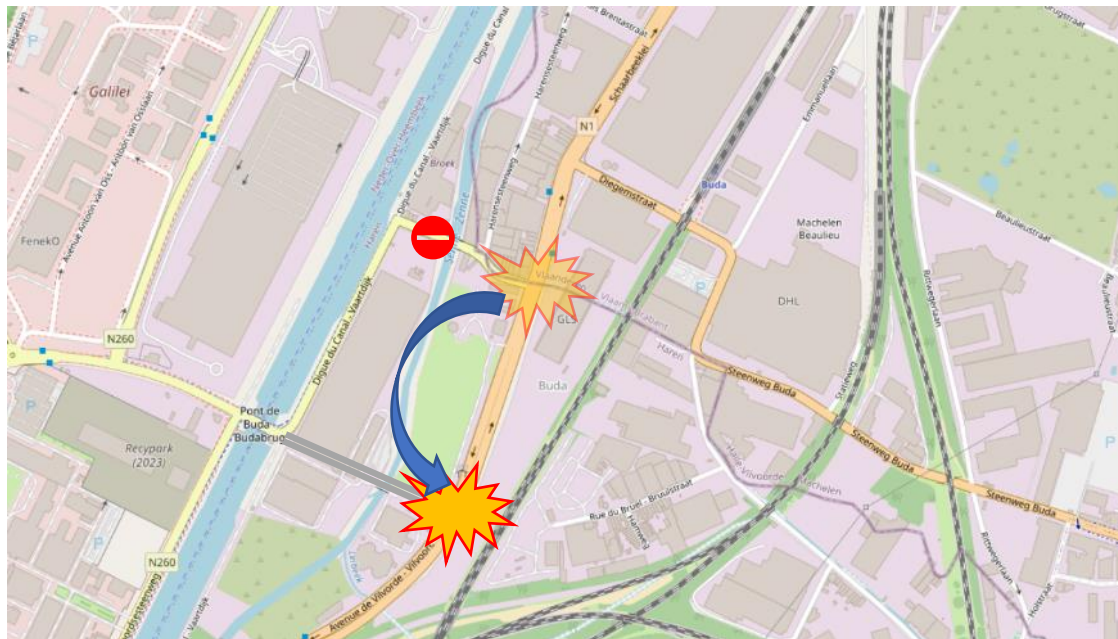
De Haven van Brussel verzet zich dan weer tegen de laatste optie waarbij kruispunt 4 meer zuidelijk zou worden aangelegd. Het weggedeelte ten zuiden van de Budabrug is deels bestemd voor het vrachtvervoer naar de haven en voor het verkeer van en naar GGR; en deels voor de toekomstige voetgangers-fietsersverbinding.

**Scenario I** voorziet meer zuidelijk, recht tegenover de Budabrug, de aanleg van een verbinding tussen de Budabrug en de Schaarbeeklei. Maar dit zou er enkel voor zorgen dat de congestie zich in zuidelijke richting verplaatst zonder de situatie echt te verbeteren. Bovendien zou de wachtruimte voor de auto's eerder beperkt zijn, waardoor er files kunnen ontstaan in aanloop naar het kruispunt. We hebben deze inrichting niet gemodelleerd.

In **scenario J** worden de kruispunten 3 en 4 omgevormd tot een rotonde. We hebben dit scenario niet weerhouden en dus ook niet gemodelleerd, omdat de weg onvoldoende breed is om hier een rotonde aan te leggen. Om vlot te kunnen rijden op een rotonde hebben bus- en vrachtwagens een minimale



boogstraal van 15 m nodig. Met een respectievelijke diameter van 24,5 m en 20,5 m is dit onmogelijk voor de kruispunten 3 en 4.



Figuur 55: Inrichtingsopties van de kruispunten 3 en 4 in scenario I

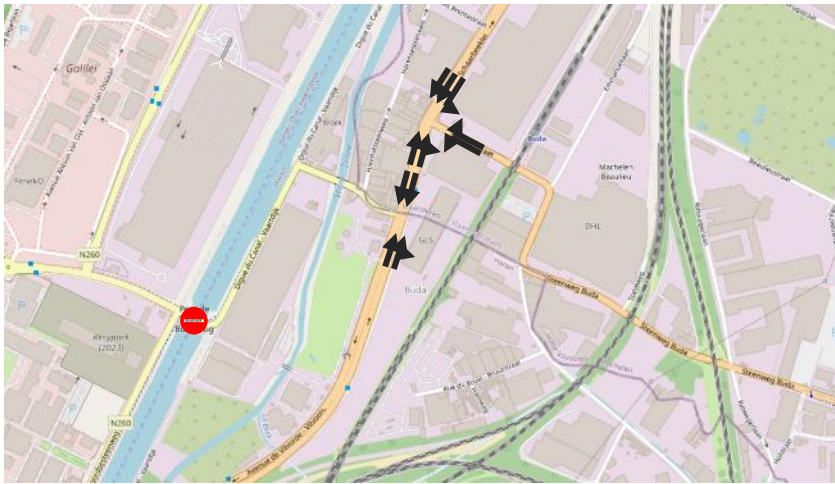
#### 8.4.5. KRUISPUNT 5

**Scenario H** stelt voor om geen personenauto's meer toe te laten op de Budabrug. Dit zou kunnen leiden tot een herverdeling van de trajecten aan beide zijden van het kanaal.

Vermits de brug momenteel is afgesloten voor het verkeer<sup>1415</sup>, zal een verkeerstelling uitgevoerd worden aan de Van Praetbrug om na te gaan hoe de verkeersstromen hier zijn geëvolueerd sinds de Budabrug werd afgesloten. Het zou interessant zijn om een gelijkaardige telling uit te voeren op de Europabrug in Vilvoorde

<sup>14</sup> <https://www.rtf.be/article/une-peniche-percute-le-pont-de-buda-la-structure-sera-enlevee-avant-la-fin-de-semaine-pour-que-la-navigation-reprenne-video-11130578>

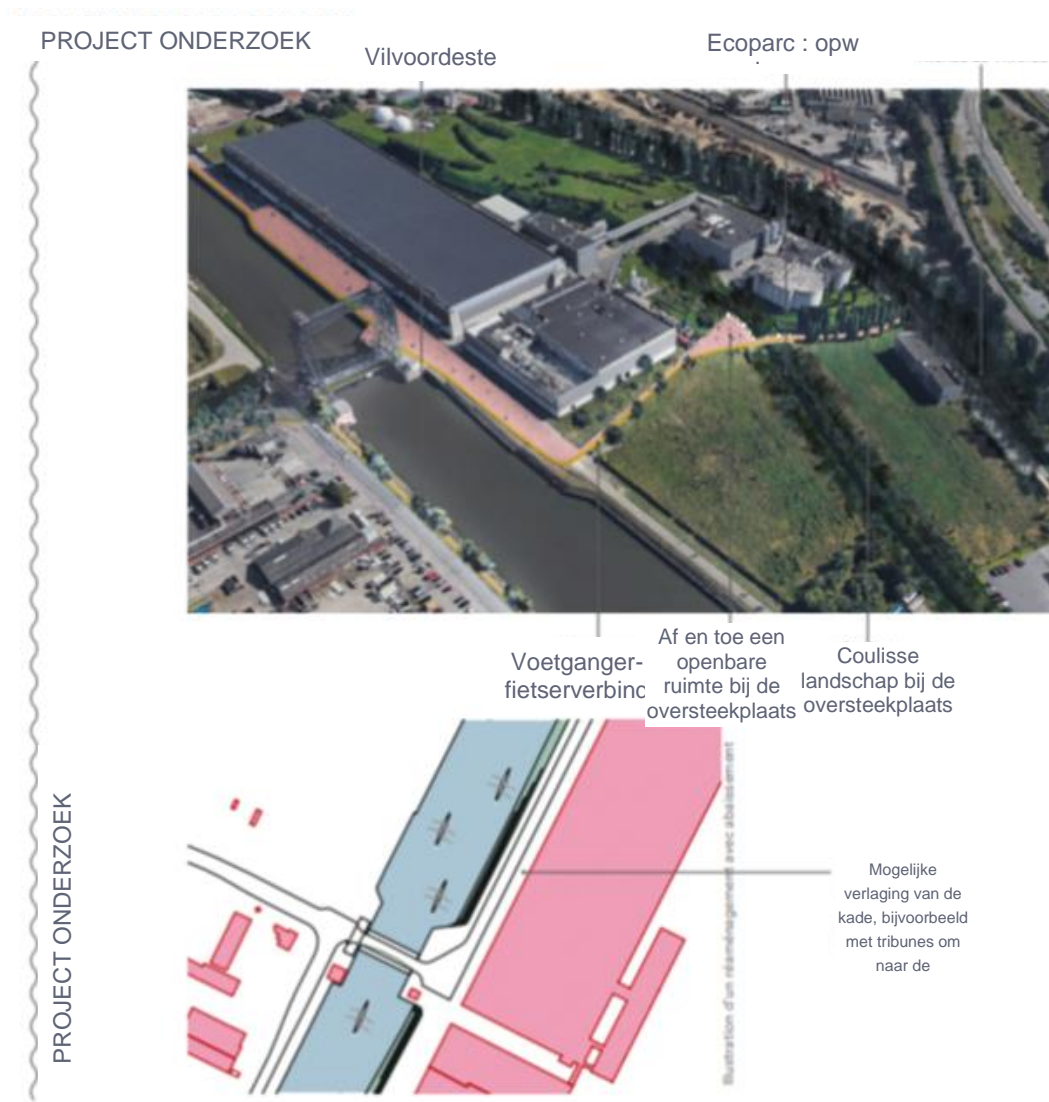
<sup>15</sup> <https://www.dhnet.be/regions/bruxelles/bruxelles-mobilite/2023/01/06/le-pont-buda-a-finalement-pu-etre-demonte-la-circulation-des-bateaux-vient-de-reprendre-ce-vendredi-sur-le-canal-bruxellois-photos-4SFRAQ4JERH5RMZIOK26MXWYGM/>



**Figuur 56: Inrichtingsopties voor kruispunt 5 in scenario H**

Brussel-Stad en de Haven van Brussel zijn voorstander van dit voorstel voor zover het bus- en vrachtverkeer toelaat. Het lijkt de gemeente en de haven interessant om dit voorstel in een latere studie verder te evalueren.

Wat de inrichting van de omgeving rond de Budabrug betreft, stelt het Beeldkwaliteitsplan voor om een deel van de oostelijke kade te verlagen. Zo kunnen een ontspanningsruimte en een verbindingsweg voor fietsers en voetgangers worden aangelegd langsheen het kanaal. Vrachtvervoer op de Budasteenweg en toegang tot de Vaardijk zouden mogelijk blijven, en er zou een nieuwe inrichting kunnen worden aangelegd binnen de perimeter van de Comet-site



Figuur 57: Inrichtingen langs de kanaaloevers ter hoogte van de Budabrug.

#### 8.4.6. KRUISPUNTEN 6 EN 7

Kruispunt 6 is geen 'echt' kruispunt maar een spoorwegovergang tussen de spoorontsluiting van de Haven van Brussel en de Vilvoordselaan, ter hoogte van Schaarbeek-Vorming. Er wordt voorzien om ten zuiden van deze overweg een toegangsweg aan te leggen. Weggebruikers komende uit noordelijke richting zullen deze spoorwegovergang dus moeten kruisen en zullen dus hinder ondervinden van kruisende treinen. U vindt in de bijlage van dit rapport een effectenanalyse van het aantal passerende treinen. Dit kruispunt, of beter deze spoorwegovergang, ligt geïsoleerd binnen het industriegebied en heeft geen impact op de andere kruispunten.

Kruispunt 7 waarop de Leeuwstraat aantakt, heeft een vlotte verkeersafwikkeling. We hebben geen inrichtingen getest voor dit kruispunt.

## 8.5. Samenvatting van de scenario's die we met de Vissim-software hebben gesimuleerd

Ter afronding van dit deel van het rapport, bieden we hieronder een overzicht van de scenario's die we met de Vissim-software hebben gesimuleerd, telkens in combinatie met de verplaatsingsvraag van het wegverkeer uit scenario S4.

- KRUISPUNTEN 0-1-2
  - Scenario A: Extra verkeerslichten op kruispunt #1 + optimalisatie van de verkeerslichten op kruispunten #0 en #2
  - Scenario B: Idem A + extra rechtsafstook op kruispunt #2
  - Scenario C: Ronde op kruispunt #0 in plaats van verkeerslichten
  - Scenario D: Tweerichtingsverkeer in de F. Debockstraat; afsluiting verbinding Havenstraat – Schaarbeeklei
  
- KRUISPUNTEN 3-4-5
  - Scenario E: Aanpassing van de kruispunten #3 en #4; wijziging van de voorsorteerstroken; aanpassing van de groen-/roodfases van de verkeerslichten
  - Scenario F: Verbinding via GLS + afsluiten van de Generaal Lemanlaan op kruispunt #3
  - Scenario G: Eenrichtingsverkeer op de Budasteenweg + nieuwe eenrichtingstoegang tussen de Budabrug en de N1 (voor verkeer richting de N1)
  - Scenario H: Budabrug afgesloten voor personenauto's

## 8.6. Resultaten van de microsimulaties

De algemene resultaten die met het Vissim-model zijn verkregen, staan in de onderstaande tabel:

Tabel 14: Algemene resultaten van de microsimulatie

Situatie	Gemiddelde vertraging [s]	Aantal stilstanden*	Gemiddelde snelheid[km/uur]	Gemiddelde stoptijd aan halte [s]	Aangekomen voertuigen	Latente vraag**	Afgelegde afstand voert.km	Reistijd voert.uur	Voorrang OV mogelijk?
S0	121	4	28	84	8 224	1 160	18 576	665	#0 ja; #5 nee
S1	498	21	10	340	9 038	37 588	19 605	1 911	#0 ja; #5 nee
S4	111	3	30	77	8 350	507	20 576	685	#0 ja; #5 nee
S4_A verkeerslichten#0	131	4	28	89	8 422	356	20 674	741	#0 ja; #5 nee
S4_B Linksafstrook#2	136	4	27	94	8 390	361	20 619	753	#0 ja; #5 nee
S4_C Ronde#0	79	2	34	51	8 281	93	20 343	596	#0 ja; #5 nee
S4_D Afsluiten Havenstr.#1	233	9	20	160	7.063	724	17.544	870	#0 ja; #5 nee
S4_E Linksafstrook#3	155	6	26	105	8.245	414	20.523	798	#0 ja; #5 nee
S4_F via GLS#4	163	6	25	110	8.229	527	19.958	803	#0 ja; #5 nee
S4_G Eenrichting Buda#4	156	6	25	104	8.235	445	20.168	793	#0 ja; #5 nee
S4_H zonder PA Budabrug#5	260	10	18	182	8.004	1.952	18.568	1.032	#0 ja; #5 nee

\*Aantal haltes: Gemiddeld aantal stilstanden per voertuig per uur in de simulatie De stilstanden zijn gelinkt aan de rood- en groenfases en aan de congestie.

*\*\*De latente vraag stemt overeen met de vraag die niet in de simulatie is geraakt ten gevolge van uitlopende files ter hoogte van de invoerpunten van de voertuigen in de simulatie.*

Voor de beoordeling van de geteste inrichtingen, hanteren we de volgende hoofdcriteria: de **gemiddelde vertraging**, de **latente vraag** en de **mogelijkheid om het OV al dan niet voorrang te geven**. Alle overige criteria zijn hiermee gecorreleerd.

De belangrijkste resultaten staan hieronder opgelijst. U vindt een gedetailleerde beschrijving van ieder kruispunt in bijlage.

Met 17% minder gemiddelde vertraging scoort scenario S4\_A voor dit criterium beter dan het S4 basisscenario.

Scenario B komt dicht in de buurt van scenario S4\_A. De rechtsafstrook levert geen verbetering op ten opzichte van de situatie in scenario S4\_A.

Scenario S4\_C is het beste scenario wat betreft gemiddelde vertraging en gemiddelde snelheid op het netwerk met een respectievelijke score van -29% en +13%. Maar het geeft geen voorrang aan het OV op kruispunt 0.

Scenario D is minder performant dan het S4 basisscenario door toename van het aantal stilstanden en een afname van de gemiddelde snelheid.

Scenario's E, F en G brengen geen verbetering teweeg op het vlak van de gemiddelde vertragingen, ondanks de ingrijpende inrichtingen. De verbetering van de kruispunten 3-4-5 moet worden gecoördineerd met die van de kruispunten 0-1-2. De verbeteringen aan de kruispunten 3-4-5 kunnen in principe niet los worden gezien van die van de kruispunten 0-1-2.

Scenario H betekent een verslechtering van de situatie ten opzichte van het S4 basisscenario, en dit voor dezelfde redenen als scenario S4\_F, maar zorgt wel voor een betere toegankelijkheid van de personenauto's en het OV op de Budabrug.

Algemeen genomen, is het belangrijk om de lokale inrichtingen in hun context te plaatsen en de mogelijke interacties met de andere kruispunten in overweging te nemen. Om een optimale mobiliteit te garanderen, moet er bij de aanleg van de inrichtingen rekening worden gehouden met alle weggebruikers. Ook voet- en fietspaden, bushaltes en de toegangen tot handelszaken, woningen en bedrijven moeten in aanmerking worden genomen en in de openbare ruimte worden ingepast.

Van alle scenario's die wijzigingen aanbrengen, is A het meest performante als we rekening houden met de mobiliteitscriteria 'alle vervoerswijzen' en 'voorrang voor het openbaar vervoer'. Ook qua kosten scoren deze scenario's het best. Scenario A heeft geen grote impact op de kruispunten 0-1-2. Deze inrichtingen zijn aangepast aan het openbaar vervoer en maken een adequater lokaal mobiliteitsbeheer mogelijk.

Tot slot blijkt uit deze microsimulaties dat geen enkele inrichting leidt tot vlotter verkeer, tenzij die uit scenario S4\_C die de verkeerssituatie aanzienlijk verbeteren. Maar de rotonde die op kruispunt 0 zou worden aangelegd, geeft geen voorrang aan het OV. Dat zou nochtans mogelijk zijn indien bijkomende inrichtingen worden uitgevoerd zoals de toevoeging van een busbaan, al dan niet gekoppeld aan verkeerslichten die voorrang verlenen aan de bussen. Maar dit moet nog nader worden bestudeerd.

De scenario's A en B blijven relatief gelijklopend met het basisscenario.

○ .



Tabel 15 Beoordeling van de geteste inrichtingen

Kruispunten	Hieraan gekoppeld scenario	Beschrijving	Impact op het PA-verkeer	Impact op het OV-verkeer	Onteigening
#0 N1-Parkstraat	Rotonde (C)	Rotonde op kruispunt 0 N1-Parkstraat	+ #0	- #0	nee
#1 N1-Havenstraat	Verkeerslichten (A-B)	Omvorming tot een kruispunt met verkeerslichten	+ / - (#1) ; ++ (#2)	+ (#1) ; ++ (#2)	nee
#1 N1-Havenstraat	Rotonde (C)	Geen linksafstrook; om links af te slaan: omleiding via rotonde aan #0	++ (#0) ; ++ (#1) ; + (#2)	- (#0) ; + (#1) ; + (#2)	nee
#1 N1-Havenstraat	Afsluiten Havenstraat (D)	Afsluiten van het deel van de Havenstraat tussen de N1 en de Harensesteenweg	- (#0) ; + (#1) ; -- (#2)	- (#0) ; + (#1) ; - (#2)	nee
#2 N1-Machelenstraat	Rechtsafstrook (B-C-D)	Extra rechtsafstrook	- (#2)	+ / - (#2)	ja
#2 N1-Machelenstraat	Scenario D	Openstellen tweerichtingsverkeer in de F. De Bockstraat	- (#2)	- (#2)	ja*
#3 N1-Generaal Lemanlaan	Scenario E, G	Twee linksafstroken waarvan een het verkeer komende uit oostelijke richting ook toelaat om naar rechts af te slaan; extra rechtsafstrook voor verkeer komende vanuit zuidelijke richting	+ (#5)	+ / -	nee
#3 N1-Generaal Lemanlaan	Scenario F	Afsluiten van de Generaal Lemanlaan	- (#2) ; ++ (#3) ; - (#4)	- (#2) ; ++ (#3) ; - (#4)	nee
#4 N1-Budasesteenweg	Scenario E	Gelijktijdige groen-/roodfase verkeerslichten voor verkeer komende van 'GLS' en voor verkeer komende van de Budabrug	+ (#4)	+ (#4)	nee
#4 N1-Budasesteenweg	Scenario F	Verbinding via GLS	- (#2) ; ++ (#3) ; - (#4)	- (#2) ; + (#3) ; - (#4)	Onteigening terrein GLS
#4 N1-Budasesteenweg	Scenario G	Eenrichtingsverkeer in de richting van de Budabrug	- (#2) ; ++ (#3) ; - (#4) ; + (#5)	- (#2) ; ++ (#3) ; - (#4)	
#4-bis N1-Verbinding Budabrug	Scenario G	Eenrichtingsverbinding recht tegenover de Budabrug in de richting van de N1	++ (#3) ; + (#4)	++ (#3) ; + (#4)	Onteigening terrein ten zuiden van Aquiris
#5 Budabrug	Budabrug zonder PA	Budabrug zonder PA-verkeer, enkel OV en VW toegelaten	- (#3) ; - (#4) ; ++ (#5)**	+ (#3) ; ++ (#4) ; ++ (#5)	nee
#6 Spoorwegovergang SV	M5-M9	Doortocht treinen	- (#6)	- (#6)	nee
#7 N1-Leeuwstraat	-	Geen wijzigingen			

# AANBEVELINGEN EN SAMENVATTING

## 9. AANBEVELINGEN

### 9.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden een aantal algemene aanbevelingen voor het studiegebied geformuleerd op basis van de resultaten van de macrosimulaties. Deze aanbevelingen behandelen achtereenvolgens volgende aspecten:

- Rationalisering van de totale vraag 'alle vervoerswijzen' per sector; programmatorische aspecten
- Modal shift van de auto naar het openbaar vervoer, de fiets en stappen
- Optimalisatie van het resterende wegverkeer
- Aanbevelingen voor het goederenvervoer

We onderscheiden hierbij de drie volgende interventieniveaus:

- Regionaal niveau: mobiliteitsbeleid van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en van het Vlaams Gewest
- Niveau van het interventiegebied
- Lokaal niveau, bijvoorbeeld ter hoogte van de sites met de nieuwe projecten

We formuleren aanbevelingen op een of meerdere niveaus, al naargelang de relevantie ervan.

U vindt een beschrijving van de verplaatsingsvraag, in punt 6.1 'Evolutie van de verplaatsingsvraag'. Vermits de programma's die we in scenario's S1 tot S4 hebben bestudeerd allemaal dezelfde zijn, is ook de totale verplaatsingsvraag 'alle vervoerswijzen' dezelfde.

### 9.2. Aanbevelingen met betrekking tot de projecten

Zoals we eerder al hebben vermeld in punt 5.3.2, hebben we ervoor gekozen om binnen deze studie ons hoofdzakelijk toe te leggen op de inrichtingen van de vervoersnetwerken en het vervoersbeleid, en niet zozeer op de wijzigingen van de projecten. Het studiegebied is bestemd voor verdere economische ontwikkeling, en het is dan ook meer dan waarschijnlijk dat het niveau van de verplaatsingsvraag uit scenario S1 op een bepaald tijdstip zal bereikt worden. In dit punt willen we echter enkele bedenkingen formuleren met betrekking tot deze programma's. Door de veralgemening van telewerken, en dan vooral in de grootste ondernemingen, kunnen we ervan uitgaan dat de vraag voor kantoorruimte in de komende jaren zal afnemen. We wijzen er eveneens op dat het woon-werkverkeer gegenereerd door de dienstensector de grootste impact heeft op het verkeer tijdens de ochtend- en avondspits. De overige werkgerelateerde verplaatsingen in andere activiteitensectoren en de verplaatsingen voor andere motieven dan het werk zijn gelijkmatiger verdeeld over de uren van de dag. Deze veralgemening van het telewerken, zorgt dus voor een afname van de totale verplaatsingsvraag, en dan vooral tijdens de spitsuren. Dit is uiteraard van groot belang voor het studiegebied.

Onderstaande tabel beschrijft per functie het aantal verplaatsingen van de programma's uit scenario S1 zoals voorzien in de indicatieve programma's:

**Tabel 16: Verdeling van de dagelijkse verplaatsingen van het programma van scenario S1 per geaggregeerde functie**

Geaggregeerde functie	Dagelijkse verplaatsingen in 2017	Aandeel van de verplaatsingen
Industrie	28.200	28%
Diensten	16.200	16%
Vrije tijd en cultuur	15.500	16%
Voorzieningen van algemeen belang	14.900	15%
Kantoren	10.700	11%
Woningen	10.700	11%
Horeca	3.800	4%
Algemeen totaal	100.000	100%

Deze tabel toont aan dat de functies 'vrije tijd en cultuur' en 'kantoren' respectievelijk 16% en 11% uitmaken van de dagelijkse verplaatsingen, wat een aanzienlijk aandeel is. De functies 'industrie' en 'diensten' maken een nog groter aandeel van de verplaatsingen uit, meer bepaald 28% en 16%.

Als bepaalde functies binnen het studiegebied zouden moeten worden beperkt of verlegd naar andere gebieden om de druk op het vervoersysteem binnen het studiegebied te beperken, dan zou in de eerste plaats gedacht moeten worden aan de functies 'kantoren' en 'vrije tijd en cultuur'. Deze zijn immers minder gelinkt aan de industriële bestemming van het gebied en kunnen gemakkelijker worden overgeplaatst naar een ander gebied. We wijzen erop dat de verplaatsingen die verband houden met de functie 'vrije tijd en cultuur' over de hele dag verspreid zijn en niet enkel geconcentreerd zijn rond de spitsuren. Als we deze verplaatsingen beperken, zal dat voor de mobiliteit minder voordelen opleveren dan wanneer we dit zouden doen voor de functie 'kantoren'

Een andere maatregel (met betrekking tot de 'projecten') die het verkeer zou kunnen verbeteren tijdens de spitsuren, zou het invoeren van flexibelere aankomst- en vertrekuren voor de werknemers in het studiegebied kunnen zijn. Op deze manier kunnen de verplaatsingen worden gespreid en zijn deze minder geconcentreerd rond de spitsuren.

### 9.3. Aanbevelingen die de modal shift in de hand werken

Van de vier onderzochte scenario's S1, S2, S3 en S4, biedt enkel scenario S4 de mogelijkheid om tot een verkeerssituatie te komen die gelijkaardig is aan die van scenario S0 voor wat betreft reistijden en de LOS van de kruispunten. Scenario S0, dat het scenario 2030 is zonder uitvoering van de nieuwe projecten, maar mét een toename van de verplaatsingsvraag ten opzichte van 2017, geldt als vergelijkingsinstrument voor de overige scenario's, en vormt als dusdanig geen doelstelling op zich. Scenario S4 gaat uit van ambitieuze doelstellingen inzake modale aandelen, zowel voor personen- als goederenvervoer. Willen beide Gewesten hun doelstellingen op dit vlak halen, dan zullen ze een aantal maatregelen moeten nemen die in meer of mindere mate gemakkelijk uitvoerbaar of doeltreffend zijn of, anders gesteld, meer of minder impact hebben. Voor het personenvervoer, kunnen we de volgende maatregelen onderscheiden:

- maatregelen gericht op een beter alternatief aanbod, zoals openbaar vervoer, fiets, voetgangerswegen, carpoolen, pendelbusjes, ...
- ontradende maatregelen die autogebruik moeten ontmoedigen, zoals minder parkeerplaatsen, hogere parkeertarieven, ...

Wat het personenvervoer betreft, zijn de experts het erover eens dat stimulerende maatregelen, zogenaamde 'honingmaatregelen' - in dit geval kwalitatiever openbaar vervoer - minder doeltreffend zijn om een gedragswijziging tot stand te brengen bij autobestuurders dan de ontradende maatregelen, de zogenaamde 'azijnmaatregelen', zoals minder parkeerplaatsen of een tolheffing.

Hieronder hernemen we de maatregelen die we hebben aanbevolen voor de drie niveaus - regionaal, interventiegebied, lokaal. Maar om de modale aandelen te bereiken die we in scenario S4 als hypothese hebben gebruikt, moeten de maatregelen van de respectievelijke niveaus onderling worden gecombineerd en elkaar versterken. De weggebruikers bewust maken van de huidige milieuitdagingen kan hen ertoe aanzetten om gebruik te maken van meer duurzame vervoerswijzen, zoals stappen, fietsen, het openbaar vervoer of carpoolen. De communicatie moet duidelijk en gericht zijn, en kan bijvoorbeeld gebruikmaken van de communicatiekanalen die het meest geschikt zijn om deze boodschap bij de weggebruikers van het gebied over te brengen. Zo kunnen digitale campagnes worden opgezet voor jonge werknemers, en fysieke bewustmakingsevenementen worden georganiseerd voor de inwoners van het gebied.

**Op regionaal niveau:** Het studiegebied strekt zich uit over het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Vlaams Gewest. De doelstellingen en de maatregelen van beide gewesten hebben dan ook directe gevolgen voor de gebruikers van het gebied.

Hierna volgen de algemene doelstellingen van de modale aandelen '2030' voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Voor de verplaatsingen die verband houden met het BHG, dus zowel de verplaatsingen van, naar en binnen het BHG, en dit voor alle verplaatsingsmotieven samen, streeft het GoodMove-plan naar een daling van het modaal aandeel voor de auto (bestuurder) van 33% in 2018 naar 25% tegen 2030. Voor de verplaatsingen 'woon-werkverkeer' van bedrijven met meer dan 100 werknemers, en die verband houden met het BHG, streeft het GoodMove-plan naar een daling van het modaal aandeel voor de auto (bestuurder) van 39% in 2018 naar 28% tegen 2030.

De doelstellingen van het Vlaams Gewest variëren al naargelang de locatie. Voor de Vervoerregio Vlaamse Rand, bestaat de doelstelling erin om te komen tot een modaal aandeel van 50%<sup>16</sup> voor de niet-duurzame vervoerswijzen (auto-bestuurder en passagier-kind) en van 50% voor de duurzame vervoerswijzen (stappen, fietsen, openbaar vervoer en carpoolen/passagier-volwassene).

We merken ook op dat het modale aandeel van de auto binnen de woonwerkverplaatsingen in het studiegebied 62,9% bedraagt (Bron: MOW-model, 2017). Door toepassing van de doelstelling van Vlaams-Brabant zou het modaal aandeel 'auto' afnemen van 62,9% in 2017 tot 50% in 2030.

**Op het niveau van het interventiegebied** zijn de algemene aanbevelingen de volgende:

- Verkeersluwe stadscentra, door verbieden van het doorgaand verkeer door de centra

<sup>16</sup> Regionaal Mobiliteitsplan, [RMP Vlaamse Rand eindnota ontwerp digitaal ye4vld.pdf \(vlaanderen.be\)](#), mars 2023

- Beter OV-aanbod
- Aanleg van fietspaden
- Inrichting van comfortabele en kwaliteitsvolle voetgangerswegen
- Ontradend parkeerbeleid, door beperking van het aantal parkeerplaatsen en hogere parkeertarieven
- Bedrijfsvervoerplannen

Onder de maatregelen die een modal shift in de hand kunnen werken, moeten we ook tolheffing vermelden alsook alle maatregelen die betrekking hebben op een hogere tarifiering voor het autogebruik. Deze maatregel is echter van algemene en regionale aard, en heeft tal van implicaties op het vlak van aanvaarding, controle, ... De beoordeling van deze effecten valt echter buiten de context van deze studie.

Het kan interessant zijn om een samenwerking op te zetten met de werkgevers uit het gebied zodat deze een draagvlak voor duurzame vervoerswijzen kunnen creëren bij hun werknemers. Dit omvat ook maatregelen zoals de invoering van carpoolprogramma's die eventueel tussen meerdere bedrijven kunnen worden georganiseerd, of subsidies voor de aankoop van fietsen of kaarten voor het openbaar vervoer.

**Op lokaal niveau** zijn de algemene aanbevelingen de volgende:

- Beperking van het aantal parkeerplaatsen op de sites met nieuwe projecten
- Pendelbusjes
- Carpoolen
- Knippen van bepaalde wegen, zoals de Kerklaan

### **9.3.1. AUTOLUWE STADSCENTRA**

U vindt de resultaten van de simulaties van scenario's S2 en S3 en een overzicht van de beoordeling van de hierna volgende voorstellen terug in hoofdstuk 6 - tabel met beoordeling van scenario's en samenvattende tabellen per thema:

- Zone-30 in het centrum van Machelen (S2)
- Tolheffing voor vrachtvervoer in het centrum van Vilvoorde (S2)
- Verbod op doorgaand verkeer, tenzij op de structurerende assen (S3)

De stadscentra vrijwaren van doorgaand verkeer brengt een modal shift teweeg, wat inhoudt dat een deel van het autoverkeer andere modi kiest, alsook alternatieve routes. Deze aanbeveling leidt dus vaak tot meer congestie op het netwerk rond het 'beschermd' gebied. Een aangepaste signalisatie moet het doorgaand verkeer leiden naar de structurerende assen.

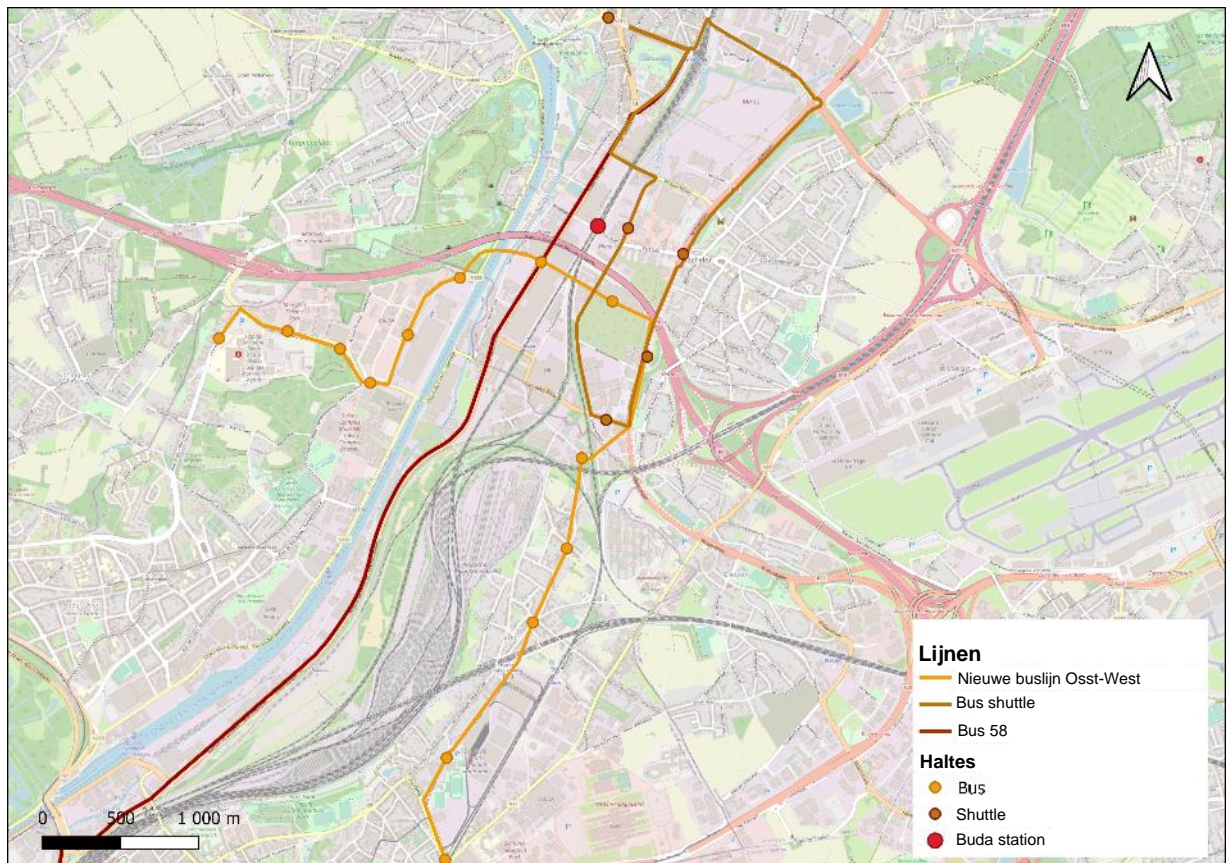


### 9.3.2. BETER OV-AANBOD

Voor de beoordeling van de hierna volgende voorstellen, verwijzen we u naar de resultaten van de simulaties van scenario's S2 en S3 in hoofdstuk 6.

- Verhoogde frequentie op spoorlijn S1 (S0)
- Verdubbeling van de frequentie van de bussen van lijn 58
- Nieuwe oost-west buslijn (S2, S3), frequentie van 5 bussen/uur (S2) of 10 bussen/uur (S3). In scenario S3 rijdt deze buslijn over de nieuwe brug, waardoor de exploitatie van deze buslijn mogelijk wordt. Indien deze buslijn via de Budabrug zou passeren, zoals het geval is in scenario S2, dan zou dit mogelijk de exploitatie van de buslijn kunnen hypothekeren omdat de brug geregeld moet worden opgehaald. Het lijkt ons raadzaam om een diepgaandere studie uit te voeren die peilt naar de haalbaarheid en de uitvoerbaarheid van deze optie.
- Pendelbus CAT-site, Broeksite (niet getest in het model)
- Verplaatsing van spoorwegstation Buda naar de Kerklaan (niet getest in het model).

Een andere te overwegen maatregel zou erin bestaan om busverkeer te bevoordelen op de Vilvoordelaan en de Machelenstraat.



Figuur 58: Aanbevolen OV-inrichtingen

De verdubbeling van de frequentie van buslijn 58 waarbij niet langer iedere 10 maar iedere 5 minuten een bus zou passeren, doet het reizigersaantal toenemen met 130%, wat neerkomt op dagelijks ongeveer 4.800 extra reizigers. We merken hierbij op dat het hierbij hoofdzakelijk de reizigers van treinlijn S1 zijn die de verschuiving maken naar buslijn 58 en bijgevolg draagt deze maatregel dus niet of nauwelijks bij tot de realisatie van een modal shift van de auto naar het OV. De oost-west lijn brengt een nieuwe sterke verbinding tot stand die een belangrijkere modal shift kan teweegbrengen.

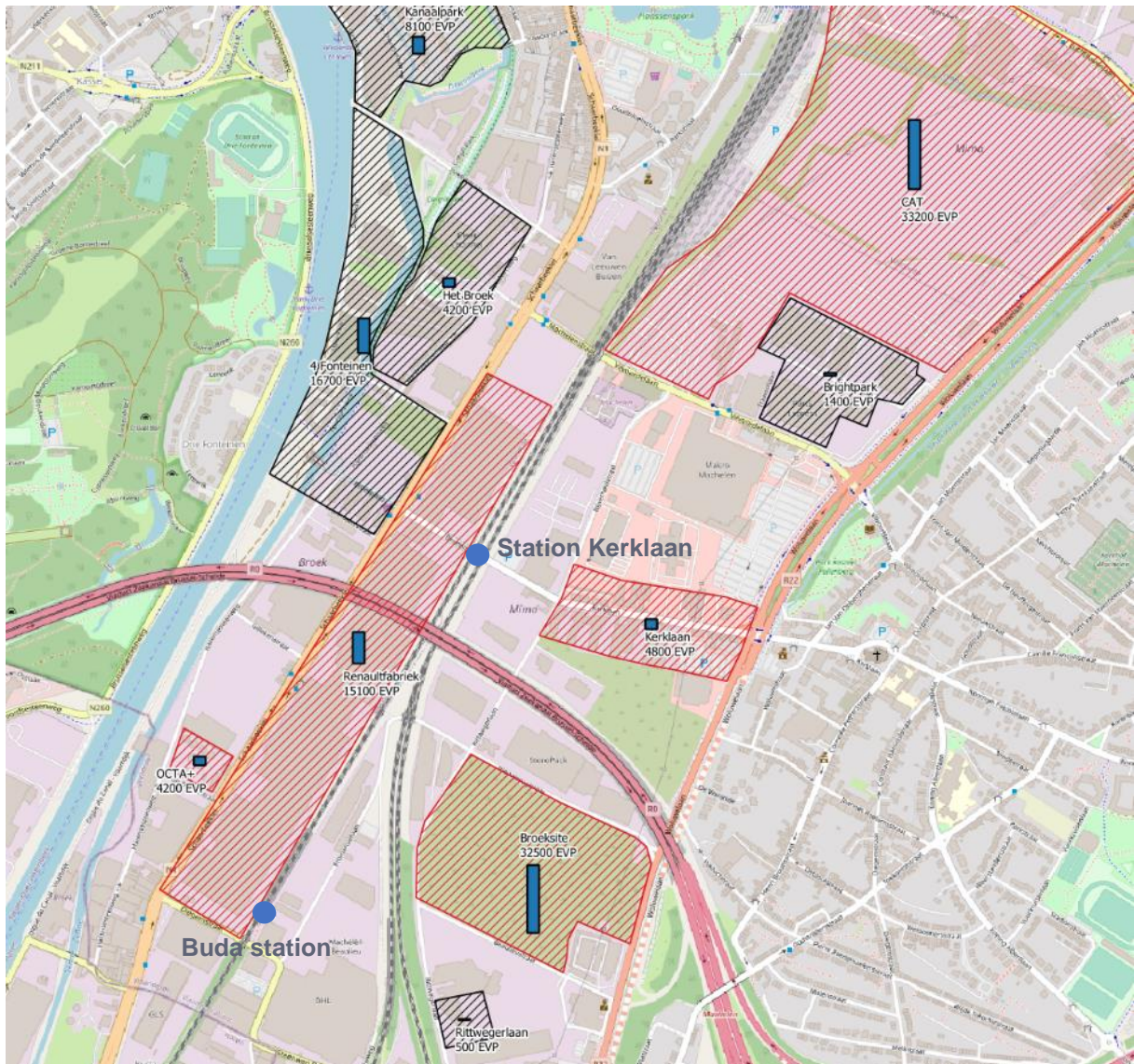
Betere frequentie en toegankelijkheid zijn belangrijke factoren om reizigers ertoe aan te zetten de overstap te maken naar het OV. Er moet hierbij echter ook rekening gehouden worden met de kwaliteit van de haltes en het comfort van het openbaar vervoer. De haltes van buslijn 58 langsheen het project 'Schaarbeek-Vorming' zijn minder goed toegankelijk voor micromobiliteit. We raden dan ook aan om de inrichtingen van deze bushaltes aan te pakken.

De combinatie van verschillende vervoerswijzen, ofwel 'intermodaliteit', is een doeltreffende strategie om het autogebruik terug te schroeven en gebruikers aan te zetten om zich te verplaatsen met meer duurzame vervoersmiddelen. Technologische innovaties kunnen een belangrijke rol spelen bij de invoering van vlotte en eenvoudige intermodale oplossingen. Een voorbeeld: geïntegreerde mobiliteitsapps stellen de gebruikers in staat om hun trajecten met meerdere vervoerswijzen (stappen, fietsen, openbaar vervoer, carpoolen, enz.) in real time te plannen, al naargelang de verkeerssituatie en de beschikbaarheid van de verschillende vervoerswijzen. Met deze apps zouden de gebruikers hun ritten/vervoersmiddelen ook kunnen reserveren en betalen via een enkel platform. Dat maakt het hele proces niet alleen een stuk eenvoudiger, maar zet de gebruikers er ook toe aan om de overstap te maken naar meer duurzame vervoersmiddelen.

Het is ook belangrijk dat deze intermodale oplossingen toegankelijk zijn voor alle gebruikers in het gebied, dus ook voor personen met beperkte mobiliteit of gebruikers die niet beschikken over of moeilijk toegang hebben tot digitale technologie. Daarnaast moet er ook op worden gelet dat al deze verschillende vervoerswijzen goed op elkaar aansluiten, en dan vooral het openbaar vervoer, zodat de combinatie van de verschillende vervoerswijzen wordt vergemakkelijkt en het gebruik ervan wordt aangemoedigd.

Een voorstel dat op het eerste gezicht gunstig lijkt voor het openbaar vervoer, zou erin bestaan om het treinstation Buda te verplaatsen in de richting van de nieuwe tewerkstellingspolen (Kerklaan). Onderstaande kaart toont de voorgestelde locatie. De verplaatsing van het station Buda hebben we niet in het macromodel gemodelleerd. Volgens het departement MOW dat intern een aantal tests heeft uitgevoerd, zou de impact van een verplaatsing van het treinstation in meer noordelijke richting, dus naar de Broekstraat, geen significant verschil opleveren in het macroscopisch model. Toch lijkt de verplaatsing ervan in noordelijke richting het treingebruik in de hand te werken voor de nabijgelegen projecten. Bovendien vindt de voorgestelde spoorweghalte aan de Kerklaan aansluiting aan twee spoorlijnen, zodat hier meer treinen kunnen stoppen. Onderstaande kaart toont de nabijheid van het nieuwe station ten opzichte van de te ontwikkelen projecten.





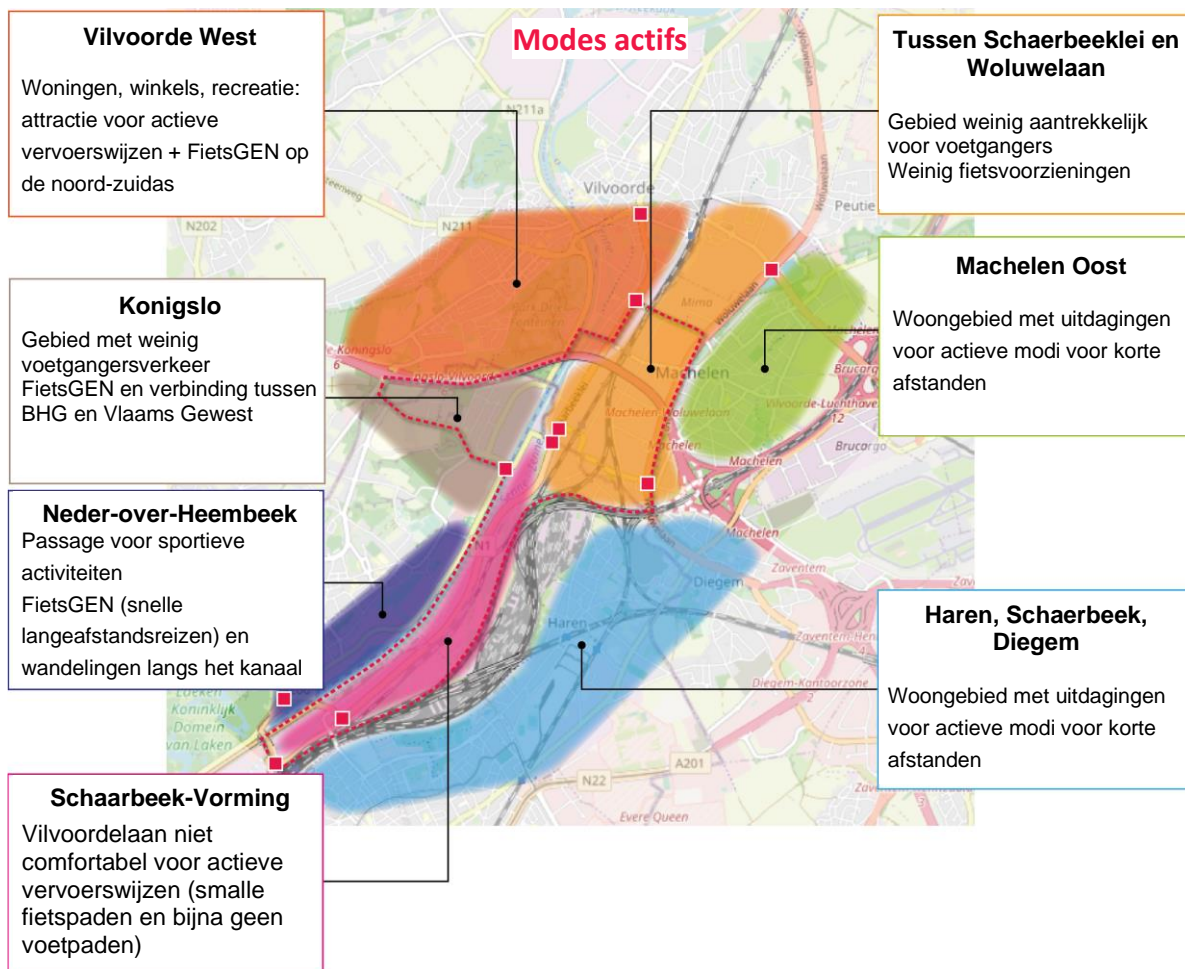
Figuur 59: Voorstel locatie station aan de Kercklaan (ter vervanging van het treinstation Buda)

### 9.3.3. FIETSPADEN

Op regionaal niveau, gaat het aandeel 'stappen' en 'fietsen' al een paar jaar in stijgende lijn, en dan vooral bij de jongere generaties. De coronacrisis heeft deze toename nog versneld. Om deze trend te begeleiden en te versterken, kan de overheid zorgen voor een beter fietsnetwerk binnen het interventiegebied.

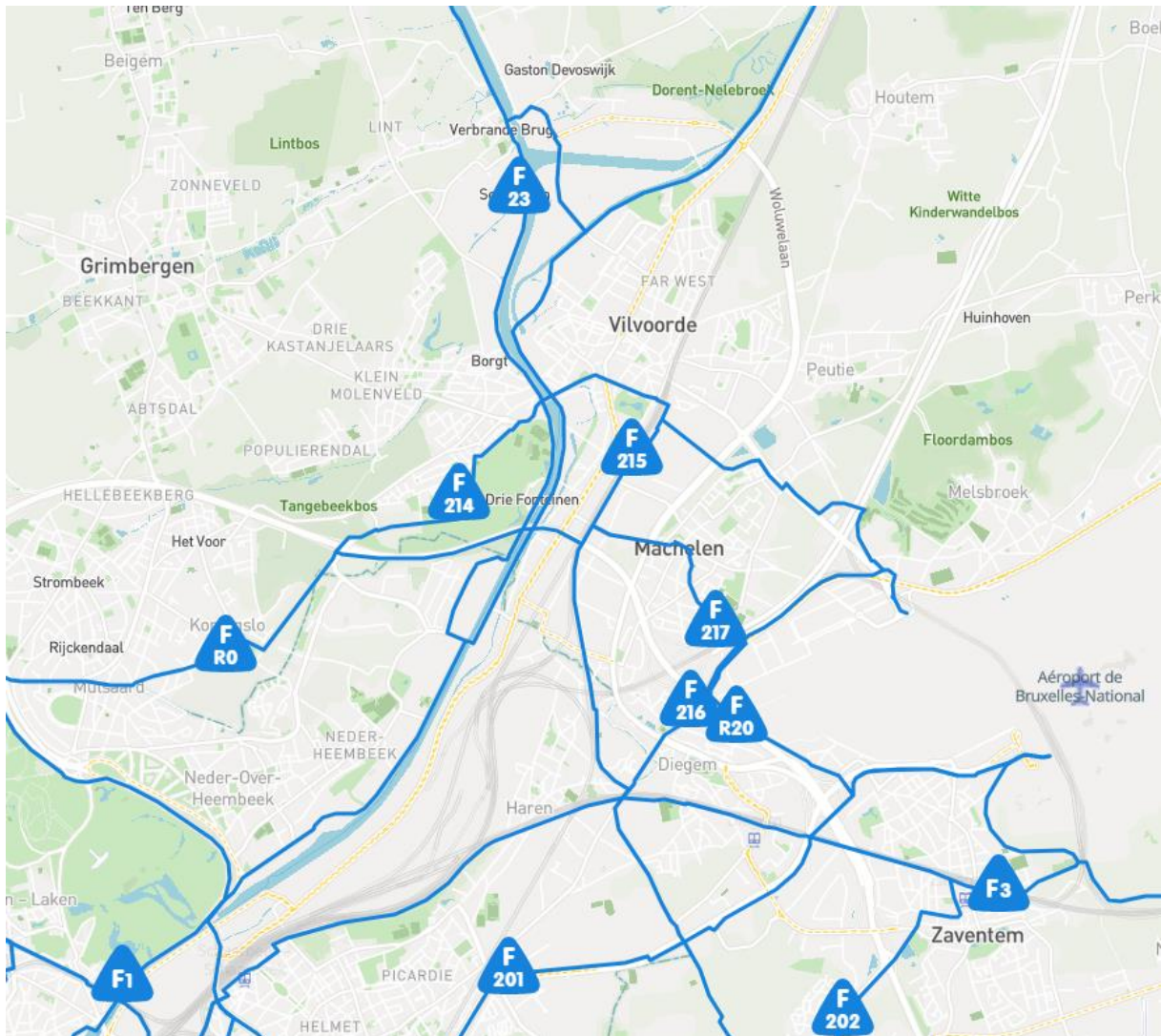
Macrosimulaties laten over het algemeen niet toe om de effecten van fietspaden te beoordelen. Daarom hebben we ook geen fietspaden gesimuleerd in de scenario's S2 tot S4. Maar de ontwikkeling van fietsinfrastructuur is een basismaatregel om een modal shift naar de fiets te bevorderen. Bovendien vindt een aanzienlijk deel van de verplaatsingen van/naar het studiegebied plaats over een korte afstand. Het aandeel 'stappen' en 'fietsen' heeft dus een zeker groeipotentieel, vooral voor de verplaatsingen 'woon-werkverkeer'.

De kaart hieronder toont de sterktes en zwaktes van het fietsnetwerk en de voetgangerswegen binnen het studiegebied. Deze kaart kan een aanzet geven tot de bepaling van de fietsinrichtingen die prioritair moeten worden aangelegd.



Hieronder ziet u ook de fietsroutes die in het studiegebied zijn voorzien door de GFR (Gewestelijke Fietsroutes) van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, het BBF (Bovenlokaal Functioneel Fietsrouten netwerk) van het Vlaams Gewest en het fietssnelwegennetwerk. Zo goed als de helft van het fietssnelwegennetwerk zal worden gerealiseerd als onderdeel van reeds bestaande plannen binnen de GFR- en BBF-netwerken.



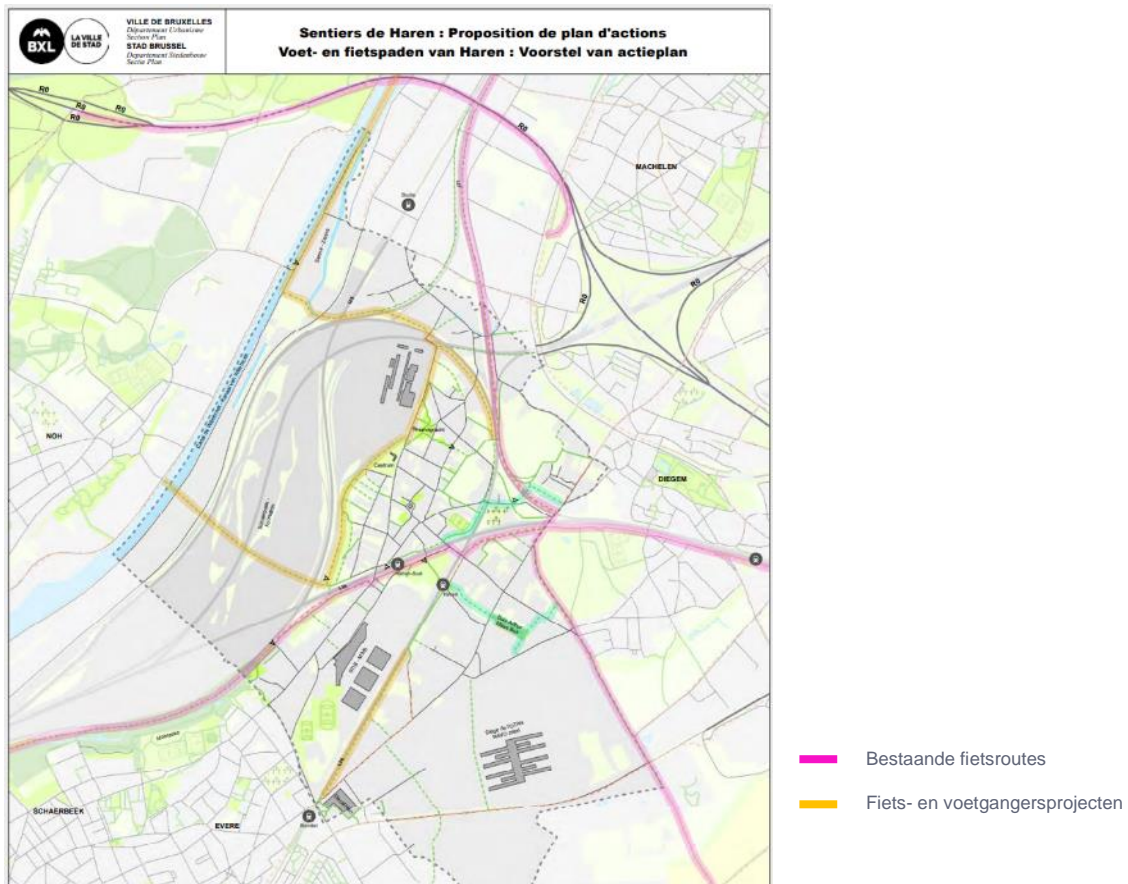


**Figuur 60: Kaart met de bestaande en voorgestelde fietsnelwegen  
([Fietsnelwegen overzicht - Cyclostrades](#))**

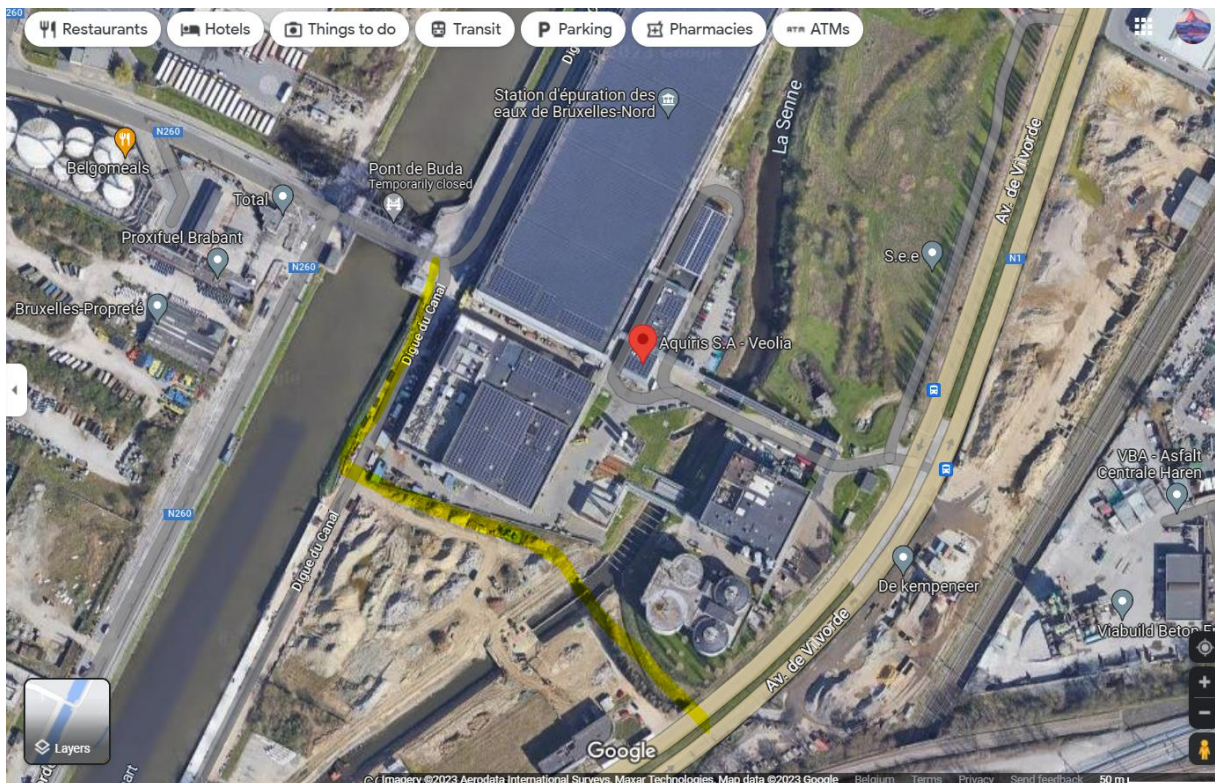
Bovenstaande kaart toont de ambitie van het Vlaams Gewest om meer in te zetten op fietsnelwegen. Ook het Regionaal Mobiliteitsplan (RMP) van het Vlaams Gewest legt het accent op de ontwikkeling van fietspaden. Dit wijst op de ambitie om in het gebied ten noorden van de Budasteenweg een zone te creëren met een goede supralokale toegankelijkheid voor fietsers.

Ten noorden van de viaduct van de R0, werd een voetgangersbrug gebouwd die de toegang tot het domein 'Drie Fontainen', dat met de fiets moeilijk bereikbaar is, verbetert. De Budabrug die momenteel voor alle verkeer is afgesloten, toont het belang aan van fietsersverbindingen over het kanaal. Binnen deze context, wijzen we op het initiatief 'Alle wegen leiden naar Haren' dat een fietsverbinding (in de vorm van een lange brug) voorziet die over het kanaal loopt, van Haren tot Neder-over-Heembeek en verder. Hetzelfde geldt voor fietspad FR0 dat evenwijdig loopt met de viaduct van de ring. Het zou interessant zijn om deze grote oversteekplaatsen in Vlaanderen en Brussel interregionaal op elkaar af te stemmen zodat de hele regio gemakkelijker toegankelijk wordt voor fietsers.





Figuur 61: Fiets- en voetgangersprojecten in het studiegebied (Bron: Brussel-Stad)

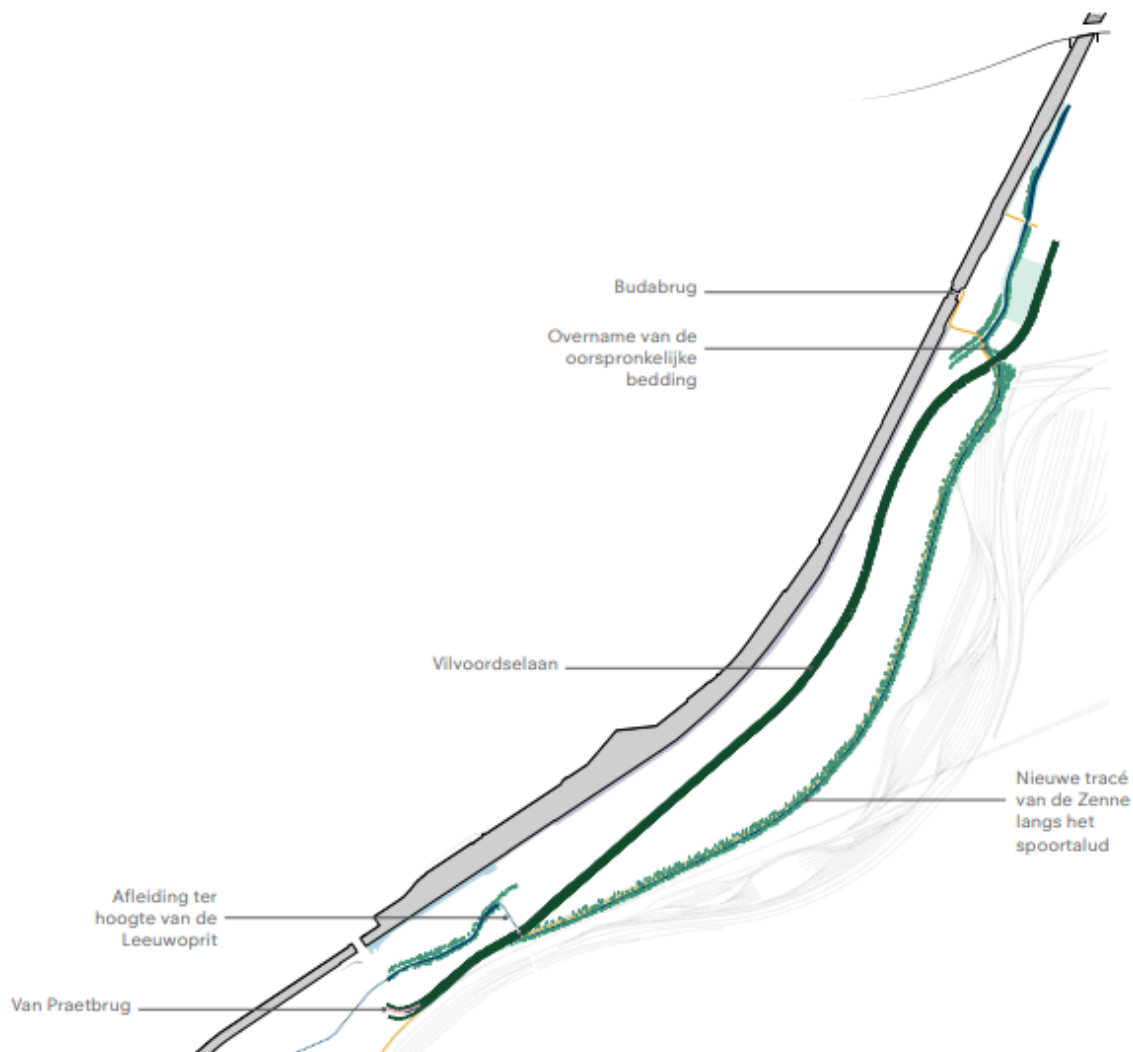


Figuur 62: Voorziede of voorgestelde weg- en fiets/voetgangersinrichtingen ter hoogte van de Budabrug (Bron: Brussel-Stad)

Hieronder belichten we nog een ander voorbeeld van een fietsoversteekproject.

De Vilvoordselaan-Schaarbeeklei (N1), die de verbindingsweg vormt tussen Vilvoorde en Brussel, wordt aan de oost- en westzijde begrensd door respectievelijk het kanaal en de spoorweg. Brussel Mobiliteit onderzoekt momenteel de aanleg van vrijliggende eenrichtingsfietspaden langsheen de Vilvoordselaan. De landschappelijke kwaliteit van de laan is evenwel niet erg hoog, en nieuwe vrijliggende fietspaden kunnen hier niet veel aan veranderen.

Het 'Beeldkwaliteitsplan', dit is een plan (opgesteld en uitgevoerd door perspective.brussels) ter verbetering van de landschappelijke en stedenbouwkundige kwaliteit langsheen het Kanaal<sup>17</sup>, stelt een fietsroute voor langsheen de Zenne. Deze route zou de fietsnelweg F1 doortrekken. Dit alternatieve tracé stelt een vrijliggend fietspad voor, dus afgescheiden van het verkeer, binnen een aangename omgeving. Onderstaande figuur toont het indicatief tracé van deze route.



Figuur 63: Voorstel tracé tussen Vilvoorde en Brussel langsheen de Zenne (BKP, perspective.brussels)

<sup>17</sup> [https://perspective.brussels/sites/default/files/poles/bkp\\_nl\\_hd.pdf](https://perspective.brussels/sites/default/files/poles/bkp_nl_hd.pdf)

Deze route vormt een verbinding tussen Vilvoorde en Brussel aan de oostzijde van het kanaal, zonder gebruik te moeten maken van de Budabrug, waar de wachttijden kunnen oplopen wanneer de brug is opgehaald.

#### 9.3.4. BEPERKING VAN HET AANTAL PARKEERPLAATSEN OP DE SITES VAN DE NIEUWE PROJECTEN

Een beperking van de parkeercapaciteit is een van de hefboomen om een belangrijke modal shift in de hand te werken. Dit is een zeer doeltreffende maatregel omdat de gebruikers bij de keuze van hun vervoermiddel de reistijd, de kosten en het comfort van de verschillende beschikbare vervoerswijzen gaan vergelijken. Een beperking van het aantal parkeerplaatsen op en buiten de openbare weg verhoogt de facto de reisduur 'van deur tot deur' met de auto, en maakt dus van de auto een minder aantrekkelijk vervoersmiddel.

Een mogelijkheid bestaat erin om minder vaste parkeerplaatsen te bieden en een meervoudig gebruik van iedere parkeerplaats te bevorderen.

Om dit alles concreter te maken, volgen hieronder een reeks maatregelen die wij aanbevelen op het vlak van parkeren.

- het gedeeld gebruik of 'mutualiseren' van parkeerplaatsen binnen dezelfde site en tussen verschillende sites
- een gemeenschappelijke, openbaar beheerde parkeergarage, zoals op Thurn&Taxis
- het gedeeld of 'gemutualiseerd' gebruik van parkeerplaatsen voor woningen en kantoren<sup>18</sup>
- voldoende parkeerplaatsen voor fietsen alsook parkings die gemakkelijk kunnen worden omgevormd van auto- naar fietsparking
- bedrijfsvervoerplannen opzetten en invoeren met oplossingen voor carpoolen, bedrijfspendelbusjes, ... om zo het beperkte aantal parkeerplaatsen te compenseren en de werknemers en arbeiders comfortabele alternatieven te bieden voor het alleengebruik van de auto.

#### 9.3.5. SAMENVATTING PER VERVOERSWIJZE

Onderstaande tabel biedt een samenvatting van de aanbevolen maatregelen en lokale inrichtingen om de modal shift in de hand te werken.

Tabel 17: Samenvatting van de aanbevolen inrichtingen om de modal shift in de hand te werken

Vervoerswijze	Voorgestelde inrichtingen en maatregelen
Auto's	Zone 30 Machelen Brusselsesteenweg afsluiten voor wegverkeer, behalve voor lokaal verkeer Harenseseenweg afsluiten voor wegverkeer, behalve voor lokaal verkeer
Openbaar vervoer	Verdubbeling van de frequentie van de bussen van lijn 58  Op de Budabrug enkel nog vrachtvervoer, OV, voetgangers en fietsers toelaten; verbod voor auto's Nieuwe oost-west buslijn: indien er geen nieuwe brug komt, moet er overleg

<sup>18</sup> We merken echter op dat deze maatregel ook een omgekeerd effect kan hebben. Ze kan het de bewoners er immers ook toe aanzetten om hun auto te gebruiken om zo plaats vrij te maken voor een werknemer.

	worden gepleegd met de MIVB om deze er alsnog van te overtuigen om een buslijn te exploiteren op de Budabrug. Indien geen personenauto's op de Budabrug worden toegelaten, bestaat eventueel de mogelijkheid dat de MIVB toch bereid zou zijn om een bus over de brug te laten rijden. Pendelbus CAT-site, Broeksite Verplaatsing van treinstation Buda
Fietsen	Fiets- en voetgangersbrug 'Salangaanbrug' Tracé tussen Vilvoorde en Brussel langsheen de Zenne (indicatief tracé) Brug NOH-Haren Functionele oost-west kruising van het kanaal ter hoogte van de Budabrug (bijvoorbeeld Ringfietspad)
Voetgangers	Erop toezien dat er voetpaden zijn en dat deze in goede staat verkeren, en dan vooral de voetpaden die leiden naar de bushaltes. Zo is er momenteel geen voetpad op de Generaal Lemanlaan.
Vrachtovervoer	Ontwikkeling cargofietsen Beperking van vrachtverkeer in het stadcentrum, verbod op doorgaand vrachtverkeer Op de Budabrug enkel nog vrachtovervoer, OV, voetgangers en fietsers toelaten; auto's verboden

## 9.4. Optimalisatie van het wegverkeer

### 9.4.1. AANBEVELINGEN

Geteste maatregelen in de macrosimulaties die moeten leiden tot een vlottere afwikkeling van het restverkeer:

- Omvorming van rotonde 'De Vuist' tot een kruispunt met verkeerslichten, waarbij de noord-zuidas wordt bevoordeeld (S2)
- Kruispunt met verkeerslichten Budasteenweg # Schaarbeeklei (N1) met langere groenfase voor de kruisingen zuid<->oost (S2)
- Nieuwe brug (S3)
- Optimalisatie van de kruispunten met verkeerslichten op de N1, zie microsimulaties
- Nieuwe inrichting van de kruispunten met verkeerslichten op de N1, zie microsimulaties
- Rotonde Parkstraat, zie microsimulaties
- Afsluiten van de Budabrug voor personenwagens, zie microsimulaties
- Brusselsesteenweg afsluiten voor wegverkeer, behalve voor lokaal verkeer

Andere mogelijke maatregelen die we niet hebben getest:

- Een lokaal circulatieplan/-schema en het afleiden van de verkeersstromen naar de structurerende noord-zuid en oost-west verkeersassen (zie ook voorstel hieronder)
- Inrit/uitrit tunnels op de kruispunten #Woluwelaan-Vilvoordelaan
- Beperking van de doorvaart van schepen tijdens de spitsuren ter hoogte van de Budabrug; geen doorvaart tussen 7 en 9 uur en 16 en 19 uur

De microsimulaties hebben ons ook in staat gesteld om een reeks meer lokale inrichtingen te testen. Hieruit blijkt dat geen enkele inrichting leidt tot vlotter verkeer, tenzij die uit scenario S4\_C die de verkeerssituatie aanzienlijk verbeteren. Maar de rotonde die op kruispunt 0 zou worden aangelegd,



geeft geen voorrang aan het OV. Dat zou nochtans mogelijk zijn indien bijkomende inrichtingen worden uitgevoerd zoals de toevoeging van een busbaan, al dan niet gekoppeld aan verkeerlichten die voorrang verlenen aan de bussen. Maar dit moet nog nader worden bestudeerd.

De scenario's A en B blijven relatief gelijklopend met het basisscenario.

De uitgelichte inrichtingen worden in meer detail uitgewerkt in hoofdstuk 8.

#### **9.4.2. VOORSTEL TOT STRUCTURERING VAN DE TOEGANGSWEGEN TOT HET STUDIEGEBIED**

In dit punt gaan we dieper in op een voorstel tot een duidelijkere structurering van de toegangswegen tot het studiegebied, om zo de verkeersstromen te kanaliseren op de wegen van een hoger hiërarchisch niveau.

We hebben dit voorstel niet gemodelleerd, noch met het macromodel, noch met het micromodel. Het is het resultaat van een denkoefening die binnen het studiegebied is uitgevoerd op basis van alle resultaten uit de macrosimulaties. Binnen de studie werd de voorstel geopperd voor de microsimulaties met Vissim werden uitgevoerd. Deze analyse biedt een bredere visie dan de lokale analyse van de kruispunten die we aan de hand van Vissim hebben bestudeerd. De toegangswegen tot het studiegebied worden hier in hun geheel behandeld.

We hebben hierbij de twee belangrijkste wegen met hoge capaciteit in het studiegebied, meer bepaald de N1 en de Woluwelaan, weerhouden als **structurerende noord-zuid assen** (zie ook figuur hieronder). De N1 is in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een weg met 2x2 rijstroken, net zoals de Woluwelaan in het Vlaams Gewest. De Woluwelaan vormt de oostelijke verbinding tussen twee verkeerswisselaars van de autoweg via de aansluiting Ring/E19 die in het zuiden van het gebied is aangelegd, alsook via de Luchthavenlaan en verkeerswisselaar 12 van de E19 in het noorden van het gebied. Een 600 m lange tunnel is momenteel in bouw op het zuidelijk deel van Woluwelaan. Ten westen van het gebied, wordt de N1 met de Ring verbonden via de Budabrug en verkeerswisselaar 6.

De drie mogelijke toegangswegen vanaf de ring en de autoweg E19 zijn de volgende:

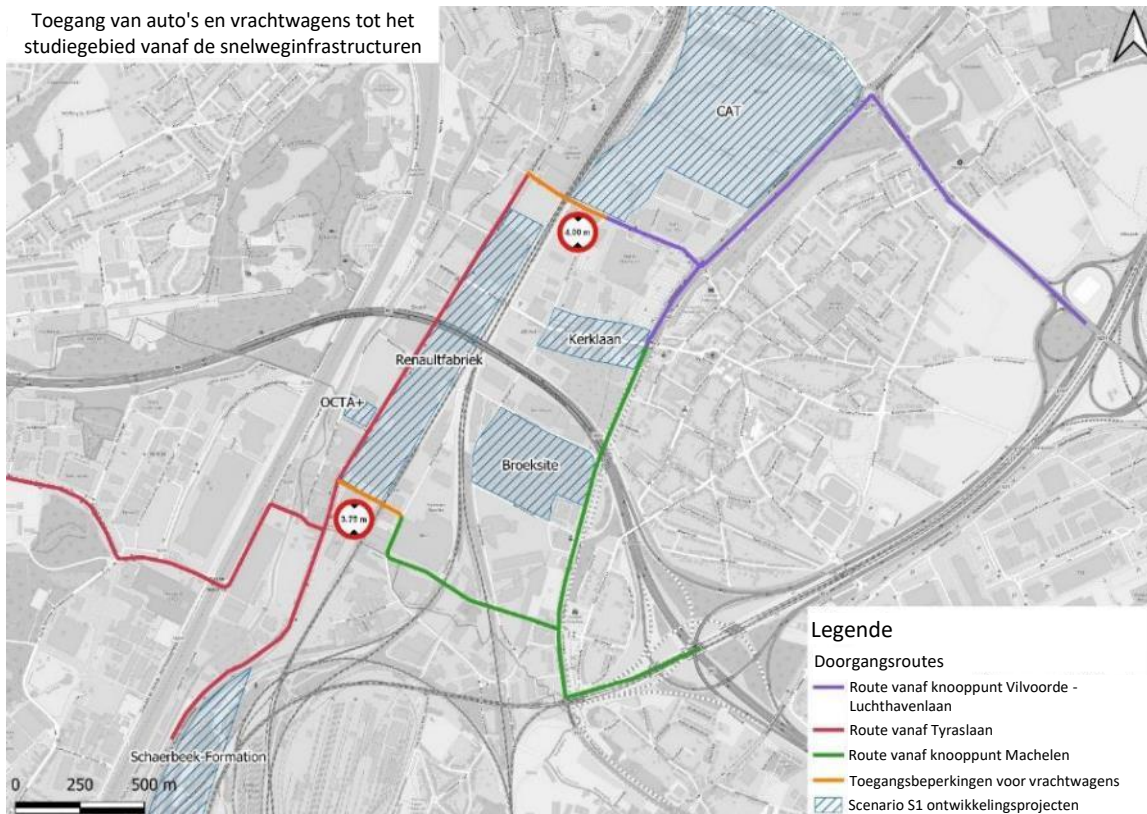
- Het afrittencomplex van de E19 richting Luchthavenlaan (afrit 12)
- De verkeerswisselaar van Machelen (R0/E19), met afritten van de R0 naar de R22 en van de R22 naar de R0
- Het afrittencomplex R0 Vilvoorde-Koningslo (afrit 6)

Beide noord-zuid verkeersassen worden met elkaar verbonden via twee **oost-west assen**, de Generaal Lemanlaan en de Budasteenweg in het zuiden van het gebied, en via de Vilvoordelaan in het noorden ervan.

Dit netwerk maakt de bediening mogelijk van de bestaande en toekomstige bedrijventerreinen, zowel voor bestelwagens als voor vrachtwagens, en zal dienst doen als 'collector' voor het lokale verkeer. Dit type weg vertoont minder verkeer en is bestemd voor zachte vervoerswijzen, maar gaat het verkeer niet afleiden naar de aangrenzende centra.



Toegang van auto's en vrachtwagens tot het studiegebied vanaf de snelweginfrastructuren



**Figuur 64: Kaart met toegangswegen tot het studiegebied vanaf de autosnelwegen**

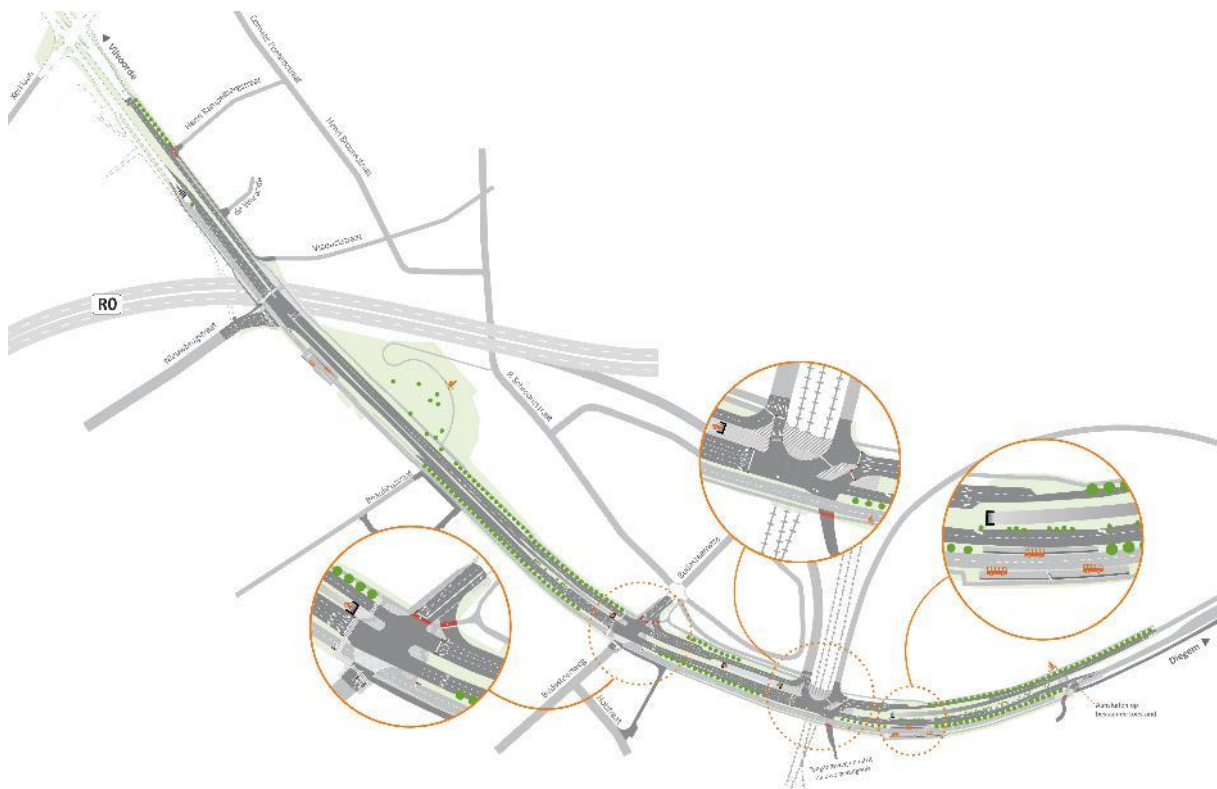
Aangezien de Kerklaan ter hoogte van de sporen is afgesloten voor gemotoriseerd verkeer, zijn er maar twee oost-west verbindingswegen meer, de Vilvoordelaan en de Budasteenweg. Het vrachtverkeer wordt hier beperkt door tunnels met een respectievelijke hoogte van 4 en 3,75 meter. Opleggers met een maximumhoogte van 4 m kunnen de Vilvoordelaan of de route via de Tyraslaan nemen om toegang te krijgen tot het westelijk deel van het interventiegebied dat wordt begrensd door de spoorweg.

De route die het westelijk deel van het studiegebied verbindt met de Ring, meer bepaald de verkeerswisselaar 6 Vilvoorde-Koningslo, alsook met het bedrijventerrein op de linkeroever van het kanaal, loopt hoofdzakelijk via de Budabrug. Ook de brug van Vilvoorde (Europabrug) ten noorden en de Van Praetbrug ten zuiden van de zone, maken de oversteek van het Kanaal mogelijk, maar liggen op een aanzienlijke afstand van het studiegebied. Ze verplichten het oost-west verkeer om een omweg te maken en leiden het verkeer naar de stedelijke gebieden. De Budabrug biedt weinig capaciteit, en beschikt over een rijstrook per rijrichting en vrij smalle fiets- en voetpaden. Het frequent ophalen van de brug zorgt voor een onderbreking van al het verkeer, in alle richtingen. Deze verkeersonderbrekingen, de geringe breedte van de brug en het aanzienlijk vracht- en autoverkeer op deze as, maken van de brug een echte 'bottleneck' binnen het gebied. Er kunnen meerdere mogelijkheden worden overwogen om dit knelpunt te verbeteren. Zo kan het vrachtverkeer beperkt worden door maatregelen te nemen die het verkeer omleiden, of oversteek van vrachtwagens te verbieden tijdens de spitsuren, te controleren met ANPR-camera's. Meer in het algemeen kunnen ook aanzienlijke investeringen worden overwogen, bijvoorbeeld de bouw van een nieuwe brug. Een diepgaandere studie zou nodig kunnen zijn om het belang, de haalbaarheid en de uitvoerbaarheid van dit bouwwerk te beoordelen en de eventuele ligging ervan te onderzoeken.

In dit voorstel ter structurering van het wegennet, hebben we als structurende assen voor het autoverkeer die wegen met het hoogste hiërarchisch niveau binnen het studiegebied weerhouden. Deze wegen leiden het verkeer naar de wegen van categorie 1, meer bepaald naar de Ring ten noorden en naar de Van Praetlaan en de A12 ten zuiden van het gebied. Deze staan met rode lijnen weergegeven op onderstaande kaart links. Voor de personenauto's is het kunnen nemen van de Budabrug geen prioriteit. Het lijkt ons een beter alternatief om het verkeer op de brug te beperken tot het OV en het vrachtvervoer. Voor het vrachtverkeer behoort de Budabrug, binnen de multimodale wegenspecialisatie van Good Move, tot de hoogste wegcategorie.

Hieronder komen we terug op de inrichtingen die momenteel op de R22 worden aangelegd.

De werken op de Woluwelaan tussen de Kerklaan en de Haachtsesteenweg zorgen voor de aansluiting van de R0 op de R22 en van de R22 op de R0. De inrichtingen die door het Vlaams Gewest zijn voorzien zijn weergegeven op figuur 65.



**Figuur 65: Inrichting R22 (Bron: AVW <https://wegenverkeer.be/werken/herinrichting-van-de-woluwelaan>)**

De op- en afritten van de Brusselse Ring R0 krijgen een geheel nieuw kruispunt met verkeerslichten. Deze verkeerslichten zorgen voor vlot verkeer tussen de Woluwelaan, de R0 en het deel van de R0 tussen Machelen en Halle (E19). Het verkeer dat rechtdoor rijdt vanaf Diegem, rijdt via de tunnel onder de kruispunten door, zoals weergegeven op onderstaande figuur. Het verkeer dat uit de richting van Diegem komt en de Brusselse binnen- of buitenring wil nemen, neemt de rechterrijstrook van het kruispunt om vervolgens de oprit naar de autosnelweg te nemen. Het verkeer dat uit Vilvoorde komt en de binnen- of buitenring wil nemen, kan voorsorteren op de linkerrijstrook van het kruispunt op de Woluwelaan. Het verkeer van de ring komt en naar de Woluwelaan wil, wordt eveneens door deze verkeerslichten in goede banen geleid.

Het AWV zal ook verkeerslichten plaatsen op het kruispunt van de Woluwelaan en de Nieuwbrugstraat om hier vlotter en veiliger verkeer mogelijk te maken. Het structurende netwerk dat we hier voorstellen, houdt binnen het Brussels Gewest rekening met de aanbeveling van het GoodMove-plan. De

Vilvoordsesteenweg, de Tyraslaan, de Vilvoordsesteenweg, de Budabrug, de Vaartdijk en de Budasteenweg zijn wegen die die binnen de multimodale wegenspecialisatie behoren tot de categorie Auto-Comfort<sup>19</sup> zoals door een blauwe lijn aangegeven op de kaart hieronder links; en tot categorie 'Plus' voor het vrachtverkeer, zoals aangeduid met de rode lijn op de kaart hieronder rechts.

**MWS Auto**

**MWS Vrachtverkeer**



Bron: <https://data.mobility.brussels/mobigis/fr/>

### 9.4.3. TOEGANG TOT DE PROJECTEN

De nieuw geplande projecten moeten gemakkelijk bereikbaar en toegankelijk zijn met alle vervoerswijzen. De onmiddellijke omgeving van stadscentra die worden bediend door een goed openbaarvervoernetwerk of treinstations, zouden het gebruik van het openbaar vervoer in de hand moeten werken. Er moet ook rekening worden gehouden met de toegang voor personen met een beperkte mobiliteit tot de sites.

Wat de toegangswegen tot de sites betreft, moeten deze tegemoet komen aan de volgende criteria:

- Ze moeten de toegang tot de structurerende assen optimaliseren, en de werking hiervan niet in het gedrang brengen
- Ze mogen geen files veroorzaken op de openbare weg
- Ze moeten een in- en uitrit voorzien die het verkeer zo weinig mogelijk hinderen, met een inrit naar rechts en een uitrit naar rechts, waarbij de verkeersstromen uit de andere richting elkaar niet moeten kruisen.
- De in- en uitritten worden idealiter dubbelgebruikt (door meerdere projecten) zodat de impact ervan op het verkeer tot een minimum beperkt blijft en het aantal aansluitingen op de openbare weg beperkt blijft.
- Ze worden zo ingericht dat conflicten tussen de verschillende verkeersbewegingen voorkomen worden (bv. door de toepassing van een rotonde of andere inrichting).

<sup>19</sup> MWS : Multimodale specialisatie van de wegen, zoals bepaald in het GoodMove-plan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

- Op de sites zelf moet een interne circulatie mogelijk zijn (bv. in de vorm van een lus), waardoor de conflicten tussen het in- en uitrijdend verkeer voorkomen kunnen worden.
- De aansluitingszone moet zodanig aangelgd worden dat de ruimte tussen de gebruikers van verschillende modi gedeeld kan worden.

Al deze punten moeten in overweging worden genomen en concreet worden uitgewerkt al naargelang de lokale situatie, eigen aan iedere site. Ook de signalisatie speelt hierbij een belangrijke rol. De weggebruikers moeten informatie krijgen via duidelijke en doeltreffende verkeersborden die hen de weg wijzen naar op- en afritten en naar andere beschikbare vervoersmiddelen, zoals openbaar vervoer, (deel)auto's, (deel)fietsen ...

## 9.5. Aanbevelingen voor het goederenvervoer

In dit punt worden de aanbevelingen voor het goederenvervoer in het studiegebied behandeld. Deze aanbevelingen zijn het resultaat van een denkoefening over de mogelijkheden van het gebied en over de huidige en toekomstige activiteiten ervan.

De impact van het goederenvervoer op het studiegebied hangt af van eventuele maatregelen die zich situeren op 3 niveaus:

- Maatregelen met betrekking tot de projecten en hun locatie. Door in te spelen op de invulling van de zones binnen de studieperimeter, dus het soort bedrijven dat hier komt en de interacties ertussen, én het voeren van een flankerend beleid, kunnen deze maatregelen een impact hebben op onder meer het aantal afgelegde kilometers, de gebruikte voertuigen en trajecten.
- Maatregelen met betrekking tot de **huidige activiteiten in het studiegebied** zouden - al naargelang de sector - een positief effect kunnen hebben op de afgelegde afstand door vrachtwagens in het gebied. Zo zou er meer gebruik kunnen worden gemaakt van de kademuren om meer goederen te vervoeren via de binnenvaart dan over de weg.
- Bovenlokale maatregelen die een impact hebben op het goederenvervoer binnen het studiegebied. We denken hier meer bepaald aan de Vlaamse doelstelling om een modal shift tot stand te brengen waarbij 30% van de goederenstromen vervoerd zouden moeten worden via duurzame vervoerswijzen, zoals de binnenvaart en het spoor. Deze maatregelen kunnen **algemeen** zorgen voor een globale afname van het goederverkeer, al kan men zich ook verwachten aan een toename van het aantal logistieke bewegingen op de **lokale wegen** door het intensiever gebruik van de multimodale platformen in en rond het studiegebied, met name de Haven van Brussel, Schaarbeek-Vorming en de containerterminal Cargovil.

In dit punt, richten we onze aandacht enkel op de **maatregelen van de twee eerste niveaus**. Deze kunnen onderverdeeld worden in maatregelen gericht op:

- **Modal shift** - Afname van de vrachtvolumes die via de weg worden vervoerd, en toename van de volumes die via de binnenvaart of het spoor worden vervoerd - en op lokaal niveau met cargofietsen die milieuvriendelijker zijn dan bestelwagens.
- **Vermijden/Verminderen van de stromen** - Wanneer een modal shift niet mogelijk is voor een bepaalde goederenstroom, dan kunnen optimalisaties van programma's er alsnog voor zorgen dat bepaalde voertuigbewegingen worden beperkt of zelfs helemaal vermeden.
- **Verplaatsen van de stromen naar een ander tijdstip of tijdsruimte** - De goederenstromen kunnen tot slot ook worden beheerd door ze te verplaatsen naar een ander tijdstip, bijvoorbeeld leveringen aan het begin/einde van de dag of 's nachts; of naar een andere tijdsruimte,

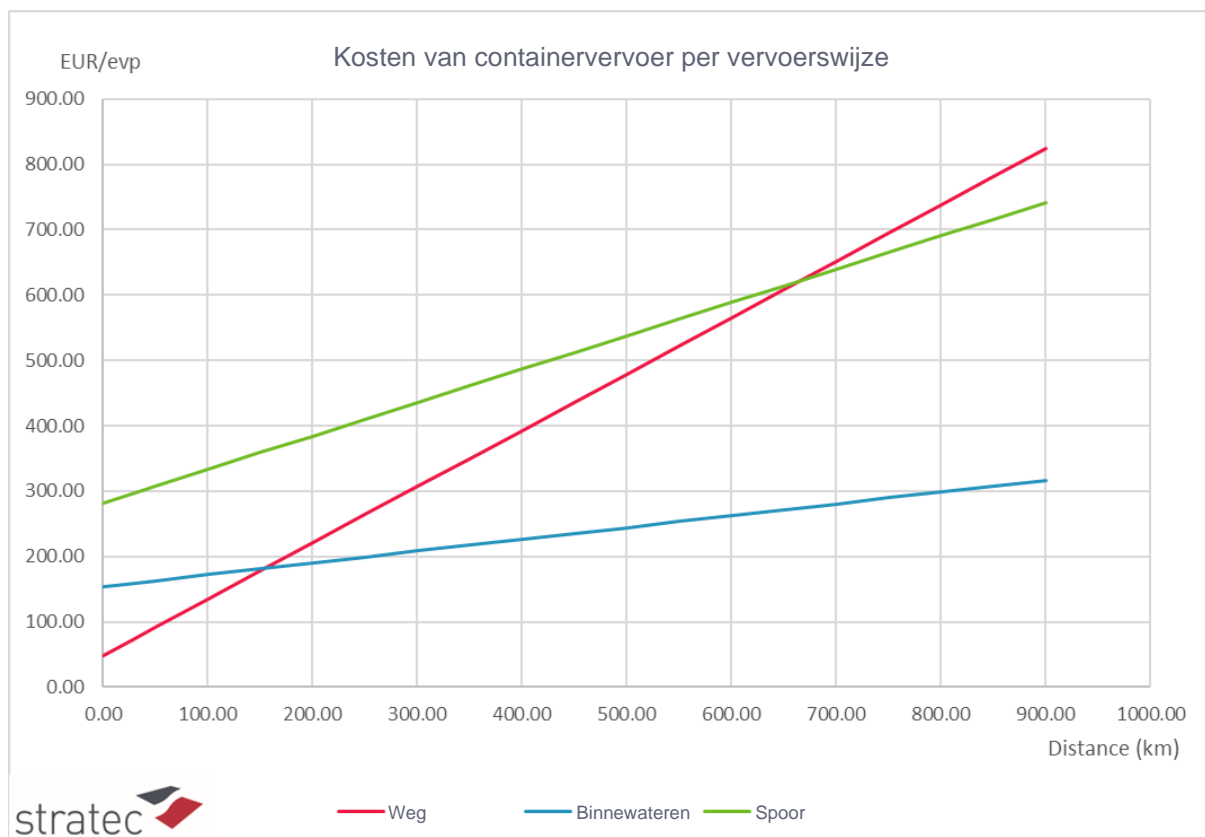


bijvoorbeeld door het invoeren van toegangsbeperkingen met of zonder tijdsvensters. Deze maatregelen moeten er voornamelijk voor zorgen dat de noodzakelijke goederenbewegingen zo veilig mogelijk kunnen gebeuren binnen de woongebieden.

De maatregelen die reeds in de scenario's vervat zijn, zoals de capaciteitsuitbreiding van de Haven van Brussel, zijn hier niet opnieuw toegelicht.

### 9.5.1. AANBEVELINGEN GERICHT OP HET BEWERKSTELLIGEN VAN EEN MODAL SHIFT

Alvorens dieper in te gaan op onze specifieke voorstellen voor de studieperimeter, lijkt het ons interessant om erop te wijzen dat, in vergelijking met vervoer over de weg, het vervoer via binnenschepen concurrentieel wordt voor **middellange/ lange afstanden**, in de orde van 100 à 200 km. Vervoer over het spoor wordt dan weer concurrentieel voor nog langere afstanden, in de orde van 600 à 700 km. Dit heeft te maken met de specifieke kostenstructuur van deze drie vervoerswijzen, zoals onderstaande grafiek aantoont. De kosten per kilometer lopen minder hoog op voor de binnenvaart en het spoor dan voor de weg, maar bij het vervoer over binnenwateren en spoor moet ook rekening worden gehouden met de vaste kosten voor het voor- en natransport over de weg. Dat zorgt ervoor dat de totale kosten voor vervoer over de binnenwateren pas lager uitvallen dan de totale kosten voor vervoer over de weg vanaf een bepaalde afstand. En voor het vervoer via het spoor is dat pas het geval vanaf een *nog* grotere afstand. Onderstaande grafiek toont het specifieke geval van een zeecontainer, waarbij geen voortransport plaatsvindt, maar enkel natransport over de weg. De eindconclusies met betrekking tot de competitiviteit van de drie vervoerswijzen zijn echter identiek voor alle soorten goederenvervoer.



**Figuur 66: Kosten van het goederenvervoer per container afhankelijk van de afstand, en de vervoerswijze**  
- Voorbeeld van een zeecontainer (geen voortransport - enkel natransport over de weg)  
(Bron: Multimodaal model goederenvervoer Stratec)



Een tweede criterium waar verladers rekening mee houden bij hun beslissing om al dan niet gebruik te maken van vervoer via binnenwateren of spoor, is het begrip '**massificatie**': indien het bedrijf kleine goederenvolumes moet leveren of ontvangen, dan is vervoer per binnenschip of per spoor geen geschikte optie.

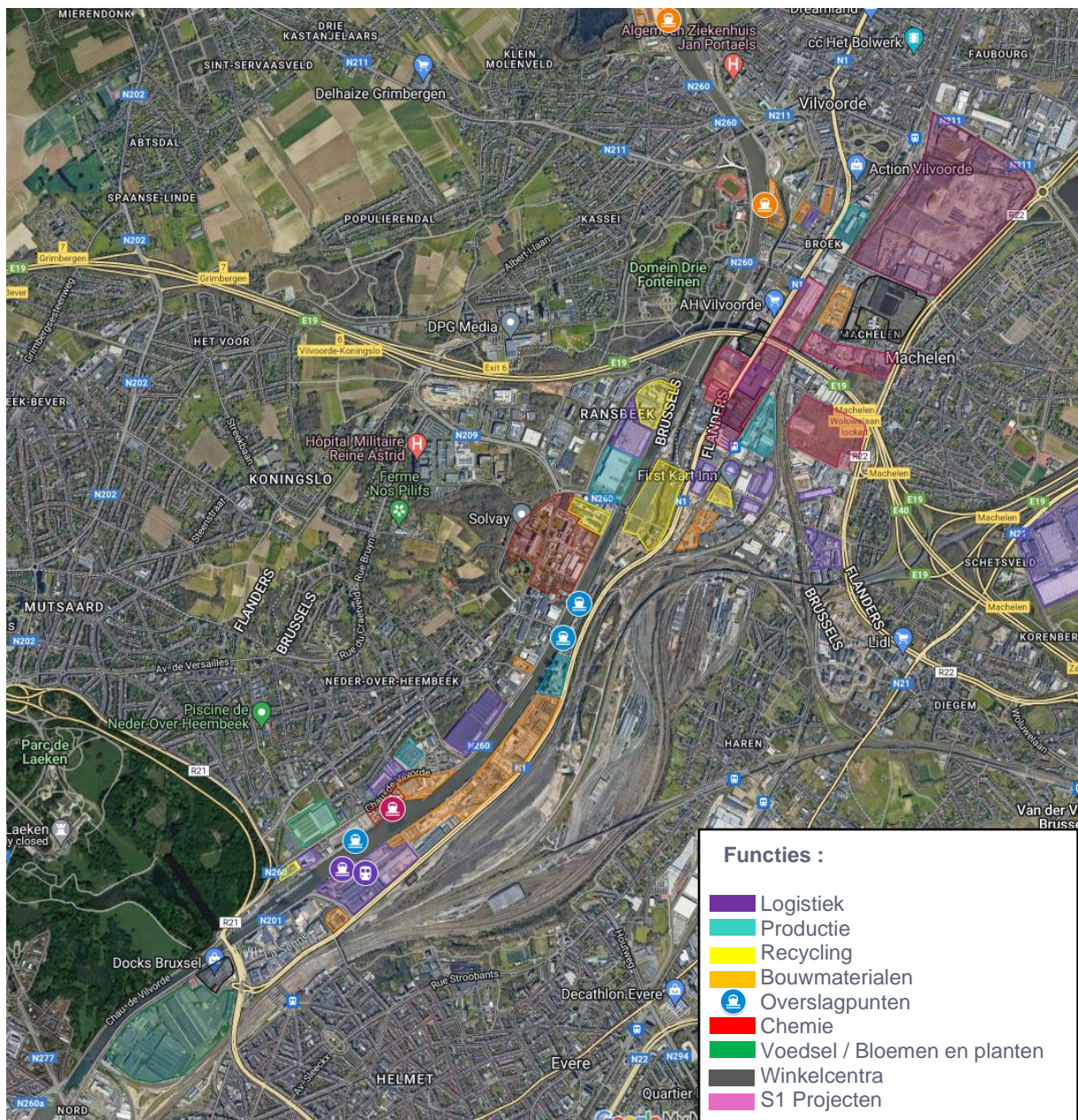
De af te leggen afstand en de mogelijkheid tot massificatie zijn dus twee belangrijke criteria die een bedrijf ertoe kunnen aanzetten om de overgang te maken van vrachtwagen naar binnenschip of trein. En als effectief voor een dergelijke modal shift gekozen wordt, dan zal deze sowieso een aantal logistieke aanpassingen vereisen van het bedrijf. Naast de bedrijfsvervoerplannen zouden bedrijfsleveringsplannen een goed instrument kunnen zijn om deze doelstelling te realiseren. Deze plannen beogen een optimalisatie van de leveringsprocessen binnen bedrijven, stellen mogelijkheden voor om leveringen te bundelen tussen nabijgelegen of externe bedrijven en bieden een maximaal aantal duurzame oplossingen.

In theorie kan de massificatie van leveringen in bepaalde gevallen gebeuren door samenwerking tussen bedrijven en het bundelen van hun vervoersactiviteiten. Maar om deze 'mutualisatie' mogelijk te maken, moeten de bedrijven in kwestie wel in elkaars buurt liggen. Is dit niet het geval, dan kunnen leveringen in een multimodale hub worden gegroepeerd om vervolgens op een zo optimale manier te worden verdeeld. Een dergelijke hub zou kunnen worden opgericht op de site van Schaarbeek-Vorming, maar dit is deels in tegenstrijd met de functionele verweving huisvesting, handelszaken, vrije tijd, diensten en industrie die in zekere mate voor het studiegebied wordt vooropgesteld.

### 9.5.1.a. MODAL SHIFT NAAR DE BINNENVAART

De overheid moet de samenwerking tussen bedrijven aanmoedigen en er mee voor zorgen dat het kostenverschil tussen vervoer over de weg en via binnenschip of trein wordt verminderd. Dat kan ze doen door transport over de weg duurder te maken en/of door vervoer via binnenwateren financieel aantrekkelijker te maken.

Rekening houdend met de aanwezigheid van het zeekanaal Brussel-Schelde en van de Haven van Brussel binnen het studiegebied, lijkt het ons absoluut zinvol om een eventuele modal shift naar de binnenvaart verder te onderzoeken. Onderstaande kaart toont de bedrijven in het studiegebied die gebruik zouden kunnen maken van vervoer via binnenschip.



Figuur 67: Bedrijven binnen het studiegebied gelegen langs het kanaal ([Google - my Maps Rebel](#))



We onderscheiden hierbij:

- **Bedrijven die reeds beschikken over een kademuur**

Een aantal bedrijven langs het zeekanaal Brussel-Schelde vervoeren reeds goederen over de binnenwateren en laden/lossen goederen via hun eigen kade. In totaal telt het studiegebied een vijftiental kademuren, die vooral gebruikt worden voor de overslag van sloopafval, bouwmaterialen en grondstoffen, onder meer door de grond- en afbraakbedrijven De Smet en Demeuter, en groothandel Koekoekx. In iets mindere mate, gebeurt hier ook de overslag van aardolie- en scheikundige producten, zoals bij Tessenderlo Chemie en Lukoil. Een analyse van het gebruik van deze kades uit 2016 geeft echter aan dat er op dit vlak nog heel wat mogelijkheid tot verdere ontwikkeling is. In veel gevallen, gebeurt de goederenoverslag nog minder dan een keer per week. Het is ook opmerkelijk dat de kademuren hoofdzakelijk worden gebruikt als plaats van bestemming en bijna nooit - of heel uitzonderlijk - als plaats van herkomst. Er wordt dus voornamelijk gelost en uiterst zelden geladen. We zien een mogelijke verklaring hiervoor in het feit dat het merendeel van de goederen in bulk worden geleverd, onder de vorm van grondstoffen of afval, en vervolgens, na eventuele bewerking, verspreide bestemmingen hebben. We zijn echter van mening dat door de aard van de goederen, onder meer zand en bouwmaterialen, alsook door een aantal trends zoals een circulaire economie, meer engagement van de bouw hubs in de steden, vervoer van granulaten, ... goederen ook in 'uitgaande' richting over het water kunnen en zullen vervoerd worden. Dit fenomeen kan in de hand worden gewerkt door bedrijven, die een duidelijk onevenwicht vertonen tussen in- en uitgaande stromen, in contact te brengen met bestemmingen langs een binnenwaterweg en (piloot)projecten rond circulaire economie of bouw hubs.

Tot slot zou het gebruik van de binnenwateren een prioriteit moeten zijn van bedrijven die beschikken over een kademuur. Voor bedrijven die gelegen zijn langs een bevaarbare waterweg, zou de regering nieuwe ontwikkelingen of de vernieuwing van vergunning moeten koppelen aan de verplichting om maximaal gebruik te maken van de binnenvaart.

- **Bedrijven gelegen aan het kanaal die er nog geen gebruik van maken**

De bedrijven aan het kanaal die ook een grote hoeveelheid vrachtvervoer genereren, zouden er alles moeten aan doen om een modal shift tot stand te brengen naar vervoer via binnenschepen (via hun eigen of nabijgelegen kades). De volgende bedrijfssites bevinden zich in de (onmiddellijke) buurt van het zeekanaal: Gillekens (wordt momenteel heraangelegd), Plastic Omnium, Balchem, Indaver, ... De eventuele inplanting van een kademuur moet echter ter plaatse worden nagegaan. Zo is de bouw van een kade voor de bedrijven gelegen langs de Westvaart moeilijk realiseerbaar door de aanwezigheid van een weg met fietspad die zich uitstrekt tussen de bedrijfssites en het kanaal. In dat geval zou een gedeeld gebruik van de reeds bestaande kademuren moeten worden bestudeerd zodat ook de bedrijven in de buurt van het kanaal kunnen worden ontsloten en er alsnog toegang kunnen toe krijgen. Dit is in lijn met de inspanningen van de Vlaamse Waterweg die via zijn concessiebeleid bedrijven aanzet tot dubbel gebruik van de kademuren.

- **Bedrijven die niet aan het kanaal liggen**

Ook bedrijven die niet aan het water liggen, kunnen de binnenvaart gebruiken om goederen te ontvangen of te leveren. Zo vervoert Caterpillar containers via Cargovil dat zich bevindt aan de overkant van het zeekanaal. Dit zijn interessante samenwerkingen wanneer een bedrijf onvoldoende vrachtvolume heeft om vervoer via binnenwateren rendabel te maken. De voortdurende inspanningen van de 'marktdevelopers' van de Vlaamse waterwegen kunnen

bedrijven ertoe aanzetten om de modal shift door te voeren. De ontwikkeling van een multimodale hub op de site van Schaarbeek-Vorming zou ook mogelijkheden kunnen bieden, niet alleen voor bedrijven binnen het studiegebied, maar ook, meer algemeen, voor bedrijven van beide gewesten.

We mogen echter niet uit het oog verliezen dat deze hub bijkomend vervoer en overslag kan vereisen, waardoor deze optie economisch vaak niet interessant is voor bedrijven.

#### **9.5.1.b. MODAL SHIFT NAAR HET SPOOR**

Goederenvervoer via het spoor is enkel rendabel indien het gaat om (zeer) grote volumes die over een lange afstand moeten worden vervoerd, zoals reeds bleek uit Figuur 66. Een modal shift naar het spoor heeft dus voornamelijk een positief effect op het bovenlokale verkeersnetwerk, bijvoorbeeld door de grote volumes die worden vervoerd naar de haven van Antwerpen.

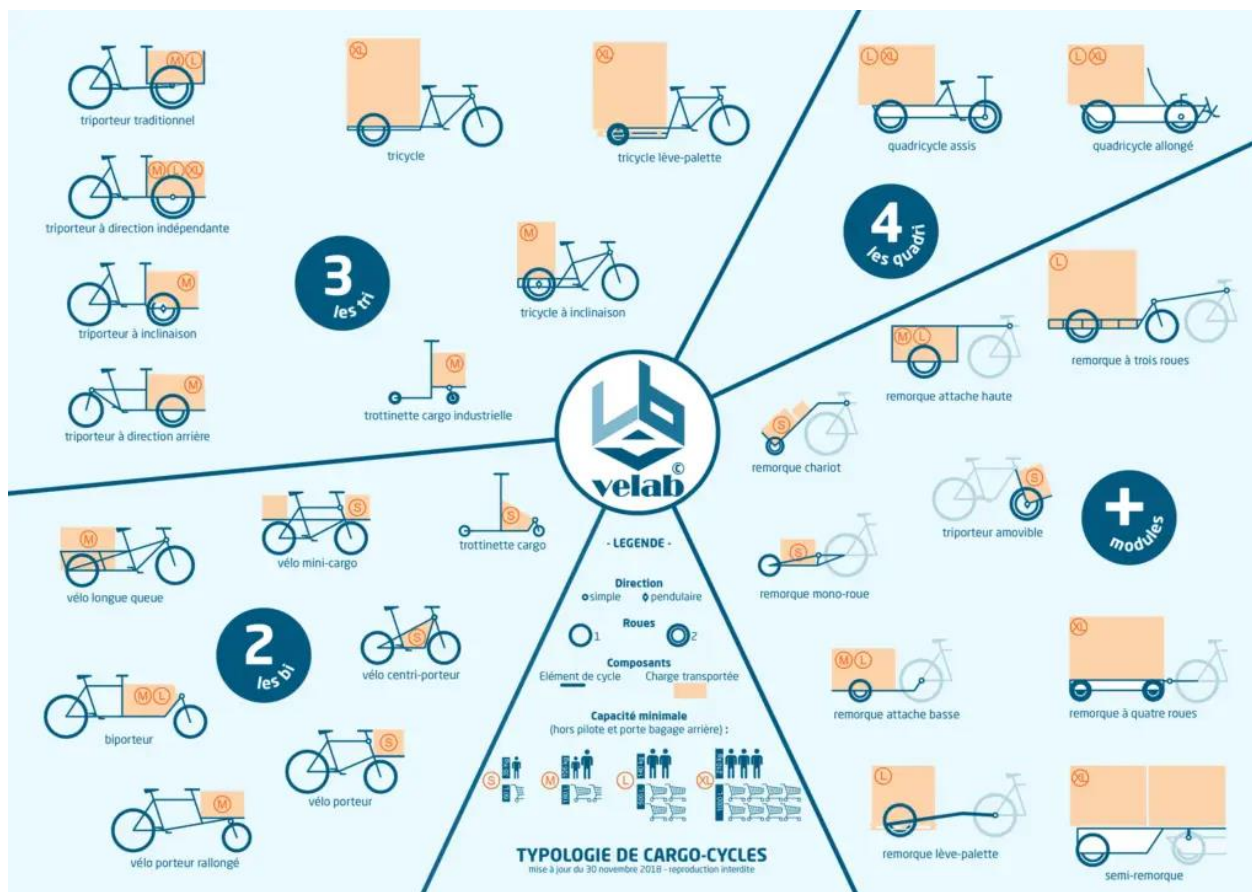
Er bestaan binnen het studiegebied mogelijkheden om meer gebruik te maken van het spoor, meer bepaald door de heringebruikstelling van de spoorlijn naar de haven van Brussel en de bouw van een logistiek centrum op de site van Schaarbeek-Vorming. Het zou zinvol zijn om via een marktstudie na te gaan voor welke goederen/sectoren - bijvoorbeeld fruit en groenten - een trimodale terminal een interessante plaats van bestemming/herkomst zou kunnen zijn. De modal shift naar het spoor zal immers nog moeilijker tot stand te brengen zijn dan die naar de binnenvaart. Door het complexe rangeerproces liggen de overslagkosten naar het spoor immers een stuk hoger dan die voor het vervoer over de binnenwateren. Goederenvervoer via het spoor is dus enkel interessant voor het vervoer van (zeer) grote volumes over een lange afstand. Dit houdt ook in dat mogelijkheden van een lokale invoering, dus gebruik van het spoor door de bedrijven binnen het studiegebied, rendabel moeten zijn.

Daarbij komt nog dat de huidige capaciteit van het spoornet beperkt is (en het spoornet in se verzadigd is). Bij onvoldoende capaciteit zal er altijd voorrang worden gegeven aan het reizigersverkeer.

Indien de Haven van Brussel nieuwe (internationale) goederenvolumes zou kunnen aantrekken dankzij een multimodale hub spoor/binnenvaart op de site van Schaarbeek-Vorming, dan zou dit kunnen leiden tot minder vrachtvervoer op de bovenlokale netwerken, maar dit zou ook een toename betekenen van het plaatselijk verkeer indien de goederen van daaruit zouden worden verdeeld via de weg. Een veilige en kwaliteitsvolle toegangsweg voor wegverkeer is dan ook essentieel. Momenteel zijn er nog geen studies opgezet over de invulling van de multimodale hub op de site van Schaarbeek-Vorming en de impact ervan op het verkeer.

#### **9.5.1.a. MODAL SHIFT NAAR CARGOFIETSEN**

Voor de 'laatste kilometer' van het leveringstraject, heeft de cargofiets de laatste jaren aan populariteit gewonnen. Dankzij recente ontwikkelingen, kan dit vervoermiddel steeds grotere volumes vervoeren (Figuur 68). In dat opzicht vormt het een zuinige en duurzame optie voor goederenvervoer in dichtbebouwde gebieden. DHL, BPost, Cargovelo, Ziegler, Urbike ... zetten dagelijks cargofietsen in voor het vervoeren van pakjes en andere goederen in de stad, en tonen hiermee aan dat het gebruik van dit vervoermiddel een zekere maturiteit heeft bereikt.



Figuur 68: Typologie van cargofietsen (Velab)

Een cargofiets kan gebruikers helpen file te vermijden. Aangezien een cargofiets niet vastzit in het verkeer, verliest hij zo goed als geen tijd gedurende het traject. Maar de tijds winst blijft niet louter beperkt tot het 'kunnen doorrijden'. De gebruiker moet ook geen parkeerplaats zoeken omdat hij de fiets tijdens het lossen en laden gewoon op het voetpad kan laten staan. Zo worden ook gevaarlijke situaties op de weg vermeden waarbij bestelwagens dubbel parkeren omdat ze geen parkeerplaats vinden. Deze tijds winst zorgt er ook voor dat cargofietsen in stadcentra tot twee keer meer stopplaatsen kunnen bedienen dan een bestelwagen<sup>20</sup>. Tot slot is het ook een actieve vervoerswijze die geen schadelijke stoffen uitstoot, wat de leefbaarheid in de stad ten goede komt.

Er bestaat een zeker potentieel voor goederenvervoer. Een aantal studies<sup>21</sup> geven aan dat 32% van alle leveringen met een cargofiets zouden kunnen worden uitgevoerd, en dat zelfs 50% van de dienstverlenende bedrijven zoals schoonmaak- en onderhoudsbedrijven, loodgieters, ... voor hun verplaatsingen zouden kunnen overstappen van een bestelwagen naar een cargofiets.

Tal van sectoren maken nu al gebruik van cargofietsen voor het belevaren van supermarkten en restaurants, voor het leveren van pakjes, het leveren van installaties bijvoorbeeld aan drukkerijen, ziekenhuizen, ... Ook dienstverleners verplaatsen zich steeds vaker met een cargofiets, denken we maar aan stedelijke groendienst, fietsherstellers, dierenartsen ... Maar het aandeel cargofietsen

<sup>20</sup> <https://www.zieglergroup.com/post/be/samen-pionieren-in-multimobiliteit-in-de-stad/>

<sup>21</sup> <https://www.eurobike.com/en/program-highlights/conferences/cccbp/>



binnen het totale aantal verplaatsingen blijft echter verwaarloosbaar. In Brussel vertegenwoordigen ze minder dan 1%<sup>22</sup>.

Het potentieel geeft immers geen indicatie over de economische haalbaarheid. Ook al kan het gebruik van een cargofiets wel degelijk voordelen opleveren, en dan vooral in dichtbebouwde stadscentra met veel verkeersopstoppingen, blijft het vervoerbaar volume van een cargofiets beperkt tot 0,2 à 2 m<sup>3</sup>, wat nog niet in de buurt komt van een bestelwagen of grotere camionnette, die respectievelijk tot 4,5 m<sup>3</sup> en 7,5 m<sup>3</sup> kunnen vervoeren. Veel transportbedrijven die gebruik maken van cargofietsen doen dit eerder om zich een 'groen imago' aan te meten dan wel om hun vloot te optimaliseren.

Door de vele maatschappelijke voordelen en de bewezen operationele bruikbaarheid van cargofietsen, zou de overheid meer moeten doen om het gebruik ervan in de hand te werken, bijvoorbeeld door grotere of meer vervuilende voertuigtipes op bepaalde tijdstippen van de dag te verbieden in bepaalde gebieden zoals woonwijken, winkelstraten en wandelzones. Dit zou echter gepaard moeten gaan met de aanleg van adequate fietsinfrastructuur, waaronder de aanleg van voldoende brede en veilige fietspaden.

Hieronder volgen een aantal concrete voorbeelden van fietsinfrastructuur binnen het interventiegebied die zou moeten worden aangepast aan het gebruik van cargofietsen:

- Vilvoordselaan: voor een goede verbinding tussen de site van Schaarbeek-Vorming en Brussel-Stad
- Afgebakende fietspaden op de site van Schaarbeek-Vorming
- Brug van de Leeuwenoprit: voor de aansluiting op de voorziene fietsroute die doorheen de gemeente Schaarbeek zal lopen
- Een fietspad en een fietsbrug tussen Haren (F3/C36) en Neder-over-Heembeek, tussen de Van Praet- en de Budabrug, die ook goed aansluiten op de toekomstige ontwikkelingen op de site van Schaarbeek-Vorming.
- Een fietspad in het verlengde van fietssnelweg F1 aan de kant van de site Schaarbeek-Vorming.

Een aantal interessante (pilot)projecten bestuderen de mogelijkheid om het vervoer via binnenschip te combineren met 'laatste kilometer' leveringen via cargofiets. Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Vlaams Gewest kunnen zich hierbij laten inspireren door voorbeelden uit Parijs<sup>23</sup> en Lyon<sup>24</sup>.

## **9.5.2. AANBEVELINGEN OM GOEDERENVERVOER TE VERMINDEREN EN TE VERMIJDEN**

### **9.5.2.a. AANBEVELINGEN MET BETREKKING TOT DE ACTIVITEITEN OP DE SITES**

Door de projecten op een adequate manier uit te voeren, kan goederenvervoer worden vermeden. Dit stoelt op het basisprincipe van 'nabijheid'. Deze nabijheid kan worden gecreëerd door bedrijven samen te brengen die dezelfde producten aankopen, bewerken en leveren. Zo zijn er voorbeelden van bedrijven die met elkaar verbonden zijn door een loopband zodat er bijvoorbeeld geen vrachtwagens meer moeten rijden tussen het bedrijf dat een bepaald product bewerkt en het bedrijf dat het verpakt.

---

<sup>22</sup> <https://www.lavenir.net/regions/bruxelles/2022/09/20/le-velocargo-convoie-tous-les-espoirs-de-la-logistique-urbaine-a-bruxelles-bien-plus-rentable-quune-camionnette-RFQPWTQWF5AZTBP5VVUPSPZZI4/#.YyxpbyXb3Ts.linkedin>

<sup>23</sup> <https://www.lefigaro.fr/societes/2012/07/09/20005-20120709ARTFIG00463-les-livraisons-de-marchandises-au-fil-de-l-eau-et-a-velo-a-paris.php>

<sup>24</sup> <https://www.vnf.fr/vnf/un-service-de-logistique-fluviale-au-coeur-de-lyon-en-2022/>

Het lijkt ons aangewezen om op de sites met logistieke/industriële gebieden bedrijven aan te trekken die:

- symbioses/clusters creëren: bijvoorbeeld bedrijven gericht op circulaire economie die de afvalstromen van andere bedrijven kunnen (her)gebruiken
- relatief weinig vervoerstromen genereren
- voldoende opslagruimte voorzien (lagere rotatiesnelheid, dus minder noodzakelijke voertuigbewegingen)
- bereid zijn tot samenwerking om de beschikbare ruimte doeltreffend te gebruiken en de generatie van vrachtvervoer te beperken, bijvoorbeeld door gebruik te maken van dezelfde leverancier van kantoomateriaal, dezelfde parking, dezelfde restaurants, ...
- goederen produceren/verzenden die over korte afstanden moeten worden verdeeld, dus in het stadscentrum van Brussel, Vilvoorde, Machelen, ... zodat de afgelegde afstanden voor de levering kort zijn en deze leveringen met cargofietsen kunnen worden uitgevoerd.

Om hiertoe te komen, is een actief aantrekkings- en inplantingsbeleid nodig van doelgerichte bedrijven. Zo is het zeer belangrijk om bedrijven aan te trekken die openstaan voor samenwerking en dialoog rond deze principes.

#### **9.5.2.b. AANBEVELINGEN MET BETREKKING TOT DE INFRASTRUCTUUR OP DE SITES**

Naast deze programma's, kunnen ook eenvoudige beslissingen op het vlak van infrastructuur een grote impact hebben op de logistieke bewegingen in het studiegebied. Dit houdt onder meer in:

- Het aantal leveringspunten beperken voor de bedrijven om zo het aantal bewegingen van vrachtwagens op de site te verminderen en veiliger verkeer op de site mogelijk te maken
- Het verkeer optimaliseren tussen bedrijven binnen een economische/logistieke zone op de site
- Het leveren aan individuele woningen beperken. Onderstaande concepten die werden ontwikkeld voor het Beurskwartier van Utrecht, kunnen hier worden toegepast<sup>25</sup>:
  - Ter hoogte van appartementsgebouwen worden pakjes geleverd met kleine voertuigen en wordt gebruikt gemaakt van pakjesboxen. Hierdoor kunnen de verkeersstromen worden gegroepeerd en is er meer kans dat de pakjes geleverd geraken. Via de pakjesboxen is het immers niet nodig om het pakje een tweede maal aan te bieden.
  - De leveringen die worden uitgevoerd door grotere voertuigen, gebeuren op de buurtservicepunten in de rand van de site, zoals bij een Hoppin-punt. Bewoners halen hier hun pakjes op. Hier kan ook een retourzendingsdienst worden opgezet.

De toepassing van deze concepten moet vooraf grondig worden bestudeerd, om zo voor iedere site het aantal benodigde logistieke platformen, bijvoorbeeld wijk- of districtsservicepunten te bepalen, alsook de ideale ligging ervan; daarnaast moet er ook worden gekeken naar de investeerders/operators en de uitvoeringbepalingen.

#### **9.5.3. AANBEVELINGEN OM HET GOEDERENVERKEER TE VERSCHUIVEN IN TIJD EN RUIMTE**

Voor het goederenvervoer bestemd voor het studiegebied, kunnen we een aantal aanbevelingen formuleren om dit vervoer op een zo goed mogelijke manier te regelen. De hieronder opgesomde

---

<sup>25</sup> [https://issuu.com/livinglabutrecht/docs/2018\\_12\\_14\\_eindrapport\\_bureau\\_nieuw](https://issuu.com/livinglabutrecht/docs/2018_12_14_eindrapport_bureau_nieuw)

aanbevelingen zijn zowel algemeen geldig, als specifiek toepasbaar op de CAT-site en de Broeksite, waar een mix van woningen en handelszaken zal worden gerealiseerd.

- Invoering van toegangsbeperkingen binnen bepaalde tijdsvensters  
Door de leveranciers enkel toegang te geven tot een bepaalde zone op bepaalde uren van de dag, kan het vrachtvervoer, bijvoorbeeld tijdens de spitsuren, worden gescheiden van de actieve weggebruikers, zoals kinderen die naar school gaan, shoppers in de winkelstraten, ...  
Door de toegang te beperken voor bepaalde voertuigtypes, zoals vrachtwagens van meer dan 3,5 ton, kan ook het gebruik worden aangemoedigd van kleinere en minder vervuilende voertuigen, zoals lichte elektrische voertuigen, cargofietsen, ...  
Twee belangrijke voorwaarden moeten hierbij echter voorafgaand vervuld worden, meer bepaald coördinatie over de gemeentegrenzen heen, en de bepaling van duidelijke regels zowel op het vlak van communicatie als op het vlak van de toepassing ervan.
- Leveringen aan het begin/einde van dag en 's nachts.  
Door goederen te leveren aan het einde van de dag of zelfs 's nachts, kunnen goederenstromen worden verplaatst naar tijdstippen waarop er minder weggebruikers en minder autoverkeer is. De VLAREM II-wetgeving<sup>26</sup> die werd aangepast naar aanleiding van het PIEK-II-project laat levering overdag en 's nachts toe. Maar een aantal voorafgaandelijke voorwaarden zijn moeilijk uitvoerbaar binnen het bestaande stedelijk weefsel, zoals levering in gebouwen. Vermits de projecten nog moeten worden uitgevoerd, is het mogelijk om in de bouwvergunningen voorwaarden op te leggen rond de plaatsing van een goederensas waarmee leveringen 's avonds of 's nachts kunnen gebeuren. Dit type leveringen is vooral interessant voor de kleinhandel of de programma's die geen direct contact vereisen tussen de leverancier en de bestemming.

Er kunnen ook blijvende toegangsbeperkingen worden ingevoerd om doorgaand goederenverkeer dat niet in het studiegebied moet zijn, te . Zo kunnen de woonwijken worden afgeschermd van zwaar doorgaand vrachtverkeer. Bepaald goederenvervoer moet uiteraard mogelijk blijven, zoals afvalophaling, verhuiswagens, grote leveringen, ... Het gevrijwaarde gebied moet ook duidelijk worden afgebakend, afhankelijk van de toepassing van de wet. We verwijzen hier naar het regionaal routenetwerk voor vrachtverkeer dat momenteel wordt ontwikkeld binnen de vervoerregio Vlaamse Rand. Dit bundelt de belangrijkste regionale vervoernetwerken voor het doorgaand vrachtverkeer en voor de goederen die moeten worden geleverd via interstedelijke wegen waar doorgaand verkeer verboden is. Op gelijkaardige manier voorziet het GoodMove-mobiliteitsplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een hiërarchische indeling van de wegen voor vrachtvervoer binnen de context van de Multimodale Wegenspecialisatie (MWS); binnen deze hiërarchie werden drie niveaus per netwerk bepaald: 1 'Plus', 2 'Comfort' en 3 'Wijk'.

## 10. SAMENVATTING VAN ONDERZOEKS-

---

<sup>26</sup> VLAREM is het Vlaams reglement betreffende milieuvergunningen. VlareM II is het tweede deel van deze wetgeving en beschrijft de geluidsvoorwaarden tijdens de nacht. Deze wetgeving legt voorwaarden op voor de bedrijven die nachtleveringen uitvoeren, zoals maximale geluidsniveaus, het gebruik van geluidsarme apparatuur, ...

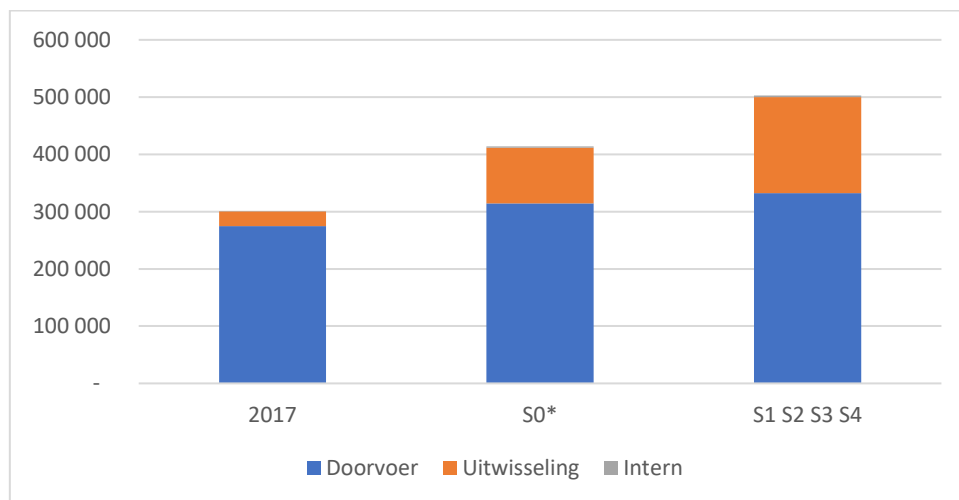
# BEVINDINGEN EN AANBEVELINGEN

## Een gebied dat de uitdagingen van economische dynamiek en stedelijke herindustrialisering kristalliseert

Het studiegebied, dat zich bevindt ten zuiden van Vilvoorde en in de onmiddellijke omgeving van de site van Schaarbeek-Vorming in Brussel, is in de eerste plaats bestemd voor aanzienlijke economische ontwikkelingen gericht op industriële en logistieke functies, maar staat ook open voor diensten (kantoren), handel (kleinhandel) en voorzieningen (gevangenis). Buiten deze programma's worden ook huisvestingsprojecten voorzien om te kunnen inspelen op de bevolkingsgroei, zowel in het Brussels Gewest als in de gemeenten Vilvoorde en Machelen.

Een zekere functionele verweving dus gewenst en gepland, meer bepaald met het oog op het bevorderen van korte verplaatsingen, zowel voor het woon-werkverkeer als voor verplaatsingen die verband houden met aankopen en diensten, en die kunnen worden uitgevoerd met duurzame vervoerswijzen zoals 'stappen', 'fietsen', en het openbaar vervoer.

Deze economische ontwikkelingen waarop beide Gewesten uitermate sterk inzetten, alsook de ontwikkeling van andere functies, zullen onvermijdelijk gepaard gaan met een toenemende verplaatsingsvraag binnen, van en naar het studiegebied. De prognoses geven aan dat de dagelijkse verplaatsingen van 'alle vervoerswijzen' die verband houden met het studiegebied, zullen toenemen van 300.000 verplaatsingen in 2017 tot meer dan 410.000 verplaatsingen in het trendscenario 2030, en tot 500.000 dagelijkse verplaatsingen in scenario 2030 waarin de bestudeerde projecten zijn opgenomen. Dit komt neer op een toename van 67% ten opzichte van 2017.



Figuur 69: Evolutie van de vraag - dagelijkse verkeersstromen binnen het studiegebied

We merken hierbij op dat de prognoses met betrekking tot de verplaatsingsvraag werden opgebouwd aan het begin van de studie, dus voor de coronacrisis. Sinds de coronacrisis heeft telewerken zich veralgemeend binnen de dienstensector en werkgevers hebben er, met het oog op kostenbesparing, dus alle belang bij om de oppervlakte gehuurde of gekochte kantoorruimte. Het is dus waarschijnlijk dat er in de toekomst minder behoefte zal zijn aan kantoorruimte. De gemiddelde verhouding m<sup>2</sup>/arbeidsplaats neemt dus af, wat betekent dat de vrijgekomen ruimte kan worden ingenomen door andere (kantoor)programma's of functies. Als gevolg van de coronacrisis, is ook het aankoopgedrag van de consument geëvolueerd, die nu meer gebruikmaakt van e-commerce. Er zal in de komende jaren wellicht een nieuwe strategische visie moeten worden ontwikkeld voor het studiegebied waarin enerzijds



meer rekening wordt gehouden met telewerken, en misschien ook met e-commerce, en anderzijds mogelijkheden worden voorgesteld voor herbestemming van de vrijgekomen ruimte.

### **De sterke ambitie van de gemeenten om hun stadcentra en woonkernen te vrijwaren van doorgaand verkeer**

De gemeenten Vilvoorde en Machelen hebben niet alleen de sterke ambitie om het studiegebied te ontwikkelen, ze willen evenzeer hun stadcentra beschermen tegen doorgaand auto- en vrachtverkeer.

Deze studie wil dan ook een bijdrage leveren aan de harmonieuze ontwikkeling van het studiegebied, mét inachtneming van soms tegenstrijdige wensen.

### **Druk autoverkeer, en zelfs verkeerscongestie, tijdens de spitsuren in de huidige situatie, en een overheersend aandeel van de auto in de verplaatsingen**

Vanuit mobiliteitsstandpunt is de verkeersdruk in het bestudeerde gebied zeer groot, en dit vooral op de ring en aan de op- en afritten van de snelweg, aan de Van Praetbrug en op de toegangsweg naar de Budabrug. Binnen het wegverkeer vertegenwoordigt het vrachtvervoer slechts een klein aandeel van 3,5%.

De auto wordt gebruikt voor 67% van de verplaatsingen uitgevoerd door volwassenen (bron: MOW-model, situatie 2017<sup>27</sup>), wat dubbel zo veel is als het gemiddelde aandeel van de auto voor verplaatsingen in relatie tot het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (aandeel van verplaatsingen van/naar het Brussels Hoofdstedelijk Gewest uitgevoerd met de vervoerswijze 'auto/bestuurder': 33% - bron : Gewestelijk vervoersplan GoodMove, 2018). Dit hoge aandeel van de auto kan worden verklaard door het feit dat het studiegebied zich hoofdzakelijk bevindt aan de rand van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en in de Vlaamse Rand. Dit zijn twee zones die minder goed worden bediend door het openbaar vervoer dan Brussel-centrum. We merken hierbij op dat de cijfers van het gehele Brussels Hoofdstedelijk Gewest moeilijk kunnen worden vergeleken met die van een gebied dat sterk gericht is op bedrijfsactiviteiten. De bereikbaarheid en de toegankelijkheid met het openbaar vervoer wordt bovendien ook beperkt door het ontbreken van een goede oost-westverbinding. Het openbaar vervoer rijdt immers niet via de Budabrug die geregeld moet worden opgehaald voor de doortocht van boten op het kanaal.

Parkeren is in het studiegebied over het algemeen ook iets gemakkelijker dan in het centrum van Brussel.

Zoals eerder al gemeld, streeft het GoodMove-plan naar een modaal aandeel 'auto/bestuurder' van 33% tegen 2018 en van 25% tegen 2030 voor alle verplaatsingen van/naar het BHG. De stedelijke gebieden van Vlaams-Brabant ambiëren dan weer een terugval van het aandeel 'auto' van 50% voor de vervoerswijze 'bestuurder' + de vervoerswijze 'passagier/kind'.

---

<sup>27</sup> 56% bestuurders en 11% passagiers.

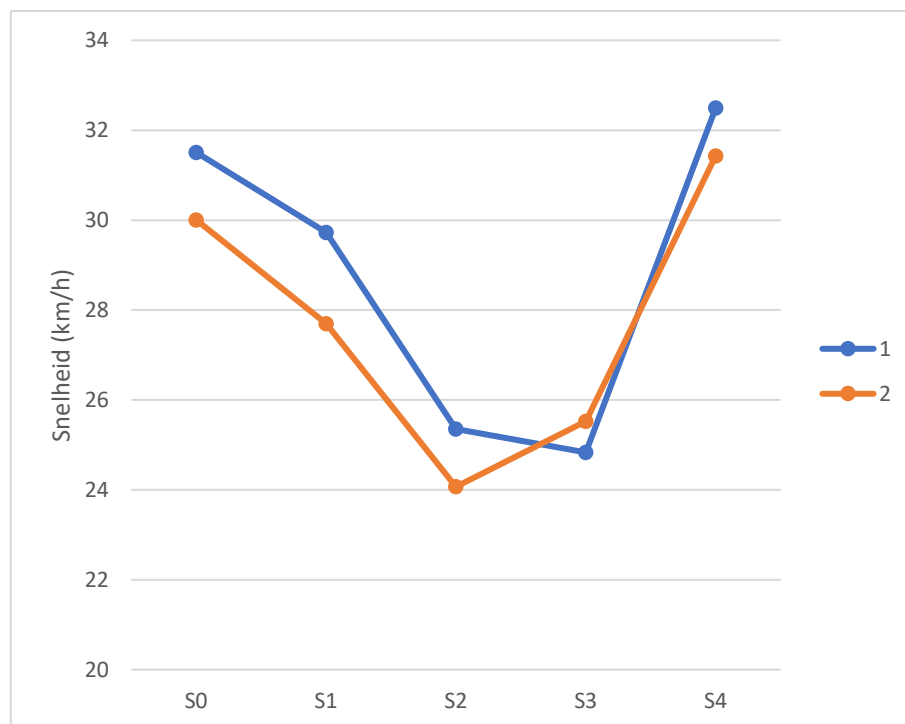
### Drie scenario's (S2, S3, S4) met maatregelen en inrichtingen op het vervoersnet zijn getest, waarvan twee ontoereikend blijken

Naast het trendscenario S0 2030, dus zonder de nieuwe programma's die in de studie werden onderzocht, hebben we nog 4 andere scenario's gesimuleerd aan de hand van het MOW-model, het strategische multimodale model van het Vlaams Gewest. Bij de opbouw van deze scenario's hebben we rekening gehouden met de soms tegenstrijdige wensen die we hierboven al hebben vermeld, zoals een toegenomen gebruik van het gebied en de ambitie van de gemeenten voor luwer autoverkeer in hun centra.

Het gaat hier meer bepaald om de volgende scenario's:

- **scenario S1** met de bijkomende vraag die het gevolg is van de nieuwe programma's, maar waarin het vervoersaanbod gelijk blijft
- **scenario's S2 en S3** met verschillende geteste infrastructuurinrichtingen en maatregelen, gaande van de lokale aanleg van kruispunten, zone 30's... tot zeer grootschalige inrichtingen en ambitieuze maatregelen, zoals tolheffing voor vrachtvervoer om doorgaand vrachtverkeer in de stadscentra te weren, en een nieuwe brug over het kanaal.
- het zeer voluntaristische **scenario S4** dat uitgaat van een drastische afname van het aandeel 'auto' tegen 2030, zoals vooropgesteld in het GoodMove-plan en de doelstellingen van de provincie Vlaams-Brabant.

De resultaten van de simulaties tonen aan dat de geteste maatregelen en de geteste wijzigingen van de netwerken in de scenario's S2 en S3 ontoereikend zijn om de verkeerssituatie te verbeteren en de congestie binnen de studieperimeter aanzienlijk terug te dringen.



Figuur 70: Snelheid bij hoge verkeersintensiteit volgens de respectievelijke scenario's per gebied (1 = interventiegebied; 2 = studiegebied)

We vermelden hierbij ter informatie dat de indicator 'totaal aantal verliesuren van de weggebruikers door congestie, voor het tijdsblok 17-18 uur <sup>28</sup>' (afkomstig uit het MOW-model) oploopt van 246 uur in S0 2030 zonder uitvoering van de nieuwe programma's tot 274 uur in het scenario S1 met uitvoering van de nieuwe programma's, wat dus neerkomt op een stijging van 11%. Dit aantal uren neemt nog meer toe in de scenario's S2 en S3, en loopt hierin op tot respectievelijk 297 uur en 287 uur. De aanbevelingen die streven naar de bescherming van de stadscentra tegen doorgaand verkeer en de aanbevelingen gericht op de totstandbrenging van een modal shift, zijn beide ontoreikend.

Enkel scenario S4 maakt het mogelijk om de gemiddelde verkeerssnelheid en algemeen congestieniveau in het studiegebied terug te brengen tot niveaus die gelijk zijn aan die van scenario S0, met 236 verliesuren voor de weggebruikers tijdens de blok 17-18 uur.

### **Een lijst met aanbevelingen om te komen tot een duurzame modale verdeling die overeenstemt met de ontwikkeling van het gebied**

Om de ambitieuze modale aandelen uit scenario S4 te behalen, moeten er dus een hele reeks aanbevelingen worden doorgevoerd waarmee de beleidsmakers het alleengebruik van de auto ontmoedigen. In hoofdstuk 9 'Aanbevelingen' hebben we deze aanbevelingen hernomen en verder beschreven voor de specifieke context van het studiegebied. Deze aanbevelingen omvatten zowel aanbevelingen van het ontradende type - de zogenaamde 'azijnmaatregelen' - zoals een beperking van het aantal autoparkeerplaatsen in de nieuwe programma's, ... als aanbevelingen van het stimulerende type - de zogenaamde 'honingmaatregelen' - zoals betere fietspaden, voetgangerswegen, beter openbaarvervoeraanbod met hogere frequentie, de invoering van bedrijfsvervoersplannen met nadruk op carpoolen, enz. We merken hierbij op dat ontradende aanbevelingen over het algemeen doeltreffender zijn dan stimulerende aanbevelingen om tot een modal shift van de auto naar andere vervoerswijzen te komen.

### **Een duidelijker gestructureerd wegennet**

Naast het pakket aanbevelingen dat betrekking heeft op de totstandbrenging van een modal shift, lijkt het ons belangrijk om het wegennet binnen het studiegebied duidelijker te structureren en de nog steeds aanzienlijke verkeersstromen af te leiden naar wegen van een hoger hiërarchisch niveau. Het komt er ook op neer om de aanbevelingen gericht op de bescherming van de stadscentra tegen doorgaand verkeer te ondersteunen en te versterken. Een duidelijke structurering zorgt ervoor dat het doorgaand verkeer dat uit de stadscentra wordt geweerd, niet doorsijpelt naar de secundaire wegen en geen hinder oplevert voor omwonenden of ander buurtfuncties, zoals handelszaken, dienstverlenende organisaties, vrije tijdsbesteding, ...

Uitgaande van de resultaten van de uitgevoerde testen en op basis van onze beschouwingen, zou de hieronder volgende organisatie van het verkeer binnen het bestudeerde gebied goed kunnen functioneren. Deze organisatie stoelt op de twee structurerende assen noord-zuidassen, meer bepaald de Schaarbeeklei en de Woluwelaan, en de twee structurerende oost-westassen bestaande uit de Budasteenweg en de Vilvoordelaan. De overige wegen binnen het studiegebied doen dan dienst als lokale ontsluitingswegen. Deze organisatie stemt echter niet overeen met de wegencategorisatie van het gewestelijk vervoersplan GoodMove waarin de Schaarbeeklei ten noorden van de G. Lemanlaan

---

<sup>28</sup> Het gaat hier om de weggebruikers die in de simulatie tussen 17 en 18 uur gebruikmaken van het autowegennet. We hebben hier dus geen rekening gehouden met de weggebruikers die wegens de congestie 'doorschuiven' naar het volgende tijdsblok.

werd gedeclasseerd. De organisatie die door het gewestelijk vervoersplan wordt vooropgesteld, verdeelt alle noord-zuid verkeersstromen over de Woluwelaan.

### **Een lokale herinrichting van de kruispunten op de Vilvoordselaan en de Schaarbeeklei maken het mogelijk om het wegverkeer vlotter te laten verlopen**

De microsimulaties die we hebben uitgevoerd voor 8 kruispunten in het interventiegebied hebben aangetoond dat bepaalde inrichtingen de weggebruikers gemiddeld tot 30 seconden tijdswinst kunnen opleveren tijdens de ochtendspits tussen 8 en 9 uur, of dat ze de wachtfles met enkele honderden meter kunnen inkorten ten opzichte van de situatie *zonder* deze inrichtingen. Voor meer gedetailleerde resultaten kunt u terecht in de bijlage.

### **Een betere oost-westverbinding is wenselijk behalve voor personenauto's, maar de kosten/batenverhouding van een nieuwe brug moet nog nader worden onderzocht**

Wat het wegennet betreft, werpen zich twee vragen op. De eerste heeft betrekking op een doeltreffende en goed werkende oost-westverbinding, en de tweede op het nut en de verantwoording van de bouw van een nieuwe brug, die bijkomend zou worden aangelegd naast de Budabrug (die regelmatig moet worden opgehaald om de boten op het kanaal te laten doorvaren).

Uit de simulaties die we hebben uitgevoerd, blijkt dat de capaciteit van de nieuwe brug, uitgaande van de hypothesen die werden vooropgesteld, niet volledig zou worden benut, vermits de kruispunten stroomafwaarts van de brug overbelast zijn, waardoor trajecten via de brug weinig aantrekkelijk zijn. Voor het openbaar vervoer zou een hogere brug, die niet vaak moet worden opgehaald, de gebruikers zonder meer een beter OV-aanbod kunnen bieden. Maar in dit stadium is het nog maar de vraag of de tijdswinst en de milieuvoordelen die zouden worden gerealiseerd door de totstandbrenging van een modal shift, de kosten voor de bouw van een nieuwe brug en de milieu/CO<sub>2</sub>-impact ervan zouden rechtvaardigen. Om een antwoord te krijgen op deze vragen is een kosten-batenanalyse noodzakelijk, maar deze valt buiten het kader van deze studie.

### **Goederenvervoer: de modal shift verhindert niet dat het lokale voor- en natransport nog steeds gebeurt met vrachtwagens, maar reglementering en begeleiding van bedrijven die zich in het gebied komen vestigen, zou het gebruik van duurzame vervoerswijzen moeten/kunnen aanmoedigen**

Wat het goederenvervoer, dat gepaard gaat met de vele industriële activiteiten binnen het gebied, betreft, merken we op dat *zelfs* als het goederenvervoer over de weg zich verplaatst naar de binnenwateren of het spoor, in het merendeel van de gevallen de laatste kilometers nog altijd met vrachtwagens zullen (moeten) worden afgelegd. Dit wordt omschreven als de 'last-mile' problematiek. Een modal shift staat dus niet altijd synoniem voor een lokale vermindering van het aantal voertuigkilometers van vrachtwagens. Enkel bedrijven met een kademuur of een privéspoorverbinding kunnen voor- en natransport achterwege laten.

De nabijheid van het kanaal en van de site van Schaarbeek-Vorming vormen in dit opzicht een uitgelezen kans om een modal shift te bewerkstelligen voor gebundeld goederenvervoer en goederenvervoer over relatief lange afstanden. Ook al zal dit vervoer via binnenschip of spoor een voor- en natransport over de weg vereisen, toch zal dit algemeen genomen aanzienlijke milieuvoordelen opleveren. Zo zouden in het gebied heel in het bijzonder de aanbevelingen moeten worden uitgevoerd met betrekking tot een intensiever gebruik van de kademuuren, zowel door de bedrijven die er reeds gebruik van maken als door de bedrijven die zich bevinden langs of in de nabijheid van het kanaal maar deze kades nog niet benutten.



Daarnaast lijkt het ons ook raadzaam om oog te hebben voor de aard van de bedrijven die zich op de nieuwe sites komen vestigen. Zo zou er moeten worden nagegaan wat de inkomende grondstoffen zijn, van hoever deze komen en in welke hoeveelheden deze moeten worden aangeleverd. Gelijkaardige vragen moeten worden gesteld over de uitgaande producten: over welke afstand moeten ze worden geleverd en kunnen ze eventueel via gebundeld transport worden vervoerd? Omgekeerd moet er ook worden onderzocht of er bedrijven zijn die goederen produceren die bestemd zijn voor consumenten in de nabijgelegen steden, in dit geval Brussel en de gemeenten in het Vlaams Gewest, en die zouden kunnen worden geleverd met cargofietsen, of met elektrische bestelwagens.

Naast de aanbevelingen op het vlak van modal shift, zijn er nog tal van andere aanbevelingen voor het goederenvervoer die gericht zijn op enerzijds een vermindering van het aantal voertuigkilometers, meer bepaald door een slim ontwerp van het lokale wegennet (leveringspunten, ...) en samenwerking tussen bedrijven (circulaire economie); en anderzijds een verschuiving van het vervoer naar een andere tijdsperiode (toegangsbeperkingen binnen bepaalde tijdsvensters, nachtleveringen).