

Haalbaarheidsstudie spitsstroken



Studierapport Microsimulatie weefstrook E40 Sint-Denijs-Westrem – Zwijnaarde

**Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Verkeerscentrum**

Anna Bijnsgebouw
Lange Kievitstraat 111-113 bus 40
2018 Antwerpen

COLOFON			
Titel	Haalbaarheidsstudie spitsstroken Microsimulatie weefstrook E40 Sint-Denijs-Westrem - Zwijnaarde		
Dossiernummer	12078 (Dossiernummer microsimulaties weefstrook E40) 12026 (Dossiernummer Evaluatie DVM maatregelen)		
Uitvoering	januari 2012 – april 2012		
Aanvragers	Afdeling EVT		
Contactpersoon	Patrick Deknudt		
Auteur	Katia Organe		
Revisiestatus	Versie	Datum	Opmerking
	V0.1	24/04/2012	Draftversie
	V1.1	30/04/2012	Eerste versie
Opgesteld	Naam		Organisatie
	Katia Organe		Verkeerscentrum
	Bruno Villé		Mint nv
	Jan De Coster		Mint nv
Geverifieerd	Naam		Organisatie
	Leen De Valck		Verkeerscentrum
	Patrick Deknudt		Verkeerscentrum

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Beschrijving microsimulatiemodel E40/E17/R4.....	2
2.1	Opmaak microsimulatiemodel E40/E17/R4	2
2.2	Resultaten microsimulatiemodel E40/E17/R4	3
3	Beschrijving van de (infrastructuur)scenario's	6
3.1	Scenario 0: bestaande toestand 2010	6
3.2	Scenario 1: weefstrook op E40 tussen Sint-Denijs-Westrem en Zwijnaarde	6
4	Resultaten scenario's.....	8
4.1	XT-plots	8
4.1.1	Scenario 0: bestaande toestand 2010	8
4.1.2	Scenario 1: weefstrook op E40 tussen St-Denijs-Westrem en Zwijnaarde	10
4.2	Reistijden	12
4.2.1	Ochtendspits	12
4.2.3	Avondspits	14
4.2.4	Conclusie	15
4.3	Voertuigverliesuren	16
4.4	Verkeersveiligheid	18
4.4.1	Time-To-Collision (TTC)	18
4.4.2	Platoon Braking Time Risk	19
4.4.3	Unsafety Density	19
4.4.4	Rijstrookwissels	19
5	Conclusies.....	20

1 Inleiding

In het kader van de haalbaarheidsstudie spitsstroken heeft het Verkeerscentrum in december 2011 een quickscan gemaakt van potentieel zinvolle locaties voor spitsstroken. Op basis van bouw- en verkeerskundige aspecten werden de trajecten E40 St.-Denijs-Westrem – Zwijnaarde en in mindere mate Zwijnaarde – St.-Denijs-Westrem weerhouden voor verder onderzoek.

Op het wegvak St.-Denijs-Westrem – Zwijnaarde op de E40 vinden veel weefbewegingen plaats op korte afstand. De drukke oprit Sint-Denijs-Westrem richting Brussel heeft een zeer korte invoegstrook op de E40 (100m). Vervolgens zijn er 3 rijstroken op de E40 tot aan de oprit Gent-St-Pieters. De invoegstrook van deze oprit gaat over in 2 uitvoegstroken naar de E17 in Zwijnaarde. Deze hele zone (invoegstrook oprit Gent-St.-Pieters en uitvoegstroken naar de E17) beslaat slechts zo'n 600m.

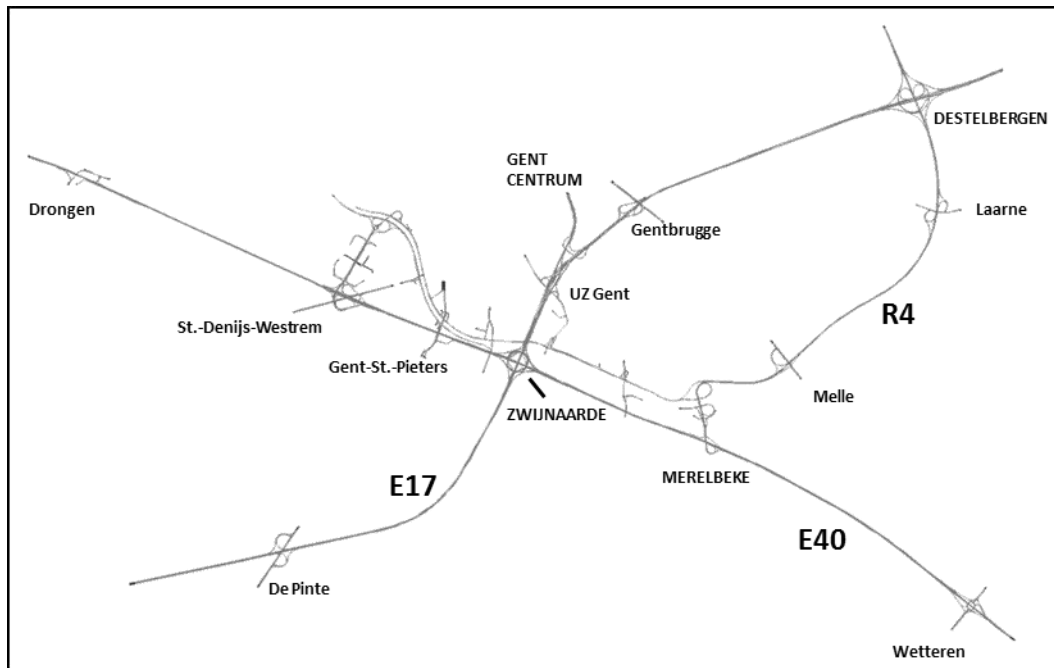
Ook in de andere rijrichting vinden er op het relatief korte wegvak Zwijnaarde – Sint-Denijs-Westrem veel weefbewegingen plaats. Ter hoogte van knooppunt Zwijnaarde voegt 1 rijstrook komende van de E17 vanuit Antwerpen in op 1 rijstrook komende van de E17 vanuit Kortrijk. Onmiddellijk daarna voegen beide stromen over een kleine 500m in op de E40. Iets meer dan een kilometer verder start de uitvoeging naar de parallelstructuur in het complex St.-Denijs-Westrem.

In dit rapport wordt met behulp van het microsimulatiemodel E40/E17/R4 (basisjaar 2010) bestudeerd wat het effect is van een weefstrook op deze trajecten op de verkeersafwikkeling, met aandacht voor het aspect verkeersveiligheid.

2 Beschrijving microsimulatiemodel E40/E17/R4

2.1 Opmaak microsimulatiemodel E40/E17/R4

Er werd een microsimulatiemodel opgebouwd van een ochtendspits van 6u30 tot 9u30 en een avondspits van 16u00 tot 19u00. Per vijf minuten wordt een nieuwe herkomstbestemmingsmatrix ingelezen, waarbij een onderscheid wordt gemaakt naar personenwagens, lichte vrachtwagens en zware vrachtwagens.



Overzicht van het netwerk van E40/E17/R4 in de microsimulatie

Het gemodelleerde (snelwegen)netwerk bestaat uit 3 delen :

- de E40 van Wetteren tot Deinze
- de E17 van De Pinte tot Destelbergen
- de R4 van de aansluiting met de B402 tot Destelbergen

Op basis van luchtfoto's, plannen en kennis van het terrein werd de aansluiting van elke in- en uitvoegstrook correct in de microsimulatie gemodelleerd. Vervolgens werd het invoeggedrag, het volgedrag en het weefgedrag gekalibreerd in overeenstemming met de beschikbare verkeersmetingen.

De kruispunten met het onderliggende wegennet werden niet mee opgenomen in het model op 4 uitzonderingen na :

1. Aansluiting op ovonde N60 (ovonde gedeeltelijk opgenomen)
2. Aansluiting R4 buitenring met Heerweg
3. Rotonde Hundelgemsesteenweg-Guldensporenlaan in Merelbeke
4. Rotonde Wetteren

De afwikkeling op deze kruispunten kunnen immers een invloed hebben op de afwikkeling op de autosnelweg. Op de andere kruispunten is die invloed verwaarloosbaar en zijn deze om die reden niet opgenomen.

De herkomst-bestemmingsmatrix is afkomstig uit het provinciaal model Oost-Vlaanderen, waaruit er verschillende uurmatrices werden geëxporteerd (6u-7u, 7u-8u, 8u-9u,... enzovoort). Voor de periode maart 2010 werden verschillende telgegevens geïnventariseerd, uitgevoerd aan de hand van slangtellingen op de op- en afritten en dubbele lussen op de snelwegen. Hieruit is de meest representatieve dag geselecteerd: dit is een 'normale' weekdag, waar er geen ongeval gebeurde en waarvoor voldoende telgegevens beschikbaar zijn. Voor deze simulatie is dit dinsdag 23 maart 2010.

Aan de hand van de verschillende uurmatrices en de verkeerstellingen werden 5-minuten-matrices opgesteld voor drie voertuigcategorieën: auto, lichte vracht en zware vracht.

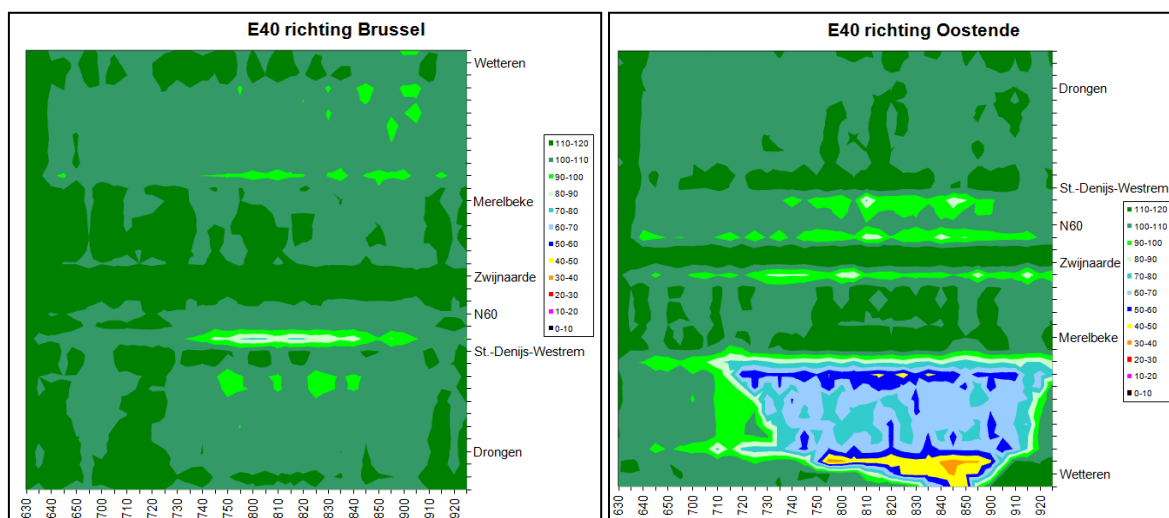
De voertuigcategorie 'auto' is verder onderverdeeld in drie subcategorieën: trage auto, gewone auto, snelle auto naargelang het gedrag (volggedrag en invoeggedrag) en de voertuigeigenschappen (gewenste snelheid, acceleratievermogen, ...) iets minder of meer bedroegen dan het gemiddelde.

2.2 Resultaten microsimulatiemodel E40/E17/R4

In dit deel worden de resultaten besproken van het microsimulatiemodel E40/E17/R4 met de focus op de verkeersafwikkeling op de E40.

De resultaten worden geëvalueerd op basis van figuren (XT-plots) waarin de snelheid (kleur) wordt weergegeven in functie van de tijd (x-as) en de plaats (y-as). Op deze manier zijn de knelpunten zichtbaar, zowel begroot in tijd, plaats als amplitude. De voertuigen rijden van onderaan in de figuur schuin rechts naar boven. File ontstaat op een bepaalde locatie en groeit vervolgens stroomopwaarts aan, tegen de rijrichting in (van boven schuin links naar onder).

Bij de interpretatie van de resultaten van de simulatie dient wel rekening gehouden te worden met het feit dat minimaal het eerste half uur van de spitsperiode dient om het netwerk 'te vullen'. Het eerste half uur is dan ook niet representatief voor een correcte afwikkeling.

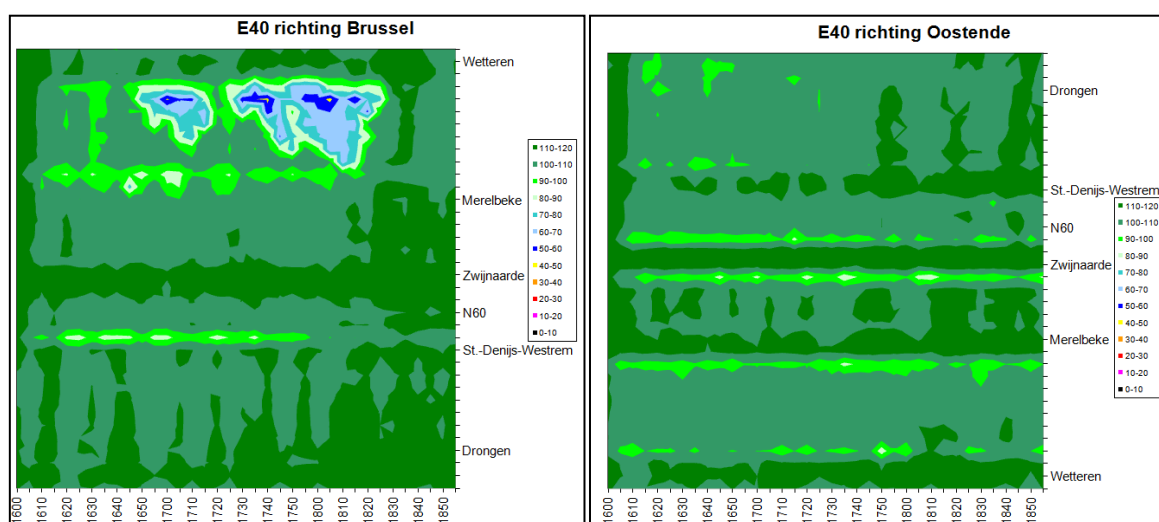


Resultaten ochtendspits E40

Op de E40 richting Brussel ontstaat er ter hoogte van de oprit Sint-Denijs-Westrem tussen 7u30 en 9u af en toe een beperkt knelpunt met vertragingen tot gevolg. Deze vertraging uit zich vooral op de oprit, slechts heel zelden verloopt de doorstroming op de E40 zelf ook vertraagd. De grootste oorzaak van de congestie is de samenvoeging van de oprit komende van de N43 kant Deinze met de oprit komende van de B402. Andere oorzaken versterken weliswaar dit effect: de samenvoeging met de stroom komende van de N43 uit Gent, het invoegen op de E40, de versmalling op de B402 tot één rijstrook richting Brussel. Geen van deze laatste oorzaken zou alleen een significante file veroorzaken, maar doordat ze kort op elkaar volgen verloopt de afwikkeling daar wel gestremd.

Op de E40 richting Oostende treedt er tussen 7u15 en 9u15 vertraging op, vooral ook bij het uitvoegen naar de afrit Merelbeke. Deze congestie plant zich stroomopwaarts in filegolven verder, tot aan het complex Wetteren.

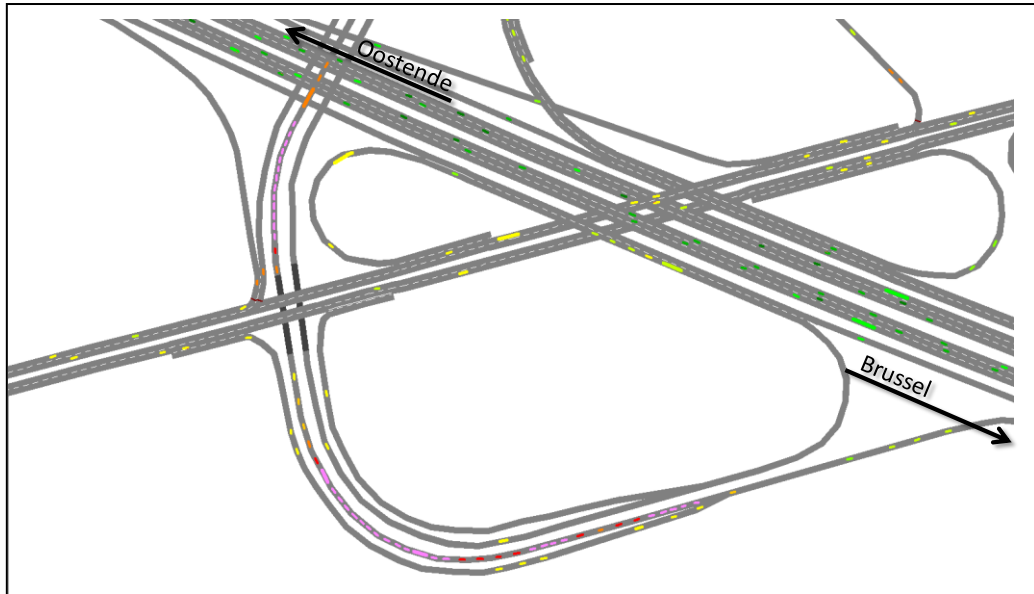
Ook tussen het knooppunt Zwijnaarde en het complex Sint-Denijs-Westrem treden er sporadisch vertragingen op. Deze zijn het gevolg van het in- en uitvoegende verkeer op dit segment. Deze vertraging zijn echter beperkt in grootte en tijd.



Resultaten avondspits E40

Ter hoogte van Merelbeke zorgen dezelfde problemen als tijdens ochtendspits ook in de avondspits voor problemen, weliswaar dan in de andere rijrichting (E40 richting Brussel). Invoegend verkeer in combinatie met veel doorgaand verkeer zorgt sporadisch voor lichte vertragingen, zonder echt zware congestie. Dit effect wordt tijdens de avondspits nog versterkt door een moeilijke afwikkeling op de afrit Wetteren.

Analoog aan de ochtendspits, kent ook de avondspits een moeilijke afwikkeling op de oprit Sint-Denijs-Westrem richting Brussel. Verschillende oorzaken samen vormen een matige tot lange wachtrij, dewelke in simulatie maximaal tot op de Pégouldlaan reikt (zie onderstaande figuur).



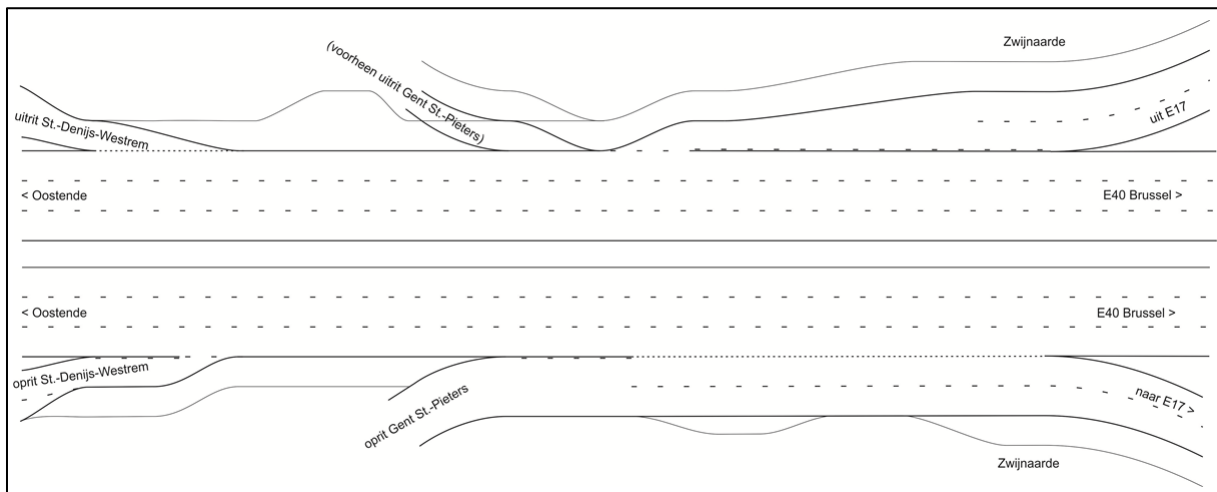
Complex Sint-Denijs-Westrem richting Brussel – omstreeks 17u30

Op de E40 zijn er drie locaties waar er zich problemen voordoen:

1. Op het traject Wetteren-Merelbeke in beide richtingen zijn de hoge intensiteiten in combinatie met in- of uitvoegend verkeer verantwoordelijk voor vertraagd verkeer.
2. Ter hoogte van de oprit Sint-Denijs-Westrem op de E40 richting Brussel leidt de grote stroom op de oprit tot filevorming, die sporadisch de E40 hindert.
3. Op de oprit Sint-Denijs-Westrem verloopt het samenvoegen van de B402 en de oprit komende van de N43 moeizaam wat tot files leidt op de B402.

3 Beschrijving van de (infrastructuur)scenario's

3.1 Scenario 0: bestaande toestand 2010



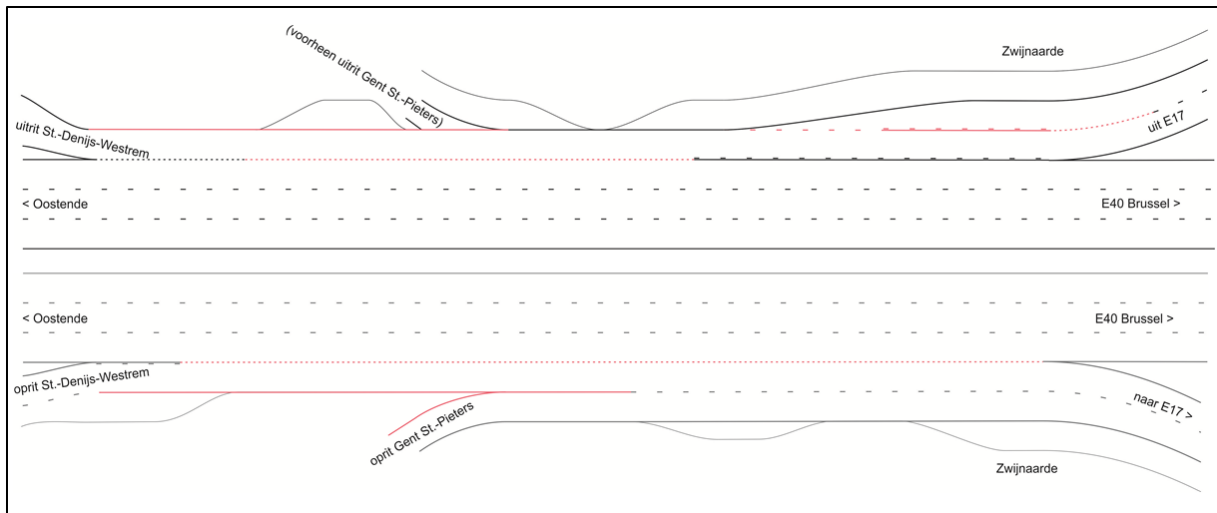
Let wel: deze schets is niet op schaal!

Het wegvak Zwijnaarde – Sint-Denijs-Westrem op de E40 heeft 3 rijstroken. Ter hoogte van knooppunt Zwijnaarde voegt 1 rijstrook komende van de E17 vanuit Antwerpen in op 1 rijstrook komende van de E17 vanuit Kortrijk. Onmiddellijk daarna voegen beide stromen over een kleine 500m in op de E40. Iets meer dan een kilometer verder start de uitvoeging naar de parallelstructuur in het complex St.-Denijs-Westrem.

In de andere rijrichting heeft het wegvak St.-Denijs-Westrem – Zwijnaarde op de E40 eveneens 3 rijstroken. De oprit Sint-Denijs-Westrem richting Brussel heeft een zeer korte invoegstrook op de E40 (100m). De invoegstrook van de oprit Gent-St-Pieters gaat over in 2 uitvoegstroken naar de E17 in Zwijnaarde. Deze hele zone (invoegstrook oprit Gent-St.-Pieters en uitvoegstroken naar de E17) beslaat zo'n 600m.

3.2 Scenario 1: weefstrook op E40 tussen Sint-Denijs-Westrem en Zwijnaarde

In het scenario wordt er een weefstrook voorzien tussen de oprit Zwijnaarde en de afrit Sint-Denijs-Westrem richting Oostende en een weefstrook tussen de oprit Sint-Denijs-Westrem en de afrit Zwijnaarde richting Brussel. Onderstaande figuren geven een overzicht van de nieuwe infrastructuur (wijzigingen zijn in het rood gemarkeerd).



Let wel: deze schets is niet op schaal!

Op de E40 richting Oostende gaat de invoegstrook van de oprit Zwijnaarde over in een weefstrook. Deze weefstrook vormt lokaal een vierde rijstrook met enkel verkeer dat van de E17 komt of in Sint-Denijs-Westrem de E40 verlaat.

Op de E40 richting Brussel gaat de invoegstrook van de oprit Sint-Denijs-Westrem over in een weefstrook. Deze weefstrook vormt lokaal een vierde rijstrook met enkel verkeer komende van oprit Sint-Denijs-Westrem of verkeer dat in Zwijnaarde naar de E17 gaat. De invoegstrook van oprit Gent-St-Pieters gaat over in een tweede uitvoegstrook naar Zwijnaarde.

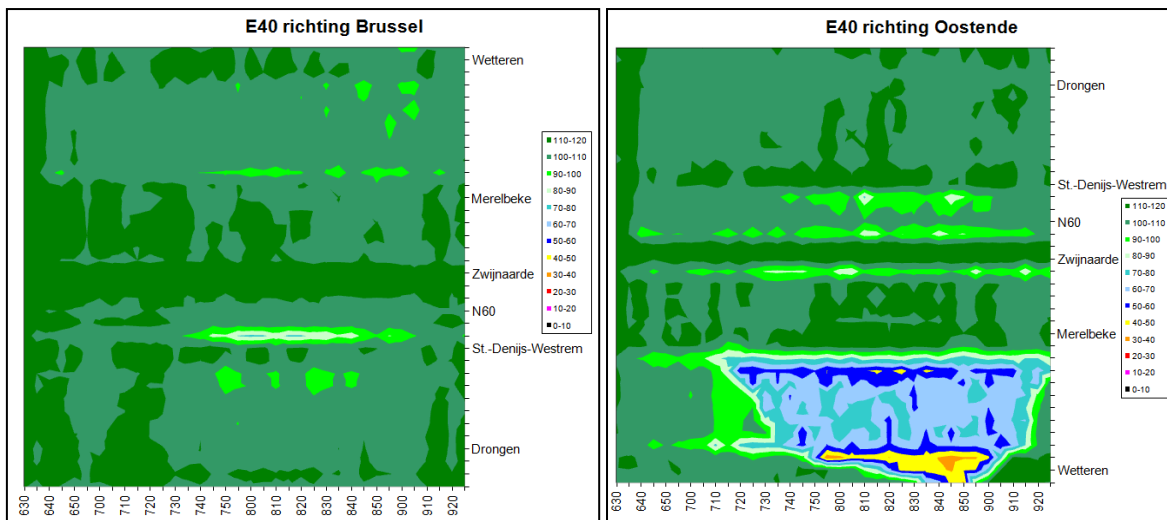
4 Resultaten scenario's

In onderstaand hoofdstuk worden de resultaten besproken van de ochtend- en avondspits. De herkomst-bestemmingsmatrices zijn bij deze simulaties ongewijzigd t.o.v. de bestaande toestand. Aangezien er geen structurele files zijn in de aanvoer naar dit wegvak, zal het creëren van een weefstrook nauwelijks meer verkeer aantrekken.

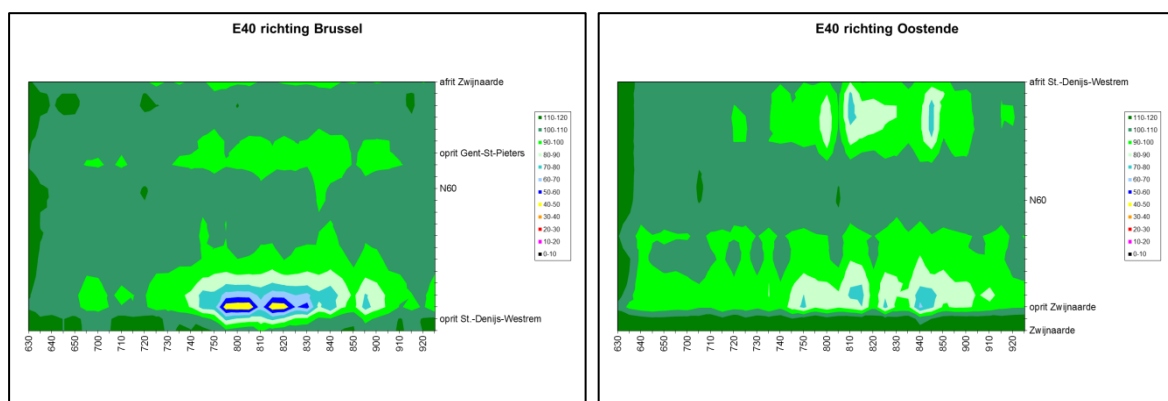
4.1 XT-plots

De resultaten worden besproken op basis van XT-plots (voor meer uitleg: zie paragraaf 2.2). De E40 tussen Wetteren en Drongen wordt op deze wijze geëvalueerd in beide rijrichtingen. Van het wegvak tussen het complex Sint-Denijs-Westrem en het knooppunt Zwijnaarde wordt bovendien nog een gedetailleerdere XT-plot weergegeven om de lokale effecten duidelijk te visualiseren.

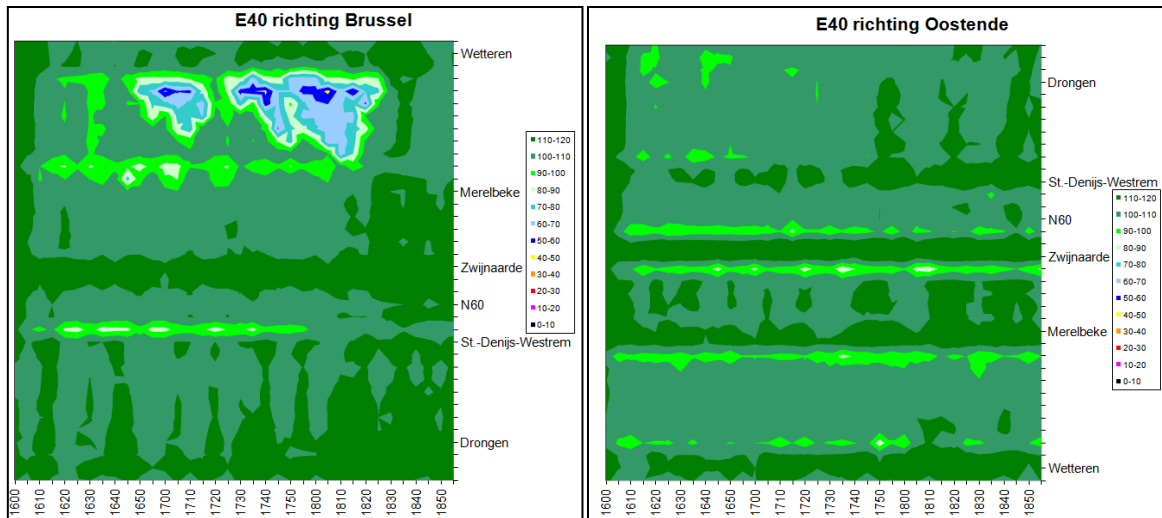
4.1.1 Scenario 0: bestaande toestand 2010



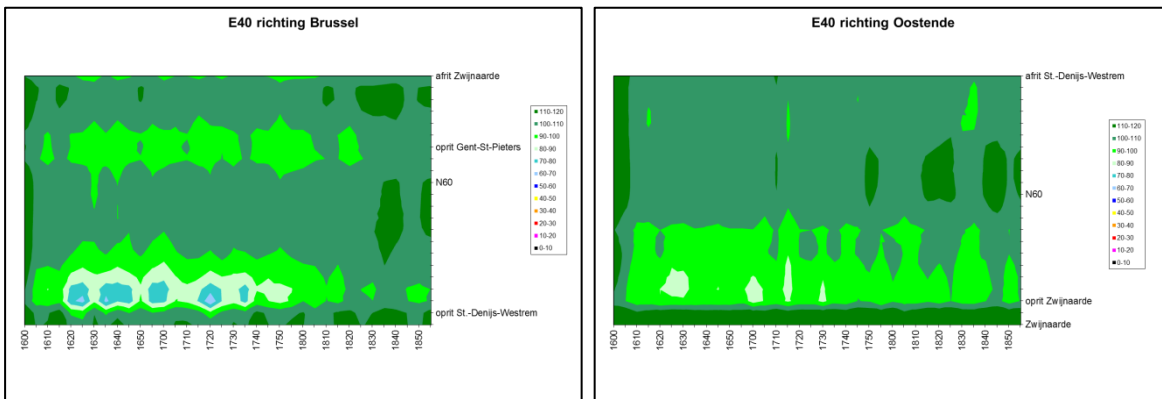
Resultaten ochtendspits scenario 0



Detail van de resultaten ochtendspits scenario 0 op wegvak Sint-Denijs-Westrem en Zwijnaarde



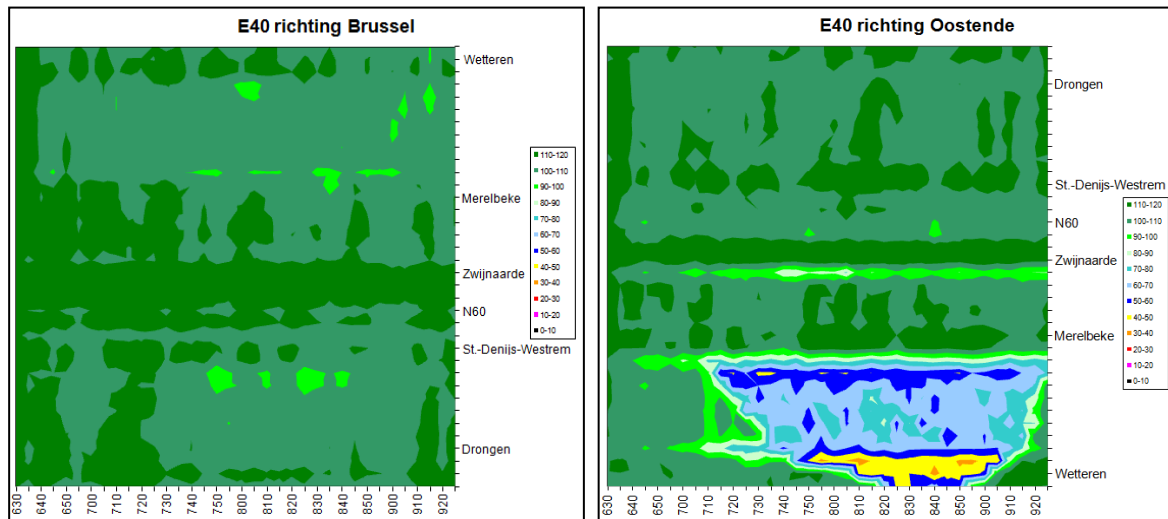
Resultaten avondspits scenario 0



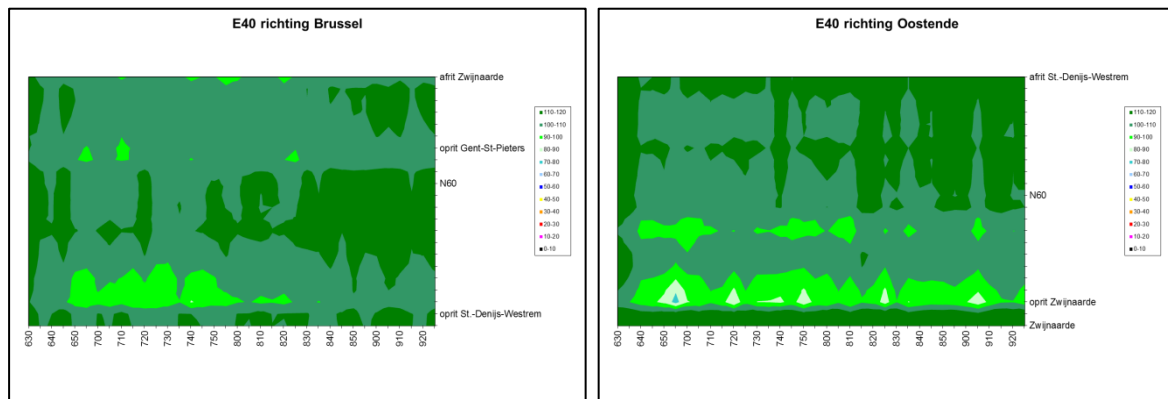
Detail van de resultaten avondspits scenario 0 op wegvak Sint-Denijs-Westrem en Zwijnaarde

De resultaten van de bestaande toestand worden besproken in paragraaf 2.2.

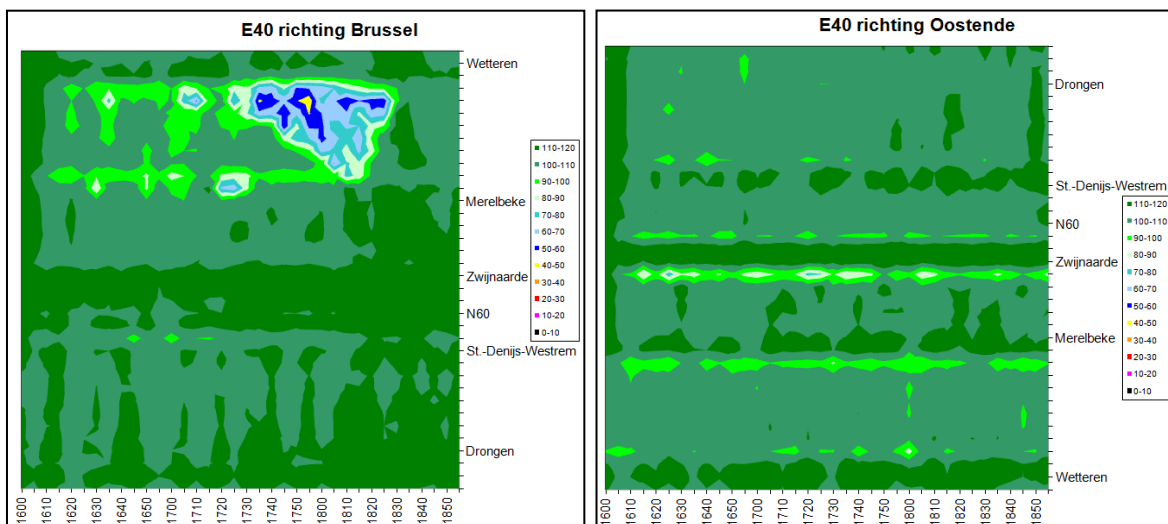
4.1.2 Scenario 1: weefstrook op E40 tussen St-Denijs-Westrem en Zwijnaarde



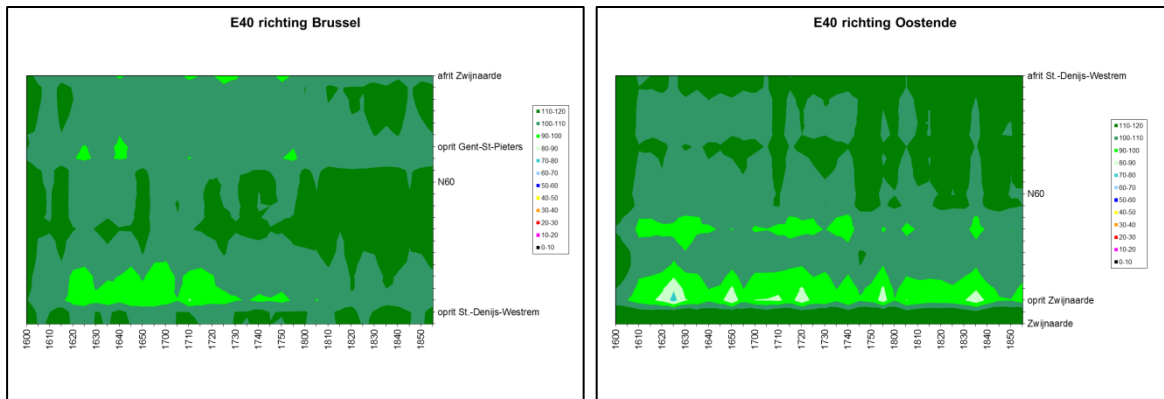
Resultaten ochtendspits scenario 1



Detail van de resultaten ochtendspits scenario 1 op wegvak Sint-Denijs-Westrem en Zwijnaarde



Resultaten avondspits scenario 1



Detail van de resultaten avondspits scenario 1 op wegvak Sint-Denijs-Westrem en Zwijnaarde

Door het aanleggen van de weefstrook ontstaat er op de E40 geen hinder meer ter hoogte van de oprit Sint-Denijs-Westrem richting Brussel.

Op de B402 zal er echter nog steeds file ontstaan gezien de ongewijzigde infrastructuur bij het samenvoegen van de N43 en de B402.

Ook in de tegenovergestelde richting zal de aanleg van de weefstrook de vertragingen omwille van de het in- en uitvoegen sterk verminderen.

Gedurende de volledige ochtend- en avondspits is er een vlotte verkeersafwikkeling tussen het knooppunt Zwijnaarde en het complex Sint-Denijs-Westrem in beide rijrichtingen.

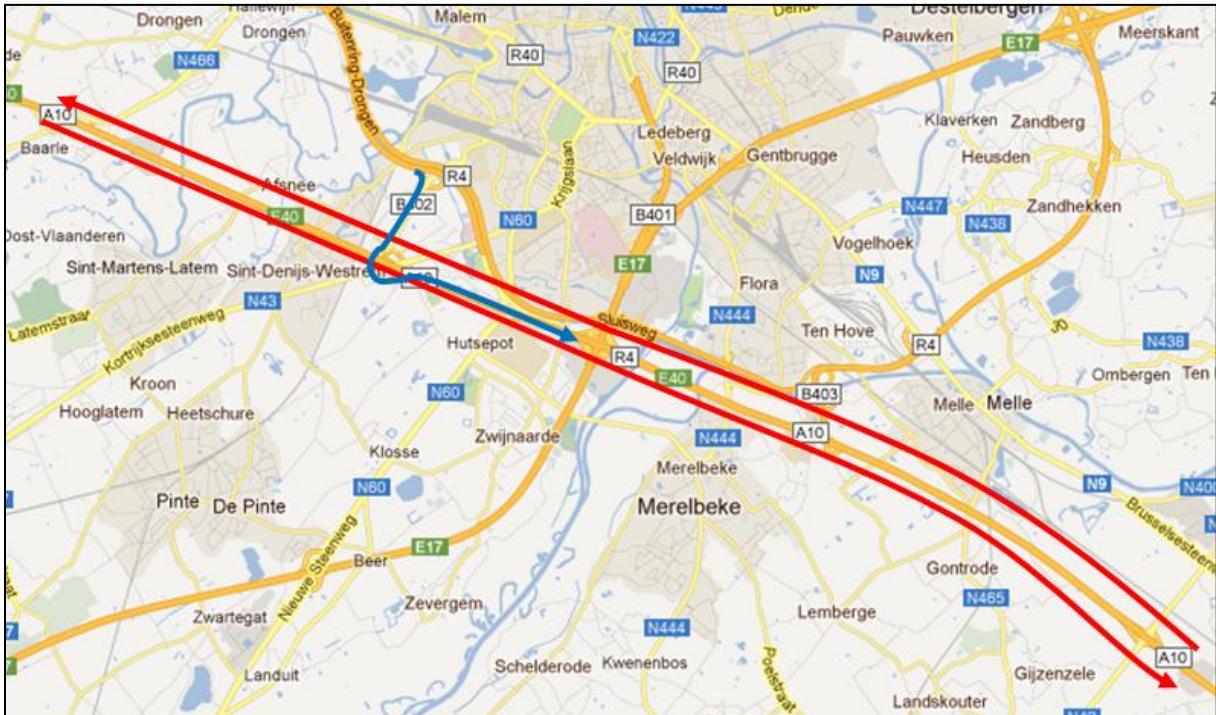
Tussen het complex Wetteren en het knooppunt Merelbeke blijft de situatie onveranderd. Aangezien er hier geen aanpassingen gebeurd zijn, zal het uitvoegende verkeer naar de B403 in de ochtendspits nog steeds problemen veroorzaken. In de avondspits ontstaat de hinder in de rijrichting Brussel, waarbij het invoegen vanaf knooppunt Merelbeke en het uitvoegen naar afrit Wetteren (met fileterugslag vanaf het onderliggend wegennet) de knelpunten zijn. Een spitsstrook tussen Merelbeke en Wetteren is bouwtechnisch niet mogelijk wegens 3 onderbruggen op dit wegvak, waarop in beide rijrichtingen geen pechstrook aanwezig is.

Door de aanleg van de weefstrook zal er tussen het knooppunt Zwijnaarde en het complex Sint-Denijs-Westrem een vlotte verkeersafwikkeling zijn gedurende de volledige dag. Op de oprit Sint-Denijs-Westrem zelf blijft de verkeersafwikkeling moeilijk verlopen, met terugslande files op de B402 tot gevolg.

4.2 Reistijden

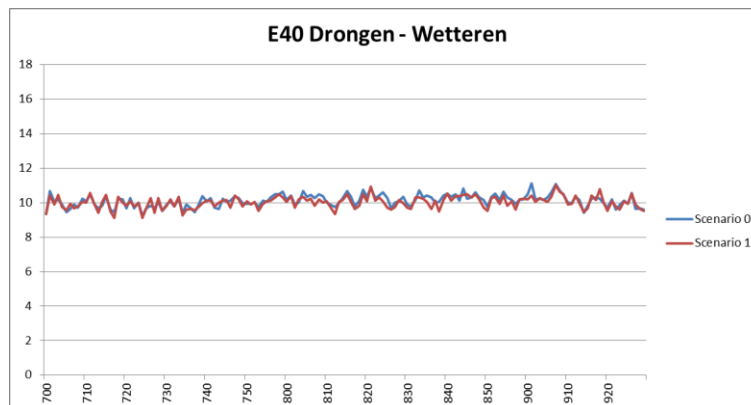
In deze paragraaf worden de resultaten van de verschillende scenario's met elkaar vergeleken aan de hand van reistijden. De reistijd die wordt weergegeven is het gewogen gemiddelde van de ervaren reistijden van alle voertuigen die het volledige traject hebben afgelegd per interval van 1 minuut. Onderstaande figuur geeft de verschillende trajecten weer. De reistijden worden voor 3 trajecten berekend :

- E40 : Drongen-Wetteren (→)
- E40 : Wetteren- Drongen (←)
- B402 : R4 tot knooppunt Zwijnaarde op E40 (↘)



Reistijdtrajecten

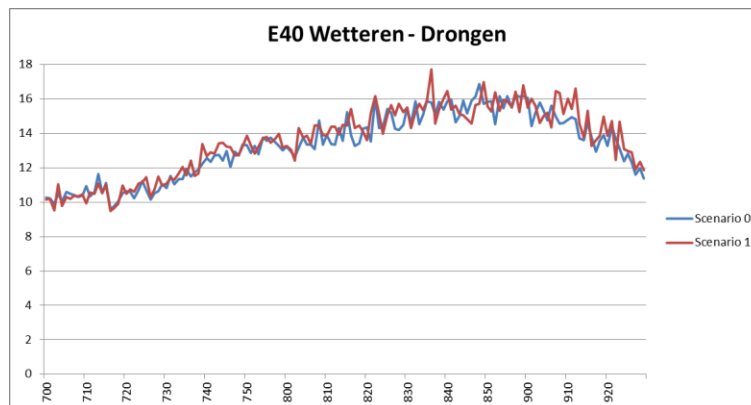
4.2.1 Ochtendspits



Reistijd (min) E40 richting Brussel – Ochtendspits

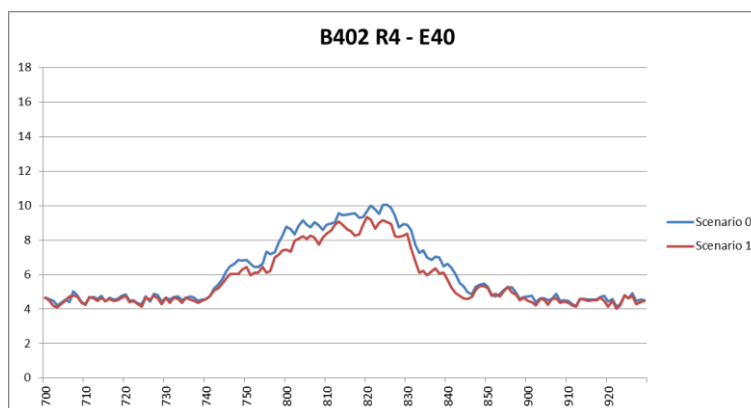
Gedurende de volledige ochtendspits blijven de reistijden op het volledige traject Drongen – Wetteren op de E40 richting Brussel vrij constant rond de 10 minuten, zowel in de bestaande toestand als in het scenario. De vertragingen ter hoogte van Sint-Denijs-

Westrem veroorzaken nauwelijks langere reistijden en het wegvallen hiervan uit zich dan ook niet in een significante daling van de reistijd.



Reistijd E40 richting Oostende – Ochtendspits

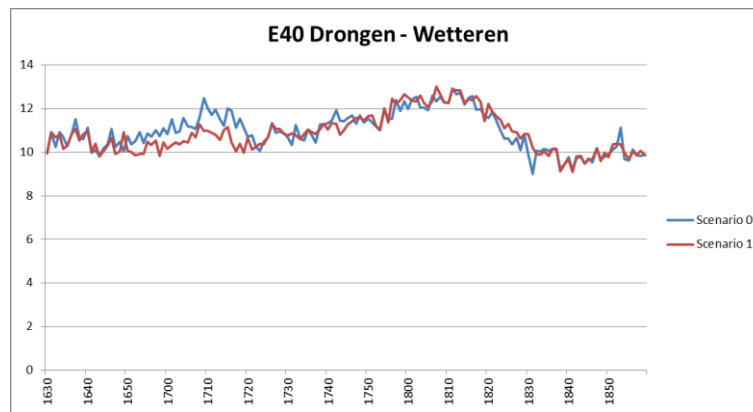
Omwille van de vertraging ter hoogte van Merelbeke loopt de reistijd in de ochtendspits op het traject Wetteren - Drogen op de E40 richting Oostende op tot maximaal 16 minuten (tegenover 10 minuten in freeflow). Ook hier zijn er nauwelijks verschillen tussen het scenario en de bestaande toestand.



Reistijd B402 - Ochtendspits

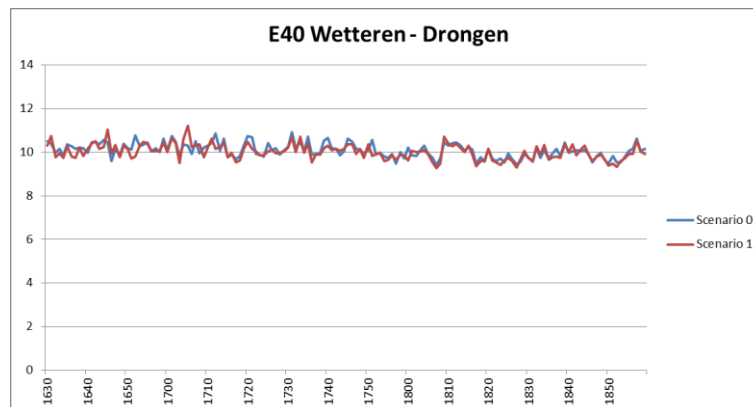
Op de B402 valt er verhoging van de reistijd op te merken met maximaal 6 minuten omwille van de filevorming op de oprit Sint-Denijs-Westrem. Deze file start omstreeks 7u40 en duurt ongeveer een uur. In het scenario is er verbetering zichtbaar van de reistijd op dit traject met ongeveer 1 minuut.

4.2.3 Avondspits



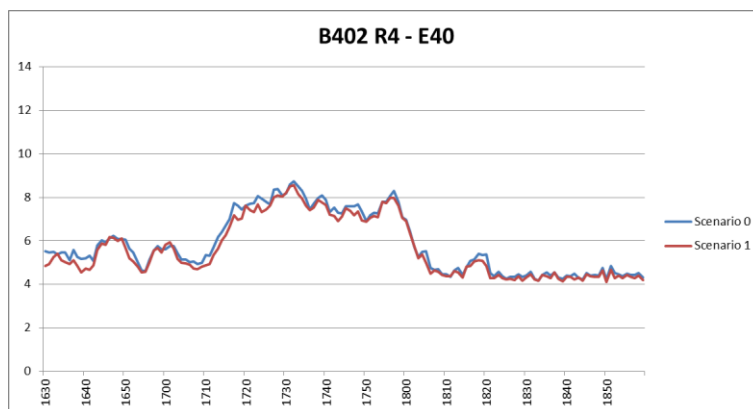
Reistijd E40 richting Brussel - Avondspits

Richting Brussel zullen de reistijden op het volledige traject Drogen – Wetteren op de E40 lichtjes oplopen ten gevolge van de vertragingen, voornamelijk opgelopen op het wegvak Merelbeke – Wetteren. Ook ter hoogte van Sint-Denijs-Westrem is er een lichte vertraging aanwezig. Beide effecten veroorzaken samen een verhoging van de reistijd tot maximaal 13 minuten. Dit is een vertraging van 3 minuten ten opzichte van de freeflow-toestand. In het scenario is er tussen 16u50 en 17u20 een lichte verbetering merkbaar. Toch is het verloop van reistijden voor beide simulaties zeer gelijkaardig.



Reistijd E40 richting Oostende – Avondspits

Gedurende de volledige avondspits blijven de reistijden op het volledige traject Wetteren – Drogen op de E40 richting Oostende vrij constant rond de 10 minuten, zowel in de bestaande toestand als in het scenario. De vertragingen ter hoogte van Sint-Denijs-Westrem veroorzaken nauwelijks langere reistijden.



Reistijd B402 – Avondspits

Tijdens de avondspits zal de reistijd op de B402 stijgen tot ca. 8 minuten omwille van de file op de B402. In het scenario zal de reistijd over dit traject nauwelijks veranderen en het verloop van de reistijden in de referentiesituatie quasi perfect volgen.

4.2.4 Conclusie

Hoewel uit paragraaf 4.1 blijkt dat de verkeersafwikkeling op de E40 door de aanleg van een weefstrook tussen het knooppunt Zwijnaarde en het complex Sint-Denijs-Westrem in beide rijrichtingen minder verstoord wordt, heeft dit nauwelijks een effect op de reistijd op het volledige traject Wetteren – Drogen in beide rijrichtingen of op de reistijd op de oprit Sint-Denijs-Westrem.

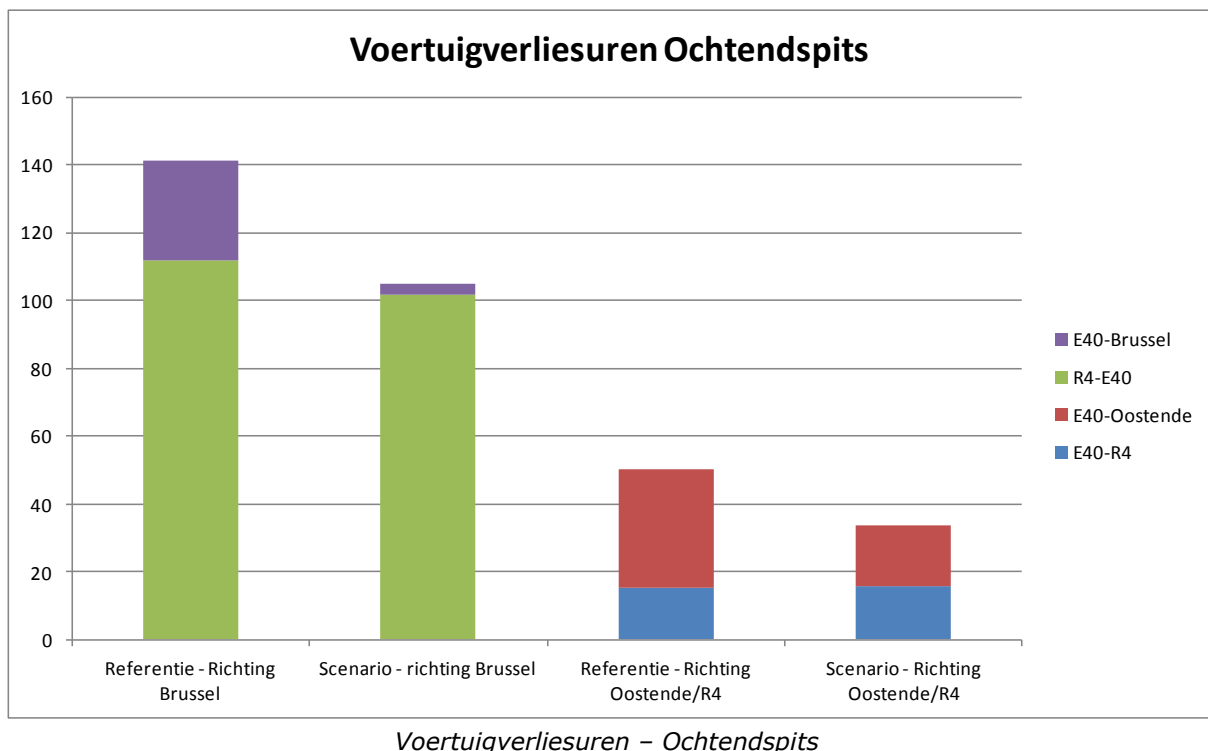
4.3 Voertuigverliesuren

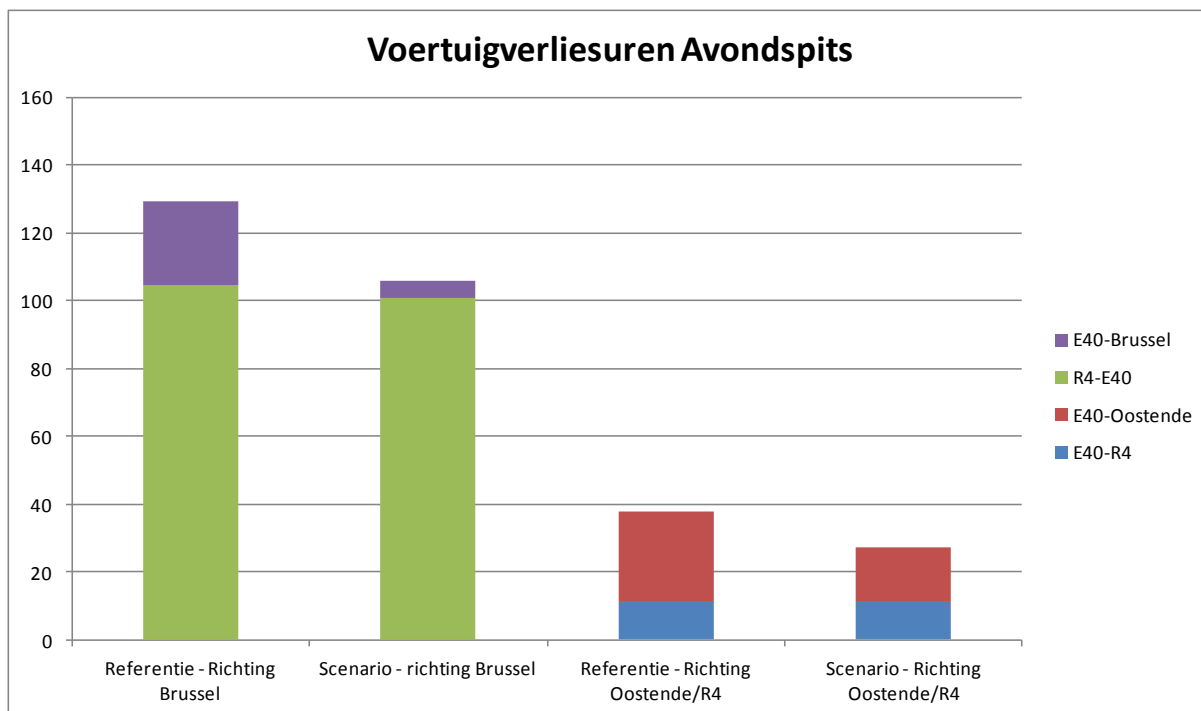
Tenslotte worden voor elk scenario de voertuigverliesuren (VVU) berekend. Hiermee wordt bepaald hoeveel tijd er ingevolge vertraagd verkeer of file (snelheid lager dan 90% van de toegelaten snelheid) wordt verloren door alle voertuigen samen. Hiermee wordt zowel de lengte als de duur van de files in rekening gebracht, alsook het aantal betrokken voertuigen en hun snelheid in de file.

De voertuigverliesuren worden weergegeven voor 4 trajecten.

- Het eerste traject E40-Brussel omvat alle verplaatsingen op de E40 richting Brussel tussen Sint-Denijs-Westrem en Zwijnaarde en wordt weergegeven in het paars.
- Het tweede traject R4-E40 omvat alle verplaatsingen op de B402 en de oprit Sint-Denijs-Westrem richting de E40 en wordt weergegeven in het groen.
- Het derde traject E40-Oostende omvat alle verplaatsingen op de E40 richting Oostende tussen Zwijnaarde en Sint-Denijs-Westrem en wordt weergegeven in het rood.
- Het vierde traject E40-R4 omvat alle verplaatsingen op de afrit Sint-Denijs-Westrem en de B402 richting de R4 en wordt weergegeven in het blauw.

Het aantal voertuigverliesuren wordt telkens berekend voor de volledige duur van de simulatie: van 6u30 tot 9u30 voor de ochtendspits en van 16u tot 19u voor de avondspits.





Voertuigverliesuren – Avondspits

In de referentie of bestaande toestand worden richting Brussel het meeste voertuigverliesuren veroorzaakt op de B402 (groen): ca. 80%. De overige 20 % zijn het gevolg van vertragingen op de E40 (paars). Wanneer in het scenario de verkeersafwikkeling vlotter verloopt op de E40, verdwijnt het aantal voertuigverliesuren op de E40 quasi volledig. De verliesuren op de B402 dalen lichtjes.

In de tegenovergestelde richting is het totale aantal verliesuren veel lager. Dezelfde conclusies zijn ook hier echter waar te nemen: de aanleg van een weefstrook zorgt voor een vermindering van de voertuigverliesuren op de E40 (rood), terwijl de verliesuren op de B402 nauwelijks dalen (blauw).

Voor beide rijrichtingen en beide spitsen samen worden er in de bestaande toestand 360 VVU geregistreerd t.o.v. 270 in het scenario, of een afname van 25%.

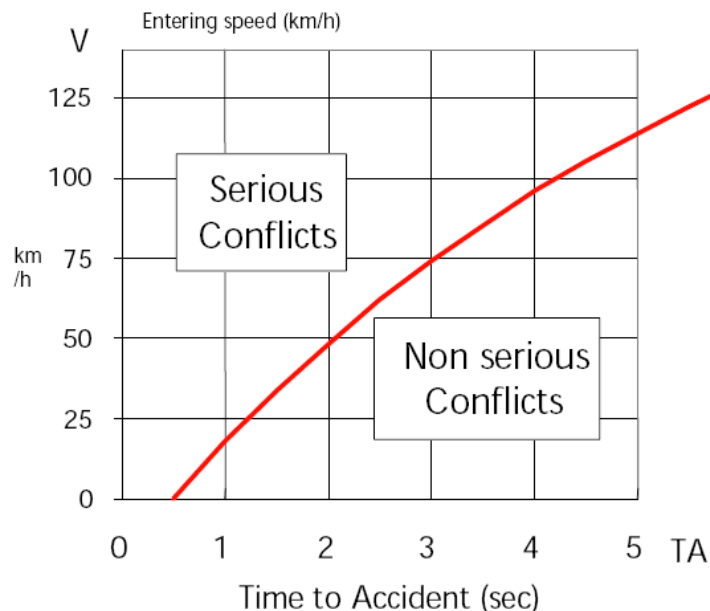
4.4 Verkeersveiligheid

De aanleg van een weefstrook op het wegvak Sint-Denijs-Westrem – Zwijnaarde in beide richtingen op de E40 heeft invloed op de verkeersveiligheid in die zone.

In deze paragraaf wordt aan de hand van indicatoren uit het microsimulatiemodel getracht om de effecten van de aanleg van een weefstrook op verkeersveiligheid te kwantificeren.

4.4.1 Time-To-Collision (TTC)

De Time-To-Collision (TTC) is een parameter die een aanduiding geeft van de ongevalkans. TTC geeft de tijd waarna twee opeenvolgende voertuigen zouden botsen, bij ongewijzigde snelheid en traject. Met andere woorden: de tijd die bestuurders nog hebben om te remmen of een ontwijkend manoeuvre te maken.



Vermits de gemiddelde snelheid op dit wegvak van de E40 zowel tijdens de ochtend- als de avondspits tussen 100 km/u en 105 km/u ligt, wordt aangenomen dat een conflict met een TTC groter dan 5s geen ernstig conflict is. De focus ligt dus op conflicten met een TTC kleiner dan 5s.

In de bestaande toestand hebben zo'n 2500 koppels (of 0.46%) opeenvolgende voertuigen in de ochtendspits en 2750 koppels (of 0.46%) in de avondspits een TTC kleiner dan 5s. In het scenario met weefstrook wordt dit gereduceerd tot 0.38% van de opeenvolgende voertuigen: respectievelijk 2100 en 2250 koppels in ochtend- en avondspits. De afname van het aantal ernstige conflicten doet zich hoofdzakelijk voor bij het invoegen van de oprit Sint-Denijs-Westrem richting Brussel en de oprit Zwijnaarde richting Oostende, omdat er bij de aanleg van een weefstrook kan ingevoegd worden over een langere afstand. Deze afname van het aantal ernstige conflicten doet zich gelijkmatig voor over de ganse duur van de simulatie.

4.4.2 Platoon Braking Time Risk

De J-waarde of Platoon Braking Time Risk is een accumulatieve onveiligheidsparameter, die vertrekt vanuit de assumptie dat hoe verder naar achteren in een aaneengesloten cohorte een voertuig rijdt, hoe groter het risico op een ongeval is. De waarde wordt bepaald door sommatie van de G-waarde of Individual Braking Time Risk (vergelijkbaar met TTC).

Bij opeenvolgende voertuigen wordt de drempel voor de J-waarde in de bestaande toestand in zo'n 450 (0.20%) situaties per spits op de rijstroken met weinig vrachtverkeer overschreden. In het scenario neemt dit af tot 100 (0.05%). Op rijstroken met veel vrachtverkeer ligt de drempel lager en wordt deze in de bestaande toestand in 11000 (2.90%) situaties overschreden tegenover 2000 (0.70%) bij de aanleg van een weefstrook. De drempel voor de Platoon Braking Time Risk of J-waarde wordt in de bestaande toestand hoofdzakelijk overschreden op de middelste rijstrook van het gedeelte waar het wegvak Sint-Denijs-Westrem – Zwijnaarde richting Brussel uit 3 rijstroken bestaat en op rechterrijstrook van de laatste 700 m van het wegvak in de richting Oostende.

4.4.3 Unsafety Density

Deze indicator brengt niet enkel de kans op een ongeval in rekening, maar ook de verwachte ernst ervan. Hierbij wordt rekening gehouden met de snelheid van het volgende voertuig. Kop-staartaanrijdingen tegen een hoge snelheid veroorzaken gemiddeld ernstigere verwondingen dan kop-staartaanrijdingen tegen lage snelheid.

De drempelwaarde voor deze indicator wordt in het scenario de helft minder overschreden dan in de bestaande toestand. De verbetering doet zich vooral voor ter hoogte van de invoegstroken aan de opritten en in de volledige zone van de weefstrook. In de zones ter hoogte van de uitvoegstroken aan de afritten is er geen verandering.

4.4.4 Rijstrookwissels

De voorgaande indicatoren zijn allen een maat voor het risico op kop-staartaanrijdingen. Om ook een inschatting te maken over de kans op een ongeval door van rijstrook te wisselen, wordt het aantal rijstrookwissels op het wegvak Sint-Denijs-Westrem – Zwijnaarde berekend.

In de bestaande toestand worden voor de ochtend- en avondspits respectievelijk 92.800 en 99.800 rijstrookwissels geregistreerd. Bij de aanleg van een weefstrook neemt dit aantal met 9% en 7% af tot 83.700 en 91.500. Vermits er minder rijstrookwissels gebeuren na de aanleg van een weefstrook zijn er ook minder potentieel gevaarlijke situaties.

5 Conclusies

In dit rapport wordt met behulp van het microsimulatiemodel E40/E17/R4 bestudeerd wat het effect is van een weefstrook op de E40 tussen Zwijnaarde en Sint-Denijs-Westrem naar op de verkeersafwikkeling, met aandacht voor het aspect verkeersveiligheid.

In de referentiesituatie worden er 3 probleemgebieden waargenomen op de E40. Het eerste probleemgebied situeert zich tussen Wetteren en Merelbeke. De hoge intensiteiten in combinatie met in- en uitvoegend verkeer veroorzaakt vertragingen ter hoogte van het complex Wetteren en het knooppunt Merelbeke. Het tweede probleemgebied situeert zich tussen Zwijnaarde en Sint-Denijs-Westrem. Hier is het in- en uitvoegende verkeer van en naar Zwijnaarde en van en naar de B402 verantwoordelijk voor lichte vertragingen op de E40. Het derde probleemgebied situeert zich in het complex Sint-Denijs-Westrem. Op de aansluiting van de B402 met de oprit komende van de N43 ontstaan er tevens terugslaannde files naar de B402.

In het scenario wordt er een weefstrook aangelegd op de E40 tussen Zwijnaarde en Sint-Denijs-Westrem, en dit zowel richting Brussel als richting Oostende. Hierdoor verdwijnen in beide richtingen de lokale knelpunten op de E40 tussen Zwijnaarde en Sint-Denijs-Westrem (tweede probleemgebied).

Het eerste probleemgebied tussen Wetteren en Merelbeke vereist ingrijpendere structurele maatregelen wegens de 3 onderbruggen op de E40. Voor het derde probleemgebied (oprit Sint-Denijs-Westrem richting Brussel) wordt in het kader van de aanleg van de R4 Zuid bekeken welke bijkomende maatregelen nodig zijn om de congestie op de oprit aan te pakken.

Door de aanleg van de weefstrook zal er tussen het knooppunt Zwijnaarde en het complex Sint-Denijs-Westrem een vlotte verkeersafwikkeling zijn gedurende de volledige dag. Op de oprit Sint-Denijs-Westrem zelf blijft de verkeersafwikkeling moeilijk verlopen, met terugslaannde files op de B402 tot gevolg.

De vlottere verkeersafwikkeling op het wegvak Zwijnaarde – Sint-Denijs-Westrem heeft nauwelijks een effect op de reistijd op het volledige traject Wetteren – Drongen in beide rijrichtingen of op de reistijd op de oprit Sint-Denijs-Westrem.

Op het wegvak Zwijnaarde – Sint-Denijs-Westrem nemen de voertuigverliesuren in beide rijrichtingen en beide spitsperiodes af bij de aanleg van een weefstrook.

Op het gebied van verkeersveiligheid geven alle indicatoren een verbetering van de verkeersveiligheid aan bij aanleg van een weefstrook. Vooral het invoegen kan veiliger gebeuren, maar ook de ruimte de grotere tussenafstanden tussen de voertuigen in de zone van de weefstrook zelf, zorgt voor een veiligere situatie. In de zone van de uitvoegstroken is geen verandering in de verkeersveiligheid waarneembaar.