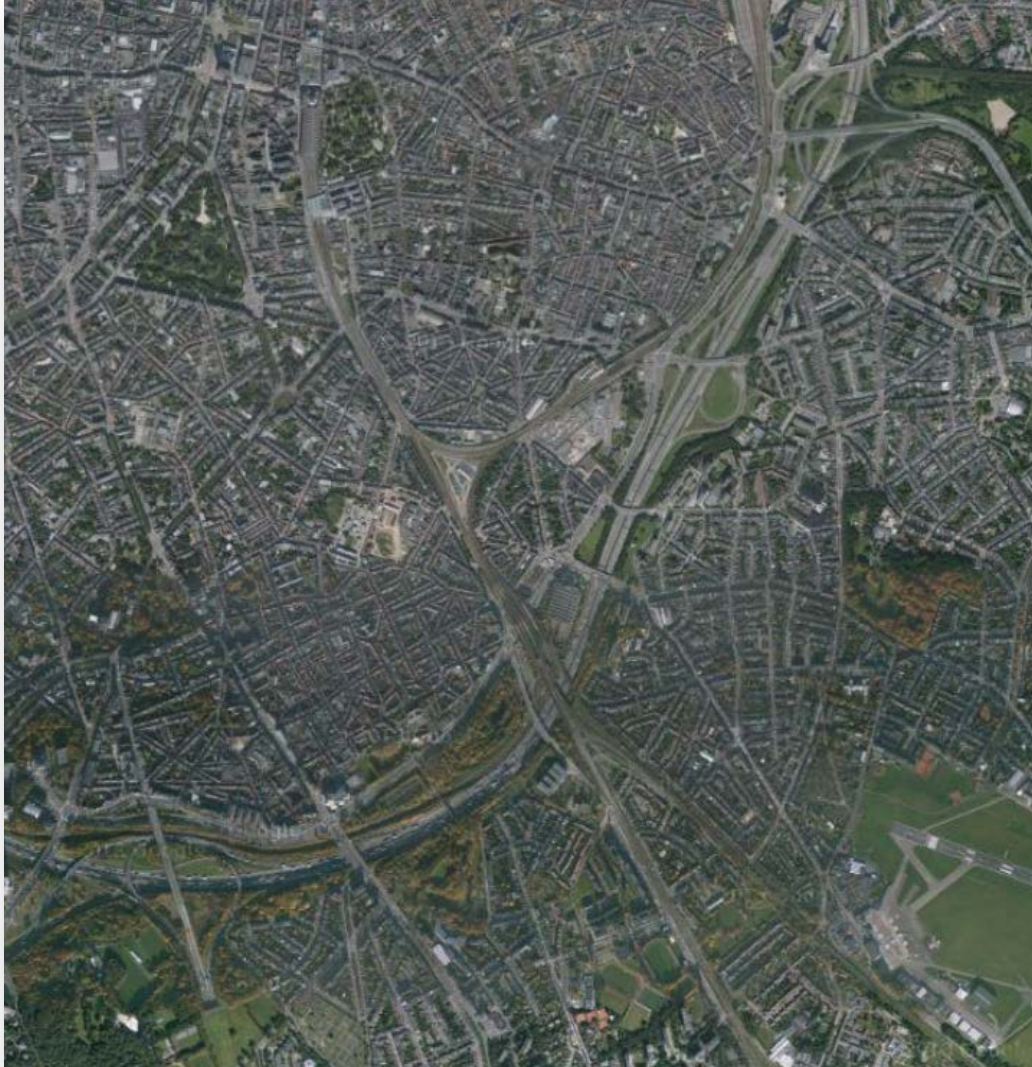


Doorstromingsstudie



Weefzone R1 binnenring tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid Microsimulatie belijningsmaatregelen

Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Verkeerscentrum

Anna Bijnsgebouw
Lange Kievitstraat 111-113 bus 40
2018 Antwerpen

COLOFON			
Titel	Doorstromingsstudie Weefzone R1 binnenring tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid Microsimulatie belijningsmaatregelen		
Dossiernummer	13190		
Uitvoering	juni 2013 – september 2013		
Aanvragers	Verkeerscentrum		
Contactpersoon	Patrick Deknudt		
Auteur	Leen De Valck		
Revisiestatus	Versie	Datum	Opmerking
	V0.1	18/09/2013	Draftversie
	V1.0	09/10/2013	Eerste versie
	V1.1	11/10/2013	Eerste versie
Opgesteld	Naam		Organisatie
	Leen De Valck		Verkeerscentrum
Geverifieerd	Naam		Organisatie
	Katia Organe		Verkeerscentrum
	Patrick Deknudt		Verkeerscentrum

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
2	Beschrijving microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012)	3
2.1	Opmaak microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012)	3
2.2	Resultaten microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012)	4
3	Beschrijving van de scenario's	6
3.1	Scenario 0: bestaande toestand	6
3.2	Scenario 1: belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Zuid.....	7
3.3	Scenario 2: belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Oost	8
3.4	Scenario's versus verkeersintensiteiten	9
4	Resultaten scenario's.....	12
4.1	XT-plots	12
4.1.1	Scenario 0: bestaande toestand	13
4.1.2	Scenario 1: belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Zuid.....	14
4.1.3	Scenario 2: belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Oost	16
4.2	Reistijden	17
4.3	Voertuigverliesuren	19
4.4	Rijstrookwissels	20
5	Conclusie	21

1 Inleiding

Vooraf tijdens de ochtendspits ontstaat er file in de weefzone tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid op de R1 binnenring. Ook tijdens de avondspits zijn er op de binnenring tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid vertragingen, al zijn deze veel kleiner dan in de ochtendspits.

Ter hoogte van Antwerpen-Zuid op de binnenring blijkt het aantal voertuigen dat de afrit Antwerpen-Zuid neemt in de ochtendspits groter te zijn dan het aantal voertuigen dat verder rijdt op de R1 binnenring. Hierdoor is het idee ontstaan om ter hoogte van de afrit Antwerpen-Zuid mogelijk de belijningen aan te passen.

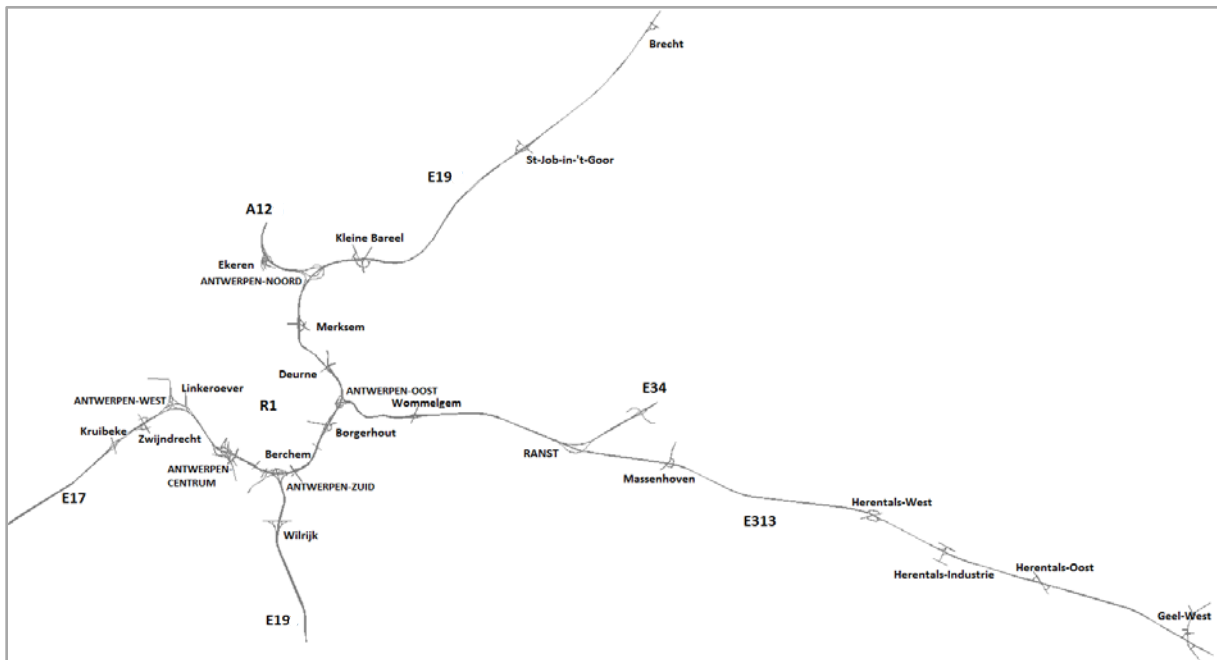
Ter hoogte van oprit Antwerpen-Oost vormt het invoegen vanaf de E313 een bijkomend knelpunt. Dit knelpunt kan mogelijk verminderd worden door het aanpassen van de belijningen.

In dit rapport worden een aantal scenario's bestudeerd met tot doel de files op de R1 binnenring tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid te verminderen. Hiertoe wordt het microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012) gebruikt.

2 Beschrijving microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012)

2.1 Opmaak microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012)

Er werd een microsimulatiemodel opgebouwd van een ochtendspits tussen 6u en 11u en van een avondspits tussen 15u30 en 19u30. Per vijf minuten wordt een nieuwe herkomst-bestemmingsmatrix ingelezen, waarbij een onderscheid wordt gemaakt naar personenwagens, lichte vrachtwagens en zware vrachtwagens.



Overzicht van het netwerk van de microsimulatie Antwerpen (basisjaar 2012)

Het gemodelleerde snelwegennetwerk omvat de R1 vanaf knooppunt Antwerpen-West tot en met knooppunt Antwerpen-Noord, met de toekomstige snelwegen. De E17 wordt in het netwerk meegenomen vanaf voor het complex Kruikebeke. De E313 wordt meegenomen vanaf net voor het complex Geel-West. De E19 wordt ten noorden van Antwerpen meegenomen vanaf net voor het complex Brecht en ten zuiden van voor het complex Wilrijk.

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 volggedrag en het weefgedrag gekalibreerd in overeenstemming met de beschikbare verkeersmetingen.

De herkomst-bestemmingsmatrix is afkomstig uit het provinciaal model Antwerpen. Voor de ochtendspits zijn uit het provinciaal model verscheidene uurmatrices geëxporteerd (6u-7u, 7u-8u, 8u-9u, ...). Voor de avondspits is er slechts een uurmatrix geëxporteerd (17u-18u).

Het beschouwde snelwegennetwerk is bijna volledig uitgerust met dubbele lussen op de op- en afritten en op de doorgaande richtingen in de complexen. Aan de hand van de telgegevens is een representatieve dag geselecteerd: dit is een 'normale' weekdag, waar er geen ongeval gebeurde, de spitsstrook op E313 geopend was tijdens de avondspits en waarvoor voldoende telgegevens beschikbaar zijn. Deze referentiedag is voor de

ochtendspits donderdag 22 maart 2012 en voor de avondspits donderdag 2 februari 2012.

Aan de hand van de uurmatrix en de verkeerstellingen werden 5-minuten-matrices opgesteld voor drie voertuigcategorieën: personenwagens, lichte vrachtwagens en zware vrachtwagens.

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

2.2 Resultaten microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012)

In dit deel worden de resultaten besproken van het microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012) met de focus op het filegebied op de Antwerpse binnenring tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid.

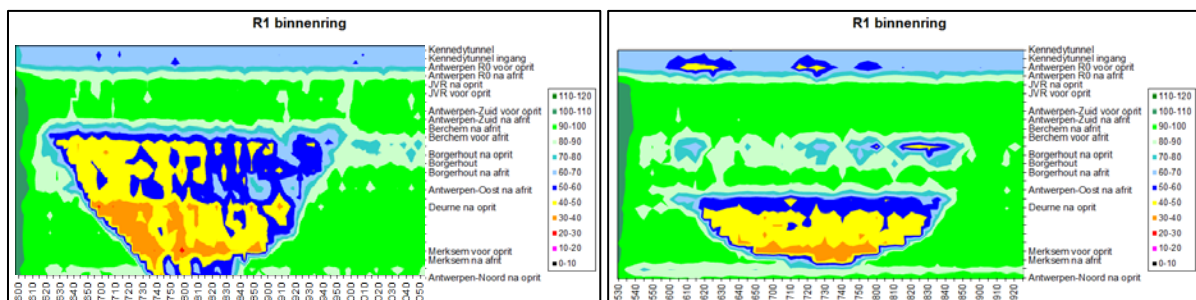
De resultaten worden geëvalueerd op basis van figuren (XT-plots) waarin de snelheid (kleur) wordt weergegeven in functie van de tijd (x-as) en de plaats (y-as). Op deze manier zijn de knelpunten zichtbaar, zowel begroot in tijd, plaats als amplitude.

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).

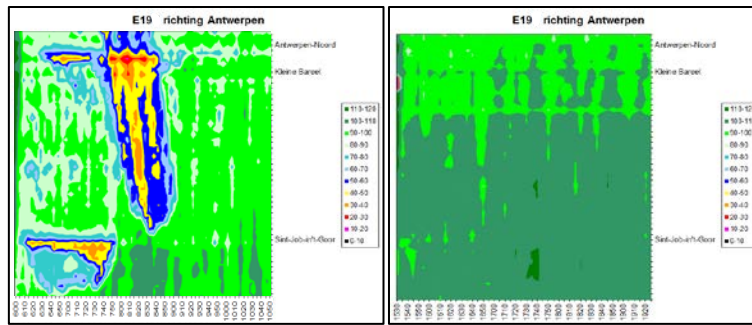
Aangezien in dit rapport de effecten van belijningsmaatregelen op de binnenring tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid bestudeerd worden, zal bij de resultaten hier de nadruk op gelegd worden. De routes waar mogelijk een impact is van de belijningsmaatregelen zijn volgende:

- de R1 binnenring vanaf Antwerpen-Noord tot Antwerpen-West
- de E313 richting Antwerpen vanaf Geel-West tot Antwerpen-Oost
- de E19 ten noorden van Antwerpen richting Antwerpen vanaf St-Job-in-'t-Goor tot Antwerpen-Noord

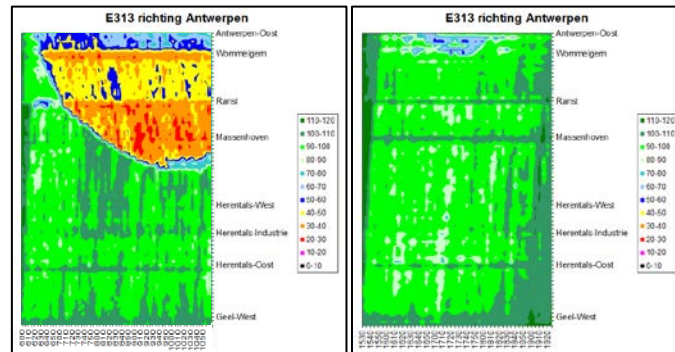
Links staan de figuren van de ochtendspits, rechts voor de avondspits. Bij de interpretatie van de resultaten van de simulatie dient wel rekening gehouden te worden met het feit dat minimaal het eerste half uur van de spitsperiode dient om het netwerk 'te vullen'. Het eerste half uur is dan ook niet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



Resultaten ochtendspits (links) en avondspits (rechts) R1 binnenring



Resultaten ochtendspits (links) en avondspits (rechts) E19 richting Antwerpen



Resultaten ochtendspits (links) en avondspits (rechts) E313 richting Antwerpen

Tijdens de ochtendspits ontstaat er file ter hoogte van Antwerpen-Zuid op de R1 binnenring als gevolg van het voorsorteren naar de afrit Antwerpen-Zuid naar E19 en A12. Deze file slaat op de R1 terug tot Antwerpen-Noord en verder op de E19 richting Antwerpen tot tussen St-Job-in-'t-Goor en Kleine Bareel en op de E313 richting Antwerpen tot voorbij Massenhoven.

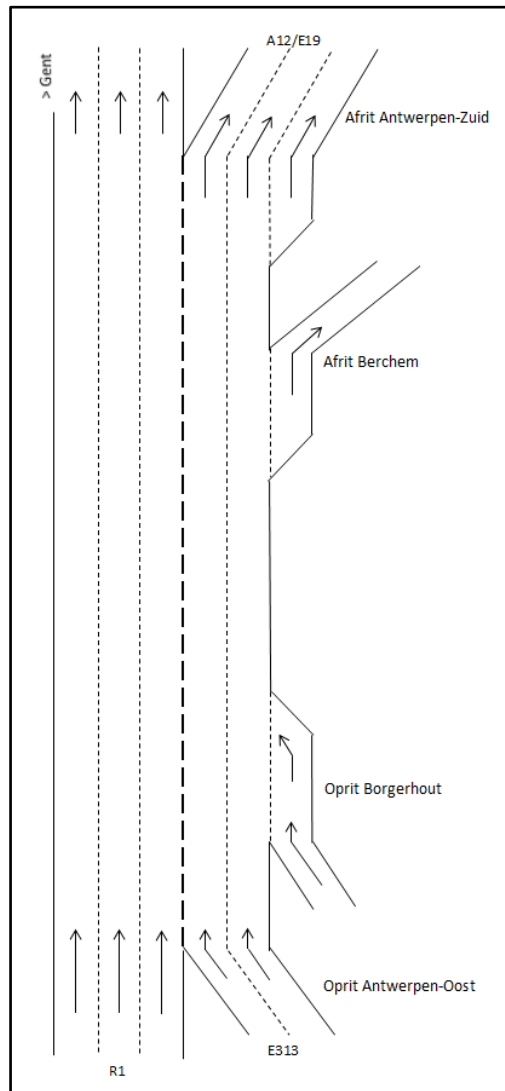
Tijdens de avondspits zijn er in de weefzone tussen Borgerhout en Antwerpen-Zuid op de R1 binnenring kleine verstoringen die beperkt blijven zowel in lengte als in duur. Ter hoogte van de afrit Antwerpen-Oost naar de E313 ontstaat er file op de R1 binnenring die terug slaat tot Antwerpen-Noord. Op de E313 richting Antwerpen vertraagt het verkeer licht tussen Wommelgem en Antwerpen-Oost.

Er is op de XT-plots ook een zone met een snelheidsbeperking te merken: op de R1 binnenring is er in de Kennedytunnel een snelheidsbeperking tot 70 km/u.

De file die ontstaat op de R1 binnenring tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid is vooral in de ochtendspits aanwezig met een grote fileterugslag tot op E19 en E313. Tijdens de avondspits ontstaat er op het beschouwde wegvak enkel file die beperkt is in tijd en afstand.

3 Beschrijving van de scenario's

3.1 Scenario 0: bestaande toestand

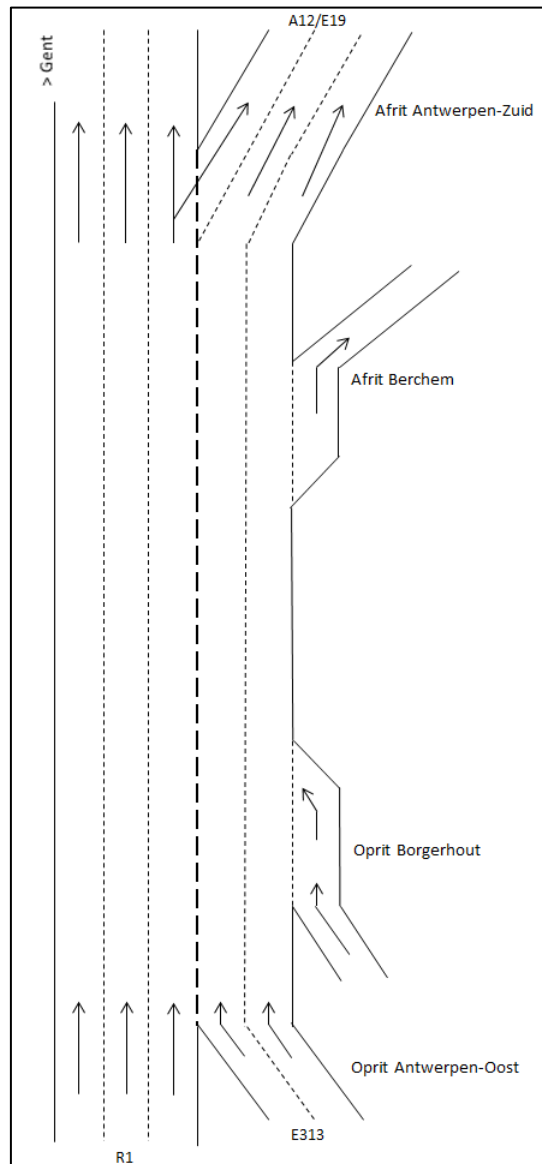


Let wel: deze schets is niet op schaal!

In het knooppunt Antwerpen-Oost bestaat de R1 binnenring uit 3 rijstroken. Ter hoogte van oprit Antwerpen-Oost komen daar 2 rijstroken komende vanaf E313 bij, zodat de R1 binnenring bestaat uit 5 rijstroken. Verder voegt oprit Borgerhout in op de R1 binnenring. Daarna komt er een uitvoegstrook bij naar afrít Berchem. Nadien komt er nog een extra uitvoegstrook bij zodat de 3 rechtse rijstroken de afrít Antwerpen-Zuid richting E19 en A12 vormen. De 3 linkse rijstroken vormen de doorgaande rijstroken op de R1 binnenring.

Vanaf de oprit Antwerpen-Oost tot aan de afrít Antwerpen-Zuid worden de 3 doorgaande rijstroken op de R1 binnenring gescheiden door een blokkenmarkering.

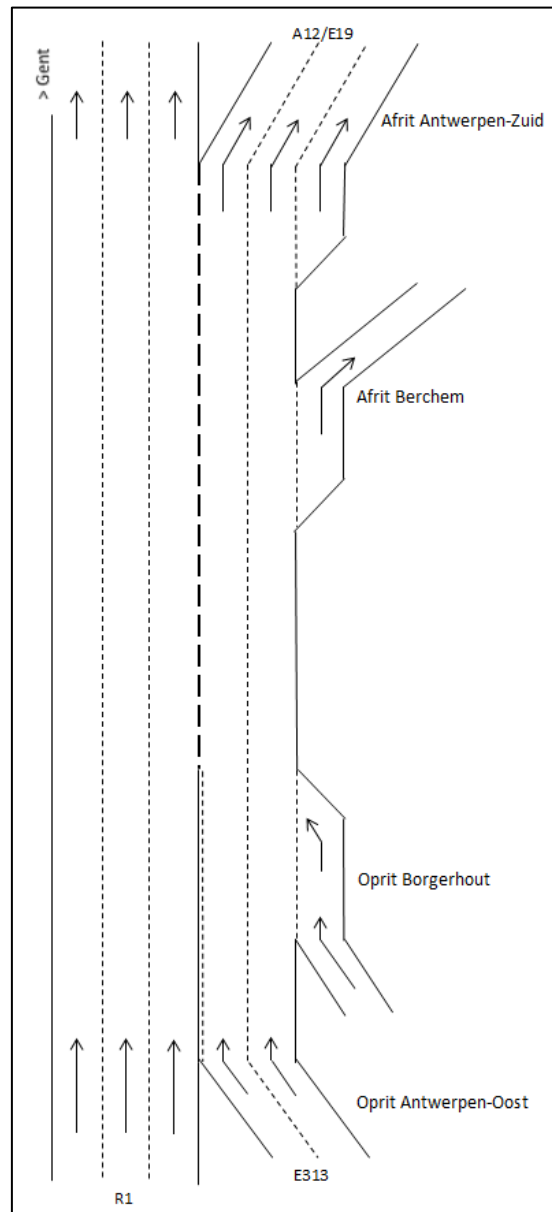
3.2 Scenario 1: belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Zuid



Let wel: deze schets is niet op schaal!

In scenario 1 worden de belijningen ter hoogte van het knooppunt Antwerpen-Zuid gewijzigd. De extra uitvoegstrook ter hoogte van afrít Antwerpen-Zuid komt er langs links bij in plaats van rechts. Daarom wordt de 3^e rijstrook (van de 5 rijstroken) op de R1 binnenring omgevormd tot een keuzestrook. Dit wil zeggen dat de voertuigen op de 3^e rijstrook van de R1 binnenring voor het knooppunt Antwerpen-Zuid zowel de R1 binnenring kunnen volgen als de afrít Antwerpen-Zuid kunnen nemen naar de E19 en A12.

3.3 Scenario 2: belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Oost

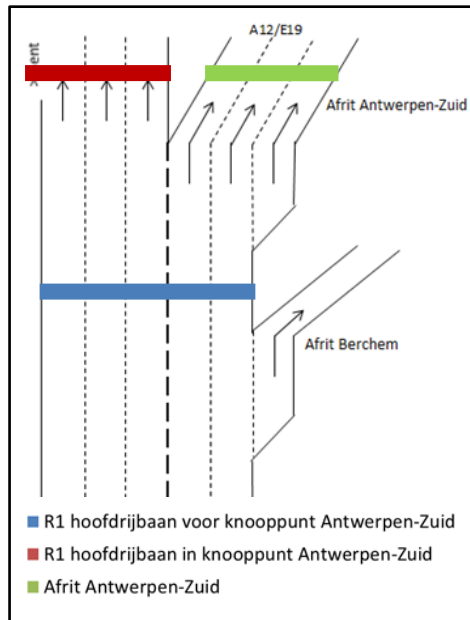


Let wel: deze schets is niet op schaal!

Scenario 2 omvat de aanpassing van de belijning ter hoogte van de oprit Antwerpen-Oost. Daar wordt de blokkenmarkering vervangen door een volle lijn met een stippellijn aan de rechter zijde tot voorbij de oprit Borgerhout. Hierdoor kunnen de voertuigen van de E313 eerst invoegen op de R1 binnenring alvorens de voertuigen van de R1 binnenring beginnen uit te voegen naar afrif Berchem en afrif Antwerpen-Zuid.

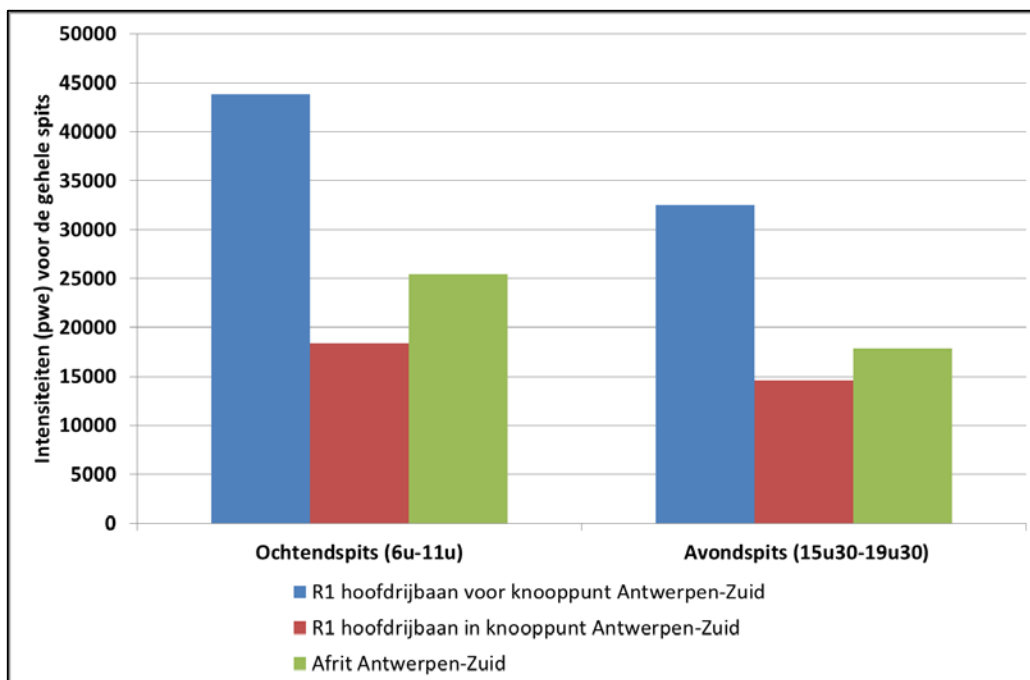
3.4 Scenario's versus verkeersintensiteiten

Ter hoogte van het knooppunt Antwerpen-Zuid zijn er tellingen aanwezig op de R1 binnenring in het knooppunt (tussen afrit Antwerpen-Zuid en oprit Antwerpen-Zuid) en op de afrit Antwerpen-Zuid. De som van beide intensiteiten geeft het aantal voertuigen op de R1 binnenring voor het knooppunt Antwerpen-Zuid. De locaties worden op onderstaande figuur weergegeven.



Tellocaties

De intensiteiten op deze locaties voor een gehele representatieve ochtend- en avondspits is op onderstaande figuur terug te vinden.



Intensiteiten (pwe) voor de gehele ochtendspits (6u-11u) en de gehele avondspits (15u30-19u30)

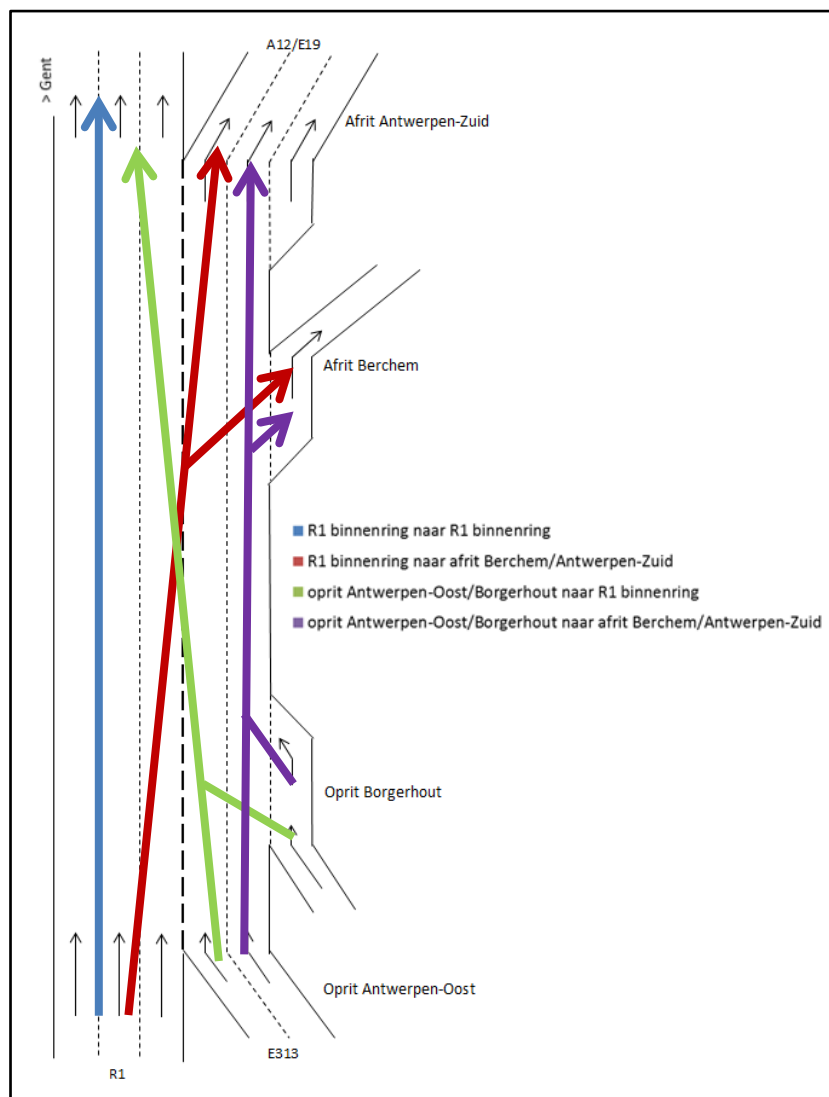
Uit de intensiteiten blijkt dat de meerderheid van het verkeer op de R1 binnenring voor het knooppunt Antwerpen-Zuid de afrit Antwerpen-Zuid neemt, zowel in de ochtend- als in de avondspits.

In de huidige toestand zijn er echter 2 rijstroken (aangevuld met een korte extra uitvoegstrook) voorzien voor het verkeer dat de afrit Antwerpen-Zuid neemt en 3 rijstroken voor doorgaand verkeer op de R1 binnenring. Gelet op de intensiteiten, lijkt scenario 1 zinvol zodat het mogelijk is van 3 rijstroken afrit Antwerpen-Zuid te nemen.

Uit de herkomst-bestemmingsmatrices kan informatie gehaald worden over de weefbewegingen in de weefzone tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid. Voor volgende routes wordt het aantal voertuigen berekend op die route voor een volledige ochtend- en avondspits:

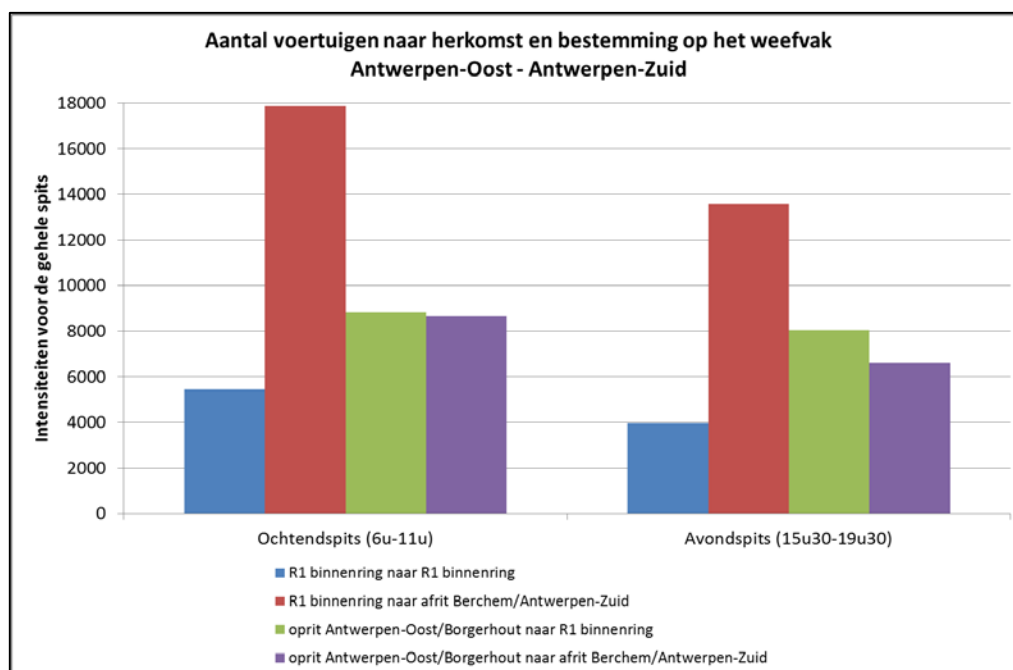
- doorgaand verkeer op de R1 binnenring
- van R1 binnenring naar afrit Berchem of naar afrit Antwerpen-Zuid
- van oprit Antwerpen-Oost of oprit Borgerhout naar R1 binnenring
- van oprit Antwerpen-Oost of oprit Borgerhout naar afrit Berchem of afrit Antwerpen-Zuid.

De routes worden op onderstaande figuur weergegeven.



Routes voor herkomst-bestemming in de weefzone Antwerpen-Oost – Antwerpen-Zuid

Het aantal voertuigen op deze routes is weergegeven op onderstaande figuur.



Aantal voertuigen naar herkomst en bestemming op het weefvak Antwerpen-Oost – Antwerpen-Zuid voor de gehele ochtendspits (6u-11u) en de gehele avondspits (15u30–19u30)

Zowel in de ochtend- als in de avondspits is de weefbeweging van de R1 binnenring naar afrit Berchem of afrit Antwerpen-Zuid de meest gebruikte route in de weefzone tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid. Er dienen ongeveer dubbel zoveel voertuigen uit te voegen van de R1 binnenring naar de afrit Berchem of afrit Antwerpen-Zuid als er dienen in te voegen komende van oprit Antwerpen-Oost of oprit Borgerhout naar de R1 binnenring.

De belijningsmaatregelen in scenario 2 zijn bedoeld om het invoegen van de afrit Antwerpen-Oost op de R1 binnenring eerst te kunnen laten verlopen alvorens de voertuigen van de R1 binnenring naar afrit Berchem of afrit Antwerpen-Zuid te laten uitvoegen. Aangezien het aantal uitvoegende voertuigen op de R1 binnenring zoveel groter is dan het aantal voertuigen dat dient in te voegen, is het mogelijk dat dit scenario voor een minder vlotte doorstroming zorgt.

4 Resultaten scenario's

In onderstaand hoofdstuk worden de resultaten besproken van de verschillende scenario's met huidige intensiteiten. De herkomst-bestemmingsmatrices zijn bij deze simulaties ongewijzigd t.o.v. de bestaande toestand.

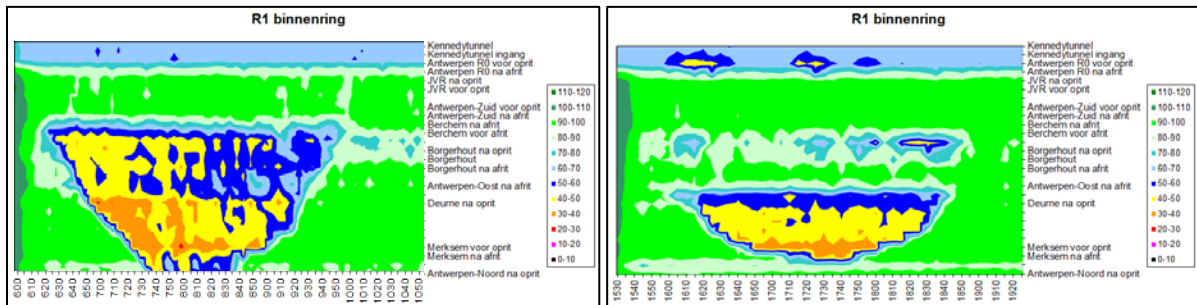
Om een inschatting te maken van de dagelijkse variaties in het verkeer, zijn alle scenario's met 5 verschillende random seeds doorgerekend. De resultaten voor de verschillende random seeds zijn gelijkaardig, wat betekent dat de dagelijkse variaties in het verkeer geen invloed hebben op de scenario's. Daarom wordt er voor elk scenario telkens één random seed gekozen om de resultaten te bespreken.

De resultaten worden in eerste instantie besproken op basis van XT-plots (voor meer uitleg: zie paragraaf 2.2). Nadien worden de resultaten verder besproken aan de hand van reistijden, voertuigverliesuren en rijstrookwissels.

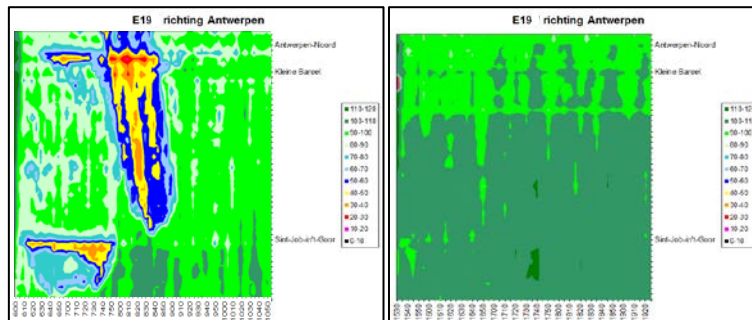
4.1 XT-plots

Op basis van de XT-plots worden drie trajecten geëvalueerd: De R1 binnenring vanaf Antwerpen-Noord tot aan de Kennedytunnel, de E19 vanaf St-Job-in-'t-Goor tot Antwerpen-Noord en de E313 vanaf Geel-West tot Antwerpen-Oost. Links staan telkens de figuren van de ochtendspits, rechts voor de avondspits.

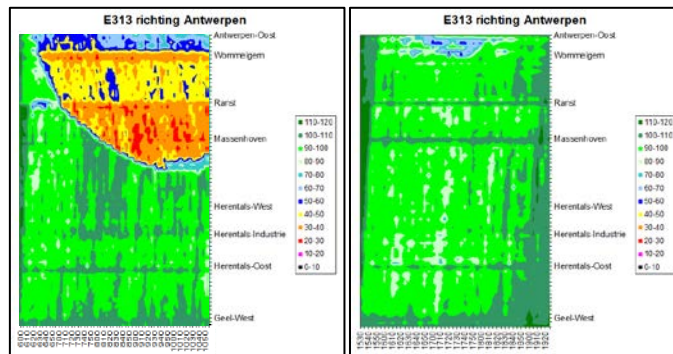
4.1.1 Scenario 0: bestaande toestand



Resultaten scenario 0 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) R1 binnering



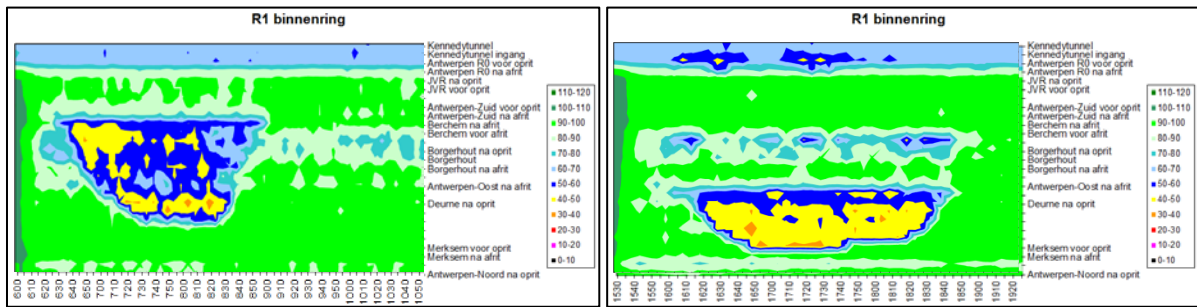
Resultaten scenario 0 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) E19 richting Antwerpen



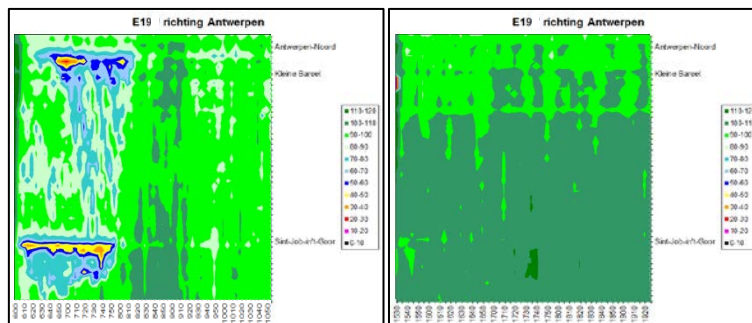
Resultaten scenario 0 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) E313 richting Antwerpen

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

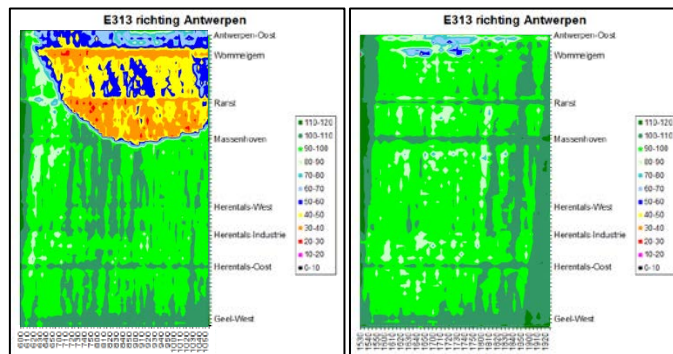
4.1.2 Scenario 1: belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Zuid



Resultaten scenario 1 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) R1 binnenring



Resultaten scenario 1 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) E19 richting Antwerpen



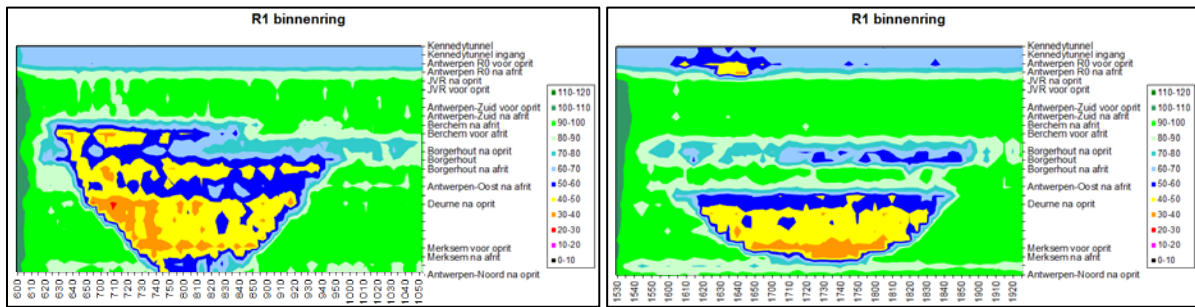
Resultaten scenario 1 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) E313 richting Antwerpen

De belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Zuid zorgen in de ochtendspits voor een betere doorstroming. De file op de R1 binnenring verdwijnt niet, maar neemt sterk af in lengte en in duur. De fileterugslag wordt in tijd beperkt tot file tussen 6u30 en 9u (i.p.v. 6u30 tot 10u in de bestaande toestand). Na 9u zijn er nog wel lichte vertragingen te merken in de weefzone Antwerpen-Oost tot Antwerpen-Zuid. De fileterugslag op de R1 wordt in lengte beperkt tot tussen Deurne en Merksem zodat de file niet meer terugslaat tot op de E19 richting Antwerpen. Hierdoor is er op de E19 richting Antwerpen een grote afname van de file. Ook de fileterugslag naar de E313 richting Antwerpen vermindert licht zodat de file op de E313 iets korter wordt in afstand.

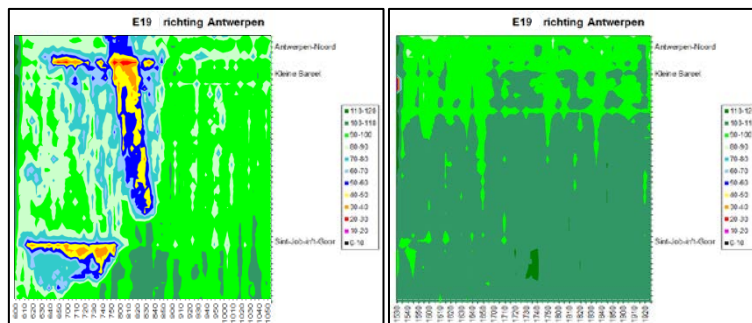
Tijdens de avondspits blijft het filebeeld onveranderd. Er zijn nog steeds lokale vertragingen op de R1 binnenring in de weefzone tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid.

De belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Zuid zorgen voor een betere doorstroming op de R1 binnenring tijdens de ochtendspits. Tijdens de avondspits blijft het filebeeld onveranderd.

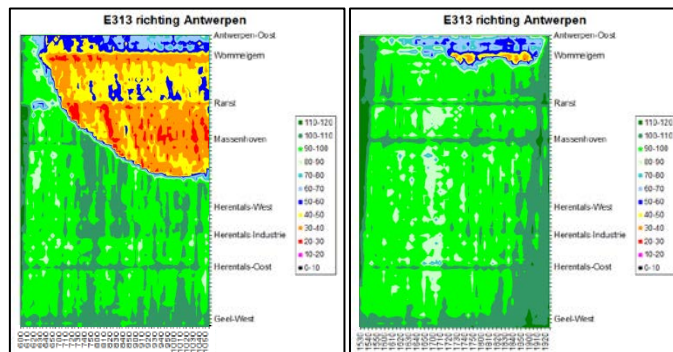
4.1.3 Scenario 2: belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Oost



Resultaten scenario 2 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) R1 binnenring



Resultaten scenario 2 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) E19 richting Antwerpen



Resultaten scenario 2 ochtendspits (links) en avondspits (rechts) E313 richting Antwerpen

Door het toevoegen van een volle lijn vanaf oprit Antwerpen-Oost tot en met oprit Borgerhout voor het verkeer op de R1 binnenring, neemt in de ochtendspits de doorstroming ter hoogte van de oprit Antwerpen-Oost af. Dit is te zien in de filevorming op de R1 binnenring. In de bestaande toestand, ontstaat de file in de ochtendspits ter hoogte van de afrit Antwerpen-Zuid en afrit Berchem. In scenario 2 is dit in het begin van de ochtendspits ook het geval, maar vanaf ongeveer 8u10 lost het knelpunt ter hoogte van afrit Antwerpen-Zuid op omdat het knelpunt ter hoogte van oprit Antwerpen-Oost sterker wordt. De totale filelengte op de R1 binnenring is ongeveer hetzelfde als in de bestaande toestand, maar de fileterugslag naar de E313 is sterker: de filelengte op de E313 neemt toe in scenario 2 en op het einde van de simulatie van de ochtendspits lost de file op de E313 amper op.

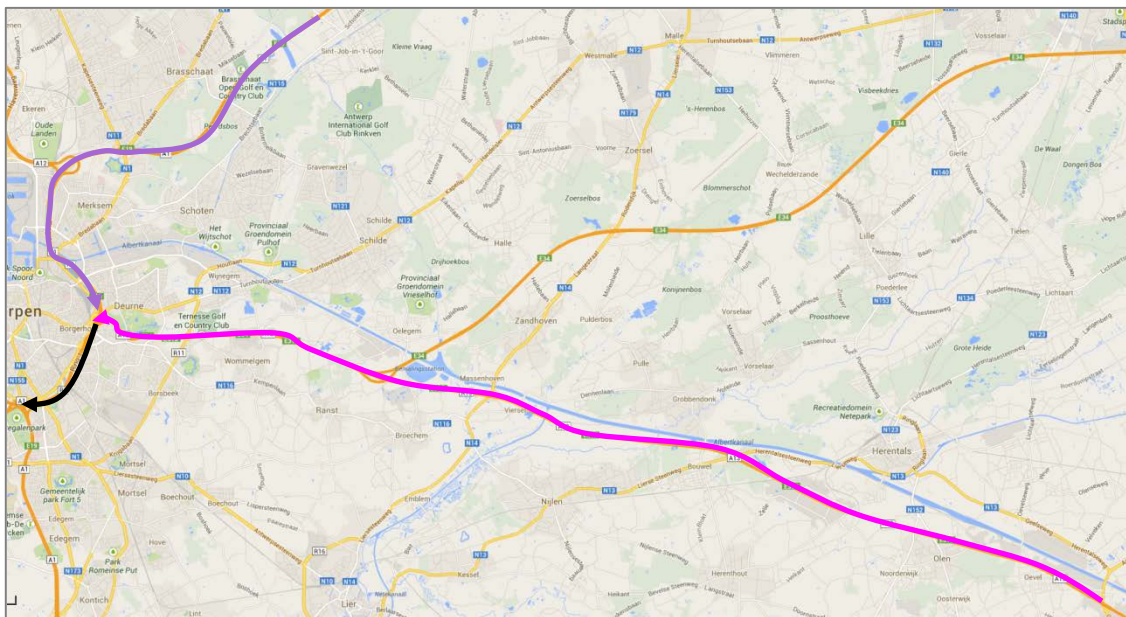
Tijdens de avondspits verandert het filebeeld op de R1 binnenring niet. Er is wel een grotere fileterugslag op de E313 richting Antwerpen te merken vanaf de oprit Antwerpen-Oost. Ook hier is dus een afname van de doorstroming ter hoogte van de oprit Antwerpen-Oost.

Door de belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Oost, vormt het invoegen van de oprit Antwerpen-Oost een groter knelpunt. Zowel in de ochtend- als in de avondspits is er een grotere terugslag naar de E313 richting Antwerpen. De filelengte en duur op de R1 binnenring blijft ongewijzigd.

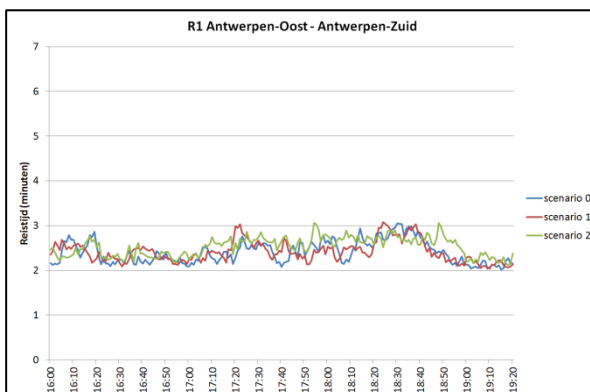
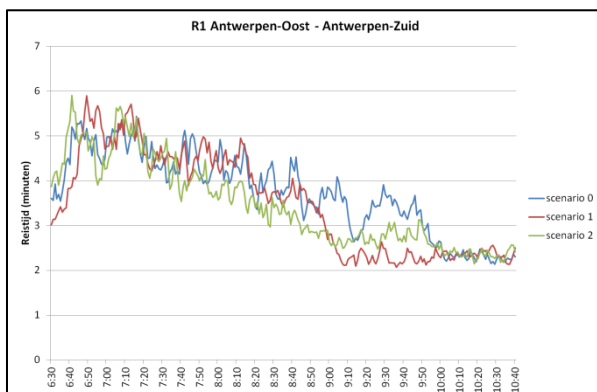
4.2 Reistijden

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 trajecten weer. De reistijden worden voor 3 trajecten berekend:

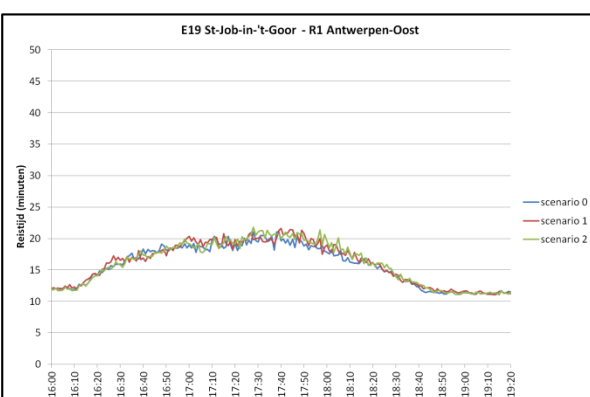
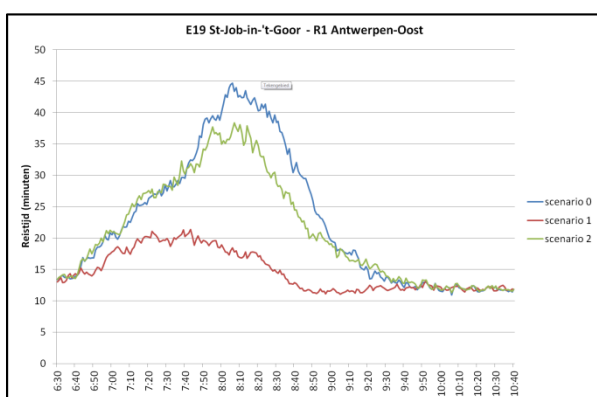
- R1 binnenring: oprit Antwerpen-Oost tot oprit Antwerpen-Zuid op E17 (→)
- E19 afrit St-Job-in-'t-Goor tot R1 binnenring oprit Antwerpen-Oost op E17 (→)
- E313: afrit Geel-West tot R1 oprit Antwerpen-Oost (→)



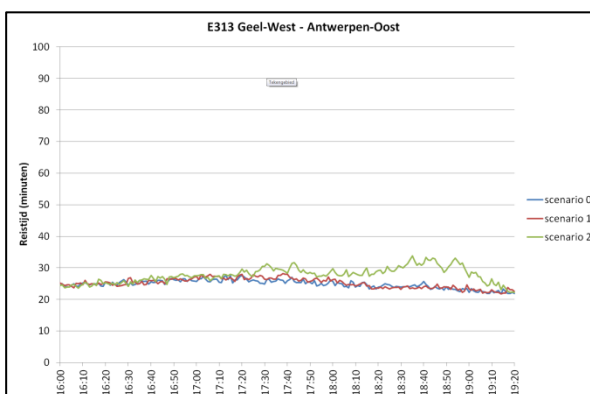
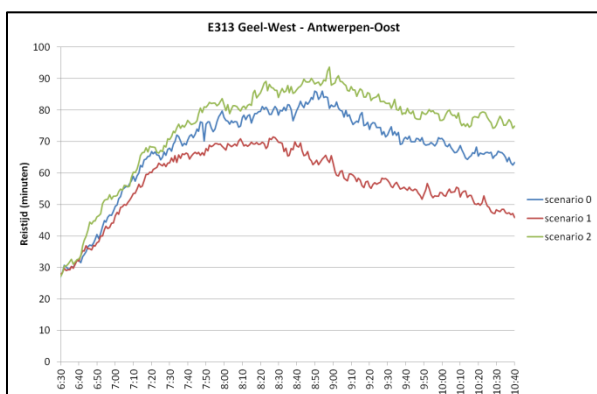
Reistijdtrajecten



Reistijd (min) op R1 binnenring van Antwerpen-Oost tot Antwerpen-Zuid ochtendspits (links) en avondspits (rechts)



Reistijd (min) vanaf E19 St-Job-in-'t-Goor tot R1 binnenring Antwerpen-Oost ochtendspits (links) en avondspits (rechts)



Reistijd (min) op E313 van Geel-West tot Antwerpen-Oost ochtendspits (links) en avondspits (rechts)

Tijdens de ochtendspits toont ook de reistijd op het traject R1 Antwerpen-Oost – Antwerpen-Zuid dat de file in scenario 1 vroeger op lost: de reistijd zakt tussen 8u50 en 9u opnieuw naar de freeflow-reistijd van ongeveer 2 minuten, terwijl dit in de bestaande toestand pas rond 10u gebeurt. De reistijd op dit traject is verder voor alle scenario's gelijkaardig met een maximum tot 6 minuten. Tijdens de avondspits varieert de reistijd

voor alle scenario's op het traject R1 Antwerpen-Oost – Antwerpen-Zuid tussen de 2 en 3 minuten.

Voor het traject vanaf E19 St-Job-in-'t-Goor tot R1 Antwerpen-Oost, is er een groter verschil in reistijd te merken tussen de verschillende scenario's in de ochtendspits. In de bestaande toestand loopt de reistijd op tot 45 minuten. Door de belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Zuid worden de reistijden gereduceerd tot maximaal 20 minuten. De belijningsmaatregelen ter hoogte van Antwerpen-Oost geven in de ochtendspits reistijden die van dezelfde grootteorde zijn als de reistijden van de bestaande toestand (met een maximum van 40 minuten). Tijdens de avondspits bedragen de reistijden in alle scenario's maximaal 20 minuten.

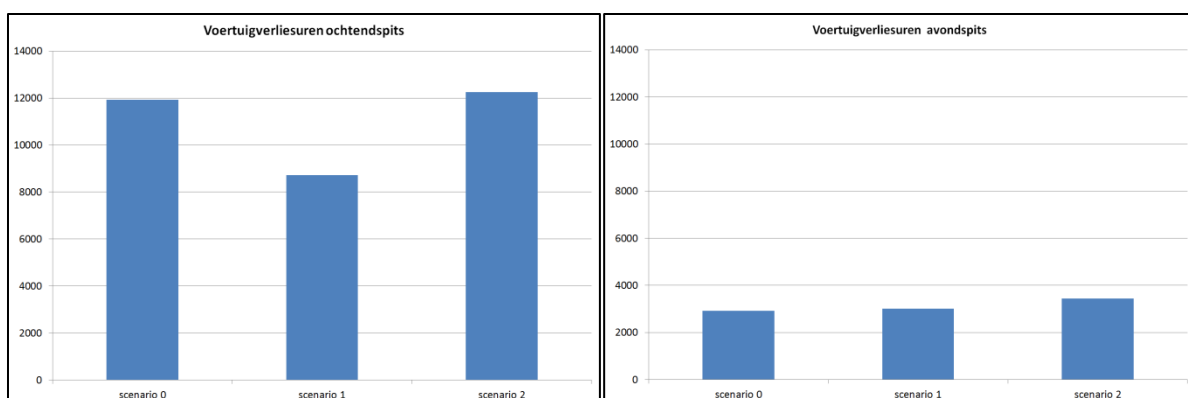
Voor het traject op de E313 is de maximale reistijd tijdens de ochtendspits in de bestaande toestand ongeveer 80 minuten. In scenario 1 bedraagt de maximale reistijd 70 minuten en neemt de reistijd in tijd ook sneller af. In scenario 2 is er een lichte toename van de reistijd tot maximaal ongeveer 90 minuten.

Tijdens de avondspits zijn de reistijden van scenario 1 en de bestaande toestand gelijk en bedragen ongeveer 25 minuten. Scenario 2 zorgt voor een toename van de reistijd in de avondspits tot maximaal iets meer dan 30 minuten.

4.3 Voertuigverliesuren

Voor elk scenario worden de voertuigverliesuren 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 de som van de 3 reistijdtrajecten. De trajecten omvatten alle verplaatsingen op de R1 binnenring tussen Antwerpen-Noord en Antwerpen-Zuid, alle verplaatsingen op de E19 tussen St-Job-in-'t-Goor en Antwerpen-Noord richting Antwerpen, alle verplaatsingen op de E313 tussen Geel-West en Antwerpen-Oost richting Antwerpen, alsook de verliestijden van het verkeer op de aansluitingen van de E313 en de E19 naar de R1 binnenring. Het aantal voertuigverliesuren wordt berekend voor de volledige duur van de simulatie: voor de ochtendspits van 6u tot 11u en voor de avondspits van 15u30 tot 19u30.

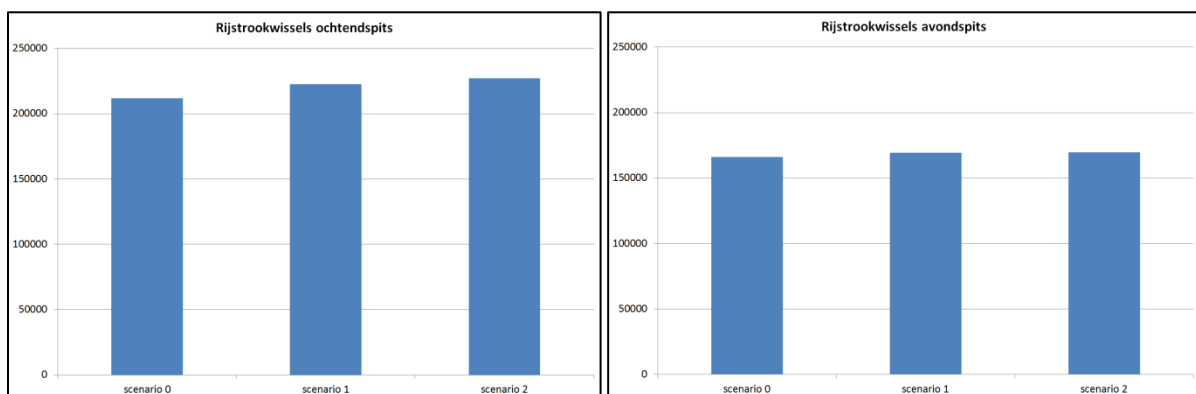


Aantal voertuigverliesuren ochtendspits (links) en avondspits (rechts)

Scenario 1 zorgt in de ochtendspits voor een duidelijke afname van het aantal voertuigverliesuren: het aantal voertuigverliesuren neemt met ongeveer $\frac{1}{4}$ (ongeveer 3000 voertuigverliesuren) af ten opzichte van de bestaande toestand. Tijdens de avondspits zijn de voertuigverliesuren van scenario 1 vergelijkbaar met de voertuigverliesuren van de basistoestand scenario 0. Scenario 2 zorgt zowel in de ochtendspits als in de avondspits voor een kleine toename van het aantal voertuigverliesuren.

4.4 Rijstrookwissels

Tenslotte worden voor elk scenario de rijstrookwissels berekend. De rijstrookwissels worden weergegeven voor de weefzone op de R1 binnenring tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid. Het aantal rijstrookwissels wordt berekend voor de volledige duur van de simulatie: voor de ochtendspits van 6u tot 11u en voor de avondspits van 15u30 tot 19u30.



Aantal rijstrookwissels ochtendspits (links) en avondspits (rechts)

Het aantal rijstrookwissels in de weefzone tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid neemt door de belijningsmaatregelen licht toe. In scenario 1 zijn er zowel in de ochtend- als in de avondspits iets meer rijstrookwissels dan in de bestaande toestand. In scenario 2 neemt het aantal rijstrookwissels nog iets meer toe.

5 Conclusie

In dit rapport worden met behulp van het microsimulatiemodel Antwerpen (basisjaar 2012) enkele belijningsmaatregelen ter hoogte van de weefzone Antwerpen-Oost – Antwerpen-Zuid op de R1 binnenring bestudeerd.

In de bestaande toestand ontstaat er in de weefzone tussen Antwerpen-Oost en Antwerpen-Zuid op de R1 binnenring tijdens de ochtendspits file die terug slaat tot op de E19N en op de E313. Tijdens de avondspits zijn er in de weefzone enkel lokale vertragingen te merken.

In scenario 1 worden de belijningen ter hoogte van het knooppunt Antwerpen-Zuid gewijzigd. De extra uitvoegstrook ter hoogte van afrit Antwerpen-Zuid komt er langs links bij in plaats van rechts. Daarom wordt de 3^e rijstrook (van de 5 rijstroken) op de R1 binnenring omgevormd tot een keuzestrook. Dit wil zeggen dat de voertuigen op de 3^e rijstrook van de R1 binnenring voor het knooppunt Antwerpen-Zuid zowel de R1 binnenring kunnen volgen als de afrit Antwerpen-Zuid kunnen nemen naar de E19 en A12. Door deze aanpassingen, neemt de file op de R1 binnenring af tijdens de ochtendspits zowel in lengte als in duur. Er is geen fileterugslag meer naar de E19 ten noorden van Antwerpen en de fileterugslag naar de E313 neemt ook af. Dit zorgt voor een afname van de reistijden: op de E19 daalt de maximale reistijd van 40 minuten in de bestaande toestand naar 20 minuten in scenario 1 en op de E313 daalt de maximale reistijd van 80 minuten in de bestaande toestand naar 70 minuten. Het aantal voertuigverliesuren neemt in scenario 1 met ongeveer 3000 voertuigverliesuren af ten opzichte van de bestaande toestand. Er is wel een lichte stijging van het aantal rijstrookwissels in de weefzone. Tijdens de avondspits heeft de belijningsmaatregel geen effect op de doorstroming ten opzichte van de basistoestand.

In scenario 2 worden de belijningen ter hoogte van Antwerpen-Oost aangepast. Er wordt een volle lijn met stippelijns langs rechts toegevoegd vanaf oprit Antwerpen-Oost tot en met oprit Borgerhout. Dit zorgt ervoor dat eerst het invoegend verkeer vanaf oprit Antwerpen-Oost kan invoegen in de R1 binnenring alvorens het verkeer van de R1 binnenring begint uit te voegen naar afrit Berchem en afrit Antwerpen-Zuid. Deze belijningsmaatregel zorgt echter voor een slechtere doorstroming ter hoogte van de oprit Antwerpen-Oost met een grotere terugslag naar de E313 tot gevolg tijdens de ochtend- en avondspits. Zowel de reistijden, de voertuigverliesuren als de rijstrookwissels nemen in dit scenario toe.