

Evaluatie spitsstrook E40 Sterrebeek – Bertem & Weefstroken E314



Studierapport

**Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Verkeerscentrum**

Lange Kievitstraat 111-113 bus 40
2018 Antwerpen

COLOFON			
Titel	Evaluatie Spitsstrook E40 en weefstroken E314 Studierapport		
Dossiernummer	14074		
Uitvoering	April 2014		
Revisiestatus	Versie	Datum	Opmerking
	v0.1	30/04/2014	Ontwerp versie
	v1.1	08/05/2014	Geverifieerde versie
Opgesteld	Naam	Organisatie	
	Dr. Stefaan Hoornaert	Verkeerscentrum	
Geverifieerd	Naam	Organisatie	
	ir. Katia Organe	Verkeerscentrum	

Inhoudsopgave

1	Doel en bereik van de studie	5
2	Globale aanpak.....	6
2.1	Analyseperiode	6
2.2	Brongegevens.....	7
2.3	Studiegebied	7
3	Configuratie E40 en E314 (voor en na).....	9
3.1	Schematisch.....	9
3.2	In beeld	13
4	Wettelijk kader.....	17
5	Verkeersvolumes (tellingen).....	18
5.1	Toelichting methode en aandachtspunten.....	18
5.2	Verkeersdoorstroming hoofdrijbaan	20
5.2.1	Grafieken voor en na per wegvak (selectie).....	20
5.2.2	Bevindingen	24
5.3	Gebruik op- en afritten	28
5.3.1	Grafieken voor en na per wegvak (selectie).....	28
5.3.2	Bevindingen	31
5.4	Capaciteitsbenutting	37
5.5	Confrontatie verkeersvolumes met tijdsvenster openstelling spitsstrook	39
5.5.1	Toelichting methode	39
5.5.2	Bevindingen	40
5.6	Verdeling verkeer over de rijstroken E40 & benutting spitsstrook	42
5.6.1	Toelichting methode	42
5.6.2	Bevindingen	43
6	Verkeersafwikkeling	53
6.1	Structurele knelpunten en congestie voorperiode	53
6.2	Fileduur of filekans per locatie	55
6.2.1	Toelichting methode	55
6.2.2	Bevindingen namiddag (rijrichting Luik/Lummen).....	56
6.2.3	Bevindingen voormiddag (rijrichting Brussel).....	58
6.3	Trajecrestijden.....	59
6.3.1	Toelichting methode en aandachtspunten.....	59
6.3.2	Grafieken voor en na per traject	61
6.3.3	Bevindingen	63
6.4	Samenvattend: voertuigverliesuren	66
6.4.1	Toelichting methode en aandachtspunten.....	66
6.4.2	Bevindingen	68
7	Snelheidsbeeld	70
7.1	Snelheidsverdeling E40 en respecteren maximum toegelaten snelheid	70
7.1.1	Toelichting methode	70
7.1.2	Grafieken voor en na	70
7.1.3	Bevindingen	73
7.2	Snelheidsverloop E40, E314 en R0	74
7.2.1	E40 en R0	74
7.2.2	E314	75

8	Verkeersveiligheid.....	76
8.1	Toelichting	76
8.2	Bevindingen	77
8.2.1	Aantal ongevallen.....	77
8.2.2	Ruimtelijke spreiding van de ongevallen.....	77
8.2.3	Afhandelingsduur	79
9	Procedurele aspecten en gebruikservaringen	80
9.1	Procedure aansturing spitsstrook.....	80
9.2	Bevindingen	81
9.2.1	Schouwing van de spitsstrook.....	81
9.2.2	Tijdsvenster	81
9.2.3	Continue versus onderbroken openstelling van de spitsstrook.....	83
9.2.4	Openstelling spitsstrook buiten de reguliere dagen of tijdsvenster	84
9.2.5	Bladeren	84
9.2.6	Hulpdiensten	84
9.2.7	Verkeersafwikkeling.....	84
9.2.8	Reacties weggebruikers	85
10	Samenvatting.....	86
11	Bijlagen	92
11.1	Verkeersvolumes hoofdrijbaan E40 richting Luik.....	93
11.2	Verkeersvolumes hoofdrijbaan E314 richting Lummen	96
11.3	Verkeersvolumes hoofdrijbaan E314 richting Brussel	99
11.4	Verkeersvolumes hoofdrijbaan binnenring R0.....	102
11.5	Verkeersvolumes op- en afritten E40 richting Luik.....	105
11.6	Verkeersvolumes op- en afritten E314 richting Lummen.....	107
11.7	Verkeersvolumes op- en afritten E314 richting Brussel.....	111
11.8	Verkeersvolumes op- en afritten binnenring R0.....	115
11.9	Verkeerssnelheid hoofdrijbaan E40 richting Luik.....	117
11.10	Verkeerssnelheid hoofdrijbaan E314 richting Lummen.....	119
11.11	Verkeerssnelheid hoofdrijbaan E314 richting Brussel.....	121
11.12	Verkeerssnelheid hoofdrijbaan binnenring R0.....	123

1 Doel en bereik van de studie

Op 2 september 2013 werd op de E40 Brussel-Luik tussen de op- en afrittencomplexen Sterrebeek en Bertem in de rijrichting Luik de tweede spitsstrook in Vlaanderen in gebruik genomen. Dit betekent dat sindsdien de (voormalige) pechstrook op werkdagen tijdens de avondspits (de piekperiode in deze rijrichting) tussen 14u en 20u wordt opengesteld voor het verkeer door middel van dynamische rijstrooksignalisatie en aangepaste wegmarkeringen en zodoende tijdens de maatgevende spits tijdelijk meer wegcapaciteit wordt gerealiseerd.

Simultaan werd de capaciteit van de E40 permanent uitgebreid tussen Bertem en Heverlee en werden, sedert het structureel onderhoud, op de aansluitende snelweg E314 Leuven-Lummen tussen Leuven en Wilsele zogenaamde weefstroken aangelegd. Dit houdt in dat, in beide rijrichtingen, de invoegstrook van iedere oprit doorloopt en zonder onderbreking overgaat in de uitvoegstrook van het volgende op- en afrittencomplex.

Al deze maatregelen komen voort uit de 'Tactische Studie E314-E40' en het vervolgonderzoek 'Haalbaarheidsstudie Spitsstroken' waarin de nood ervan werd bestudeerd alsook de mogelijke effecten op voorhand werden ingeschat.

Voorliggende studie heeft tot doel een evaluatie te maken van de werkelijke effecten die al deze infrastructurele aanpassingen tot gevolg hebben gehad nu deze ruim een half jaar geleden op het terrein werden geïmplementeerd.

Dit betreft een kwantitatieve evaluatie op basis van objectieve waarnemingen, voornamelijk verkeersmetingen (tellingen, snelheidsmetingen) en andere registraties (ongevallencijfers, vaststellingen door de verkeersoperatoren in de controlezaal van het Verkeerscentrum, etc.).

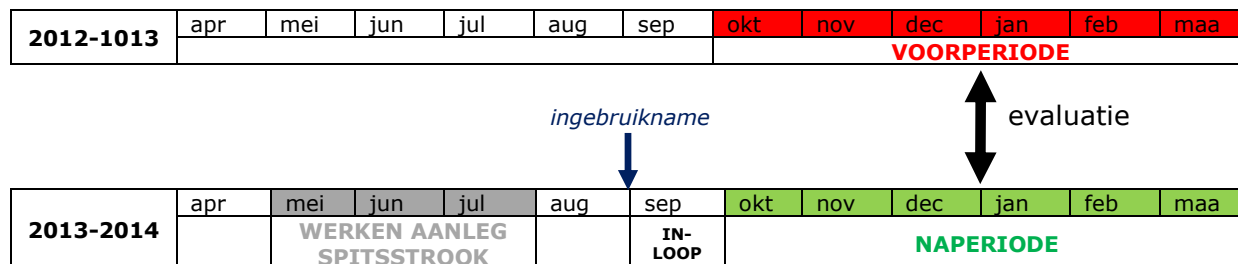
Op basis van deze kwantitatieve evaluatie kan worden nagegaan of de beoogde doelstellingen werden gerealiseerd, of deze overeenstemmen met de vooraf gemaakte prognoses, of zich eventueel (gewenste of ongewenste) neveneffecten voordoen en of er mogelijk nog bijkomende optimalisatie of bijsturing mogelijk of nodig is.

2 Globale aanpak

2.1 Analyseperiode

De evaluatie bestaat erin om een 6-maand periode met spitsstrook en weefstroken (de 'naperiode') te vergelijken met dezelfde periode een jaar voordien, zonder spitsstrook en weefstroken (de 'voorperiode'):

- voorperiode: 1 oktober 2012 – 31 maart 2013
- naperiode: 1 oktober 2013 – 31 maart 2014



Argumentatie:

- De spitsstrook op de E40 en de weefstroken op de E314 werden in gebruik genomen op 2 september 2013.
- In de eerste weken na infrastructuraanpassingen dient het verkeer zijn weg nog te zoeken en zich aan te passen aan de nieuwe situatie. Omwille van deze nog niet stabiele situatie wordt de eerste maand na de ingebruikname van de spitsstrook (september 2013) uitgesloten uit de analyses.
- Anderzijds dient de analyseperiode voldoende lang te zijn om over voldoende cijfermateriaal te beschikken en betrouwbare (representatieve) uitspraken te kunnen doen (voldoende dagen dat de spitsstrook was geopend). Hiertoe wordt een periode van 6 maanden in rekening gebracht.
- Door het beschouwen van dezelfde 6 maanden in de voor- en naperiode kunnen andere effecten dan deze van de spitsstrook zoveel mogelijk worden uitgesloten (cf. seizoeneffecten, effecten schoolvakanties, etc.).
- Overigens dienen sowieso de maanden mei, juni en juli 2013 te worden uitgesloten daar de verkeerssituatie dan nadelig werd beïnvloed door de wegeniswerken, gepaard met de aanleg van de spitsstrook op de E40 en het structureel onderhoud op de E314.

2.2 Brongegevens

Zoals in de inleiding aangegeven is het opzet van voorliggende studie een objectieve kwantificering van de effecten van de ingebruikname van de spitsstrook. Omwille hiervan wordt zoveel mogelijk beroep gedaan op verkeersmetingen en verkeersregistraties – zie tabel.

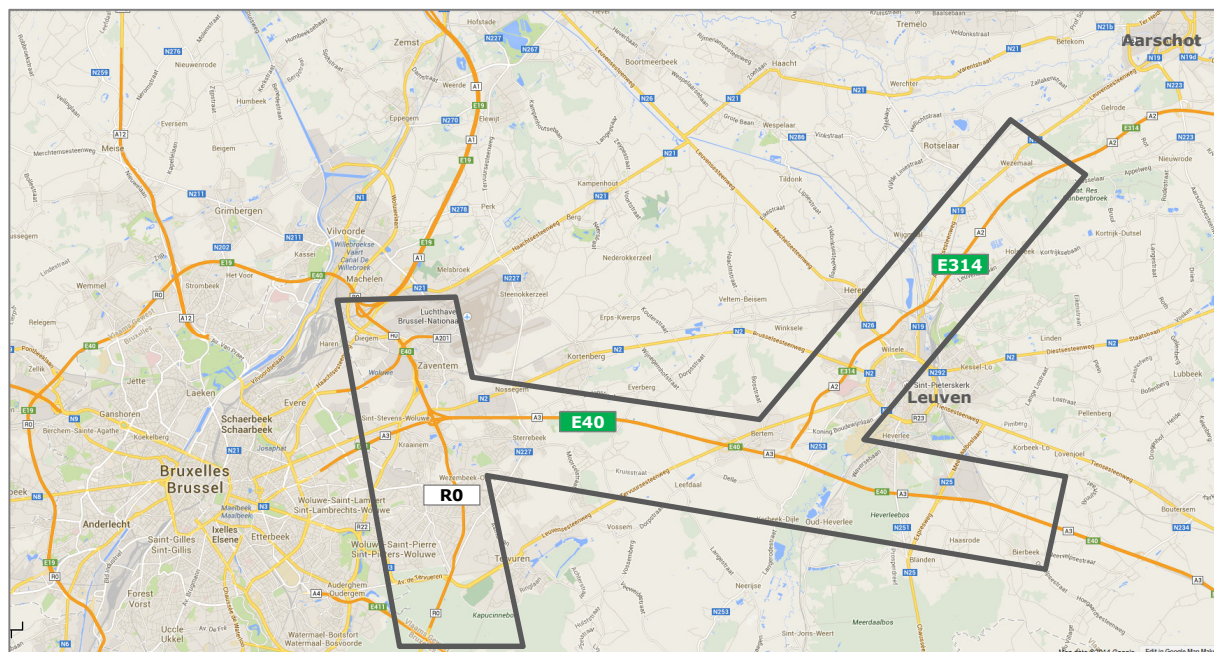
Gehanteerde types van gegevens en bronnen	
Type gegeven	Bron
Verkeerstellingen	Dubbele detectielussen 'Meten in Vlaanderen'
Snelheidsmetingen	Dubbele detectielussen 'Meten in Vlaanderen'
Ongevalsegevens	Databanken Federale Wegpolitie en Verkeerscentrum
Filemeldingen	Verkeersinformatie controlezaal Verkeerscentrum
Specifieke vaststellingen	Verkeersoperatoren controlezaal Verkeerscentrum
Reacties weggebruikers	Website Verkeerscentrum en Agentschap Wegen en Verkeer

In de verschillende hoofdstukken wordt in meer detail aangegeven welke gegevens precies werden gebruikt en hoe deze werden verwerkt.

2.3 Studiegebied

De evaluatie focust op de effecten op de snelweg waarvoor het nodige cijfermateriaal voorhanden is. Indirect worden op basis hiervan ook uitspraken gedaan over effecten op het onderliggende wegennet.

De situering van het studiegebied wordt aangegeven op onderstaande kaart en schematisch op de figuur op de volgende bladzijde.

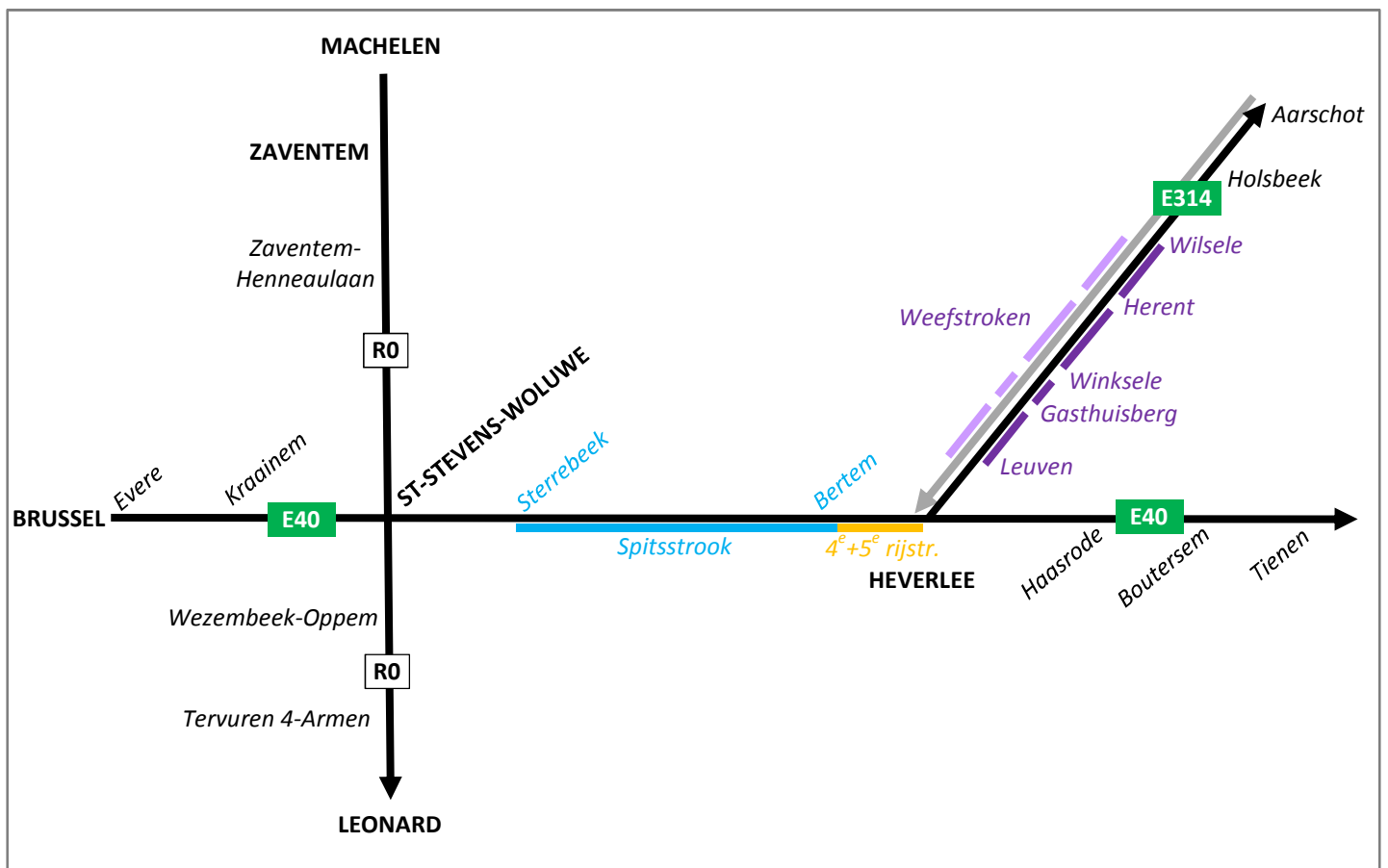


Het spreekt voor zich dat de wegvakken op de E40 en de E314 waar er infrastructurele wijzigingen zijn gebeurd tot het kernstudiegebied behoren. Dit betreft:

- De E40 tussen Sterrebeek en Bertem (spitsstrook)
- De E40 tussen Bertem en Heverlee (extra rijstroken)
- De E314 tussen de op- en afrittencomplexen Leuven en Wilsele (weefstroken)

De effecten zullen zich, naar verwachting, ook manifesteren op stroomopwaarts of stroomafwaarts gelegen wegvakken (cf. meer of minder fileterugslag, verhoogde of verlaagde verkeersdoorstroming). Omwille hiervan worden sommige analyses tevens uitgevoerd in volgende zones:

- De E40 stroomopwaarts van Sterrebeek (vanaf de grens met het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in Evere)
- De E40 stroomafwaarts van Heverlee (tussen Heverlee en Tienen)
- De E314 tussen Wilsele en Aarschot
- De R0 tussen de E19 in Machelen en de E40 in Sint-Stevens-Woluwe
- De R0 tussen de E40 in Sint-Stevens-Woluwe en de E411 aan het Leonardkruispunt



3 Configuratie E40 en E314 (voor en na)

3.1 Schematisch

In de figuren op volgende pagina's wordt de configuratie van de E40 en de E314 schematisch weergegeven voor en na de infrastructurele aanpassingen medio 2013.

Voor de infrastructurele aanpassingen (voor 1/9/2013)

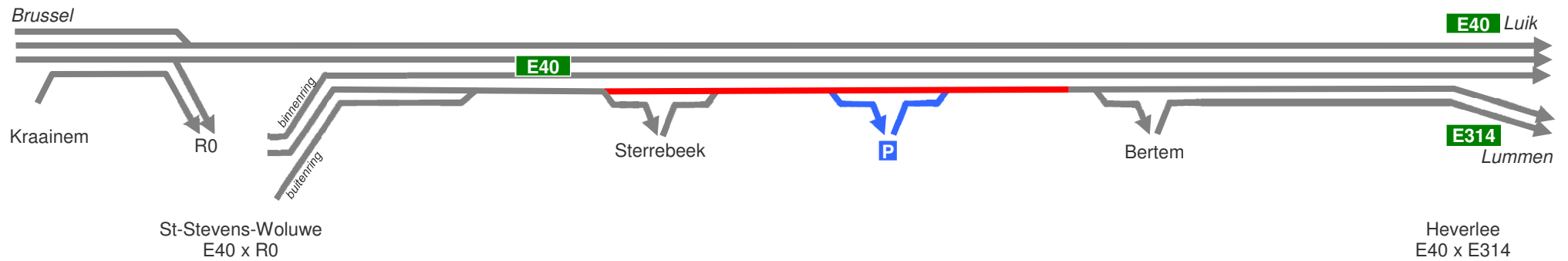
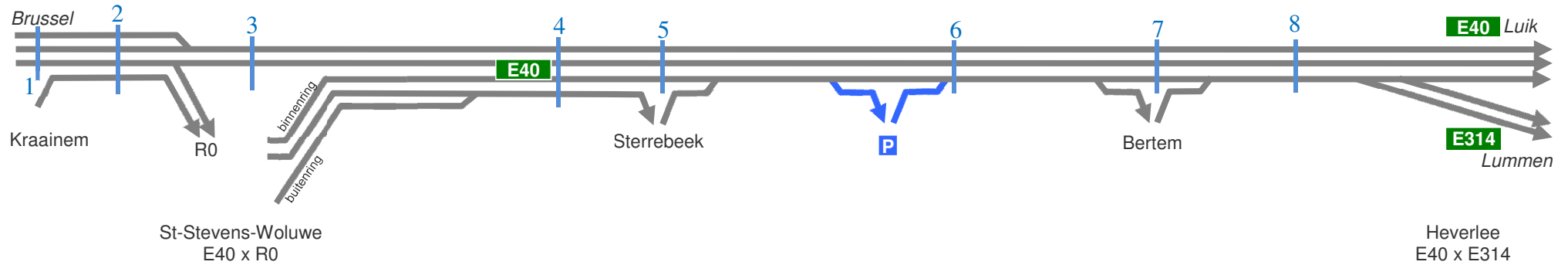
- E40 rijrichting Luik
 - o de zone tussen het knooppunt Sint-Stevens-Woluwe (E40xR0) en Sterrebeek bestaat uit vier rijstroken
 - de 2 linkerrijstroken komen vanuit Brussel
 - de 2 rechterrijstroken komen van de R0
 - deze worden aan het begin van het wegvak gescheiden door een volle lijn
 - o in Sterrebeek splitst de rechterrijstrook af en vormt zo de afrit Sterrebeek
 - o tussen de afrit Sterrebeek en het knooppunt Heverlee (beide inclusief) bestaat de E40 uit 3 doorgaande rijstroken (en een pechstrook).
 - o ter hoogte van Sterrebeek (enkel oprit), parking Everberg en Bertem
 - kan het verkeer via een uitvoegstrook van de eerste rijstrook uitvoegen naar de afrit
 - kan het verkeer via een invoegstrook invoegen van de oprit naar de eerste rijstrook
 - o aan de splitsing E40-E314 in het knooppunt Heverlee
 - gaan alle drie de rijstroken op de E40 verder richting Luik
 - takt de E314 met 2 rijstroken af van de E40, zonder echte uitvoegstrook, rechtstreeks vertrekkend vanuit de rechterrijstrook van de E40
- E314 rijrichting Lummen
 - o de zone Heverlee-Leuven bestaat uit 4 rijstroken komende van de E40, 2 vanuit de richting Luik, 2 vanuit de richting Brussel
 - o ter hoogte van het complex Leuven splitsen de 2 rechterrijstroken af en vormen zo de afrit Leuven
 - o tussen de afrit Leuven en Holsbeek (beide inclusief) bestaat de E314 uit 2 doorgaande rijstroken (en een pechstrook).
 - o ter hoogte van de op- en afrittencomplexen Leuven (enkel oprit), Gasthuisberg, Winksele, Herent en Wilsele
 - kan het verkeer via een uitvoegstrook van de eerste rijstrook uitvoegen naar de afrit
 - kan het verkeer via een invoegstrook invoegen van de oprit naar de eerste rijstrook
- E314 rijrichting Brussel
 - o dit is het spiegelbeeld van de rijrichting Lummen

Sedert de infrastructurele aanpassingen (vanaf 1/9/2013)

- E40 rijrichting Luik
 - o de zone tussen het knooppunt Sint-Stevens-Woluwe (aansluiting met R0) en Sterrebeek bestaat nog steeds uit vier rijstroken; de volle lijn tussen de 2^e en de 3^e rijstrook werd verwijderd.
 - o de rechterraijstrook splitst in Sterrebeek niet langer af naar de afrit. Het verkeer naar deze afrit voegt uit via een nieuw aangelegde uitvoegstrook
 - o tussen de afritten Sterrebeek en Bertem werd de spitsstrook voorzien op de voormalige pechstrook
 - spitsstrook open (14u-20u)
 - grijze en rode rijstroken in de figuur open voor het verkeer
 - alle 4 de rijstroken op de E40 lopen door tot afrit Bertem
 - het verkeer naar/van de afrit/oprit Sterrebeek en parking Everberg verlaat/vervoegt de snelweg door middel van uit-/invoegstroken die af-/aantakken op de spitsstrook
 - spitsstrook gesloten (20u-14u)
 - grijze rijstroken in de figuur open voor het verkeer; rode gesloten voor het verkeer
 - enkel de 3 linkerrijstroken op de E40 lopen door tot afrit Bertem
 - de afgesloten spitstrook doet dienst als pechstrook
 - ter hoogte van Sterrebeek en parking Everberg wordt het verkeer via een kort stukje van de spitsstrook naar/van de uit-/invoegstroken geleid. Dit wordt aangegeven op de dynamische signalisatie boven de spitsstrook met een verdrijfpijl naar rechts met ondertekst 'UITRIT'. Het uit/invoegen van het verkeer in geval van gesloten spitsstrook gebeurt m.a.w. in twee fasen: van rechterraijstrook naar spitsstrook en van spitsstrook naar uitvoegstrook (en net andersom aan de oprit)
 - o tussen de afrit Bertem en het knooppunt Heverlee werd de capaciteit van de E40 uitgebreid met permanent opengestelde rijstroken
 - tussen de af- en oprit Bertem bestaat de E40 voortaan uit 4 in plaats van 3 rijstroken. De rechterstrook ligt in het verlengde van de spitsstrook (of pechstrook in geval van gesloten spitsstrook).
 - de afrit Bertem takt door middel van een nieuwe uitvoegstrook af van deze rechterraijstrook.
 - de oprit Bertem voegt niet meer in via een invoegstrook maar loopt tussen Bertem en Heverlee door en vormt zodoende een 5^e rijstrook (aan de rechterzijde) naast de vier rijstroken op de E40.
 - verderop, ter hoogte van de splitsing E40-E314 in Heverlee, takken de 2 rechterraijstroken af naar de E314 terwijl de 3 linkerrijstroken rechtdoor de E40 vormen richting Luik (scheidingsmarkering tussen 2^e en 3^e rijstrook).
- E314 rijrichting Lummen
 - o de zones Heverlee-Leuven en Wilssele-Holsbeek zijn ongewijzigd
 - o tussen de oprit Leuven en de afrit Wilssele werd het principe van het permanent (0u-24u) laten overgaan van de oprit in de eerstvolgende afrit ('weefstroken') toegepast voor alle opeenvolgende complexen. Hierdoor zijn er in deze zone telkens 3 permanent opengestelde rijstroken (zonder pechstrook) tussen de opeenvolgende op- en afrittencomplexen met een scheidingslijn tussen de 1^e en de 2^e rijstrook (2 'doorgaande rijstroken' + 1 'weefstrook'). In de op- en afrittencomplexen zelf zijn er, tussen de afrit en de oprit, net zoals voorheen, slechts 2 rijstroken (en een pechstrook).
- E314 rijrichting Brussel
 - o dit is het spiegelbeeld van de rijrichting Lummen




**Configuratie E40
voor en na de aanleg van
de spitsstrook**

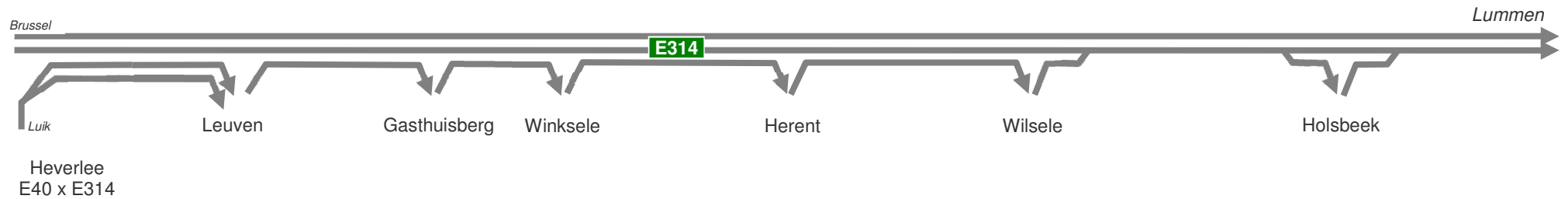
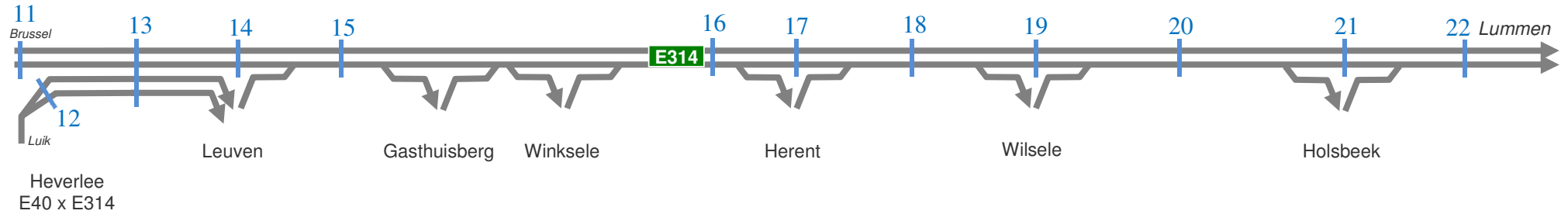
- Open: 0u – 24u
- Open: 14u – 20u
- 10 — Meetlocaties benut in voorliggend rapport



Meetlocaties 9 en 10, niet op de figuur weergegeven, situeren zich stroomafwaarts van Heverlee, respectievelijk tussen Heverlee en Haasrode en tussen afrit en oprit Haasrode.

**Configuratie E314
voor en na de aanleg van
de weefstroken**









-  Open: 0u – 24u
-  Open: 14u – 20u
-  10 Meetlocaties benut in voorliggend rapport












Meetlocatie 23, niet op de figuur weergegeven, situeert zich nog één wegvak verder stroomafwaarts tussen afrit en oprit Aarschot. In de andere rijrichting, richting Brussel, wordt in de nummering het bijvoegsel 'b' gebruikt, bijvoorbeeld 18b.

3.2 In beeld




Op het terrein ziet dit er voor de E40 (rijrichting Luik) voortaan uit als volgt:
(situaties met de rijrichting mee)

Spitsstrook gesloten	500m stroomopwaarts van afrit Sterrebeek	Spitsstrook open
 <p data-bbox="245 804 587 875">overgang van 4 rijstroken naar 3 doorgaande rijstroken + 'uitvoegstrook'</p>	<p data-bbox="671 483 904 611">4 stroken</p> <p data-bbox="671 640 904 846">Begin speciale wegmarkering tussen 1^e en 2^e strook</p> <p data-bbox="671 640 904 846">Deze duidt het begin aan van</p> <ul data-bbox="671 696 904 846" style="list-style-type: none"> - de uitvoegstrook naar afrit Sterrebeek bij gesloten spitsstrook - de spitsstrook bij open spitsstrook 	 <p data-bbox="1038 804 1303 831">4 doorgaande rijstroken</p>
 <p data-bbox="188 1220 646 1247">3 doorgaande rijstroken + 'uitvoegstrook'</p>	<p data-bbox="671 880 904 985">400m stroomopwaarts van afrit Sterrebeek</p> <p data-bbox="671 1014 777 1041">4 stroken</p> <p data-bbox="671 1070 904 1144">Speciale wegmarkering tussen 1^e en 2^e strook</p>	 <p data-bbox="1038 1220 1303 1247">4 doorgaande rijstroken</p>
 <p data-bbox="233 1585 604 1686">3 doorgaande rijstroken + (begin afsluiting 2^e rijstrook, de spitsstrook, als 'pechstrook') + uitvoegstrook</p>	<p data-bbox="671 1245 904 1299">Ter hoogte van afrit Sterrebeek</p> <p data-bbox="671 1328 777 1355">5 stroken</p> <p data-bbox="671 1384 904 1458">Speciale wegmarkering tussen 2^e en 3^e strook</p>	 <p data-bbox="949 1585 1391 1612">4 doorgaande rijstroken + uitvoegstrook</p>
 <p data-bbox="204 2031 630 2058">3 doorgaande rijstroken + 'pechstrook'</p>	<p data-bbox="671 1691 904 1744">Tussen afrit en oprit Sterrebeek</p> <p data-bbox="671 1774 777 1800">4 stroken</p> <p data-bbox="671 1830 904 1904">Speciale wegmarkering tussen 1^e en 2^e strook</p>	 <p data-bbox="1038 2031 1303 2058">4 doorgaande rijstroken</p>

 <p>3 doorgaande rijstroken + (begin afsluiting 2^e rijstrook, de spitsstrook, als 'pechstrook') + invoegstrook</p>	<p>Ter hoogte van oprit Sterrebeek</p> <p>5 stroken</p> <p>Speciale wegmarkering tussen 2^e en 3^e strook</p>	 <p>4 doorgaande rijstroken + invoegstrook</p>
 <p>3 doorgaande rijstroken + 'pechstrook'</p>	<p>Tussen oprit Sterrebeek en afrit Bertem</p> <p>4 stroken</p> <p>Speciale wegmarkering tussen 1^e en 2^e strook</p>	 <p>4 doorgaande rijstroken</p>
	<p>300m stroomopwaarts van afrit Bertem</p> <p>Vanaf hier is de wegconfiguratie dezelfde, ongeacht het uur van de dag (of m.a.w. ongeacht open of gesloten spitsstrook).</p> <p>Overgang naar 4 permanent geopende doorgaande rijstroken</p> <p>Einde speciale wegmarkering tussen 1^e en 2^e rijstrook</p>	
	<p>Ter hoogte van afrit Bertem</p> <p>4 doorgaande rijstroken + uitvoegstrook naar afrit Bertem</p>	

	<p style="text-align: center;">Tussen afrit en oprit Bertem</p> <p>4 doorgaande rijstroken</p>
	<p style="text-align: center;">Tussen Bertem en Heverlee</p> <p>5 rijstroken (3+2) Scheidingsmarkering tussen 2^e en 3^e rijstrook</p>
	<p style="text-align: center;">Ter hoogte van Heverlee</p> <p>Splitsing E40-E314 3 rijstroken E40 + 2 rijstroken E314</p>

Op het terrein ziet dit er voor de E314 (beide rijrichtingen) voortaan uit als volgt:

	<p>Ter hoogte van de weefzone tussen de oprit en de eerstvolgende afrit:</p> <p>2 doorgaande rijstroken + 1 weefstrook</p> <p>Scheidingsmarkering tussen 1^e en 2^e rijstrook</p> <p>Dit is het geval richting Lummen tussen</p> <ul style="list-style-type: none">- oprit Leuven en afrit Gasthuisberg- oprit Gasthuisberg en afrit Winksele- oprit Winksele en afrit Herent- oprit Herent en afrit Wilsele <p>Dit is het geval richting Brussel tussen</p> <ul style="list-style-type: none">- oprit Wilsele en afrit Herent- oprit Herent en afrit Winksele- oprit Winksele en afrit Gasthuisberg- oprit Gasthuisberg en afrit Leuven
	
	<p>Tussen de afrit en de oprit van hetzelfde op- en afrittencomplex:</p> <p>2 rijstroken + pechstrook</p>

4 Wettelijk kader

De Belgische wegcode (KB 1.12.1975) laat het tijdelijk openstellen van de pechstrook voor verkeer niet toe. Meer nog, het begrip 'pechstrook' of 'vluchtstrook' bestaat niet als dusdanig. Het rijden over de pechstrook is verboden omdat het verkeer dient te rijden over de rijbaan. De rijbaan wordt afgebakend door de volle lijn naast de rechterrijstrook die de denkbeeldige rand van de rijbaan vormt. In de wegcode wordt bepaald dat het verkeer links van die rand dient te geschieden en bijgevolg is het rijden over de pechstrook, rechts van die rand verboden. Er is wettelijk ook niets voorzien dat dit verbod tijdelijk kan opheffen. In de ons omringende landen (NL, D) is de verkeerswetgeving aangepast zodat het tijdelijk toelaten van verkeer over de pechstrook mogelijk wordt, in België is dit vooralsnog niet het geval.

De spitsstroken in Vlaanderen zijn daarom uitgevoerd als een gewone rijstrook waarover het verkeer mag rijden. Er is op het wegvak Sterrebeek – Bertem (net zoals op E313 tussen Antwerpen-Oost en Ranst) bijgevolg geen pechstrook meer, ook niet buiten de spits. Om toch deze bijkomende rijstrook niet permanent ter beschikking te stellen van het verkeer en deze buiten de spits toch een pechstrookfunctie te laten vervullen, werd rijstrooksignalisatie boven de rijbaan aangebracht. Deze laat toe het verkeer op een rijstrook te verbieden door deze 'af te kruisen', door de affichage van een rood kruis erboven. De spitsstroken op de E313 en de E40 zijn bijgevolg gewone rijstroken waarop echter het grootste gedeelte van de tijd (niet avondspits) het verkeer verboden is.

Om het speciale karakter van deze rijstrook visueel wat meer in de verf te zetten werd de markering tussen de reguliere rechterrijstrook en de pechstrook aangepast (zie foto). Een normale asmarkering bestaat uit een witte lijn van 2,5m lengte met een interval van 10m. Voor de spitsstrookmarkering werd dit omgekeerd: 10m witte lijn met een interval van 2,5m. Deze belijning is echter (vooralsnog) niet opgenomen in de wegcode en heeft bijgevolg geen juridische waarde.

In tegenstelling tot de ons omringende landen betekent deze oplossing ook dat wanneer er geen signalisatie aanwezig is (bv stroompanne) de spitsstrook de facto wordt opengesteld voor het verkeer.



5 Verkeersvolumes (tellingen)

In dit hoofdstuk wordt een analyse gemaakt van de verkeerstellingen op de verschillende wegvakken van de E40, de E314 evenals de R0 in het studiegebied:

- In hoofdstuk 5.2 wordt onderzocht of en in welke mate de wegvakken op de hoofdrijbaan van de E40, E314 en R0 meer (of minder) verkeer verwerken sedert de ingebruikname van de spitsstrook en de weefstroken.
- In hoofdstuk 5.3 wordt onderzocht of en in welke mate er zich verschuivingen voordoen in het gebruik van de verschillende op- en afritten van de snelweg.
- In hoofdstuk 5.4 wordt nagegaan hoe deze verkeersvolumes zich verhouden tot de beschikbare wegcapaciteit voor en na.
- In hoofdstuk 5.5 wordt nagegaan of het tijdsvenster van de openstelling van de spitsstrook voldoende is afgestemd op het huidige verkeersaanbod.
- In hoofdstuk 5.6 wordt onderzocht hoe het verkeer zich verdeelt over de verschillende rijstroken en zodoende ook in welke mate de verschillende rijstroken, de spitsstrook in het bijzonder, effectief worden benut.

5.1 Toelichting methode en aandachtspunten

Alle analyses in het hoofdstuk over de verkeersvolumes zijn gebaseerd op de verkeerstellingen die iedere minuut automatisch worden ingewonnen door middel van de inductieve dubbele detectielussen die op verschillende plaatsen op iedere rijstrook in het wegdek zijn ingebracht (meetnet 'Metten in Vlaanderen').

Hierbij worden de gemiddelde verkeerstellingen in de naperiode (na de ingebruikname van de spitsstrook en weefstroken) vergeleken met deze in de voorperiode (voor de ingebruikname van de spits- en weefstroken).

Toelichting bij de grafieken en gehanteerde definities

De grafieken in dit hoofdstuk geven de verkeersvolumes (tellingen) weer per wegvak:

- verkeerstellingen op 15-minuutbasis
- tussen 0u en 24u
- voor een gemiddelde werkdag (exclusief feestdagen en schoolvakanties)
- in de periodes:
 - o 01/10/2012 – 31/03/2013 (de 'voorperiode' zonder spits/weefstroken)
 - o 01/10/2013 – 31/03/2014 (de 'naperiode' met spits/weefstroken)

Blauwe cijfers op de grafieken verwijzen naar de meetlocatienummers in de overzichtsschema's in hoofdstuk 3.

Voertuigklassen:

- 'niet-vrachtwagens': voertuigen tot 6.9m lengte
- 'vrachtwagens': voertuigen vanaf 6.9m lengte
- 'pwe': personenwagenequivalenten = niet-vracht + 2x vracht
(omwille van de extra plaats die de grote voertuigen innemen op de weg)

Capaciteit:

- Dit is de maximale hoeveelheid verkeer die het wegvak (theoretisch) in ideale omstandigheden kan verwerken. In de praktijk wordt deze enkel bereikt indien
 1. de verkeersvraag voldoende groot is
 2. de aanvoer naar het wegvak niet wordt gehinderd door een stroomopwaarts gelegen bottleneck
 3. de uitstroom uit het wegvak niet wordt gehinderd door een stroomafwaarts gelegen bottleneck en daaruit volgende file

- Capaciteit wegvak = aantal rijstroken x 2 200 pwe/uur
 - o per 15min

1 rijstrook:	cap = 550	pwe/kwartier
2 rijstroken:	cap = 1 100	pwe/kwartier
3 rijstroken:	cap = 1 650	pwe/kwartier
4 rijstroken:	cap = 2 200	pwe/kwartier
5 rijstroken:	cap = 2 750	pwe/kwartier
- Tijdens de 'naperiode' wordt door de openstelling van de spitsstrook extra capaciteit geboden in het tijdsvenster 14u-20u.

Aandachtspunten bij de grafieken

Let op de verschillende schaal van de grafieken!

Om dit verschil beter tot uiting te laten komen, wordt gewerkt met vaste afstanden tussen de horizontale rasterlijnen:

- grafieken m.b.t. wegvakken op de hoofdrijbaan 200 pwe
- grafieken m.b.t. wegvakken op op- en afritten 50 pwe

Gemiddeld verkeersbeeld:

De grafieken geven een gemiddeld beeld weer over een 6-maanden periode. Dit betekent dat hierbij drukkere en minder drukke dagen worden gemengd.

Voor het analyseren van de effecten van de spitsstrook en weefstroken volstaat de vergelijking van de gemiddelde curven aangezien in beide gevallen dezelfde periode (november tot en met april) wordt beschouwd.

Dit betekent wel dat op drukkere (kalmere) dagen of maanden de tellingen hoger (lager) kunnen uitvallen dan deze in de grafieken en dat de effecten op die dagen groter (kleiner) zullen zijn en bijgevolg de beleving door de weggebruiker anders kan zijn dan deze gemiddelde situatie.

(On)beschikbaarheid brongegevens:

De vergelijking voor en na kan niet voor alle wegvakken worden gemaakt omwille van het niet voorhanden zijn van verkeerstellingen op sommige vakken of in sommige periodes:

- o hetzij doordat het meetnet nog niet volledig is uitgebouwd
- o hetzij doordat de meetinstallaties tijdelijk niet operationeel zijn (o.a. de installaties op de hoofdrijbaan van de E314 tussen Heverlee en Wilsele, verwijderd tijdens de wegenwerken medio 2013, zijn nog steeds niet vervangen door nieuwe)

5.2 Verkeersdoorstroming hoofdrijbaan

In dit hoofdstuk wordt onderzocht of en in welke mate de wegvakken op de hoofdrijbaan van de snelwegen in het studiegebied meer (of minder) verkeer verwerken sedert de ingebruikname van de spitsstrook en weefstroken.

5.2.1 Grafieken voor en na per wegvak (selectie)

De grafieken op de volgende pagina's geven het gemiddeld dagverloop weer van de waargenomen verkeersintensiteit per wegvak op de hoofdrijbaan voor en na de ingebruikname van de spitsstrook/weefstroken.

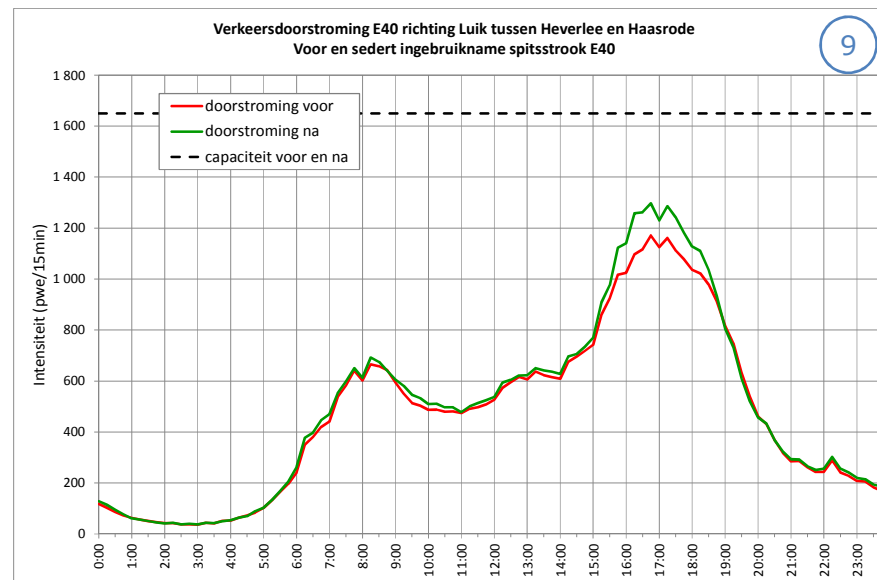
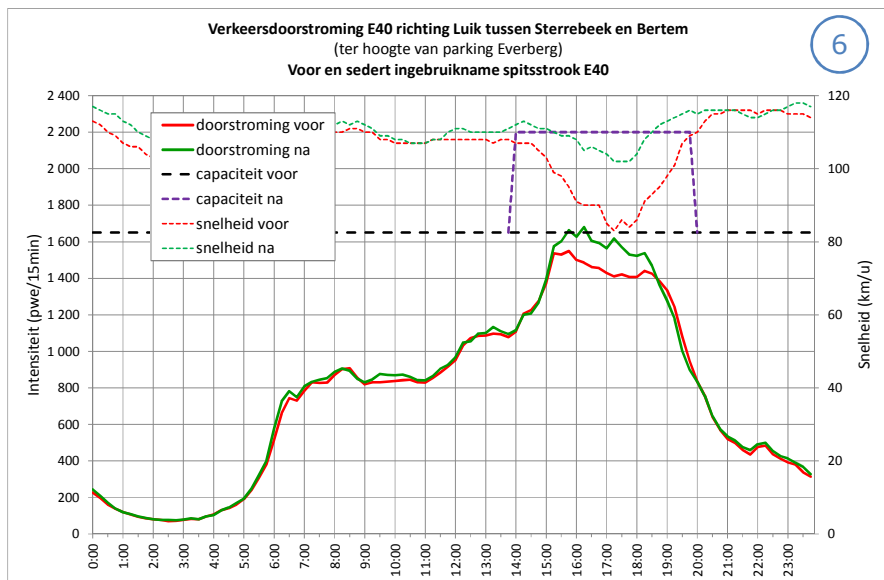
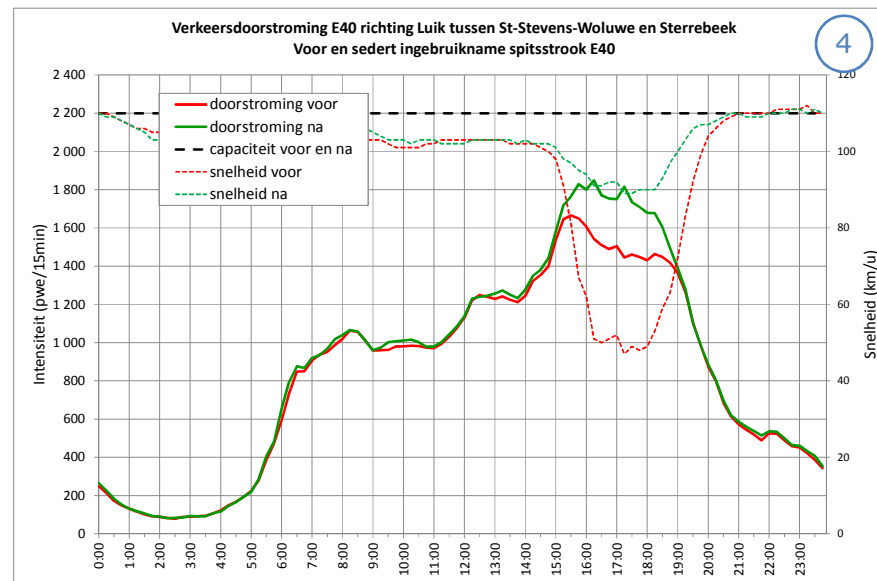
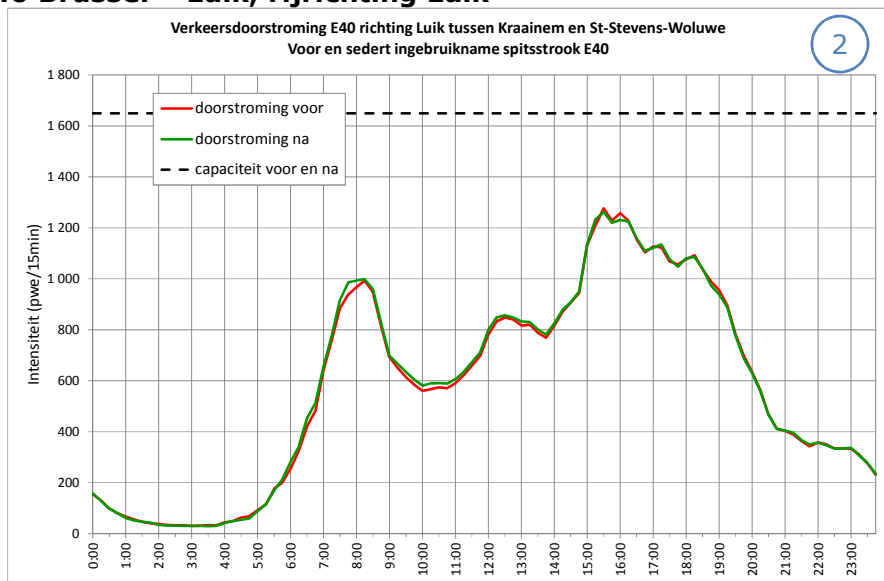
Dit betreft slechts een selectie van de geanalyseerde wegvakken ter ondersteuning van de globale bespreking van de bevindingen in hoofdstuk 5.2.2. De volledige set van deze grafieken, voor alle wegvakken in het studiegebied, is terug te vinden in de bijlage.

Voor toelichting bij deze grafieken, zie hoofdstuk 5.1.

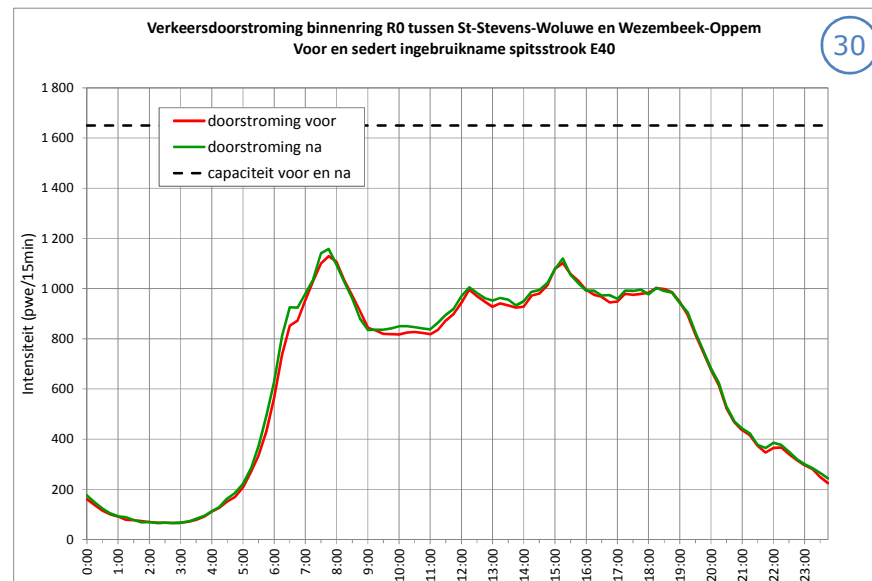
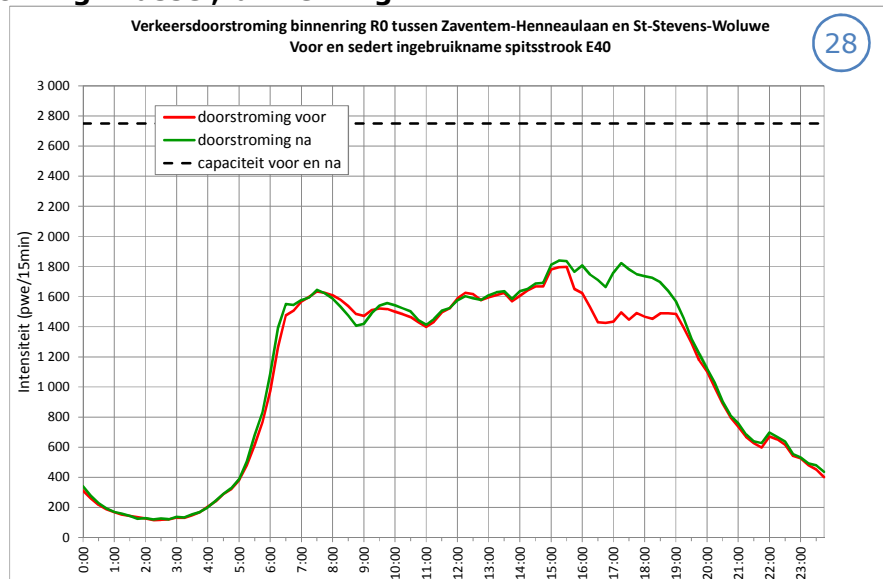
De locatienummers in de grafieken stemmen overeen met deze in de tabel in hoofdstuk 5.2.2 en deze in de bijlagen.

Voor de E40 en de E314 worden deze ruimtelijk gesitueerd in de figuren in hoofdstuk 3.1.

E40 Brussel – Luik, rijrichting Luik

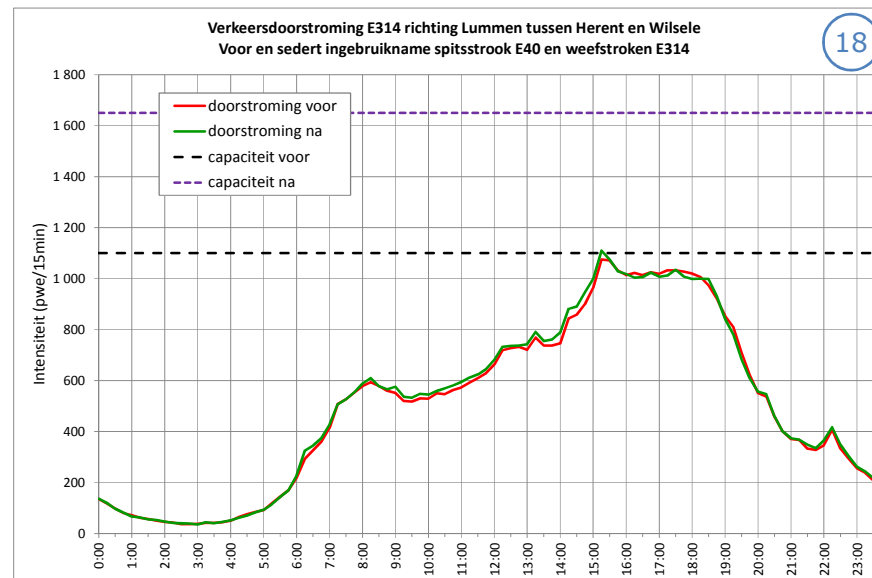
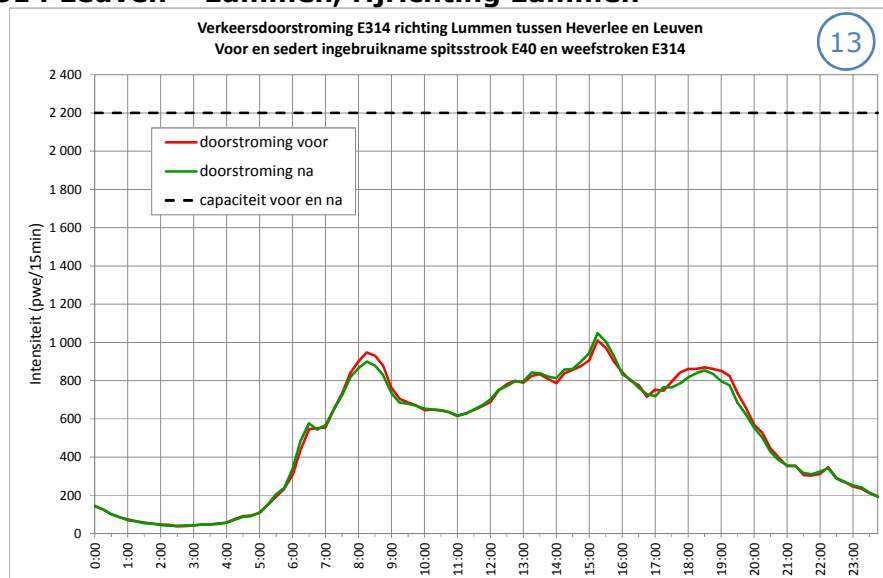


R0 Ring Brussel, binnenring

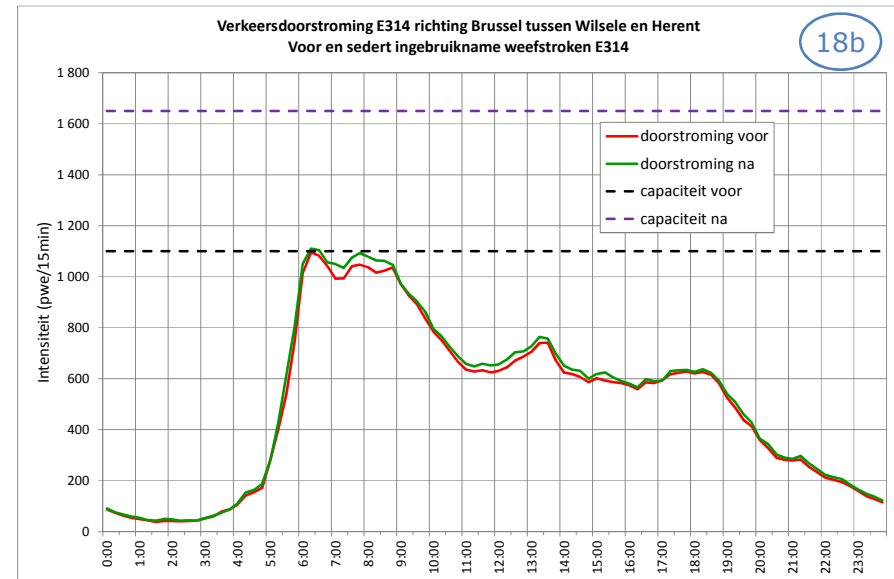
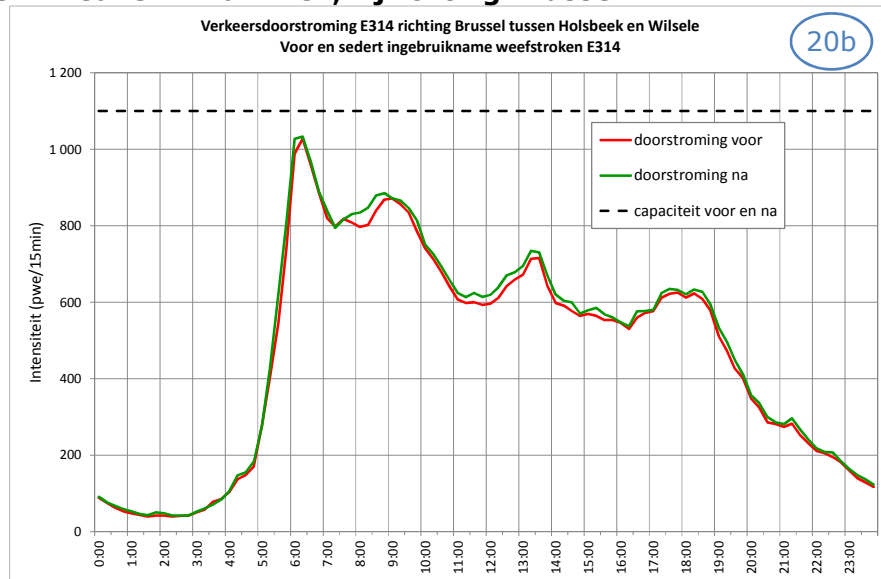


Locatienummers i.g.v. de R0 worden niet ruimtelijk gesitueerd in een figuur zoals bij de E40 en de E314

E314 Leuven – Lummen, rijrichting Lummen



E314 Leuven – Lummen, rijrichting Brussel



Opmerking:

De capaciteit van de E314 in de naperiode op de wegvakken met de weefstroken is theoretisch. Hier liggen wel degelijk 3 rijstroken en dus een theoretische capaciteit van 1650 pwe/15min. Echter slechts 2 hiervan zijn doorgaande rijstroken.

5.2.2 Bevindingen

In de voorgaande selectie van grafieken alsook het volledige overzicht van alle wegvakken in de bijlage blijkt duidelijk dat er op sommige, maar niet alle wegvakken significante verschillen zijn tussen de verkeersvolumes in de voor- en naperiode.

Onderstaande tabel kwantificeert voor alle wegvakken de evolutie (%) van de verkeersvolumes tussen de voor- en naperiode voor twee tijdsvensters ('dal' en 'spits').

Evolutie (%) verkeersdoorstroming naperiode ten opzichte van voorperiode				
Hoofdrijbaan E40-E314-R0				
<i>(op basis van verkeerintensiteit in personenwagenequivalenten)</i>				
		Dal	Spits	
Loc	E40 rijrichting Luik	5u-14u	14u-20u	Vershil
1	Kraainem (tussen afrit en oprit)	+2	+1	-2
2	Kraainem – Sint-Stevens-Woluwe	+3	0	-3
3	St-Stevens-Woluwe (tussen afrit en oprit)	---	---	---
4	St-Stevens-Woluwe – Sterrebeek	+2	+10	+8
5	Sterrebeek (tussen afrit en oprit)	+1	+7	+6
6	Sterrebeek – Bertem	+2	+4	+2
7	Bertem (tussen afrit en oprit)	0	+6	+5
8	Bertem – Heverlee	0	+4	+4
9	Heverlee – Haasrode	+3	+7	+4
10	Haasrode (tussen afrit en oprit)	+2	+3	+1
Loc	R0 binnering	5u-14u	14u-20u	Vershil
24	Machelen (tussen afrit en oprit)	+3	+6	+3
25	Machelen – Zaventem	+3	+7	+3
26	Zaventem	+2	+9	+7
27	Zaventem-Henneaulaan	+1	+11	+10
28	Zav.-Henneaulaan – St-Stevens-Woluwe	+1	+10	+9
29	St-Stevens-Woluwe (tussen afrit en oprit)	---	---	---
30	St-Stevens-Woluwe – Wezembeek-Oppem	+3	+1	-2
31	Wezembeek-Oppem (tussen afrit en oprit)	+2	-1	-3
32	Wezembeek-Oppem – 4-Armen Tervuren	+3	0	-2
Loc	E314 rijrichting Lummen	5u-14u	14u-20u	Vershil
11-12	<i>geen vergelijkking mogelijk</i>	---	---	---
13	Heverlee – Leuven	0	-1	-1
14-17	<i>geen vergelijkking mogelijk</i>	---	---	---
18	Herent – Wilsele	+2	0	-2
19	Wilsele (tussen afrit en oprit)	0	-3	-3
20	Wilsele – Holsbeek	+2	-1	-2
21	Holsbeek (tussen afrit en oprit)	+2	+1	-2
22	Holsbeek – Aarschot	+2	+1	-1
23	Aarschot (tussen afrit en oprit)	+2	+1	0
Loc	E314 rijrichting Brussel	11u-20u	5u-11u	Vershil
23b	Aarschot (tussen afrit en oprit)	+3	+3	0
22b	Aarschot - Holsbeek	+3	+3	-1
21b	Holsbeek (tussen afrit en oprit)	+3	+3	0
20b	Holsbeek - Wilsele	+3	+3	0
19b	Wilsele (tussen afrit en oprit)	+1	+2	0
18b	Wilsele - Herent	+3	+3	0
17b	Herent (tussen afrit en oprit)	+2	+2	-1
16b	Herent – Winksele	+2	+2	0
15b	Gasthuisberg – Leuven	-3	-2	0
14b	Leuven (tussen afrit en oprit)	0	0	0
13b	Leuven – Heverlee	---	---	---
12b	Heverlee (aansluiting naar E40 Luik)	+3	+3	0
11b	Heverlee (aansluiting naar E40 Brussel)	---	---	---

De locatienummers (LOC) stemmen overeen met deze in de grafieken in hoofdstuk 5.2.1 en deze in de bijlagen. Voor de E40 en de E314 worden deze ruimtelijk gesitueerd in de figuren in hoofdstuk 3.1.

Effecten infrastructuuraanpassingen versus andere effecten

Effecten op de verkeersdoorstroming (verkeersvolumes) te wijten aan de spitsstrook kunnen enkel worden verwacht op de momenten dat de spitsstrook is geopend (14u-20u).

Effecten op de verkeersdoorstroming (verkeersvolumes) te wijten aan de permanente capaciteitsuitbreiding op de E40 tussen Bertem en Heverlee of de weefstroken op de E314 kunnen enkel worden verwacht op de momenten dat zich voorheen structurele doorstromingsproblemen voordeden:

- de avondspits rijrichting Luik/Lummen → wederom 14u-20u
- de ochtendspits rijrichting Brussel → 5u-11u

Daarnaast spelen in de vergelijking tussen de voor- en naperiode mogelijk ook nog andere effecten waaronder de autonome jaarlijkse evolutie van het wegverkeer of variaties in het gemiddeld weerbeeld.

Men mag bijgevolg de waargenomen evoluties tijdens de 'spits' niet volledig toeschrijven aan effecten ingevolge de infrastructuuraanpassingen op de E40 en E314.

Daarom wordt in de laatste kolom van de tabel het verschil in evolutiecijfers gerapporteerd (spits – dal). Deze is wellicht een betere maat voor de netto effecten die de infrastructuuraanpassingen tot gevolg hebben gehad (dit in de veronderstelling dat de andere effecten zich de ganse dag voordoen en zodoende de evolutie tijdens de daluren een maat is voor deze andere effecten).

Vaststellingen rijrichting Luik/Lummen

Op basis van voorgaande tabel en grafieken kunnen volgende vaststellingen worden gedaan in de rijrichting Luik/Lummen.

De infrastructuuraanpassingen op de E40 en de E314 hebben geleid tot een duidelijke toename van het verkeer tussen 14u en 20u

- in volgende zones
 - o de E40 tussen de R0 in St-Stevens-Woluwe en de E314 in Heverlee
 - o de E40 tussen de E314 in Heverlee en de afrit Haasrode
 - o de R0 (binnenring) tussen de E19 in Machelen en de E40 in St-Stevens-Woluwe
- Deze wegvakken verwerken tussen 14u en 20u in de naperiode zo'n 4% tot 10% meer verkeer (pwe) dan in de voorperiode. Rekening houdend met een toename van +1 à +3% door andere effecten (cf. evolutie tijdens de daluren) kan worden aangenomen dat de netto toename door de infrastructuuraanpassingen zo'n 4% à 8% bedraagt al naargelang het wegvak.
- Dit betreft extra verkeer dat deze snelwegen verwerken in de naperiode en geen verschuiving in de tijd van de bestaande verkeersvolumes.
- Deze toename is geconcentreerd in het tijdsvenster 15u-19u (zie grafieken).

De infrastructuuraanpassingen op de E40 en de E314 hebben geen merkbare impact gehad op de verkeersvolumes tussen 14u en 20u

- in volgende zones
 - o de E40 stroomopwaarts van St-Stevens-Woluwe (Evere – St-Stevens-Woluwe)
 - o de R0 stroomafwaarts van St-Stevens-Woluwe (St-Stevens-Woluwe – Tervuren-4 Armen)
 - o op de E314 tussen de E40 in Heverlee en Aarschot (*)
- Deze wegvakken verwerken tussen 14u en 20u in de naperiode dezelfde hoeveelheid verkeer als tijdens de voorperiode.
- In de grafieken is te zien dat er evenmin sprake is van verschuivingen in de tijd van de bestaande verkeersvolumes

Met andere woorden:

Het wegwerken van de knelpunten (capaciteitsbeperkingen) op de E40 tussen Sterrebeek en Heverlee door de ingebruikname van de spitsstrook en de uitbreiding van de zone Bertem-Heverlee heeft geleid tot extra verkeer op de E40 tijdens de avondspits tussen de R0 en de E314. Dit extra verkeer wordt aangevoerd vanaf de binnenring van de R0, die daardoor ook meer verkeer krijgt te verwerken en niet door de E40 vanuit Brussel. Een deel van het extra verkeer op de E40 verlaat de E40 al terug in Sterrebeek of Bertem.

In Heverlee stroomt het resterende extra verkeer niet door naar de E314 (waar zich nog steeds dagelijks structurele congestie voordoet – zie verder) maar vervolgt dit zijn weg op de E40 tot Haasrode. Dit wordt samengevat in het schema op volgende pagina.

() Op sommige wegvakken is op de E314 eerder sprake van een daling van de verkeersvolumes in de naperiode maar dit is eerder toe te schrijven aan een gewijzigd gebruik van de op- en afritten in het Leuvense als gevolg van andere oorzaken dan de spitsstrook of weefstroken – zie hoofdstuk 5.3.*

Vaststellingen rijrichting Brussel

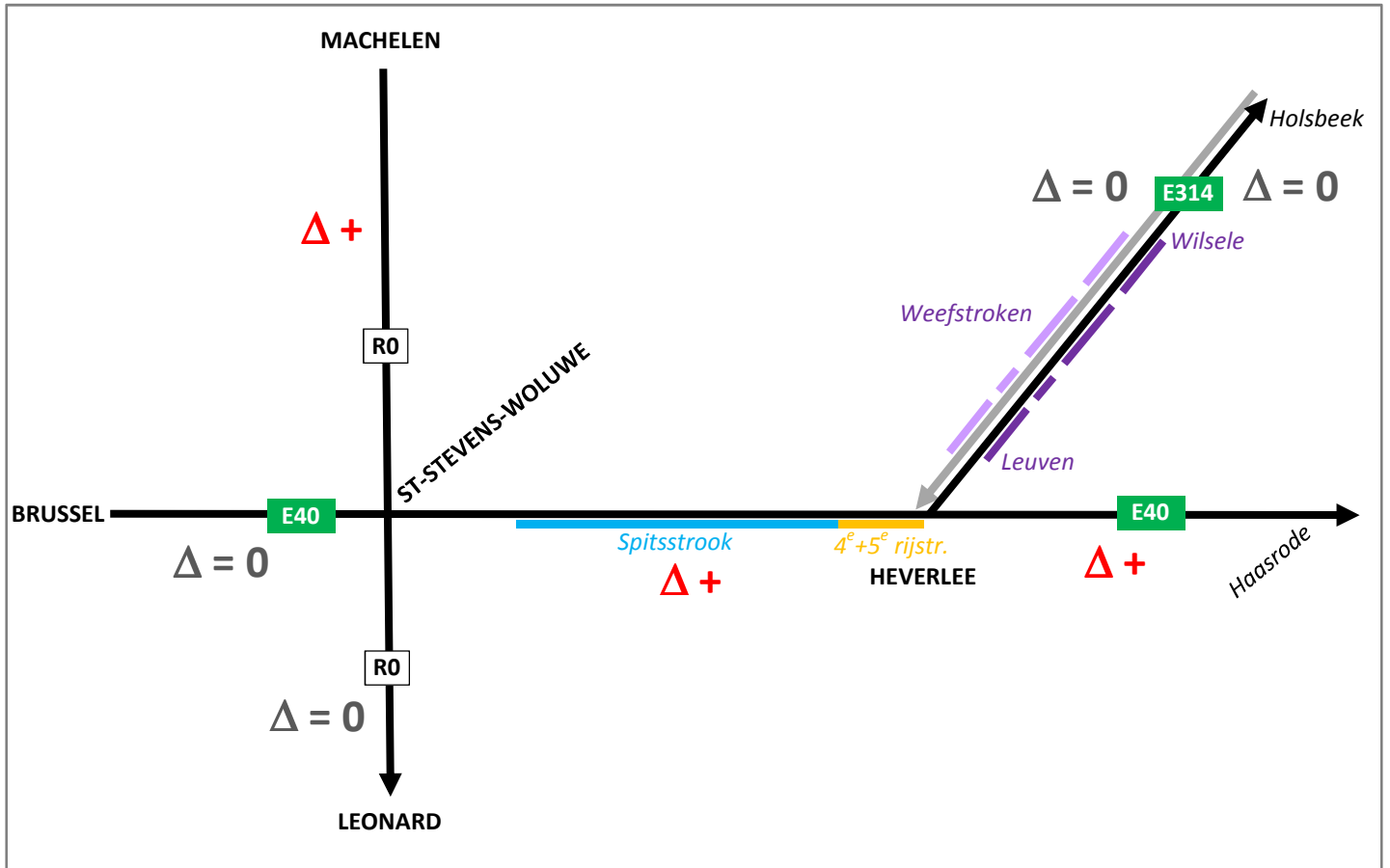
Op basis van voorgaande tabel en grafieken kunnen volgende vaststellingen worden gedaan in de rijrichting Brussel.

De aanleg van de weefstroken op de E314 richting Brussel heeft niet geleid tot extra verkeer op de E314 tijdens de ochtendspits.

Tussen 5u en 11u verwerkt de E314 tussen Aarschot en Winksele in de naperiode weliswaar zo'n 3% extra verkeer maar deze toename tijdens de spits is van dezelfde grootteorde als de toename buiten de spits en dus wellicht eerder toe te schrijven aan andere effecten zoals hogerop toegelicht.

In de zone Holsbeek – Winksele is in de grafieken te zien dat de toename van de verkeersvolumes vooral geconcentreerd is tussen 7u en 9u en dus tijdens deze uren groter is dan 3%. Wellicht is dit toch een indicatie dat de aanleg van de weefstroken op de E314 een licht verhoogde verkeersdoorstroming tot gevolg heeft gehad in deze rijrichting.

**Evolutie totale verkeersvolumes
naperiode t.o.v. voorperiode**
(werkdagen 14u-20u exclusief schoolvakanties en feestdagen)



5.3 Gebruik op- en afritten

In dit hoofdstuk wordt onderzocht of en in welke mate er wijzigingen optreden in het gebruik van de verschillende op- en afritten van de snelweg in het studiegebied. Concreet wordt nagegaan of deze meer of minder verkeer te verwerken krijgen sedert de ingebruikname van de spitsstrook en de weefstroken.

5.3.1 Grafieken voor en na per wegvak (selectie)

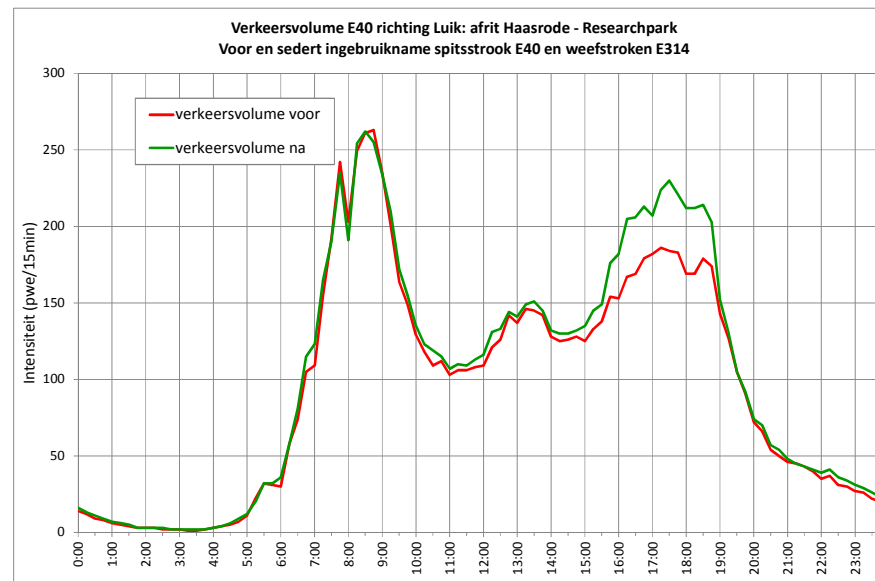
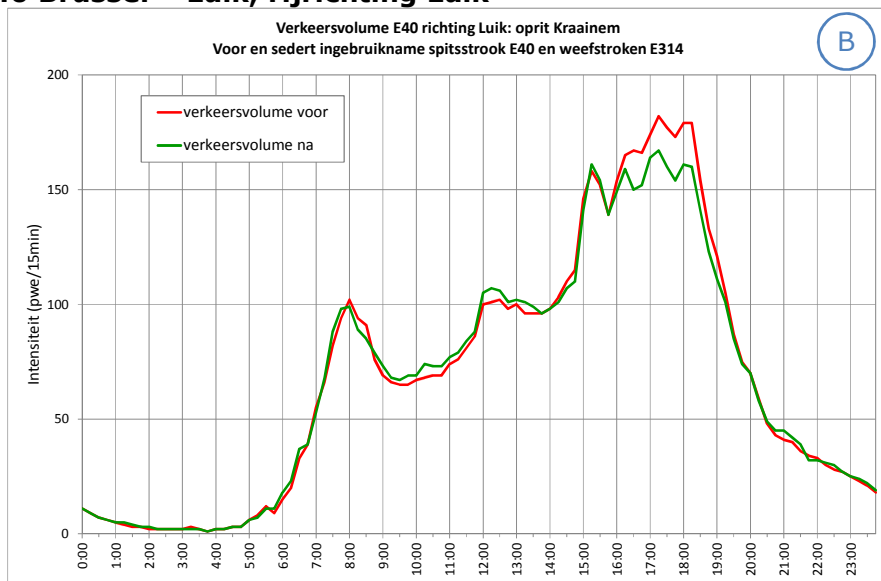
De grafieken op de volgende pagina's geven het gemiddeld dagverloop weer van de waargenomen verkeersintensiteit per op- of afrit voor en na de ingebruikname van de spitsstrook/weefstroken.

Dit betreft slechts een selectie van de geanalyseerde wegvakken ter ondersteuning van de globale bespreking van de bevindingen in hoofdstuk 5.3.2. De volledige set van deze grafieken, voor alle op- en afritten in het studiegebied, is terug te vinden in de bijlage.

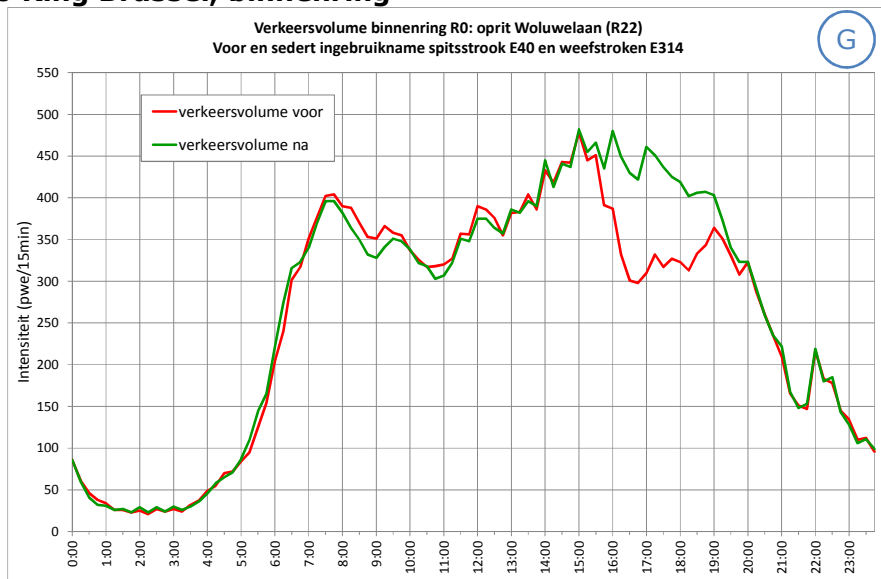
Voor toelichting bij deze grafieken, zie hoofdstuk 5.1.

De locatie-identificatie (letters) rechtsboven in de grafieken stemmen overeen met deze in de tabel en figuur in hoofdstuk 5.3.2.

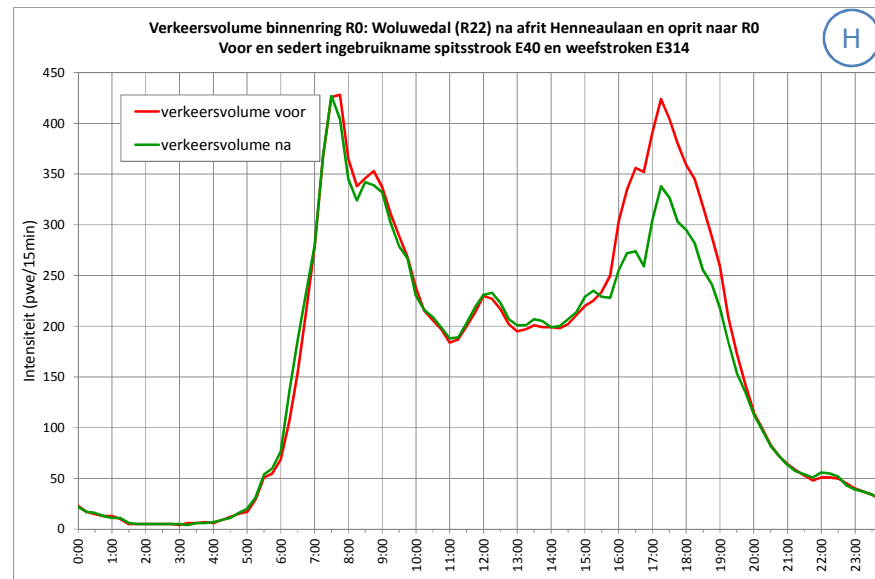
E40 Brussel – Luik, rijrichting Luik



R0 Ring Brussel, binnenring

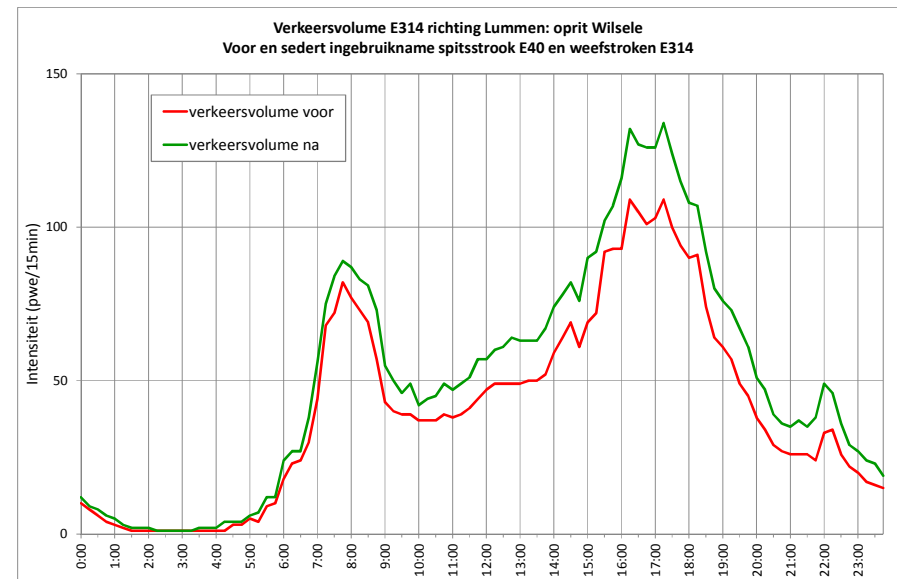
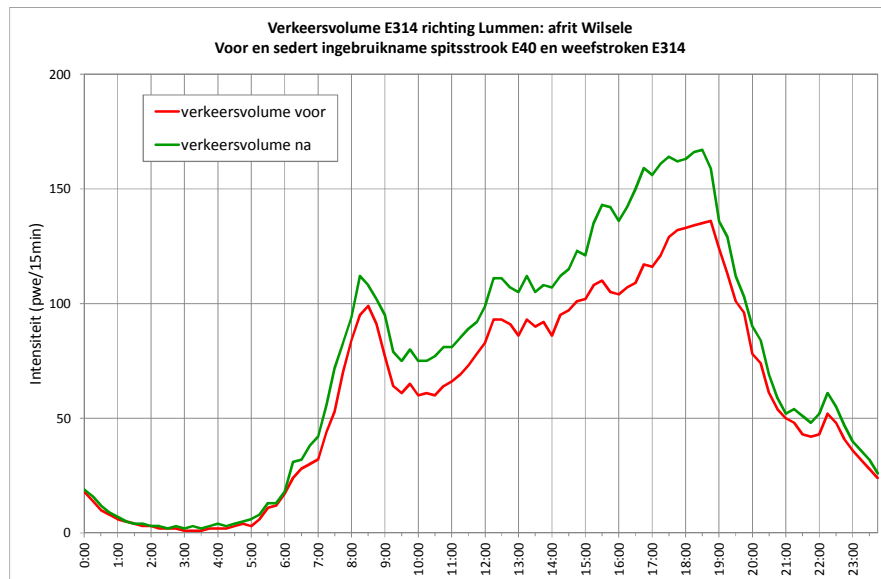
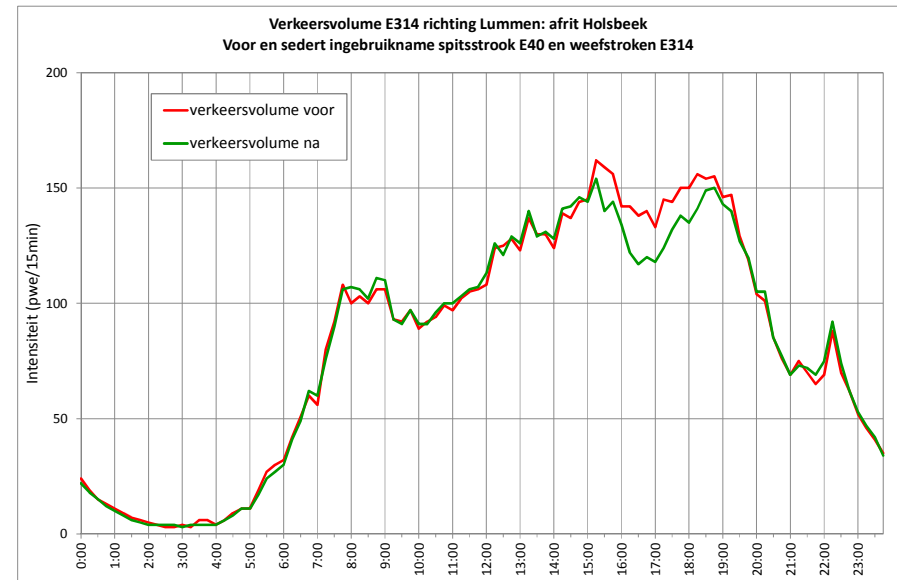
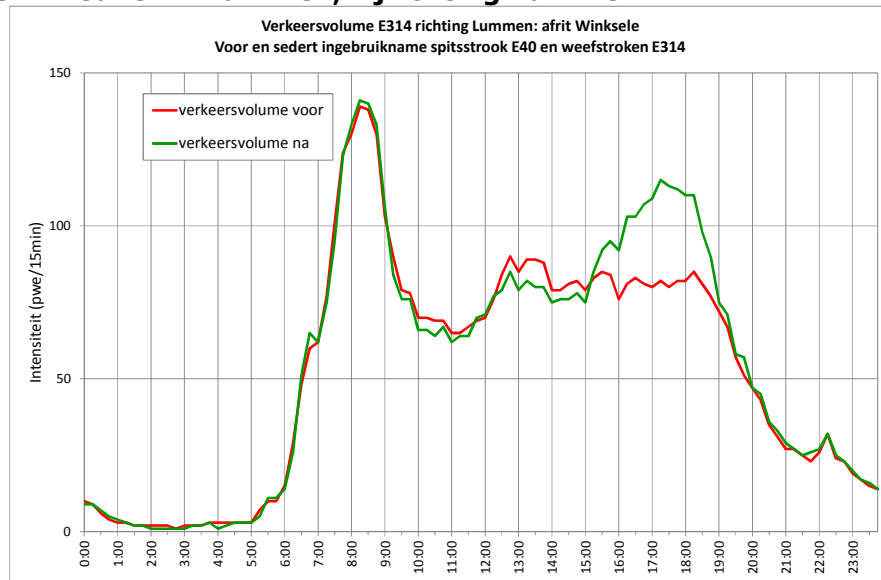


situering: zie overzichtskaart enkele pagina's verder



situering: zie overzichtskaart enkele pagina's verder

E314 Leuven – Lummen, rijrichting Lummen



5.3.2 Bevindingen

In de voorgaande selectie van grafieken alsook het volledige overzicht van alle op- en afritten in de bijlage blijkt duidelijk dat er op het merendeel van de op- en afritten significante verschillen zijn tussen de verkeersvolumes in de voor- en naperiode.

In onderstaande tabel wordt de procentuele evolutie gerapporteerd (na ten opzichte van voor) voor twee tijdsvensters ('dal' en 'spits').

Evolutie (%) verkeersvolume naperiode ten opzichte van voorperiode				
Op- en afritten E40-E314-R0				
<i>(op basis van verkeerintensiteit in personenwagenequivalenten)</i>				
		Dal	Spits	
Loc **	E40 rijrichting Luik	5u-14u	14u-20u	Vershil
A	Afrit Kraainem	---	---	---
B	Oprit Kraainem	+3	-6	-9
C	Afrit Sterrebeek	+3	+15	+12
D	Oprit Sterrebeek	-4	-4	0
	Afrit Bertem	---	---	---
	Oprit Bertem	---	---	---
	Afrit Haasrode - Researchpark	+3	+14	+12
Loc **	R0 binnenring	5u-14u	14u-20u	Vershil
E	Afrit Zaventem-Henneaulaan	-8	-12	-4
F	Oprit Zaventem-Henneaulaan	0	+2	+2
G	Oprit Woluwelaan (R22)	-1	+16	+17
H	Woluwedal (R22) na E en G	+1	-14	-15
	Afrit Wezembeek-Oppem	+4	+7	+3
	Oprit Wezembeek-Oppem	+3	+4	+1
	E314 rijrichting Lummen *	5u-14u	14u-20u	Vershil *
	Afrit Leuven	-19	-20	-1
	Oprit Leuven	---	---	---
	Afrit Gasthuisberg	---	---	---
	Oprit Gasthuisberg	+30	+36	+6
	Afrit Winksele	-2	+16	+19
	Oprit Winksele	+3	-5	-9
	Afrit Herent	+5	-17	-22
	Oprit Herent	+2	+4	+2
	Afrit Wilsele	+20	+24	+4
	Oprit Wilsele	+22	+23	+1
	Afrit Holsbeek	+1	-6	-7
	Oprit Holsbeek	0	+1	+1
	Afrit Aarschot	+3	-1	-4
	Oprit Aarschot	+3	+5	+2
	E314 rijrichting Brussel *	11u-20u	5u-11u	Vershil *
	Afrit Aarschot	+4	0	-3
	Oprit Aarschot	+3	+2	-1
	Afrit Holsbeek	+2	-3	-5
	Oprit Holsbeek	+1	+2	+1
	Afrit Wilsele	+15	+20	+5
	Oprit Wilsele	+13	+11	-2
	Afrit Herent	0	+8	+8
	Oprit Herent	-1	+1	+2
	Afrit Winksele	+4	+11	+7
	Oprit Winksele	-10	-10	+1
	Afrit Gasthuisberg	+59	+21	-38
	Oprit Gasthuisberg	---	---	---
	Afrit Leuven	-26	-26	0
	Oprit Leuven	---	---	---

* Situatie zeer sterk verstoord door ingrijpende wegenwerken in het Leuvense !

** Situering op de overzichtskaart enkele pagina's verder

Effecten infrastructuuraanpassingen versus andere effecten

Effecten op de verkeersdoorstroming (verkeersvolumes) te wijten aan de spitsstrook kunnen enkel worden verwacht op de momenten dat de spitsstrook is geopend (14u-20u).

Effecten op de verkeersdoorstroming (verkeersvolumes) te wijten aan de permanente capaciteitsuitbreiding op de E40 tussen Bertem en Heverlee of de weefstroken op de E314 kunnen enkel worden verwacht op de momenten dat zich voorheen structurele doorstromingsproblemen voordeden:

- de avondspits rijrichting Luik/Lummen → wederom 14u-20u
- de ochtendspits rijrichting Brussel → 5u-11u

Daarnaast spelen in de vergelijking tussen de voor- en naperiode mogelijk ook nog andere effecten waaronder de autonome jaarlijkse evolutie van het wegverkeer of variaties in het gemiddeld weerbeeld.

Men mag bijgevolg de waargenomen evoluties tijdens de 'spits' niet volledig toeschrijven aan effecten ingevolge de infrastructuuraanpassingen op de E40 en E314.

Daarom wordt in de laatste kolom van de tabel het verschil in evolutiecijfers gerapporteerd (spits – dal). Deze is wellicht een betere maat voor de netto effecten die de infrastructuuraanpassingen tot gevolg hebben gehad (dit in de veronderstelling dat de andere effecten zich de ganse dag voordoen en zodoende de evolutie tijdens de daluren een maat is voor deze andere effecten).

Vaststellingen op- en afritten E40 richting Luik en binnenring R0

Op basis van voorgaande tabel en grafieken kunnen volgende vaststellingen worden gedaan voor de E40 richting Luik en de binnenring van de R0.

De infrastructuuraanpassingen op de E40 (en de E314) hebben geleid tot een zeer significante toename in het gebruik (tussen 14u en 20u)

- van volgende op- of afritten
 - o afrit Sterrebeek op de E40
 - o afrit Haasrode Researchpark op de E40
 - o de oprit van de Woluwelaan (R22) naar de binnenring van de R0 ter hoogte van Zaventem-Henneaulaan
- Deze wegvakken verwerken tussen 14u en 20u in de naperiode zo'n 14 à 16% extra verkeer. Na correctie voor eventuele andere effecten (cf. evolutie buiten de spits) kan het effect van de spitsstrook worden geraamd op zo'n +12 à +17%.
- Dit betreft extra verkeer en geen verschuiving in de tijd.
- Deze toename is geconcentreerd in het tijdsvenster 15u-19u (zie grafieken).

De infrastructuuraanpassingen op de E40 (en de E314) hebben geleid tot een duidelijke afname in het gebruik (tussen 14u en 20u)

- van volgende op- of afritten
 - o oprit Kraainem op de E40
 - o het doorgaande verkeer op de R22 (Woluwedal) na de afrit Zaventem-Henneaulaan en de oprit naar de binnenring
- Deze wegvakken verwerken tussen 14u en 20u in de naperiode zo'n 6 à 14% minder verkeer dan in de voorperiode.

Ook de op- en afrit Zaventem-Henneaulaan op de binnenring vertonen een gewijzigd gebruik, zij het dat de effecten wat minder groot zijn dan deze hierboven.

- oprit Zaventem-Henneaulaan: +2%
- afrit Zaventem-Henneaulaan: netto -4% (deze vertoont een afname in ochtend- en avondspits maar de afname in de avondspits is groter)

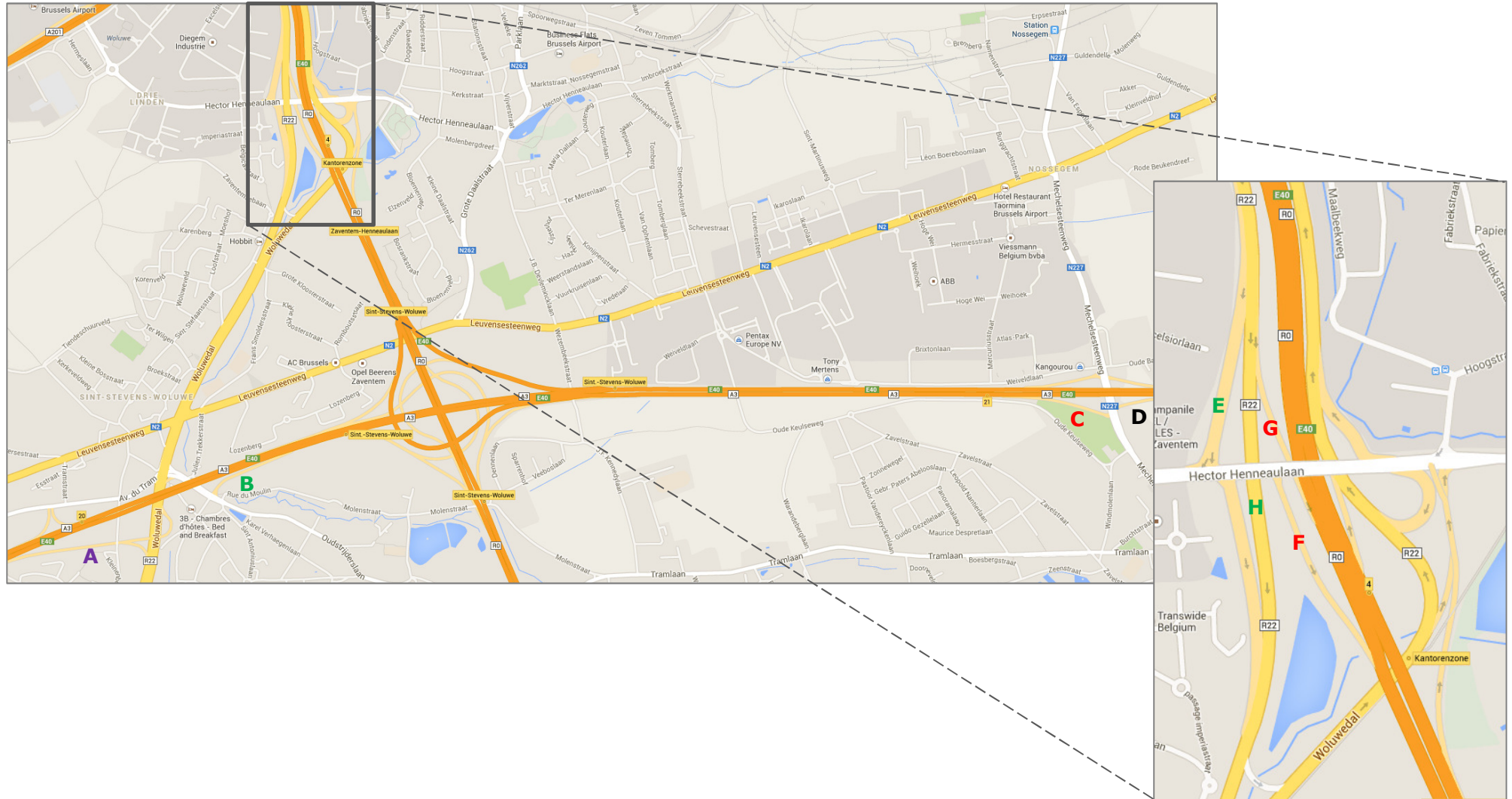
Deze vaststellingen wijzen op een reductie van het sluipverkeer via het onderliggende wegennet in de omgeving van Zaventem en Kraainem.

Door de vlottere verkeersafwikkeling op de Brusselse binnenring en de E40 (zie verder) zullen weggebruikers die voorheen naar het onderliggende wegennet waren uitgeweken omwille van de congestie op de snelweg, nu minder geneigd zijn om dit te doen en terugkeren naar de snelweg.

- De verschuivingen op de op- en afritten nabij Zaventem-Henneaulaan wijzen op een verminderd gebruik van de Woluwelaan en de Victor Henneaulaan wellicht (via de Grote Daalstraat of Sterrebeekstraat) naar de N2, die parallel loopt aan de E40. Zeker voor weggebruikers met een bestemming in de omgeving van Nossegem, Kortenberg of Sterrebeek vormde deze een alternatief. Dit zou tevens (een deel van) de verklaring kunnen zijn voor het verhoogd gebruik van de afrit Sterrebeek.
- Het verminderd gebruik van oprit Kraainem, in combinatie met de vaststelling de verkeersvolumes op de E40 tussen Kraainem en Sint-Stevens-Woluwe op het peil zitten van vroeger, zou erop kunnen wijzen dat weggebruikers die vroeger zo lang mogelijk op het onderliggende wegennet reden om pas dicht bij de kop van de file de snelweg te vervoegen, nu reeds verder stroomopwaarts de snelweg oprijden aangezien het verkeer daar nu vlotter verloopt.

Het verhoogd gebruik van afrit Haasrode, richting Researchpark wijst dan weer eerder in de richting van het vermijden van de (afritten van de) E314 (waar de verkeersafwikkeling niet is verbeterd tijdens de avondspits – zie verder) door mensen met een bestemming in Leuven of omgeving.

**Geografische situering van de op- en afritten in de omgeving van Kraainem, Zaventem en Sterrebeek
Inclusief evolutie van de verkeersvolumes in de naperiode t.o.v. de voorperiode (afname / toename / geen data)**



Vaststellingen op- en afritten E314

Op basis van voorgaande tabel en grafieken kan worden vastgesteld dat zich op de verschillende op- en afritten van de E314 in de omgeving van Leuven (van Heverlee tot en met Wilsele) zeer grote wijzigingen voordoen in het gebruik ervan tijdens de naperiode ten opzichte van de voorperiode.

De situatie wordt echter ernstig verstoord door ingrijpende wegenwerken op het onderliggende wegennet in het Leuvense (zie overzicht). Aangezien hierbij soms belangrijke assen op het onderliggende wegennet werden afgesloten of in capaciteit werden gereduceerd zal dit zijn weerslag hebben gehad op de verkeersstromen en zodoende ook het gebruik van de op- en afritten op de E314 die zich zeer dicht bij de werfzones bevinden.

Dit blijkt ook uit de cijfers aangezien op sommige op- of afritten er sprake is van zeer grote wijzigingen in het gebruik ervan, niet enkel tijdens de spits maar ook tijdens de rest van de dag. Dit is uitermate uitgesproken het geval bij de op- en afrittencomplexen

- Leuven
- Gasthuisberg
- Wilsele

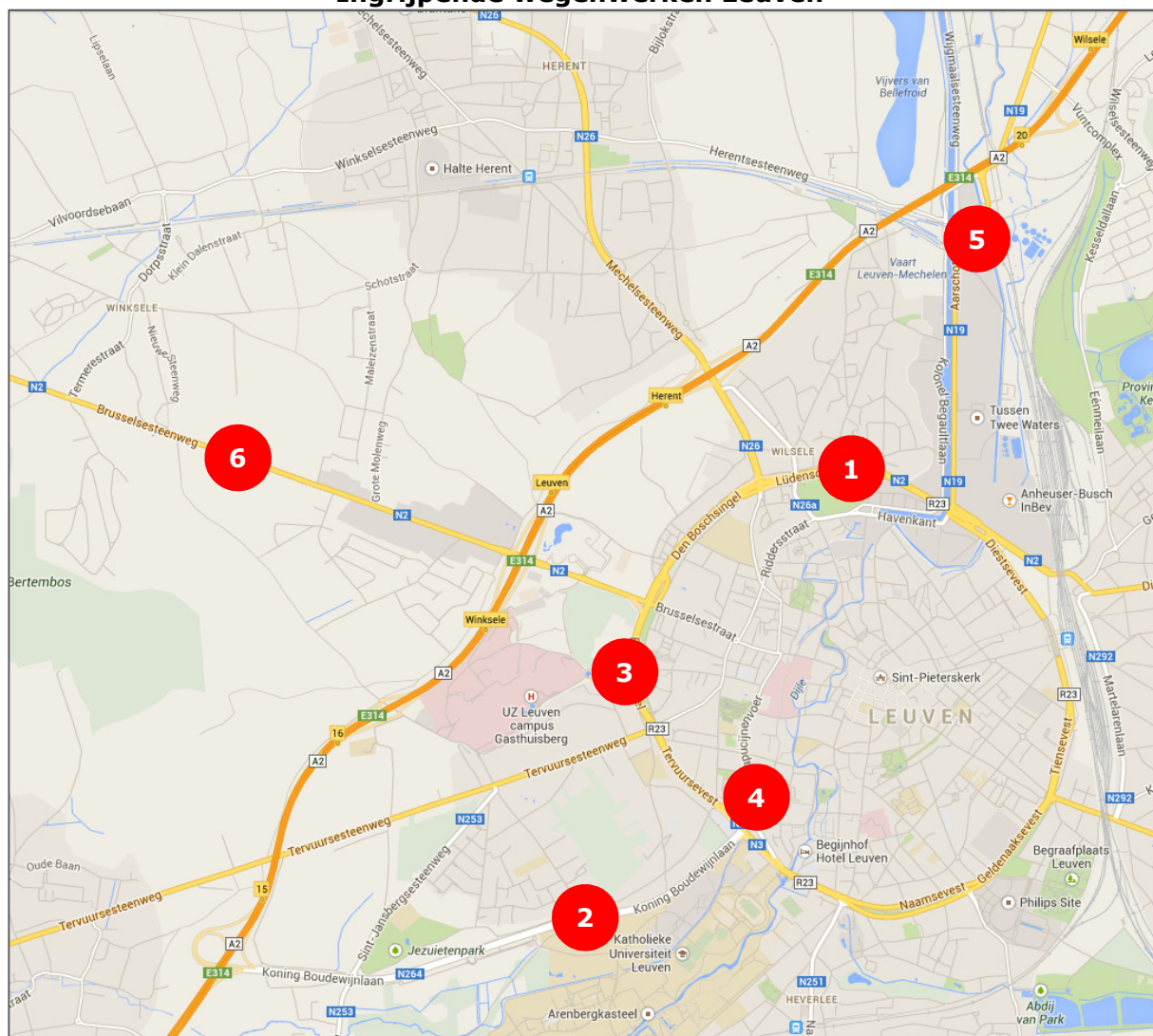
Met dergelijke grote verschuivingen, duidelijk te wijten aan andere factoren, is het quasi onmogelijk om de effecten van de ingebruikname van de spitsstrook en de weefstroken in kaart te brengen voor de op- en afritten van de E314.

Enkele effecten die zich enkel manifesteren tijdens de avondspits en dus meer kans maken om te worden toegeschreven aan de gewijzigde verkeerssituatie op de E314 (infrastructuur en nog belangrijker de minder vlotte verkeersafwikkeling – zie verder) zijn:

- een afname op de afrit Holsbeek, wat zou kunnen wijzen op een toename van het sluipverkeer via het onderliggende wegennet (vermijden van de toegenomen congestie op de E314)
- een toename op afrit Winksele versus een afname op afrit Herent wat erop zou kunnen wijzen dat men, wederom ingevolge de toegenomen congestie op de E314, de snelweg vroeger verlaat – maar dit is niet meer dan een assumptie.

Ingrijpende wegenwerken regio Leuven	
1) Ring Leuven (R23)	Lüdenscheidsingel afgesloten tussen N26 en Artoisplein (februari 2013 - december 2013)
2) Boudewijnlaan (N264)	Herinrichting kruispunt met Celestijnenlaan (augustus 2013 – eind 2014)
3) Campus UZ Gasthuisberg	Werken aan toegang vanuit R23 Verkeer via op- en afrittencomplex Gasthuisberg E314 toegelaten (voorheen enkel diensten)
4) Kapucijnenvoer	Afgesloten voor in- en uitrijdend verkeer naar R23 en N264 (januari 2014 -)
5) Aarschotsesteenweg (N19)	Herprofilering ter hoogte van Wilsele
6) Brusselsesteenweg (N2)	Ter hoogte van Winksele

Ingrijpende wegenwerken Leuven



5.4 Capaciteitsbenutting

In dit hoofdstuk wordt nagegaan hoe de waargenomen verkeersvolumes uit voorgaand hoofdstuk zich verhouden tot de beschikbare wegcapaciteit voor en na de weginfrastructuuraanpassingen op de E40 en de E314.

In onderstaande tabel wordt de verhouding bepaald tussen de piek in de (gemiddelde) verkeersvolumes en de beschikbare wegcapaciteit, ook I/C-waarde genoemd ('intensiteit/capaciteit'-waarde). Dit steeds voor het tijdsvenster 14u-20u.

I/C waarde van de piek in het gemiddeld verkeersvolume tussen 14u en 20u Voor en na de weginfrastructuuraanpassingen			
Locatie	wegvak	I/C (%)	
		voorperiode	naperiode
E40			
1	Kraainem: tussen afrit en oprit	68	67
2	Kraainem → St-Stevens-Woluwe	58	57
3	St-Stevens-Woluwe: tussen afrit en oprit	---	71
4	St-Stevens-Woluwe → Sterrebeek	76	84
5	Sterrebeek: tussen afrit en oprit	86	70
6	Sterrebeek → Bertem	94	76
7	Bertem: tussen afrit en oprit	90	73
8	Bertem → Heverlee	96	62
9	Heverlee → Haasrode	71	79
10	Haasrode: tussen afrit en oprit	54	57
R0			
24	Machelen: tussen afrit en oprit	62	62
25	Machelen → Zaventem	61	63
26	Zaventem	82	85
27	Zaventem-Henneaulaan	75	77
28	Zaventem-Henneaulaan → St-Stevens-Woluwe	65	67
29	St-Stevens-Woluwe: tussen afrit en oprit	---	44
30	St-Stevens-Woluwe → Wezembeek-Oppem	67	68
31	Wezembeek-Oppem: tussen afrit en oprit	58	58
32	Wezembeek-Oppem → 4 Armen – Tervuren	67	67
33	4 Armen – Tervuren (uitgang tunnel)	---	85
E314 richting Lummen			
11-17	<i>Geen vergelijking mogelijk</i>	---	---
18	Herent → Wilsele	98	67
19	Wilsele: tussen afrit en oprit	88	89
20	Wilsele → Holsbeek	96	97
21	Holsbeek: tussen afrit en oprit	81	81
22	Holsbeek → Aarschot	87	86
23	Aarschot: tussen afrit en oprit	64	65

Op de grijs gemarkeerde wegvakken werd de wegcapaciteit verhoogd in de naperiode.

Aandachtspunten

- *Piekwaarden in gemiddelde curve lager dan piekwaarden individuele dagen*
De piekwaarden in de tabel werden bepaald op basis van de grafieken met het gemiddeld dagverloop van de verkeersintensiteit gedurende een 6-maand periode. Dit betekent dat hierbij drukkere en minder drukke dagen worden gemengd.
Hierdoor valt het gemiddelde uiteraard lager uit dan de werkelijke piekwaarden die op de individuele dagen worden bereikt en die bepalend zijn of er werkelijk sprake is van een capaciteitsprobleem.
De waarden in het vet duiden dan ook op kritische wegvakken waar de capaciteit van de weg tijdens de spits wordt bereikt.
- *Afvlakking piekwaarden omwille van doorstromingsproblemen*
Op wegvakken die te kampen hebben met terugslaan uit stroomafwaarts gelegen wegvakken wordt de verkeersdoorstroming belemmerd en liggen de verkeersvolumes lager dan de werkelijke verkeersvraag op dat ogenblik. Hierdoor wordt op deze wegvakken de I/C-waarde vertekend (ligt deze lager).

Vaststellingen

Op de E40 stelde zich in de voorperiode duidelijk een capaciteitstekort tussen Sterrebeek en Bertem, in Bertem en tussen Bertem en Heverlee.

De extra capaciteit, geboden door de spitsstrook en de extra rijstroken tussen Bertem en Heverlee, heeft ertoe geleid dat de I/C-waarde hier terugvalt naar waarden onder 76%.

(Tussen Bertem en Heverlee wordt de waarde wellicht afgetopt door terugslaan door congestie van de E314 naar de E40 – zie verder).

Op de E314 stelde zich in de voorperiode duidelijk een capaciteitstekort tussen Herent en Wilsele en tussen Wilsele en Holsbeek.

De extra capaciteit, geboden door de weefstrook tussen oprit Herent en afrit Wilsele, heeft ertoe geleid dat de I/C-waarde hier terugvalt naar 67%. Ook deze waarde is afgetopt wegens terugslaan door congestie vanuit het wegvak Wilsele-Holsbeek.

Op dit laatste wegvak werd immers nog geen bijkomende capaciteit gerealiseerd waardoor dit nog steeds een bottleneck vormt tijdens de avondspits op de E314 rijrichting Lummen. Met de realisatie van de geplande spitsstrook op de E314 tussen Wilsele en Holsbeek zal ook hieraan een oplossing worden geboden.

Op de wegvakken stroomopwaarts van de spitsstrook, waar de ingebruikname van de spitsstrook heeft geleid tot extra verkeer tijdens de avondspits (E40 tussen Sint-Stevens-Woluwe en Sterrebeek, R0 stroomopwaarts van Sint-Stevens-Woluwe), is de I/C-waarde toegenomen aangezien de wegcapaciteit niet gewijzigd is.

De I/C-waarden in de naperiode blijven of komen op sommige wegvakken op een kritisch hoog niveau (zeker gelet op bovenstaande opmerkingen):

- E314
 - o Wilsele, tussen de afrit en de oprit
 - o Holsbeek – Aarschot
- R0
 - o knooppunt Zaventem
 - o Vierarmentunnel (Tervuren)
- E40
 - o Sint-Stevens-Woluwe – Sterrebeek

Met het wegvak Holsbeek-Aarschot dient rekening te worden gehouden bij de aanleg van de geplande spitsstrook op de E314 tot Holsbeek aangezien deze ertoe zal leiden dat de verkeersdoorstroming en bijgevolg ook de piekvolumes stroomafwaarts van deze spitsstrook nog zullen toenemen.

5.5 Confrontatie verkeersvolumes met tijdsvenster openstelling spitsstrook

In dit hoofdstuk wordt, aan de hand van de huidige (toegenomen) verkeersvolumes, onderzocht in welke mate het huidige tijdsvenster voor de openstelling van de spitsstrook (14u-20u) goed is gekozen of dat hier mogelijk een optimalisatie is aangewezen.

5.5.1 Toelichting methode

Deze analyse zou kunnen worden uitgevoerd door het vergelijken van de gemiddelde verkeersintensiteit over de 6-maanden analyseperiode met de beschikbare wegcapaciteit (zie grafieken hoofdstuk 5.2).

Echter, omdat de verkeersdrukke varieert al naargelang de periode van het jaar alsook al naargelang de dag van de week, wordt de analyse gedifferentieerd in functie van de maand van het jaar en de dag van de week.

Onderstaande tabellen geven weer

- gemiddelde verkeersstellingen op 15-minuutbasis
- uitgedrukt in personenwagenequivalenten (cf. ruimte-inname op de weg)
- tussen 11u en 20u (cf. de E40 richting Luik kent enkel een avondspits)
- voor een gemiddelde werkdag (exclusief feestdagen en schoolvakanties)
 - o per maand
 - o per dag van de week

Dit telkens voor het wegvak Sterrebeek–Bertem, waar de spitsstrook is gesitueerd.

De beschikbare wegcapaciteit bedraagt:

- | | | |
|---------------------|--------------------|------------------------|
| - 1650 pwe/kwartier | voor 14u en na 20u | (spitsstrook gesloten) |
| - 2200 pwe/kwartier | tussen 14u en 20u | (spitsstrook geopend) |

De inkleuring is als volgt:

- | | |
|-----------|----------------------------|
| - geel: | 1500 – 1550 pwe/kwartier |
| - oranje: | 1550 – 1600 pwe/kwartier |
| - rood: | 1600 pwe/kwartier of hoger |

5.5.2 Bevindingen

Maandag

tijd	okt '13	nov '13	dec '13	jan '14	feb '14	maa '14
11:00	789	804	789	696	795	808
11:15	819	814	813	749	810	775
11:30	862	840	839	782	819	869
11:45	843	854	865	821	880	906
12:00	896	893	905	850	897	930
12:15	976	924	1001	910	981	1008
12:30	1020	950	1028	905	992	978
12:45	981	946	1021	932	1020	996
13:00	1042	1046	1027	906	1012	1051
13:15	1052	1047	1059	929	1000	1057
13:30	1006	1049	1040	920	994	1083
13:45	991	997	1022	937	1030	1051
14:00	1053	1059	1087	955	1055	1088
14:15	1148	1155	1133	1073	1162	1180
14:30	1206	1203	1198	1092	1120	1139
14:45	1268	1252	1200	1180	1275	1251
15:00	1435	1357	1424	1389	1471	1461
15:15	1566	1573	1630	1587	1621	1617
15:30	1616	1657	1572	1673	1635	1712
15:45	1599	1721	1650	1670	1757	1771
16:00	1612	1739	1662	1662	1738	1652
16:15	1595	1847	1698	1742	1820	1698
16:30	1649	1713	1489	1668	1712	1574
16:45	1671	1735	1429	1626	1750	1648
17:00	1595	1687	1430	1604	1732	1622
17:15	1584	1733	1458	1704	1771	1730
17:30	1552	1685	1379	1606	1658	1652
17:45	1479	1580	1351	1597	1646	1547
18:00	1490	1622	1363	1593	1602	1615
18:15	1520	1610	1600	1610	1675	1766
18:30	1532	1415	1577	1476	1536	1595
18:45	1451	1321	1449	1416	1422	1392
19:00	1334	1246	1283	1257	1230	1210
19:15	1234	1130	1163	1097	1081	1154
19:30	1009	946	989	896	861	967
19:45	875	786	854	808	787	812
20:00	829	714	768	734	695	797

Dinsdag

tijd	okt '13	nov '13	dec '13	jan '14	feb '14	maa '14
11:00	847	807	829	746	783	786
11:15	862	816	848	785	816	806
11:30	879	839	908	806	863	880
11:45	929	882	859	836	924	860
12:00	960	914	913	908	927	951
12:15	1022	970	1010	944	981	1004
12:30	1036	1028	996	983	999	983
12:45	1099	985	1053	1012	1036	1028
13:00	1099	1012	1073	1033	1046	1072
13:15	1081	1033	1130	1060	1089	1091
13:30	1070	1154	1096	998	1054	1064
13:45	1019	1087	1090	1003	1058	1030
14:00	1215	1144	1173	1091	1115	1072
14:15	1148	1226	1292	1144	1173	1199
14:30	1265	1221	1272	1172	1258	1230
14:45	1275	1265	1335	1262	1265	1278
15:00	1415	1256	1480	1427	1501	1563
15:15	1695	1451	1683	1593	1693	1667
15:30	1765	1538	1669	1670	1747	1669
15:45	1813	1603	1793	1728	1826	1813
16:00	1789	1526	1738	1781	1801	1780
16:15	1780	1575	1804	1828	1872	1821
16:30	1801	1549	1688	1712	1777	1673
16:45	1729	1504	1609	1689	1735	1591
17:00	1700	1515	1610	1657	1700	1677
17:15	1738	1702	1572	1732	1787	1754
17:30	1690	1569	1593	1611	1530	1639
17:45	1681	1477	1718	1567	1684	1691
18:00	1596	1560	1643	1613	1609	1692
18:15	1613	1467	1613	1718	1597	1659
18:30	1465	1501	1637	1539	1590	1549
18:45	1379	1595	1446	1348	1381	1354
19:00	1310	1526	1330	1283	1297	1310
19:15	1148	1344	1167	1128	1157	1153
19:30	945	1090	972	967	964	999
19:45	826	900	870	859	851	849
20:00	798	805	813	775	761	790

Woensdag

tijd	okt '13	nov '13	dec '13	jan '14	feb '14	maa '14
11:00	857	866	910	832	860	835
11:15	877	899	953	850	888	859
11:30	952	927	937	909	919	823
11:45	931	958	971	878	908	889
12:00	1043	1004	1034	939	1018	815
12:15	1149	1106	1192	1013	1146	973
12:30	1137	1159	1180	1078	1158	970
12:45	1161	1160	1203	1081	1204	923
13:00	1188	1143	1179	1062	1135	1119
13:15	1204	1162	1172	1061	1140	1203
13:30	1158	1148	1139	1018	1124	1160
13:45	1106	1084	1108	1094	1076	1127
14:00	1157	1145	1160	1135	1153	1157
14:15	1228	1195	1223	1193	1178	1187
14:30	1212	1221	1240	1168	1164	1161
14:45	1314	1253	1263	1282	1230	1246
15:00	1455	1413	1482	1393	1411	1333
15:15	1613	1551	1565	1568	1615	1489
15:30	1664	1645	1674	1628	1596	1515
15:45	1694	1643	1618	1643	1703	1590
16:00	1640	1610	1661	1648	1664	1589
16:15	1701	1673	1783	1719	1698	1638
16:30	1634	1525	1648	1633	1692	1624
16:45	1522	1574	1651	1514	1684	1512
17:00	1479	1413	1602	1514	1678	1572
17:15	1570	1574	1642	1631	1774	1703
17:30	1663	1516	1565	1595	1720	1609
17:45	1557	1519	1537	1567	1671	1460
18:00	1533	1445	1551	1558	1661	1469
18:15	1538	1504	1599	1607	1602	1395
18:30	1555	1428	1470	1515	1474	1427
18:45	1460	1289	1328	1413	1404	1277
19:00	1334	1257	1303	1278	1303	1058
19:15	1202	1149	1231	1157	1145	1163
19:30	1005	1003	1133	983	983	1118
19:45	896	921	947	895	892	994
20:00	817	822	885	821	787	868

Donderdag

tijd	okt '13	nov '13	dec '13	jan '14	feb '14	maa '14
11:00	844	835	881	830	805	904
11:15	890	827	881	798	824	934
11:30	914	893	887	877	892	970
11:45	937	957	919	897	901	959
12:00	991	955	983	939	954	961
12:15	1080	1022	959	997	1019	1074
12:30	1095	1038	1113	1014	1046	979
12:45	1126	1037	1199	1023	1077	1069
13:00	1121	1097	1145	1084	1039	1097
13:15	1165	1122	1158	1061	1112	1144
13:30	1088	1103	1177	1038	1085	1204
13:45	1101	1032	1126	995	1070	1164
14:00	1143	1081	1080	1097	1160	1171
14:15	1199	1161	1164	1168	1265	1269
14:30	1253	1193	1204	1236	1259	1288
14:45	1327	1266	1257	1290	1372	1368
15:00	1452	1357	1422	1468	1490	1526
15:15	1551	1475	1571	1596	1687	1713
15:30	1629	1621	1681	1609	1738	1763
15:45	1666	1772	1783	1750	1784	1829
16:00	1618	1768	1813	1739	1709	1778
16:15	1708	1815	1798	1755	1737	1818
16:30	1691	1694	1655	1669	1656	1774
16:45	1620	1694	1709	1683	1675	1798
17:00	1602	1600	1702	1632	1662	1740
17:15	1726	1542	1734	1645	1690	1823
17:30	1648	1483	1671	1592	1598	1708
17:45	1632	1446	1575	1619	1606	1586
18:00	1712	1487	1502	1520	1537	1673
18:15	1706	1566	1597	1552	1512	1630
18:30	1598	1533	1500	1556	1465	1603
18:45	1431	1430	1456	1516	1421	1454
19:00	1357	1340	1306	1443	1381	1331
19:15	1261	1227	1245	1240	1317	1222
19:30	1162	1023	1061	996	1125	1113
19:45	983	948	900	933	1084	921
20:00	876	891	869	856	961	837

Vrijdag

tijd	okt '13	nov '13	dec '13	jan '14	feb '14	maa '14
11:00	919	916	912	834	844	916
11:15	974	904	924	827	896	1007
11:30	983	995	1003	870	903	1012
11:45	1048	968	1104	971	950	1021
12:00	1085	1071	1078	985	980	1084
12:15	1187	1133	1137	1094	1083	1178
12:30	1190	1162	1162	1087	1064	1138
12:45	1222	1194	1304	1135	1080	1093
13:00	1282	1172	1252	1148	1147	1054
13:15	1217	1237	1286	1233	1232	1055
13:30	1217	1246	1326	1148	1166	1037
13:45	1222	1229	1336	1162	1216	1230
14:00	1297	1331	1349	1270	1297	1372
14:15	1446	1365	1420	1340	1370	1420
14:30	1454	1389	1492	1354	1371	1417
14:45	1550	1386	1543	1449	1326	1530
15:00	1610	1521	1633	1568	1512	1618
15:15	1763	1615	1717	1711	1657	1766
15:30	1796	1619	1697	1649	1638	1692
15:45	1808	1590	1662	1683	1663	1608
16:00	1687	1638	1536	1665	1665	1536
16:15	1881	1687	1547	1653	1716	1539
16:30	1767	1624	1468	1568	1627	1538
16:45	1771	1571	1551	1552	1709	1757
17:00	1756	1586	1707	1557	1681	1772
17:15	1715	1660	1631	1689	1696	1812
17:30	1672	1676	1659	1703	1678	1683
17:45	1617	1523	1583	1661	1645	1668
18:00	1552	1415	1573	1621	1620	1540
18:15	1451	1303	1486	1598	1593	1465
18:30	1407	1264	1475	1469	1384	1426
18:45	1246	1330	1329	1321	1283	1343
19:00	1252	1385	1227	1256	1296	1258
19:15	1190	1298	1190	1180	1195	1160
19:30	1031	1018	998	1051	1025	1041
19:45	940	961	928	946	1069	990
20:00	863	874	793	876	893	860

Uit bovenstaande tabellen kan worden geconcludeerd dat (voor alle maanden en dagen van de week)

- 14u als aanvangsuur voor de openstelling ruim volstaat
- 20u als einduur van de openstelling ruim volstaat

Immers

- De gemiddelde verkeersintensiteit op de E40 tussen Sterrebeek en Bertem komt pas in de buurt van de capaciteit van 3 rijstroken rond 14u45 à 15u en op dat ogenblik is de capaciteit van de E40 reeds uitgebreid met een extra rijstrook door de openstelling van de spitsstrook. Er is m.a.w. geen gevaar dat de capaciteit van de weg reeds voor 14u zou worden bereikt en er zodoende reeds file zou ontstaan voor de openstelling van de spitsstrook. Anderzijds is duidelijk dat 15u wel degelijk te laat zou zijn.
- De gemiddelde verkeersintensiteit op de E40 tussen Sterrebeek en Bertem zakt reeds rond 18u30 onder de capaciteit van 3 rijstroken terwijl de spitsstrook (4^e rijstrook) pas om 20u wordt gesloten (*). Er is m.a.w. geen gevaar dat door het sluiten van de spitsstrook de gereduceerde wegcapaciteit niet zou volstaan om dit verkeer vlot af te wikkelen.

(*). Het einduur dient voldoende ruim te worden genomen om het afsluiten van de spitsstrook op een veilige manier te laten gebeuren. Het verdrijven van het verkeer van de spitsstrook naar de overige rijstroken kan maar veilig gebeuren als het verkeer op die andere rijstroken niet te dicht meer is.

5.6 Verdeling verkeer over de rijstroken E40 & benutting spitsstrook

In dit hoofdstuk wordt onderzocht hoe het verkeer zich verdeelt over de verschillende rijstroken op de E40 en zodoende ook in welke mate de verschillende rijstroken, de spitsstrook in het bijzonder, effectief worden benut.

5.6.1 Toelichting methode

Per wegvak:

- geven grafieken het gemiddeld dagverloop weer op kwartierbasis van de procentuele verdeling van het verkeer over de rijstroken in de 6 maanden voor- en naperiode
- geeft een tabel de gemiddelde verdeling weer voor specifiek het tijdsvenster 14u-20u (tijdens de openstelling van de spitsstrook)

De analyse wordt gemaakt voor

- niet-vrachtwagens
- vrachtwagens
- totaal verkeer, uitgedrukt in personenwagenequivalenten

De kleuren van de reeksen in de grafieken:

- in de verschillende grafieken worden de rijstroken ingekleurd vanaf de meest linkse rijstrook (groen) en zo verder naar de zijberm toe in onderstaande volgorde:
 - o links (middenberm)
 - Groen
 - Rood
 - Blauw
 - Oranje
 - Paars
 - o rechts (zijberm)

De linker grafiek stelt de situatie voor in de voorperiode.

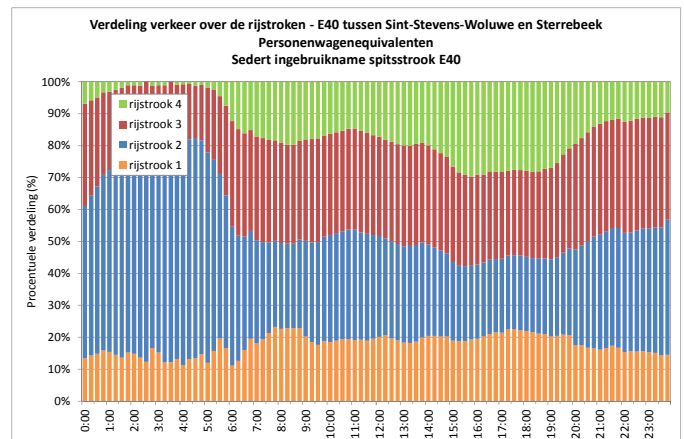
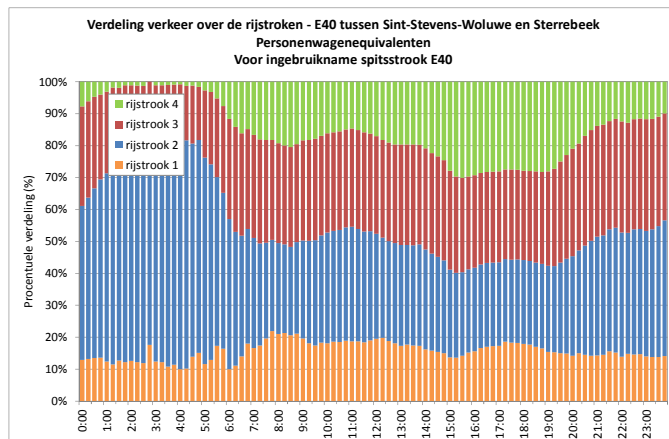
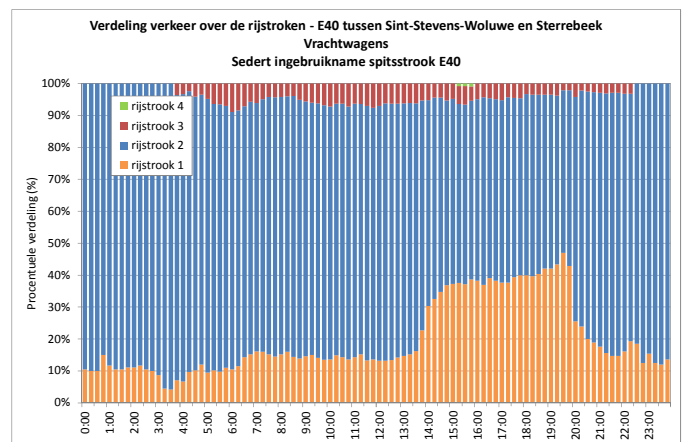
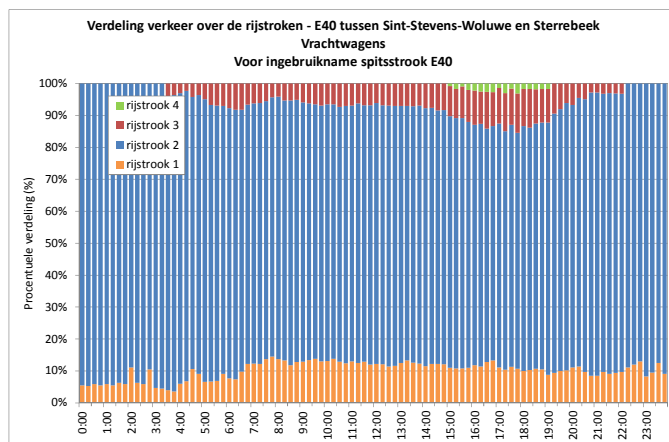
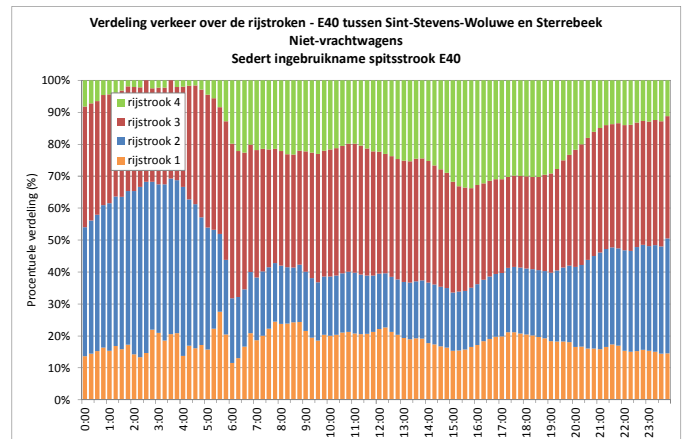
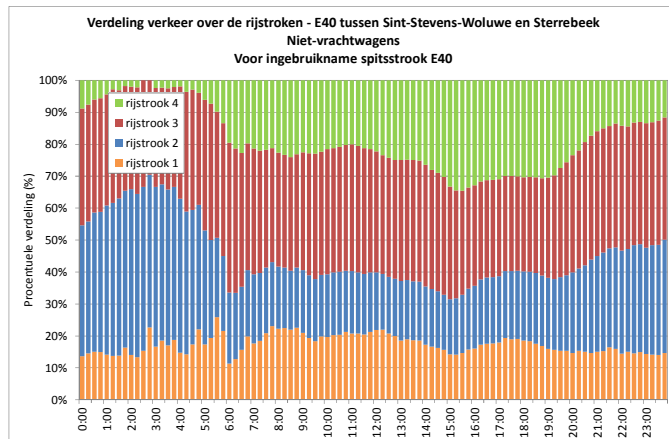
De rechter grafiek stelt de situatie voor in de naperiode.

Wegens het niet voorhanden zijn van werkende meetinstallaties op de E314 sinds het structureel onderhoud medio 2013 kan deze analyse niet gemaakt worden voor de weefstroken op E314.

5.6.2 Bevindingen

4

5.6.2.1 Sint-Stevens-Woluwe → Sterrebeek



Wegconfiguratie:

- Voorperiode
 - o 4 permanent geopende rijstroken
 - o einde wegvak: rijstrook 1 gaat over in de afrit Sterrebeek
- Naperiode
 - o 4 permanent geopende rijstroken
 - o einde wegvak: rijstrook 1 loopt tussen 14u en 20u door op de E40 als (geopende) spitsstrook

Gemiddelde verdeling verkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u Voor ingebruikname spitsstrook ('VOORPERIODE')						
WEGVAK : E40 Sint-Stevens-Woluwe → Sterrebeek						
	niet-vrachtwagens		vrachtwagens		personenwagenequivalenten	
	vtgn	%	vtgn	%	pwe	%
rijstrook 1	5 057	17	226	11	5 537	16
rijstrook 2	6 127	20	1 566	78	9 278	27
rijstrook 3	9 696	32	196	10	10 108	30
rijstrook 4	9 263	31	25	1	9 335	27
totaal	30 143		2 013		34 258	

Gemiddelde verdeling verkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u Na ingebruikname spitsstrook ('NAPERIODE')						
WEGVAK : E40 Sint-Stevens-Woluwe → Sterrebeek						
	niet-vrachtwagens		vrachtwagens		personenwagenequivalenten	
	vtgn	%	vtgn	%	pwe	%
rijstrook 1	6 178	18	793	38	7 786	21
rijstrook 2	6 662	20	1 209	58	9 100	24
rijstrook 3	10 487	31	95	5	10 697	28
rijstrook 4	10 068	30	3	0	10 097	27
totaal	33 395		2 100		37 680	

Totaal verkeer (pwe) of benutting rijstroken

De ingebruikname van de spitsstrook vanaf Sterrebeek leidt op het stroomopwaartse wegvak Sint-Stevens-Woluwe – Sterrebeek tussen 14u en 20u tot een (beperkte) migratie van het totale verkeer van links naar rechts

- Het aandeel van de rechterrijstrook stijgt met 5%, terwijl het aandeel van rijstroken 2 en 3 daalt met 2 à 3%.
- Het aandeel de linkerrijstrook blijft ongewijzigd.

Deze verschuivingen zijn volledig toe te schrijven aan een migratie van het vrachtverkeer (zie hieronder).

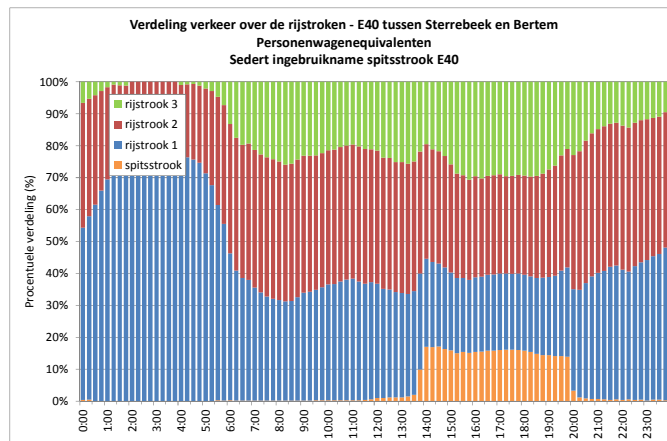
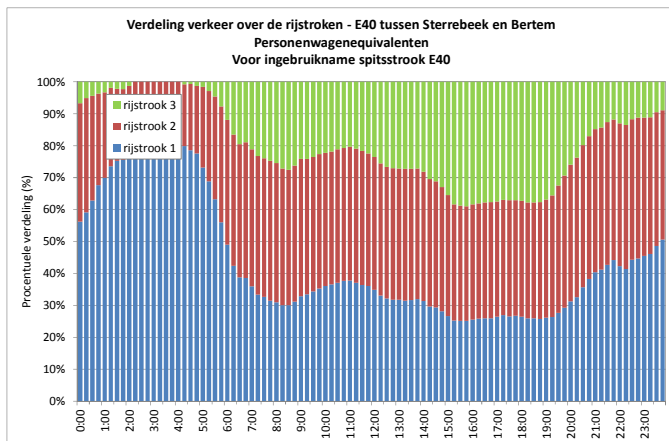
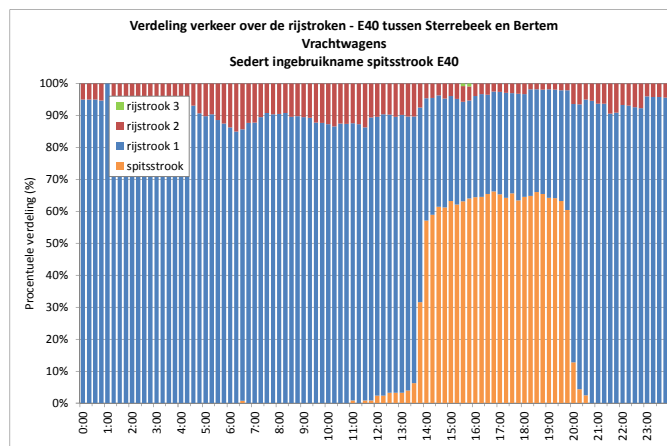
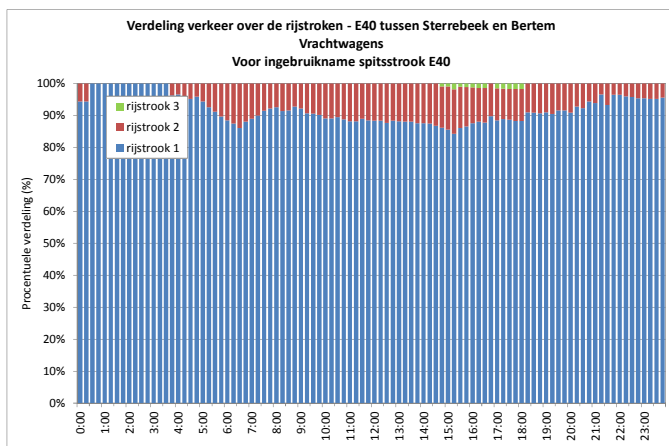
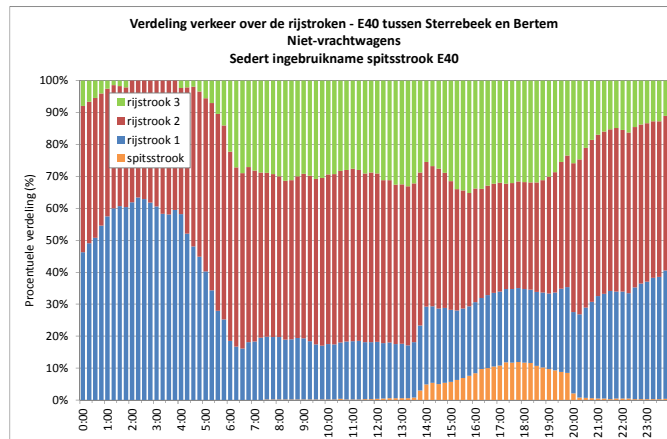
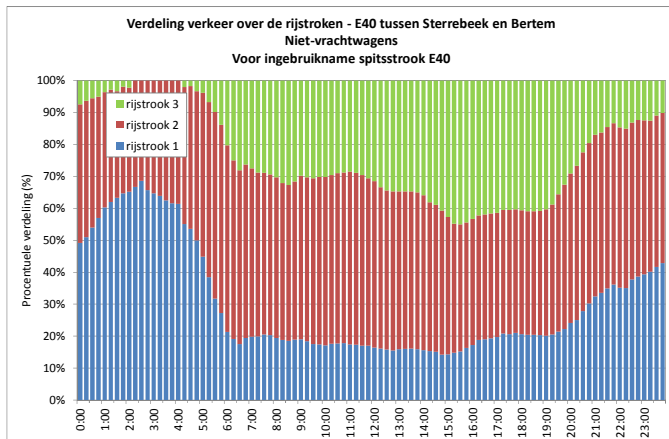
Per voertuigklasse

- Personenverkeer
 - o De verdeling van het personenverkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u is identiek in de voor- en de naperiode. Er treedt geen verschuiving op tussen de rijstroken.
 - o Het aandeel van de rechterrijstrook ligt in voor- en naperiode met 17 à 18% erg dicht bij de 16% die afrit Sterrebeek tussen 14u en 20u uitmaakt in het totale personenverkeer op de E40 stroomopwaarts van de afrit.
 - o Uit bovenstaande punten kan worden geconcludeerd dat
 - de rechterrijstrook op de E40 op dit wegvak tussen 14u en 20u in zowel de voor- als naperiode, wat betreft het personenverkeer, hoofdzakelijk gebruikt wordt als voorsorteerstrook naar afrit Sterrebeek
 - het personenverkeer in Sterrebeek slechts in beperkte mate gebruik maakt van de spitsstrook (dit wordt bevestigd door de analyse van het wegvak Sterrebeek-Bertem).

- Vrachtverkeer
 - De verdeling van het vrachtverkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u is duidelijk verschillend in de voor- en naperiode.
 - In de voorperiode
 - ligt het aandeel van de rechterrijstrook met 11% dicht bij de 8 à 9% die afrit Sterrebeek tussen 14u en 20u uitmaakt in het totale vrachtverkeer op de E40 stroomopwaarts van de afrit.
 - wordt de rechterrijstrook op de E40 m.a.w. ook door het vrachtverkeer vooral gebruikt als voorsorteerstrook naar afrit Sterrebeek
 - In de naperiode
 - migreert het vrachtverkeer tussen 14u en 20u deels naar de rechterrijstrook aangezien deze verderop doorloopt als spitsstrook
 - voor: 11% op de rechterrijstrook
 - na: 38% op de rechterrijstrook (spitsstrook)
 - Een deel van het doorgaande vrachtverkeer maakt, in tegenstelling tot het personenverkeer, reeds vanaf Sterrebeek gebruik van de spitsstrook.

5.6.2.2 Sterrebeek → Bertem (ter hoogte van de spitsstrook)

6



Wegconfiguratie:

- Voorperiode:
 - o 3 rijstroken + pechstrook
- Naperiode:
 - o 20u-14u: 3 rijstroken + gesloten spitsstrook ('pechstrook')
 - o 14u-20u: 3 rijstroken + geopende spitsstrook

Gemiddelde verdeling verkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u Voor ingebruikname spitsstrook ('VOORPERIODE')						
WEGVAK : E40 Sterrebeek → Bertem						
	niet-vrachtwagens		vrachtwagens		personenwagenequivalenten	
	vtgn	%	vtgn	%	pwe	%
pechstrook	---	---	---	---	---	---
rijstrook 1	5 320	19	1 685	88	8 719	27
rijstrook 2	11 663	41	217	11	12 122	37
rijstrook 3	11 729	41	14	1	11 782	36
totaal	28 712		1 916		32 623	

Gemiddelde verdeling verkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u Na ingebruikname spitsstrook ('NAPERIODE')						
WEGVAK : E40 Sterrebeek → Bertem						
	niet-vrachtwagens		vrachtwagens		personenwagenequivalenten	
	vtgn	%	vtgn	%	pwe	%
spitsstrook	2 818	9	1 326	63	5 497	16
rijstrook 1	7 163	23	701	33	8 580	24
rijstrook 2	11 282	36	74	4	11 455	33
rijstrook 3	9 687	31	2	0	9 713	28
totaal	30 950		2 103		35 245	

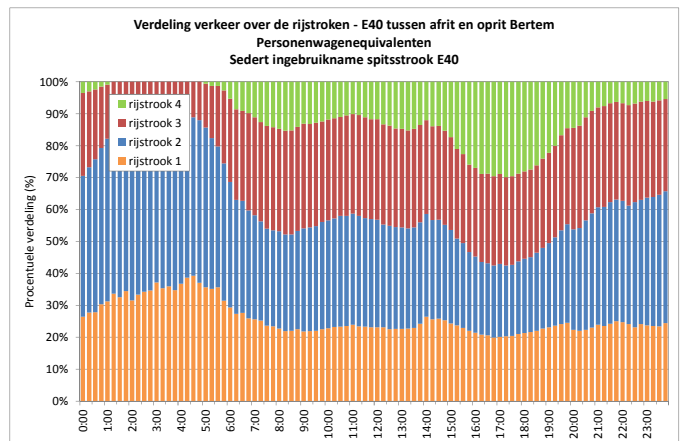
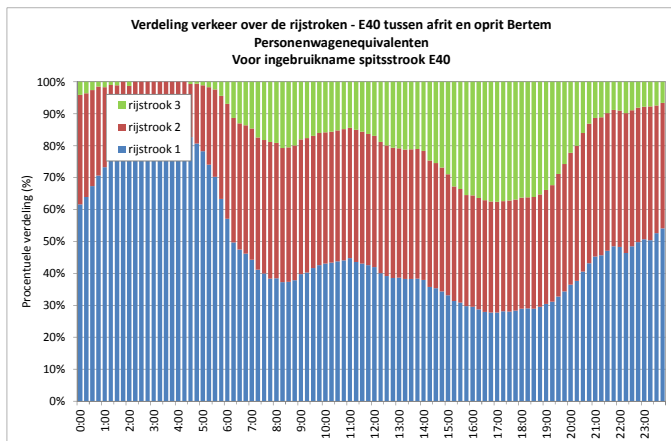
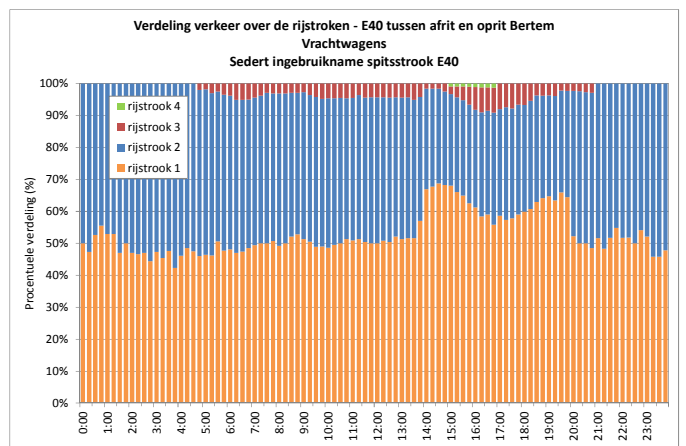
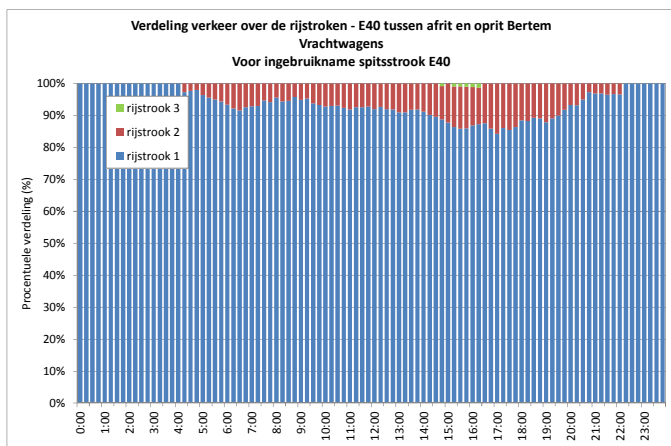
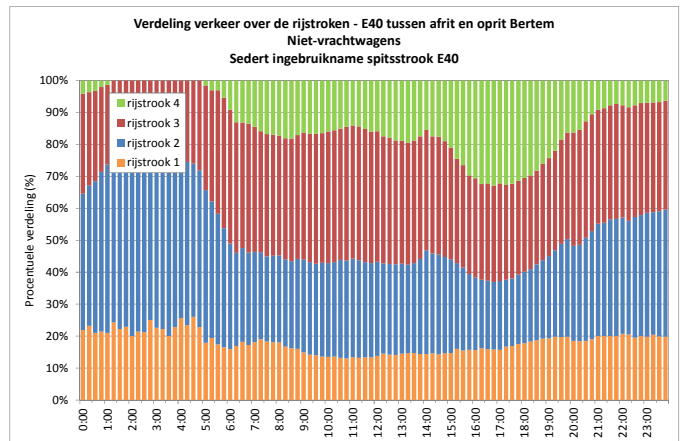
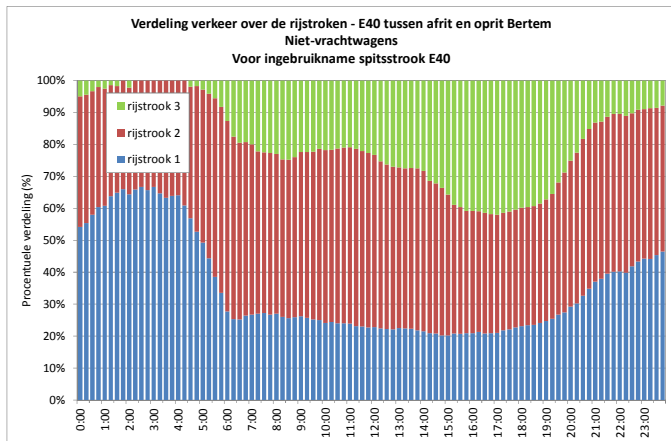
Totaal verkeer (pwe) of benutting rijstroken (waaronder de spitsstrook)

- De ingebruikname van de spitsstrook leidt tussen Sterrebeek en Bertem logischerwijs tot een migratie van het verkeer van links naar rechts tussen 14u en 20u.
 - o Het aandeel van elk van de voorheen beschikbare rijstroken daalt met 3 à 8%.
 - o De daling is het grootst op de linkerrijstrook (-8%). Logisch aangezien uit de linkerrijstrook enkel verkeer verdwijnt, terwijl voor de andere rijstroken er verkeer verdwijnt naar de meer rechts gelegen rijstroken maar er anderzijds verkeer bijkomt vanuit de links gelegen rijstroken.
- In zowel de voor- als de naperiode is sprake van een lagere benutting van de rechterrijstroken t.o.v. de linkerrijstroken (ongelijkmatige verdeling over de rijstroken)
 - o concentratie verkeer op de twee linkerrijstroken
 - voor: 73% i.p.v. 66% bij gelijke verdeling
 - na: 61% i.p.v. 50% bij gelijke verdeling

- De spitsstrook wordt duidelijk niet door alle weggebruikers als een normale rijstrook beschouwd. Dit blijkt uit de nog grotere onderbenutting van de spitsstrook, als meest rechts gelegen strook, in vergelijking met een normale rechterrijstrook
 - o grotere afwijking ten opzichte van een gelijke verdeling
 - voor: 27% i.p.v. 33% bij gelijke verdeling (= verhouding 0.81)
 - na: 16% i.p.v. 25% bij gelijke verdeling (= verhouding 0.64)
 - o grotere afwijking ten opzichte van de andere rijstroken
 - voor: 27% versus 36 à 37%
 - na: 16% versus 24 à 33%

Per voertuigklasse

- Het personenverkeer maakt slechts in zeer beperkte mate gebruik van de spitsstrook (9%)
In vergelijking met de andere rijstroken maakt het personenverkeer in de naperiode relatief gezien nog minder gebruik van de spitsstrook dan van de normale rechterrijstrook in de voorperiode.
- Het vrachtverkeer migreert in de naperiode wel naar rechts, naar de spitsstrook, maar slechts deels. In de voorperiode reed 88% van het vrachtverkeer op de rechterrijstrook, in de naperiode rijdt slechts 67% van de vrachtwagens op de spitsstrook.



Wegconfiguratie:

- Voorperiode
 - o 3 rijstroken + pechstrook
- Naperiode
 - o 4 rijstroken

Gemiddelde verdeling verkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u Voor ingebruikname spitsstrook ('VOORPERIODE')						
WEGVAK : E40 Bertem – tussen afrit en oprit						
	niet-vrachtwagens		vrachtwagens		personenwagenequivalenten	
	vtgn	%	vtgn	%	pwe	%
pechstrook	---	---	---	---	---	---
rijstrook 1	6 022	22	1 731	88	9 510	31
rijstrook 2	10 717	40	231	12	11 198	36
rijstrook 3	10 290	38	6	0	10 328	33
totaal	27 029		1 968		31 036	

Gemiddelde verdeling verkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u Na ingebruikname spitsstrook ('NAPERIODE')						
WEGVAK : E40 Bertem – tussen afrit en oprit						
	niet-vrachtwagens		vrachtwagens		personenwagenequivalenten	
	vtgn	%	vtgn	%	pwe	%
rijstrook 1	4 814	17	1 267	63	7 367	22
rijstrook 2	7 110	25	631	32	8 394	26
rijstrook 3	9 038	32	90	5	9 238	28
rijstrook 4	7 724	27	8	0	7 764	24
totaal	28 686		1 996		32 763	

Totaal verkeer (pwe) of benutting rijstroken

Op dit wegvak is, in tegenstelling tot de andere wegvakken, tussen 14u en 20u sprake van een vrij gelijke spreiding van het totale verkeer (pwe) over de beschikbare rijstroken, zowel in de voorperiode (31 à 36%) als in de naperiode (22 à 28%).

De rechterrijstrook, hier een normale rijstrook, wordt wederom het minst benut maar dit is minder uitgesproken dan op het wegvak Sterrebeek-Bertem (waar de spitsstrook ligt). Bovendien speelt op deze locatie het feit dat het verkeer naar afrit Bertem de rechterrijstrook nog maar net heeft verlaten.

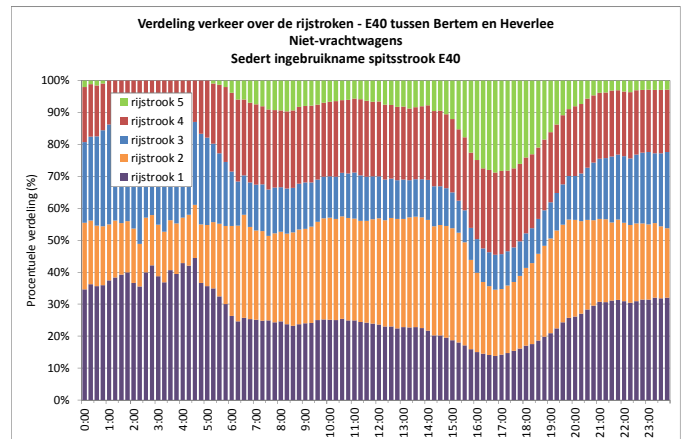
Per voertuigklasse

De verdeling van het vrachtverkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u is zowel in de voor- als de naperiode quasi identiek aan de verdeling op het stroomopwaartse wegvak Sterrebeek-Bertem.

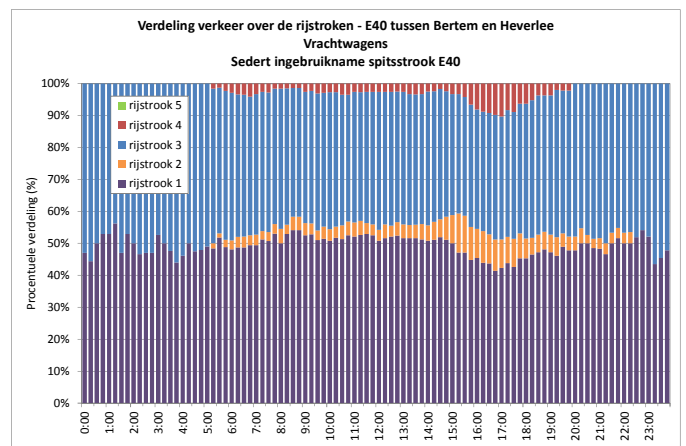
Het hogere aandeel van de rechterrijstrook bij het personenverkeer in zowel de voor- en de naperiode, in vergelijking met het stroomopwaartse wegvak Sterrebeek-Bertem kan worden verklaard door:

- het voorsorteren van het personenverkeer richting E314 dat wellicht reeds vanaf hier begint
- en wellicht het feit dat de rechterrijstrook hier is gemarkeerd als een normale rijstrook

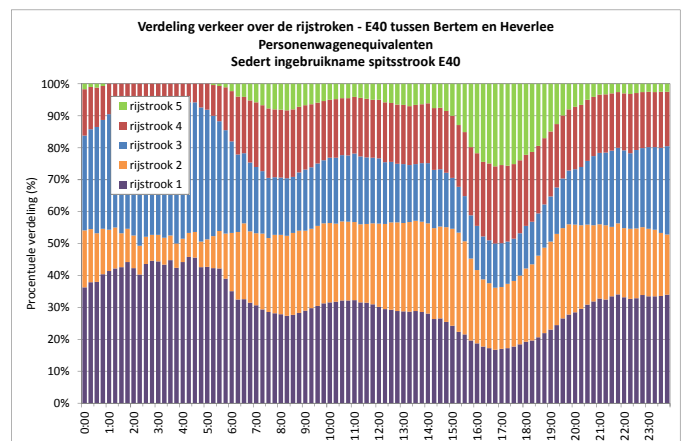
Geen voormetingen beschikbaar



Geen voormetingen beschikbaar



Geen voormetingen beschikbaar



Wegconfiguratie:

- Voorperiode
 - o 3 rijstroken + pechstrook
- Naperiode
 - o 5 rijstroken
 - 2 splitsen in Heverlee af richting E314
 - 3 gaan in Heverlee rechtdoor en vormen de E40 richting Luik

Gemiddelde verdeling verkeer over de rijstroken tussen 14u en 20u Na ingebruikname spitsstrook ('NAPERIODE')						
WEGVAK : E40 Bertem → Heverlee						
	niet-vrachtwagens		vrachtwagens		personenwagenequivalenten	
	vtgn	%	vtgn	%	pwe	%
rijstrook 1	5 450	18	964	47	7 408	21
rijstrook 2	8 419	27	161	8	8 767	25
rijstrook 3	3 412	11	819	40	5 078	15
rijstrook 4	7 287	24	103	5	7 509	21
rijstrook 5	6 244	20	0	0	6 258	18
totaal	30 812		2 047		35 020	

Het (relatief korte) wegvak Bertem–Heverlee is in feite een voorsorteerzone naar het knooppunt Heverlee: de 2 rechterrijstroken richting E314, de 3 linkerrijstroken richting E40. Dit wordt op het terrein ook aangegeven door een andere wegmarkering tussen de 2^e en de 3^e rijstrook.

Dit uit zich dan ook effectief in de verdeling van het verkeer over de rijstroken:

- Het vrachtverkeer zit uitgesproken op de 'rechterrijstroken' van beide rijstrookgroepen (2+3)
 - o 47% op rijstrook 1
 - o 40% op rijstrook 3
 - o versus 5 à 8% op de andere rijstroken
- Het personenverkeer concentreert zich, net als bij de hogerop besproken wegvakken, op de linkerrijstroken en is duidelijk in minder mate aanwezig op rijstroken 1 en 3.

6 Verkeersafwikkeling

In dit hoofdstuk wordt nagegaan wat de effecten zijn van de infrastructurele aanpassingen op de E40 en de E314 op de verkeersafwikkeling, lees de vlotheid waarmee het verkeer kan doorstromen.

De kwaliteit van de verkeersafwikkeling kan op verschillende manieren worden beschreven en gekwantificeerd. In de volgende hoofdstukken wordt ingegaan op telkens een ander aspect:

- fileduur of filekans per locatie (hoofdstuk 6.2)
- trajectreistijd (hoofdstuk 6.3)
- voertuigverliesuren (hoofdstuk 6.4)

6.1 Structurele knelpunten en congestie voorperiode

Voor de infrastructurele aanpassingen op de E40 en de E314 medio 2013 werden beide snelwegen geconfronteerd met structurele congestie

- tijdens de ochtendspits rijrichting Brussel
- tijdens de avondspits rijrichting Luik/Lummen

Een gedetailleerde analyse van de structurele congestie op de E40 en de E314 is terug te vinden in het eindrapport van de '*Tactische Studie E314-E40*', meer bepaald '*BIJLAGE 1 Bestaande toestand - beschrijving en knelpuntenanalyse*' (Verkeerscentrum 2010).

Hieronder worden de bevindingen beknopt samengevat.

De structurele congestie op de E40 en de E314 is het gevolg van een complex samenspel van meerdere knelpunten, gesitueerd in verschillende zones op deze snelwegen.

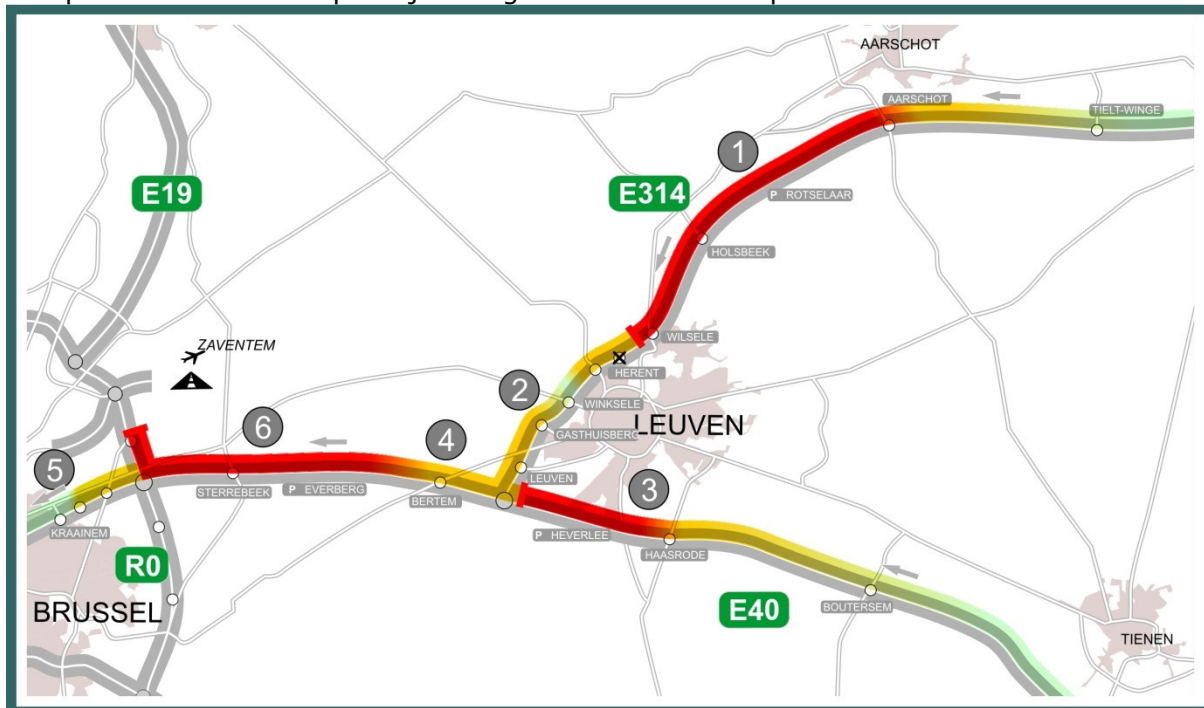
De knelpuntzones tijdens de avondspits rijrichting Luik/Lummen zijn (zie figuren uit de Tactische Studie op volgende pagina):

- **(zone 7)** file E314 tussen Leuven en Herent/Wilsele
 - o oorzaak: oververzadiging (capaciteitstekort) E314 tussen Herent en Wilsele en tussen Wilsele en Holsbeek
- **(zone 8)** file E40 stroomopwaarts van Heverlee en Bertem
 - o beperkter aantal discrete filegolven
 - o oorzaken: terugslaande file van E314 + uitvoegen naar E314 en verstoringen door oprit Bertem
- **(zone 9)** file E40 St-Stevens-Woluwe – Sterrebeek
 - o oorzaken: oververzadiging (capaciteitstekort) ter hoogte van Sterrebeek (versmalling 4 naar 3 rijstroken) + terugslaande filegolven uit de zone hierboven + verstoringen door oprit Sterrebeek
- **(zone 10)** file E40 Kraainem – St-Stevens-Woluwe
 - o oorzaken: terugslaande file vanaf Sterrebeek + versmalling 3 naar 2 rijstroken in St-Stevens-Woluwe

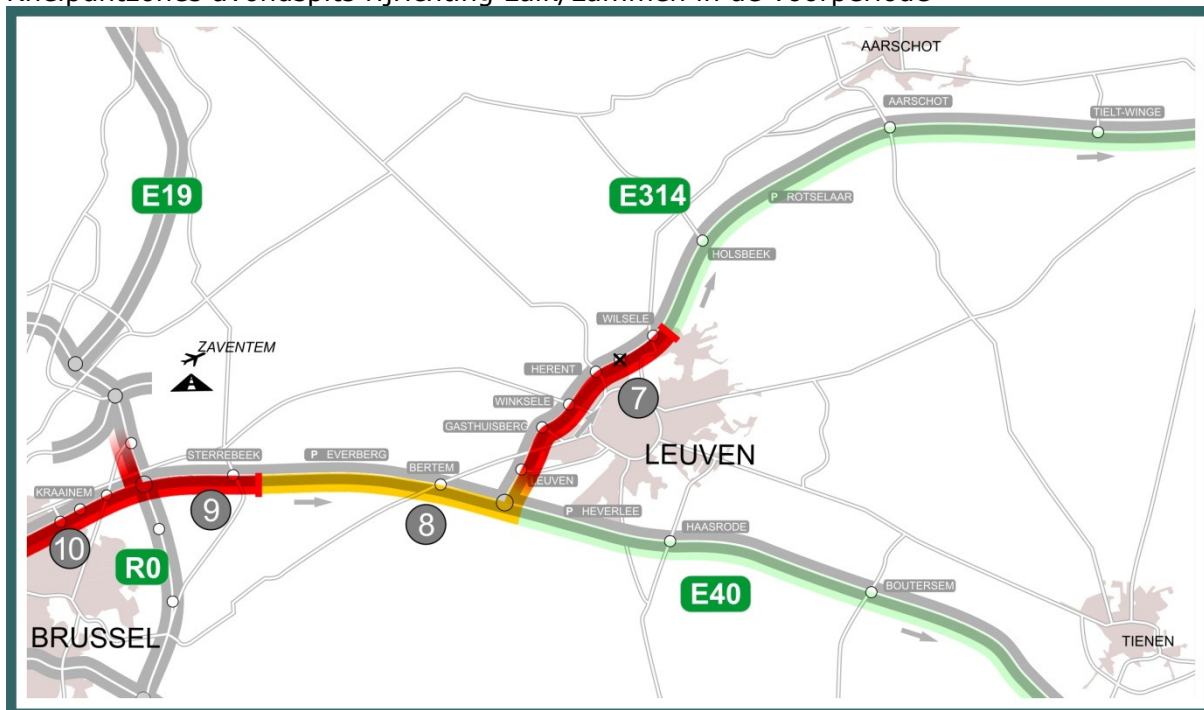
De knelpuntzones tijdens de ochtendspits op de E314 rijrichting Brussel zijn:

- **(zone 1)** file E314 tussen Tielt-Winge en Holsbeek/Wilsele
 - o oorzaak: oververzadiging (capaciteitstekort) E314 vnl. tussen Holsbeek en Wilsele en tussen Wilsele en Herent
- **(zone 2)** file E314 tussen Gasthuisberg en Heverlee
 - o oorzaak: terugslaande file van E40

Knelpuntzones ochtendspits rijrichting Brussel in de voorperiode



Knelpuntzones avondspits rijrichting Luik/Lummen in de voorperiode



- Rood = dagelijkse langdurige congestie
- Oranje/geel = frequente filegolven
- Groen = geen structurele congestie

6.2 Fileduur of filekans per locatie

In dit hoofdstuk wordt onderzocht waar en in welke mate er zich file voordoet op de verschillende wegvakken op de E40, de E314 en de R0 en hoe dit is gewijzigd in de naperiode ten opzichte van de voorperiode.

6.2.1 Toelichting methode

Op basis van de verkeersinformatieberichten, meer bepaald alle filemeldingen ('file van locatie X tot locatie Y op tijdstip Z'), die vanuit de controlezaal van het Verkeerscentrum worden verspreid via de radio, RDS-TMC of internet wordt in dit hoofdstuk bepaald wat de fileduur is op ieder wegvak. Of concreet gedurende hoeveel uur er zich file heeft voorgedaan op ieder kilometerpunt van de weg en dit over de ganse analyseperiode

- voorperiode, voor de aanleg van de spitsstrook en weefstroken
- naperiode, sedert de aanleg van de spitsstrook en weefstroken

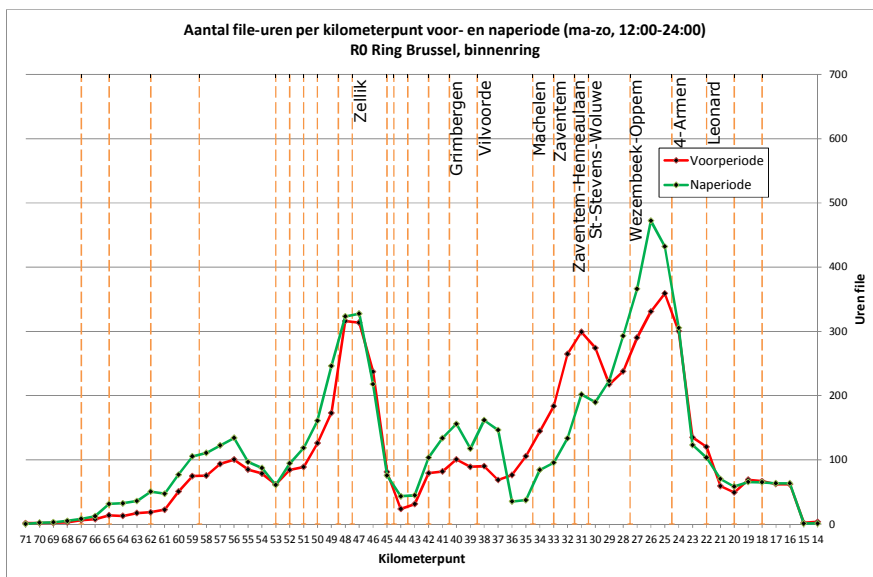
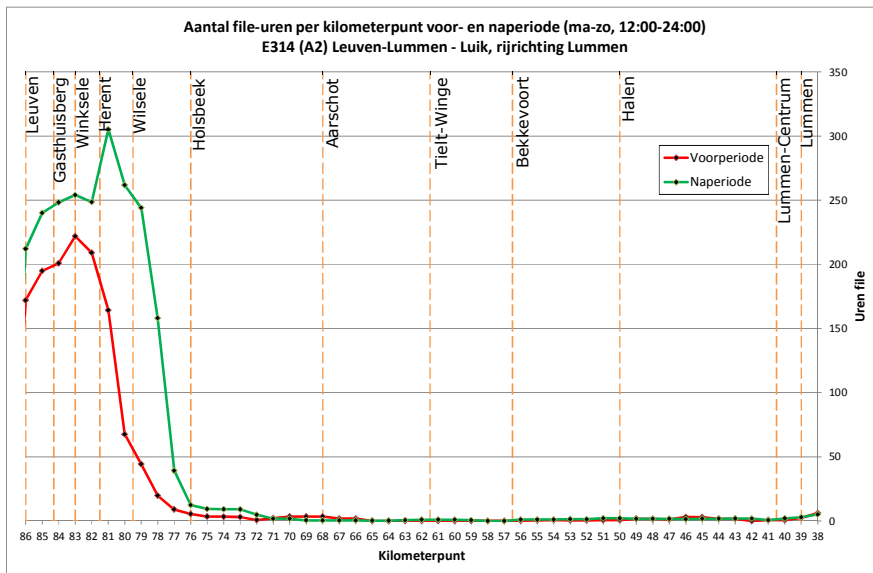
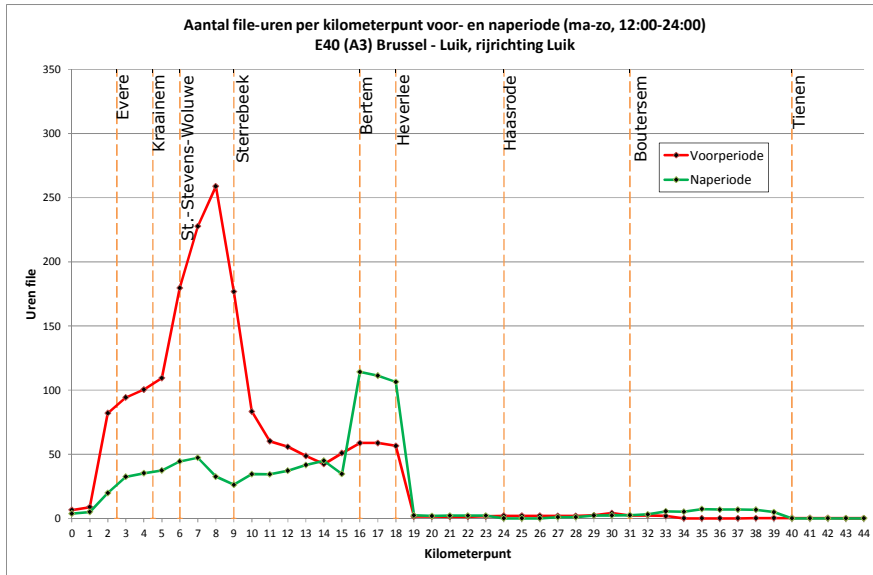
De analyse is gebaseerd op weekdays (ma-zo), inclusief de weekends, schoolvakanties en feestdagen voor het tijdsvenster 12u-24u in de rijrichting weg van Brussel en 0u-12u in de rijrichting naar Brussel.

Deze analyse biedt inzicht in de ruimtelijke situering van de files en hun evolutie.

Algemene opmerkingen bij de grafieken

- de rijrichting in de grafieken is steeds van links naar rechts
- de situering van de op- en afrittencomplexen en knooppunten is benaderend
- het aantal file-uren werd bepaald met een resolutie van 1km
- deze twee factoren samen maken dat de kop van de file soms niet helemaal exact is gepositioneerd
- discontinuïteiten in de curven zijn vaak gelinkt aan een beperktere dichtheid van de verkeersmonitoringsystemen waarop de verkeersinformatie is gebaseerd

6.2.2 Bevindingen namiddag (rijrichting Luik/Lummen)



Tijdens de avondspits rijrichting Luik/Lummen hebben de infrastructurele aanpassingen op de E40 en de E314 geleid tot

- een significante afname van de fileduur
 - op de E40
 - in **zone 9** (St-Stevens-Woluwe – Sterrebeek)
 - in **zone 10** (Evere – St-Stevens-Woluwe)
 - op de R0
 - tussen Machelen en St-Stevens-Woluwe
- een significante toename van de fileduur
 - op de E314
 - in **zone 7**, meer specifiek het ganse traject tussen de E40 in Heverlee en Wilsede/Holsbeek
 - op de E40
 - in **zone 8**, meer specifiek tussen Bertem en de E314 in Heverlee
 - op de R0
 - stroomafwaarts van de E40 tussen St-Stevens-Woluwe en Tervuren – 4-Armen

De evolutie van de filezwaarte (*):

E40	Evere – Haasrode	-915 km.uren	of	-52%
E314	Heverlee – Aarschot	+930 km.uren	of	+70%
R0	Machelen – Tervuren	-134 km.uren	of	-4%
Totaal		-119 km.uren	of	-2%

(*): Dit is de oppervlakte onder de filegrafiek (filezwaarte = filelengte x fileduur)

Voor het globale studiegebied is m.a.w. sprake van een winst voor het verkeerssysteem (op de snelwegen). Dit ondanks het extra verkeer dat de snelwegen krijgen te verwerken (zie hoofdstuk 5.2). Daarnaast is er duidelijk ook nog een bijkomende winst op het onderliggende wegennet, die echter niet kan worden gekwantificeerd (zie hoofdstuk 5.3).

De verklaring ligt voor de hand:

Door de ingebruikname van de spitsstrook en de bijkomende rijstroken tussen Bertem en Heverlee zijn de capaciteitstekorten op de E40 tussen de R0 in St-Stevens-Woluwe en de E314 in Heverlee weggewerkt.

Hierdoor kan het verkeer nu vlotter doorstromen op de E40, in het bijzonder in Sterrebeek. Als gevolg hiervan is er minder fileterugslag vanuit Sterrebeek naar de stroomopwaarts gelegen wegvakken Evere – St-Stevens-Woluwe op de E40 en Machelen – St-Stevens-Woluwe op de binnenring van de R0 en kan het verkeer vanuit deze wegvakken vlotter doorstromen naar ondermeer de E40.

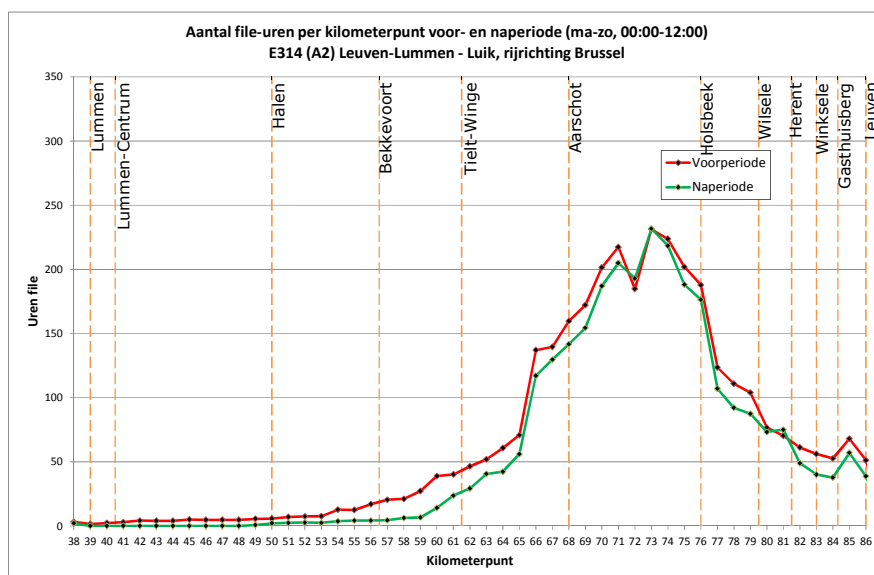
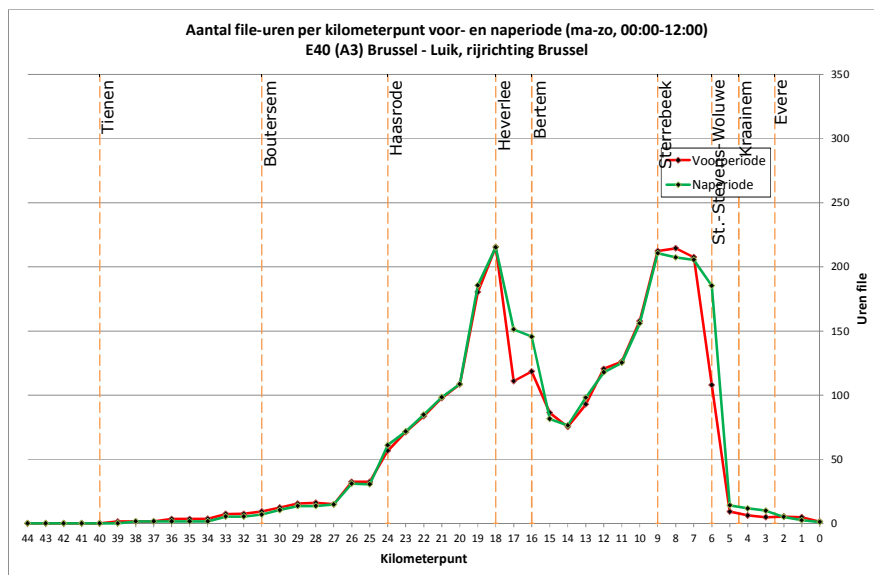
Op de binnenring van de R0 stroomt het verkeer hierdoor echter ook vlotter door naar het wegvak St-Stevens-Woluwe – Tervuren-4-Armen en zodoende naar het structureel knelpunt op dit wegvak, zijnde de Vierarmentunnel (capaciteitstekort door de versmalling van de ring van 3 naar 2 rijstroken). Als gevolg hiervan neemt de structurele congestie hier toe. Dit is een neveneffect van de ingebruikname van de spitsstrook.

Op de E314 heeft de aanleg van de weefstroken enkel het capaciteitstekort tussen Herent en Wilsede opgelost maar niet de capaciteitstekorten in Wilsede zelf en tussen Wilsede en Holsbeek. Dit betekent dat het structurele knelpunt hier nog steeds bestaat en dat hier iedere avond file ontstaat die al vrij snel stroomopwaarts aangroeit richting Heverlee. De vlottere doorstroming op de E40 zorgt in de naperiode bovendien voor een snellere aanvoer van het verkeer naar de E314 en dus ook naar dit knelpunt. Hierdoor slaat de file van de E314 in de naperiode frequent terug tot op de E40 tot in Bertem, daar waar de filestaart zich in de voorperiode eerder op de E314 situeerde tussen Heverlee en Leuven.

Door de fileterugslag van de E314 naar de E40 gaat voor de weggebruikers op de E40 een deel van de winst, opgelopen in Sterrebeek, terug verloren in de zone Bertem-Heverlee op de E40 en bijkomend op de E314 voor zij die langs daar verder rijden. Hetzelfde geldt voor de weggebruikers op de binnenring van de R0 die doorrijden tot aan de Vierarmentunnel (winst tussen Machelen en St-Stevens-Woluwe deels tenietgedaan tussen St-Stevens-Woluwe en Leonard).

De (toegenomen) congestie op de E314 en dus ook de fileterugslag van de E314 naar de E40 zal pas worden opgelost door het wegwerken van het capaciteitstekort tussen Wilsele en Holsbeek door middel van de geplande spitsstrook Wilsele-Holsbeek.

6.2.3 Bevindingen voormiddag (rijrichting Brussel)



Tijdens de ochtendspits rijrichting Brussel is er in de naperiode een lichte afname merkbaar van de fileduur op de E314 over nagenoeg het ganze traject. De vraag stelt zich in hoeverre dit een gevolg is van de aanleg van de weefstroken aangezien er in de regio Leuven aanzienlijke verschuivingen zijn gebeurd in de verkeersstromen door andere factoren (cf. ingrijpende wegenwerken onderliggende wegennet).

6.3 Trajectreistijden

In dit hoofdstuk wordt onderzocht hoe de reistijd op een aantal specifieke trajecten op de E40 en de R0 is gewijzigd door de infrastructurele aanpassingen op de E40 en de E314.

6.3.1 Toelichting methode en aandachtspunten

Gegevens over de werkelijke reistijd die ieder voertuig heeft afgelegd zijn voor dit onderzoek niet voorhanden. De reistijden in dit hoofdstuk worden afgeleid uit de snelheidsmetingen die op een discreet aantal locaties op permanente basis worden ingewonnen door middel van de dubbele detectielussen 'Meten in Vlaanderen'.

Per minuut worden, op basis van alle beschikbare snelheidsmetingen, reistijden bepaald door het zogenaamde CTA-algoritme. Dit houdt rekening met de voorwaartse propagatie (met de rijrichting mee) van de verkeerskarakteristieken bij vlot verkeer en de terugwaartse propagatie (tegen de rijrichting in) bij fileverkeer.

De reistijden in dit hoofdstuk hebben steeds betrekking op

- 5 trajecten in het studiegebied (3 op de E40, 2 op de R0)
- werkdagen (maandag tot en met vrijdag) exclusief feestdagen en schoolvakanties
- niet-vrachtwagens (personenwagens en bestelwagens)
- de voorperiode enerzijds, de naperiode anderzijds

De linker grafiek (*)

- geeft het gemiddelde dagverloop weer van de reistijden van middernacht tot middernacht. Hiertoe wordt per minuut van de dag het gemiddelde gemaakt van alle reistijden voor dat tijdstip in de analyseperiode.

De rechter grafiek

- geeft de frequentieverdeling weer van alle (minuut)reistijden binnen enkel het tijdsvenster 14u-20u, in
 - absolute vorm
 - aantal keer dat iedere reistijdwaarde voorkwam
 - cumulatieve procentuele vorm
 - percentage van de reistijden onder een bepaalde waarde
 - met een resolutie van 0.25 minuten (15 seconden)

Aandachtspunten:

- (*) Dit betreft een gemiddeld beeld over de volledige analyseperiode waarbij situaties worden gemengd met sterkere en minder sterke congestie. Indien bovendien sprake is van filegolven en minder van aanhoudend lagere snelheden zal de file zich de ene dag op een ander tijdstip manifesteren dan op de andere dag. Hierdoor ligt het niveau van de curve met het gemiddeld reistijdverloop lager dan de reistijd die de weggebruiker in werkelijkheid tijdens een filemoment ervaart.

Dit wordt geïllustreerd met volgend fictief voorbeeld voor 3 dagen

- traject van 2km, free flow snelheid 120 km/u of reistijd 1 minuut
- dag 1 : 16u tot 16u30 file: snelheid 5 km/u of reistijd 24 minuten
- dag 2 : 16u30 tot 17u file: snelheid 5 km/u of reistijd 24 minuten
- dag 3 : 17u tot 17u30 file: snelheid 5 km/u of reistijd 24 minuten

Het gemiddelde reistijdverloop over de drie dagen wordt dan

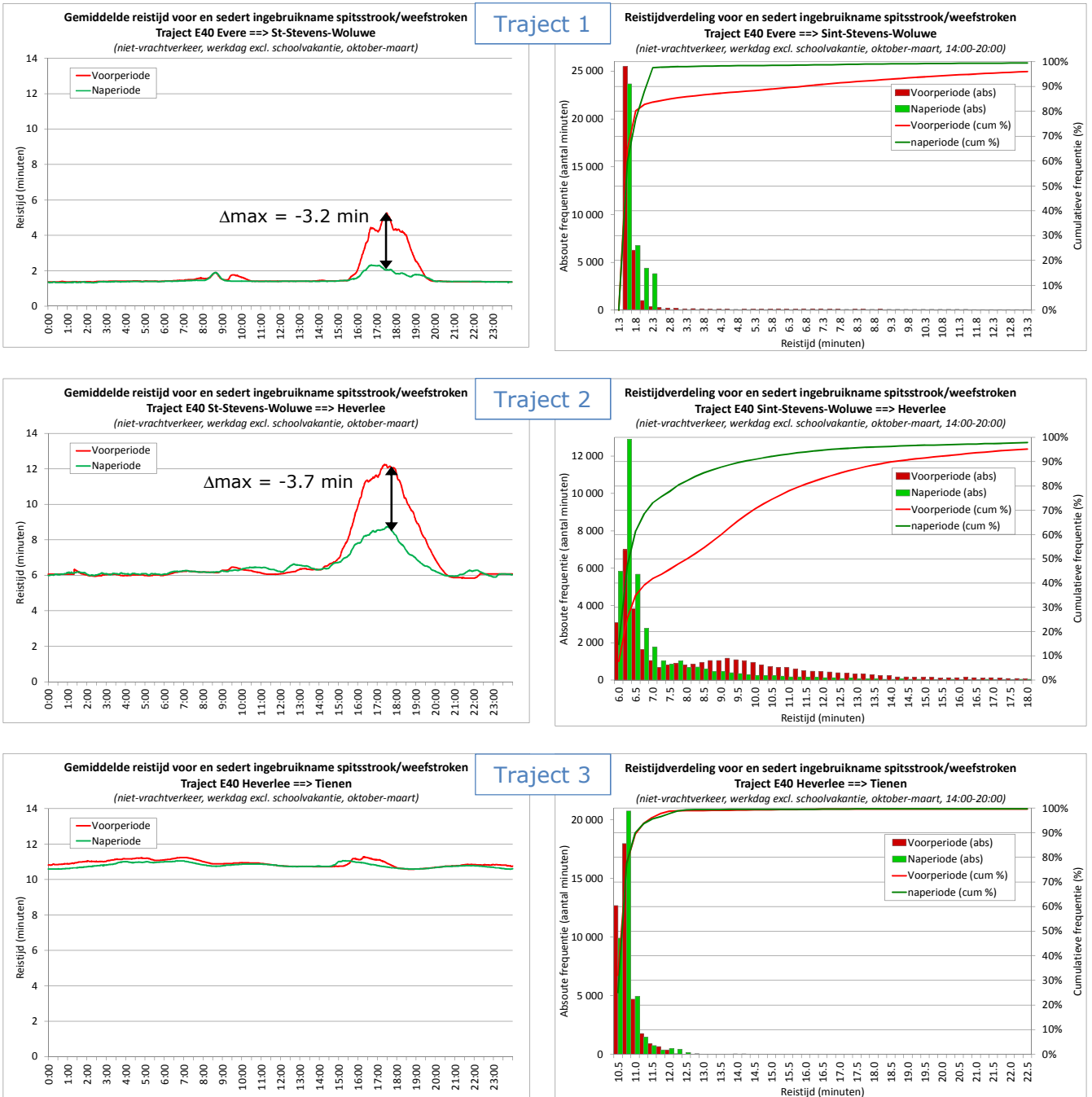
- 0u-16u en 17u30-24u: 1 minuut
- 16u-17u30: 8.7 minuten

De weggebruiker heeft deze 8.7 minuten nooit ervaren. Deze ervaart immers ofwel 1 minuut ofwel 24 minuten in bovenstaand voorbeeld.

- De reistijden tijdens zware filemomenten zijn mogelijk enigszins onderschat aangezien de detectielussen geen stilstaand verkeer meten en op die momenten de situatie dus iets te optimistisch inschatten.
- Omwille van het niet voorhanden zijn van nieuwe detectielussen op de hoofdrijbaan van de E314 sinds de wegeniswerken in 2013 zijn voor de trajecten op de E314 geen reistijden beschikbaar.

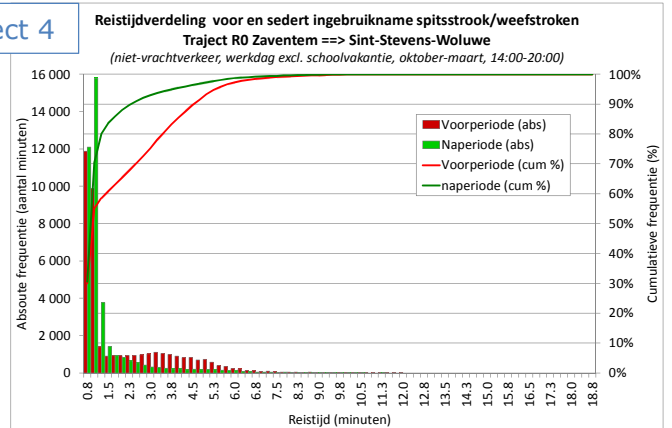
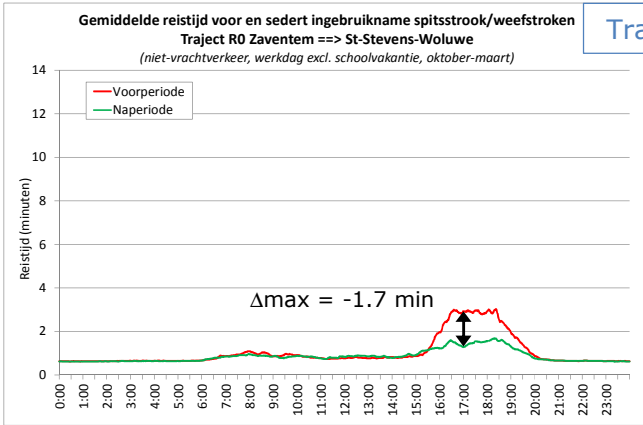
6.3.2 Grafieken voor en na per traject

Trajecten E40 rijrichting Luik

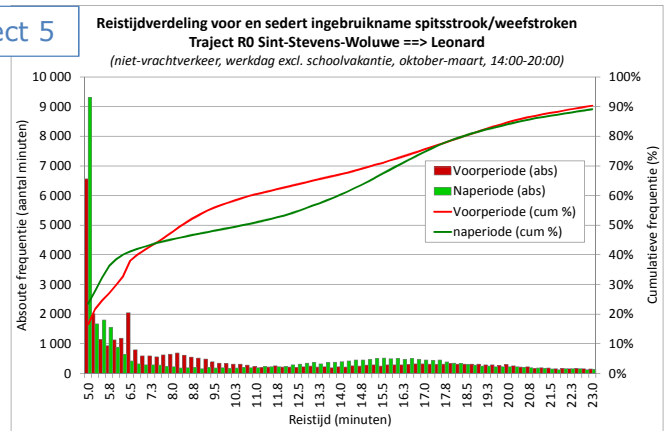
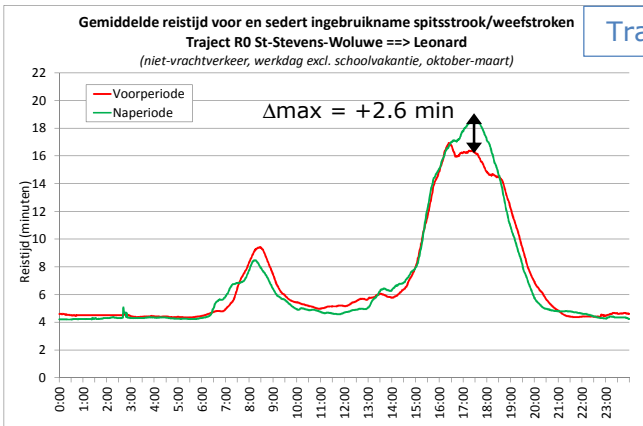


Trajecten binnenring R0

Traject 4



Traject 5



6.3.3 Bevindingen

Tussen 14u en 20u hebben de infrastructurele aanpassingen op de E40 en de E314 geleid tot

- een afname van de reistijd op
 - **traject 1** (E40 tussen Evere en St-Stevens-Woluwe)
 - gemiddeld oplopend tot -3.2 minuten (*)
 - naar een quasi free flow reistijd
 - **traject 2** (E40 tussen St-Stevens-Woluwe en Heverlee)
 - gemiddeld oplopend tot -3.7 minuten (*)
 - weliswaar nog steeds hoger dan de free flow reistijd
 - **traject 4** (R0 tussen Zaventem en St-Stevens-Woluwe)
 - gemiddeld oplopend tot -1.7 minuten (*)
 - naar een quasi free flow reistijd
- een status quo van de reistijd op
 - **traject 3** (E40 voorbij Heverlee)
 - free flow voor en na
- een toename van de reistijd op
 - **traject 5** (R0 voorbij St-Stevens-Woluwe)
 - gemiddeld oplopend tot +2.6 minuten (*)
 - naar een nog hoger congestieniveau

Hierbij valt op

- dat de toegenomen verkeersvolumes op de binnering van de R0 tussen Machelen en St-Stevens-Woluwe en op de E40 tussen St-Stevens-Woluwe en Haasrode (zie hoofdstuk 5.2) niet gepaard zijn gegaan met een toename van de reistijd maar integendeel een afname
- dat ondanks ongewijzigde verkeersvolumes op de E40 tussen Evere en St-Stevens-Woluwe en op de binnenring van de R0 tussen St-Stevens-Woluwe en Tervuren de reistijd wel is gewijzigd, respectievelijk een afname en een toename

Dit wordt tevens samengevat in de figuur op volgende pagina.

De verklaring ligt in een verhoogde doorstroming op die locaties waar de wegcapaciteit is uitgebreid en daardoor enerzijds een verminderde fileterugslag naar stroomopwaarts gelegen wegvakken en anderzijds een versterking van stroomafwaarts gelegen knelpunten.

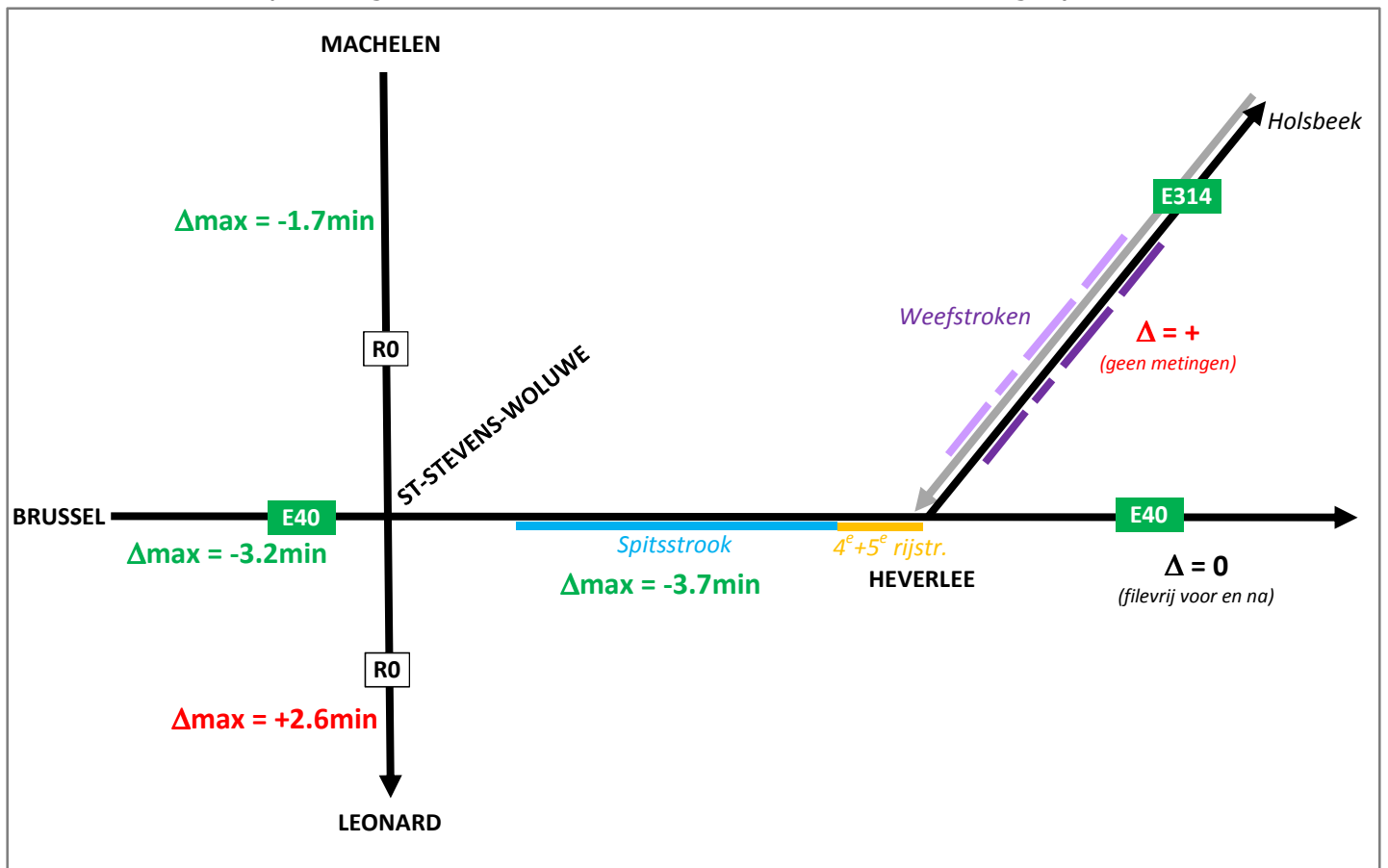
Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar hoofdstuk 6.2.2.

Op de E314 zijn geen snelheidsmetingen beschikbaar in de zone Heverlee-Herent sinds de wegeniswerken in 2013 en daardoor geen trajectreistijden.

Gelet op de toegenomen congestie alsook de lager snelheden in het knelpunt in Wilsele (zie hoofdstuk 7.2) mag men aannemen dat ook de trajectreistijd tussen Heverlee en Holsbeek is toegenomen.

(*) zie opmerking i.v.m. gemiddelde reistijden in hoofdstuk 6.3.1

Evolutie gemiddelde trajectreistijden (*)
naperiode t.o.v. voorperiode
(werkdagen 14u-20u exclusief schoolvakanties en feestdagen)



(*) zie opmerking i.v.m. gemiddelde reistijden in hoofdstuk 6.3.1

Deze evoluties uiteten zich uiteraard tevens in de frequentieverdeling van de minuutreistijden.

Traject 1 (Evere – St-Stevens-Woluwe)

- Dit traject kende duidelijk structurele congestie in de voorperiode. De cumulatieve curve stijgt immers slechts geleidelijk richting 100%.
 - 10% van de tijd loopt het reistijdverlies op tot 5 minuten of meer
 - 5% van de tijd tot 10 minuten of meer
- In de naperiode is de congestie hier zo goed als verdwenen. De cumulatieve curve stijgt vrijwel meteen richting 98% (98% van de reistijden is quasi free flow).

Traject 2 (St-Stevens-Woluwe – Heverlee)

- Dit traject kent zowel in de voor- als in de naperiode congestie. De cumulatieve curve stijgt immers slechts geleidelijk richting 100%.
- In de naperiode is sprake van een sterke verbetering van de verkeersafwikkeling. Het aandeel langere reistijden neemt sterk af (groene curve boven de rode).
 - voorperiode
 - 20% van de tijd loopt het reistijdverlies op tot 5 minuten of meer
 - 7% van de tijd tot 10 minuten of meer
 - naperiode
 - 7 % van de tijd loopt het reistijdverlies op tot 5 minuten of meer
 - 3% van de tijd tot 10 minuten of meer

Traject 3 (Heverlee – Tienen)

- Dit traject kent geen structurele congestie (noch voor, noch na). De cumulatieve curve vertoont hooguit wat spreiding op de free flow reistijd en stijgt vrijwel onmiddellijk naar 100%.

Traject 4 (Zaventem – St-Stevens-Woluwe)

- Dit is een bijzonder kort traject!
- Ook hier is de duidelijke verbetering van de verkeersafwikkeling te zien. De situatie is nog niet filevrij maar het aandeel hogere reistijden is in de naperiode beperkt.

Traject 5 (St-Stevens-Woluwe – Leonard)

- Dit traject kent duidelijk structurele congestie in zowel voor- als naperiode. De cumulatieve curve stijgt slechts zeer langzaam richting 100% wat wijst op een groot aandeel hogere reistijden alsook grote schommelingen in de reistijden (spreiding)
- In de naperiode is het aandeel langere reistijden toegenomen (groene curve onder de rode) wat wijst op een toename van de congestie.

6.4 Samenvattend: voertuigverliesuren

Uit voorgaande hoofdstukken bleek dat de ingebruikname van de spitsstrook een effect heeft gehad op meerdere vlakken: effecten op de fileduur, het aantal voertuigen, de snelheid van het verkeer, de filelengte, etc.

Een krachtige indicator die net al deze effecten integreert is de indicator 'voertuigverliesuren'. De cijfers m.b.t. de evolutie hiervan kunnen bijgevolg als een soort van samenvatting worden beschouwd voor de gecumuleerde effecten van de infrastructurele aanpassingen op de E40 en de E314 op de verkeersafwikkeling.

6.4.1 Toelichting methode en aandachtspunten

De voertuigverliesuren worden bepaald op basis van de metingen die op permanente basis worden ingewonnen door de dubbele detectielussen 'Meten in Vlaanderen':

- Snelheidsmetingen
- Verkeerstellingen

Op deze gegevens worden volgende bewerkingen uitgevoerd:

- Bepaling van de reistijd per minuut per wegsegment (wegvak)
Deze wordt afgeleid uit de snelheidsmetingen per minuut door middel van het CTA-reistijdalgoritme dat rekening houdt met de voorwaartse propagatie (met de rijrichting mee) van de verkeerskarakteristieken bij vlot verkeer en de terugwaartse propagatie (tegen de rijrichting in) bij fileverkeer.
- Bepaling van de free flow reistijd per wegsegment
Dit is de reistijd bij vlot verkeer.
- Bepaling van de verliestijd per minuut per wegsegment
Het verschil tussen de reistijd en de free flow reistijd is verlies te wijten aan vertraagd verkeer of fileverkeer.
Aangezien niet iedere weggebruiker aan de maximum toegelaten snelheid rijdt, wordt een marge ingebouwd en wordt pas verlies aangerekend als de gemiddelde minuutsnelheid daalt onder 90% van de free flow snelheid.
- Bepaling van het aantal voertuigverliesuren per wegsegment
Per minuut wordt het aantal voertuigverliesuren bepaald door vermenigvuldiging van de verliestijd met het aantal voertuigen dat op dat ogenblik het wegsegment inrijdt.
- Omwille van de verschillende snelheid en maximum toegelaten snelheid van het vrachtverkeer worden bovenstaande berekeningen afzonderlijk uitgevoerd voor vrachtwagens en niet-vrachtwagens en nadien pas gesommeerd.

Voor deze studie vindt vervolgens een sommatie plaats van de voertuigverliesuren:

- over alle beschouwde wegsegmenten (zie tabel)
- binnen het tijdsvenster 14u-20u
- over alle werkdagen (exclusief schoolvakanties en feestdagen) behorend tot enerzijds de voorperiode, anderzijds de naperiode
- over de voertuigklassen

Het aantal dagen in de voorperiode (110) verschilt van dit in de naperiode (109). Om beide sommen met elkaar te kunnen vergelijken werden de cijfers m.b.t. de naperiode herschaald naar 110 dagen.

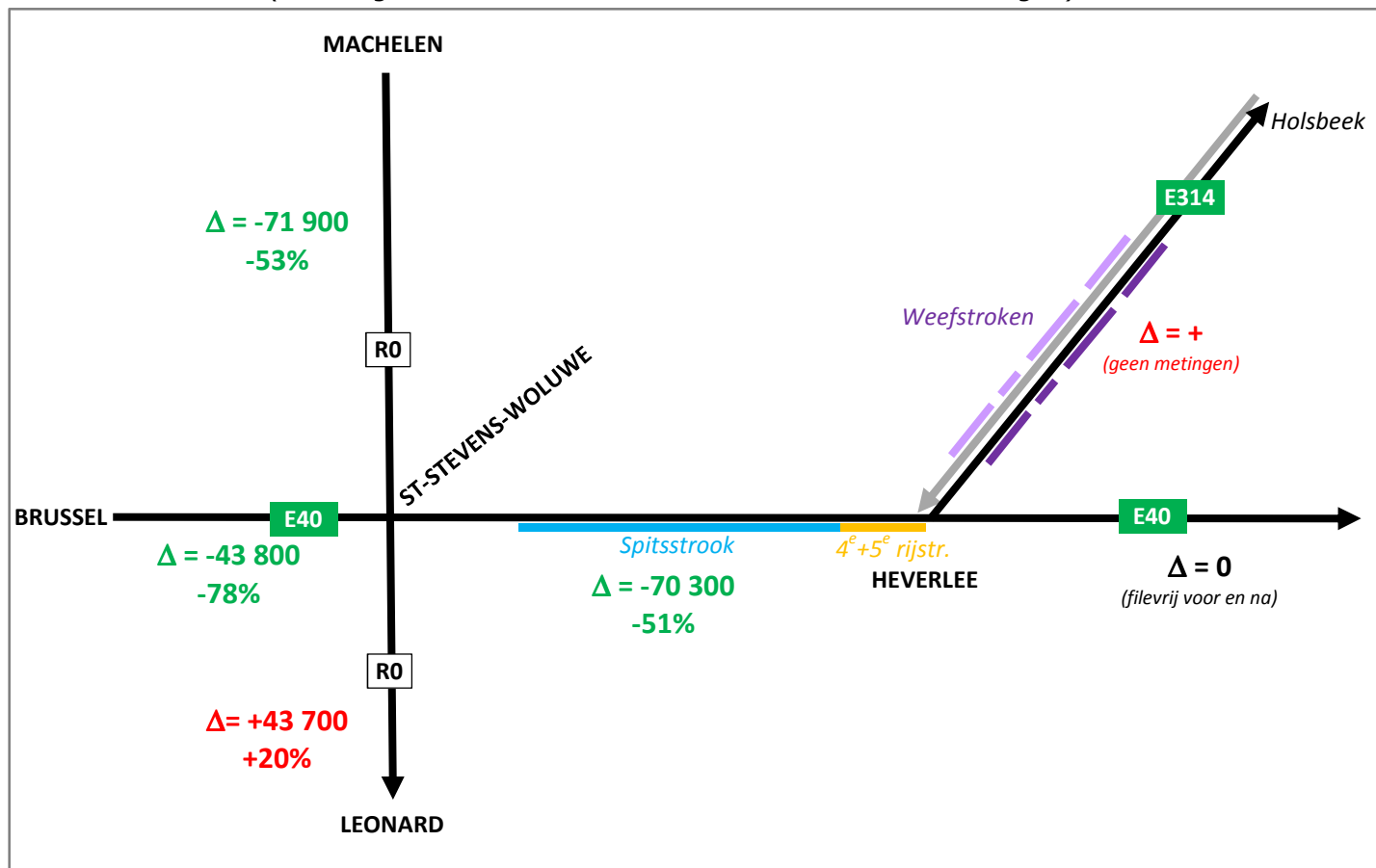
Aandachtspunten

- *De cijfers per wegvak vormen eerder een ondergrens aangezien de detectielussen geen stilstaand verkeer meten en op die momenten de situatie dus iets te optimistisch inschatten.*
- *Omwille van het niet voorhanden zijn van werkende detectielussen op de hoofdrijbaan van de E314 sinds het structureel onderhoud medio 2013 kan het aantal voertuigverliesuren niet worden bepaald voor de E314.*

6.4.2 Bevindingen

De cijfers met betrekking tot het aantal voertuigverliesuren in de verschillende zones worden samengevat in onderstaande figuur en tabel.

**Evolutie gecumuleerde voertuigverliesuren
naperiode t.o.v. voorperiode**
(werkdagen 14u-20u exclusief schoolvakanties en feestdagen)



Gecumuleerde voertuigverliesuren per analyseperiode
Werkdagen 14u-20u exclusief schoolvakanties en feestdagen
(‘naperiode’ herschaald naar 110 dagen zoals in de ‘voorperiode’)

	Voertuigverliesuren		Verschil	
	Voorperiode	Naperiode	abs	%
E40 Evere → Sint-Stevens-Woluwe	56 000	12 200	-43 800	-78%
E40 Sint-Stevens-Woluwe → Heverlee	136 900	66 600	-70 300	-51%
Totaal E40 (Evere – Heverlee)	192 900	78 800	-114 100	-59%
R0 Machelen → Sint-Stevens-Woluwe	136 400	64 500	-71 900	-53%
R0 Sint-Stevens-Woluwe → Tervuren – 4-Armen	220 700	264 400	+43 700	+20%
Totaal R0 (Machelen – Tervuren)	357 100	328 900	-28 200	-8%
E314 Heverlee → Aarschot	geen gegevens beschikbaar			
Totaal E314 (Heverlee – Aarschot)	toename			

De totale som wordt niet gemaakt omwille van het niet voorhanden zijn van cijfers voor de E314. Men mag aannemen dat de werkelijke totale afname lager zal liggen dan de som van de cijfers in de tabel wegens een toename op de E314 (zie verder).

Zone E40 tussen St-Stevens-Woluwe en Heverlee

- Afname over een periode van 6 maanden met 70 000 uur of een halvering ondanks het feit dat de verkeersvolumes hier zijn toegenomen
- Echter een ongelijke spreiding van de effecten over de verschillende wegvakken
 - St-Stevens-Woluwe - Sterrebeek: -76%
 - Sterrebeek – Bertem: -42%
 - Bertem – Heverlee: +45%

Door de sterkere fileterugslag van de E314 naar de E40 in de zone Bertem-Heverlee neemt hier het aantal voertuigverliesuren toe en gaat een deel van de winst op E40 hier terug verloren.

Zone R0 tussen Machelen en St-Stevens-Woluwe

- Eveneens een afname over 6 maanden met 70 000 uur of een halvering, ook hier ondanks een toename van de verkeersvolumes.
- Evoluties per wegvak van -44% tot -64%
- Op de R0 gaat een deel van deze winst verloren in de zone tussen St-Stevens-Woluwe en Tervuren (zie verder) waardoor de netto balans voor de R0 in de volledige zone van Machelen tot Tervuren uitkomt op een afname met 8%.

Zone E40 tussen Evere en St-Stevens-Woluwe

- Afname over een periode van 6 maanden met 43 000 uur of 78%; de verkeersafwikkeling is hier verbeterd terwijl de verkeersvolumes ongewijzigd zijn gebleven.
- Gelijkmatische spreiding over de wegvakken (overal -78%)

Zone E40 tussen Heverlee en Haasrode

- Vlot verkeer, zowel in de voor- als de naperiode
- Aantal voertuigverliesuren verwaarloosbaar (eerder incidenteel)

Zone R0 tussen St-Stevens-Woluwe en Tervuren

- Toename over een periode van 6 maanden met 43 000 uur of een toename met 20% ondanks het feit dat de verkeersvolumes hier niet meteen zijn gewijzigd.
- De oorzaak ligt in het feit dat door de vlottere doorstroming stroomopwaarts van St-Stevens-Woluwe het verkeer sneller wordt aangevoerd naar het knelpunt aan de Vierarmmentunnel waardoor de reeds bestaande file hier in omvang is toegenomen. Het grote aantal file-uren in combinatie met grote verkeersvolumes en zeer lage snelheden gedurende een groot deel van de avondspits maakt dat het aantal voertuigverliesuren in deze zone bijzonder hoog ligt in de voorperiode en nog meer in de naperiode.
- Door dit neveneffect gaat een deel van bovenstaande winsten voor het globale verkeerssysteem hier terug verloren en komt de netto balans voor de R0 in de volledige zone van Machelen tot Tervuren uit op een afname met 8%.

Zone E314 tussen Heverlee en Holsbeek/Aarschot

- Door het ontbreken van werkende detectielussen op de hoofdrijbaan van de E314 tussen Heverlee en Wilsele in de naperiode kan de evolutie van het aantal voertuigverliesuren in deze zone niet worden bepaald.
- Rekening houdend met de toegenomen fileduur op de E314, de lagere snelheden in Wilsele en de sterkere fileterugslag van de E314 naar de E40 (zie andere hoofdstukken) mag men aannemen dat het aantal voertuigverliesuren op de E314 in de naperiode is toegenomen.
- Hierdoor gaat wederom (een deel van) bovenstaande winsten voor het globale verkeerssysteem hier terug verloren. Hoeveel kan echter niet worden gecijferd.

7 Snelheidsbeeld

In dit hoofdstuk wordt inzicht geboden in de effecten van de ingebruikname van de spitsstrook op het snelheidsbeeld:

- In hoofdstuk 7.1 wordt het snelheidsgedrag van de individuele voertuigen geanalyseerd op de E40 inclusief de mate waarin de deze de maximum toegelaten snelheid respecteren.
- In hoofdstuk 7.2 wordt het gemiddeld snelheidsverloop geanalyseerd op de verschillende wegvakken van de E40, E314 en R0.

7.1 Snelheidsverdeling E40 en respecteren maximum toegelaten snelheid

7.1.1 Toelichting methode

Voor het analyseren van het snelheidsgedrag van de individuele weggebruikers, inclusief de mate waarin deze de maximum toegelaten snelheid respecteren, wordt gebruik gemaakt van de individuele voertuigsnelheden die per rijstrook worden ingewonnen met de dubbele detectielussen van het meetnet 'Meten in Vlaanderen'.

De analyse wordt enkel uitgevoerd voor

- niet-vrachtwagens (voertuigen korter dan 6.9m) aangezien (een deel van) de vrachtwagens zijn uitgerust met een snelheidsbegrenzer
- de wegvakken op de E40 tussen Sint-Stevens-Woluwe en Heverlee

Onderstaande grafieken geven weer

- de procentuele verdeling van de individuele voertuigsnelheden per uur van de dag over volgende snelheidsklassen (Y-as = % voertuigen)
 - 0-50 km/u
 - 50-70 km/u
 - 70-90 km/u
 - 90-100 km/u
 - 100-110 km/u
 - 110-120 km/u
 - 120-130 km/u
 - >130km/u
- dit voor alle voertuigen waargenomen
 - op weekdays (dus inclusief weekends en feestdagen)
 - in de periodes
 - linker grafiek: 01/10/2012 – 31/03/2013 (voorperiode)
 - rechter grafiek: 01/10/2013 – 31/03/2014 (naperiode)

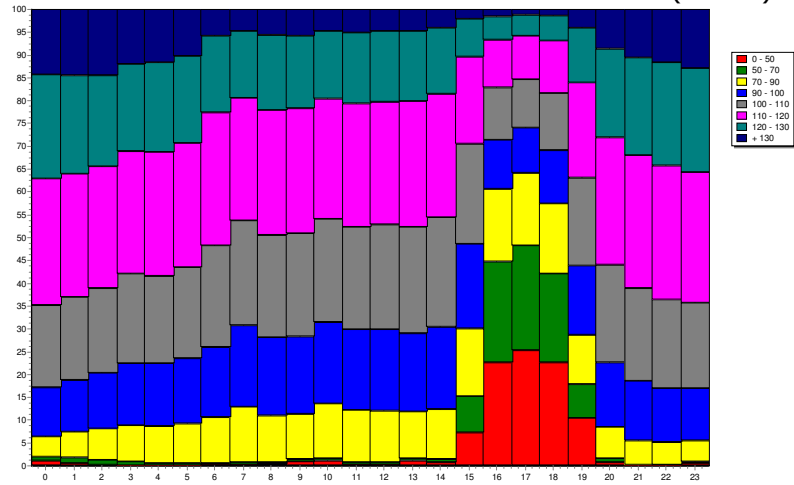
De maximum toegelaten snelheid bedraagt:

- 120km/u op alle wegvakken in voor- en naperiode
- met uitzondering van Sint-Stevens-Woluwe - Sterrebeek waar in de voorperiode een snelheidslimiet gold van 90km/u

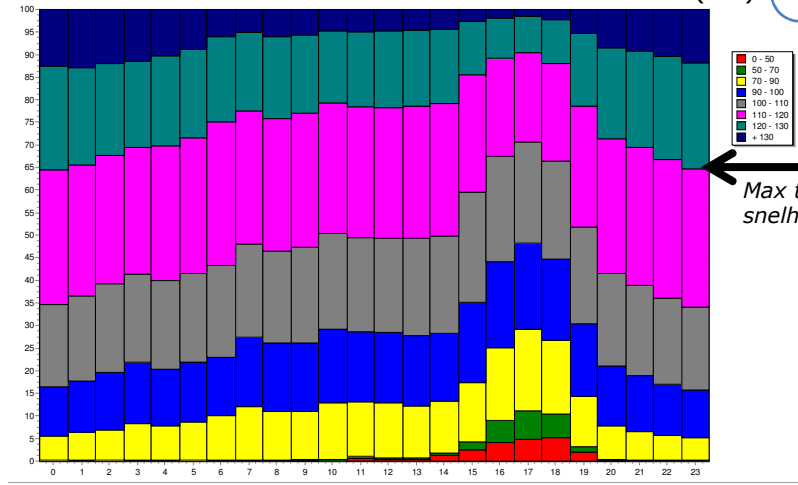
7.1.2 Grafieken voor en na

Snelheidsverdeling per uur van de dag per meetlocatie Voor en na de infrastructuraanpassingen

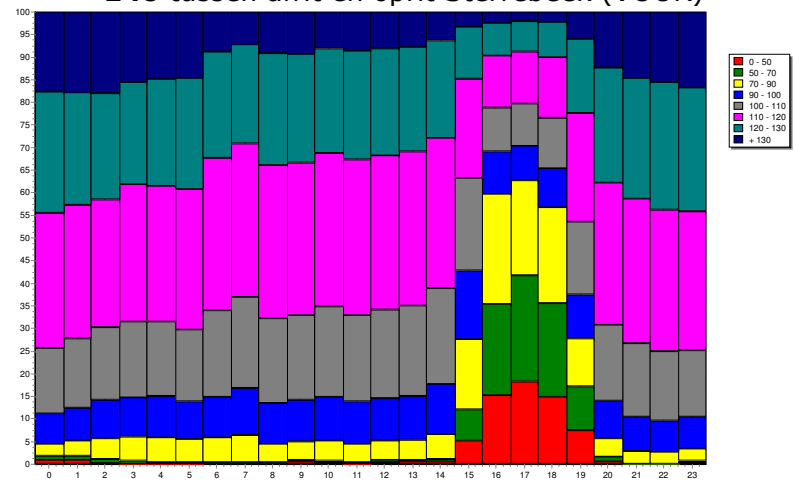
E40 tussen St-Stevens-Woluwe en Sterrebeek (VOOR)



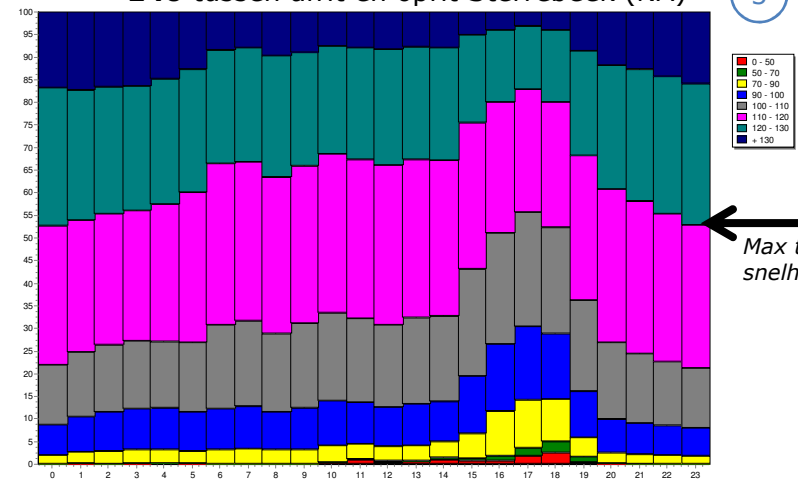
E40 tussen St-Stevens-Woluwe en Sterrebeek (NA) 4



E40 tussen afrit en oprit Sterrebeek (VOOR)

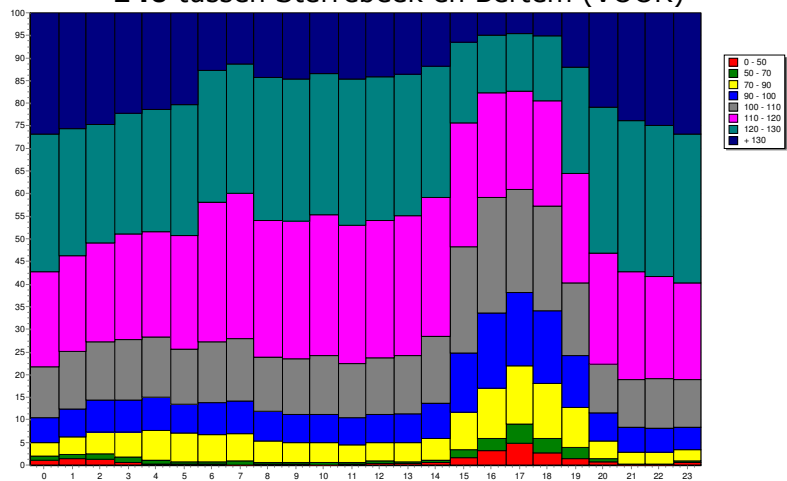


E40 tussen afrit en oprit Sterrebeek (NA) 5

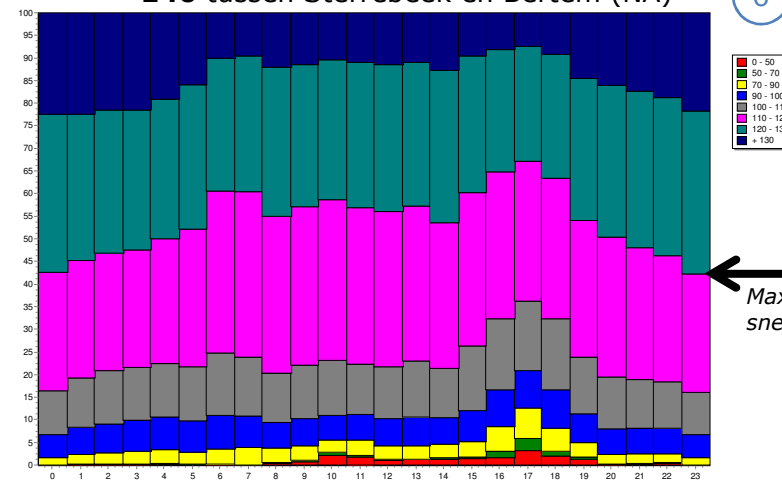


Snelheidsverdeling per uur van de dag per meetlocatie Voor en na de infrastructuraanpassingen

E40 tussen Sterrebeek en Bertem (VOOR)

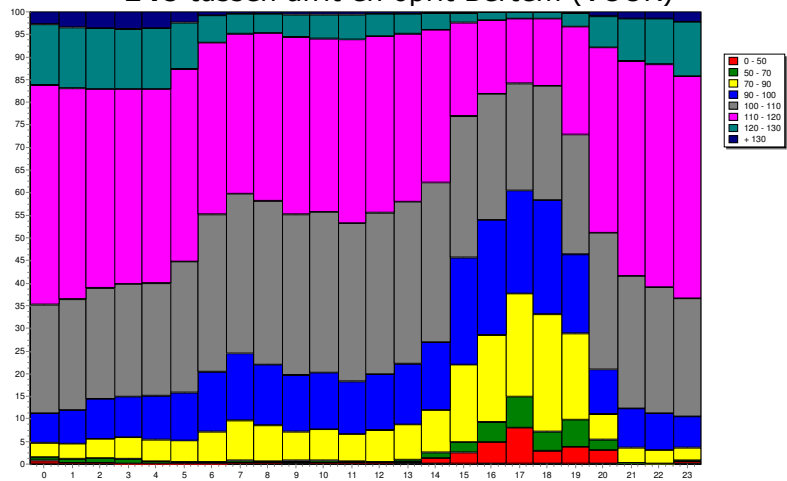


E40 tussen Sterrebeek en Bertem (NA)

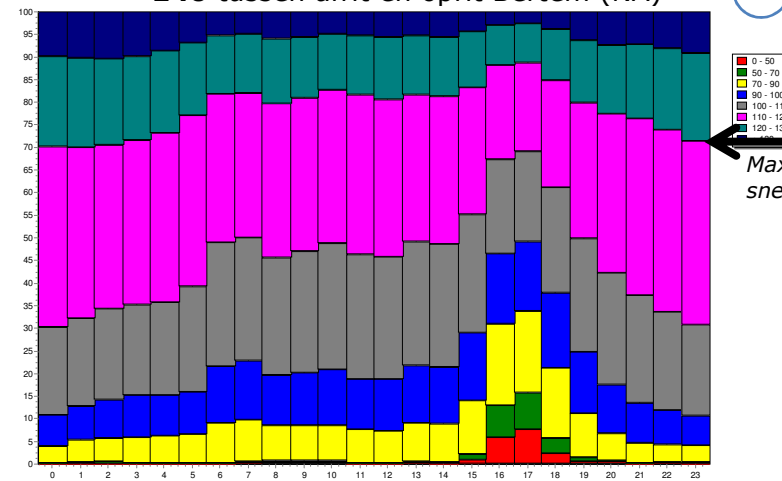


6

E40 tussen afrit en oprijt Bertem (VOOR)



E40 tussen afrit en oprijt Bertem (NA)



7

7.1.3 Bevindingen

De wettelijke snelheidslimiet bedraagt zowel in de voor- als naperiode 120km/u met uitzondering van het wegvak St-Stevens-Woluwe – Sterrebeek in de voorperiode (*).

Op basis van voorgaande grafieken kunnen volgende vaststellingen worden gedaan betreffende het snelheidsgedrag van de weggebruikers op de E40 sinds de infrastructurele aanpassingen op de E40 en E314:

- Avondspits (16-19u)
 - De vlottere verkeersafwikkeling (cf. reductie files) op de E40 tijdens de avondspits, wanneer de spitsstrook is geopend, manifesteert zich duidelijk in hogere voertuigsnelheden. Dit is vooral het geval op de wegvakken stroomopwaarts van Bertem.
 - Neveneffect is dat hierdoor de maximum toegelaten snelheid van 120km/u minder wordt gerespecteerd (zie tabel).
- Overdag (buiten de avondspits) en 's nachts
 - Op de wegvakken zonder capaciteitsuitbreiding (Sint-Stevens-Woluwe – Sterrebeek, Sterrebeek en Sterrebeek - Bertem bij gesloten spitsstrook)
 - is er geen impact op het snelheidsbeeld vast te stellen
 - wordt bijgevolg de maximum toegelaten snelheid van 120km/u in dezelfde mate gerespecteerd als voordien (zie tevens tabel)
- Tussen afrit en oprit Bertem
 - Ligt de verkeerssnelheid tijdens de naperiode gedurende de ganse dag hoger dan tijdens de voorperiode
 - Wordt de maximum toegelaten snelheid van 120km/u tijdens de naperiode minder gerespecteerd
 - De verklaring hiervoor is dubbel:
 - enerzijds is de verkeersdichtheid hier gedurende de ganse dag afgenomen door de permanent opengestelde extra rijstrook
 - anderzijds, en wellicht nog belangrijker, is het feit dat hier in de voorperiode een snelheidscamera ('flitspaal') stond die tijdens de herinrichting van de weg is weggehaald

Aandeel (%) voertuigen dat de snelheidslimiet respecteert (niet-vrachtwagens)		
	Voorperiode	Naperiode
St-Stevens-Woluwe – Sterrebeek		
Avondspits (16-19u)	60 (95) *	90
Overdag (buiten avondspits)	10 (80) *	80
Nacht	8 (65 à 70) *	65 à 70
Sterrebeek		
Avondspits (16-19u)	90	80
Overdag (buiten avondspits)	65 à 70	
Nacht	55 à 60	
Sterrebeek – Bertem		
Avondspits (16-19u)	80	65
Overdag (buiten avondspits)	55 à 60	
Nacht	45 à 50	
Bertem		
Avondspits (16-19u)	98	85
Overdag (buiten avondspits)	95	80
Nacht	85	70 à 75

(*) Op het wegvak Sint-Stevens-Woluwe – Sterrebeek gold (enkel) in de voorperiode een snelheidslimiet van 90km/u. Deze werd op het terrein niet duidelijk aangegeven en werd absoluut niet nageleefd (cijfers zonder haakjes = respecteren van de 90km/u limiet). Wanneer de vergelijking wordt gemaakt t.o.v. 120km/u (cijfers tussen haakjes) is te zien dat de weggebruiker zich hier gedroeg zoals in een 120km/u snelheidsregime. Samen met de aanpassingen op de E40 werd de snelheidsbeperking op dit wegvak ongedaan gemaakt en geldt tijdens de naperiode ook hier een snelheidslimiet van 120km/u.

7.2 Snelheidsverloop E40, E314 en R0

In hoofdstukken 11.9 tot en met 11.12 van de bijlage wordt het gemiddeld dagverloop getoond van de snelheidsmetingen op basis van de dubbele detectielussen voor alle wegvakken waarvoor gegevens beschikbaar zijn.
Dit voor de voorperiode en de naperiode.

Noot:

Naast de gemiddelde waarde wordt in de grafieken tevens de mediaan getoond. Immers, indien zowel de gemiddelde als de mediaan daalt wijst dit op een structureel fenomeen (dat zich op meer dan de helft van de dagen voordoet). Indien daarentegen de gemiddelde waarde daalt maar de mediaan niet wijst dit op een fenomeen met een meer sporadisch karakter.

Op basis van deze grafieken, die hier niet worden herhaald, kunnen onderstaande vaststellingen worden gedaan.

7.2.1 E40 en R0

- een significante stijging van de gemiddelde snelheid:
 - E40 tussen St-Stevens-Woluwe en Sterrebeek: van 50 naar 90 km/u
 - E40 in Sterrebeek: van 55 naar 90 km/u
 - E40 tussen Sterrebeek en Bertem (Everberg): van 85 naar 100 km/u
 - R0 in het knooppunt Machelen: van 65 naar 90 km/u
 - R0 in het knooppunt Zaventem: van 60 naar 90 km/u*(gemiddeld nog geen free flow snelheid door de mix van dagen zonder en dagen met file)*

- een evolutie naar hogere maar nog steeds gereduceerde snelheden:
 - E40 in Kraainem: van 70 naar 85 km/u
 - E40 in het knooppunt St-Stevens-Woluwe: van --- naar 80 km/u
 - R0 ter hoogte van Zaventem-Henneaulaan: van 40 naar 60 km/u

- een status quo:
 - E40 in Bertem: 80 km/u
 - E40 in Haasrode: 110 km/u (free flow)

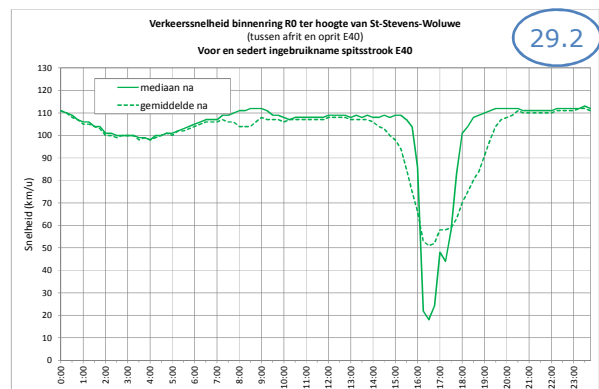
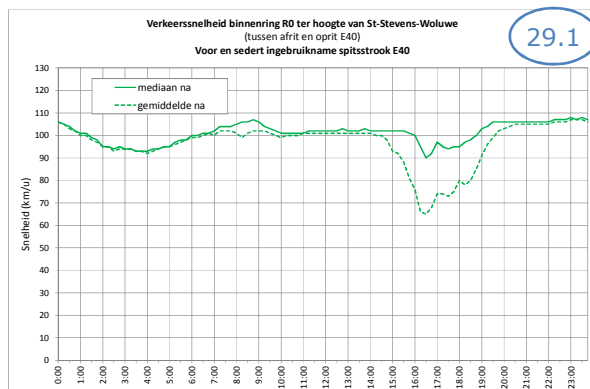
- een verdere terugval van de snelheden:
 - R0 in Wezembeek-Oppem van 40 naar 25 km/u

File Vierarmentunnel bedreiging voor de winsten op de R0

Op de binnenring van de R0 zijn in het knooppunt St-Stevens-Woluwe gegevens beschikbaar enkel in de naperiode op twee locaties: vlak na de afrit naar de E40 (linker grafiek) en vlak voor de oprit van de E40 (rechter grafiek).

Hierin is te zien dat de file op de binnenring stroomopwaarts van de Vierarmentunnel frequent (>50% van de dagen, cf. mediaan) reikt tot in het knooppunt St-Stevens-Woluwe.

Dit vormt een ernstige bedreiging voor de winsten op de binnenring van de R0 stroomopwaarts van St-Stevens-Woluwe. Immers, indien deze file slechts iets langer zou worden zal ook het verkeer van de binnenring naar de E40 opnieuw in file komen te staan en slaat de file, omwille van back blocking, meteen een heel stuk verder terug. Dit zou ertoe leiden dat de verbeterde doorstroming op de binnenring tussen Machelen en St-Stevens-Woluwe er opnieuw sterk op achteruit zou gaan.



7.2.2 E314

Op basis van de beperkt beschikbare gegevens kunnen volgende vaststellingen worden gedaan m.b.t. de gemiddelde snelheid tijdens de avondspits op de E314 richting Lummen:

- een significante daling van de gemiddelde snelheid
 - E314 in Wilsele van 80 naar 40 km/u
- een status quo
 - E314 in Holsbeek 100 km/u
 - E314 in Aarschot 110 km/u (free flow)

Op basis van de beperkt beschikbare gegevens voor de E314 rijrichting Brussel kan worden geconcludeerd dat de gemiddelde snelheid in de naperiode weinig tot niet is gewijzigd in vergelijking met de voorperiode.

8 Verkeersveiligheid

In dit hoofdstuk wordt de verkeersveiligheid op de E40 en de E314 onderzocht voor en na de infrastructurele aanpassing aan de hand van het aantal verkeersongevallen dat zich heeft voorgedaan.

8.1 Toelichting

De analyse van de verkeersongevallen maakt gebruik van twee bronnen:

- de gegevens van de letselongevallen (ongevallen met doden, zwaar- en lichtgewonden) uit de VOFAC databank van de Federale Politie
- de gegevens van de zogenaamde hinderongevallen uit de databank van het Verkeerscentrum

De eerste set betreft enkel de ongevallen waarvan een proces verbaal is opgesteld door de wegpolitie.

De tweede set betreft alle ongevallen die door de operatoren in de controlezaal van het Verkeerscentrum zijn waargenomen of aan hen werden gemeld, m.a.w. niet enkel letselongevallen maar ook ongevallen met enkel blikschade.

De gegevens met betrekking tot de letselongevallen konden slechts worden aangereikt tot en met februari 2014. Omwille hiervan is het verkeersveiligheidsonderzoek gebaseerd op:

- voorperiode: oktober 2012 – februari 2013
- naperiode: oktober 2013 – februari 2014

De analyse bestaat uit de vergelijking van het aantal en de locatie van de ongevallen in de voor- en naperiode alsook de gemiddelde afhandelingsduur ervan.

Het studiegebied wordt beperkt tot:

- de E40 richting Luik tussen de R0 in St-Stevens-Woluwe en de E314 in Heverlee
- de E314 in beide richtingen tussen de E40 in Heverlee en het op- en afrittencomplex Wilsele (inclusief)

8.2 Bevindingen

8.2.1 Aantal ongevallen

Aantal ongevallen E40 en E314 (oktober – februari)		
	voorperiode	naperiode
E40 (St-Stevens-Woluwe – Heverlee) richting Luik <i>waarvan letselongevallen</i>	39 9	39 6
E314 (Heverlee – Wilsele) richting Lummen <i>waarvan letselongevallen</i>	13 4	27 10
E314 (Heverlee – Wilsele) richting Brussel <i>waarvan letselongevallen</i>	13 8	11 4

Wat betreft het aantal ongevallen kan worden vastgesteld dat er geen significante verschillen zijn tussen de situatie voor en na de infrastructurele aanpassingen in het geval van de E40 richting Luik (spitsstrook) en de E314 richting Brussel (weefstroken).

De zone Heverlee–Wilsele op de E314 richting Lummen (weefstroken) kent daarentegen een verdubbeling van het aantal ongevallen in de naperiode. Hetzelfde geldt voor het aantal letselongevallen. De verkeersveiligheid is er hier duidelijk op achteruit gegaan sinds de ingebruikname van de spitsstrook en de weefstroken.

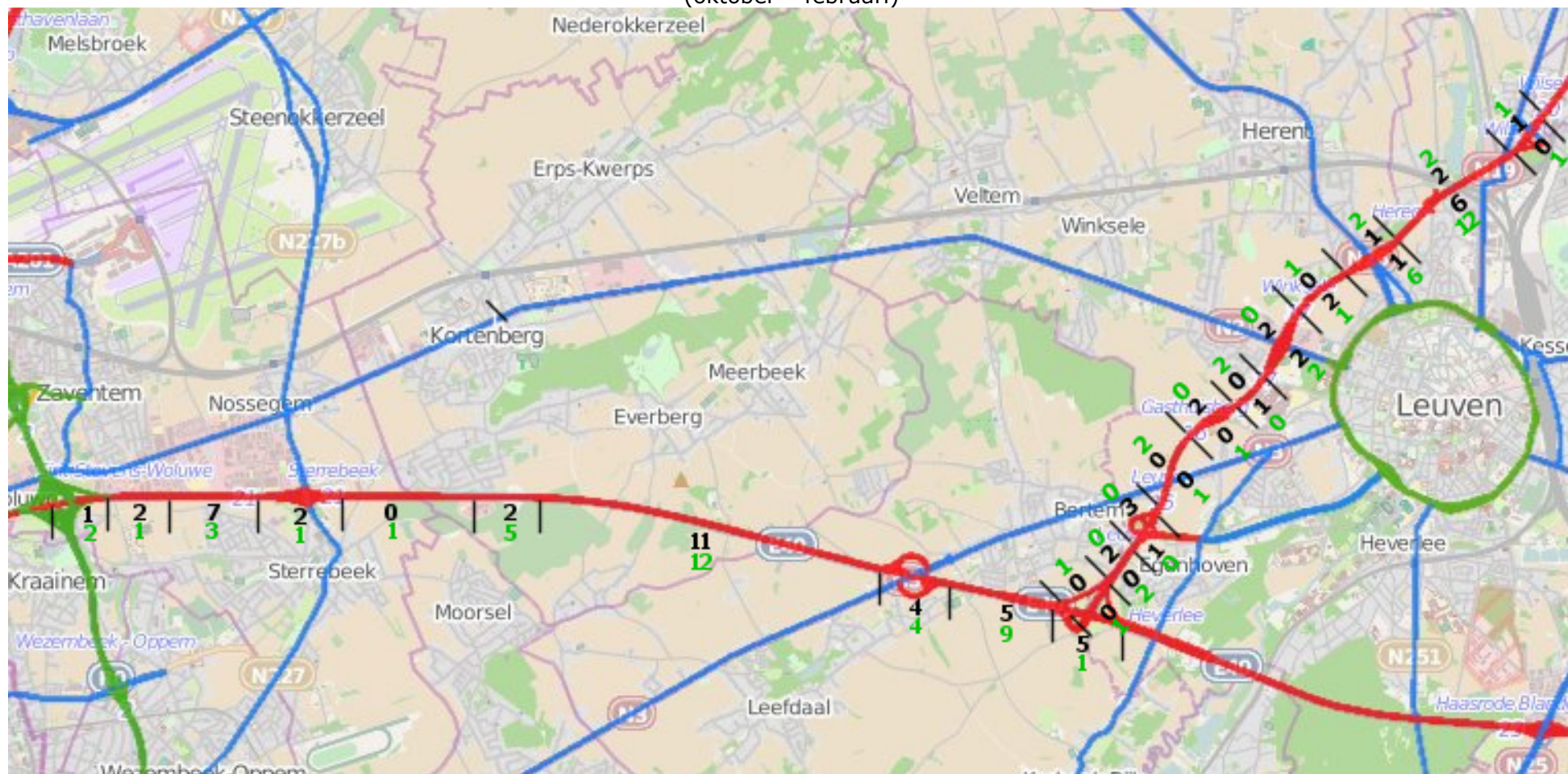
8.2.2 Ruimtelijke spreiding van de ongevallen

De ongevallen uit bovenstaande tabel worden op de kaart op volgende pagina ruimtelijk gesitueerd. De grenzen van de afgebakende zones zijn telkens gesitueerd ter hoogte van een op- of afrit.

De evolutie van het aantal ongevallen blijkt duidelijk niet gelijkmatig te zijn gespreid:

- De toename van het aantal ongevallen in de naperiode op de E314 richting Lummen is nagenoeg volledig geconcentreerd ter hoogte van de weefstrook tussen Herent en Wilsele (toename van 6 naar 12 ongevallen) en ter hoogte van het op- en afrittencomplex Herent (toename van 1 naar 6 ongevallen).
- Ondanks eenzelfde aantal ongevallen op de E40 in de voor- en naperiode blijken er zich toch verschuivingen voor te doen in de ruimtelijke spreiding van de ongevallen:
 - Tussen St-Stevens-Woluwe en Sterrebeek, waar de congestie is afgenomen, is ook het aantal ongevallen afgenomen.
 - Tussen Bertem en Heverlee, waar de congestie is toegenomen, is ook het aantal ongevallen toegenomen.
 - Ter hoogte van parking Everberg is tevens sprake van een schijnbare toename van het aantal ongevallen.

**Aantal verkeersongevallen op de E40 en de E314
 Voor en na de ingebruikname van de spitsstrook en de weefstroken.
 (oktober – februari)**



(zwart = voorperiode; groen = naperiode.)

8.2.3 Afhandelingsduur

In onderstaande tabel wordt voor de zone met spitsstrook op de E40 (Sterrebeek-Bertem) de gemiddelde afhandelingsduur van de ongevallen gerapporteerd op basis van de hinderongevallen (enkel hiervoor is deze informatie beschikbaar).

Hieruit blijkt dat de spitsstrook geen effect heeft op de gemiddelde afhandelingsduur van de ongevallen.

Gemiddelde afhandelingsduur 'hinderongevallen' E40 tussen Sterrebeek en Bertem rijrichting Luik Vergelijking voor en na ingebruikname spitsstrook		
	Voorperiode	Naperiode
Gemiddelde afhandelingsduur	53min	55min

9 Procedurele aspecten en gebruikservaringen

In dit hoofdstuk wordt een aantal meer procedurele aspecten rond de spitsstrook geanalyseerd waaronder de schouwing voor de openstelling, de reguliere versus niet-reguliere openstelling, de oorzaken hiervan alsook enkele praktijkervaringen.

De input voor onderstaande bevindingen is afkomstig van

- de logging van de handelingen door de verkeersoperatoren in de controlezaal van het Verkeerscentrum
- een bevraging van de verkeersoperatoren
- enkele reacties van weggebruikers

De analyse is gebaseerd op de naperiode (oktober 2013 – maart 2014).

9.1 Procedure aansturing spitsstrook

In normale omstandigheden wordt de spitsstrook op de E40 tussen Sterrebeek en Bertem opengesteld voor het verkeer

- van maandag tot vrijdag, met uitzondering van feestdagen
- tussen 14u en 20u

Daarbuiten kan de spitsstrook worden geopend in geval van

- werken
- ongevallen
- specifieke omstandigheden (vakantiedrukke, evenementen, winterse omstandigheden)

De openstelling of sluiting gebeurt door middel van dynamische rijstrooksignalisatie (zie foto's in hoofdstuk 3).

De spitsstrook wordt enkel opengesteld als

- deze 100% visueel gecontroleerd is (schouwing)
 - o via camera's
 - o of door een persoon ter plaatse (toezichter AWV, Politie)
- er geen voertuig staat op de spitsstrook
- er geen voorwerp ligt op de spitsstrook
- alle dynamische rijstrooksignalisatieborden (RSS) kunnen worden aangestuurd
- de rijbaan voldoende zichtbaar is (bij mist)

Hiertoe voeren de verkeersoperatoren om 9:30 een technische controle uit opdat eventuele defecten (camera's, RSS, etc.) nog bijtijds kunnen worden verholpen.

In geval van incidenten, pannes of objecten op een rijstrook, op het ogenblik dat de spitsstrook is geopend, wordt de versperde rijstrook enkel plaatselijk afgesloten (afgekruid), ook als dit zich op de spitsstrook voordoet.

Indien de dynamische rijstrooksignalisatie niet meer vanuit het Verkeerscentrum kan worden aangestuurd wegens een technisch defect worden de borden automatisch gedoofd en is de spitsstrook de facto open voor het verkeer.

9.2 Bevindingen

9.2.1 Schouwing van de spitsstrook

Omdat de spitsstrook niet mag worden geopend indien er zich defecte voertuigen of voorwerpen op bevinden, wordt de spitsstrook vooraf geschouwd.

Dit betreft een visuele controle over de volledige lengte door middel van camera's (in geval van defecte camera's of onvoldoende zichtbaarheid via de camera's, bijvoorbeeld door regendruppels op de lens, gebeurt de inspectie op het terrein). Deze schouwing gebeurt om 12u, 12u30, 13u, 13u45. Dit opdat, in geval van defecte voertuigen of voorwerpen, het nodige kan worden gedaan om deze nog voor 14u te laten verwijderen.

Daar waar deze schouwing destijds bij de eerste spitsstrook op de E34-E313 erg tijdrovend was (een controle van de volledige spitsstrook nam toen 20 à 25 minuten in beslag) verloopt deze op de E40 bijzonder vlot (2 à 3 minuten).

Deze efficiëntiewinst is te danken aan de combinatie van:

- de inzet van nieuwe camera's die veel sneller draaien en zoomen
- het gebruik van vooraf gedefinieerde instellingen van de camera's
 - o beginkijkpositie (standaard kijkrichting Brussel)
 - o zoom en draaisequentie
 - o volgorde waarin de camera's worden doorlopen

Hierdoor dienen de camera's niet meer manueel te worden gedraaid en gezoomd.

- de opstelling van de camera tussen de spitsstrook en de rechterrijstrook bovenop iedere portiek met rijstrooksignalisatie waardoor afscherming door het verkeer wordt vermeden en de spitsstrook 100% in beeld kan worden gebracht

9.2.2 Tijdsvenster

De verkeersoperatoren bevestigen dat er nog geen sprake is van filevorming in Sterrebeek voordat de spitsstrook om 14u wordt geopend. Om 20u is de verkeersdrukte reeds voldoende afgenomen en verloopt de sluiting van de spitsstrook zonder problemen. Dit bevestigt de bevindingen op basis van de verkeerstellingen in hoofdstuk 5.5.

9.2.2.1 Tijdsvenster in de praktijk

Het tijdsvenster voor de openstelling van de spitsstrook is 14u-20u.

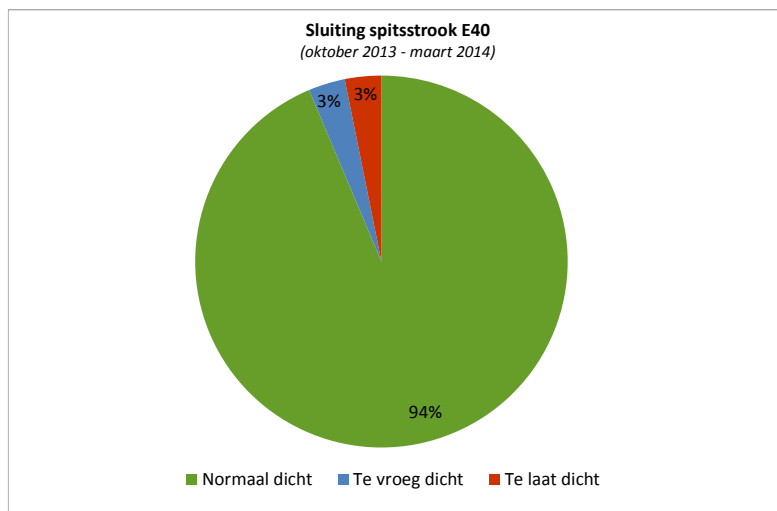
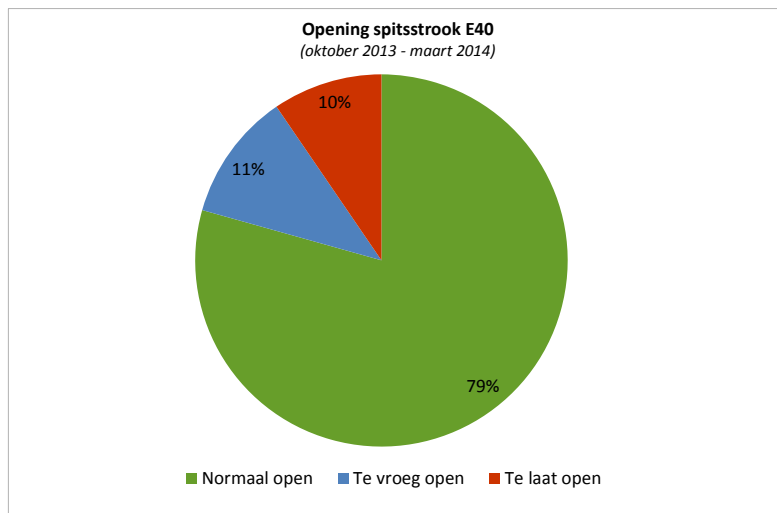
In de praktijk dient hier soms, omwille van externe factoren, bewust van te worden afgeweken.

In de grafieken op volgende pagina wordt weergegeven in hoeveel % van de dagen dit het geval is (dit betreft afwijkingen die kunnen oplopen tot meerdere uren). In de tabel worden de oorzaken opgelijst.

Hieruit valt op dat vooral wordt afgeweken van het openingsuur van 14u (21% van de dagen) terwijl slechts in beperkte mate wordt afgeweken van 20u als sluitingsuur (6%).

Belangrijk om weten is dat na de laatste schouwing (visuele inspectie) de spitsstrook meteen dient te worden opengesteld, zoniet loopt men het risico dat er zich tussen de schouwing en de openstelling nog nieuwe zaken zouden voordoen. De schouwing door een persoon ter plaatse (in geval van defecte camera's, wintertoestand of onvoldoende zichtbaarheid door bijvoorbeeld regendruppels op de cameralens) is moeilijker in te plannen om te eindigen net voor 14u en eindigt in de praktijk soms ruim voor of ruim na 14u. Hetzelfde geldt voor het vegen van de spitsstrook (o.a. bladeren). Hierbij wordt de spitsstrook onmiddellijk na de ruiming geopend.

Een te vroege openstelling van de spitsstrook door een technisch defect heeft te maken met het niet aanstuurbaar zijn van de dynamische rijstrooksignalisatie waardoor de borden worden gedoofd en de spitsstrook de facto is geopend voor het verkeer.



Oorzaken afwijking van normale openings- of sluitingsuur spitsstrook E40		
Te vroeg open	Technisch defect	4
	Na ruiming bladeren	3
	Na controle toezichter (omwille van defect)	2
	Ongeval	2
	Na controle toezichter (omwille van regen)	1
	Vakantiedrukke	1
	Reden onbekend	1
	som	14
Te laat open	Defect voertuig	3
	Bladeren	2
	Controle door Politie (omwille van regen)	2
	Ongeval	1
	Werken	1
	Hulpdiensten aanwezig op spitsstrook	1
	Technisch defect	1
	Grondverzakking naast de spitsstrook	1
	som	12
Te vroeg dicht	Defect voertuig	3
	Werken	1
	som	4
Te laat dicht	Kijkfile	2
	Ongeval	1
	Terugslaande file ongeval E314	1
	som	4

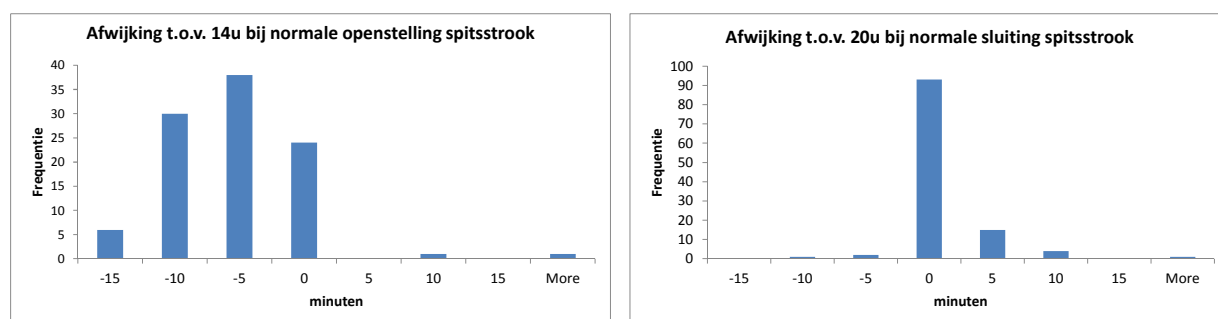
9.2.2.2 Normale opening en sluiting van de spitsstrook

Zelfs op de dagen dat de spitsstrook normaal wordt geopend of gesloten (enkel de groene spie in voorgaande taartgrafieken!) en er dus geen externe factoren zijn die noden tot afwijken van het tijdsvenster 14u-20u blijkt uit de logging dat er wat 'rek' zit op 14u als openingsuur en 20u als sluitingsuur.

In onderstaande grafieken wordt aangegeven hoe vaak (frequentie in aantal dagen) en hoe ver (aantal minuten) het werkelijke openings- en sluitingsuur op deze 'normale' dagen (groene spie in voorgaande taartgrafieken) afwijkt van de procedure.

De afwijking van 20u is eerder beperkt. Indien wordt afgeweken is dit eerder 20u05.

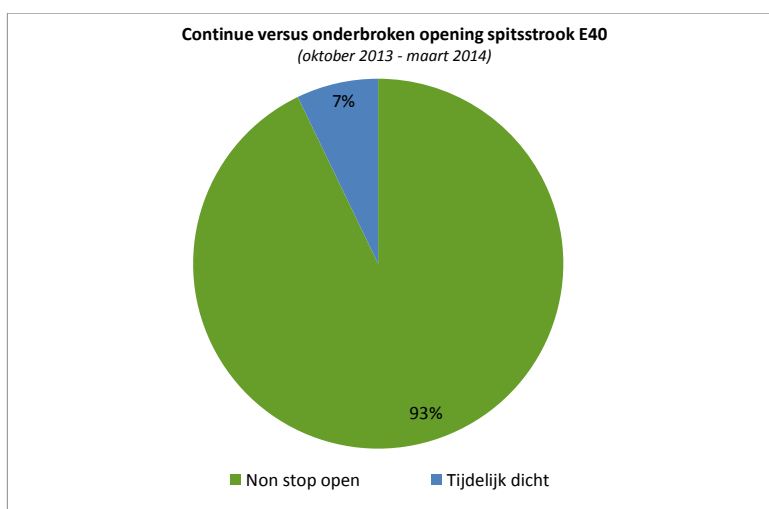
De afwijking van 14u gebeurt frequent en nagenoeg uitsluitend aan de 'min'-kant. Zeer frequent wordt de spitsstrook reeds geopend, zonder externe factoren, om 13u50 à 13u55. De oorzaak hiervoor is het feit dat de spitsstrook meteen dient te worden geopend na het beëindigen van de visuele inspectie (schouwing). Door de vlotheid waarmee deze verloopt is deze vaak al even voor 14u beëindigd.



9.2.3 Continue versus onderbroken openstelling van de spitsstrook

Indien de spitsstrook is geopend kan het zijn dat deze plaatselijk dient te worden afgesloten (afgekruist). Dit is het geval bij voertuigen die in panne vallen, ongevallen of ladingsverliezen op de spitsstrook.

In de periode oktober 2013 – maart 2014 is dit 9 keer voorgevallen (7% van de dagen), het merendeel omwille van defecte voertuigen.



Tijdelijk dicht (binnen 14u-20u)	Defect voertuig	7
	Ongeval	2
	<i>som</i>	9

9.2.4 Openstelling spitsstrook buiten de reguliere dagen of tijdsvenster

De procedure bepaalt dat de spitsstrook tevens kan worden opengesteld op andere momenten in geval van

- werken
- ongevallen
- specifieke omstandigheden (vakantiedrukke, evenementen, winterse omstandigheden)

In de periode oktober 2013 – maart 2014 is dit 4 maal gebeurd. Drie keer omwille van wegenwerken (tweemaal op zaterdag, eenmaal op maandagavond) en een keer omwille van het niet kunnen aansturen van de dynamische rijstrooksignalisatie waardoor de spitsstrook een half uur de facto was geopend voor het verkeer buiten het tijdsvenster 14u-20u.

Open op ander moment	Werken	3
	Technisch defect	1
	<i>som</i>	4

9.2.5 Bladeren

De spitsstrook op de E40 bevindt zich in een groene omgeving met veel bomen in de onmiddellijke nabijheid van de snelweg. Hierdoor stelde zich in de herfst een probleem met ophoping van bladeren op de spitsstrook op de momenten dat deze is gesloten voor het verkeer. Deze houden veiligheidsrisico's in op het moment dat de spitsstrook wordt opengesteld voor het verkeer.

Sinds de vaststelling van dit probleem werden maatregelen genomen opdat, indien nodig, de spitsstrook wordt geruimd (geveegd).

In dergelijke gevallen wordt de spitsstrook meteen na deze ruiming opengesteld voor het verkeer om nieuwe ophopingen te vermijden.

9.2.6 Hulpdiensten

In tegenstelling tot de spitsstrook op de E34-E313 in Antwerpen worden, in geval van ongevallen geen bijkomende rijstroken afgesloten (afgekruid) om het aanrijden van de hulpdiensten te faciliteren.

Uit een vergadering met alle betrokken partijen, inclusief de hulpdiensten kan worden geconcludeerd dat deze de afspraken en procedures met betrekking tot de spitsstrook als positief ervaren.

9.2.7 Verkeersafwikkeling

De verkeersoperatoren bevestigen de bevindingen in voorgaande hoofdstukken wat betreft de verkeersafwikkeling:

- vlotter verkeer op de E40 vanaf Evere tot Bertem
- minder vlot verkeer op de E314 tussen Heverlee en Wilsele
- toegenomen terugslag van file van de E314 naar de E40 (zone Bertem-Heverlee)

9.2.8 Reacties weggebruikers

Via de websites van het verkeerscentrum of het Agentschap Wegen en Verkeer kwamen er in de periode september 2013 – medio april 2014 een beperkt aantal binnen omtrent de spitsstrook op de E40 of de weefstroken op de E314.

Deze bevestigen sommige van de conclusies op basis van de cijfermatige analyses in voorgaande hoofdstukken.

- drie reacties (in september, oktober en januari) handelen over een onderbenutting van de spitsstrook in vergelijking met de andere rijstroken
- één hiervan legt de oorzaak bij het vrachtverkeer en maakt de suggestie van een voorlichtingscampagne voor truckers
- één hiervan geeft aan dat hierdoor de snelheid op de spitsstrook hoger ligt dan op de rijstrook ernaast en stelt de vraag of rechts inhalen (op de spitsstrook) mag
- een vierde reactie geeft aan dat de file zich heeft verplaatst naar Bertem en dat de spitsstrook dient te worden doorgetrokken op de E314

Daarnaast worden ook volgende nieuwe elementen aangebracht:

- een mogelijk misbruik van de weefstroken op de E314, meer bepaald het langs rechts 'voorsteken' via de weefstrook bij file
- de suggestie om op de E40 tussen Bertem en Heverlee (opnieuw) een volle lijn te voorzien tussen de meest linkse rijstroken en de rechterrijstroken om laattijdig uitvoegen vanuit deze stroken naar de afslag naar de E314 te verhinderen.

10 Samenvatting

Op 2 september 2013 werd op de E40 Brussel-Luik tussen de op- en afrittencomplexen Sterrebeek en Bertem in de rijrichting Luik de tweede spitsstrook in Vlaanderen in gebruik genomen. Dit betekent dat sindsdien de (voormalige) pechstrook op werkdagen tijdens de avondspits (de piekperiode in deze rijrichting) tussen 14u en 20u wordt opengesteld voor het verkeer door middel van dynamische rijstrooksignalisatie en aangepaste wegmarkeringen en zodoende tijdens de maatgevende spits tijdelijk meer wegcapaciteit wordt gerealiseerd.

Simultaan werd de capaciteit van de E40 permanent uitgebreid tussen Bertem en Heverlee en werden, sedert het structureel onderhoud, op de aansluitende snelweg E314 Leuven-Lummen tussen Leuven en Wilsele zogenaamde weefstroken aangelegd. Dit houdt in dat, in beide rijrichtingen, de invoegstrook van iedere oprit doorloopt en zonder onderbreking overgaat in de uitvoegstrook van het volgende op- en afrittencomplex.

Voorliggende studie heeft tot doel een kwantitatieve evaluatie te maken, gebaseerd op verkeersmetingen en andere waarnemingen, van de werkelijke effecten die deze infrastructurele aanpassingen tot gevolg hebben gehad nu deze ruim een half jaar geleden op het terrein werden geïmplementeerd.

De evaluatie bestaat erin een 6-maand periode met spitsstrook en weefstroken (oktober 2013 – maart 2014) te vergelijken met dezelfde periode een jaar voordien zonder spitsstrook en weefstroken.

De focus ligt op de effecten op de snelwegen E40 Brussel-Luik, de E314 Leuven-Aarschot en de binnenring van de R0. Indirect kunnen echter ook uitspraken worden gedaan met betrekking tot de effecten op het onderliggende wegennet.

De evaluatie focust op verschillende aspecten in elk van de hoofdstukken. In deze samenvatting worden enkel de voornaamste effecten samengevat.

Effecten op de verkeersafwikkeling (hoofdstukken 5.4, 6 en 7.2)

Voor de infrastructurele aanpassingen werden de E40 en de E314 geconfronteerd met structurele congestie tijdens de avondspits in de rijrichting Luik/Lummen en tijdens de ochtendspits rijrichting Brussel. Deze is het gevolg van een complex samenspel tussen meerdere knelpunten. In de rijrichting weg van Brussel zijn de voornaamste hiervan capaciteitstekorten in de zone Sterrebeek-Bertem-Heverlee op de E40 en in de zone Herent-Holsbeek op de E314. In de rijrichting van Brussel situeren de capaciteitstekorten zich eveneens in de zone Holsbeek-Herent op de E314 en op meerdere locaties op de E40. Nagenoeg dagelijks ontstaat congestie ter hoogte van deze knelpunten die vervolgens van hieruit verder aangroeit stroomopwaarts.

Door de ingebruikname van de spitsstrook en de bijkomende rijstroken tussen Bertem en Heverlee zijn de structurele capaciteitstekorten op de E40 tussen de R0 in St-Stevens-Woluwe en de E314 in Heverlee weggewerkt. De gemiddelde intensiteit/capaciteit ratio (I/C-verhouding) zakt hier tijdens de avondspits van 95% tot onder 75%.

Hierdoor kan het verkeer nu veel vlotter doorstromen op de E40, in het bijzonder tussen St-Stevens-Woluwe en Bertem. Als gevolg hiervan is er minder fileterugslag vanuit Sterrebeek naar de stroomopwaarts gelegen wegvakken op de E40 (Evere – St-Stevens-Woluwe) en naar de binnenring van de R0 (Machelen – St-Stevens-Woluwe) en verloopt het verkeer ook op deze wegvakken heel wat vlotter.

Neveneffect is wel dat het verkeer hierdoor ook vlotter doorstroomt op de R0 naar het wegvak voorbij de E40 (St-Stevens-Woluwe – Tervuren-4-Armen) en zodoende naar het structureel knelpunt op dit wegvak, zijnde de Vierarmtunnel (capaciteitstekort door de versmalling van de ring van 3 naar 2 rijstroken). Als gevolg hiervan neemt de structurele congestie op de binnenring van de R0 toe in deze zone. De toename is weliswaar kleiner

dan de afname stroomopwaarts van de E40 waardoor het globale effect voor de binnenring licht positief is.

Op de E314 heeft de aanleg van de weefstroken enkel het capaciteitstekort tussen Herent en Wilsele opgelost maar niet het capaciteitstekort tussen Wilsele en Holsbeek. De I/C-verhouding blijft hier tijdens de avondspits quasi 100%. Dit betekent dat het structurele knelpunt hier nog steeds bestaat en dat hier iedere avond file ontstaat die al vrij snel stroomopwaarts aangroeit richting Heverlee. De vlottere doorstroming op de E40 zorgt in de naperiode bovendien voor een snellere aanvoer van het verkeer naar de E314. Hierdoor is de file op de E314 stroomopwaarts van Wilsele toegenomen en slaat ze frequenter terug tot op de E40 tot in Bertem. Het globale effect voor de E314 tijdens de avondspits richting Lummen is duidelijk negatief.

De (toegenomen) congestie op de E314 en daaraan gekoppeld de fileterugslag van de E314 naar de E40 zal pas worden opgelost door het wegwerken van het capaciteitstekort tussen Wilsele en Holsbeek door middel van de realisatie van de geplande spitsstrook op de E314 in deze zone.

Door de sterkere fileterugslag van de E314 naar de E40 gaat voor de weggebruikers op de E40 die doorrijden tot de E314 in Heverlee een deel van de winst, opgelopen in Sterrebeek, terug verloren in de zone Bertem-Heverlee. Eens voorbij Heverlee verloopt het verkeer zowel voor als na vlot. Ondanks de toegenomen congestie tussen Bertem en Heverlee is het globale effect voor de E40 in zijn totaliteit duidelijk positief.

In de rijrichting Lummen/Luik kunnen de effecten op de verkeersafwikkeling worden samengevat als volgt voor de 6-maand periode:

Evolutie van de filezwaarte tijdens de avondspits

- E40	Evere – Haasrode	-915 km.uren	of	-52%
- R0	Machelen – Tervuren	-134 km.uren	of	-4%
- E314	Heverlee – Aarschot	+930 km.uren	of	+70%
-	Totale studiegebied	-119 km.uren	of	-2%

Of m.a.w. een winst voor het globale verkeerssysteem (op de snelwegen). Dit ondanks het extra verkeer dat de snelwegen krijgen te verwerken (zie hoofdstuk 5.2). Daarnaast is er duidelijk ook nog een bijkomende winst op het onderliggende wegennet, die echter niet kan worden gekwantificeerd (zie hoofdstuk 5.3).

Evolutie van de voertuigverliesuren tussen 14u en 20u in globaliteit per weg

- E40	Evere – Haasrode	-114 100 uur	of	-59%
- R0	Machelen - Tervuren	-28 200 uur	of	-8%
- E314	Heverlee – Aarschot	toename (*)		

() Deze kan wegens ontbreken van werkende detectielussen sinds de wegenwerken niet worden gekwantificeerd.*

Een afname van de trajectreistijd, een kleinere spreiding op de trajectreistijd of een verhoging van de gemiddelde snelheid tijdens de spits in volgende zones

- E40 tussen Evere en St-Stevens-Woluwe
- E40 St-Stevens-Woluwe en Bertem (**)
- R0 tussen Machelen en St-Stevens-Woluwe (**)

*(**) En dit ondanks een toename van het verkeer op deze wegvakken (zie verder)*

Een toename van de trajectreistijd, een grotere spreiding op de trajectreistijd of een verlaging van de gemiddelde snelheid tijdens de spits in volgende zones

- E314 tussen Heverlee en Wilsele/Holsbeek
- R0 tussen St-Stevens-Woluwe en Tervuren

Tijdens de ochtendspits rijrichting Brussel blijkt de ingebruikname van de weefstroken op de E314 niet meteen aanleiding te geven tot significante effecten op de verkeersafwikkeling, noch in positieve, noch in negatieve zin.

Effecten op de verkeersvolumes op de hoofdrijbaan (hoofdstuk 5.2)

De infrastructurele aanpassingen op de E40 en de E314 en de daarmee gepaard gaande effecten op de verkeersafwikkeling hebben geleid tot extra verkeer op de E40 tijdens de avondspits tussen de R0 in St-Stevens-Woluwe en de E314 in Heverlee.

Dit extra verkeer wordt volledig aangevoerd vanaf de binnenring van de R0, die daardoor ook meer verkeer krijgt te verwerken (en niet door de E40 vanuit Brussel waar de verkeersvolumes niet zijn gewijzigd).

Een deel van het extra verkeer verlaat de E40 al terug in Sterrebeek of Bertem. Het resterende extra verkeer wordt in Heverlee volledig afgevoerd door de E40 richting Haasrode, die daardoor ook meer verkeer krijgt te verwerken (en niet door de E314 waar de verkeersvolumes niet zijn gewijzigd wellicht door de combinatie van toegenomen congestie op de E314 en ingrijpende wegenwerken in Leuven).

Na compensatie voor andere effecten kan de toename van het verkeer op bovenvermelde wegvakken tussen 14u en 18u worden begroot op +4 à +8%. Dit betreft extra verkeer op de snelweg en geen verschuiving in de tijd.

Op de R0 voorbij St-Stevens-Woluwe blijven de verkeersvolumes quasi gelijk.

In de rijrichting Brussel heeft de aanleg van de weefstroken op de E314 niet geleid tot een toename van de verkeersvolumes op de E314.

Effecten op de verkeersvolumes op de op- en afritten (hoofdstuk 5.3)

Sinds de infrastructurele aanpassingen op de E40 en de E314 zijn er duidelijk significante verschillen merkbaar in het gebruik van de verschillende op- en afritten van de R0 en de E40.

- Het effect van de infrastructurele maatregelen wordt begroot op +12 à +17% extra verkeer tussen 14u en 20u (geconcentreerd tussen 15u en 19u) in het geval van de afrit Sterrebeek, de afrit Haasrode Researchpark en de oprit van de Woluwelaan (R22) naar de R0. In het geval van de oprit Zaventem-Henneaulaan zo'n +2%.
- Het omgekeerde (een afname van het verkeer met 6 à 14% tussen 14u en 20u) kan worden vastgesteld in het geval van de oprit Kraainem en het doorgaande verkeer op de R22 (Woluwedal). Ook de afrit Zaventem-Henneaulaan vertoont een afname met ongeveer 4%.

Deze vaststellingen wijzen op een reductie van het sluipverkeer op het onderliggende wegennet in de omgeving van Zaventem en Kraainem. Door de vlottere verkeersafwikkeling op de Brusselse binnenring en de E40 zullen weggebruikers, die voorheen naar het onderliggende wegennet waren uitgeweken omwille van de congestie op de snelweg, nu minder geneigd zijn om dit te doen en terugkeren naar de snelweg.

Het verhoogd gebruik van afrit Haasrode (richting Researchpark) wijst dan weer eerder in de richting van het vermijden van de (afritten van de) E314, waar de verkeersafwikkeling er is op achteruitgegaan tijdens de avondspits, door mensen met een bestemming in Leuven of omgeving (waar tevens ingrijpende wegenwerken aan de gang zijn op het onderliggende wegennet).

Op de E314 vertoont het merendeel van de op- en afritten nabij Leuven grote verschuivingen in het gebruik ervan in de naperiode. Deze verschuivingen doen zich

echter ook voor buiten de spits. Hierdoor is het hoogst onwaarschijnlijk dat dit effecten zouden zijn gelinkt aan de ingebruikname van de spitsstrook en de weefstroken. Hier spelen ongetwijfeld eerder effecten te wijten aan de talrijke ingrijpende wegenwerken op het onderliggende wegennet in Leuven.

Desalniettemin is er sprake van een afname in het gebruik van afrit Holsbeek enkel tijdens de avondspits wat zou kunnen wijzen op een toename van het sluipverkeer via het onderliggende wegennet parallel aan de E314 (vermijden van de toegenomen congestie op de E314).

Ook dit pleit voor de realisatie van de geplande spitsstrook op de E314 in de zone Wilsele-Holsbeek.

Effecten op de verkeersveiligheid (hoofdstuk 8)

De effecten op de verkeersveiligheid zijn, op basis van het aantal ongevallen, duidelijk verschillend voor de E40 en de E314.

Ondanks een gelijk aantal ongevallen op de E40 in de voor- en naperiode blijken er zich toch verschuivingen voor te doen in de ruimtelijke spreiding van de ongevallen:

- Tussen St-Stevens-Woluwe en Sterrebeek, waar de congestie is afgenomen, is het aantal ongevallen afgenomen.
- Tussen Bertem en Heverlee, waar de congestie is toegenomen, is het aantal ongevallen toegenomen.
- Ter hoogte van parking Everberg is tevens sprake van een schijnbare toename van het aantal ongevallen.

De zone Heverlee-Wilsele op de E314 (weefstroken) kent daarentegen een verdubbeling van het aantal ongevallen in de naperiode. Hetzelfde geldt voor het aantal letselongevallen. De verkeersveiligheid is er hier duidelijk op achteruit gegaan sinds de ingebruikname van de weefstroken.

Deze toename is nagenoeg volledig geconcentreerd ter hoogte van de weefstrook tussen Herent en Wilsele (toename van 6 naar 12 ongevallen) en ter hoogte van het op- en afrittencomplex Herent (toename van 1 naar 6 ongevallen).

Op vlak van de gemiddelde afhandeldingsduur van de ongevallen is er geen effect. Deze is na de infrastructurele ingrepen op de E40 en de E314 dezelfde als voordien.

Andere vaststellingen

- Tijdsvenster (hoofdstuk 5.5)

Uit de analyse van de (toegenomen) verkeersvolumes blijkt dat voor alle maanden in de periode oktober-maart en voor alle dagen van de week 14u als aanvangsuur voor de openstelling van de spitsstrook ruim volstaat evenals 20u voor de sluiting ervan. Een optimalisatie, zoals destijds bij de spitsstrook E313, is hier niet nodig.

- Benutting spitsstrook (hoofdstuk 5.6)

Ondanks de extra rijstrook aan de rechterzijde van de weg door de openstelling van de spitsstrook tussen 14u en 20u migreert het verkeer op de E40 slechts deels van links naar rechts. Hierdoor wordt de rechterrijstrook (spitsstrook) in de naperiode nog minder benut dan voorheen in vergelijking met de meer links gelegen rijstroken.

Het personenverkeer maakt slechts in zeer beperkte mate gebruik van de spitsstrook (9%), relatief gezien nog minder dan deze van de rechterrijstrook gebruik maakten in de voorperiode.

Het vrachtverkeer migreert in de naperiode wel naar rechts, naar de spitsstrook, maar slechts deels. In de voorperiode reed 88% van het vrachtverkeer op de rechterrijstrook, in de naperiode slechts 67% op de spitsstrook.

- Respecteren maximum toegelaten snelheid (*hoofdstuk 7.1*)

Sinds de ingebruikname van de spitsstrook wordt de maximum snelheid op de E40 in dezelfde mate gerespecteerd als voorheen tijdens de uren dat de spitsstrook is gesloten.

Door de vlottere verkeersafwikkeling tijdens de avondspits, wanneer de spitsstrook is geopend, wordt de maximum toegelaten snelheid echter minder goed opgevolgd dan voorheen maar nog steeds beter dan tijdens de kalmere momenten van de dag.

Het weghalen van de snelheidscamera in Bertem sinds de infrastructuraanpassingen daar heeft er wel toe geleid dat op deze locatie de maximum toegelaten snelheid minder goed wordt opgevolgd dan voordien gedurende de ganse dag.

- Dreiging file Vierarmentunnel (*hoofdstuk 7.2*)

De file op de binnenring van de R0, stroomopwaarts van het knelpunt aan de Vierarmentunnel is sinds de ingebruikname van de spitsstrook aanzienlijk toegenomen in duur maar ook in lengte. Door dit laatste bevindt de filestaart zich frequent (meer dan 50% van de dagen) in het knooppunt St-Stevens-Woluwe (tussen de afrit naar en de oprit van de E40).

Dit vormt een ernstige bedreiging voor de winsten op de binnenring van de R0 stroomopwaarts van St-Stevens-Woluwe. Immers, indien deze file slechts iets langer zou worden zal ook het verkeer van de binnenring naar de E40 opnieuw in file komen te staan en zal de file, omwille van back blocking, meteen een heel stuk verder terugslaan. Dit zou ertoe leiden dat de verbeterde doorstroming op de binnenring tussen Machelen en St-Stevens-Woluwe er opnieuw sterk op achteruit zou gaan.

- Schouwing van de spitsstrook (*hoofdstuk 9.2.1*)

Omdat de spitsstrook niet mag worden geopend indien er zich defecte voertuigen of voorwerpen op bevinden, wordt deze voor de openstelling meermaals geschouwd vanuit het Verkeerscentrum door middel van camera's.

Uit de eerste spitsstrook op de E313 werden de nodige lessen getrokken om deze schouwing, die toen 20 à 25 minuten in beslag nam, heel wat efficiënter te laten verlopen. Door technische verbeteringen (nieuwe camera's, gebruik van vooraf gedefinieerde instellingen en sequenties, opstelling van de camera's) is de visuele inspectie van de spitsstrook op de E40 beperkt tot slechts enkele minuten.

- Openstelling en sluiting spitsstrook in de praktijk (*hoofdstukken 9.2.2 - 9.2.4*)

Als gevolg van de vlotte schouwing blijkt dat, in de praktijk, de openstelling van de spitsstrook reeds plaats vindt om 13u50 à 13u55 in plaats van 14u, zonder dat externe factoren dit vereisen. De reden hiervoor is dat na de laatste visuele inspectie, de procedure vereist dat de spitsstrook meteen wordt opengesteld voor het verkeer.

Daarnaast wordt van het normale tijdsvenster 14u-20u afgeweken indien externe factoren dit vereisen:

- 11% van de dagen ging de spitsstrook reeds ruim voor 14u open omwille van, in afnemende volgorde, technische defecten, het ruimen van ophoping van bladeren, manuele inspecties door toezichters op het terrein, ongevallen, vakantiedrukke, etc.
- 10% van de dagen ging de spitsstrook pas ruim na 14u open omwille van, in afnemende volgorde, defecte voertuigen, ophoping van bladeren, manuele inspecties op het terrein, ongevallen, werken, technisch defect, grondverzakking, etc.
- 7% van de dagen diende de spitsstrook, terwijl ze reeds geopend was, tijdelijk lokaal te worden afgesloten omwille van voornamelijk defecte voertuigen en in mindere mate omwille van ongevallen.

Vier keer werd de spitsstrook geopend op momenten dat deze normaal gesloten is. Drie keer om extra capaciteit te bieden bij wegenwerken (twee zaterdagen en één maandagavond), een keer omwille van een technisch defect (de facto openstelling van de spitsstrook door het uitvallen van de dynamische signalisatie).

- Andere (hoofdstukken 9.2.5 - 9.2.8)

De ligging van de spitsstrook in een groene, bosrijke omgeving leverde onvoorziene problemen op met ophoping van bladeren op de gesloten strook en daardoor veiligheidsrisico's bij de openstelling. Sinds deze vaststelling werden maatregelen genomen opdat, indien nodig, de spitsstrook vooraf wordt geruimd (geveegd). In dergelijke gevallen wordt de spitsstrook meteen na deze ruiming opengesteld voor het verkeer om nieuwe ophopingen te vermijden.

De hulpdiensten blijken de afspraken en procedures met betrekking tot de spitsstrook als positief te ervaren.

De ervaringen van de verkeersoperatoren alsook enkele reacties van weggebruikers bevestigen (sommige) van de conclusies op basis van de cijfermatige analyses in dit rapport: de effecten op de verkeersafwikkeling in de verschillende zones, de verplaatsing van de file op de E40 naar Bertem, de onderbenutting van de spitsstrook.

Weggebruikers wijzen via hun reacties bijkomend op een mogelijk misbruik van de weefstroken bij file (langs rechts voorsteken van de file).

11 Bijlagen

In volgende hoofdstukken wordt de volledige set gegeven van de grafieken van het gemiddeld dagverloop van de verkeersvolumes en de snelheden op alle wegvakken in het studiegebied, daar waar in voorgaande hoofdstukken de grafieken van slechts enkele wegvakken werden getoond ter illustratie.

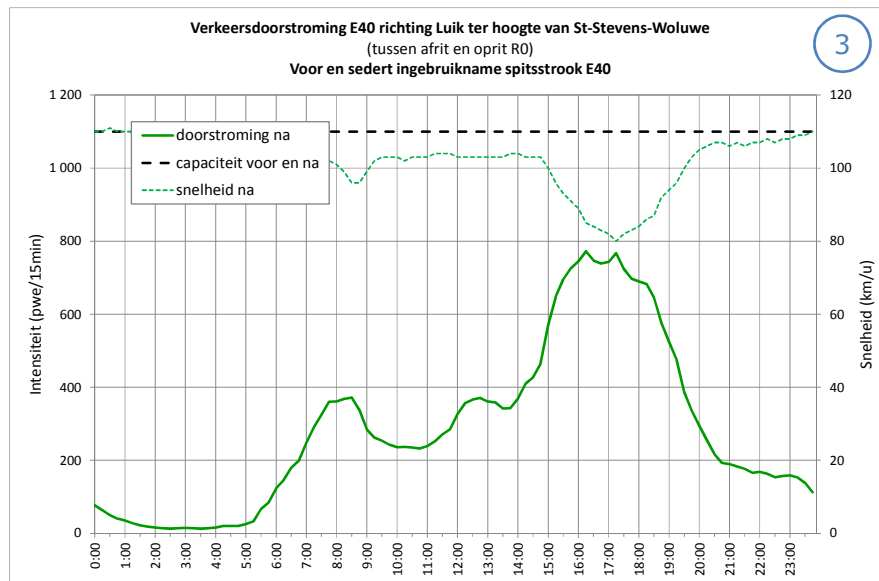
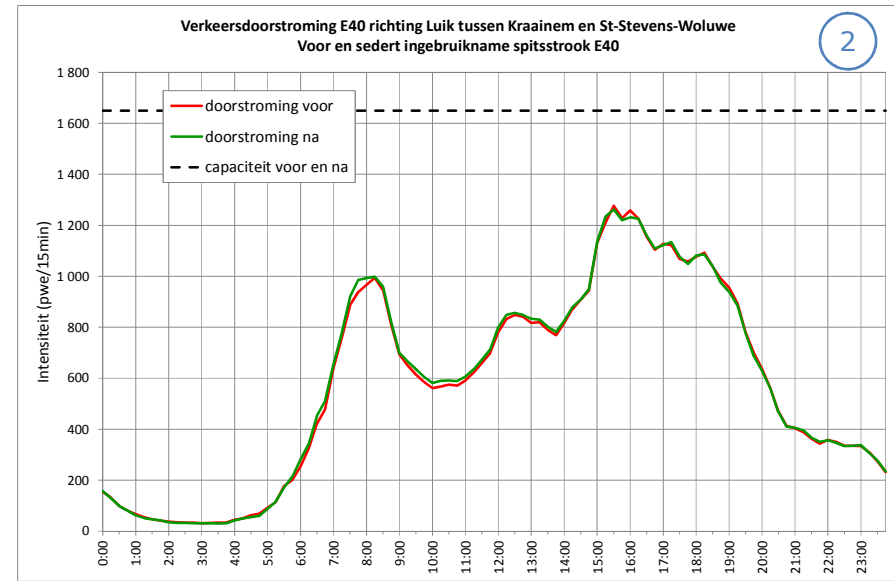
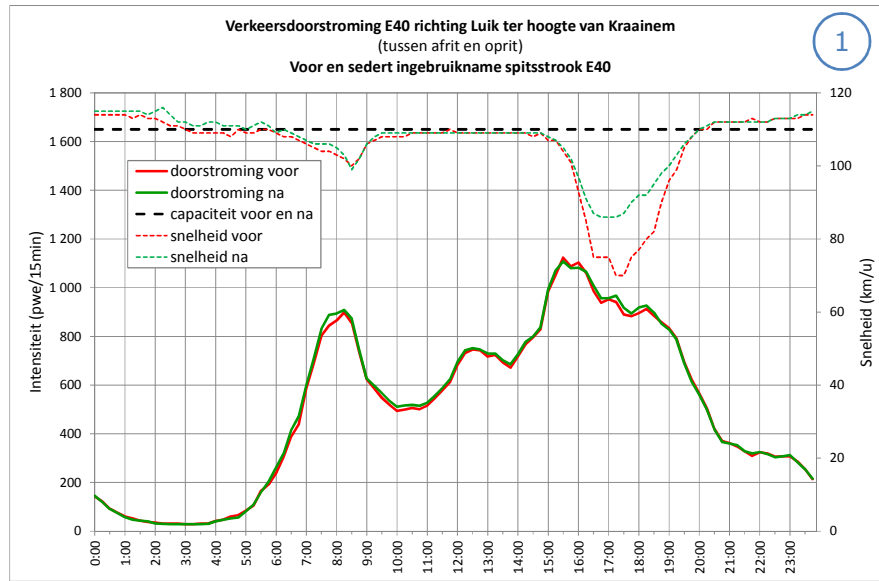
Voor meer toelichting bij de wijze waarop deze grafieken tot stand zijn gekomen wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken.

De meetlocaties worden hierbij genummerd.

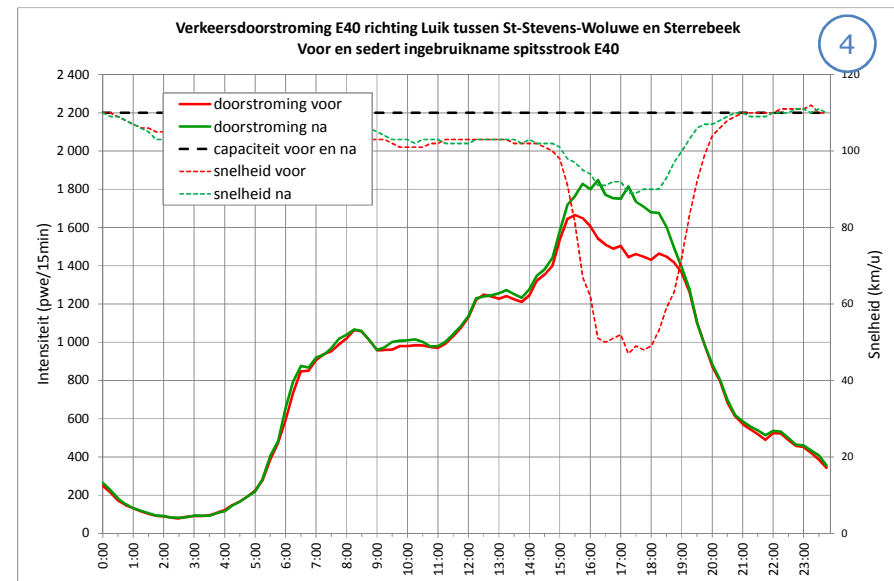
Dit zijn dezelfde nummers gehanteerd in de figuren en tabellen in hoofdstukken 5.2, 5.3, 5.6 en 7.2.

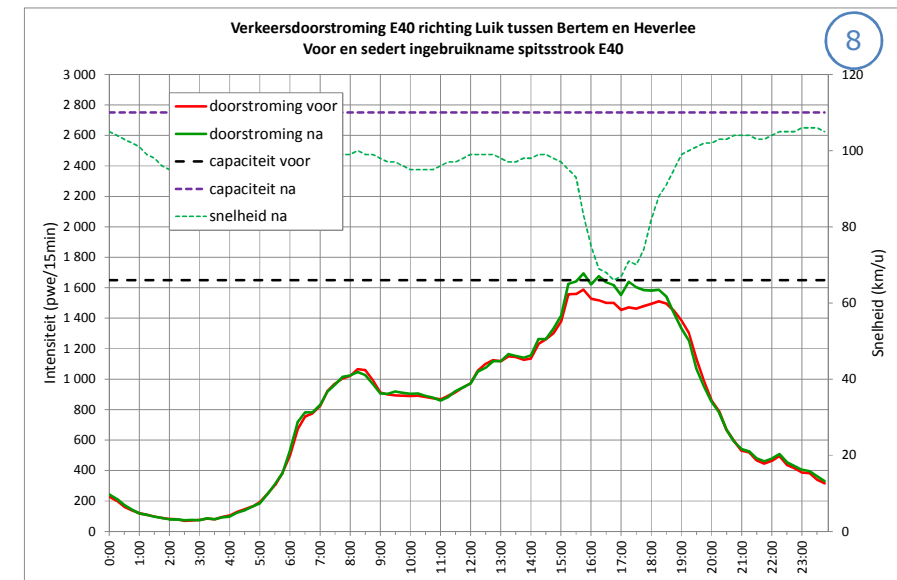
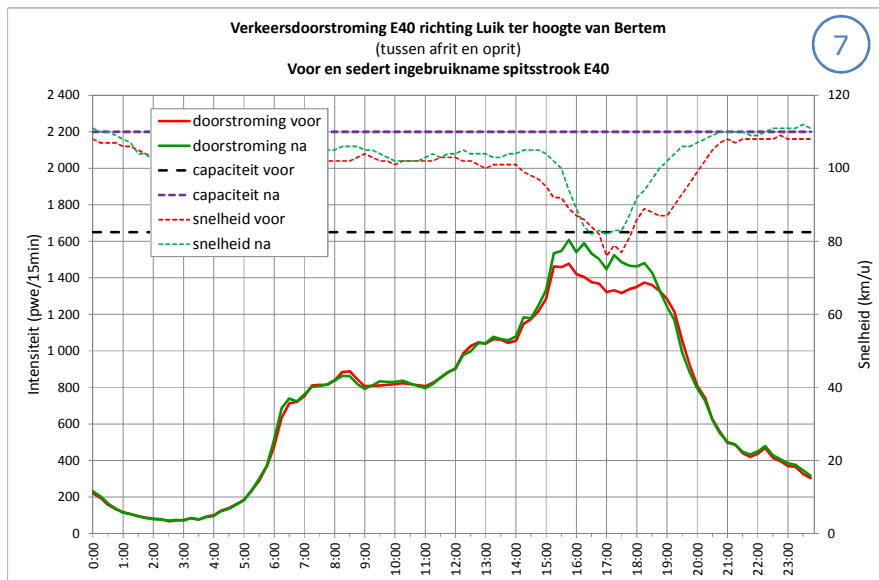
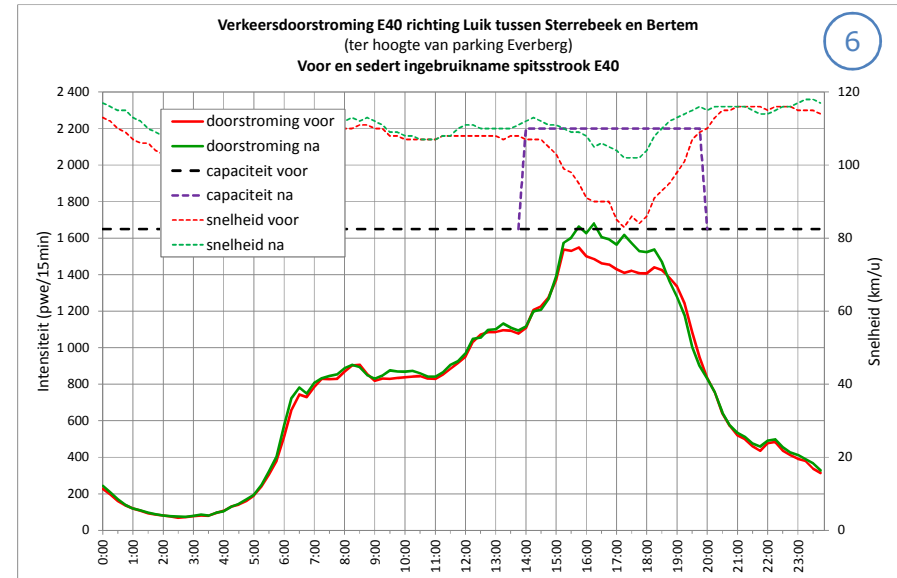
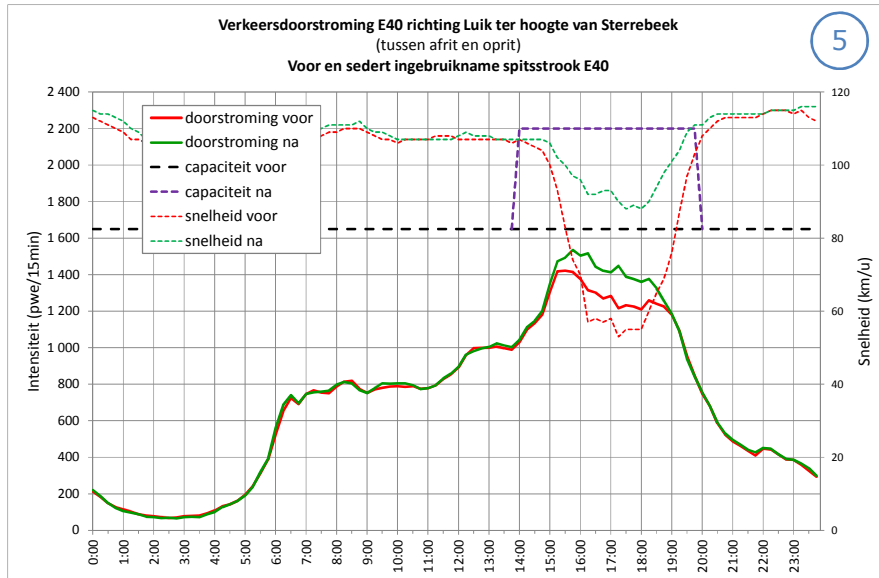
De situering van deze locaties, in het geval van de E40 en de E314 wordt geïllustreerd in de schematische voorstelling van deze snelwegen in hoofdstuk 3.1.

11.1 Verkeersvolumes hoofdrijbaan E40 richting Luik

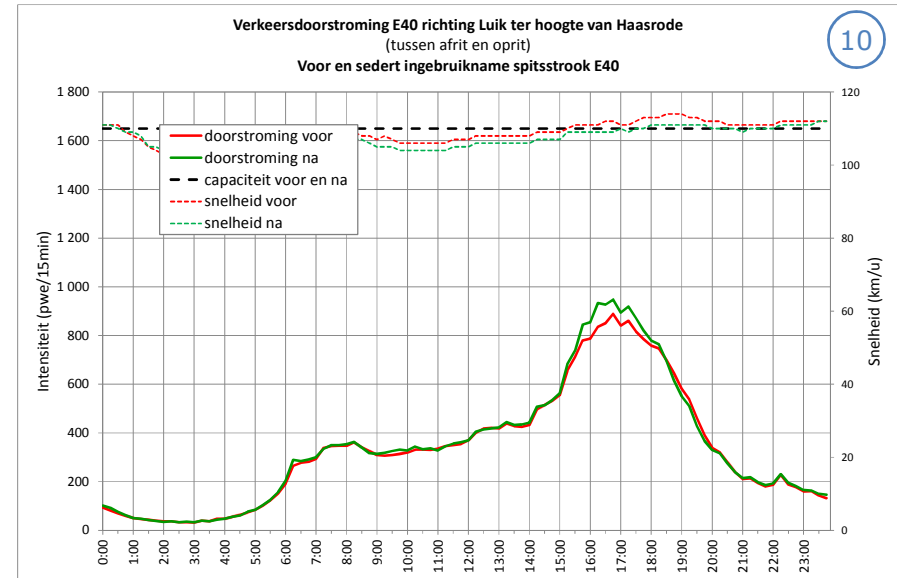
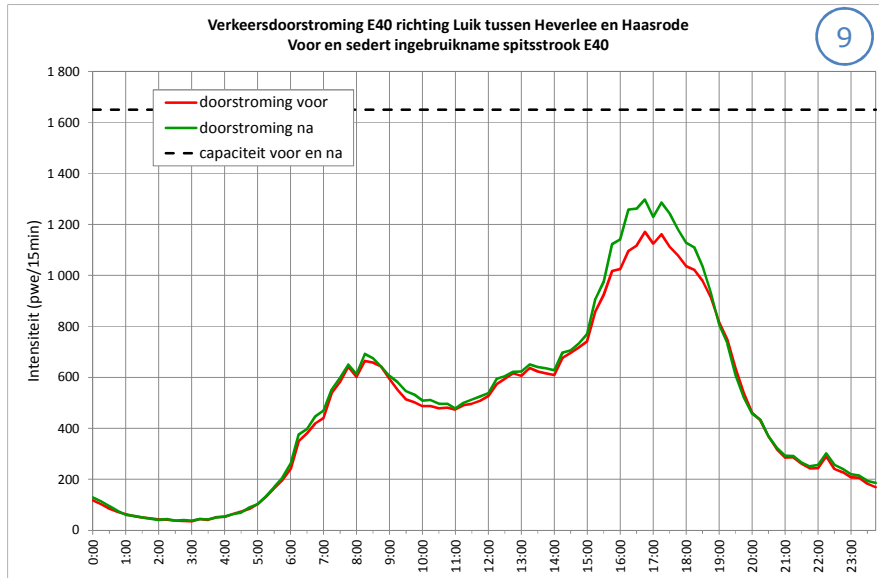


geen voormeting beschikbaar

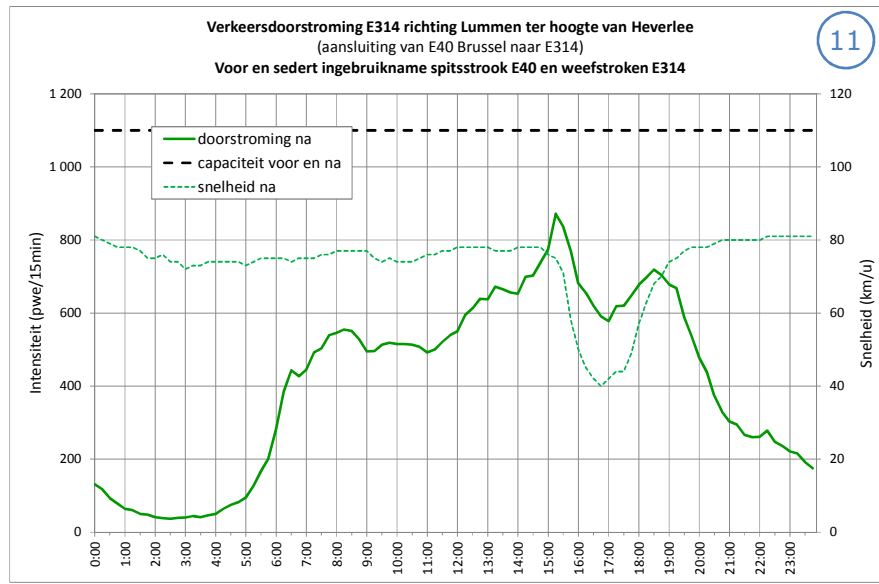




geen snelheidsgegevens beschikbaar in voorperiode

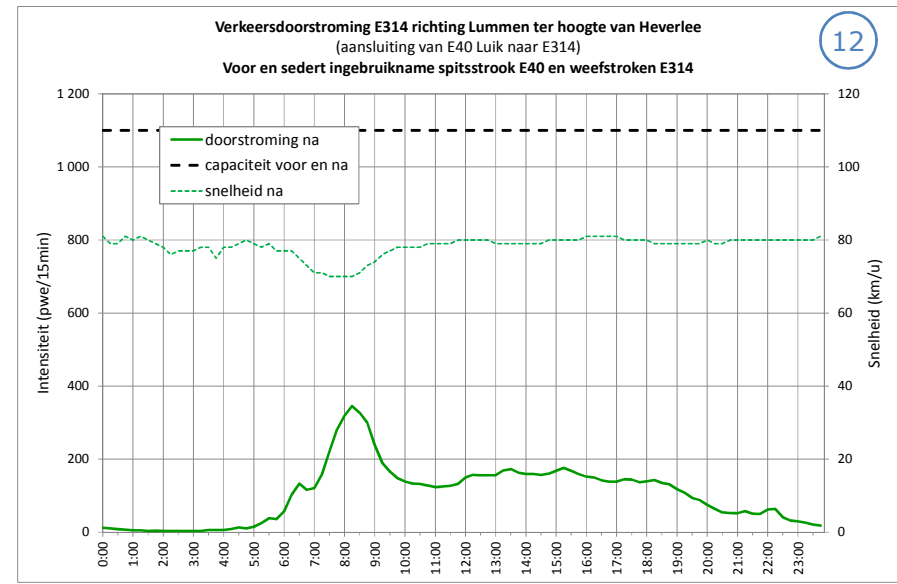


11.2 Verkeersvolumes hoofdrijbaan E314 richting Lummen



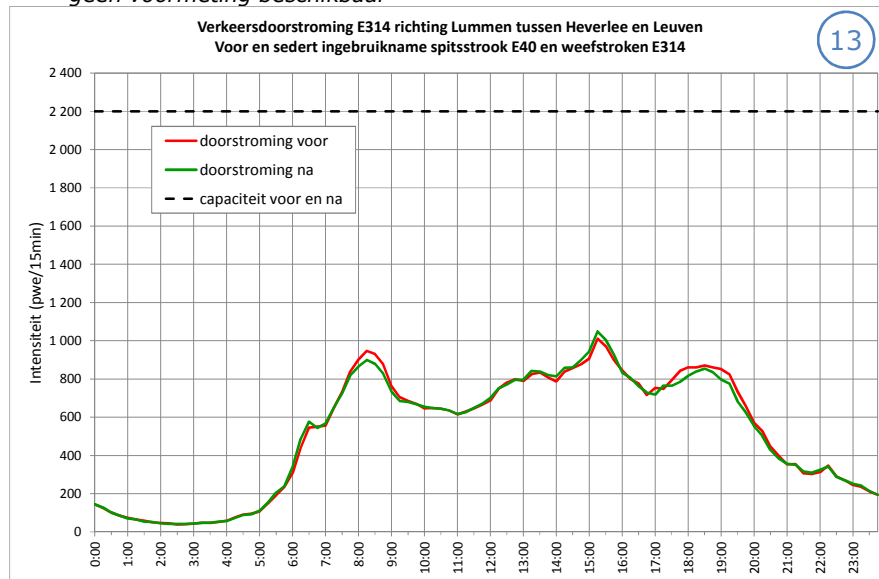
11

geen voormeting beschikbaar

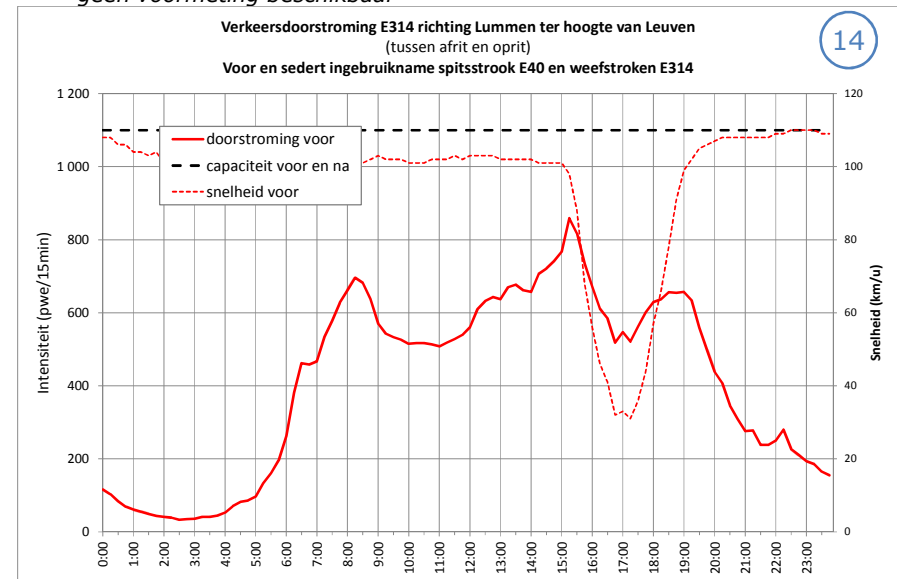


12

geen voormeting beschikbaar

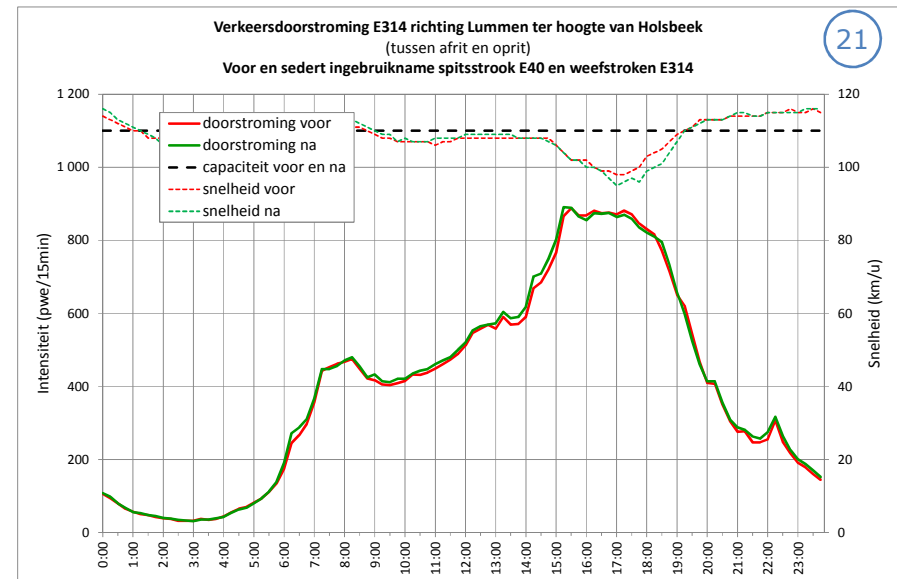
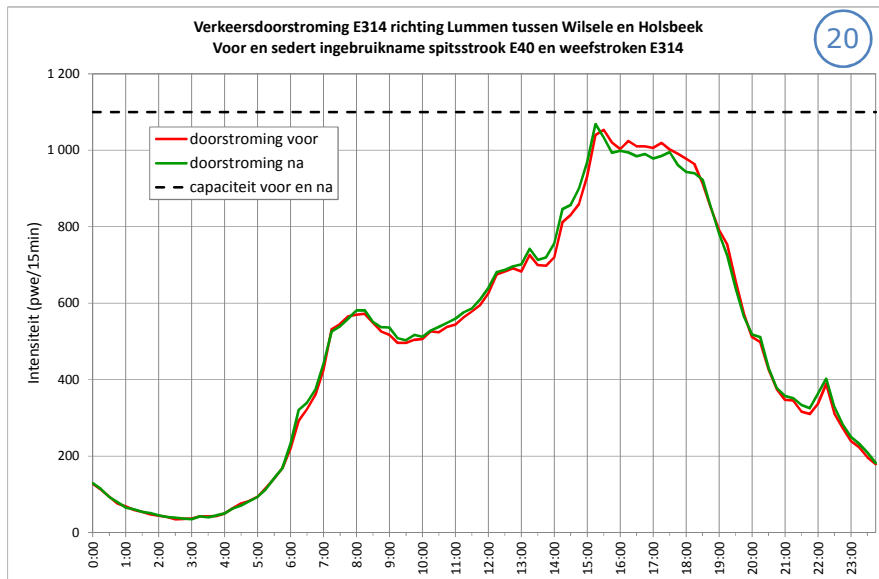
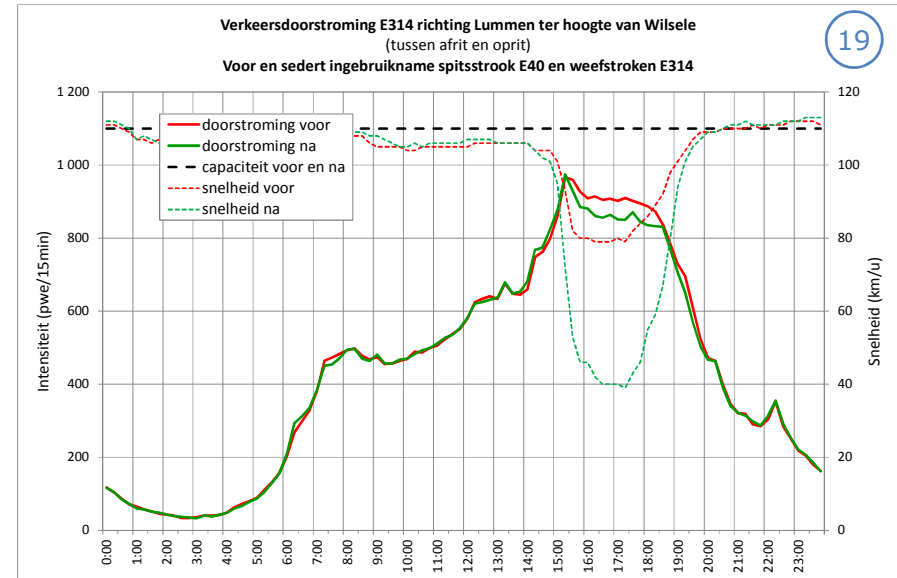
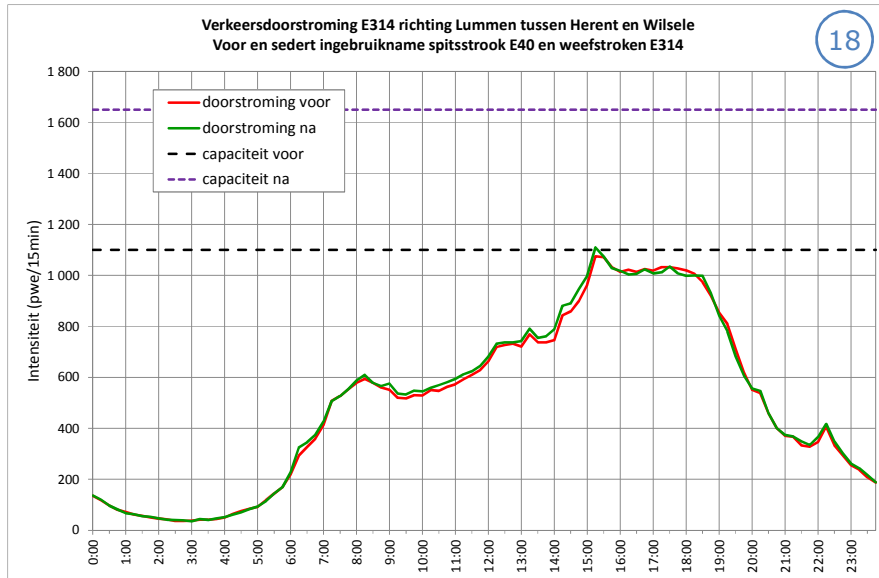


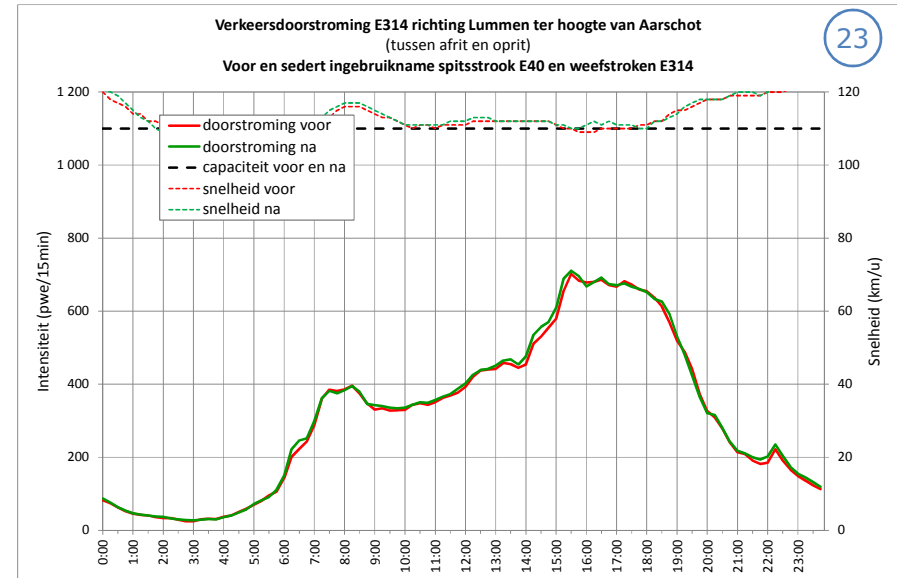
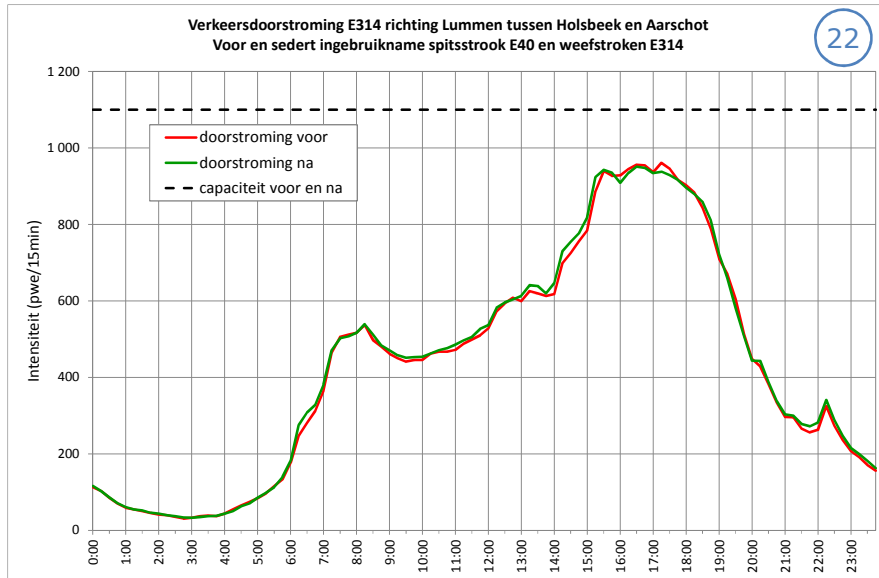
13



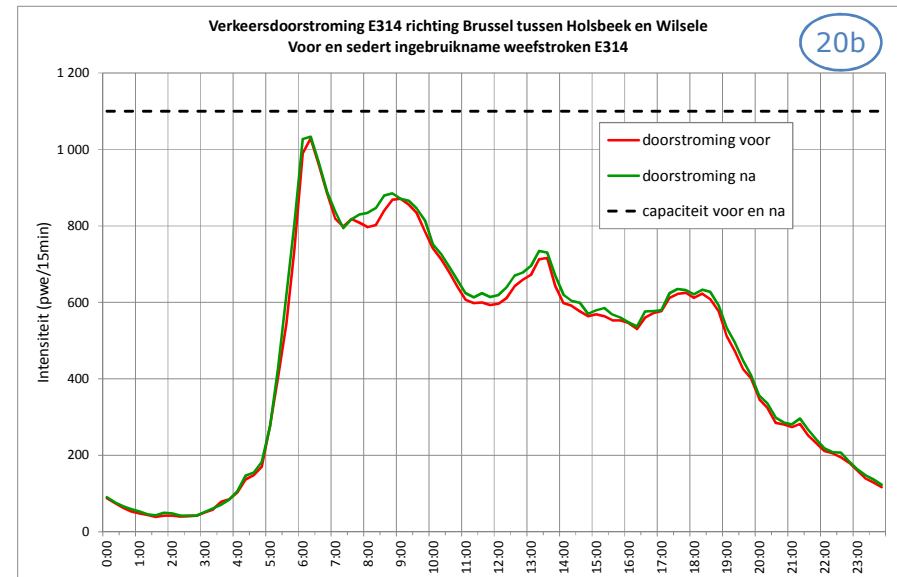
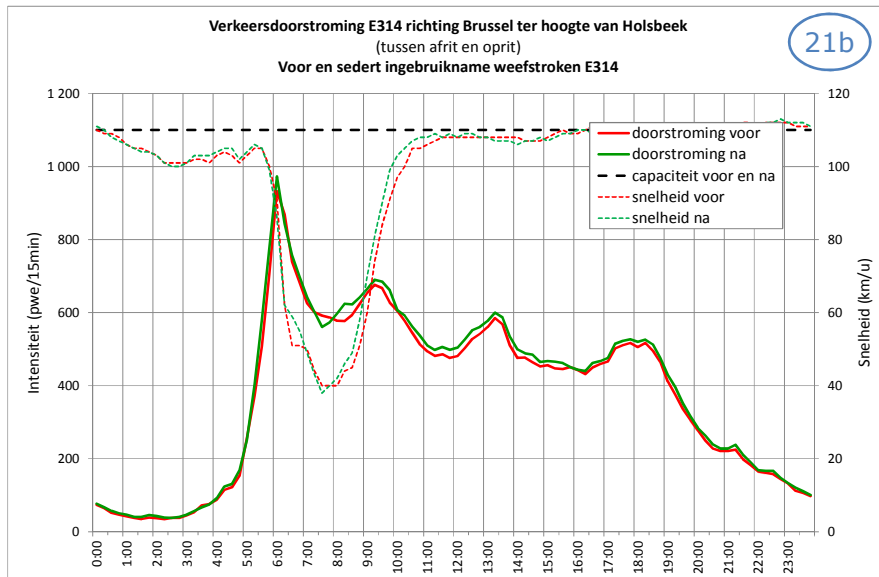
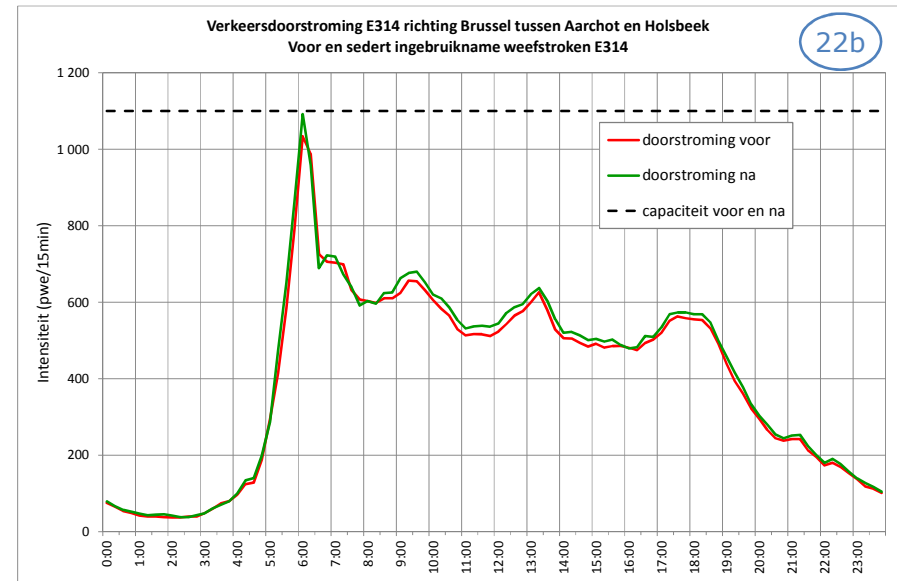
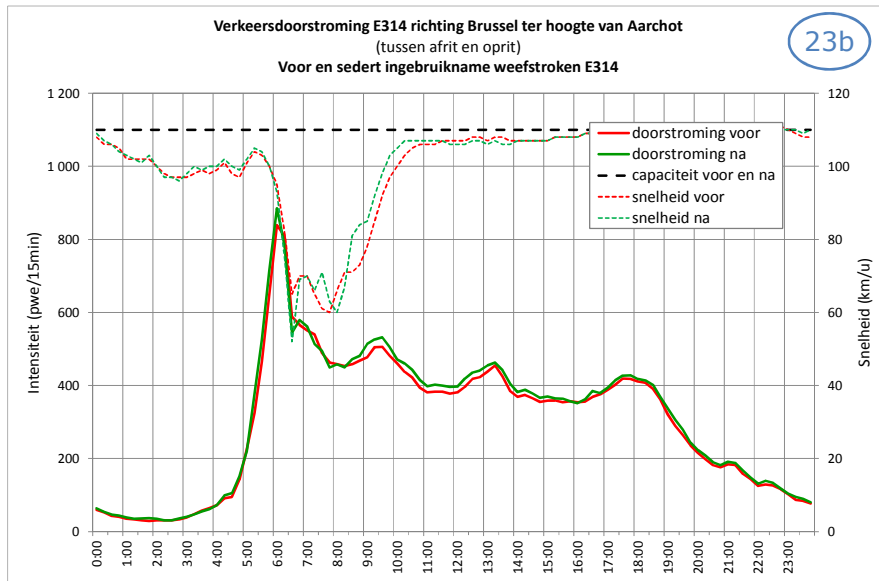
14

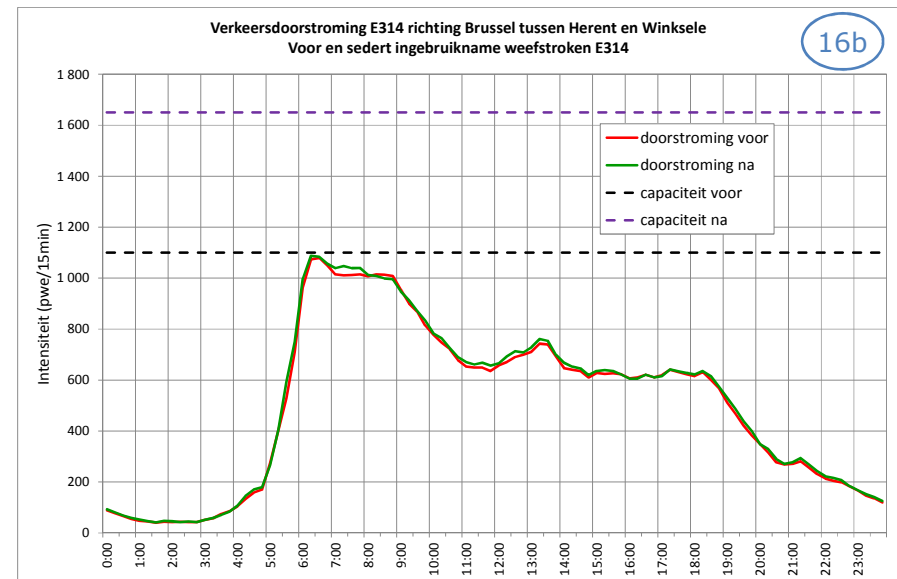
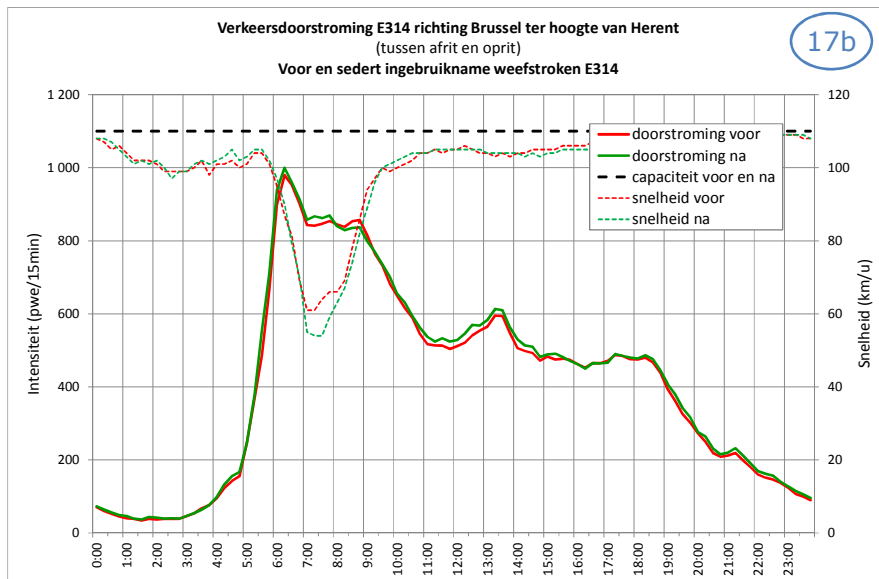
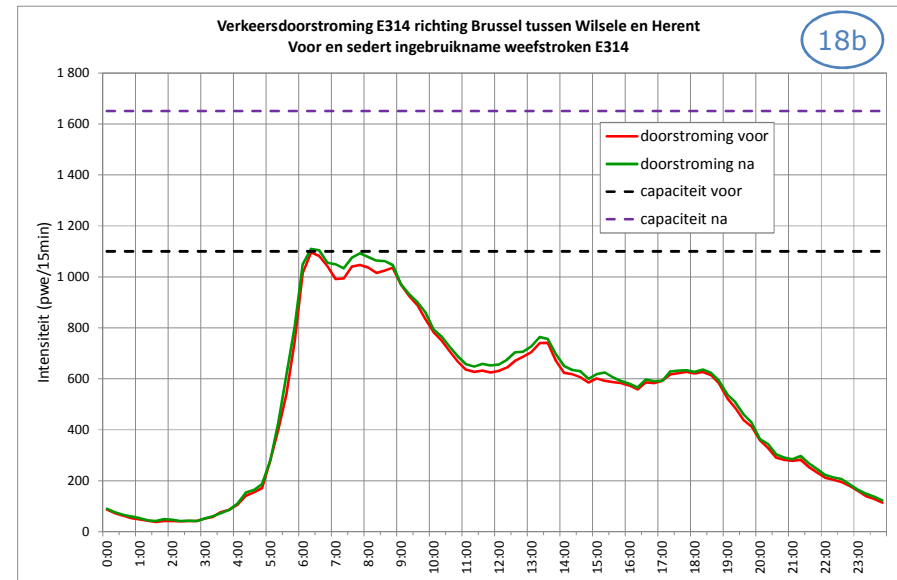
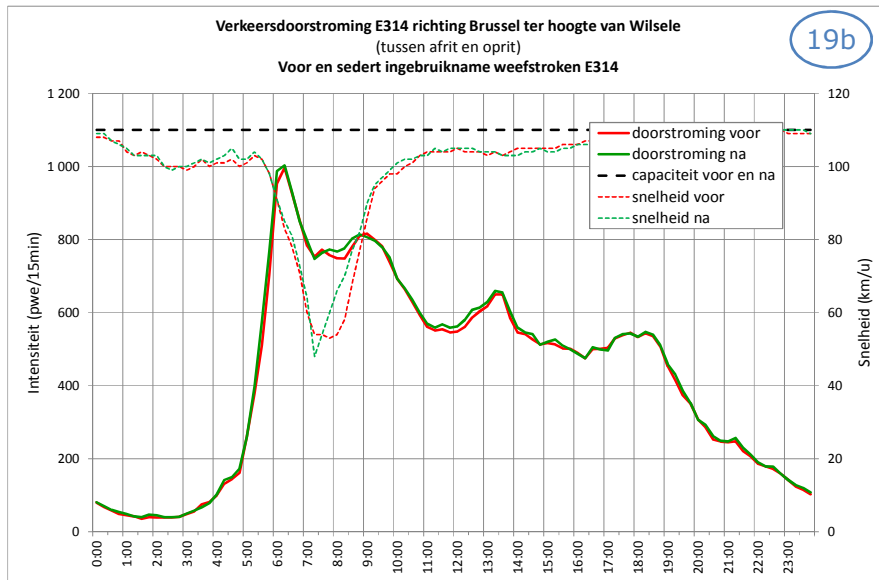
geen nameting beschikbaar

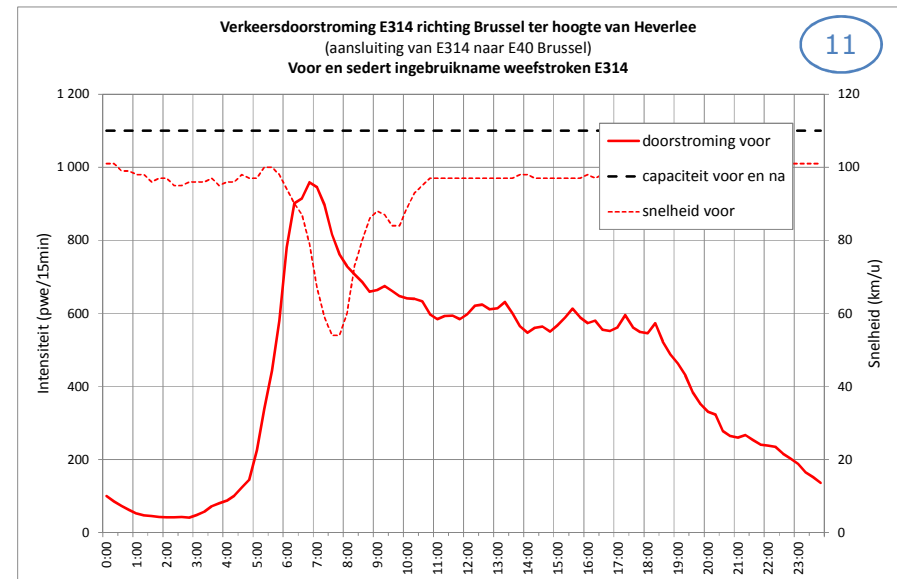
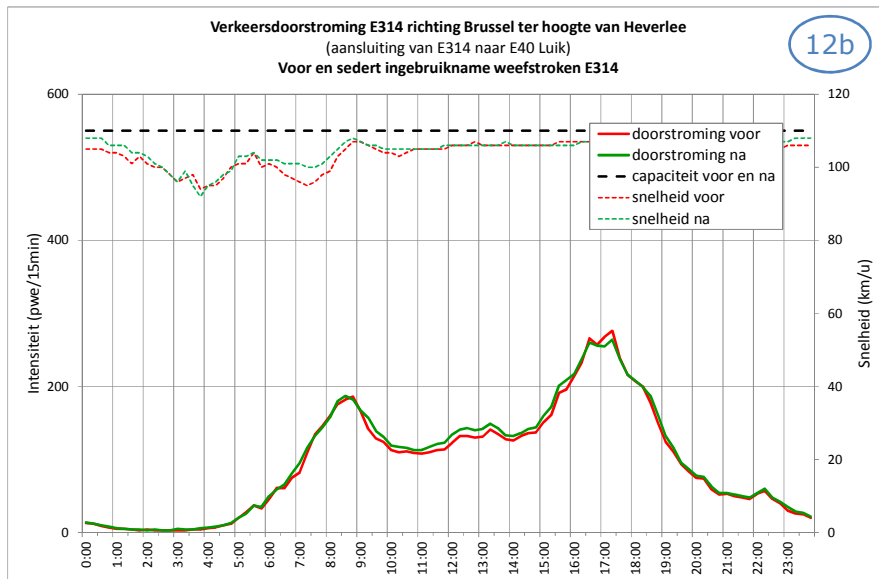
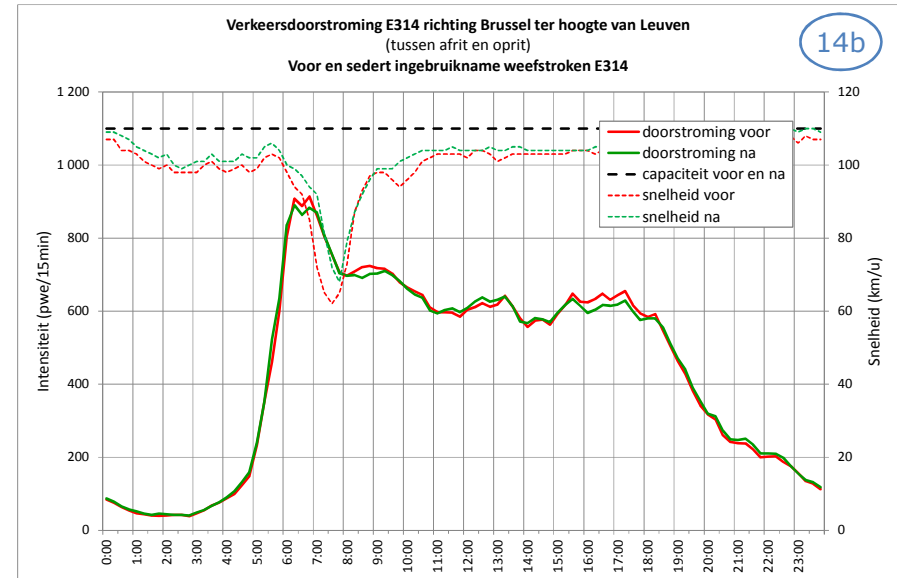
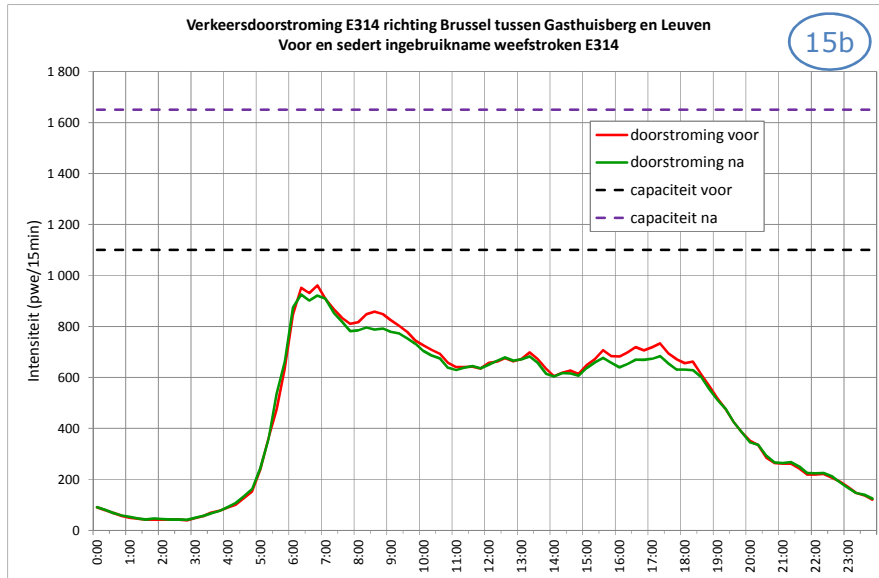




11.3 Verkeersvolumes hoofdrijbaan E314 richting Brussel (cf toevoegsel 'b' bij de locatienummering)

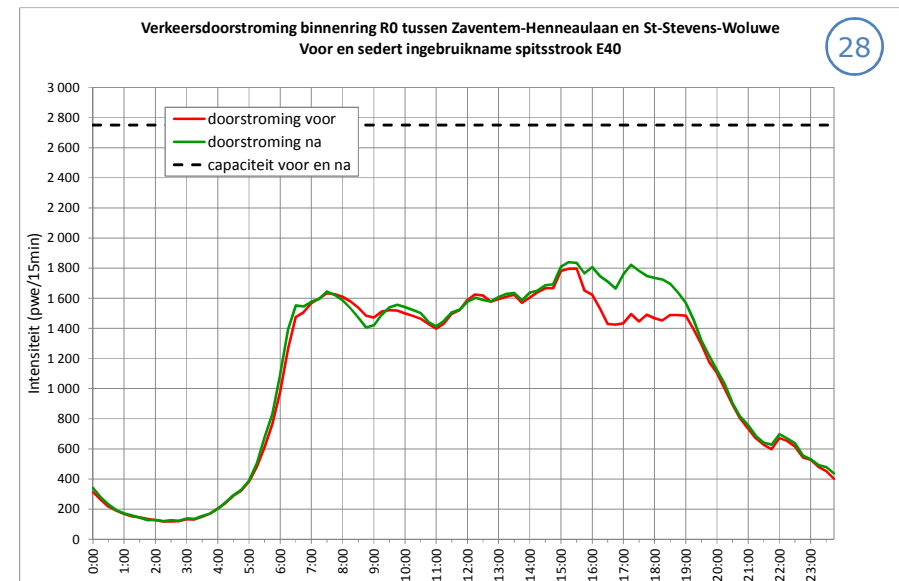
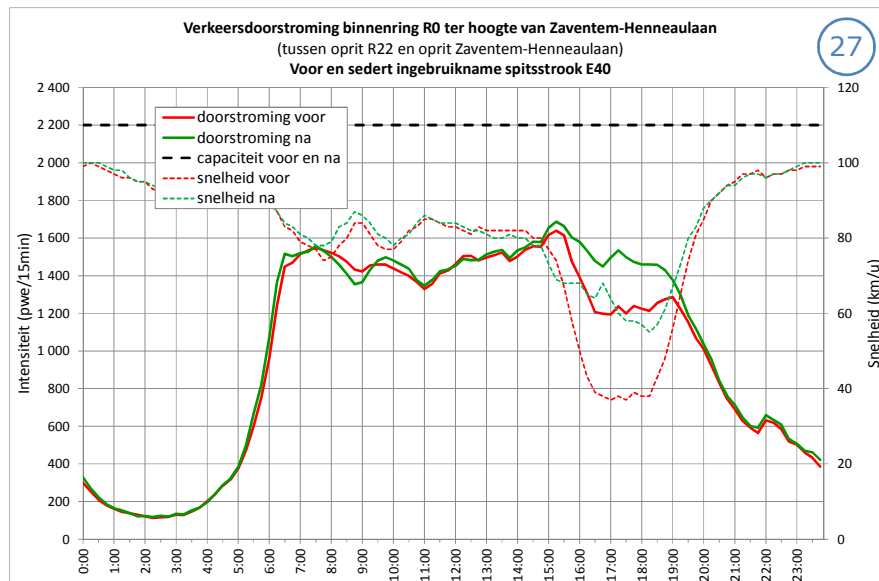
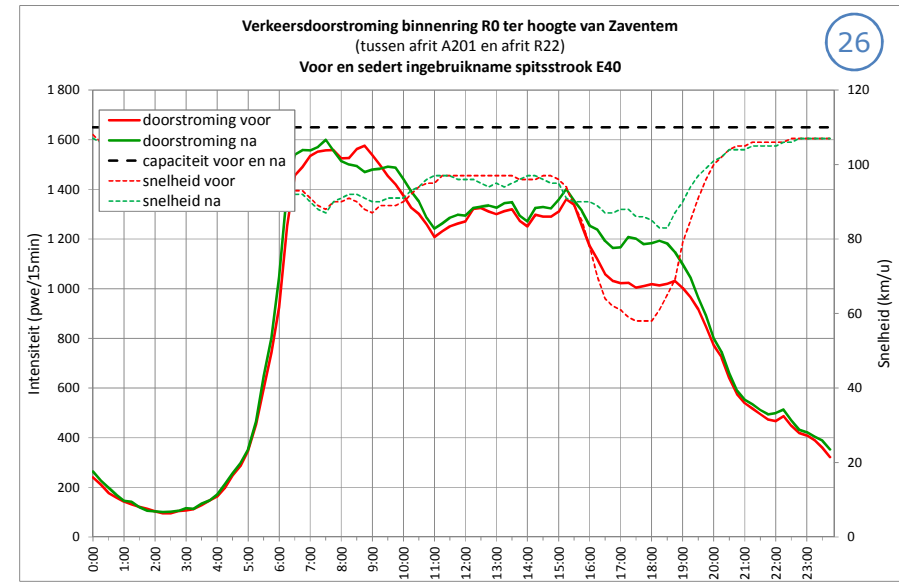
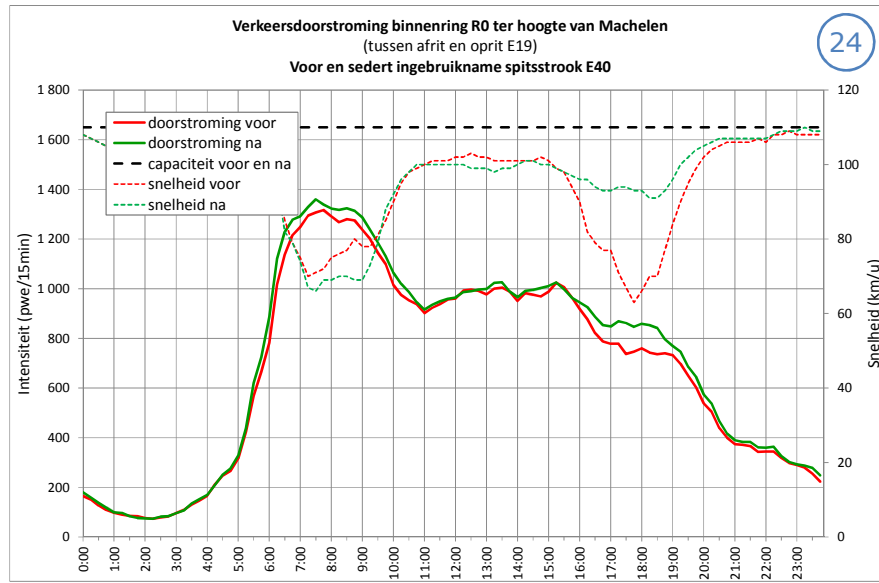


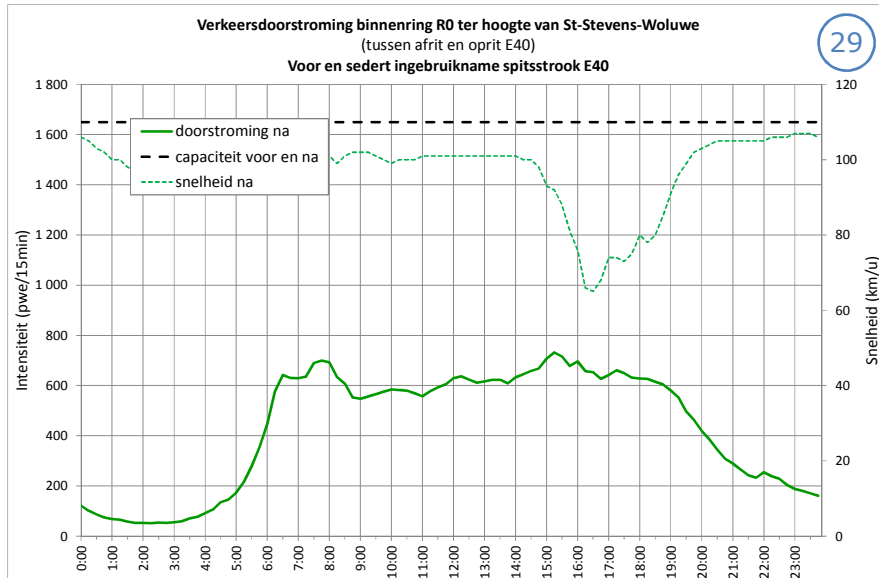




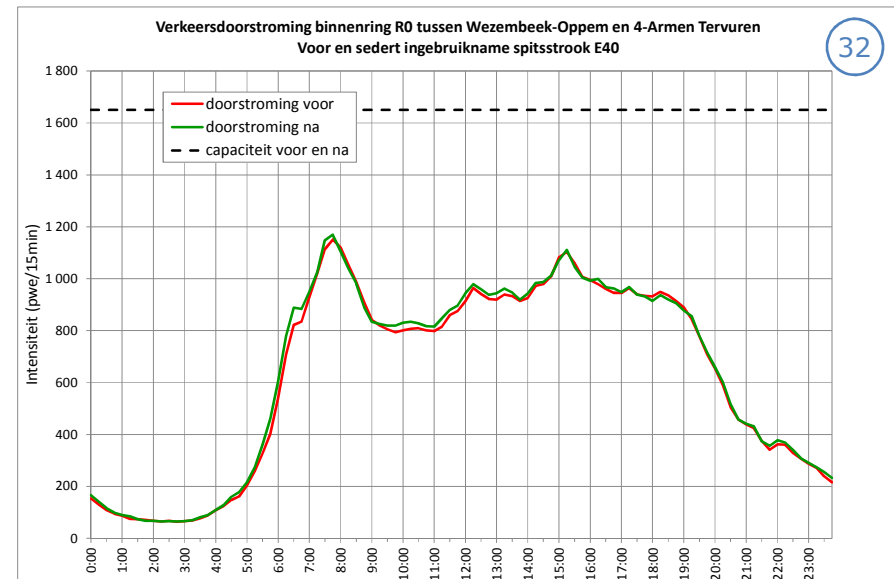
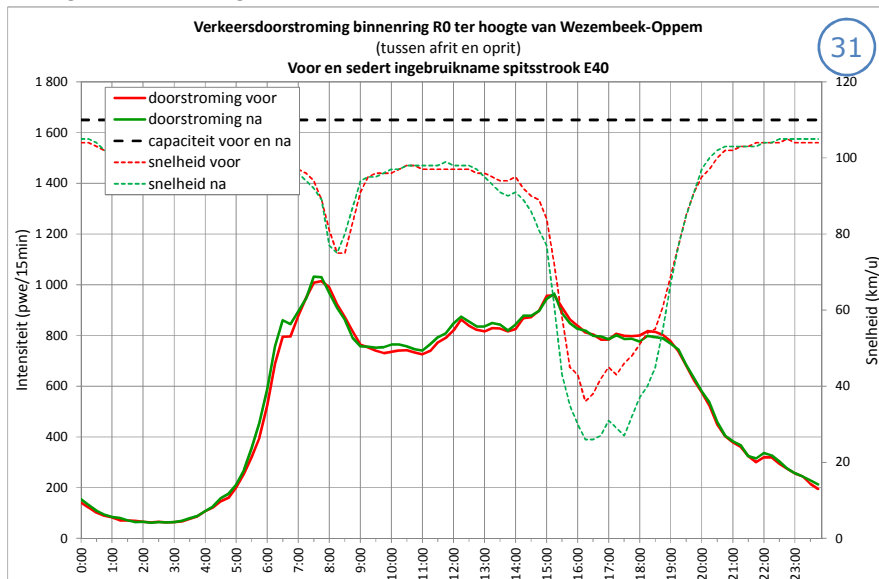
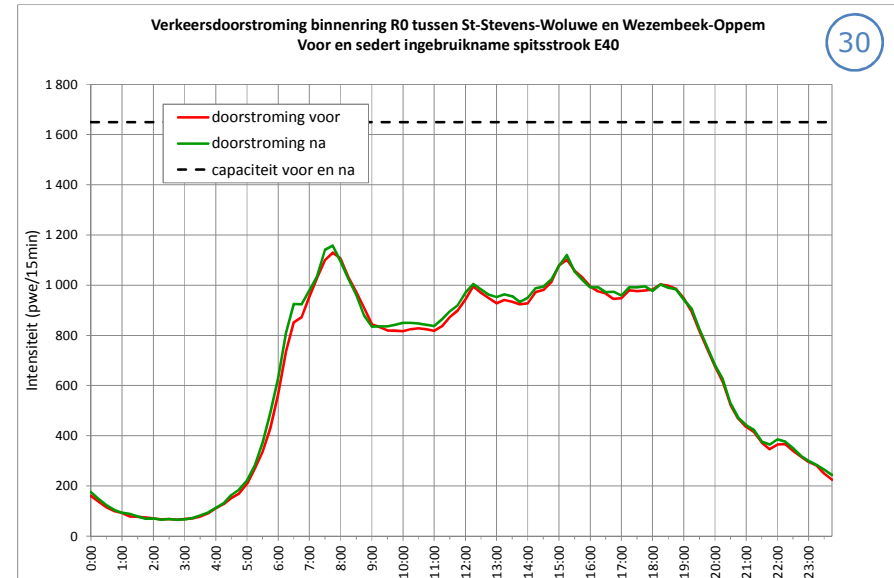
geen nameting beschikbaar

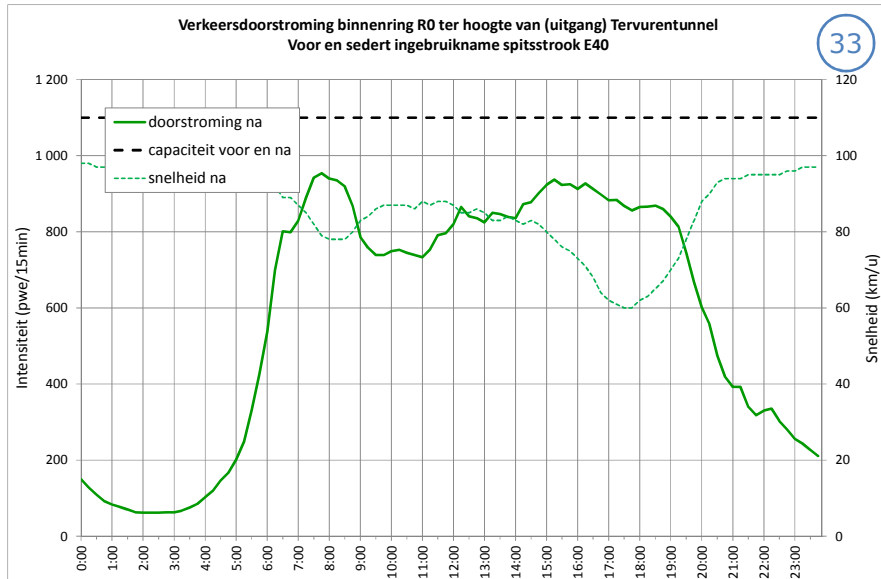
11.4 Verkeersvolumes hoofdrijbaan binnenring R0





geen voormeting beschikbaar

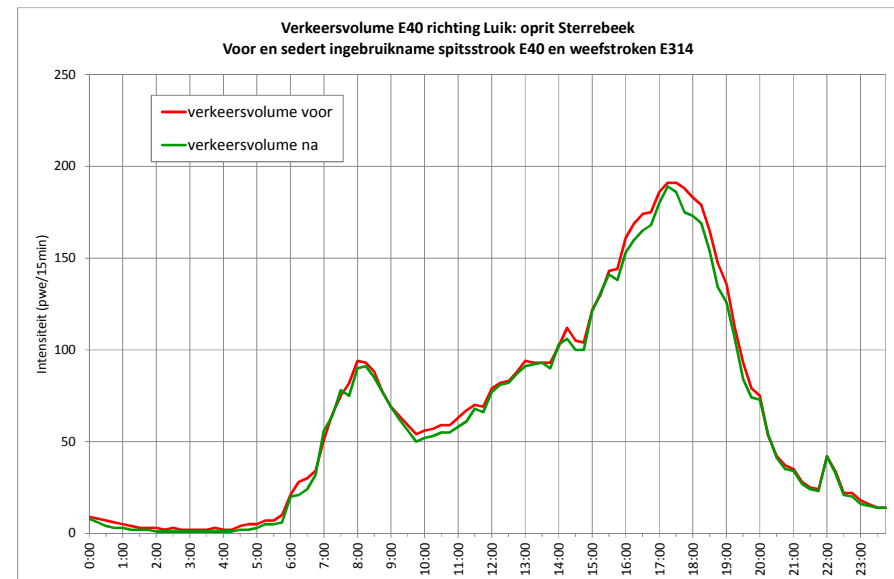
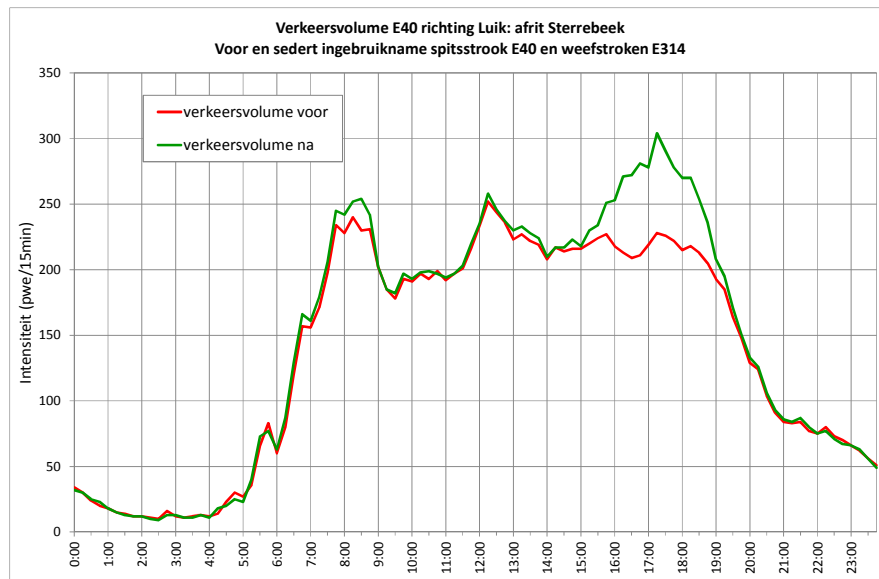
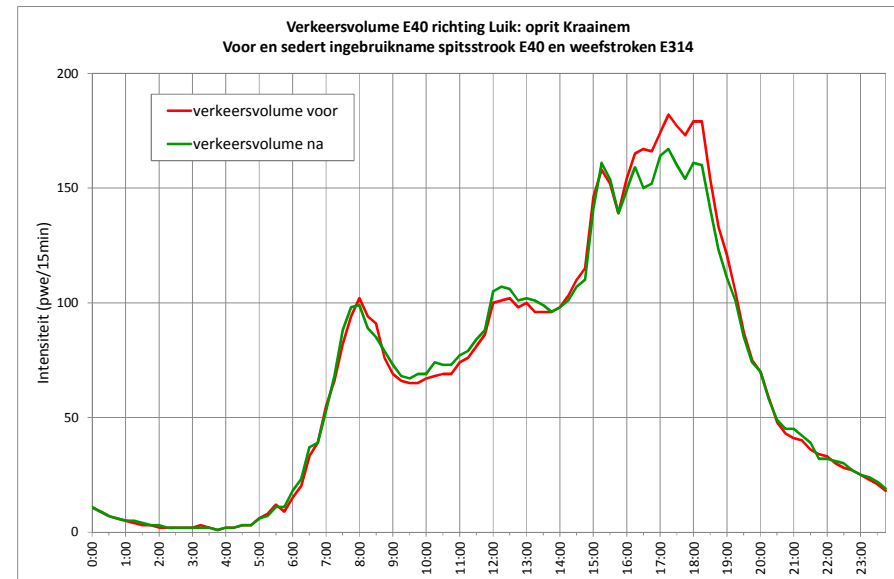




geen voormeting beschikbaar

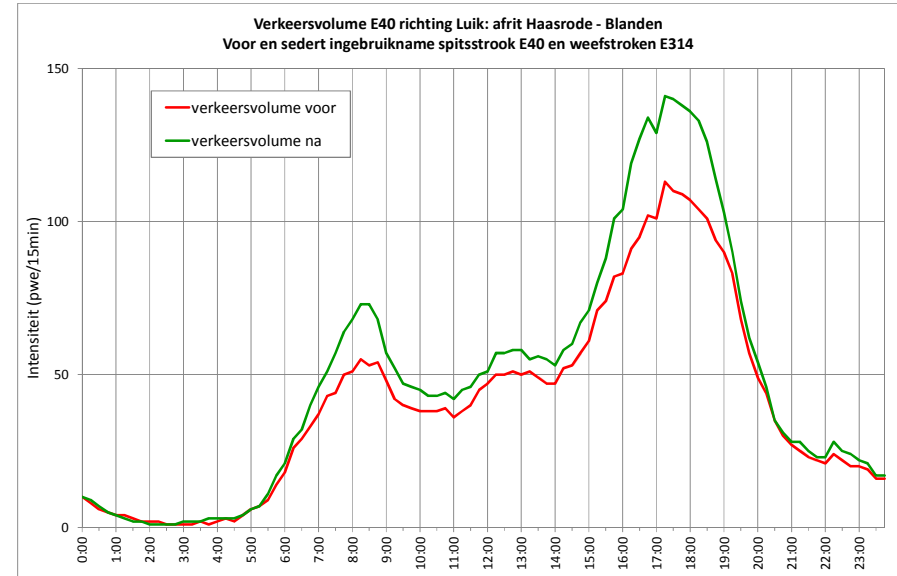
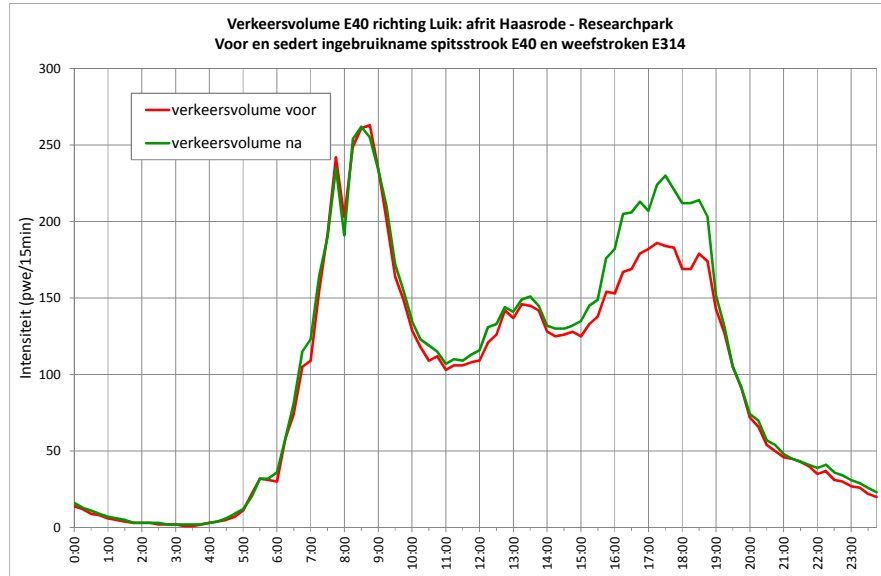
11.5 Verkeersvolumes op- en afritten E40 richting Luik

Afrit Kraainem: geen data beschikbaar

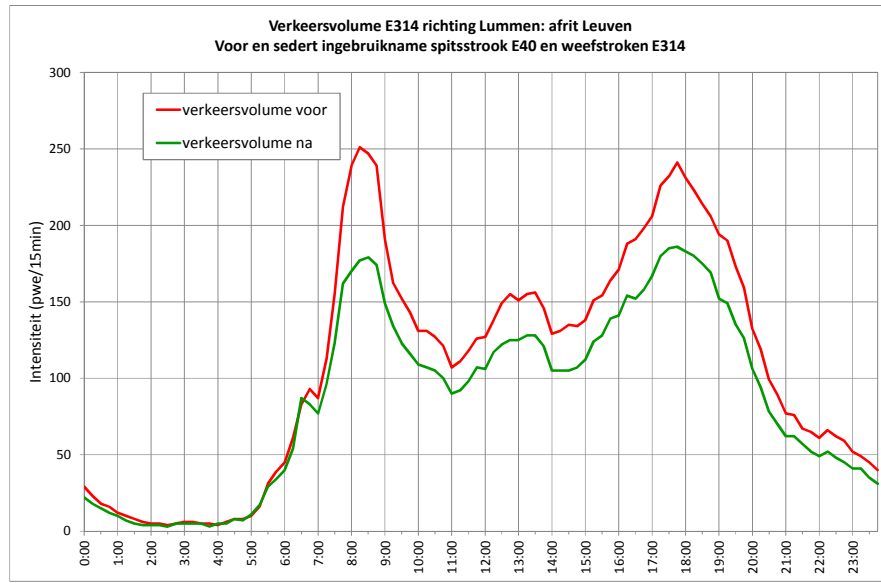


Afrit Bertem: geen data beschikbaar

Oprit Bertem: geen data beschikbaar

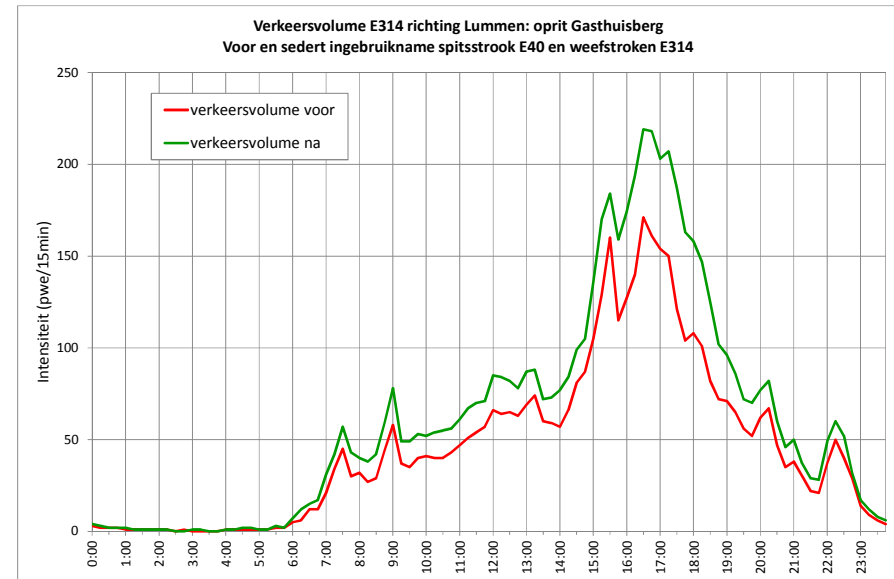


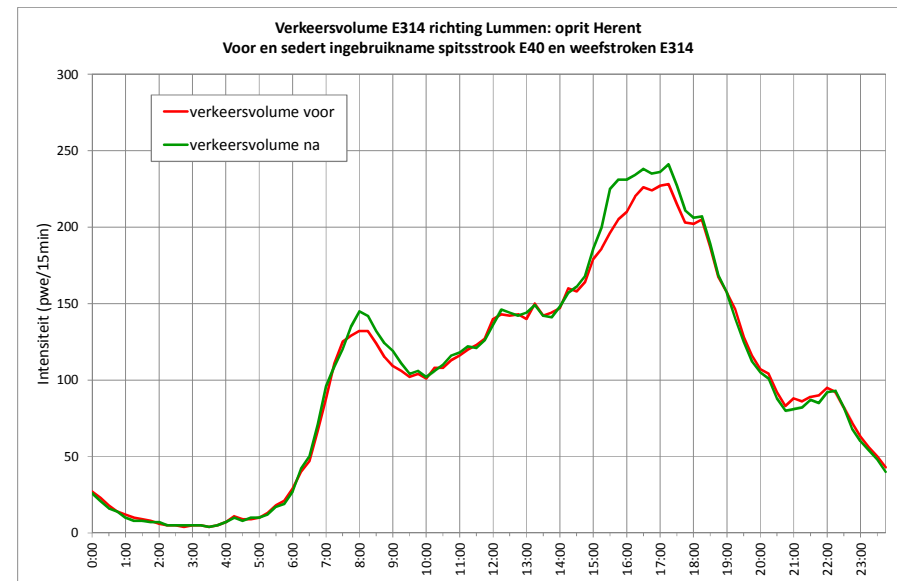
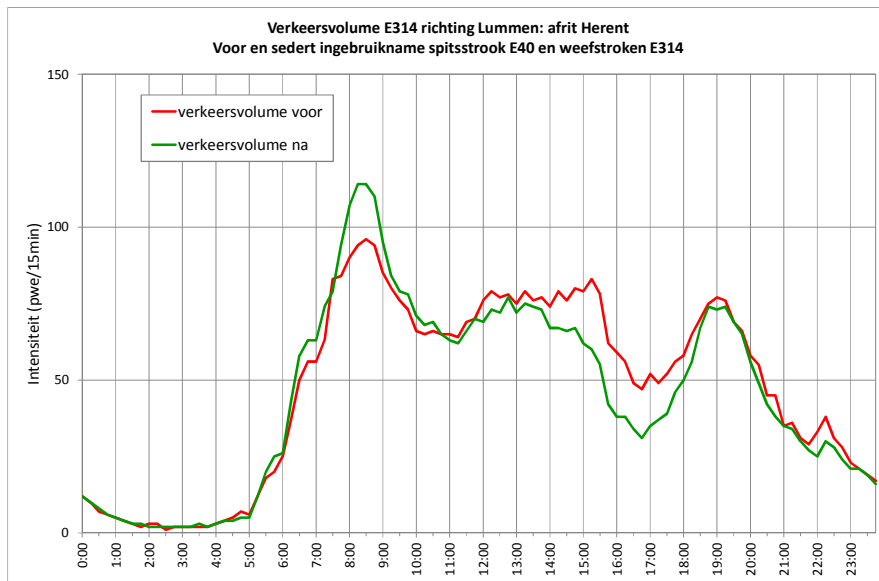
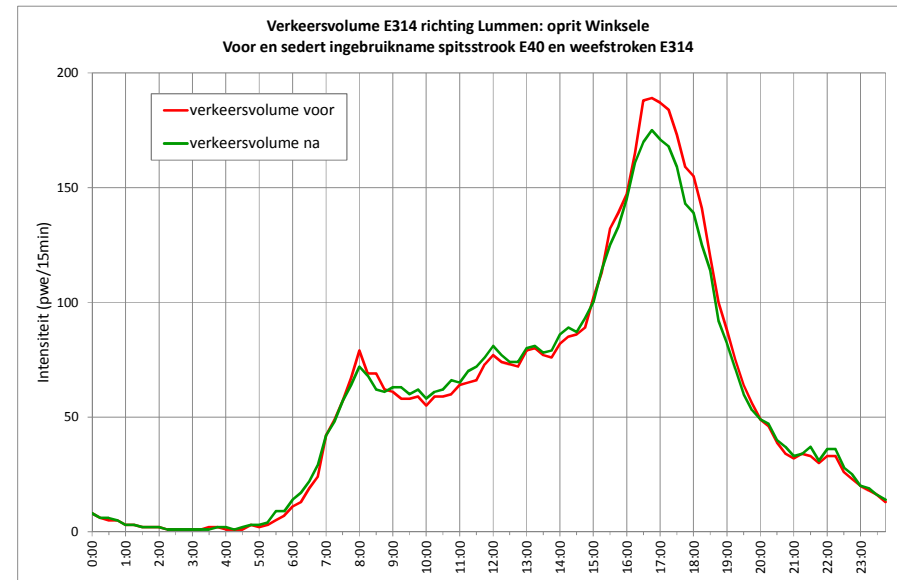
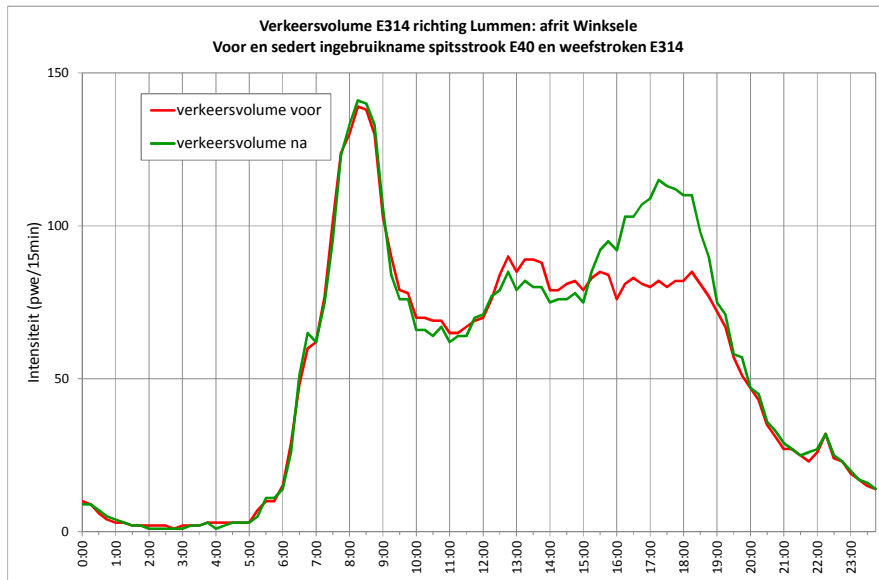
11.6 Verkeersvolumes op- en afritten E314 richting Lummen

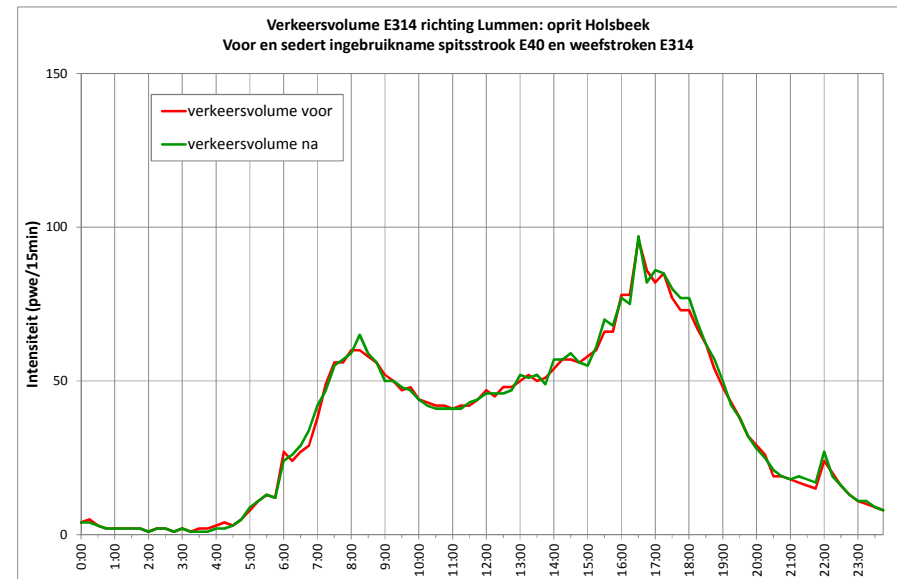
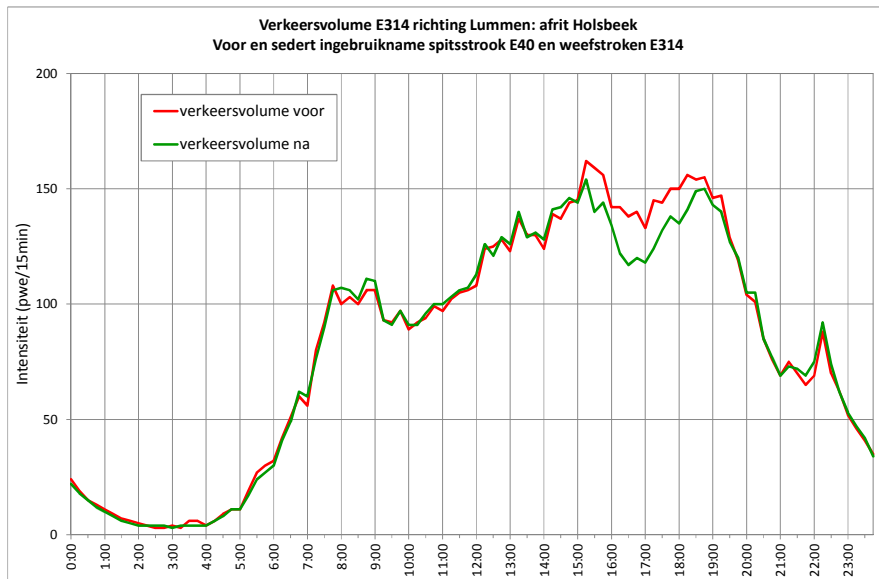
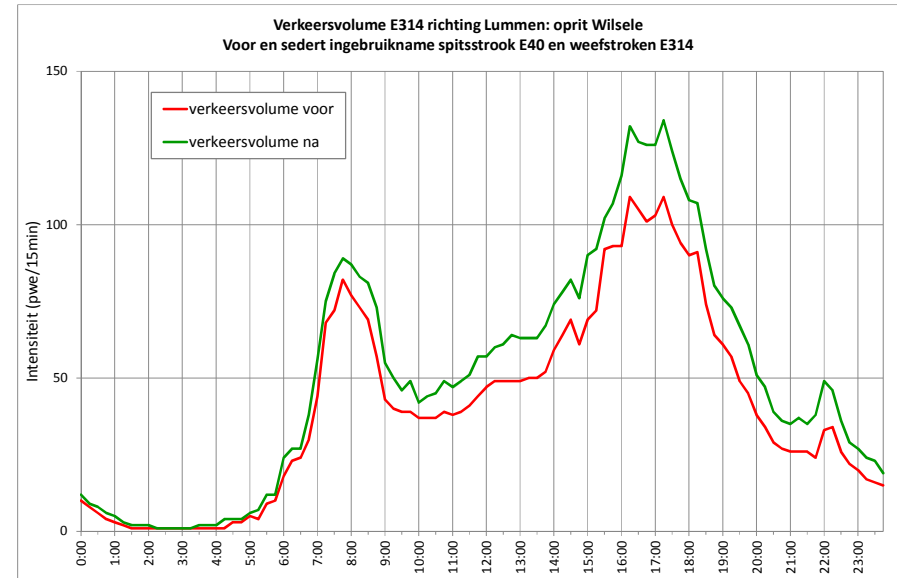
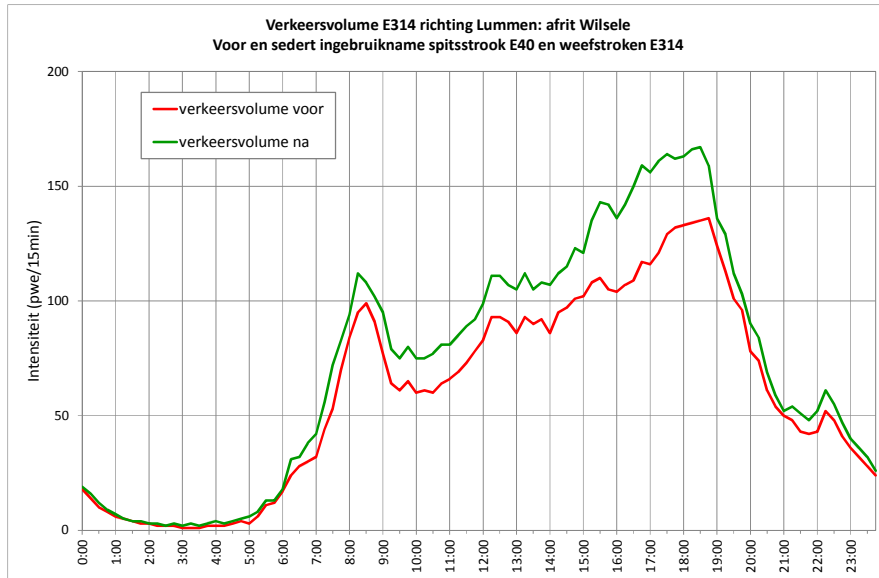


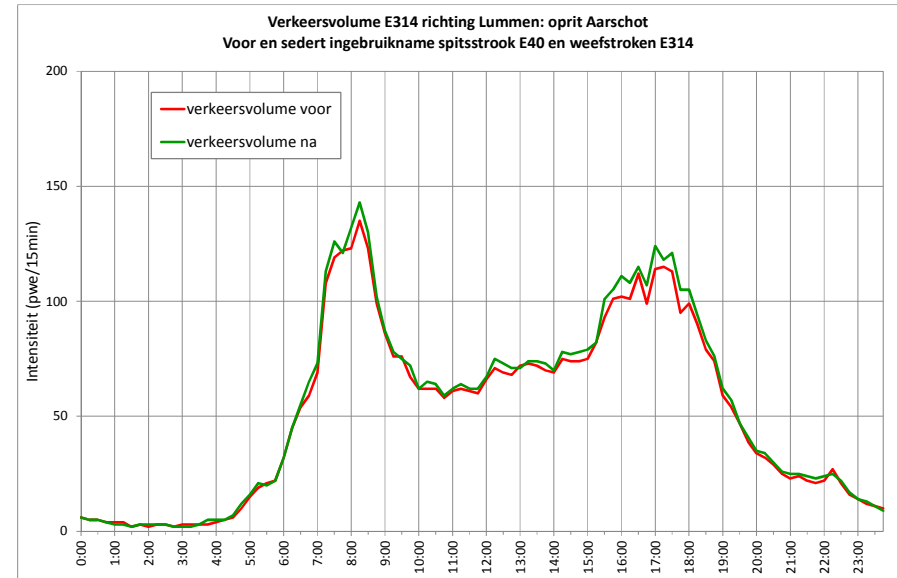
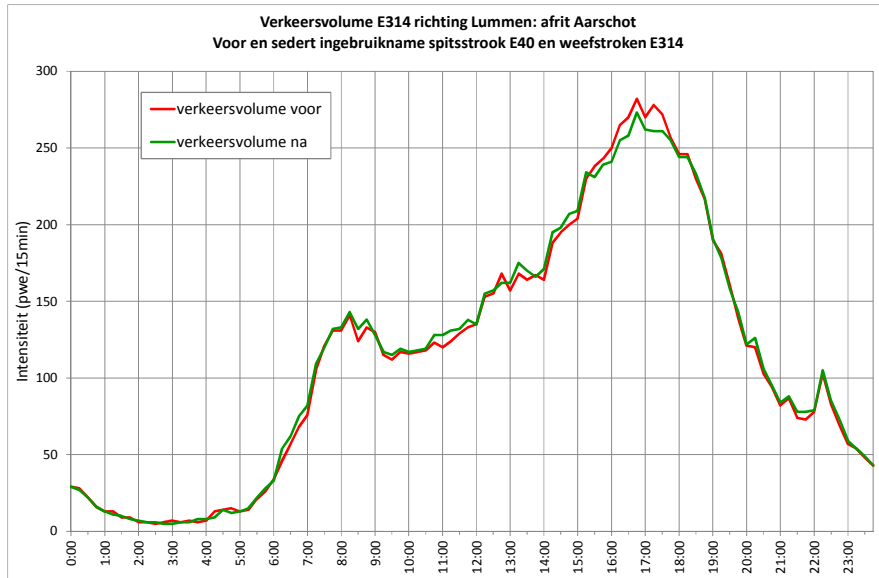
Oprit Leuven: geen data beschikbaar

Afrit Gasthuisberg: geen data beschikbaar

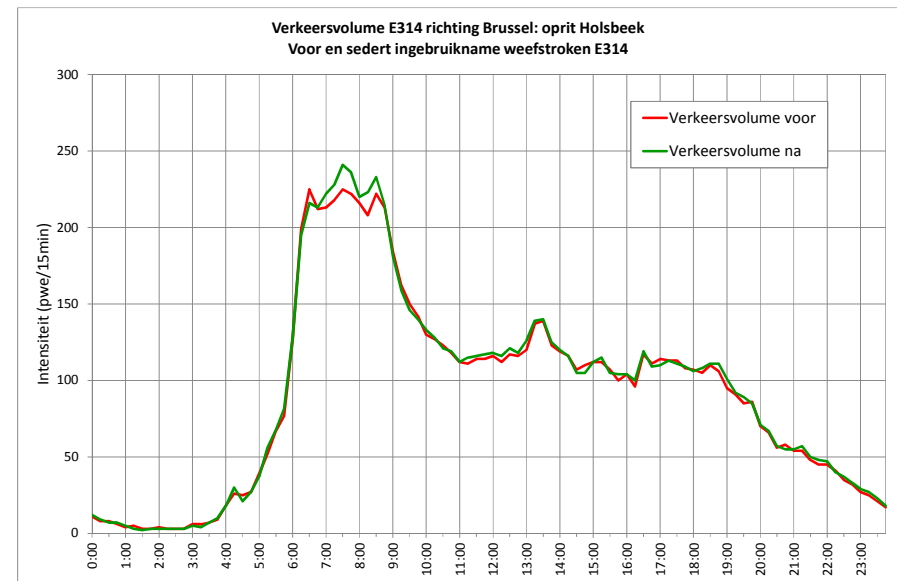
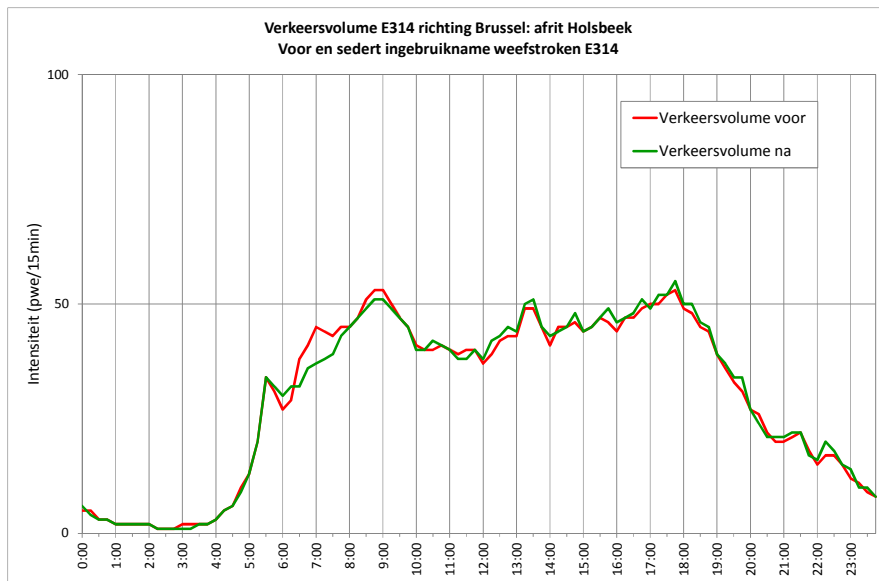
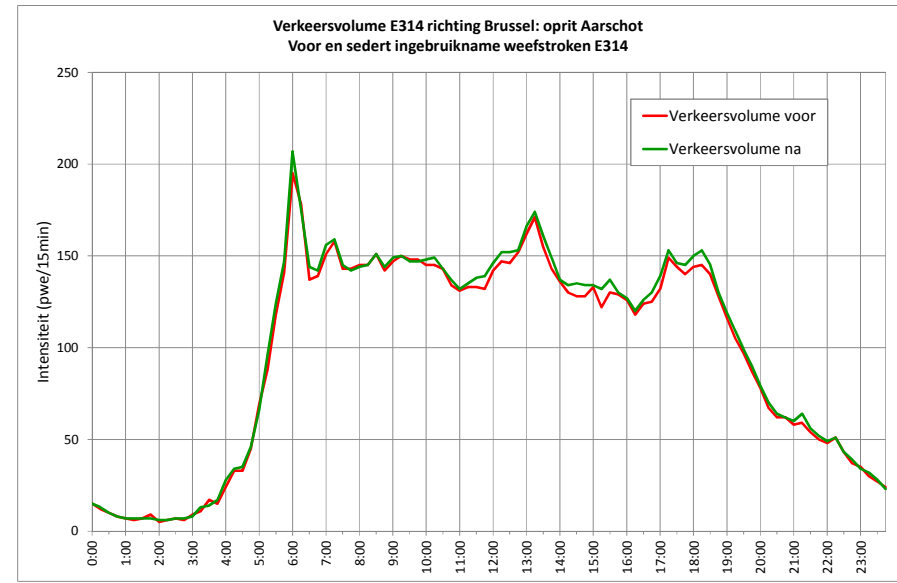
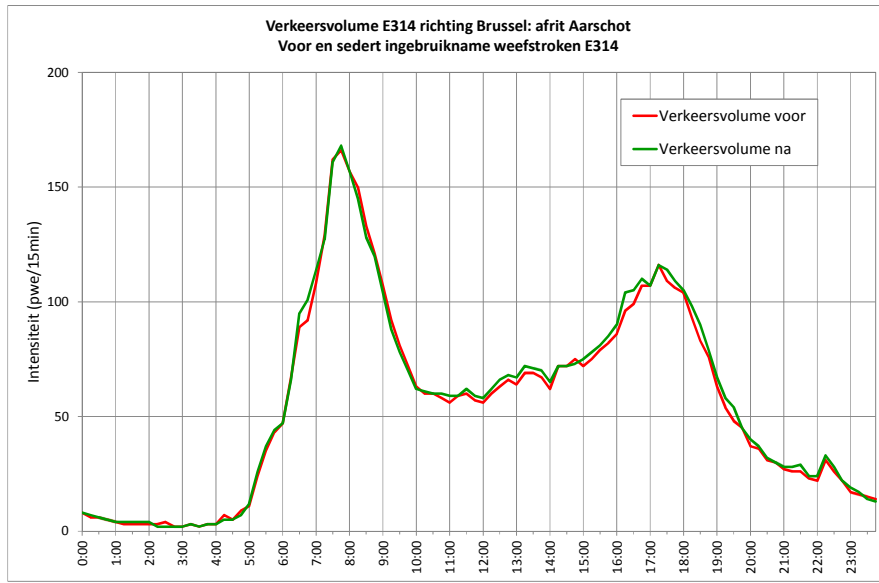


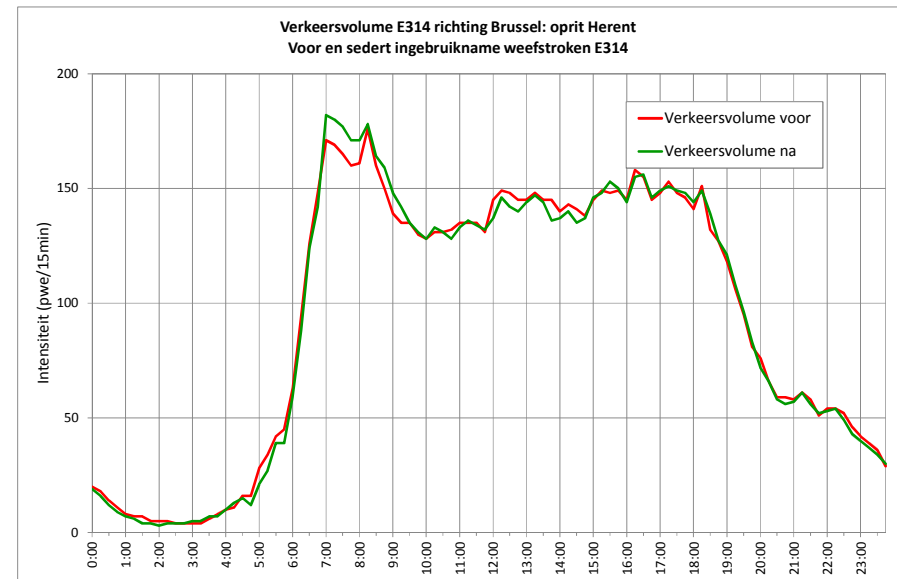
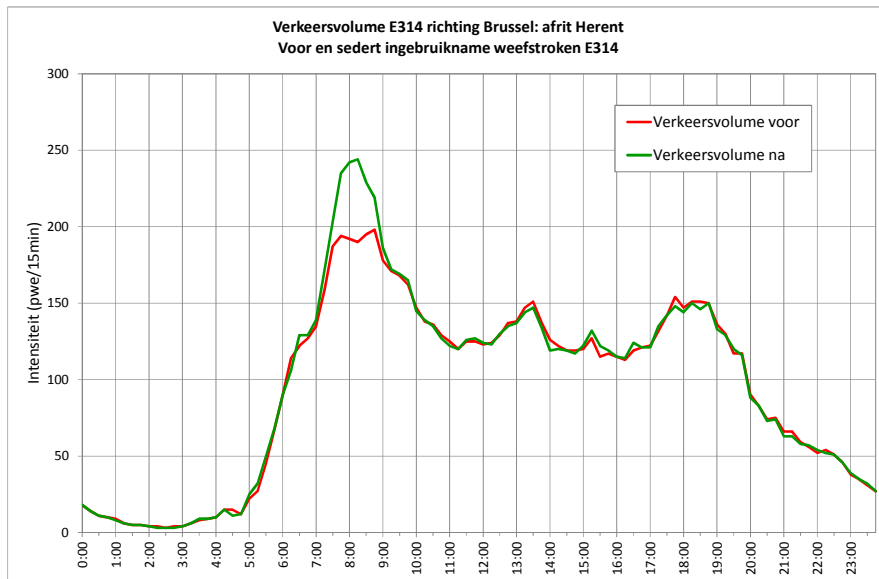
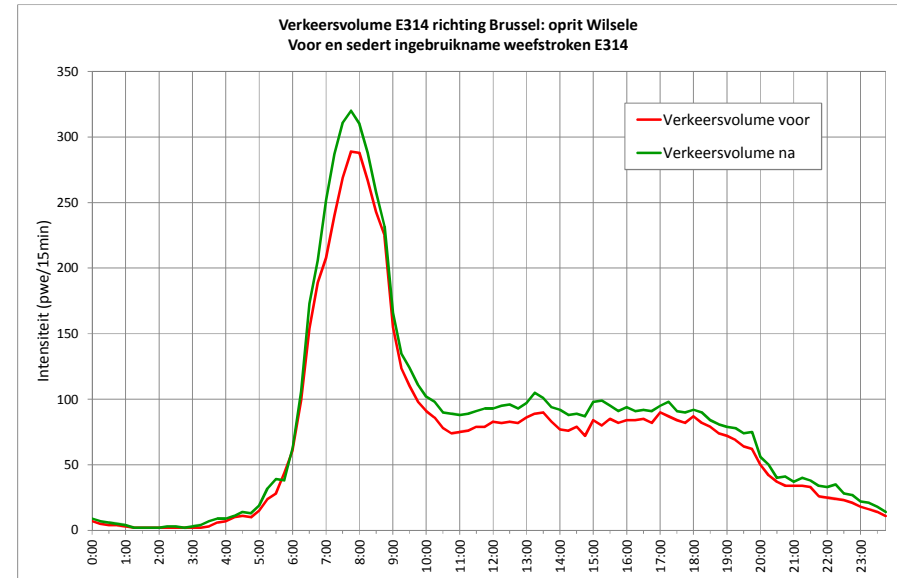
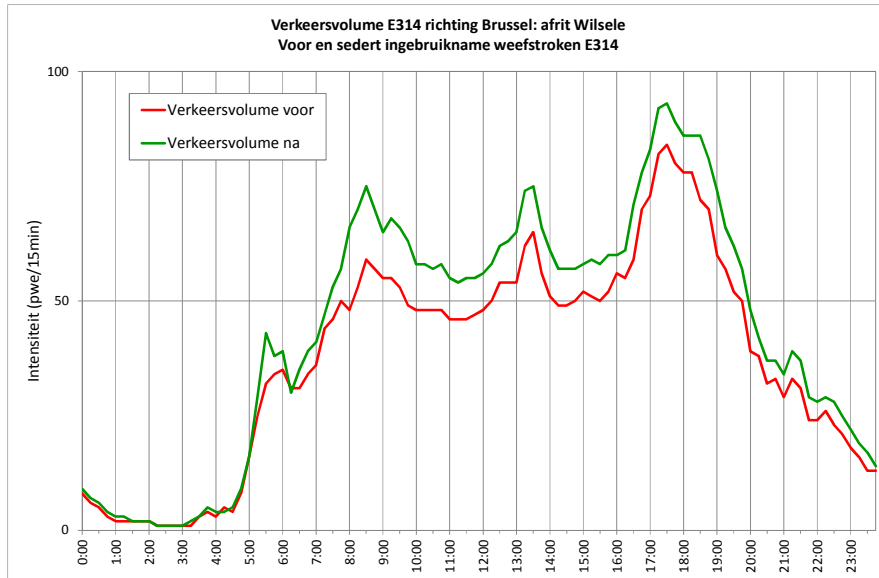


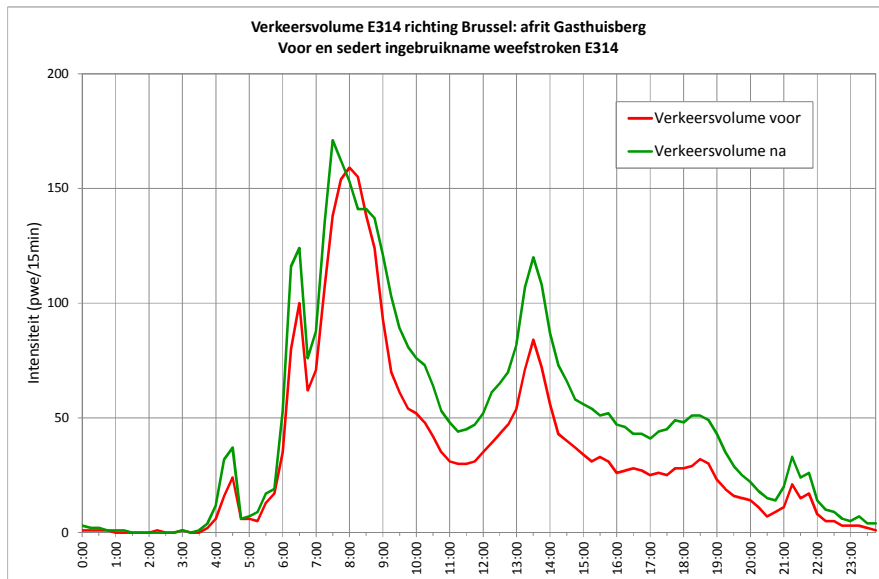
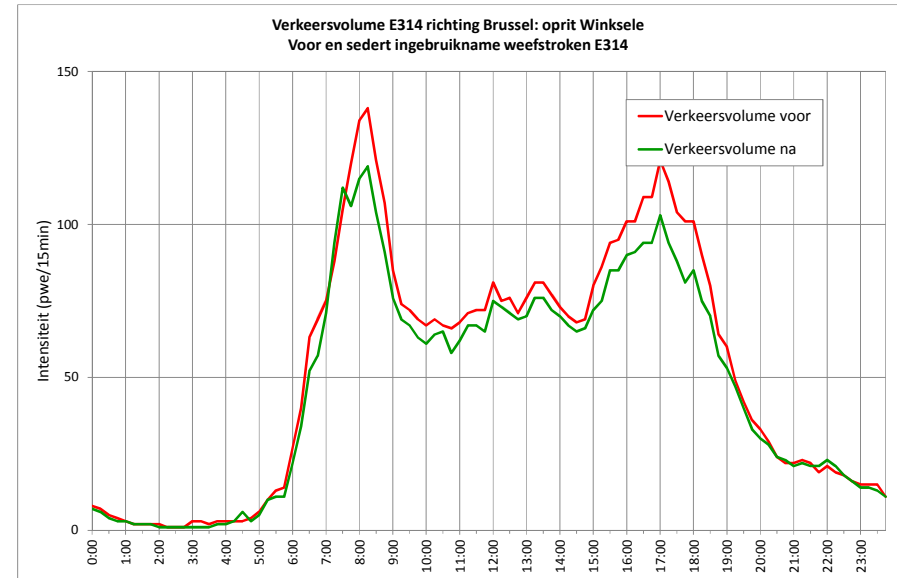
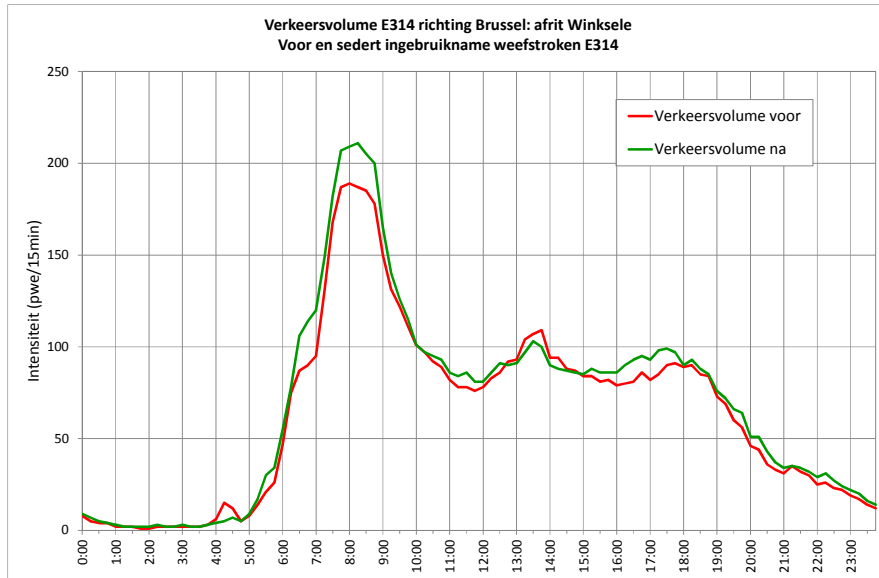




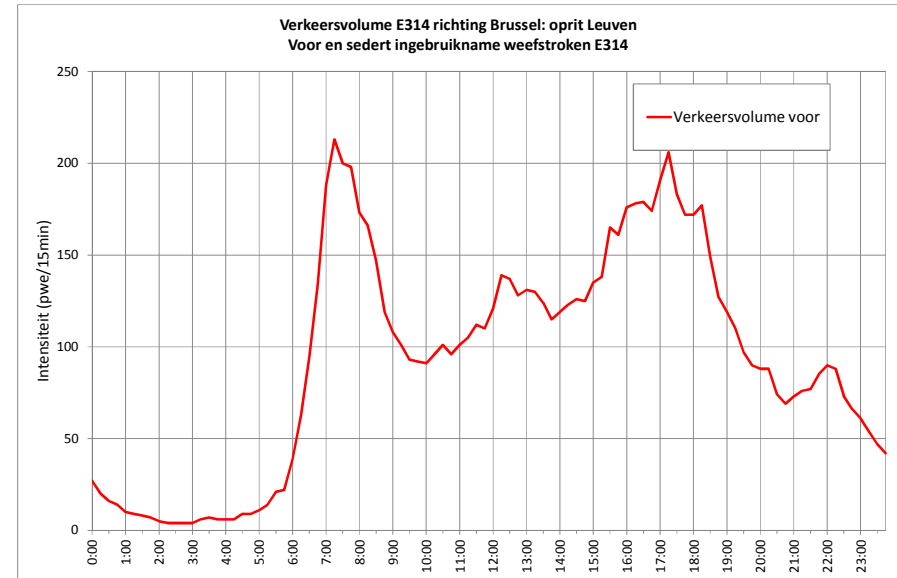
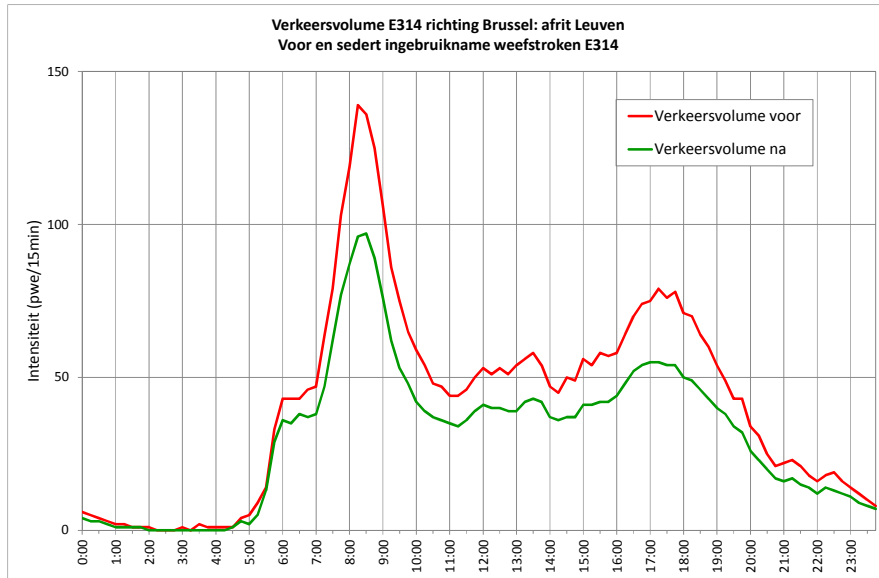
11.7 Verkeersvolumes op- en afritten E314 richting Brussel



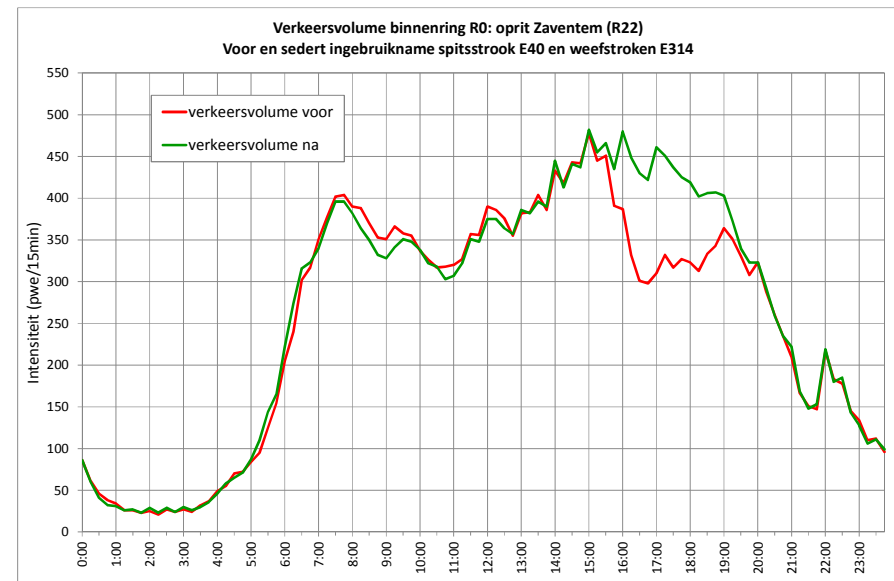
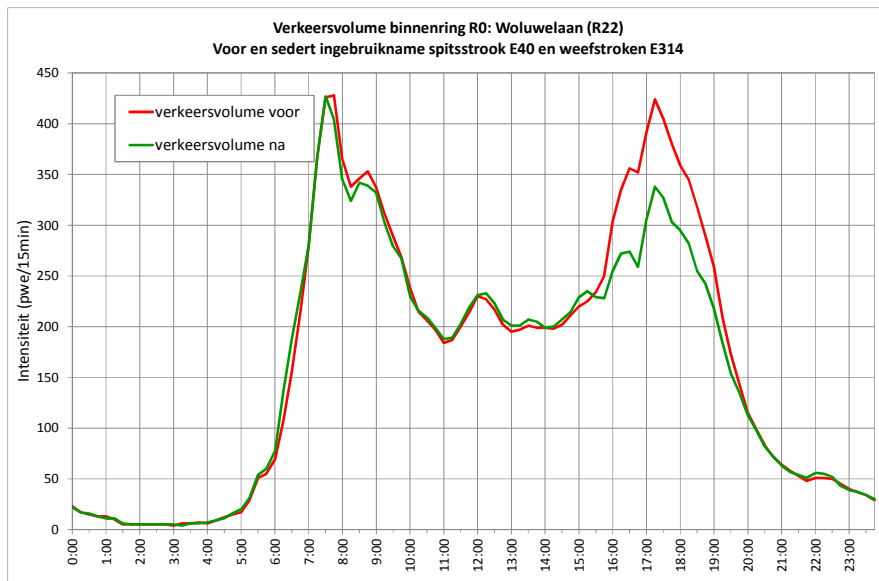
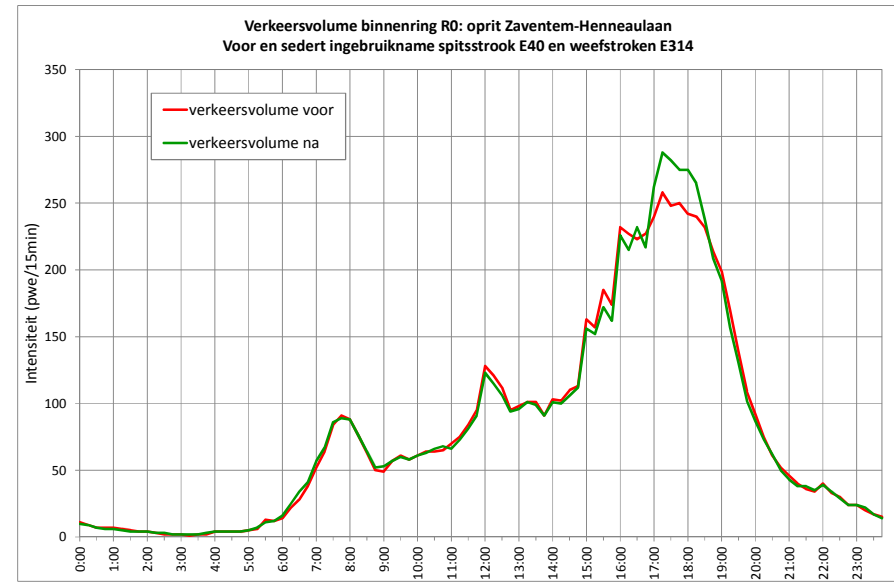
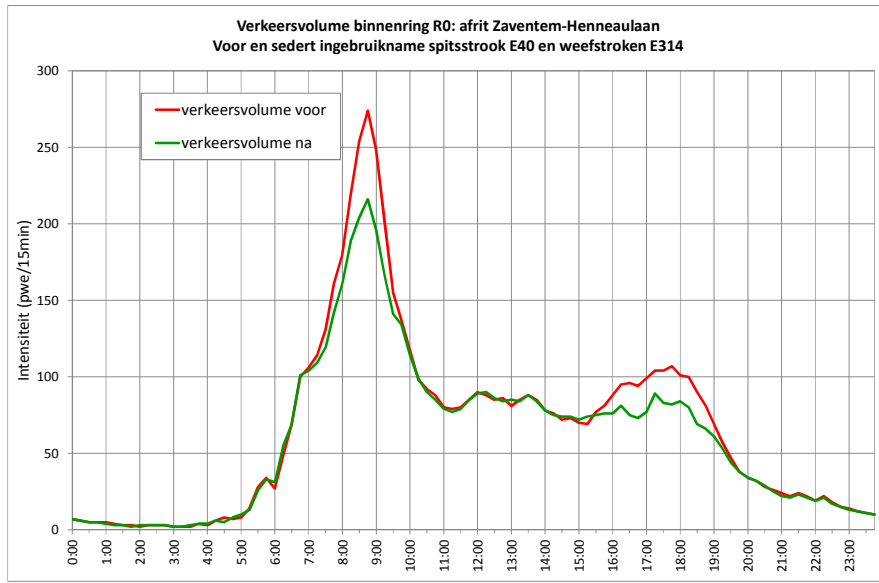


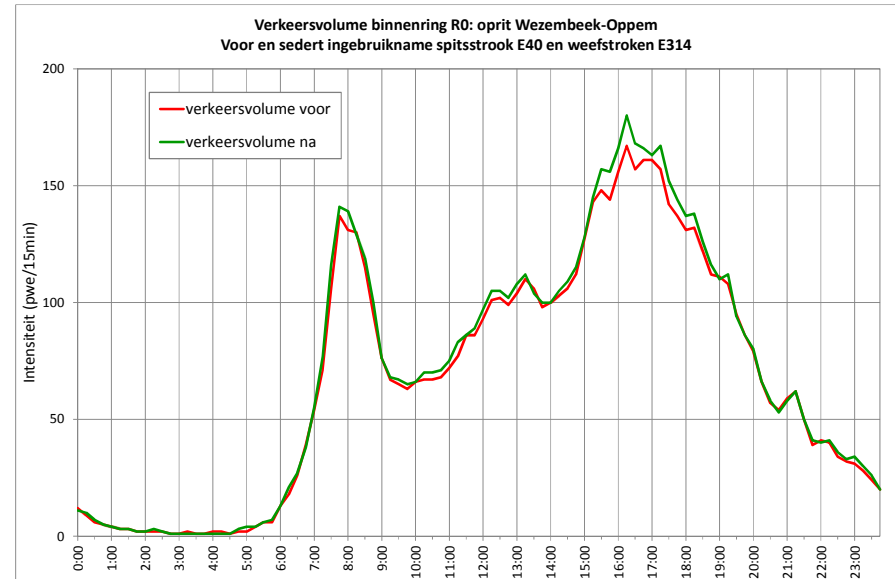
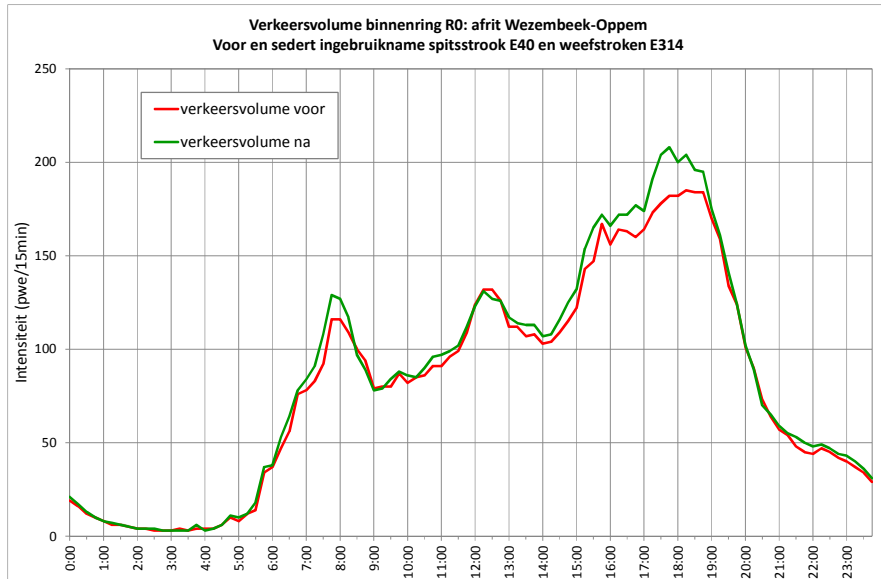


Oprit Gasthuisberg: geen data beschikbaar

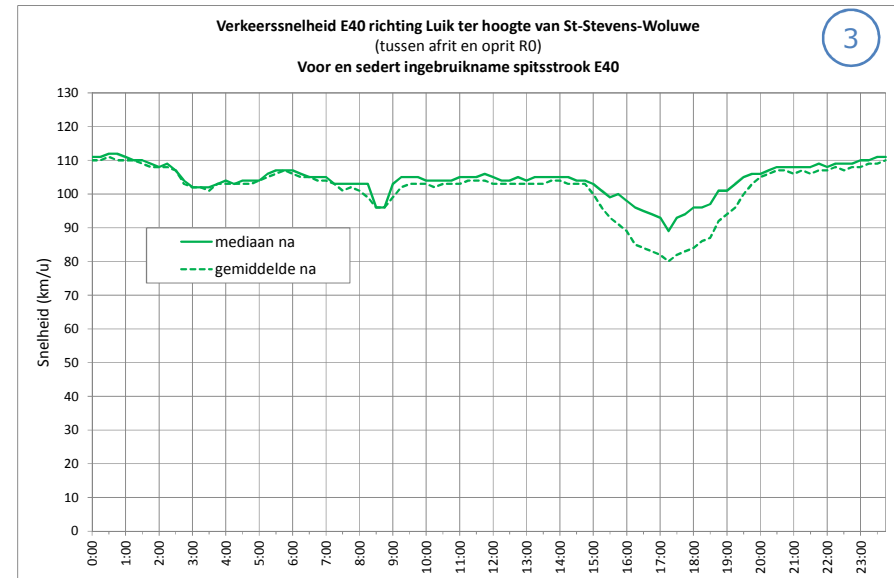
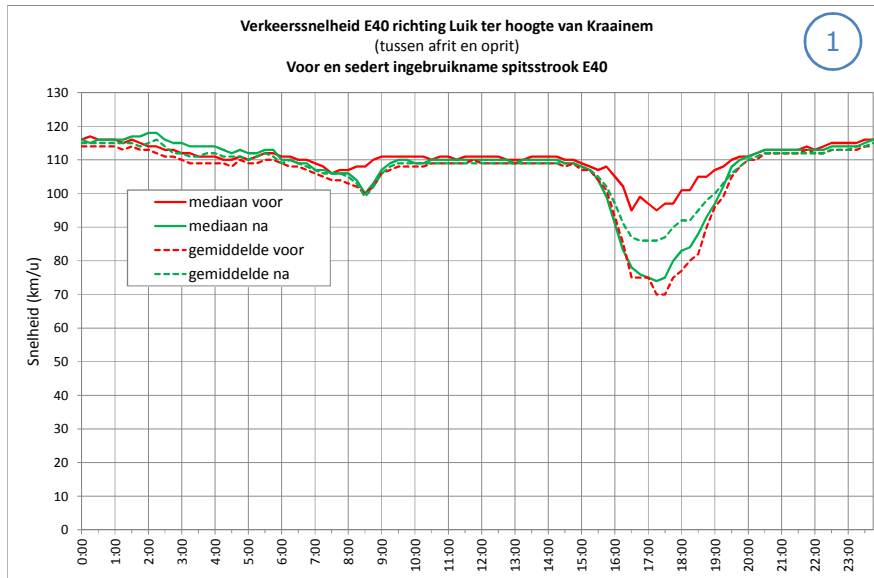


11.8 Verkeersvolumes op- en afritten binnenring R0

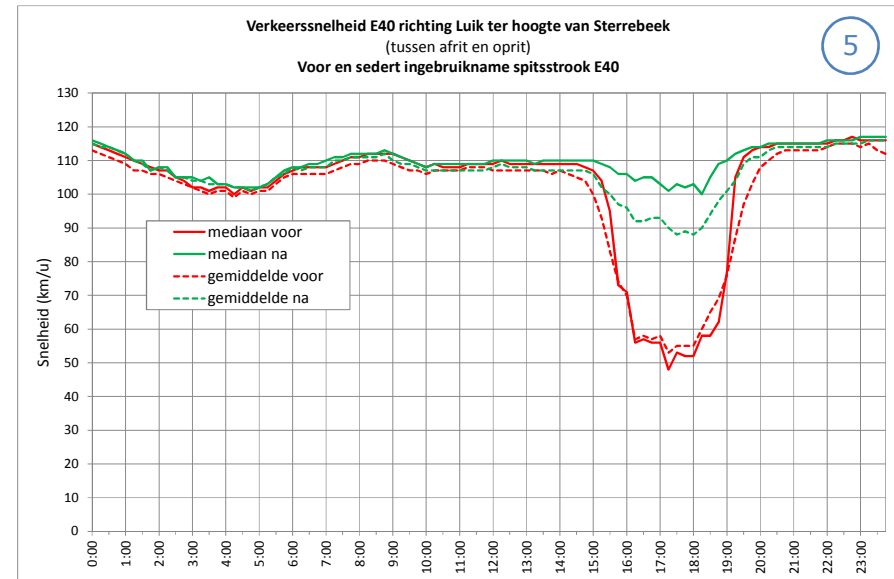
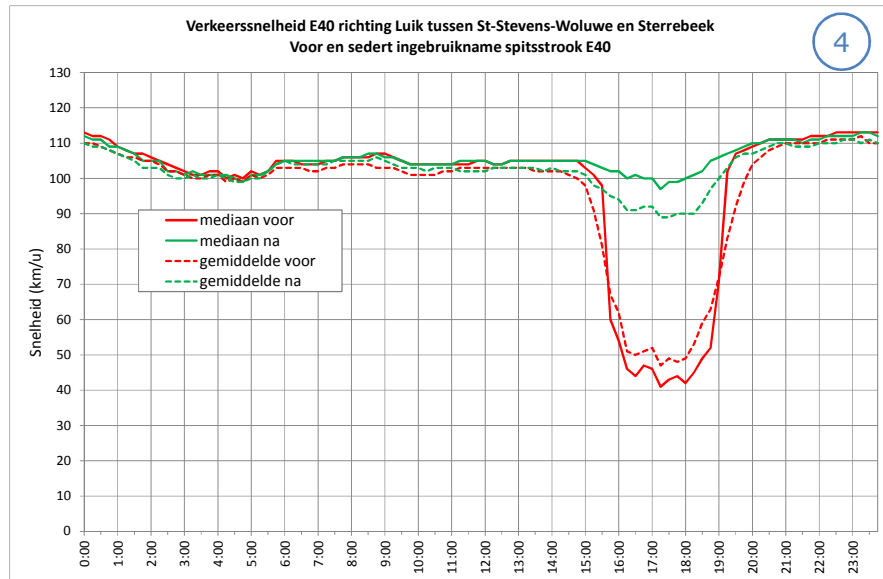


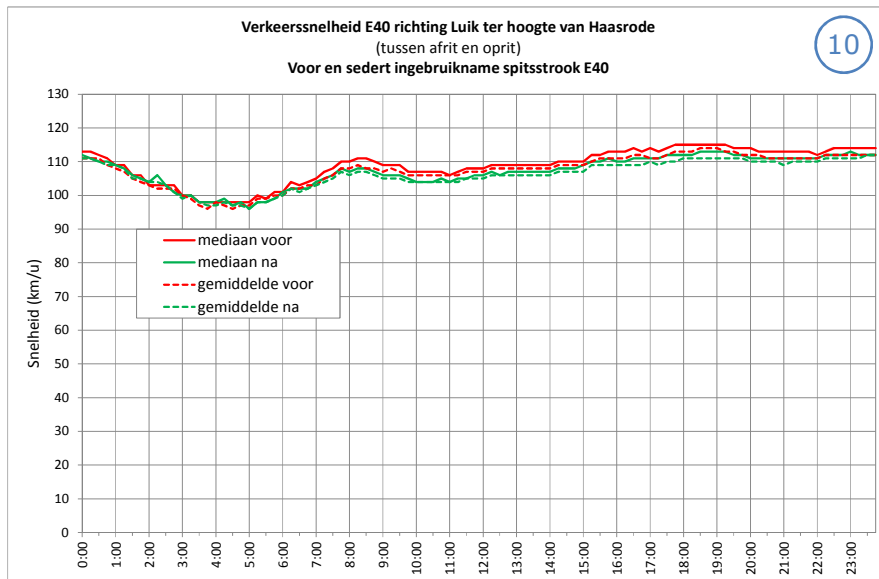
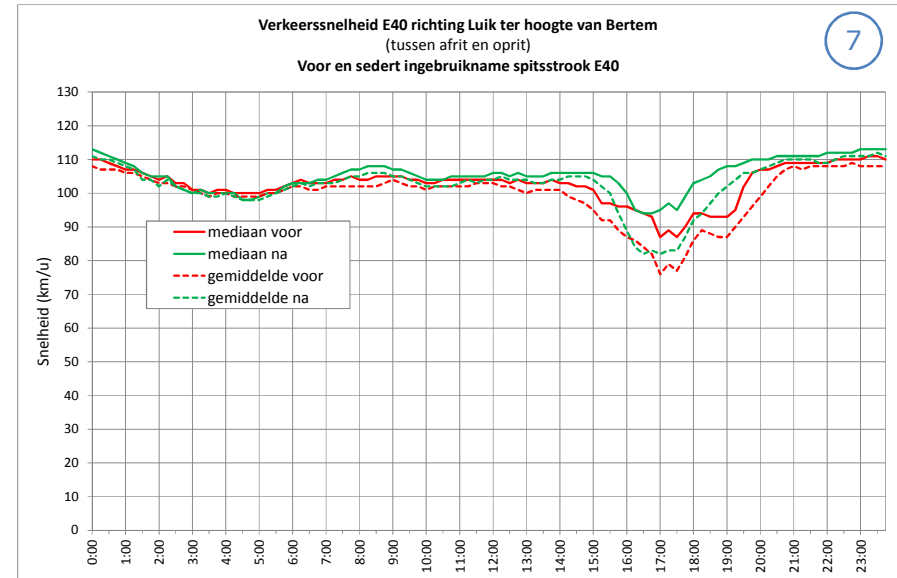
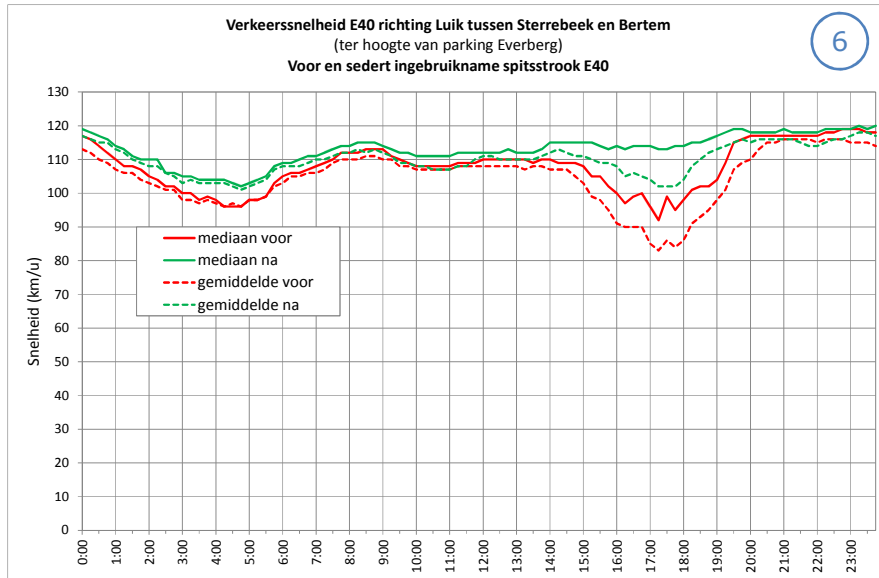


11.9 Verkeerssnelheid hoofdrijbaan E40 richting Luik

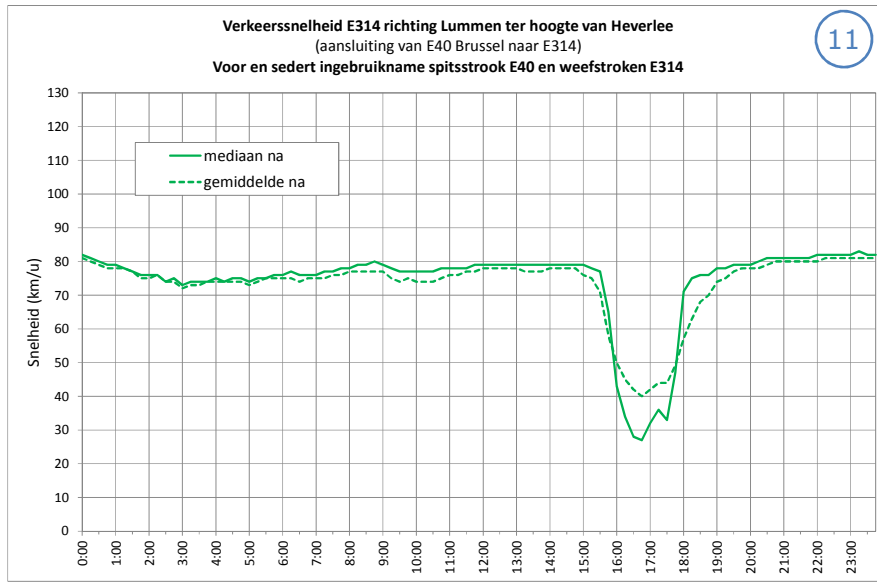


geen voormeting beschikbaar



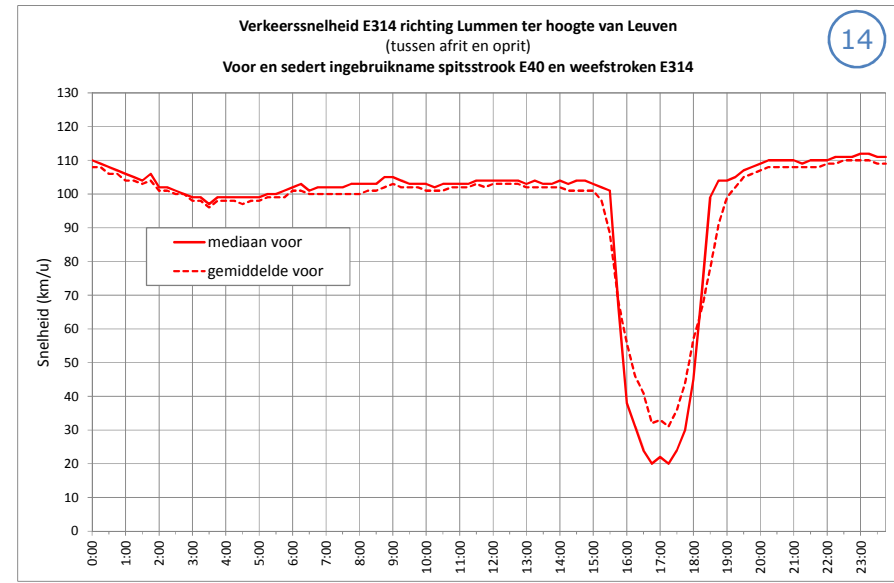


11.10 Verkeerssnelheid hoofdrijbaan E314 richting Lummen



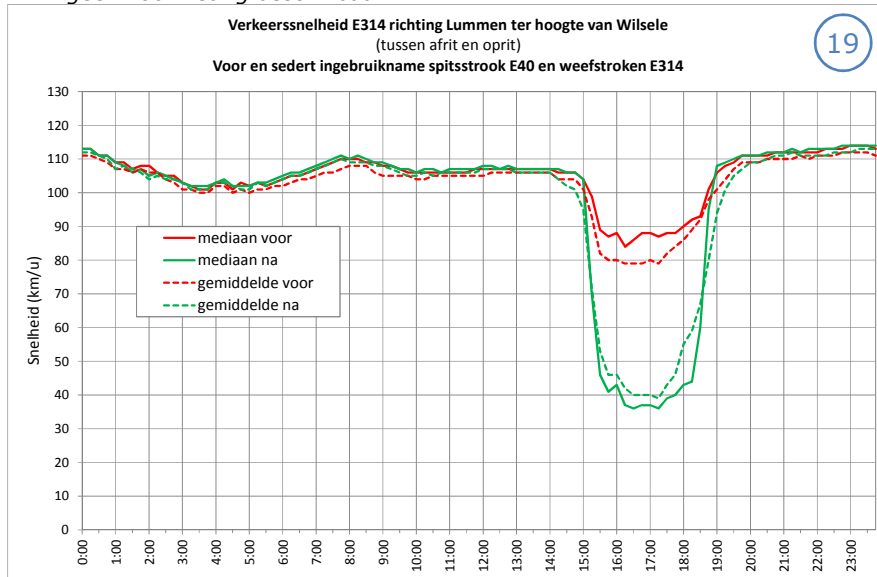
11

geen voormeting beschikbaar

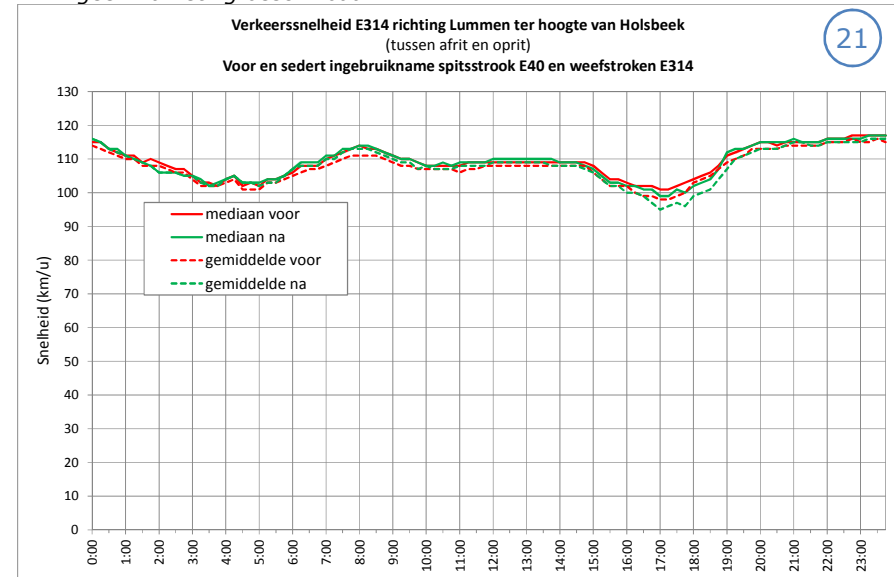


14

geen nameting beschikbaar

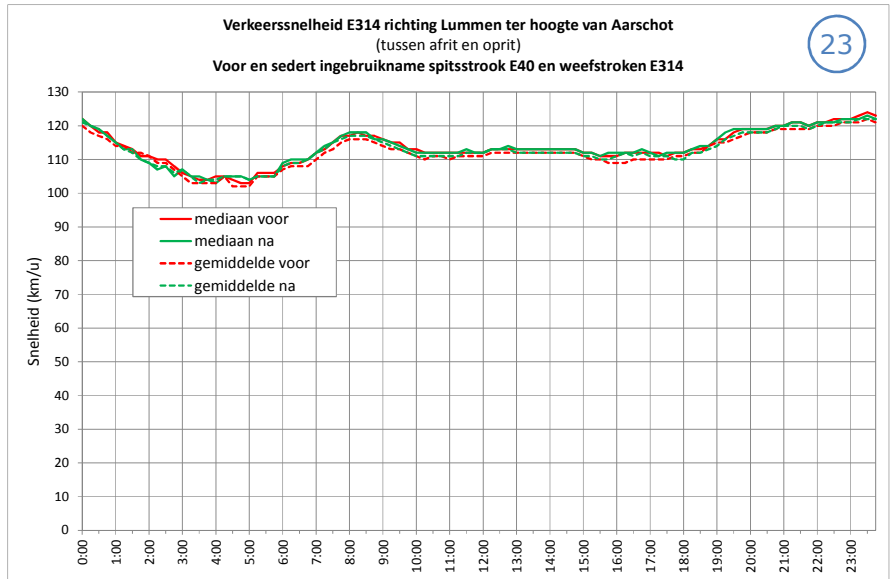


19

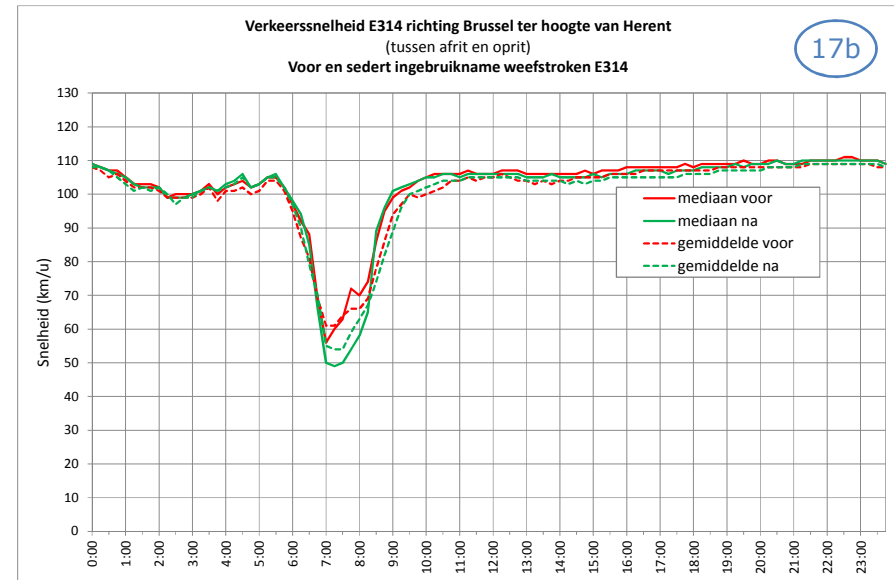
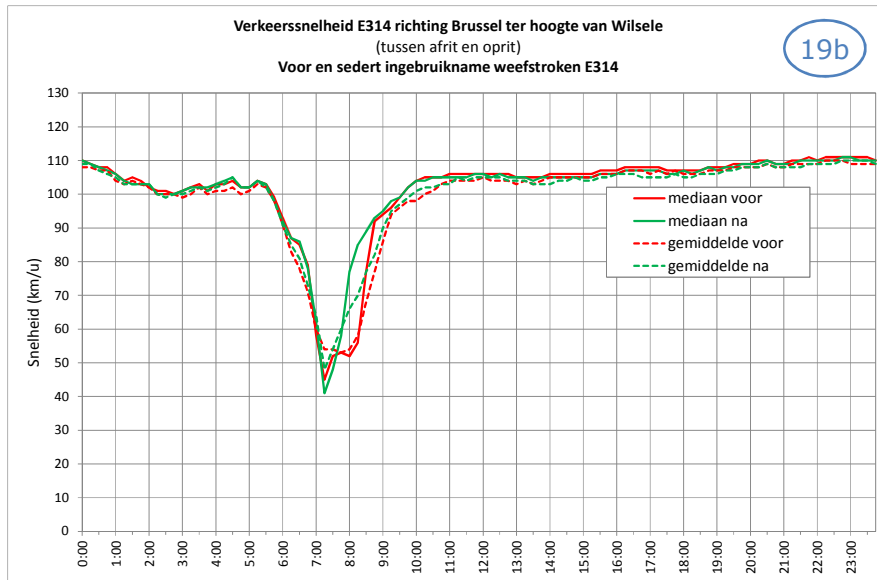
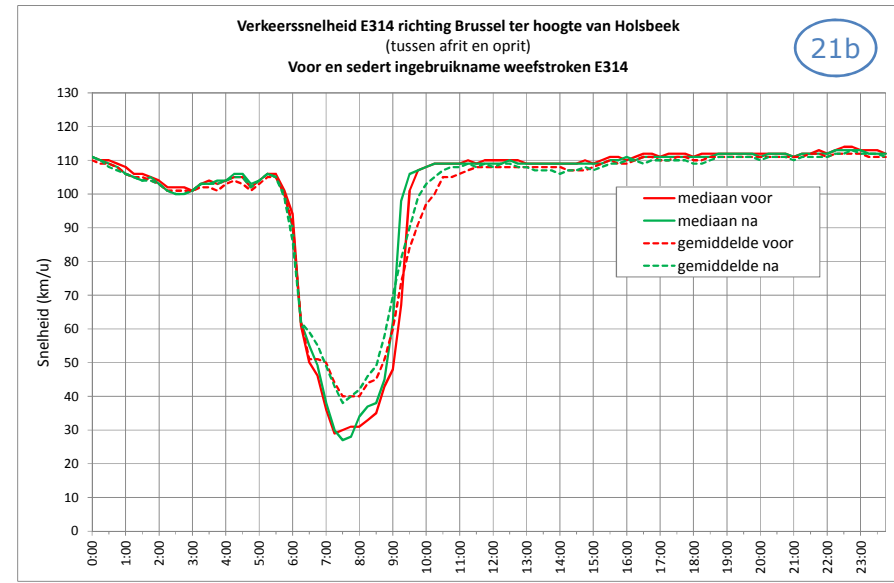
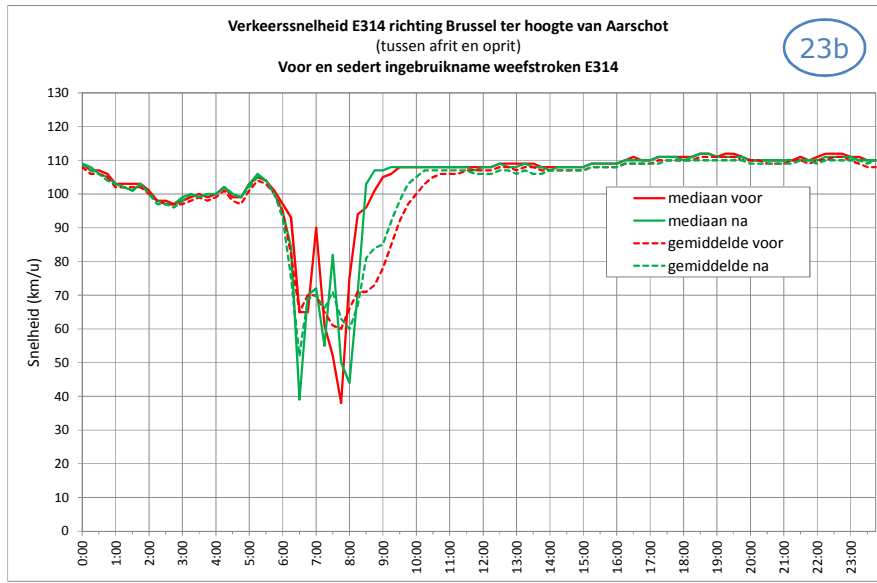


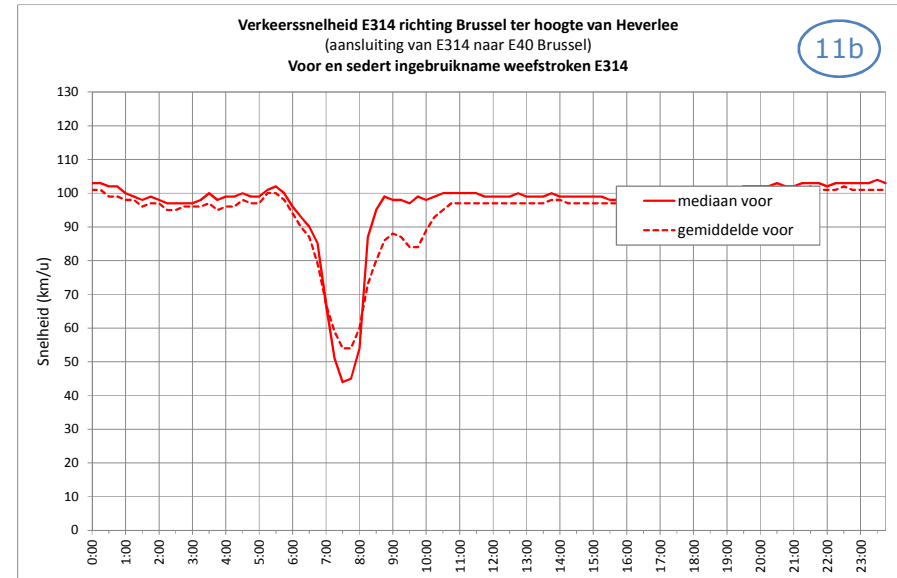
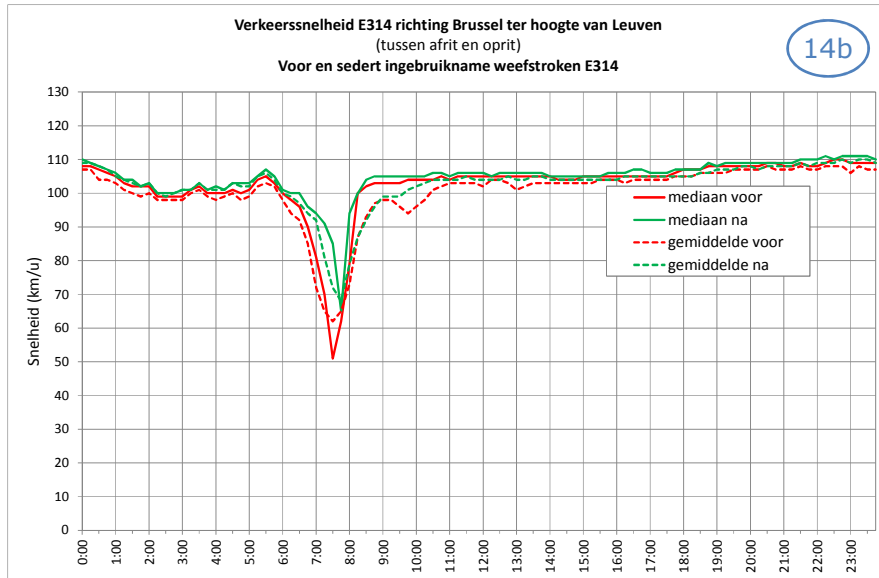
21

geen nameting beschikbaar



11.11 Verkeerssnelheid hoofdrijbaan E314 richting Brussel





11.12 Verkeerssnelheid hoofdrijbaan binnenring R0

