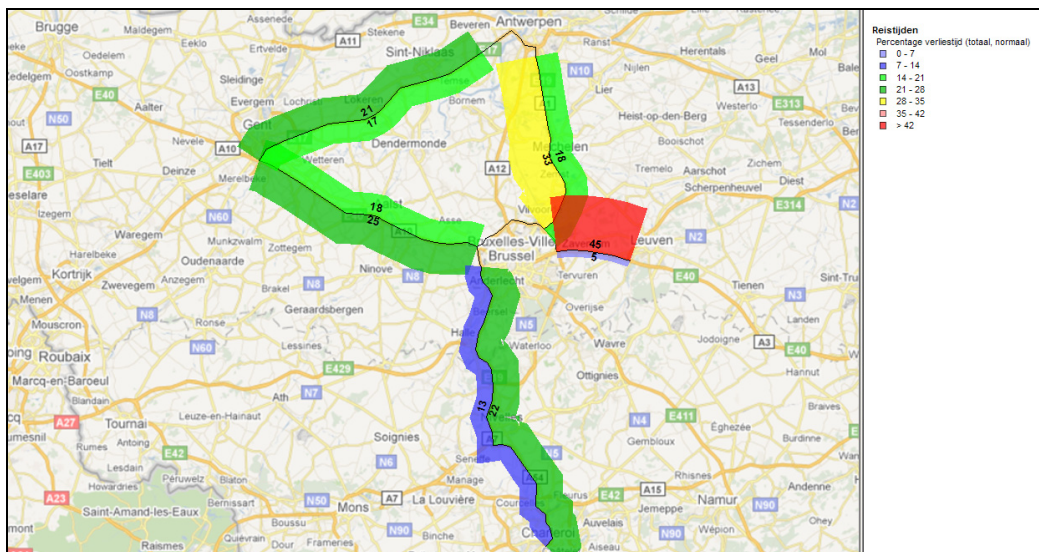


Auteur: Sven Maerivoet

Laatste wijziging: 26 december 2010

Schatting verliestijden op trajecten



Inhoudstafel

1. Inleiding	4
2. Overzicht gecumuleerde verliestijden	5
2.1 Berekeningsmethode van de verliestijden	5
2.2 Samenvatting verliestijden.....	5
2.2.1 Resultaten in tabelvorm.....	5
2.2.2 Resultaten in grafiek.....	7
2.2.3 Resultaten op GIS-kaart.....	8
2.2.3.1 Verliestijden in de ochtendspits	8
2.2.3.2 Verliestijden in de avondspits.....	10
2.2.3.3 Verliestijden in de ochtend- en avondspits tesamen.....	11
3. Tijdsbesteding pendelverkeer gedurende een carrière	13
3.1 Overzicht veronderstellingen en berekeningsmethode.....	13
3.2 Samenvatting resultaten.....	14
3.3 Wie heeft het meeste last van de files?.....	14
3.4 Vergelijking tussen vroeger en nu.....	16
3.5 Vergelijking tussen nu en de toekomst.....	18
Appendix A: Schattingen verliestijden op trajecten	19
A.1 Traject Brussel — Charleroi (via R0 West).....	19
A.1.1 Overzicht van het traject.....	19
A.1.2 Aanwezige START-SITTER meetposten	20
A.1.3 Richting Brussel — Charleroi.....	21
A.1.3.1 Globaal overzicht verkeerstellingen	21
A.1.3.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	22
A.1.3.3 Analyse verliestijden.....	24
A.1.4 Richting Charleroi — Brussel.....	25
A.1.4.1 Globaal overzicht verkeerstellingen	25
A.1.4.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	26
A.1.4.3 Analyse verliestijden.....	28
A.2 Traject Brussel — Oostende	29
A.2.1 Overzicht van het traject.....	29
A.2.2 Aanwezige START-SITTER meetposten	30
A.2.3 Richting Brussel — Oostende.....	31
A.2.3.1 Globaal overzicht verkeerstellingen	31
A.2.3.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	32
A.2.3.3 Analyse verliestijden.....	34
A.2.4 Richting Oostende — Brussel.....	35
A.2.4.1 Globaal overzicht verkeerstellingen	35
A.2.4.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	36
A.2.4.3 Analyse verliestijden.....	38
A.3 Traject Brussel — Gent.....	39
A.3.1 Overzicht van het traject.....	39
A.3.2 Aanwezige START-SITTER meetposten	40
A.3.3 Richting Brussel — Gent.....	41
A.3.3.1 Globaal overzicht verkeerstellingen	41
A.3.3.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	42
A.3.3.3 Analyse verliestijden.....	44
A.3.4 Richting Gent — Brussel.....	45
A.3.4.1 Globaal overzicht verkeerstellingen	45
A.3.4.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	46
A.3.4.3 Analyse verliestijden.....	48
A.4 Traject Brussel — Antwerpen.....	49
A.4.1 Overzicht van het traject.....	49

A.4.2	Aanwezige START-SITTER meetposten	50
A.4.3	Richting Brussel — Antwerpen	51
A.4.3.1	Globaal overzicht verkeerstellingen	51
A.4.3.2	Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	52
A.4.3.3	Analyse verliestijden.....	54
A.4.4	Richting Antwerpen — Brussel.....	55
A.4.4.1	Globaal overzicht verkeerstellingen	55
A.4.4.2	Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	56
A.4.4.3	Analyse verliestijden.....	58
A.5	Traject Gent — Antwerpen.....	59
A.5.1	Overzicht van het traject.....	59
A.5.2	Aanwezige START-SITTER meetposten	60
A.5.3	Richting Gent — Antwerpen.....	61
A.5.4	Globaal overzicht verkeerstellingen	61
A.5.4.1	Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	62
A.5.4.2	Analyse verliestijden.....	64
A.5.5	Richting Antwerpen — Gent.....	65
A.5.5.1	Globaal overzicht verkeerstellingen	65
A.5.5.2	Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	66
A.5.5.3	Analyse verliestijden.....	68
A.6	Traject Brussel — Leuven	69
A.6.1	Overzicht van het traject.....	69
A.6.2	Aanwezige START-SITTER meetposten	70
A.6.3	Richting Brussel — Leuven	71
A.6.3.1	Globaal overzicht verkeerstellingen	71
A.6.3.2	Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	72
A.6.3.3	Analyse verliestijden.....	74
A.6.4	Richting Leuven — Brussel.....	75
A.6.4.1	Globaal overzicht verkeerstellingen	75
A.6.4.2	Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag	76
A.6.4.3	Analyse verliestijden.....	78
Appendix B: Verkeersmetingen uit START-SITTER		79
B.1	Waar komen de metingen vandaan?.....	79
B.2	Waar worden de gegevens verzameld?.....	80
3.6	Welk type metingen gebruiken we?	80
Appendix C: Evolutie wegennet en verkeersgroei		82
C.1	Evolutie lengte wegennet.....	82
C.2	Evolutie infrastructuur autosnelwegen	83
C.3	Evolutie verkeersvraag.....	89

1. Inleiding

In dit verslag berekenen we de verliestijden op bepaalde trajecten via autosnelwegen tussen steden in België. We baseren ons hierbij op telgegevens afkomstig van enkelvoudige lusedetectoren die in het wegdek ingebed zijn. De metingen worden verzameld in het START-SITTER systeem [FOD], waarbij we alle werkdagen en weekends van het jaar 2007 beschouwen.

De trajecten die we bekijken zijn:

- Brussel – Charleroi.
- Brussel – Oostende.
- Brussel – Gent.
- Brussel – Antwerpen.
- Brussel – Leuven.
- Gent – Antwerpen.

We beschouwen telkens beide rijrichtingen apart.

Nadat we de verliestijden berekend hebben, bekijken we de gevolgen hiervan op iemands carrière: hoelang spendeert iemand gemiddeld al pendelend in de wagen, en hoeveel tijd staat hij in de file?

Er zijn een aantal belangrijke kanttekeningen bij de resultaten van deze studie:

- De berekende reistijden en verliestijden zijn een structurele onderschatting van wat in werkelijkheid gemeten wordt. Het is echter wel mogelijk om, gegeven dezelfde meetmethode, de verschillende trajecten onderling te vergelijken, wat het hoofddoel van deze studie is.
- Alle reistijden en verliestijden worden op het autosnelwegennet gemeten; de totale reistijd en verliestijd die iemand al pendelend met de wagen ervaart is bijgevolg nog groter daar er ook een deel van de woon-werk verplaatsingen op het onderliggend wegennet (secundaire wegen, lokale wegen, ...) worden afgewikkeld. Deze deeltrajecten worden wegens gebrek aan voldoende betrouwbare gegevens echter niet meebeschouwd.
- De trajecten beginnen en eindigen meestal aan ringwegen; dit maakt dat de R0 rond Brussel, de R1 rond Antwerpen en de R4 rond Gent niet meebeschouwd worden. De reden hiervoor is dat we de trajecten zo algemeen mogelijk willen houden, en we anders expliciet moeten weten via welke afrit iemand de ring verlaat tijdens zijn woon-werk verplaatsing.

2. Overzicht gecumuleerde verliestijden

2.1 Berekeningsmethode van de verliestijden

De verliestijden worden berekend als het verschil tussen de gemeten reistijd en de reistijd in vrij-stromend (i.e., ongehinderd filevrij) verkeer. Deze reistijden zijn gebaseerd op de snelheden die door de lusdetectoren geregistreerd worden. Hierbij worden alle snelheden per uur telkens over het hele traject uitgemiddeld, waardoor we een onderscheid maken tussen de gemiddelde snelheden tijdens een uur in een ochtendspits, avondspits, dag- en nachtperiode.

De reistijd in filevrij verkeer komt overeen met de tijd die een personenwagen nodig heeft om het hele traject zonder file af te leggen. We gaan er hierbij van uit dat het voertuig zo snel mogelijk probeert te rijden, rekening houdende met de geldende snelheidsbeperkingen en fysieke karakteristieken van de weg (o.a. hellingen, bochten, ...). We gebruiken de effectief gemeten snelheden van personenwagens in zeer lichte verkeersomstandigheden, om zo een beeld te hebben van hoe snel mensen op elk traject normaal rijden indien er zich geen file voordoet. Bij de berekening van de reistijden houden we er daarentegen wel rekening mee dat ook vrachtwagens een invloed op de files uitoefenen.

De hier geschetste berekeningswijze geeft een rudimentaire schatting van de reistijd, aangezien we de snelheden over het hele traject ruimtelijk uitmiddelen; de methode houdt met andere woorden geen rekening met de locatie van een file binnen een tijdsperiode van 1 uur (dit vereist een verfijnder algoritme wat in dit onderzoek niet aan de orde was).

Bij de berekening van de verliestijden per traject, volgen we steeds hetzelfde patroon: eerst schetsen we een overzicht van het traject en op welke plaatsen er voertuigen geteld werden. Daarna berekenen we per rijrichting de reistijd in filevrij verkeer. Vervolgens schatten we expliciet de kansverdelingen van de reistijden gedurende de ochtendspits, avondspits en overdag. Hieruit leiden we dan de reistijden onder normale, uitzonderlijke en zeer uitzonderlijke omstandigheden af (welke overeenkomen met het 50^e, 95^e en 99^e percentiel, respectievelijk). Tot slot berekenen we de verliestijden voor elk van de percentielen.

Tot slot merken we op dat de in dit verslag berekende reistijden en verliestijden vaak een onderschatting zijn. De redenen hiervoor zijn enerzijds de onnauwkeurigheid van de meetgegevens [Mae06], en anderzijds de gebruikte methode die een grote mate van uitmiddeling omvat [MY08].

De gedetailleerde resultaten van alle berekeningen zijn terug te vinden in Appendix A. Meer details omtrent het START-SITTER systeem zijn terug te vinden in Appendix B.

2.2 Samenvatting verliestijden

2.2.1 Resultaten in tabelvorm

In wat volgt geven we een samenvatting van de gecumuleerde verliestijden per werkdag op de verschillende trajecten (de methode staat uitgelegd in Sectie 2.1, de gedetailleerde berekeningen zijn terug te vinden in Appendix A):

- het 50^e percentiel in het groen duidt op de normale situatie (in ongeveer de helft van het aantal dagen per jaar),
- het 95^e percentiel in het geel op uitzonderlijke situaties (een tiental dagen per jaar)
- en het 99^e percentiel in het rood op zeer uitzonderlijke situaties (op slechts een paar dagen per jaar).

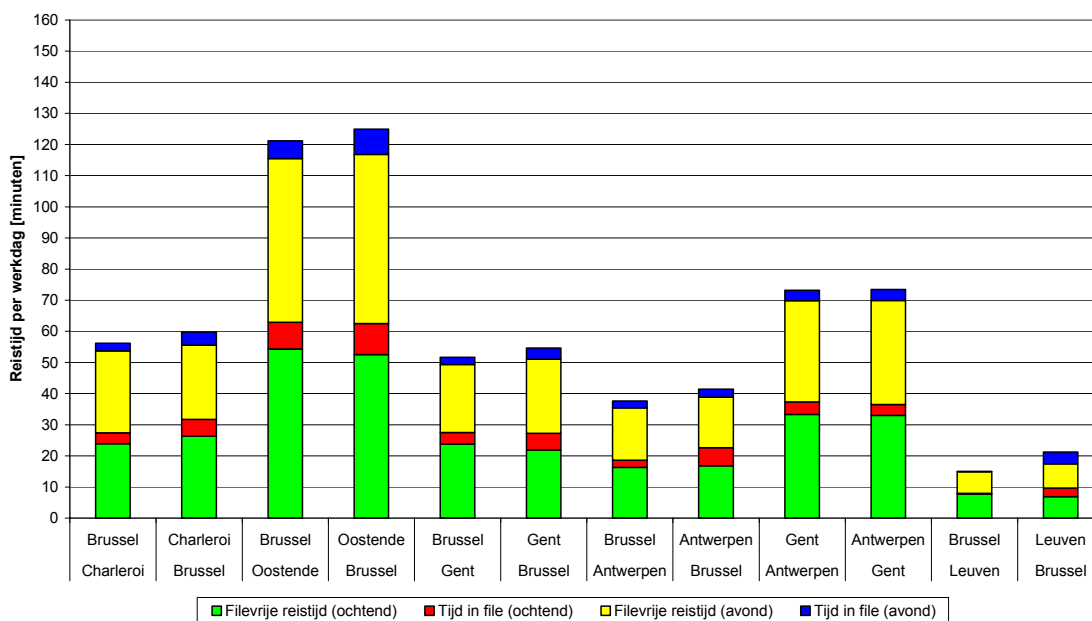
		Normaal					
		Percentiel			50		
		Gemiddeld aantal dagen			113		
<i>Minuten gedurende een werkdag</i>		Totale reistijd			Verliestijd		
Wonen	Werken	Ochtend	Avond	Totaal	Ochtend	Avond	Totaal
Brussel	Charleroi	27.4	28.8	56.2	3.5	2.5	6.0
Charleroi	Brussel	31.7	28.1	59.8	5.4	4.2	9.6
Brussel	Oostende	62.9	58.3	121.2	8.6	5.7	14.3
Oostende	Brussel	62.5	62.4	124.9	10.0	8.1	18.1
Brussel	Gent	27.5	24.2	51.7	3.7	2.4	6.1
Gent	Brussel	27.2	27.4	54.6	5.3	3.6	8.9
Brussel	Antwerpen	18.6	19.0	37.6	2.3	2.2	4.5
Antwerpen	Brussel	22.6	18.8	41.4	5.8	2.5	8.3
Gent	Antwerpen	37.3	35.9	73.2	4.0	3.4	7.4
Antwerpen	Gent	36.5	36.9	73.4	4.1	3.5	7.6
Brussel	Leuven	8.0	7.0	15.0	0.3	0.1	0.4
Leuven	Brussel	9.7	11.5	21.2	2.8	3.8	6.6

		Uitzonderlijk					
		Percentiel			95		
		Gemiddeld aantal dagen			11		
<i>Minuten gedurende een werkdag</i>		Totale reistijd			Verliestijd		
Wonen	Werken	Ochtend	Avond	Totaal	Ochtend	Avond	Totaal
Brussel	Charleroi	28.6	32.9	61.5	4.7	6.6	11.3
Charleroi	Brussel	42.0	33.0	75.0	15.6	9.1	24.7
Brussel	Oostende	65.9	64.0	129.9	11.6	11.4	23.0
Oostende	Brussel	73.3	69.0	142.3	20.8	14.6	35.4
Brussel	Gent	30.0	28.1	58.1	6.2	6.2	12.4
Gent	Brussel	36.2	31.9	68.1	14.4	8.1	22.5
Brussel	Antwerpen	20.6	21.3	41.9	4.3	4.5	8.8
Antwerpen	Brussel	34.8	24.6	59.4	18.0	8.3	26.3
Gent	Antwerpen	48.1	39.1	87.2	14.8	6.6	21.4
Antwerpen	Gent	39.7	50.3	90.0	7.2	16.9	24.1
Brussel	Leuven	8.5	8.4	16.9	0.8	1.5	2.3
Leuven	Brussel	18.2	15.9	34.1	11.3	8.2	19.5

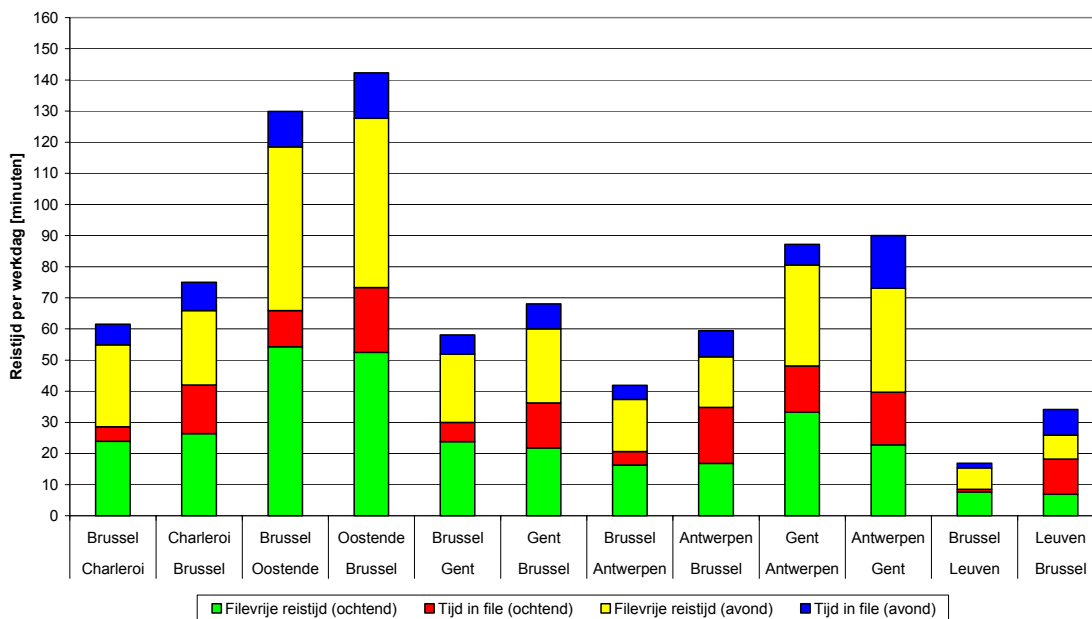
		Zeer uitzonderlijk					
		Percentiel			99		
		Gemiddeld aantal dagen			2		
<i>Minuten gedurende een werkdag</i>		Totale reistijd			Verliestijd		
Wonen	Werken	Ochtend	Avond	Totaal	Ochtend	Avond	Totaal
Brussel	Charleroi	29.6	45.9	75.5	5.7	19.6	25.3
Charleroi	Brussel	45.7	37.8	83.5	19.4	13.9	33.3
Brussel	Oostende	70.7	70.7	141.4	16.3	18.2	34.5
Oostende	Brussel	82.0	75.6	157.6	29.3	21.2	50.5
Brussel	Gent	34.3	34.5	68.8	10.5	12.6	23.1
Gent	Brussel	43.8	36.7	80.5	21.9	12.9	34.8
Brussel	Antwerpen	24.5	24.3	48.8	8.2	7.5	15.7
Antwerpen	Brussel	41.9	29.4	71.3	25.1	13.1	38.2
Gent	Antwerpen	61.5	45.8	107.3	28.2	13.3	41.5
Antwerpen	Gent	46.3	62.8	109.1	13.8	29.4	29.4
Brussel	Leuven	8.8	10.2	19.0	1.1	3.3	29.4
Leuven	Brussel	20.9	19.8	40.7	14.0	12.1	29.4

2.2.2 Resultaten in grafiek

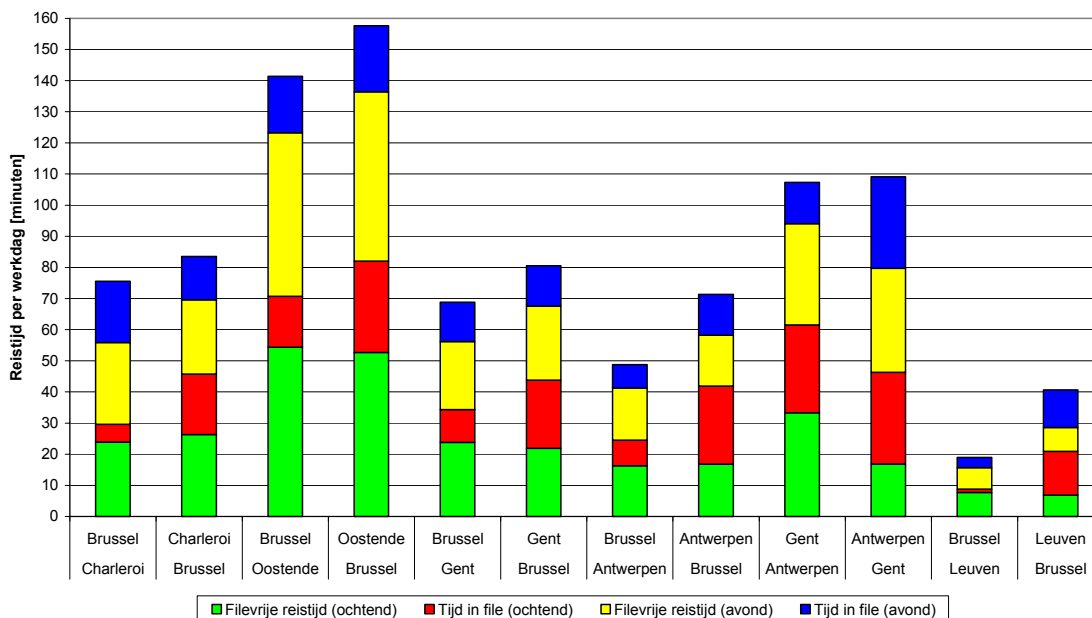
Normale situatie



Uitzonderlijke situatie



Zeer uitzonderlijke situatie

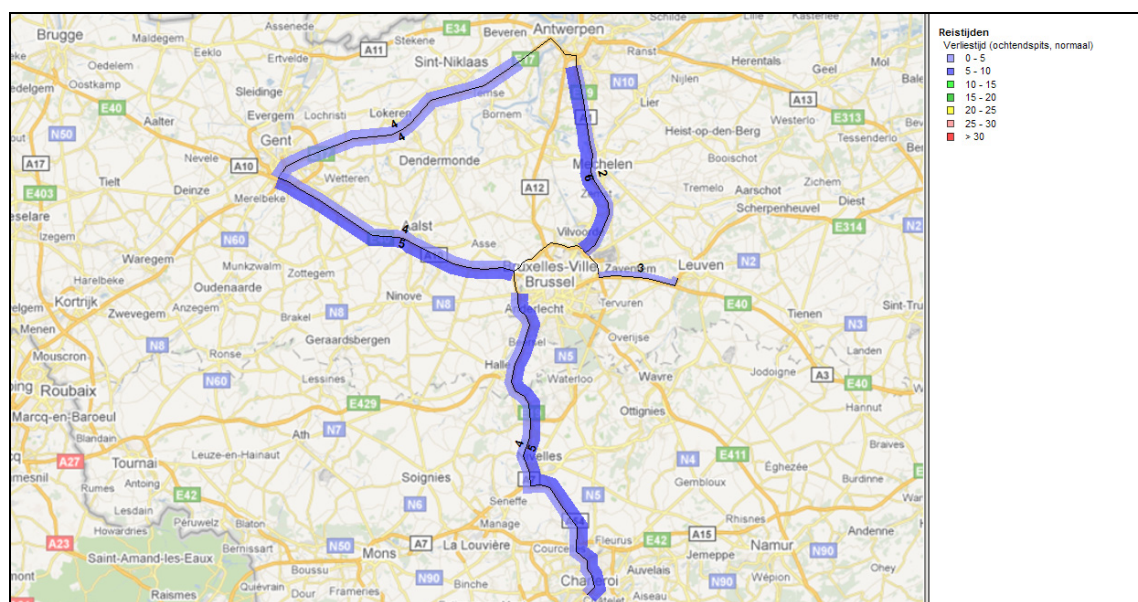


2.2.3 Resultaten op GIS-kaart

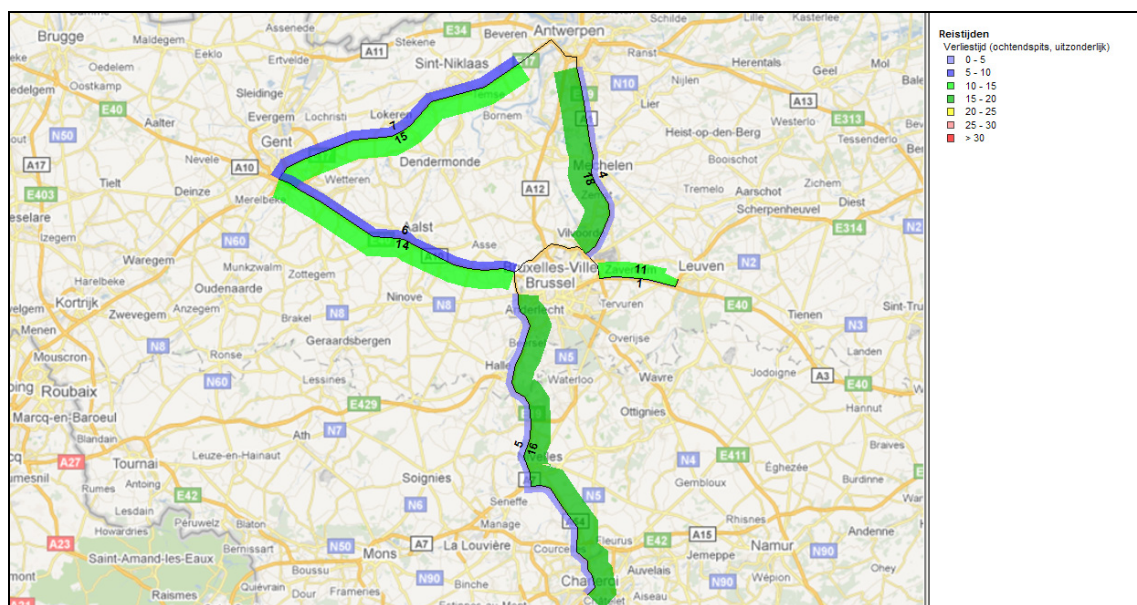
In volgende Secties geven we de resultaten telkens grafisch weer op een GIS-kaart; het traject Brussel – Oostende werd niet mee getoond.

2.2.3.1 Verliestijden in de ochtendspits

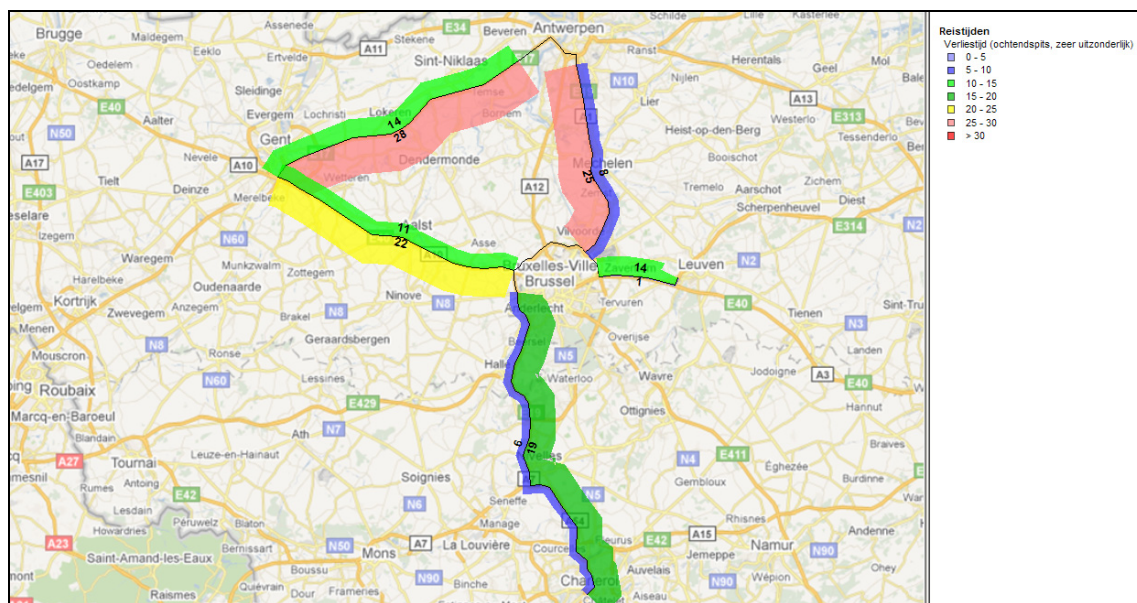
Normale situatie:



Uitzonderlijke situatie:

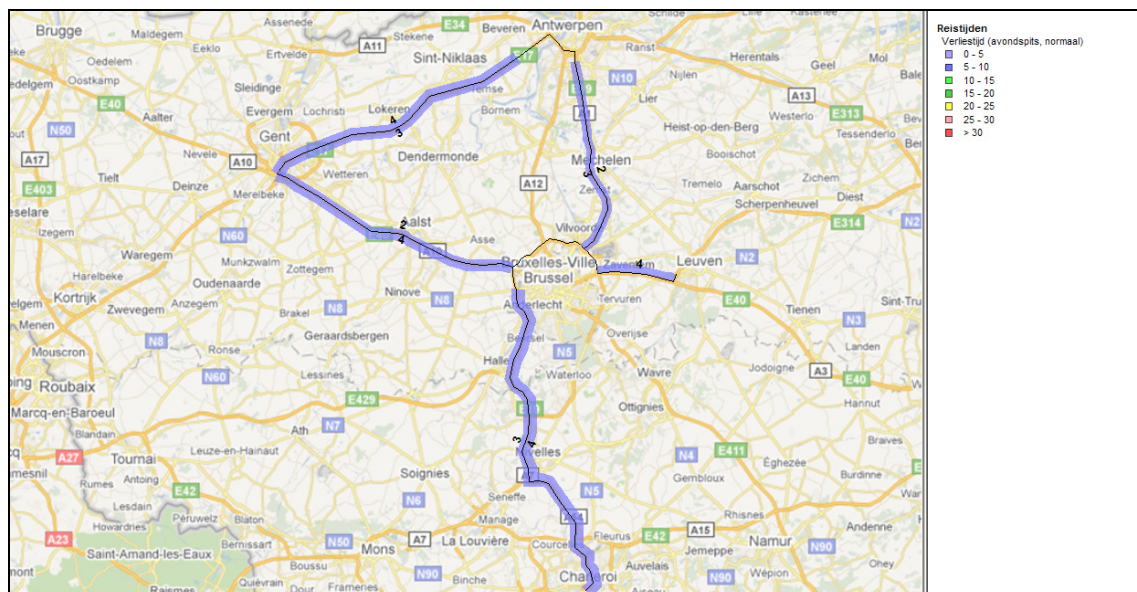


Zeer uitzonderlijke situatie:

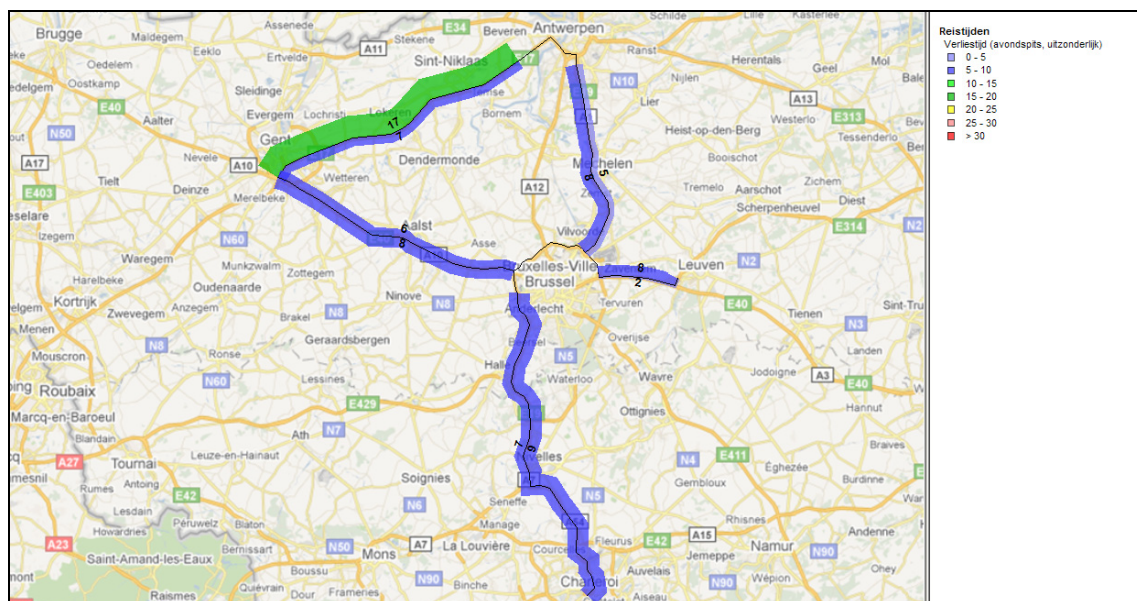


2.2.3.2 Verliestijden in de avondspits

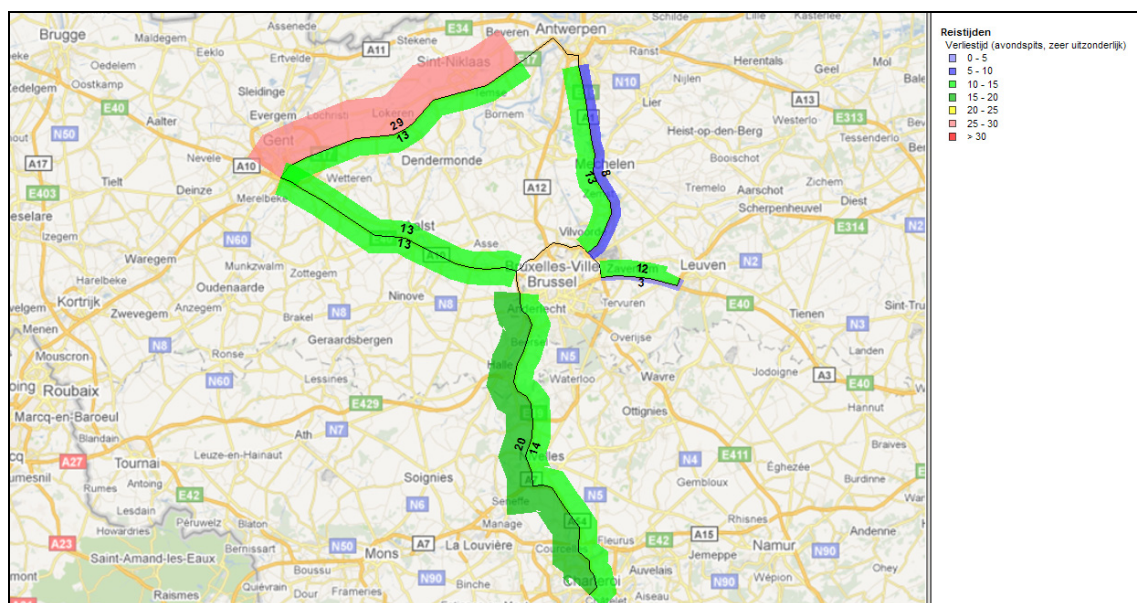
Normale situatie:



Uitzonderlijke situatie:

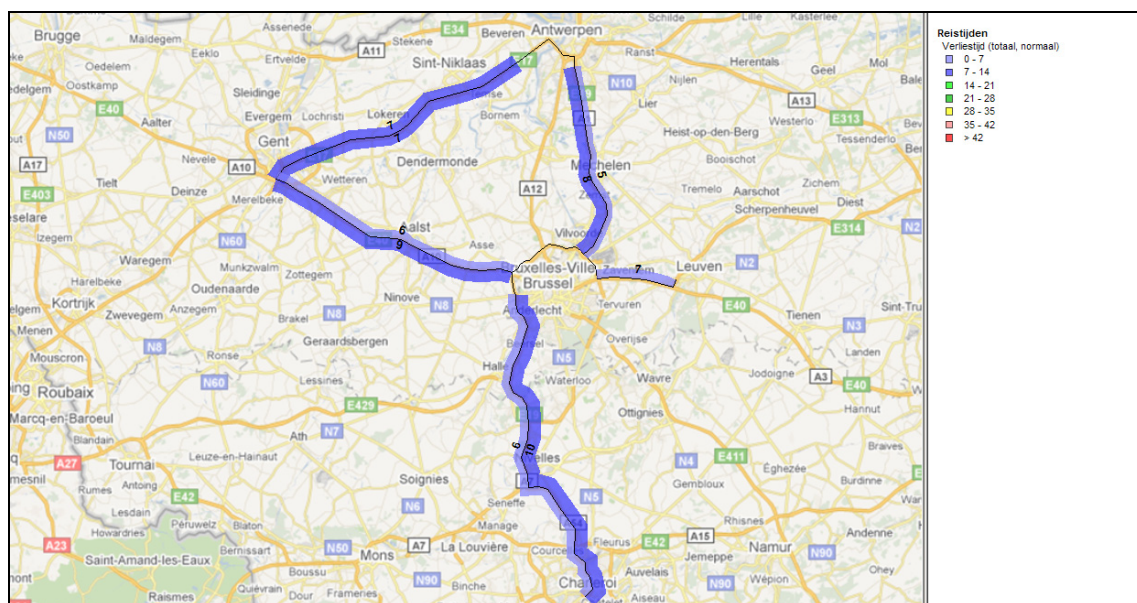


Zeer uitzonderlijke situatie:

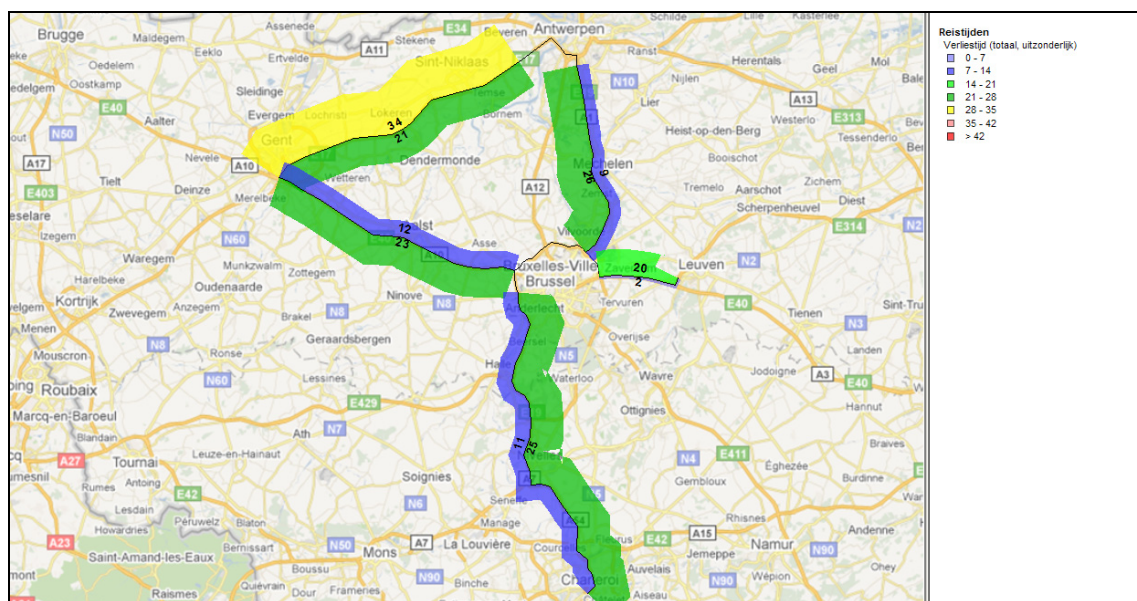


2.2.3.3 Verleestijden in de ochtend- en avondspits tesamen

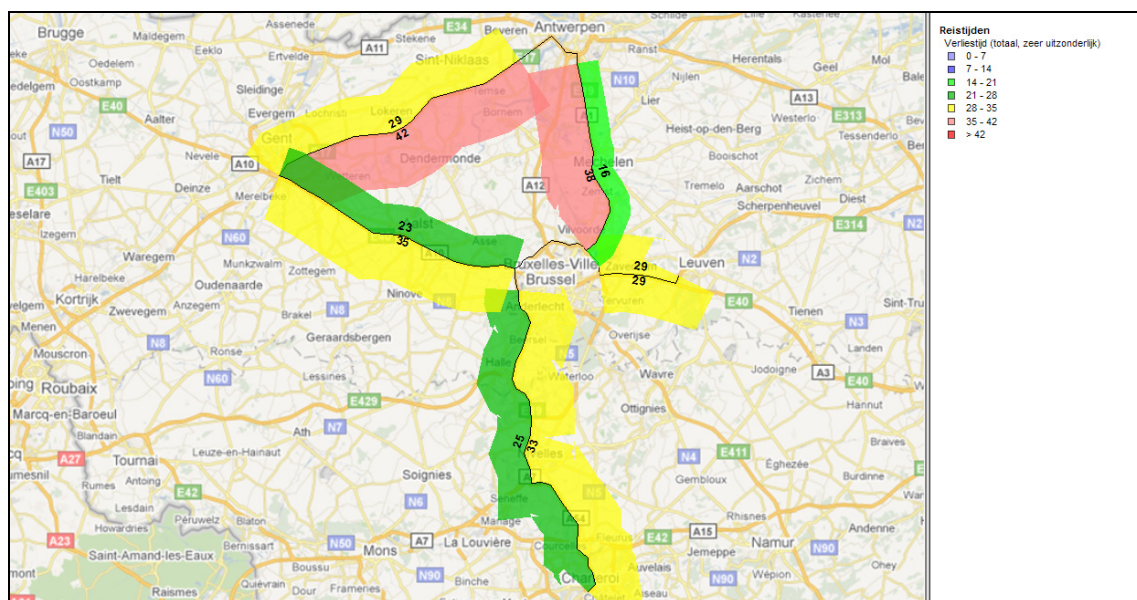
Normale situatie:



Uitzonderlijke situatie:



Zeer uitzonderlijke situatie:



3. Tijdsbesteding pendelverkeer gedurende een carrière

3.1 Overzicht veronderstellingen en berekeningsmethode

Op basis van de berekende verliestijden voor de normale situaties, bekijken we in deze Sectie wat de gevolgen hiervan zijn op iemands carrière: hoelang spendeert iemand gemiddeld al pendelend in de wagen, en hoeveel tijd staat hij in de file?

Bij de berekening hiervan vertrekken van een aantal veronderstellingen:

- Een carrière start begin 2010 en duurt 35 jaar, gedurende dewelke iemand in dezelfde regio blijft wonen en in dezelfde regio blijft werken (bv. wonen in Antwerpen, werken in Brussel).
- Men werkt voltijds (5 dagen per week, 8 uur per dag), en elk jaar heeft iemand 10 officiële verlofdagen, 20 vakantiedagen en zijn er 5 dagen ziekteverlof. Dit maakt dat er op jaarbasis 225 werkdagen zijn.

Samengevat geeft dit volgend overzicht:

Parameter	Waarde
#uren per dag	24
#dagen per jaar	365
#jaren in carrière	35
#uren per carrière	306600
#dagen officieel verlof	10
#dagen eigen verlof	20
#dagen ziekteverlof	5
#werkdagen per jaar	225
#werkdagen per carrière	7875
#werkuren per dag	8
#werkuren per jaar	1800
#werkuren per carrière	63000

Voor de berekening combineren we de gevonden verliestijden met de hier geschetste parameters, om zo een totaalbeeld te krijgen tijdens iemands carrière. Vermits het fileleed van jaar tot jaar toeneemt, zou de gewone verderzetting van de huidige situatie over de hele carrière een onderschatting van het totaal aantal uren reistijd en verliestijd opleveren. Als oplossing hiervoor bekijken we expliciet van jaar tot jaar hoe de reistijden en verliestijden zich ontwikkelen, gebaseerd op de jaarlijkse verwachte procentuele toename van de verliestijden.

Deze toename is gebaseerd op de resultaten uit een eerdere studie [MY08], waarin we verkeersvolumes en verliestijden van 2007 naar 2020 extrapoleerden in de pickperiodes. Hieruit bleek dat de verliestijden van 2007 tot 2020 met 26,58% toenamen in Vlaanderen, en met 14,83% in Wallonië (telkens met ongewijzigd beleid). Indien we dit omzetten naar een jaarlijkse toename, dan komt dit neer op 1,83% voor Vlaanderen en 1,07% voor Wallonië, respectievelijk. Met dit percentage berekenen we jaar na jaar de reistijden en verliestijden, waarna we deze optellen over de duur van de 35-jarige carrière.

3.2 Samenvatting resultaten

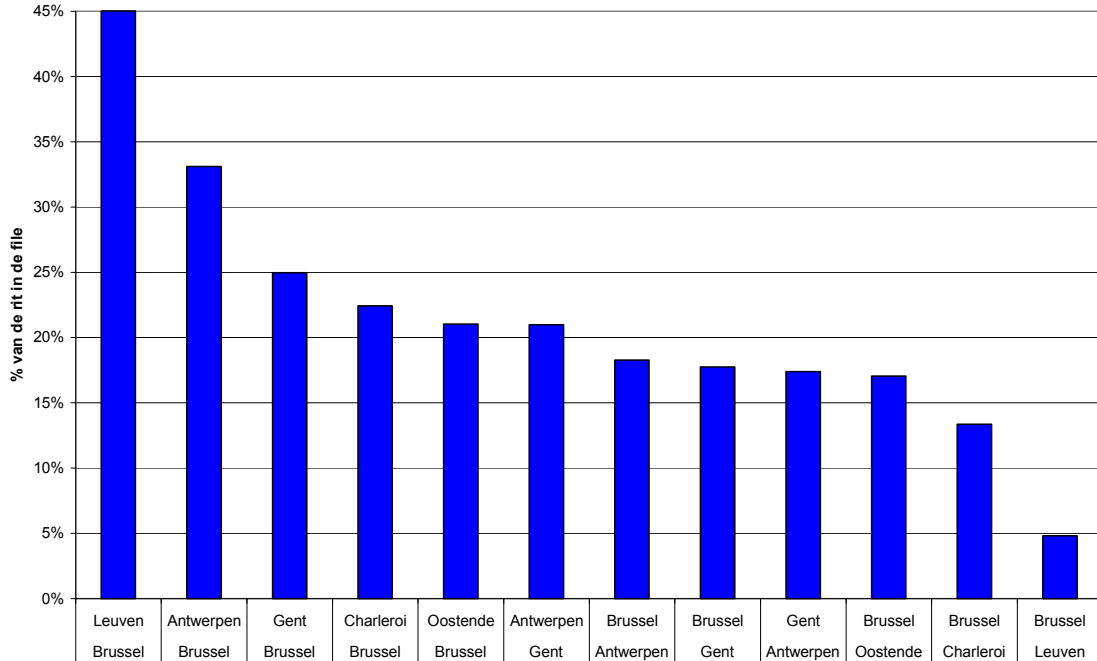
Gedurende een carrière		Tijd in de wagen		Waarvan in file		Pendelen + werk	
Wonen	Werken	Uren	%	Uren	%	Uren	%
Brussel	Charleroi	7838	2.6%	1047	13%	70838	23.1%
Charleroi	Brussel	8736	2.8%	1959	22%	71736	23.4%
Brussel	Oostende	17414	5.7%	2969	17%	80414	26.2%
Oostende	Brussel	18277	6.0%	3846	21%	81277	26.5%
Brussel	Gent	7518	2.5%	1335	18%	70518	23.0%
Gent	Brussel	8222	2.7%	2052	25%	71222	23.2%
Brussel	Antwerpen	5451	1.8%	996	18%	68451	22.3%
Antwerpen	Brussel	6680	2.2%	2212	33%	69680	22.7%
Gent	Antwerpen	10770	3.5%	1873	17%	73770	24.1%
Antwerpen	Gent	11019	3.6%	2311	21%	74019	24.1%
Brussel	Leuven	2071	0.7%	100	5%	65071	21.2%
Leuven	Brussel	3585	1.2%	1614	45%	66585	21.7%

Kijken we bijvoorbeeld naar mensen die in Antwerpen wonen en in Brussel werken, dan zien we dat ze tijdens hun carrière zo'n 6680 uren in de wagen van en naar het werk zitten; dit komt neer op zo'n 2,2% van hun totale tijdsbesteding in die 35 jaren. Van die 6680 uren staan zij 2212 uren in de file, wat zo'n 33% van hun pendeltijd uitmaakt. In totaal spenderen zij zo'n 69680 uren aan pendelen en werken, wat overeenkomt met zo'n 22,7% van hun totale tijdsbesteding gedurende 35 jaren.

3.3 Wie heeft het meeste last van de files?

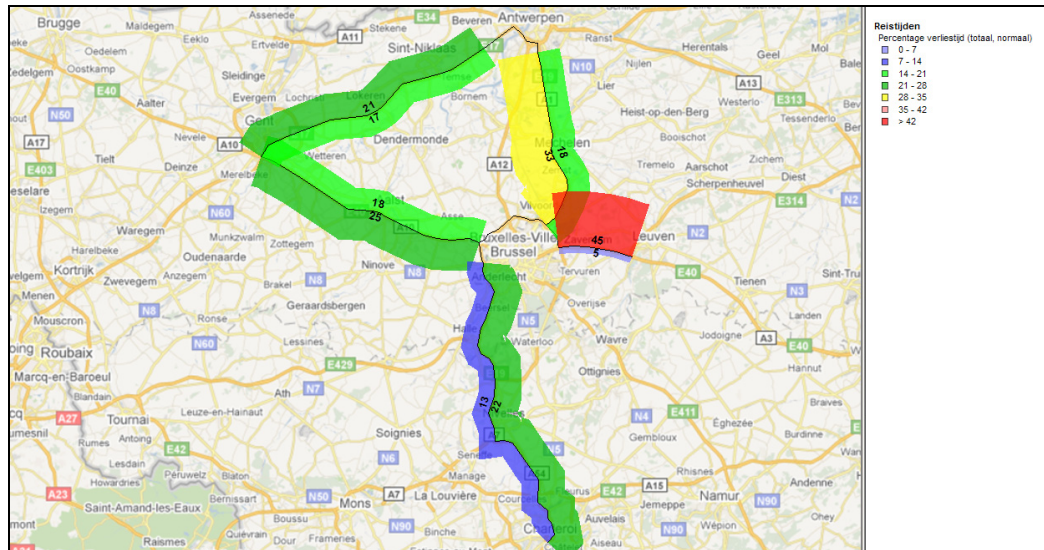
Indien we de Tabel uit Sectie 3.2 sorteren volgens het aandeel dat iemand in de file staat, dan geeft dit volgende resultaten:

Gedurende een carrière		Tijd in de wagen		Waarvan in file		Pendelen + werk	
Wonen	Werken	Uren	%	Uren	%	Uren	%
Leuven	Brussel	3585	1.2%	1614	45%	66585	21.7%
Antwerpen	Brussel	6680	2.2%	2212	33%	69680	22.7%
Gent	Brussel	8222	2.7%	2052	25%	71222	23.2%
Charleroi	Brussel	8736	2.8%	1959	22%	71736	23.4%
Oostende	Brussel	18277	6.0%	3846	21%	81277	26.5%
Antwerpen	Gent	11019	3.6%	2311	21%	74019	24.1%
Brussel	Antwerpen	5451	1.8%	996	18%	68451	22.3%
Brussel	Gent	7518	2.5%	1335	18%	70518	23.0%
Gent	Antwerpen	10770	3.5%	1873	17%	73770	24.1%
Brussel	Oostende	17414	5.7%	2969	17%	80414	26.2%
Brussel	Charleroi	7838	2.6%	1047	13%	70838	23.1%
Brussel	Leuven	2071	0.7%	100	5%	65071	21.2%



Hieruit leiden we af dat het verkeer naar Brussel het meeste hinder van files heeft, waarbij Leuven en Antwerpen er bovengemiddeld met respectievelijk 45% en bijna 35% filetijd. Zij spenderen zo'n 1614 en 2212 uren in de file gedurende hun 35-jarige carrière. De andere trajecten zijn ongeveer gelijkwaardig. Opvallend is dat mensen die in Brussel wonen en Leuven werken het minst hinder van de files hebben; dit komt omdat zij altijd tegen de files inrijden.

Op een GIS-kaart ziet dit er als volgt:



3.4 Vergelijking tussen vroeger en nu

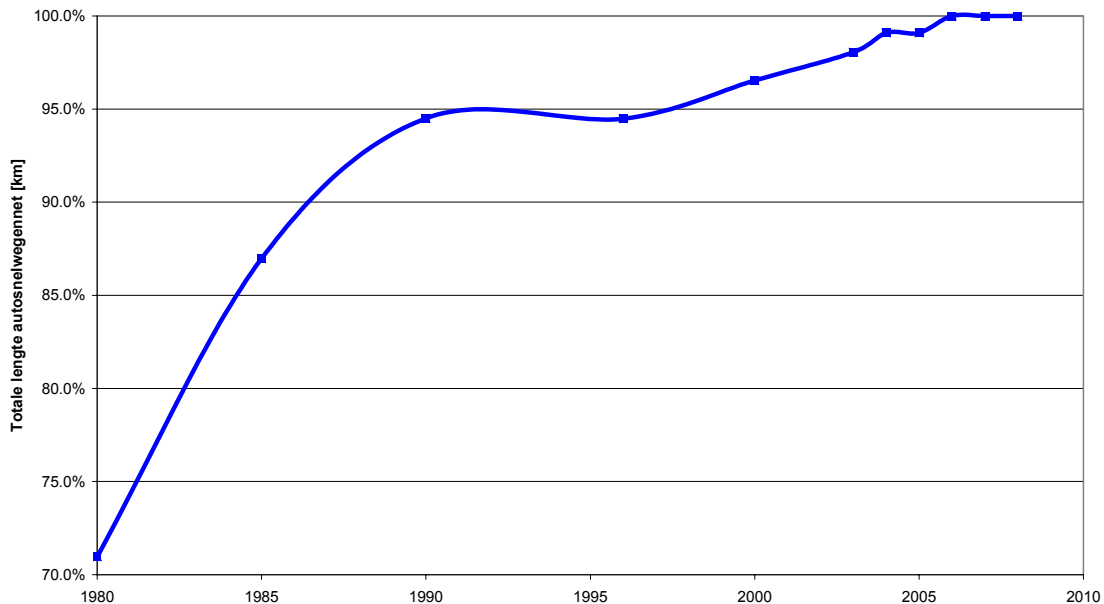
Een interessante vraag is of iemand in de jaren '70, '80 en '90 ook last had van de files, en zo ja hoeveel?

Deze vraag blijkt echter niet zo gemakkelijk te beantwoorden; er spelen immers verschillende factoren mee, waaronder de beschikbare capaciteit van het wegennet in die periodes, en de verkeersdruk die toen heerste.

Wat betreft de beschikbare capaciteit, leiden we uit de Figuren in Sectie C.2 af dat het autosnelwegennet tussen de jaren '70 en '80 nog volop in ontwikkeling was. De enige toen bestaande link die voor deze studie relevant is, is de E40 verbinding tussen Brussel – Gent – Oostende. Het heeft dus geen zin om voor de andere trajecten een vergelijking met zo ver in het verleden te maken, aangezien de mensen toen het onderliggend wegennet gebruikten, of dergelijk grote afstanden niet maakten via de weg en bijgevolg op een andere manier naar hun werk gingen.

Vanaf 1980 merken we dat het autosnelwegennet stilaan zijn definitieve vorm begon te krijgen; indien we de totale capaciteit over de jaren heen vergelijken met die van 2007 (het referentiejaar waarop alle meetgegevens in deze studie gebaseerd zijn), dan merken we volgend verloop:

Evolutie capaciteit van het autosnelwegennet (ten opzichte van 2007)



Op deze Figuur is te zien hoe de capaciteit van het autosnelwegennet tussen 1980 en 1990 een forse groei kende, waarna het min of meer stabiliseerde (i.e., minder dan 5% afwijking ten opzichte van de huidige toestand). Vanaf 1990 tot en met nu speelde het effect van de capaciteit niet zo'n rol; in die periode gaf eerder de verkeersgroei aanleiding tot files. Deze laatste kende immers een sterke, continue groei (zie ook Sectie C.3).

Analoog aan de evolutie van de capaciteit, schalen we ook de verkeersvraag door de jaren heen op dezelfde manier als de capaciteit verloopt. De redenering hierachter is dat een bepaalde infrastructurele capaciteit een bepaalde verkeersvraag met zich meebrengt. Bij uitbreiding van deze capaciteit, en zeker bij de uitbreiding van de laatste 3 decennia, zal de verkeersvraag bij benadering overeenkomstig meegroen.

Samengevat stonden er vroeger minder files dan nu. Een kwantitatief beeld hiervan vormen, zoals in deze studie voor 2007 werd gedaan, is vrijwel onmogelijk.

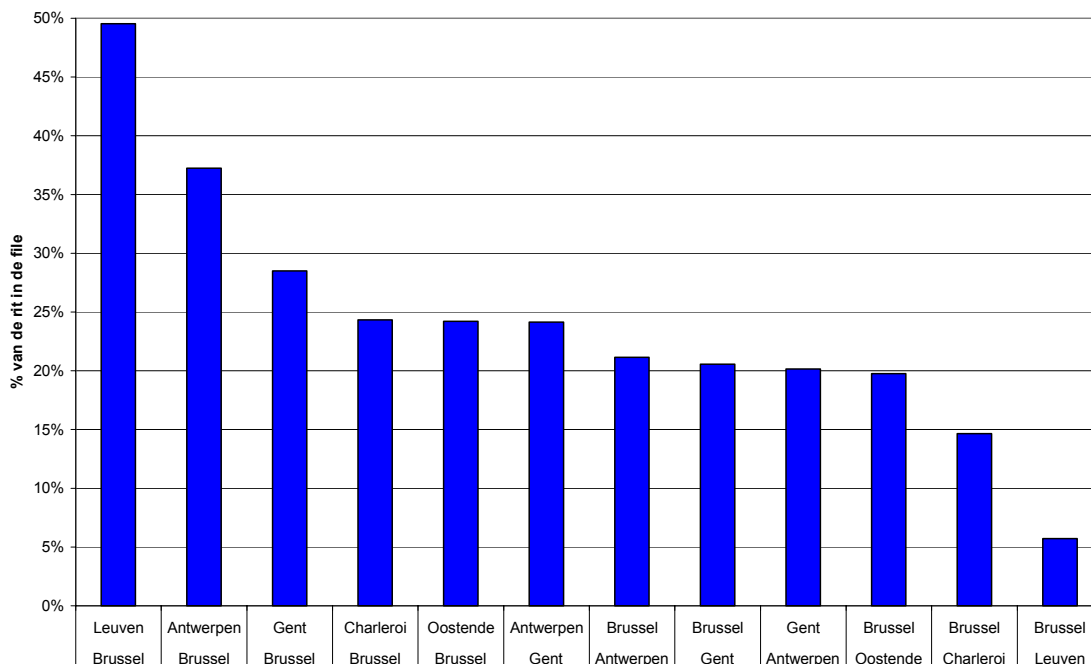
- Wat betreft de vroegste periode 1970 blijkt dat het autosnelwegennet nog volop in aanbouw was, waardoor enkel de verplaatsing Brussel – Gent – Oostende voor deze studie relevant is. De verkeersvraag was toen zeer klein, waardoor er meer dan waarschijnlijk geen structurele files op het traject aanwezig waren (op enkele incidentele files na).
- Tussen 1980 en 1990 kende het autosnelwegennet een forse capaciteitsuitbreiding, waardoor zeker in de beginperiode mensen hier nog maar net gebruik van begonnen te maken. Dit leidt ons ertoe dat de structurele files ook toen niet zo fel aanwezig waren.
- Vanaf 1990 tot nu stabiliseerde de capaciteit van het autosnelwegennet, maar bleef de verkeersvraag groeien. Dit maakte dat de files aangroeiden, waarbij er meer en langere structurele files onstonden. Het is echter niet mogelijk om deze kwantitatief te berekenen. Wel was de situatie redelijk vergelijkbaar met deze van vandaag de dag.



3.5 Vergelijking tussen nu en de toekomst

We kunnen ook een blik in de toekomst werpen en bekijken hoeveel erger de files worden naar 2020 toe en welke gevolgen dit voor iemands carrière heeft indien deze in 2020 zou starten. Analoog aan de berekening geschetst in Sectie 3.1, nemen we de resultaten uit het basisjaar 2020 als vertrekpunt en rekenen we dan 35 jaar verderop in de toekomst door, tot aan 2055. Dit geeft dit volgende resultaten:

Gedurende een carrière		Tijd in de wagen		Waarvan in file		Pendelen + werk	
Wonen	Werken	Uren	%	Uren	%	Uren	%
Leuven	Brussel	3906	1.3%	1935	50%	66906	21.8%
Antwerpen	Brussel	7120	2.3%	2652	37%	70120	22.9%
Gent	Brussel	8630	2.8%	2460	29%	71630	23.4%
Charleroi	Brussel	8956	2.9%	2179	24%	71956	23.5%
Oostende	Brussel	19042	6.2%	4610	24%	82042	26.8%
Antwerpen	Gent	11478	3.7%	2771	24%	74478	24.3%
Brussel	Antwerpen	5649	1.8%	1194	21%	68649	22.4%
Brussel	Gent	7783	2.5%	1600	21%	70783	23.1%
Gent	Antwerpen	11142	3.6%	2245	20%	74142	24.2%
Brussel	Oostende	18004	5.9%	3559	20%	81004	26.4%
Brussel	Charleroi	7955	2.6%	1165	15%	70955	23.1%
Brussel	Leuven	2090	0.7%	119	6%	65090	21.2%



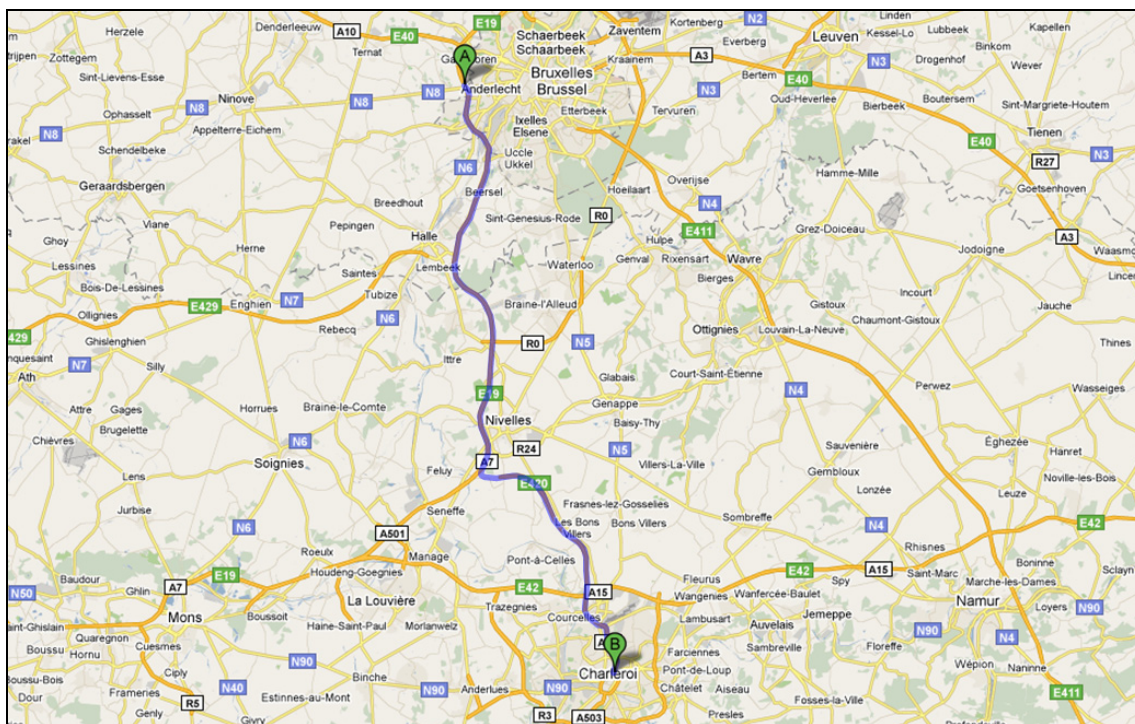
Hieruit leiden we af dat iemand die in 2020 in Leuven woont en in Brussel werkt en dan zijn carrière start, over een periode van 35 jaren bekeken, gemiddeld dagelijks bijna 50% van zijn tijd in de file staat. Het is in dergelijke situaties aangeraden om ofwel een andere vervoerswijze te kiezen die in totaal sneller is (bijvoorbeeld een goede treinverbinding als alternatief), of door de pendelritten buiten de spitsperiodes te maken.

Merk tot slot op dat het niet per se zinnig is om voorspellingen te maken tot in 2055. Op beleidsmatig vlak zullen er zeker beslissingen getroffen worden die het gedragpatroon van de pendelaar zullen beïnvloeden (bijvoorbeeld rekeningrijden wat mensen buiten de spitsperiode of naar een evenwaardige alternatieve vervoerswijze kan duwen waardoor daar minder verliestijd wordt opgelopen).

Appendix A: Schattingen verliestijden op trajecten

A.1 Traject Brussel — Charleroi (via R0 West)

A.1.1 Overzicht van het traject



Het traject bestaat uit volgende onderdelen autosnelwegen (de geschatte afstand is ongeveer 58 km):

- R0/E19 (Dilbeek tot en met wisselaar Halle/Ittre).
- A7/E19 (wisselaar Halle/Ittre tot en met splitsing Feluy).
- A54/E420 (splitsing Feluy tot en met ring R9 Charleroi).

A.1.2 Aanwezige START-SITTER meetposten

De START-SITTER meetposten langsheen het traject zijn:

Richting Brussel - Charleroi			Richting Charleroi - Brussel		
Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]	Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]
IDANIN02	3	1.293	IDANIN01	4	1.293
IDANIN04	3	0.726	IDANIN03	3	0.726
IDBERL02	3	3.325	IDBERL01	3	3.325
IDBERL04	3	1.397	IDBERL03	3	1.397
IDHALL04	3	2.823	IDHALL03	3	2.823
IDHUIZ02	3	1.397	IDHUIZ01	3	1.397
IDHUIZ04	3	2.126	IDHUIZ03	3	1.397
IDRUIB02	3	0.99	IDRUIB01	3	0.99
IDRUIB04	3	0.99	IDRUIB03	3	0.99
BMNINO02	3	3.65	BMNINO01	3	3.65
BMNINO04	3	2.37	BMNINO03	3	2.37
BMNISU02	3	2.37	BMNISU01	3	2.37
BMarq102	3	2.07	BMarq101	3	2.07
BMARQ104	2	2.769	BMARQ103	2	2.769
BMFELU02	2	2.769	BMFELU01	2	2.769
BMFELU04	2	1.83	BMFELU03	2	1.83
NCPERO02	2	2.595	NCPERO01	2	2.595
NCPERO04	2	4.357	NCPERO03	2	4.357
NCLUTT02	2	4.357	NCLUTT01	2	4.357
NCLUTT04	2	2.335	NCLUTT03	2	2.335
NCTHI202	2	2.335	NCTHI201	2	2.335
NCGOSA04	2	1.36	NCGOSA03	3	1.36
NCGOSA22	2	0.55	NCGOSA21	2	0.55
NCGOSO26	2	1.27	NCGOSO25	2	1.27
NCJUMN22	2	1.64	NCJUMN21	2	1.64
NCLODE22	2	1.52	NCLODE21	2	1.52
NCLODE24	2	0.88	NCLODE23	2	0.88
NCWALO02	2	0.3	NCWALO01	2	0.3

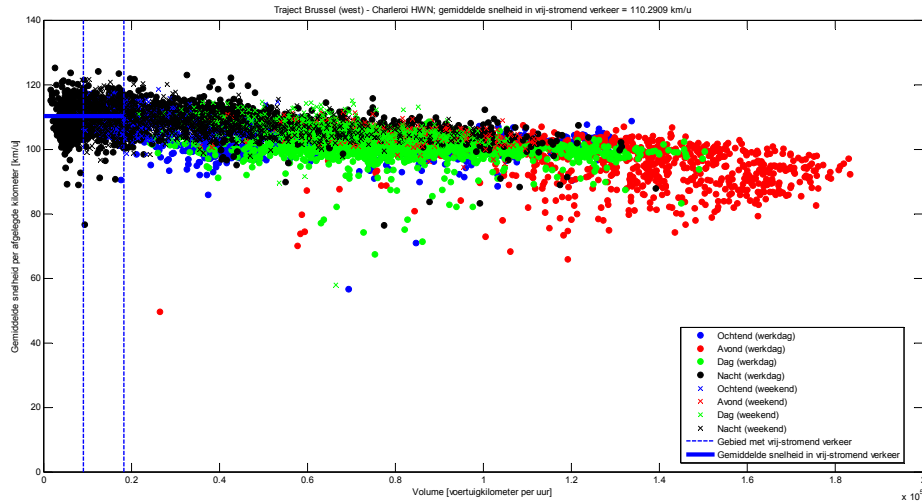
De even nummers zijn richting Brussel — Charleroi en dekken zo'n 56,4 km.

De oneven nummers zijn richting Charleroi — Brussel en dekken zo'n 55,7 km.

A.1.3 Richting Brussel — Charleroi

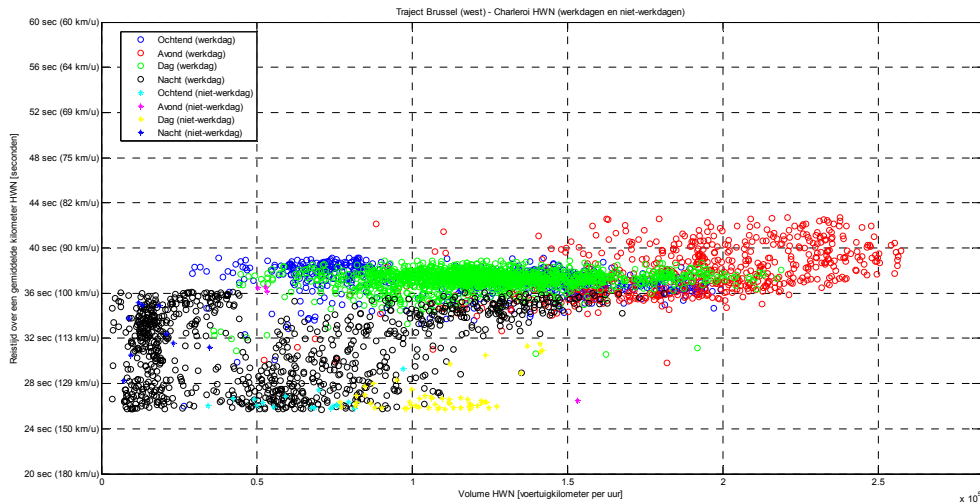
A.1.3.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **110,2909 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **32,6410 sec/km**.

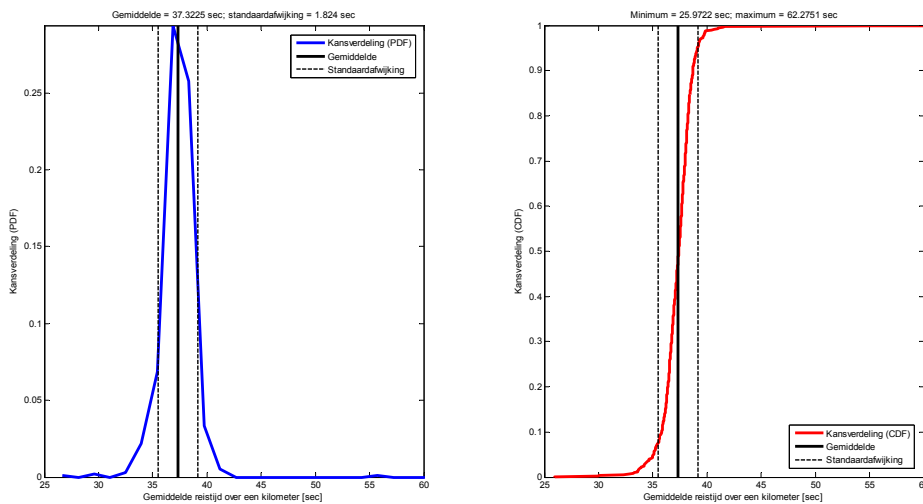
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



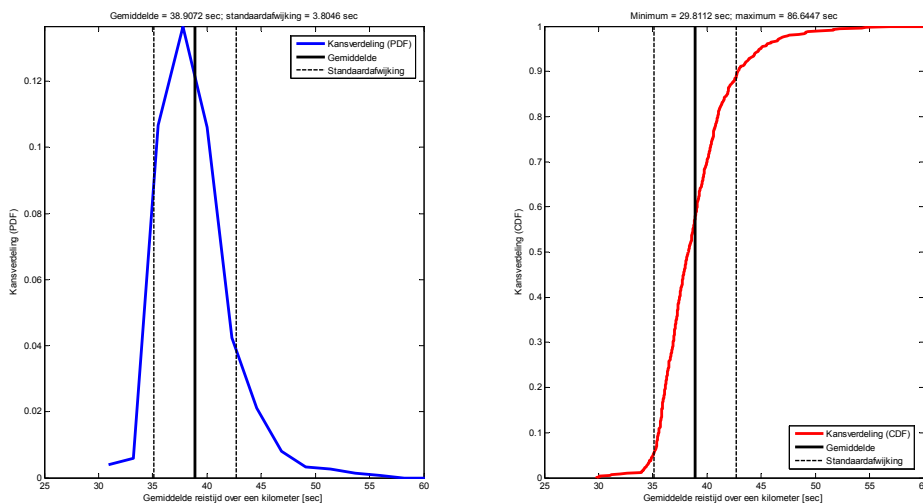
A.1.3.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

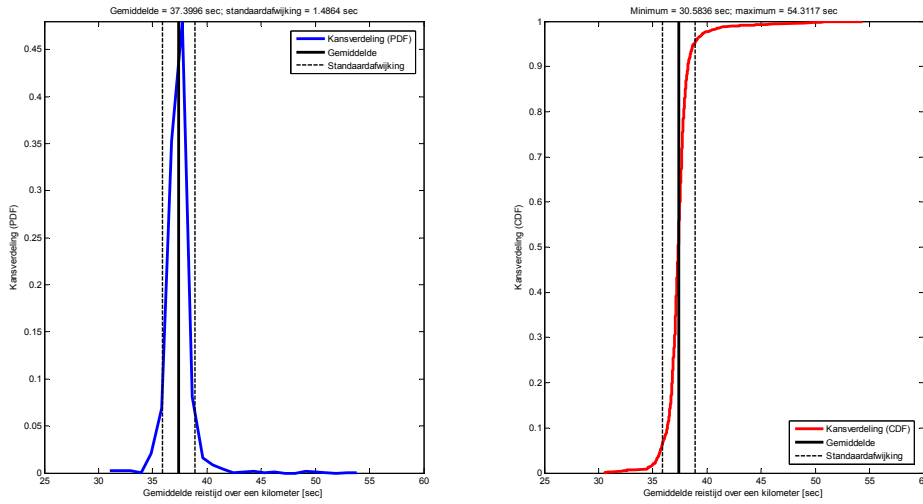
Ochtendspits



Avondspits



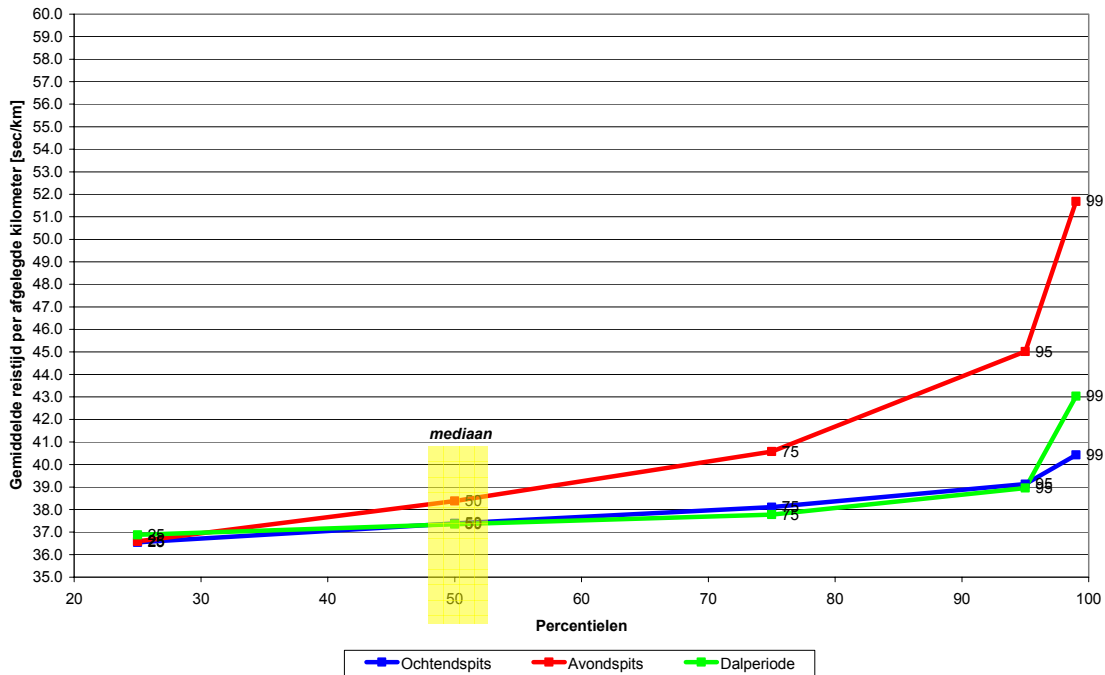
Dalperiode



We merken op dat de dalperiode vrij strak afgelijnd is (smalle kansverdeling). De ochtendspits heeft iets meer speling maar is redelijk stabiel (bredere, symmetrische kansverdeling). De reistijden in de avondspits zijn groter en meer gevoelig voor fileverstoreningen (bredere, asymmetrische kansverdeling).

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	36.5	37.4	38.1	39.1	40.4	37.3	1.8	26.0	62.3
Avondspits	36.6	38.4	40.6	45.0	51.7	38.9	3.8	29.8	86.6
Dalperiode	36.9	37.4	37.8	39.0	43.0	37.4	1.5	30.6	54.3



A.1.3.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 43,93 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 23,9 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	26.8	27.4	27.9	28.6	29.6	27.3	1.3	19.0	45.6
Avondspits	26.8	28.1	29.7	33.0	37.8	28.5	2.8	21.8	63.4
Dalperiode	27.0	27.3	27.7	28.5	31.5	27.4	1.1	22.4	39.8

Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

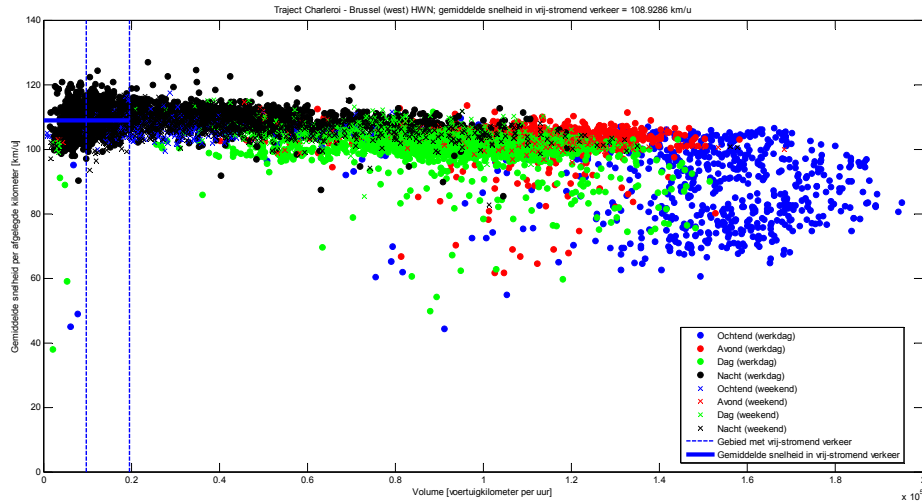
	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	2.9	3.5	4.0	4.7	5.7	3.4	-22.6	-4.9	21.7
Avondspits	2.9	4.2	5.8	9.1	13.9	4.6	-21.1	-2.1	39.5
Dalperiode	3.1	3.4	3.8	4.6	7.6	3.5	-22.8	-1.5	15.9

Opmerkelijk is dat in de avondspits er dus 95% kans is dat iemand tot bijna 9 minuten vertraging oploopt, en 99% kans dat deze vertraging oploopt tot zo'n 14 minuten. Hierbij werden in 2007 maxima opgemeten van zo'n 40 minuten vertraging. In de ochtendspits bedraagt dit zo'n 5 en 6 minuten vertraging met maxima tot zo'n 22 minuten. Zowel ochtendspits als dalperiode kennen een redelijk stabiel en gelijkaardig verloop. Merk op dat de mediane en gemiddelde vertragingen rond de 3 à 4 minuten schommelen, en dat de meeste percentielen in elkaars buurt liggen. Enkel de avondspits kent een afwijkender verloop waarbij de reistijd in het merendeel van de slechtste gevallen ruim dubbel zo groot wordt. Tot slot merken we op dat de gemeten maximumtijden soms sterk afwijken van de percentielen; het betreft hier telkens een paar uitzonderlijke gevallen die niet representatief zijn om een beeld van de slechtste situaties te krijgen.

A.1.4 Richting Charleroi — Brussel

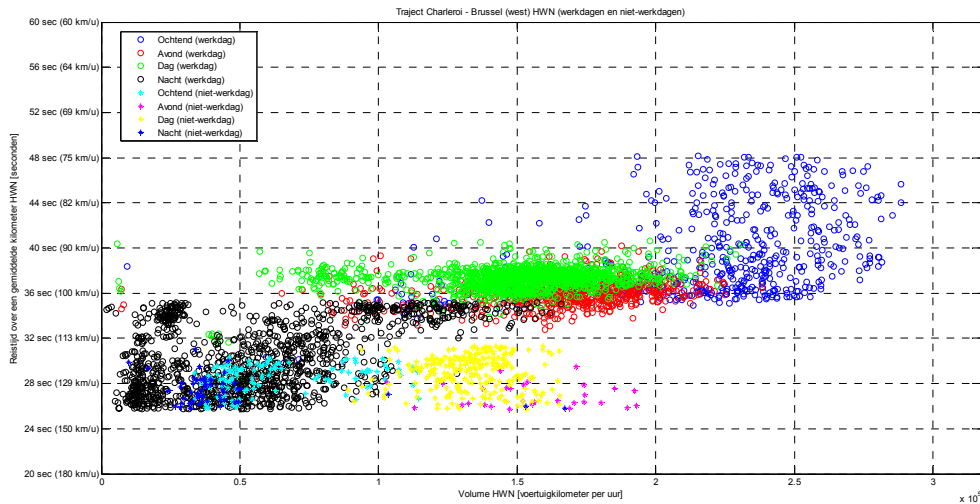
A.1.4.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **108,9286 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **33,0492 sec/km**.

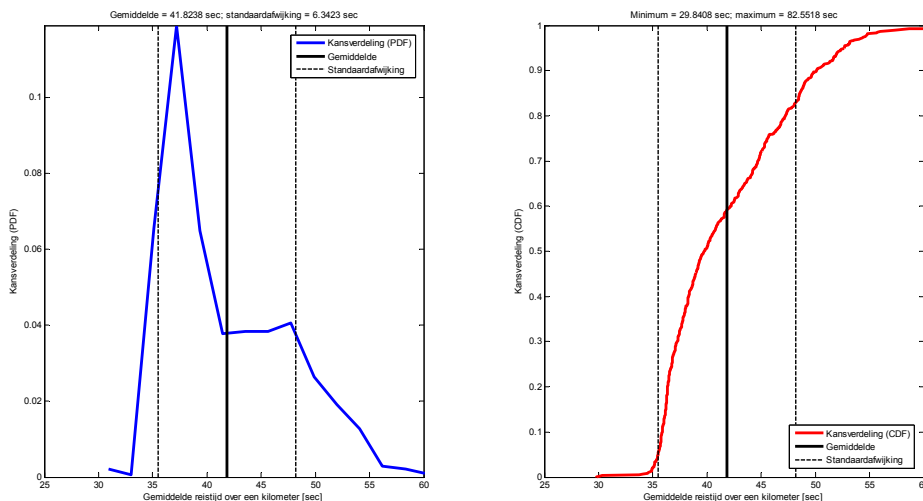
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



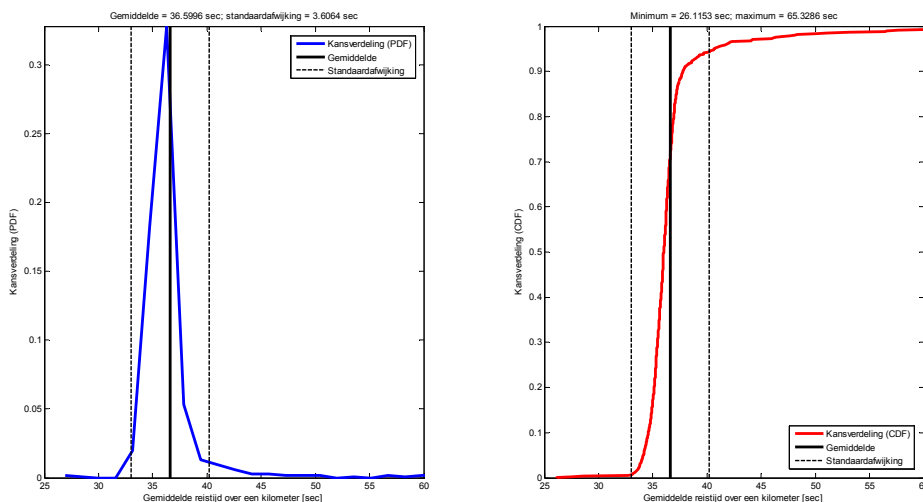
A.1.4.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

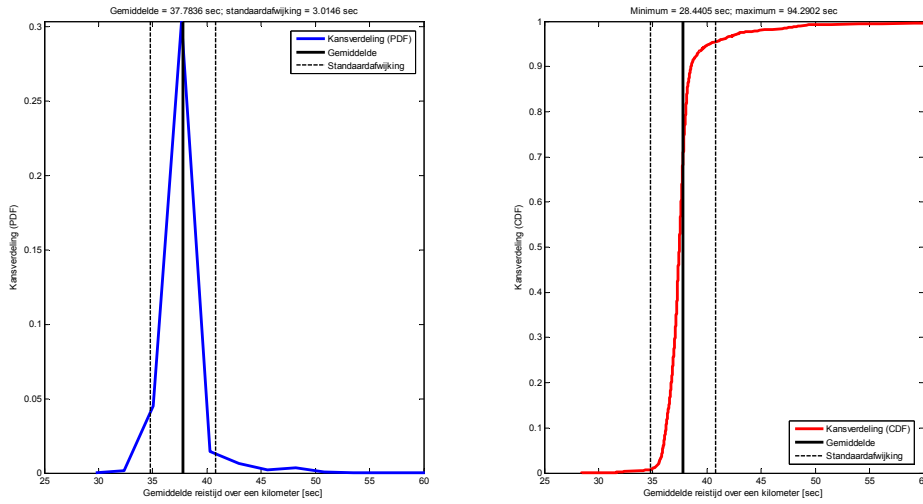
Ochtendspits



Avondspits



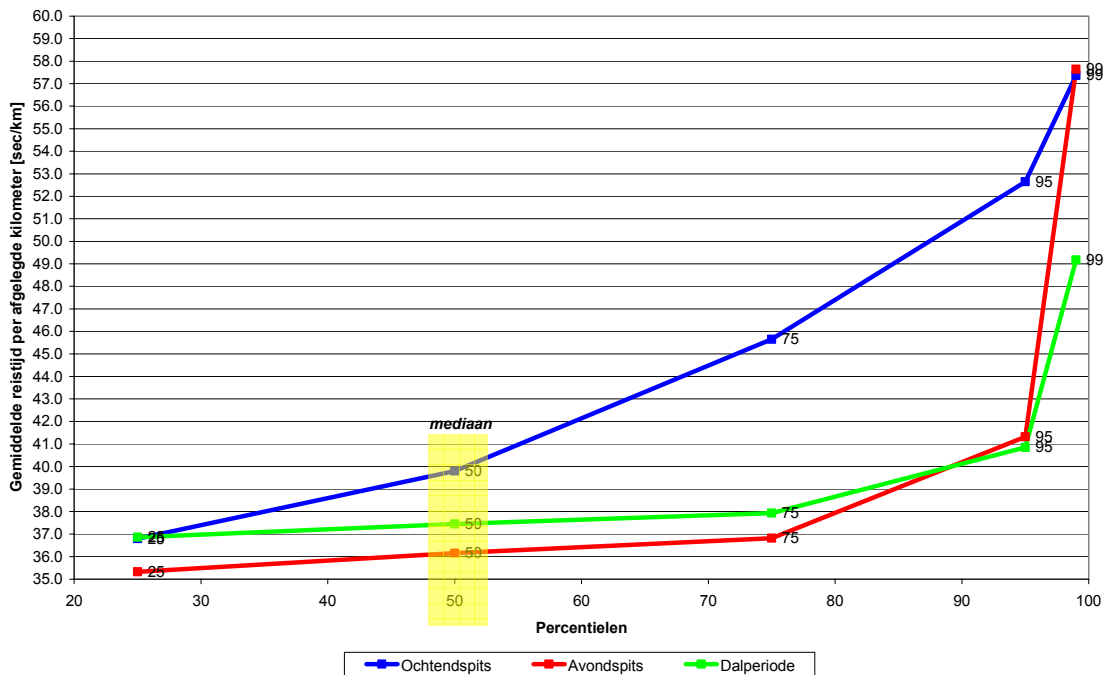
Dalperiode



We merken op dat, in tegenstelling tot de andere rijrichting, hier de dalperiode en avondspits vrij gelijkaardig zijn. Beiden hebben een vrij smalle en symmetrische kansverdeling, wat betekent dat ze redelijk stabiel zijn. De ochtendspits daarentegen heeft een vrij brede en asymmetrische kansverdeling; zij is zeer gevoelig voor verstoringen die de reistijden nogal wispelturig maken.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	36.8	39.8	45.6	52.6	57.4	41.8	6.3	29.8	82.6
Avondspits	35.3	36.2	36.8	41.3	57.6	36.6	3.6	26.1	65.3
Dalperiode	36.9	37.5	37.9	40.8	49.2	37.8	3.0	28.4	94.3



A.1.4.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 47,81 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 26,3 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	29.3	31.7	36.4	42.0	45.7	33.3	5.1	23.8	65.8
Avondspits	28.1	28.8	29.3	32.9	45.9	29.2	2.9	20.8	52.1
Dalperiode	29.4	29.8	30.2	32.5	39.2	30.1	2.4	22.7	75.1

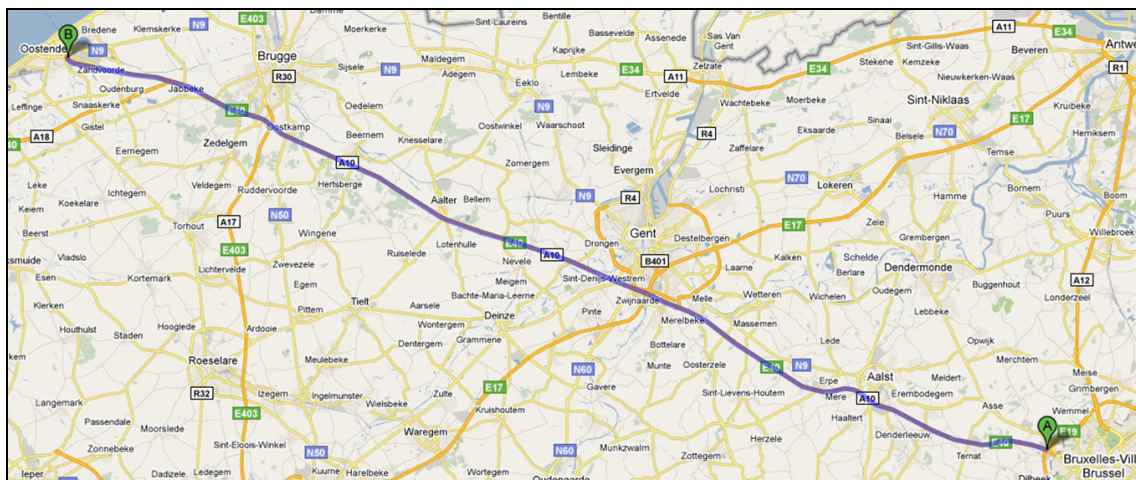
Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	3.0	5.4	10.0	15.6	19.4	7.0	-21.3	-2.6	39.4
Avondspits	1.8	2.5	3.0	6.6	19.6	2.8	-23.5	-5.5	25.7
Dalperiode	3.0	3.5	3.9	6.2	12.8	3.8	-23.9	-3.7	48.8

Opmerkelijk is dat er nu in de ochtendspits zo'n 95% kans is dat iemand tot bijna 16 minuten vertraging oploopt, en 99% kans dat deze vertraging oploopt tot zo'n 20 minuten. Hierbij werden in 2007 maxima opgemeten van zo'n 40 minuten vertraging. In de avondspits en dalperiodes bedraagt dit slechts een 3 tot 4 minuten vertraging. Zowel avondspits als dalperiode kennen een redelijk stabiel en gelijkaardig verloop. Merk op dat de mediane en gemiddelde vertragingen tussen de 3 en 5 minuten schommelen. De percentielen voor de ochtendspits wijken drastischer van de avondspits en dalperiode af, en dat in het merendeel van de slechtste gevallen de reistijd ruim dubbel zo groot wordt.

A.2 Traject Brussel — Oostende

A.2.1 Overzicht van het traject



Het traject bestaat uit volgende onderdelen autosnelwegen (de geschatte afstand is ongeveer 103 km):

- E40/A10 (Groot-Bijgaarden tot en met Oostende).

A.2.2 Aanwezige START-SITTER meetposten

De START-SITTER meetposten langsheen het traject zijn:

Richting Brussel - Oostende			Richting Oostende - Brussel		
Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]	Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]
BOGBGR26	3	0.437	BOGBGR25	3	0.437
BOGBGR28	3	0.648	BOGBGR27	3	0.648
BOTERN02	3	7.763	BOTERN01	3	7.763
BOTERN04	3	1.831	BOTERN03	3	1.831
BOAFFL02	3	1.831	BOAFFL01	3	1.831
BOAFFL04	3	3.358	BOERPE03	3	5.159
BOAALS02	3	3.358	BOAALS01	3	3.358
BOAALS04	3	2.801	BOAALS03	3	2.801
BOERPE02	3	2.801	BOERPE01	3	2.801
BOERPE04	3	5.159	BOERPE03	3	5.159
BOWETT02	3	5.159	BOWETT01	3	5.159
BOWETT04	3	2.495	BOWETT03	3	2.495
BOMERL02	3	2.495	BOMERL01	3	2.495
BOMERL04	3	1.772	BOMERL03	3	1.772
BOZWY202	3	1.772	BOZWY201	3	1.772
BOZWY222	3	1.427	BOZWY221	3	1.427
BODENY02	3	1.043	BODENY01	3	1.043
BODENY04	3	2.736	BODENY03	3	2.736
BODRON02	3	2.736	BODRON01	3	2.736
BODRON04	3	3.426	BODRON03	3	3.426
BONEVE02	3	3.426	BONEVE01	3	3.426
BONEVE04	3	3.057	BONEVE03	3	3.057
BOAALT02	4	3.057	BOAALT01	3	3.057
BOAALT04	3	5.004	BOAALT03	3	5.004
BOBEEN02	3	5.004	BOBEEN01	3	5.004
BOBEEN04	3	2.373	BOBEEN03	3	2.373
BOOOSP02	3	2.373	BOOOSP01	3	2.373
BOOOSP04	3	3.986	BOOOSP03	3	3.986
BOBRUG02	3	1.173	BOBRUG01	3	1.173
BOBRUG04	3	0.43	BOBRUG03	3	0.43
BOJABB02	3	7.704	BOJABB01	3	7.704
BOJABB04	3	1.57	BOJABB03	3	1.57
BOJAB304	2	3.33	BOJAB303	2	3.33
BOOOST02	2	3.33	BOOOST01	2	3.33
BOOOST04	2	3.646	BOOOST03	2	3.646

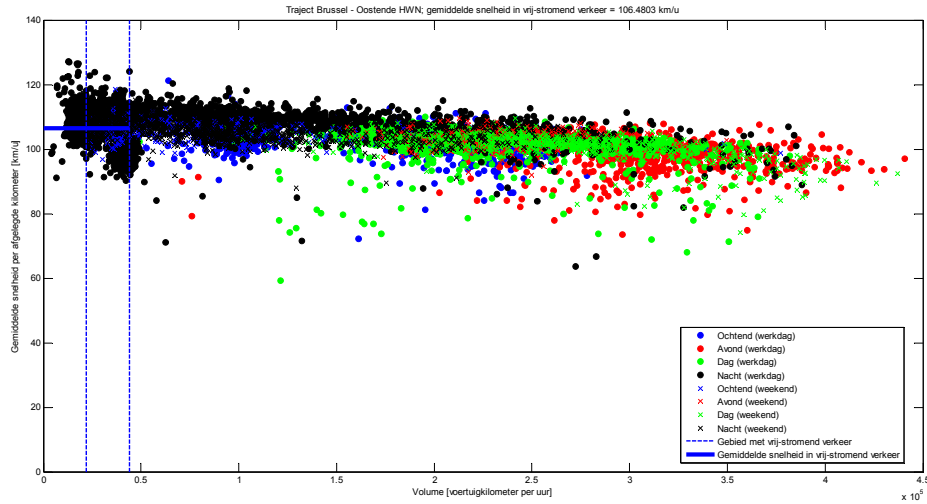
De even nummers zijn richting Brussel — Oostende en dekken zo'n 104,5 km.

De oneven nummers zijn richting Oostende — Brussel en dekken zo'n 106,3 km.

A.2.3 Richting Brussel — Oostende

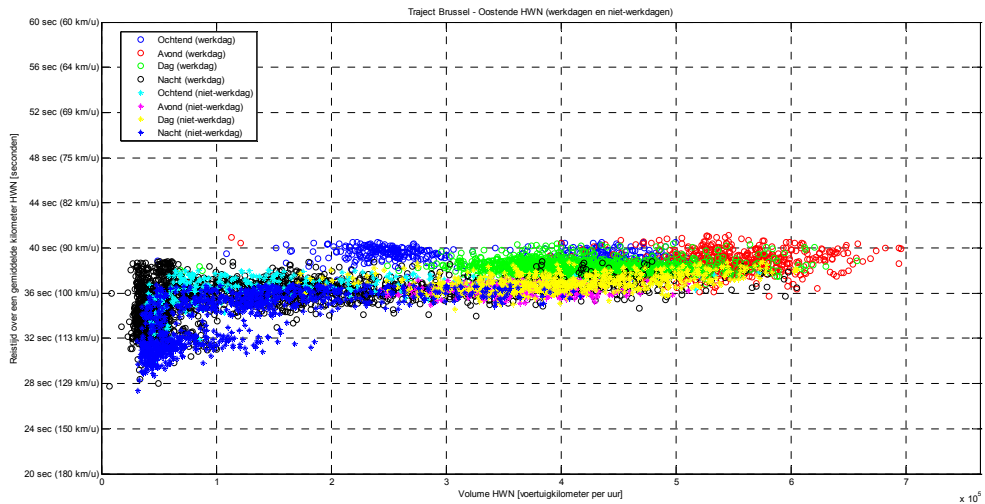
A.2.3.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid voor alle personenwagens per afgelegde kilometer tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **106,4803 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **33,8091 sec/km**.

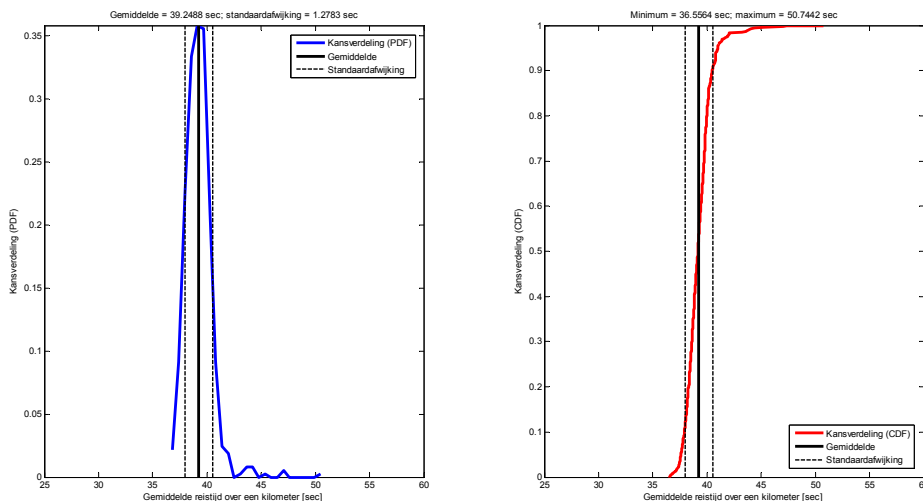
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



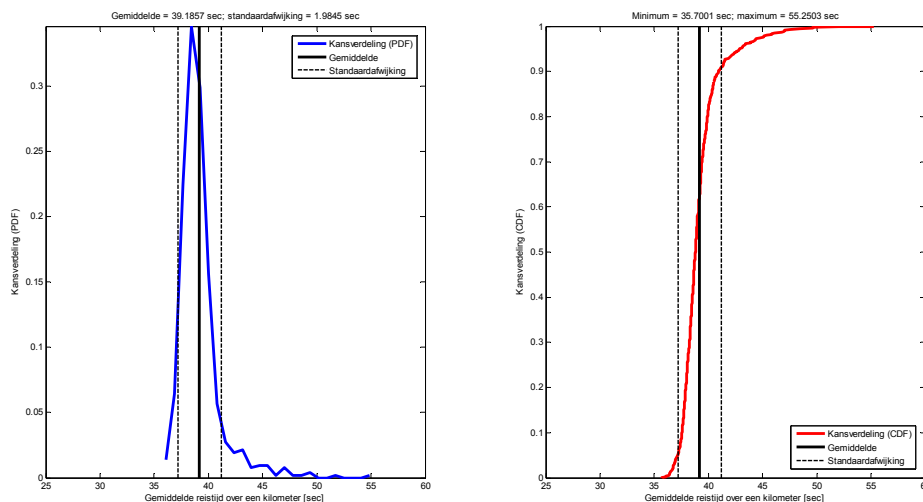
A.2.3.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

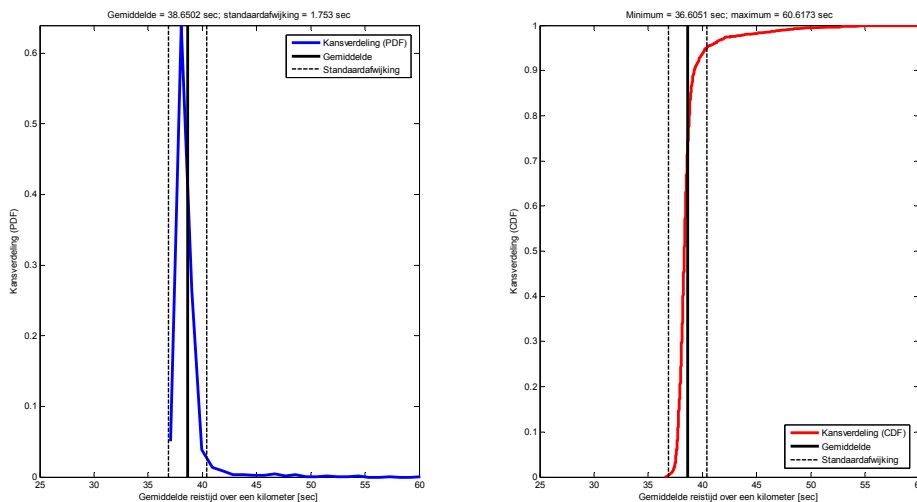
Ochtendspits



Avondspits



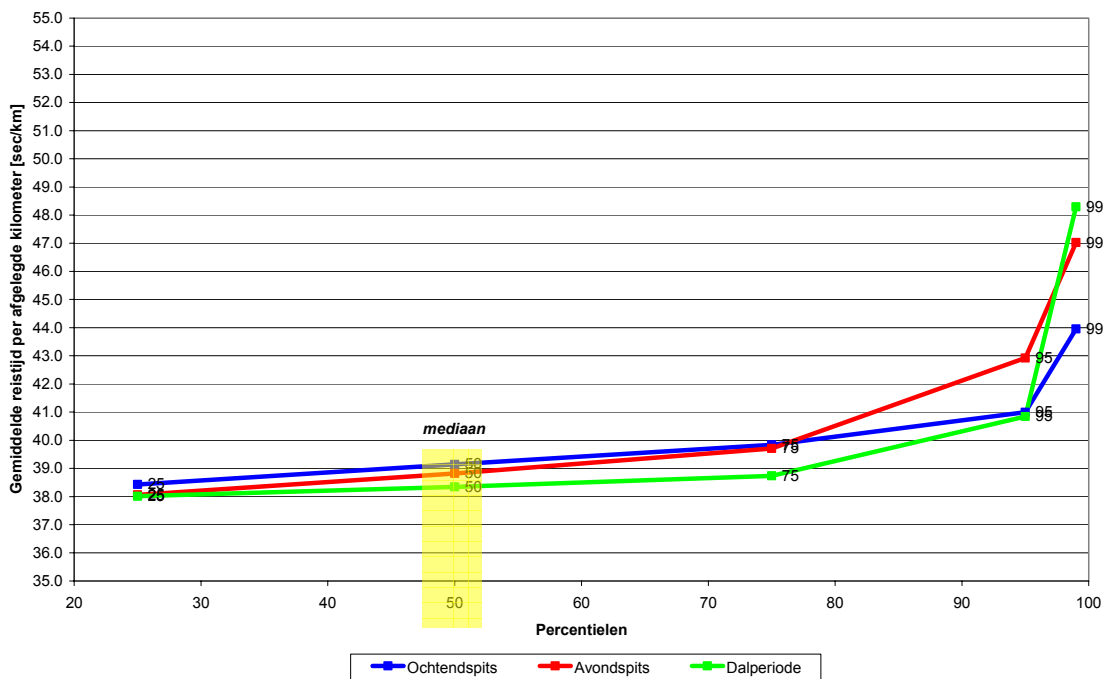
Dalperiode



We merken op dat zowel de dal- als piekperiodes vrij strak afgelijnd zijn (smalle, symmetrische kansverdeling). De ochtendspits kent iets grotere reistijden dan de avondspits en dalperiode.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	38.4	39.1	39.8	41.0	44.0	39.2	1.3	36.6	50.7
Avondspits	38.1	38.8	39.7	42.9	47.0	39.2	2.0	35.7	55.3
Dalperiode	38.0	38.3	38.7	40.8	48.3	38.7	1.8	36.6	60.6



A.2.3.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 96,45 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 54,3 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	61.8	62.9	64.0	65.9	70.7	63.1	2.1	58.8	81.6
Avondspits	61.2	62.4	63.8	69.0	75.6	63.0	3.2	57.4	88.8
Dalperiode	61.1	61.6	62.3	65.7	77.6	62.1	2.8	58.8	97.4

Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

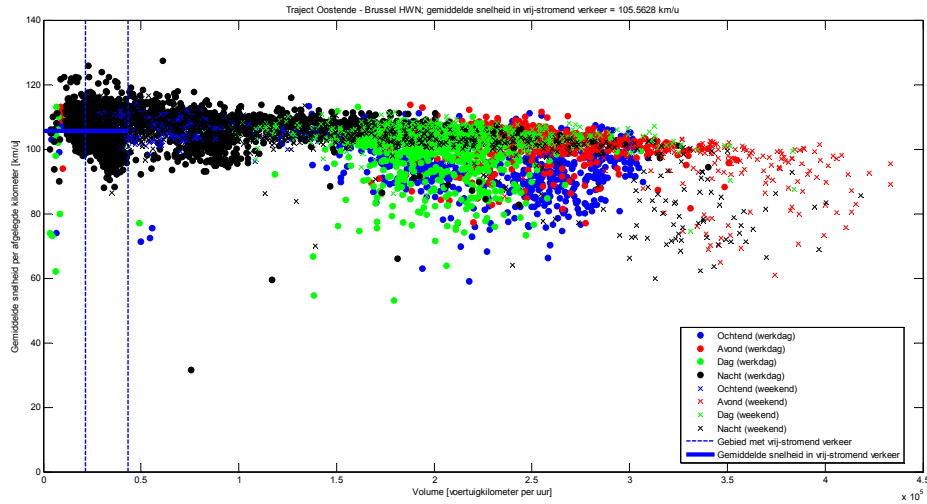
	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	7.4	8.6	9.7	11.6	16.3	8.7	-52.3	4.4	27.2
Avondspits	6.8	8.1	9.5	14.6	21.2	8.6	-51.2	3.0	34.5
Dalperiode	6.8	7.3	7.9	11.3	23.3	7.8	-51.5	4.5	43.1

De maximum reistijd van 97,4 minuten in de dalperiode is vrij opmerkelijk; het betreft hier waarschijnlijk een zeer uitzonderlijke situatie zoals bijvoorbeeld een ongeval of wegenwerken die een drastische impact op de verkeersafwikkeling hadden. Daarnaast merken we ook dat de avondspits instabieler is dan de ochtendspits en dalperiode; er is 95% kans dat iemand tot bijna een kwartier verliestijd oploopt, wat dubbel zo groot is als de normale situatie (50% van de gevallen).

A.2.4 Richting Oostende — Brussel

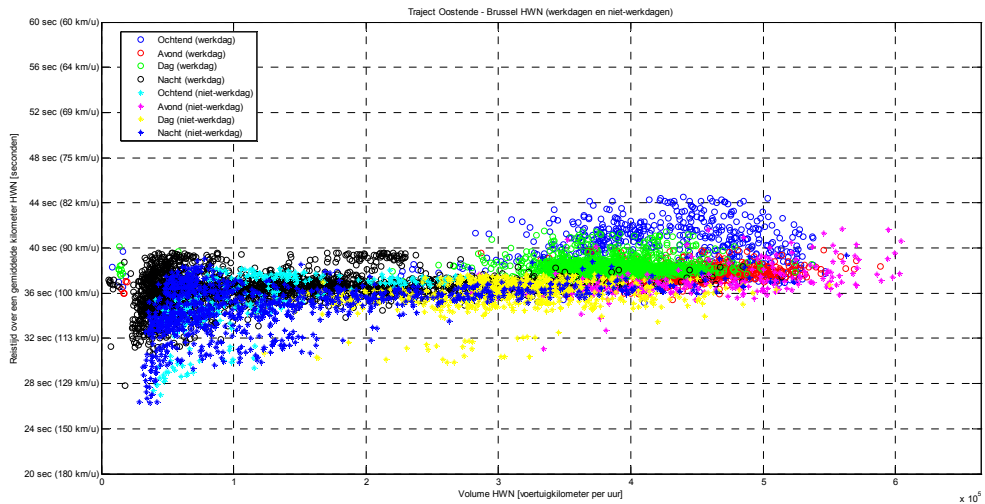
A.2.4.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **105,5628 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **34,1029 sec/km**.

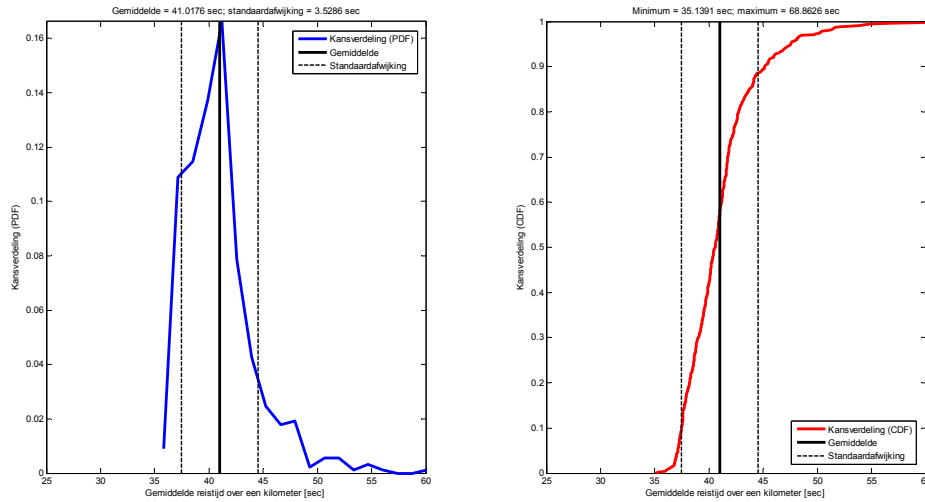
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



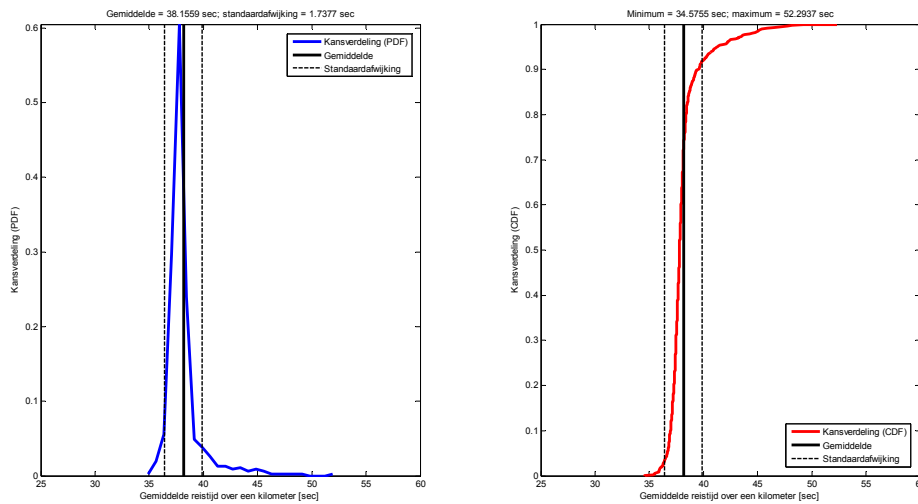
A.2.4.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

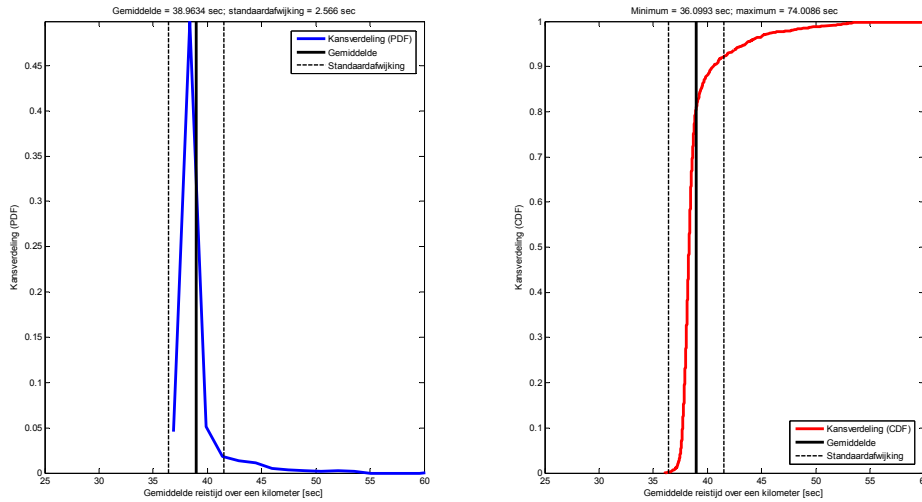
Ochtendspits



Avondspits



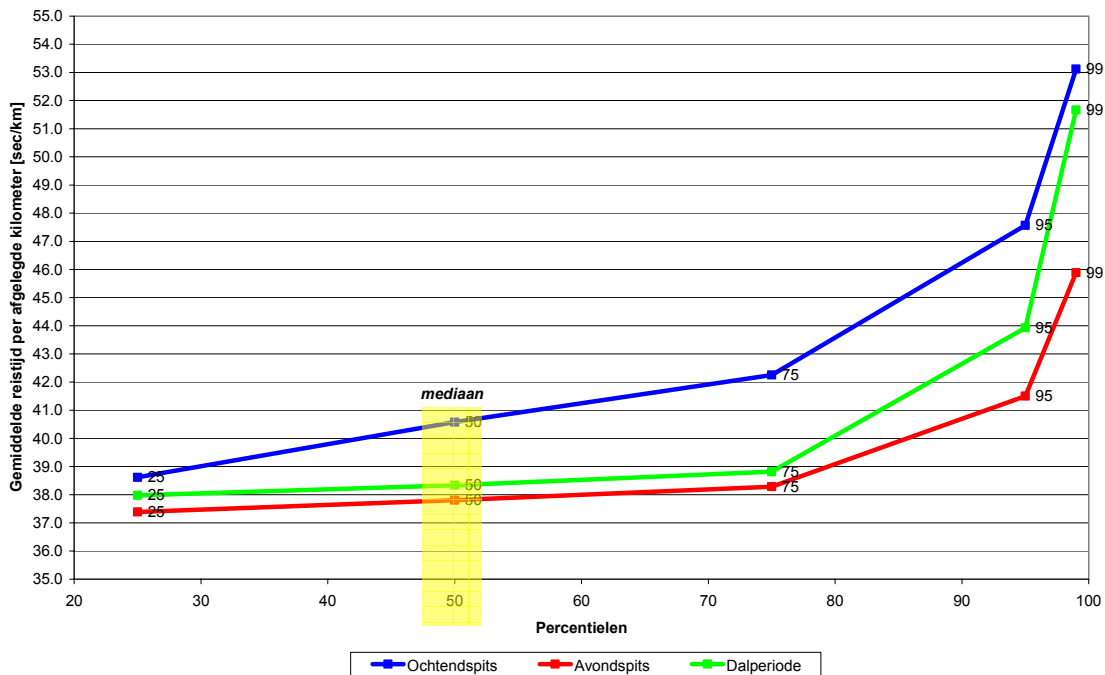
Dalperiode



We merken op dat de ochtendspits een vrij brede en asymmetrische kansverdeling heeft, wat betekent dat zij nogal instabiel is. De avondspits en dalperiode zijn vrij gelijkaardig en hebben een vrij smalle en symmetrische kansverdeling, wat betekent dat ze redelijk stabiel zijn.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	38.6	40.6	42.3	47.6	53.1	41.0	3.5	35.1	68.9
Avondspits	37.4	37.8	38.3	41.5	45.9	38.2	1.7	34.6	52.3
Dalperiode	38.0	38.3	38.8	43.9	51.7	39.0	2.6	36.1	74.0



A.2.4.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 92,48 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 52,6 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	59.5	62.5	65.1	73.3	81.9	63.2	5.4	54.2	106.1
Avondspits	57.6	58.3	59.0	64.0	70.7	58.8	2.7	53.3	80.6
Dalperiode	58.5	59.1	59.8	67.7	79.6	60.1	4.0	55.6	114.1

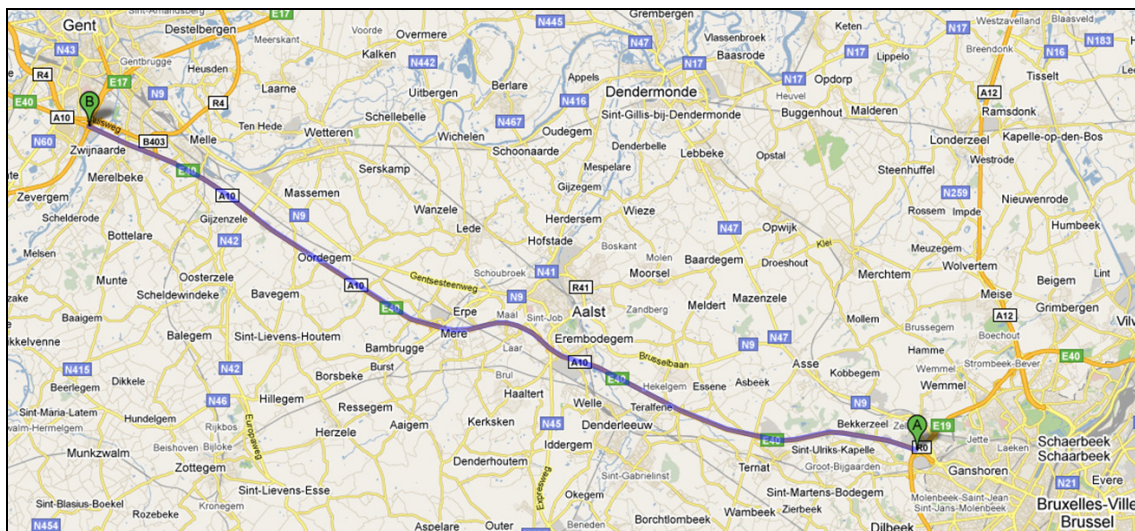
Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	7.0	10.0	12.6	20.8	29.3	10.7	-47.1	1.6	53.6
Avondspits	5.1	5.7	6.4	11.4	18.2	6.2	-49.9	0.7	28.0
Dalperiode	6.0	6.5	7.3	15.1	27.1	7.5	-48.6	3.1	61.5

Opmerkelijk is dat de vertragingen tijdens de ochtendspits tot dubbel zo hoog kunnen oplopen als tijdens de avondspits en dalperiode; ook voor hogere percentielen geldt dat de vertragingen 's ochtends groter zijn dan anders.

A.3 Traject Brussel — Gent

A.3.1 Overzicht van het traject



Het traject bestaat uit volgende onderdelen autosnelwegen (de geschatte afstand is ongeveer 42 km):

- E40/A10 (Groot-Bijgaarden tot en met Zwijsaarde).

A.3.2 Aanwezige START-SITTER meetposten

De START-SITTER meetposten langsheen het traject zijn:

Richting Brussel - Gent			Richting Gent - Brussel		
Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]	Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]
BOGBGR26	3	0.437	BOGBGR25	3	0.437
BOGBGR28	3	0.648	BOGBGR27	3	0.648
BOTERN02	3	7.763	BOTERN01	3	7.763
BOTERN04	3	1.831	BOTERN03	3	1.831
BOAFFL02	3	1.831	BOAFFL01	3	1.831
BOAFFL04	3	3.358	BOERPE03	3	5.159
BOAALS02	3	3.358	BOAALS01	3	3.358
BOAALS04	3	2.801	BOAALS03	3	2.801
BOERPE02	3	2.801	BOERPE01	3	2.801
BOERPE04	3	5.159	BOERPE03	3	5.159
BOWETT02	3	5.159	BOWETT01	3	5.159
BOWETT04	3	2.495	BOWETT03	3	2.495
BOMERL02	3	2.495	BOMERL01	3	2.495
BOMERL04	3	1.772	BOMERL03	3	1.772
BOZWY202	3	1.772	BOZWY201	3	1.772
BOZWY222	3	1.427	BOZWY221	3	1.427

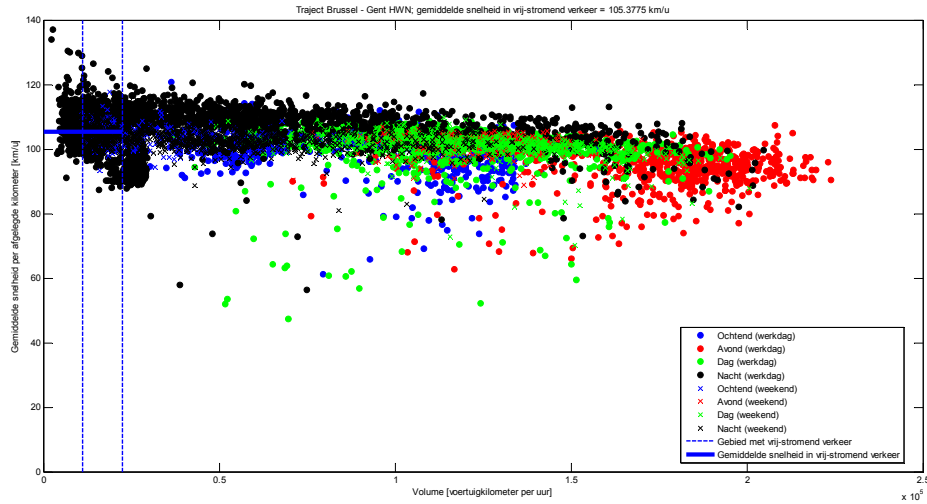
De even nummers zijn richting Brussel — Gent en dekken zo'n 45,1 km.

De oneven nummers zijn richting Gent — Brussel en dekken zo'n 46,9 km.

A.3.3 Richting Brussel — Gent

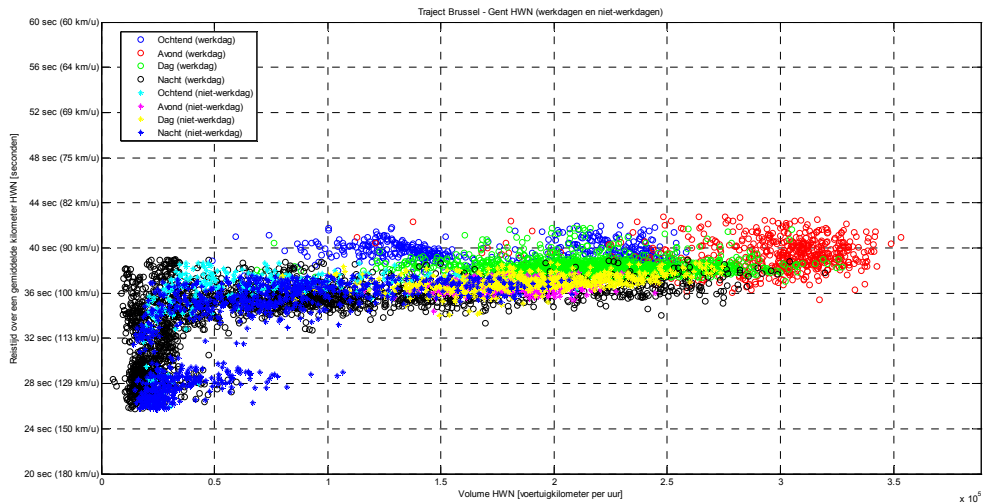
A.3.3.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **105,3775 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **34,1629 sec/km**.

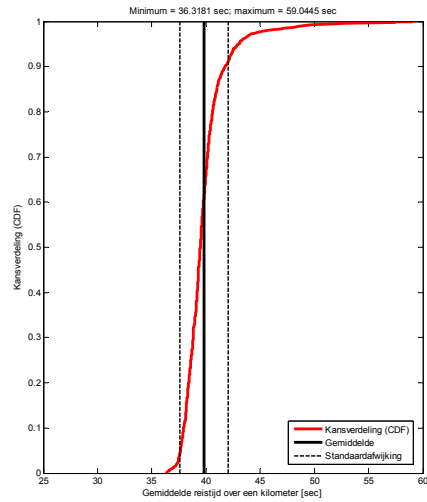
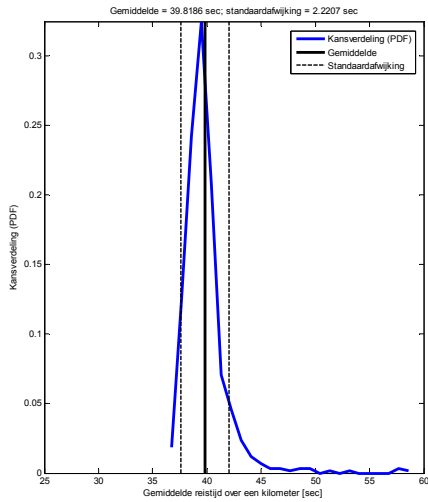
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



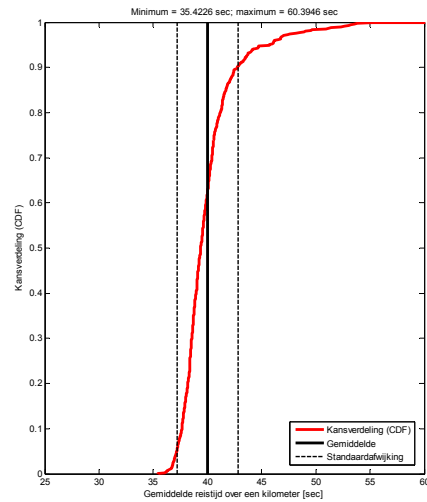
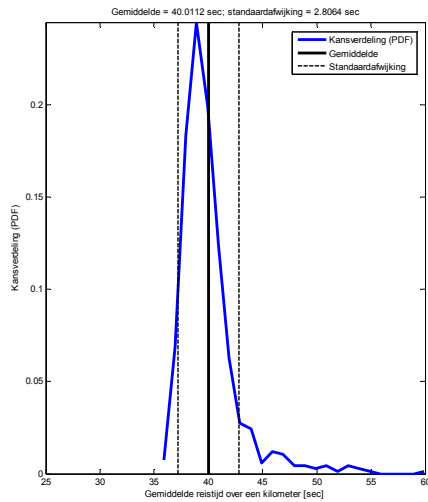
A.3.3.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

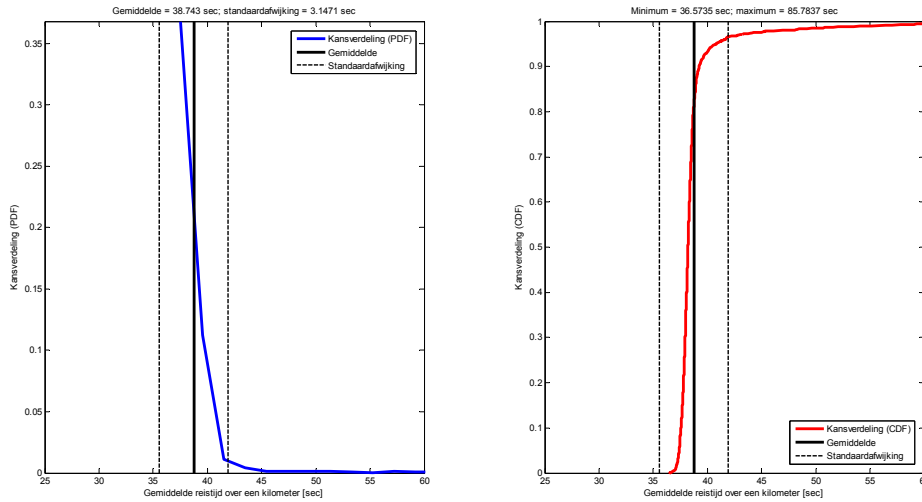
Ochtendspits



Avondspits



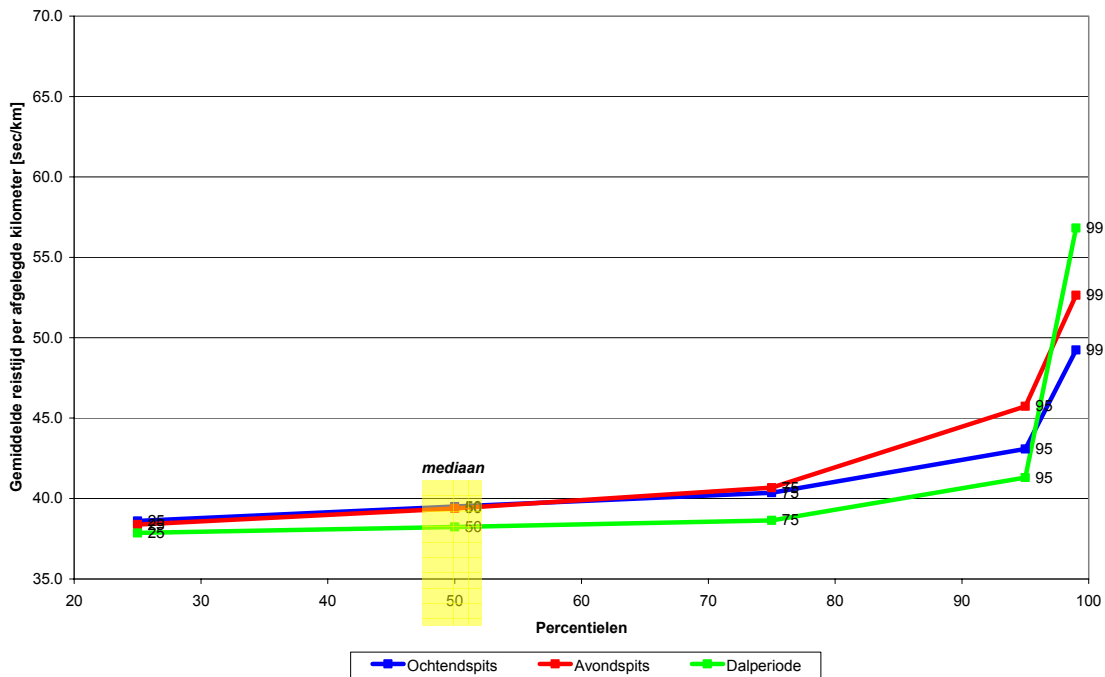
Dalperiode



We merken op dat zowel de dal- als piekperiodes vrij strak afgelijnd zijn (smalle, symmetrische kansverdeling). De ochtendspits kent iets grotere reistijden dan de avondspits en dalperiode.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	38.6	39.5	40.4	43.1	49.2	39.8	2.2	36.3	59.0
Avondspits	38.4	39.4	40.7	45.7	52.7	40.0	2.8	35.4	60.4
Dalperiode	37.9	38.2	38.6	41.3	56.8	38.7	3.1	36.6	85.8



A.3.3.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 41,82 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 23,8 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	26.9	27.5	28.1	30.0	34.3	27.8	1.5	25.3	41.2
Avondspits	26.8	27.4	28.4	31.9	36.7	27.9	2.0	24.7	42.1
Dalperiode	26.4	26.6	26.9	28.8	39.6	27.0	2.2	25.5	59.8

Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

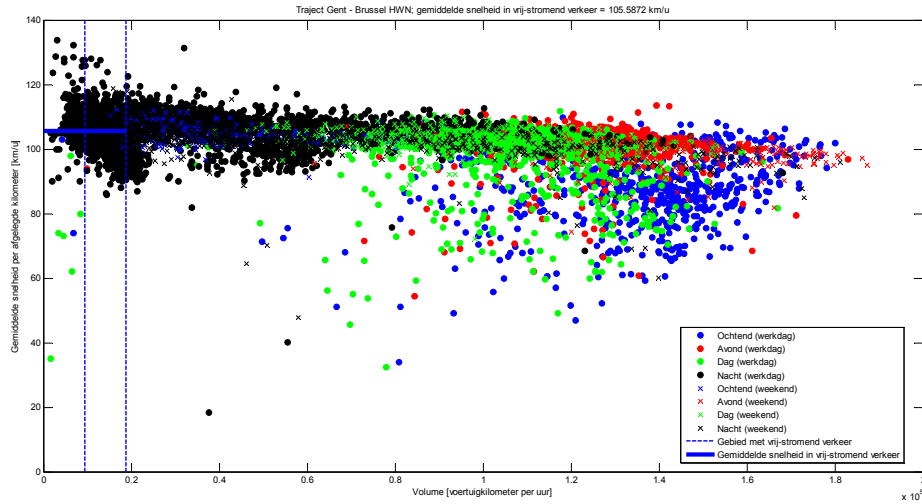
	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	3.1	3.7	4.3	6.2	10.5	3.9	-22.3	1.5	17.3
Avondspits	2.9	3.6	4.5	8.1	12.9	4.1	-21.9	0.9	18.3
Dalperiode	2.6	2.8	3.1	5.0	15.8	3.2	-21.6	1.7	36.0

De reistijdverliezen fluctueren rond de 3 tot 3,5 minuten, waarbij we iets hogere verliezen optekenen voor de avondspits.

A.3.4 Richting Gent — Brussel

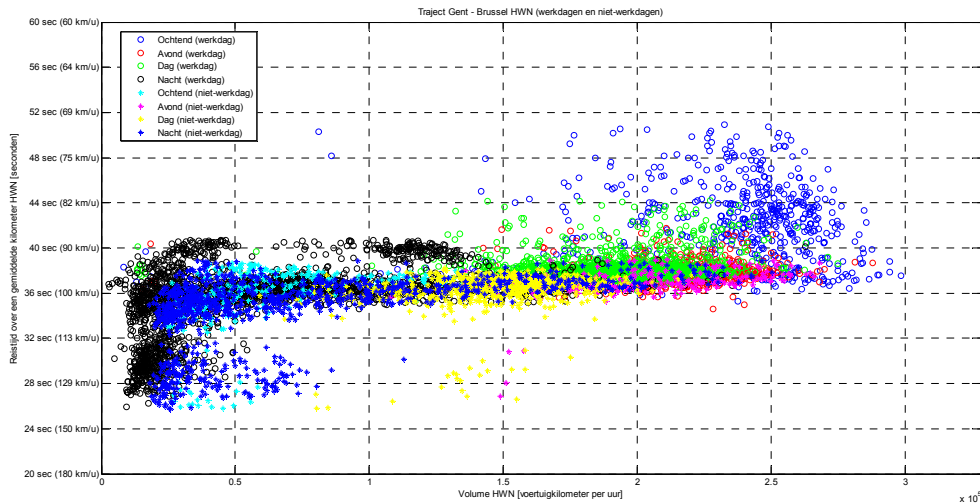
A.3.4.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **105,5872 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **34,0950 sec/km**.

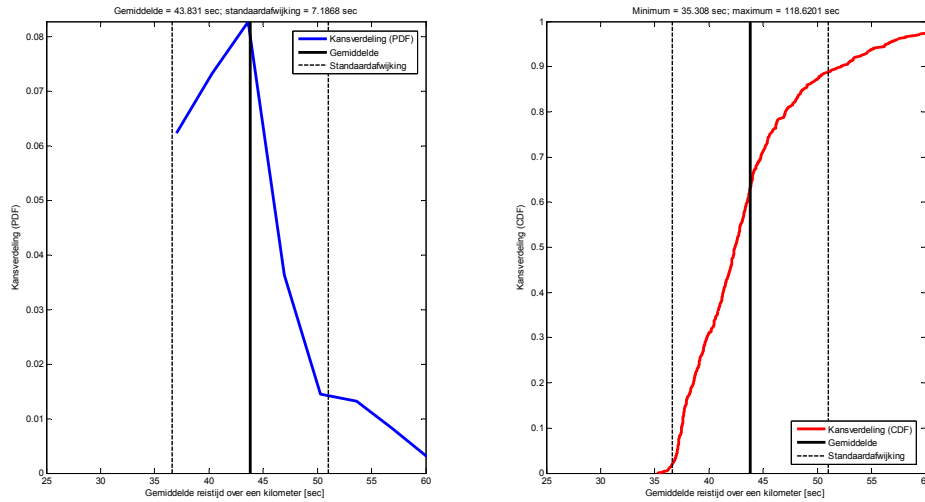
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



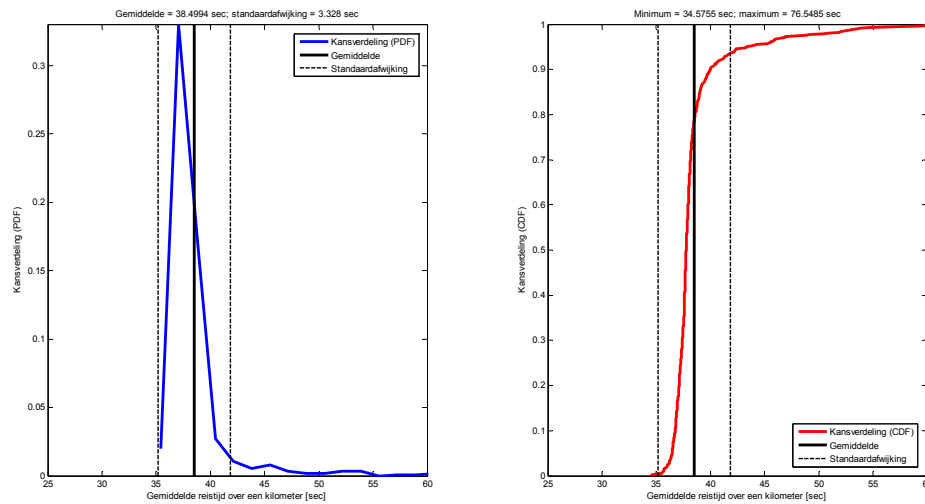
A.3.4.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

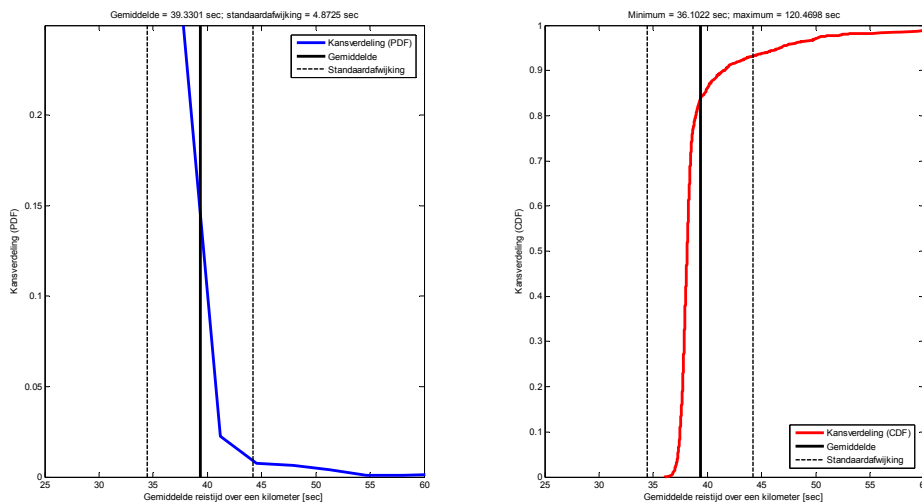
Ochtendspits



Avondspits



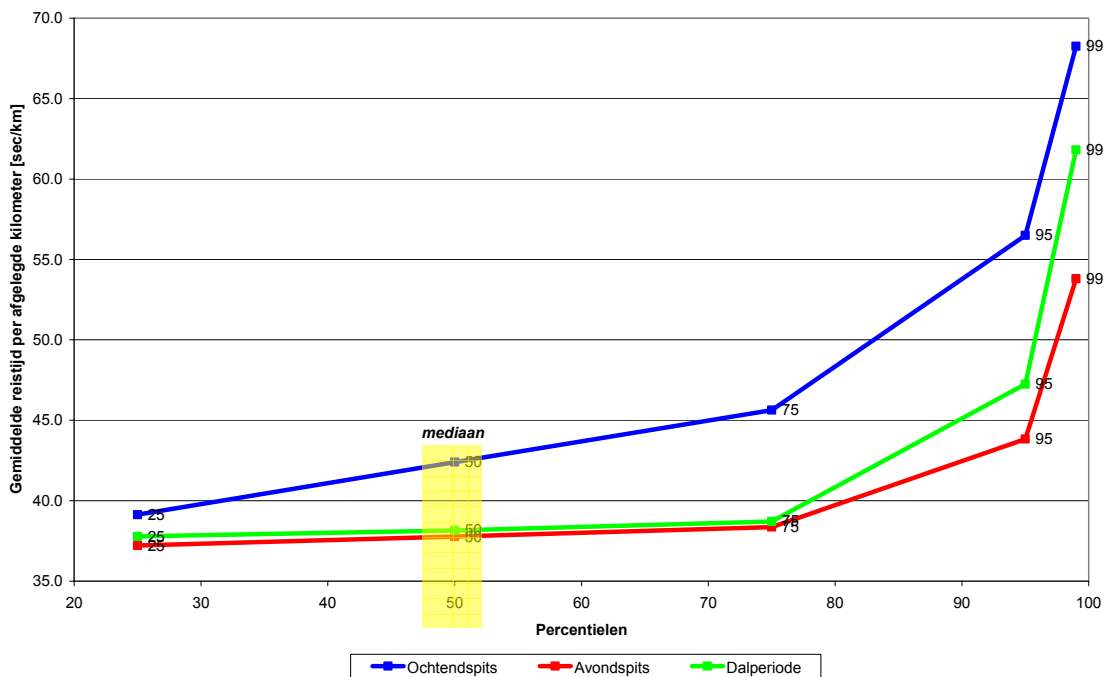
Dalperiode



We merken op dat de ochtendspits een redelijk brede en asymmetrische kansverdeling heeft, wat betekent dat zij nogal instabiel is. De avondspits en dalperiode zijn vrij gelijkaardig en hebben een vrij smalle en symmetrische kansverdeling, wat betekent dat ze redelijk stabiel zijn.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	39.1	42.4	45.6	56.5	68.3	43.8	7.2	35.3	118.6
Avondspits	37.2	37.8	38.4	43.8	53.8	38.5	3.3	34.6	76.5
Dalperiode	37.8	38.1	38.7	47.2	61.8	39.3	4.9	36.1	120.5



A.3.4.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 38,46 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 21,9 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	25.1	27.2	29.2	36.2	43.8	28.1	4.6	22.6	76.0
Avondspits	23.9	24.2	24.6	28.1	34.5	24.7	2.1	22.2	49.1
Dalperiode	24.2	24.5	24.8	30.3	39.6	25.2	3.1	23.1	77.2

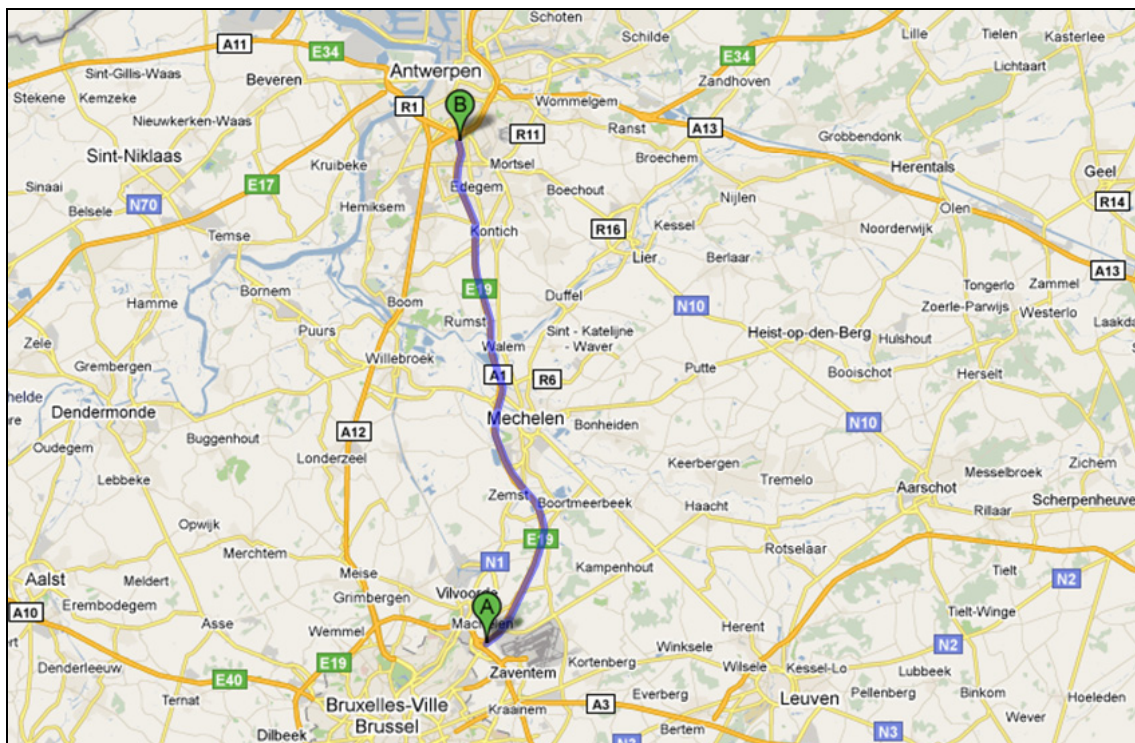
Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	3.2	5.3	7.4	14.4	21.9	6.2	-17.2	0.8	54.2
Avondspits	2.0	2.4	2.7	6.2	12.6	2.8	-19.7	0.3	27.2
Dalperiode	2.4	2.6	3.0	8.4	17.8	3.4	-18.7	1.3	55.4

Opmerkelijk is dat de vertragingen tijdens de ochtendspits tot dubbel zo hoog kunnen oplopen als tijdens de avondspits en dalperiode; voor hogere percentielen geldt dat de vertragingen 's ochtends aanzienlijk groter zijn dan anders.

A.4 Traject Brussel — Antwerpen

A.4.1 Overzicht van het traject



Het traject bestaat uit volgende onderdelen autosnelwegen (de geschatte afstand is ongeveer 34 km):

- E19/A1 (Machelen/Vilvoorde tot en met de Craeybeckxtunnel).

A.4.2 Aanwezige START-SITTER meetposten

De START-SITTER meetposten langsheen het traject zijn:

Richting Brussel - Antwerpen			Richting Antwerpen - Brussel		
Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]	Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]
BAVILV02	3	2.024	BAVILV01	4	2.024
BAVILV04	3	3.768	BAVILV03	3	3.768
BAWEER02	3	3.768	BAWEER01	3	3.768
BAWEER04	3	1.671	BAWEER03	3	1.671
BAMEZU02	3	1.671	BAMEZU01	3	1.671
BAMEZU04	3	2.5	BAMEZU03	3	2.5
BAMENO02	3	2.5	BAMENO01	3	2.5
BAMENO04	3	2.35	BAMENO03	3	2.35
BARUMS02	3	2.35	BARUMS01	3	2.35
BARUMS04	3	2.39	BARUMS03	3	2.39
BAKONT02	3	2.39	BAKONT01	3	2.39
BAKONT04	4	3.479	BAKONT03	4	3.479
BAKONT26	4	2.72	BAKONT25	4	2.72
BACRAC02	4	1.36	BACRAC01	4	1.36
BACRAN02	2	0.229	BACRAN01	2	0.229

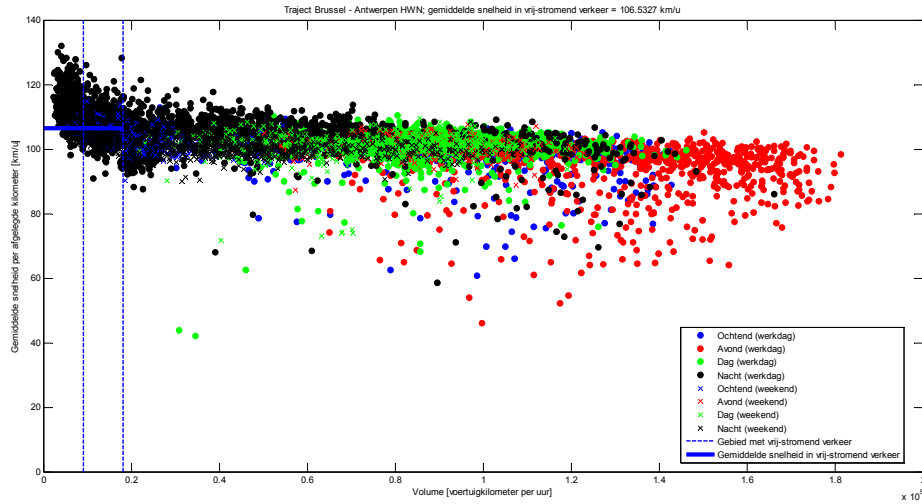
De even nummers zijn richting Brussel — Antwerpen en dekken zo'n 35,2 km.

De oneven nummers zijn richting Antwerpen — Brussel en dekken zo'n 35,2 km.

A.4.3 Richting Brussel — Antwerpen

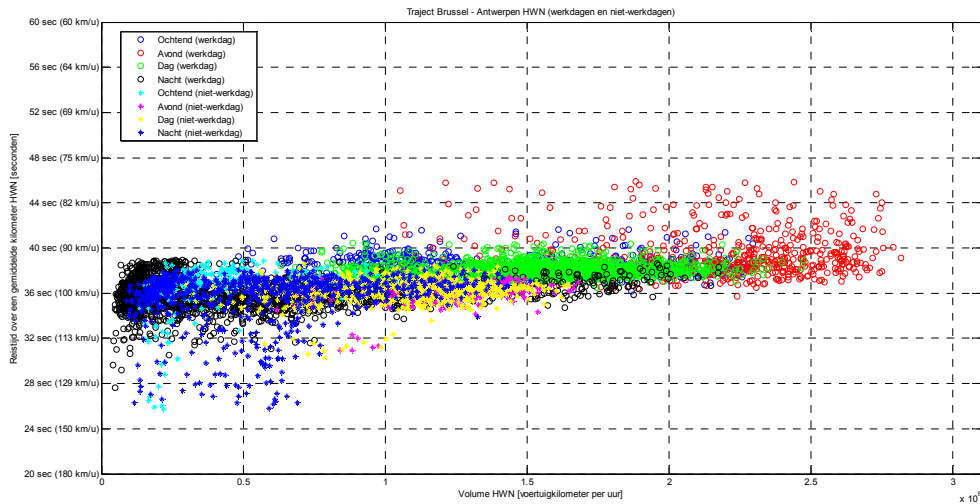
A.4.3.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **106,5327 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **33,7924 sec/km**.

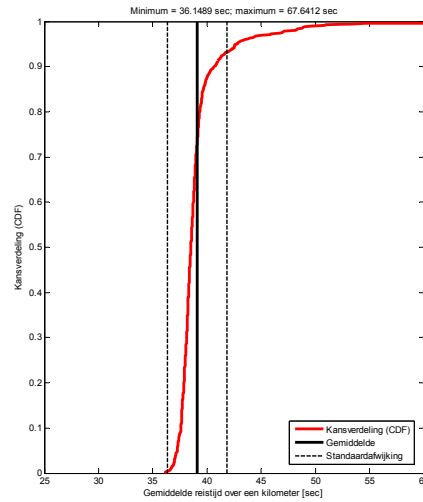
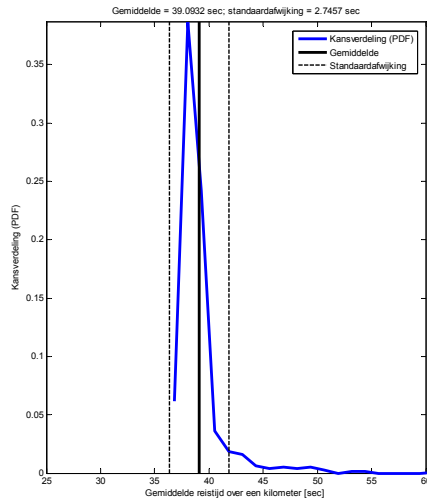
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



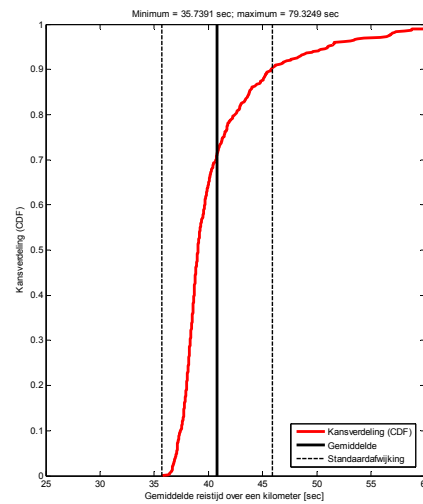
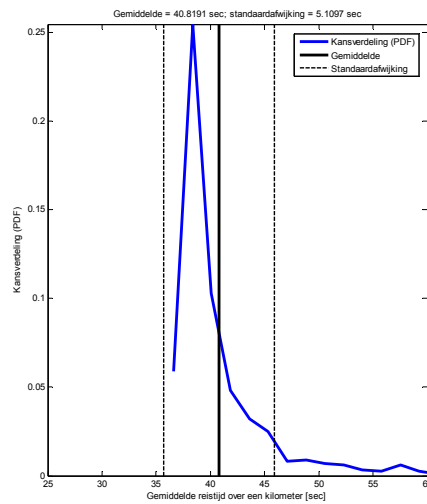
A.4.3.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

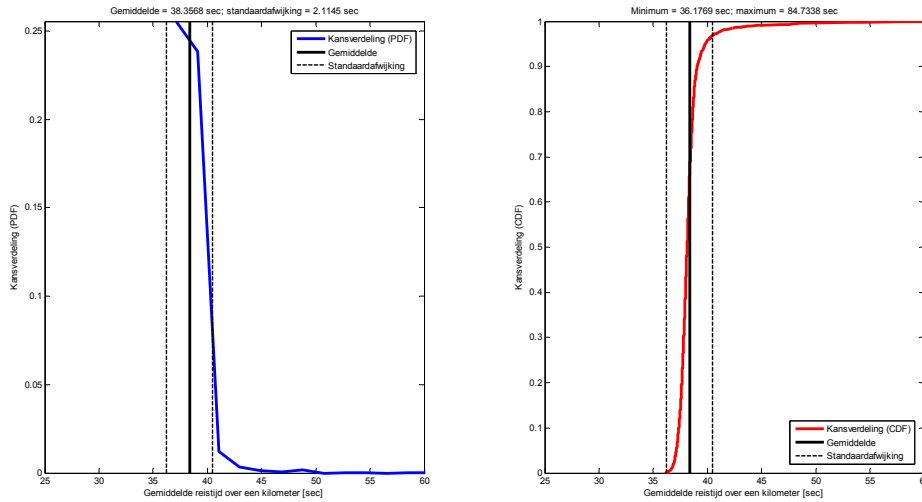
Ochtendspits



Avondspits



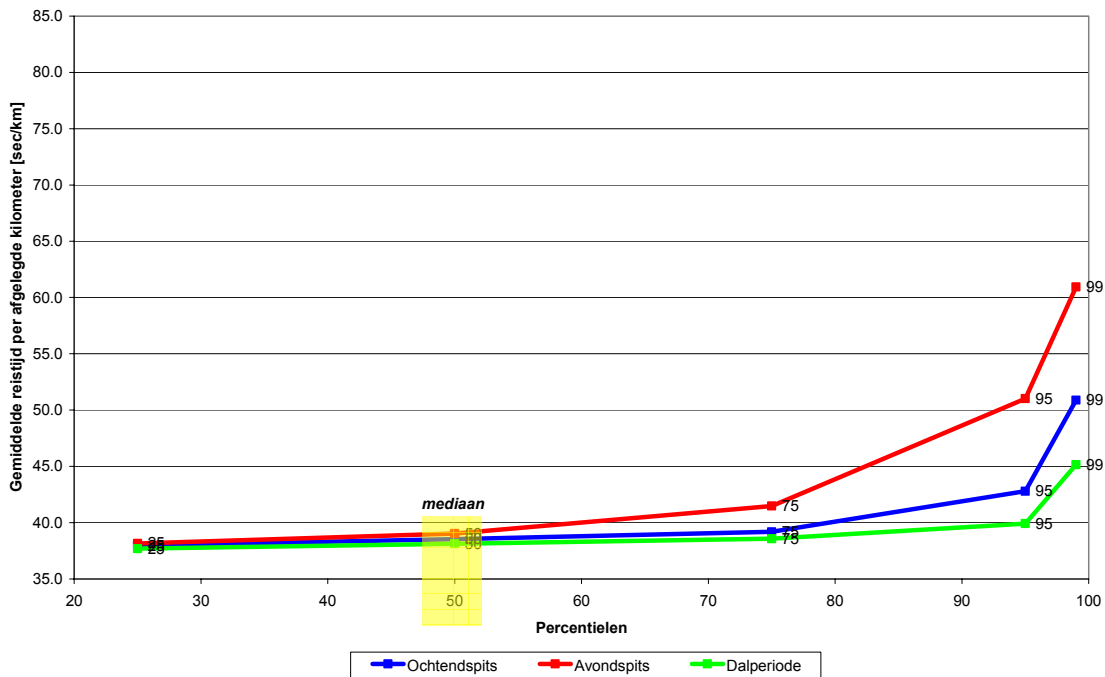
Dalperiode



We merken op dat zowel de dal- als piekperiodes vrij strak afgelijnd zijn (smalle, symmetrische kansverdeling). De avondspits kent iets grotere reistijden dan de ochtendspits en dalperiode.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	38.0	38.5	39.2	42.8	50.9	39.1	2.7	36.1	67.6
Avondspits	38.2	39.0	41.5	51.0	60.9	40.8	5.1	35.7	79.3
Dalperiode	37.7	38.1	38.6	39.9	45.2	38.4	2.1	36.2	84.7



A.4.3.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 28,93 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 16,3 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	18.3	18.6	18.9	20.6	24.5	18.8	1.3	17.4	32.6
Avondspits	18.4	18.8	20.0	24.6	29.4	19.7	2.5	17.2	38.2
Dalperiode	18.2	18.4	18.6	19.2	21.8	18.5	1.0	17.4	40.9

Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

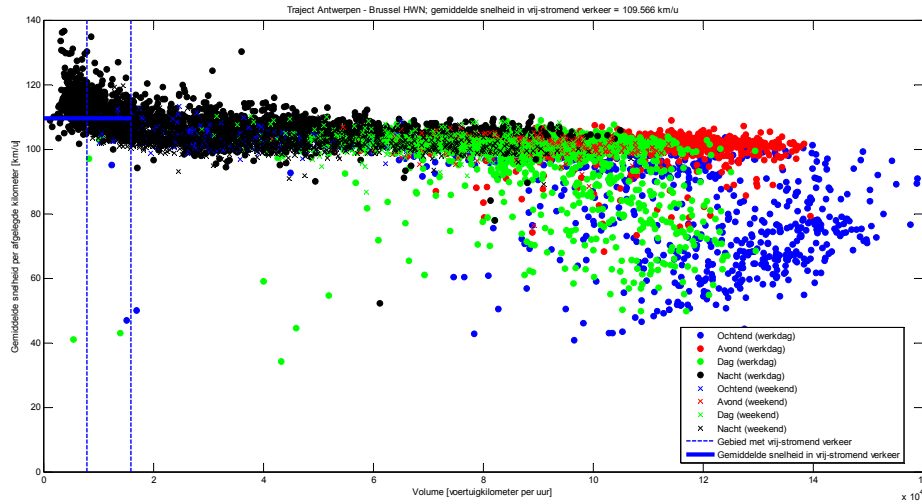
	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	2.0	2.3	2.6	4.3	8.2	2.6	-15.0	1.1	16.3
Avondspits	2.1	2.5	3.7	8.3	13.1	3.4	-13.8	0.9	22.0
Dalperiode	1.9	2.1	2.3	3.0	5.5	2.2	-15.3	1.1	24.6

De reistijdverliezen fluctueren rond de 3 minuten, waarbij we iets hogere verliezen optekenen voor de avondspits, aangezien dan het meeste verkeer Brussel verlaat.

A.4.4 Richting Antwerpen — Brussel

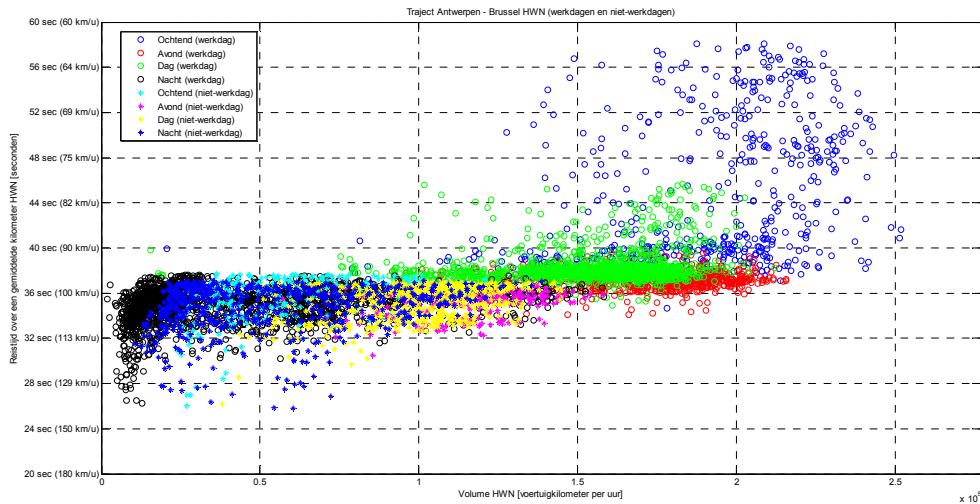
A.4.4.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **109,5660 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **32,8569 sec/km**.

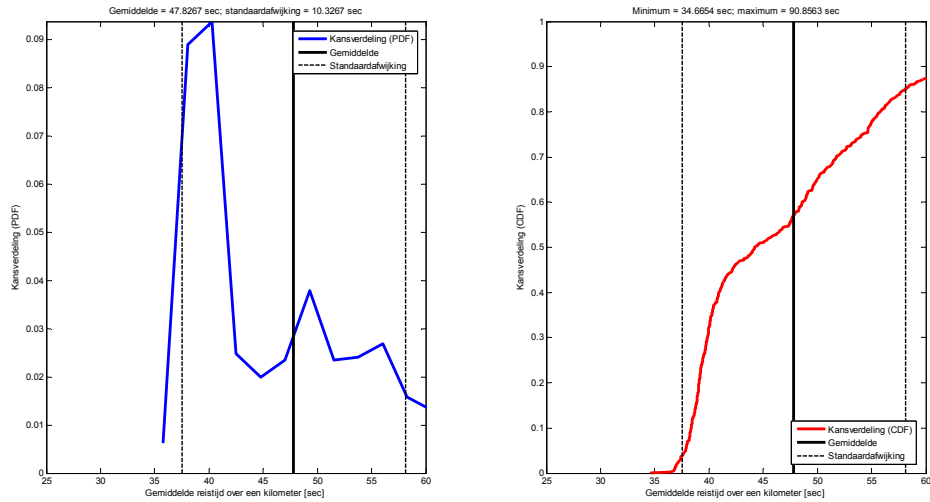
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



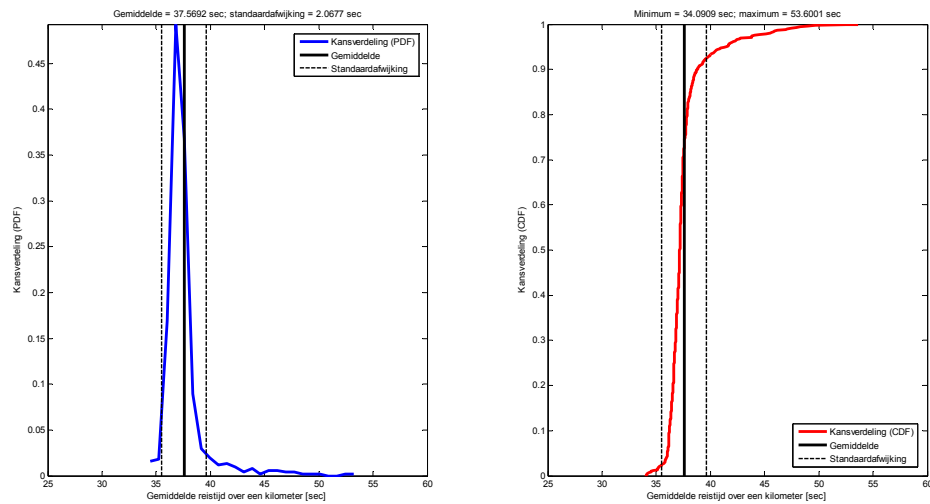
A.4.4.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

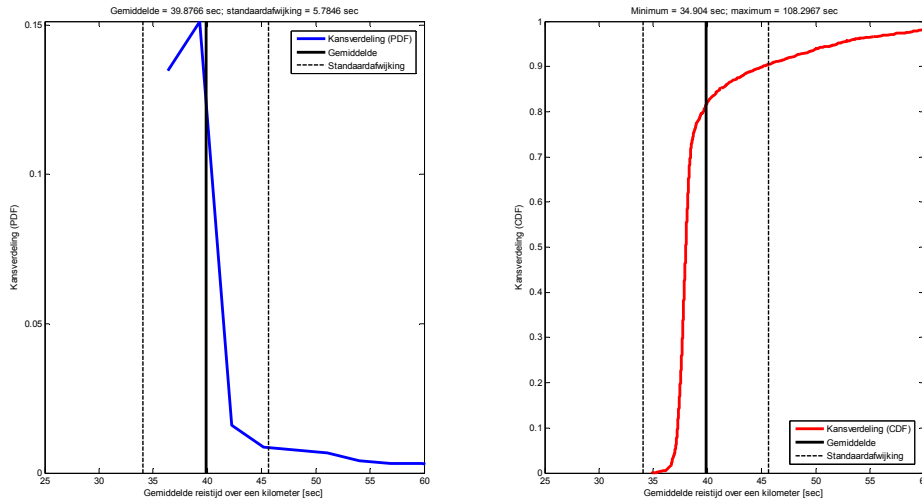
Ochtendspits



Avondspits



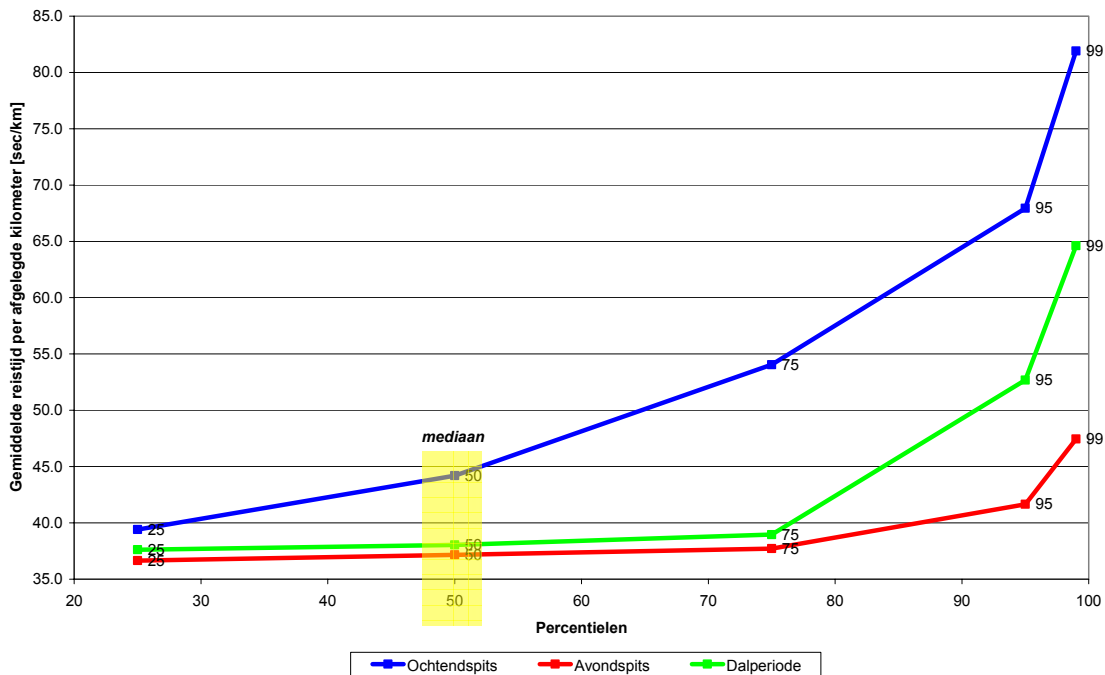
Dalperiode



We merken op dat hier de ochtendspits vrij zwaar is, wat zich uit in een brede, asymmetrische kansverdeling. Het is op dit moment dat al het verkeer Brussel binnen rijdt. De reistijden in de avondspits en dalperiode zijn redelijk gelijkaardig, en beiden kleiner dan die van de ochtendspits.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	39.4	44.2	54.0	67.9	81.9	47.8	10.3	34.7	90.9
Avondspits	36.6	37.2	37.7	41.6	47.4	37.6	2.1	34.1	53.6
Dalperiode	37.6	38.0	39.0	52.7	64.6	39.9	5.8	34.9	108.3



A.4.4.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 30,72 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 16,8 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	20.2	22.6	27.7	34.8	41.9	24.5	5.3	17.7	46.5
Avondspits	18.8	19.0	19.3	21.3	24.3	19.2	1.1	17.5	27.4
Dalperiode	19.3	19.5	19.9	27.0	33.1	20.4	3.0	17.9	55.4

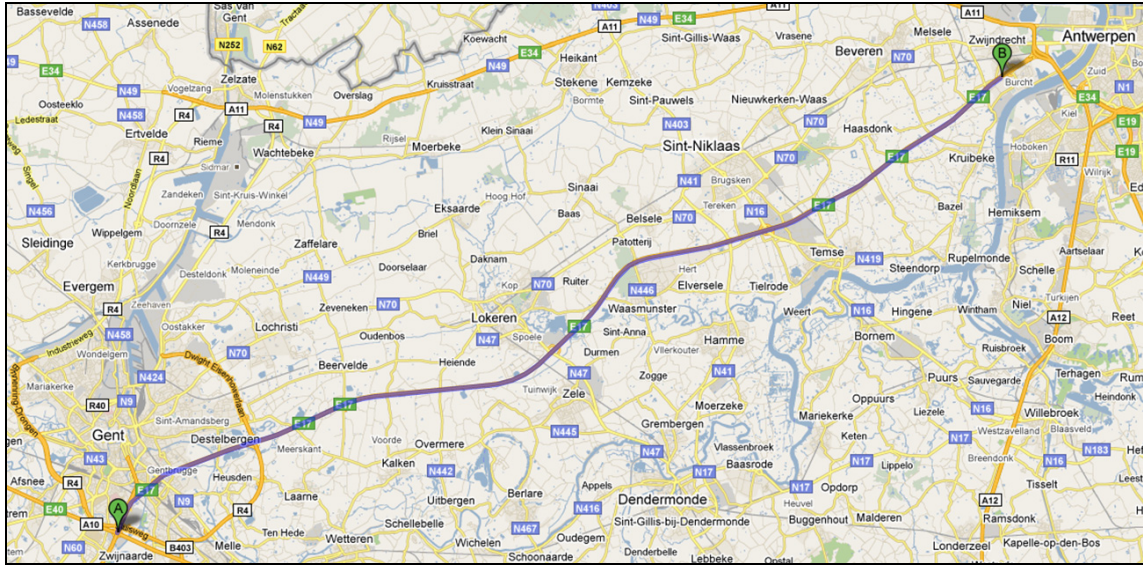
Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	3.4	5.8	10.8	18.0	25.1	7.7	-11.5	0.9	29.7
Avondspits	1.9	2.2	2.5	4.5	7.5	2.4	-15.8	0.6	10.6
Dalperiode	2.4	2.7	3.1	10.2	16.3	3.6	-13.9	1.0	38.6

We merken op dat er meer verschil bij de hogere percentielen opgetekend wordt, wat aangeeft dat het verkeer in deze rijrichting vooral 's ochtends niet zo stabiel is. Het 95^e percentiel kent bijvoorbeeld een reistijdverlies dat ruim 3 keer zo groot is als de normale situatie.

A.5 Traject Gent — Antwerpen

A.5.1 Overzicht van het traject



Het traject bestaat uit volgende onderdelen autosnelwegen (de geschatte afstand is ongeveer 49 km):

- E17/A14 (Zwijnaarde tot en met Burcht).

Merk op dat het stuk vanaf Linkeroever tot en met de Kennedytunnel niet opgenomen is, aangezien er daar geen geldige detectielussen aanwezig zijn (enkel een reeks camera's die incorrecte gegevens opleveren) [Mac06].

A.5.2 Aanwezige START-SITTER meetposten

De START-SITTER meetposten langsheen het traject zijn:

Richting Gent - Antwerpen			Richting Antwerpen - Gent		
Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]	Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]
KAZWY124	5	1.265	KAZWY123	5	1.265
KAZWY126	3	0.5	KAZWY125	3	0.5
KAGENB22	3	1.4	KAGENB21	3	1.4
KAHEU102	3	5.075	KAHEU101	3	5.075
KAHEU204	3	4.611	KAHEU203	3	4.611
KABEVE04	3	10.55	KABEVE03	3	10.55
KAWAAS02	3	5.864	KAWAAS01	3	5.864
KAWAAS04	3	2.3	KAWAAS03	3	2.3
KANICE04	3	5.743	KANICE03	3	5.743
KANICE22	5	1.931	KANICE21	5	1.931
KANIWE02	3	2.3	KANIWE01	3	2.3
KAHAAS04	3	6.726	KAHAAS03	3	6.726
KAKRUI02	3	6.148	KAKRUI01	3	6.148
KAKRUI04	3	6.693	KAKRUI03	3	6.693
KABURC02	4	1.483	KABURC01	4	1.483
KABURC04	3	1.606	KABURC03	3	1.606

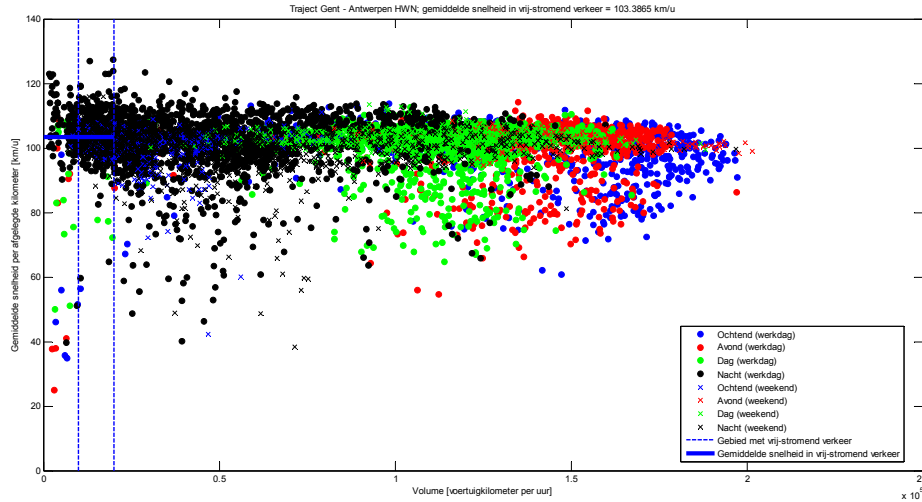
De even nummers zijn richting Gent — Antwerpen en dekken zo'n 64,2 km.

De oneven nummers zijn richting Antwerpen — Gent en dekken zo'n 64,2 km.

A.5.3 Richting Gent — Antwerpen

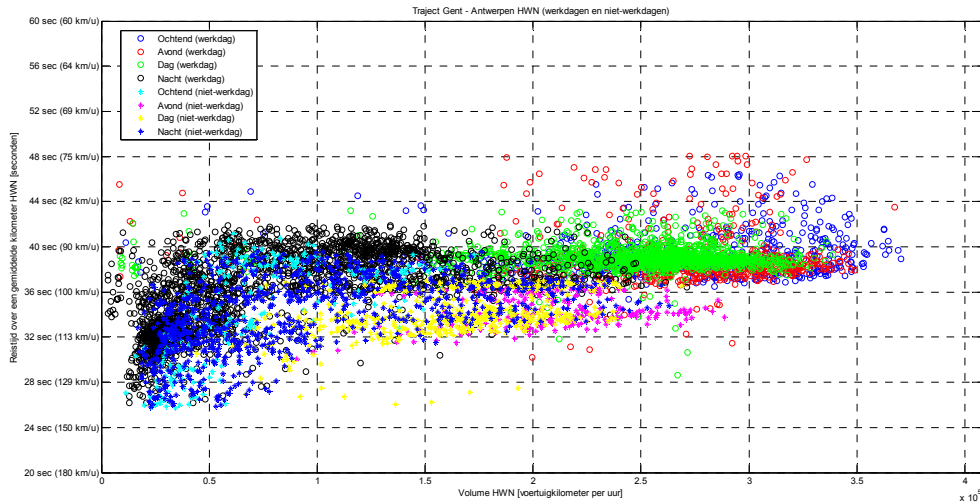
A.5.4 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **103,3865 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **34,8208 sec/km**.

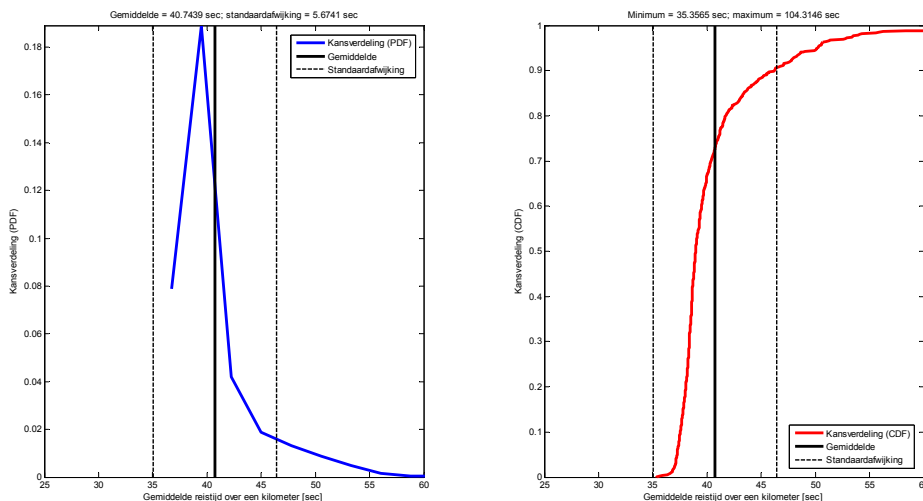
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



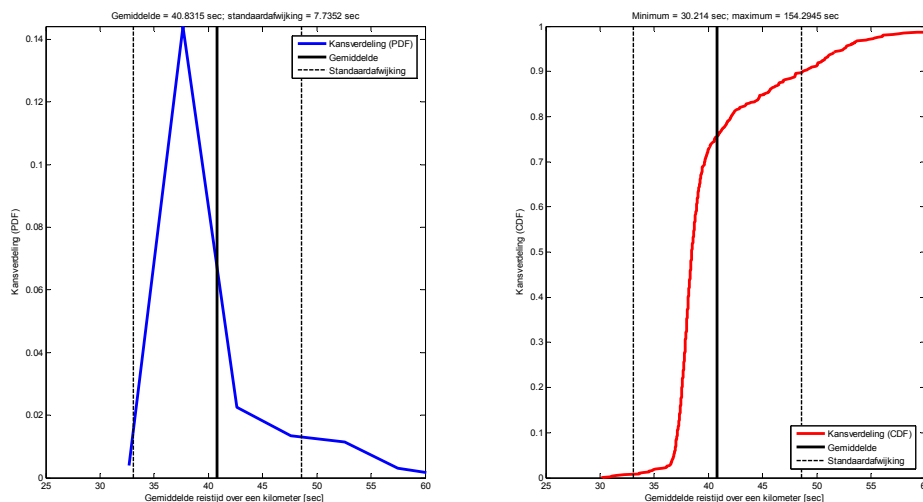
A.5.4.1 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

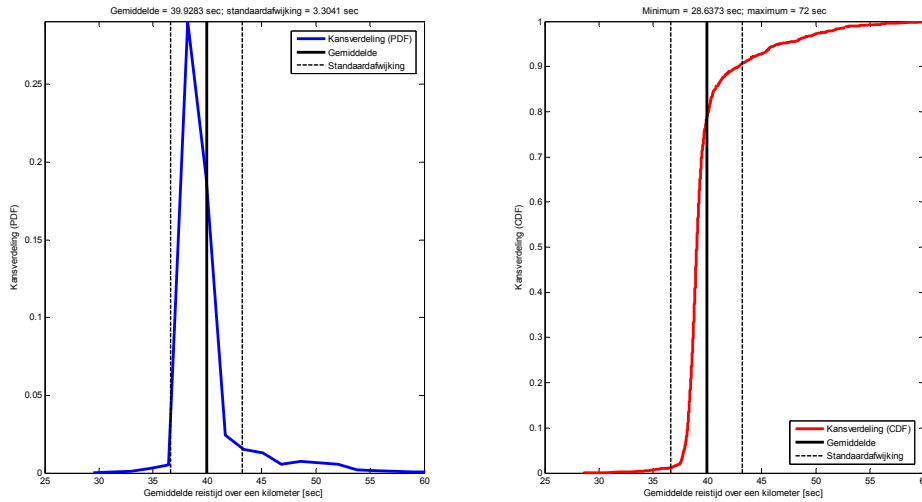
Ochtendspits



Avondspits



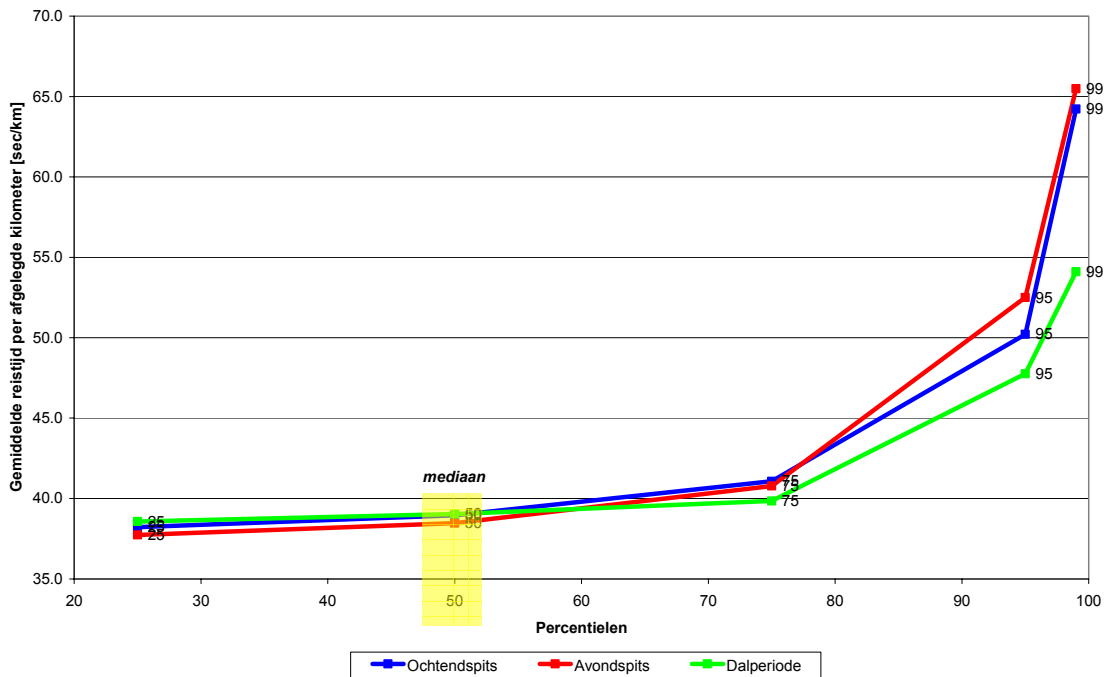
Dalperiode



We merken op dat zowel de ochtend- als avondspits ruimer dan de dalperiode zijn, waarbij de avondspits iets instabieler dan de ochtendspits is (beiden hebben een vrij brede, asymmetrische kansverdeling).

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	38.2	39.0	41.1	50.2	64.2	40.7	5.7	35.4	104.3
Avondspits	37.7	38.5	40.8	52.5	65.5	40.8	7.7	30.2	154.3
Dalperiode	38.6	39.0	39.8	47.8	54.1	39.9	3.3	28.6	72.0



A.5.4.2 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 57,51 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 33,4 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	36.6	37.3	39.4	48.1	61.5	39.1	5.4	33.9	100.0
Avondspits	36.2	36.9	39.1	50.3	62.8	39.1	7.4	29.0	147.9
Dalperiode	37.0	37.4	38.2	45.8	51.8	38.3	3.2	27.4	69.0

Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

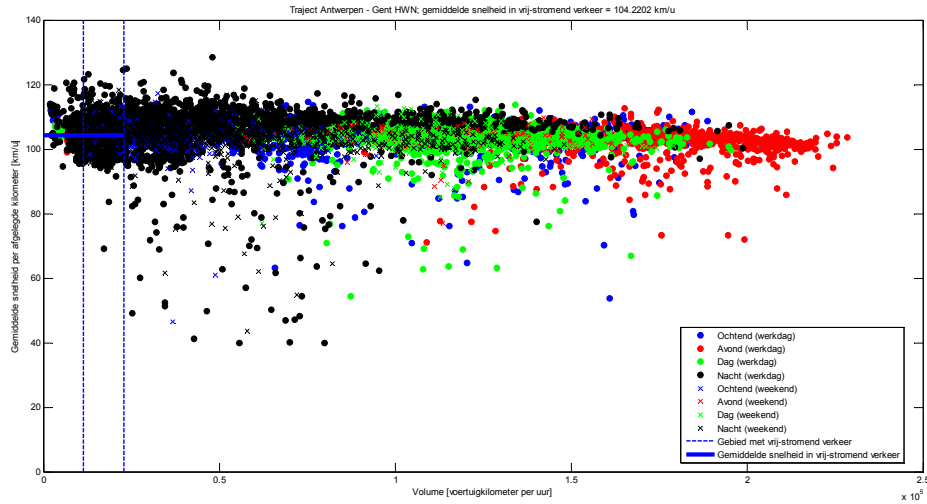
	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	3.3	4.0	6.0	14.8	28.2	5.7	-27.9	0.5	66.6
Avondspits	2.8	3.5	5.7	16.9	29.4	5.8	-26.0	-4.4	114.5
Dalperiode	3.6	4.0	4.8	12.4	18.5	4.9	-30.2	-5.9	35.6

De verliestijden in de ochtend- en avondspits zijn vergelijkbaar, en groter dan deze in de dalperiode. Opmerkelijk is wel dat voor de hogere percentielen (95^e en 99^e), de verliestijden drastisch oplopen, van een factor 2 tot 5.

A.5.5 Richting Antwerpen — Gent

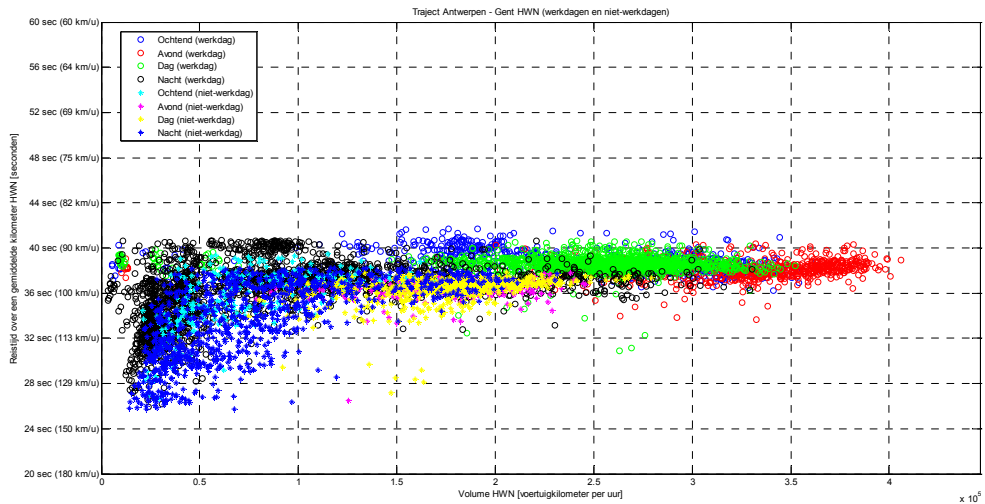
A.5.5.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **104,2202 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **34,5422 sec/km**.

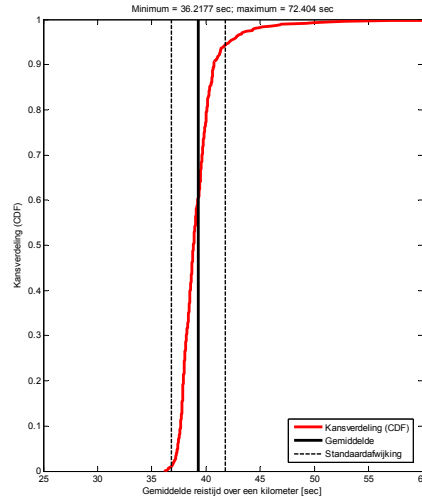
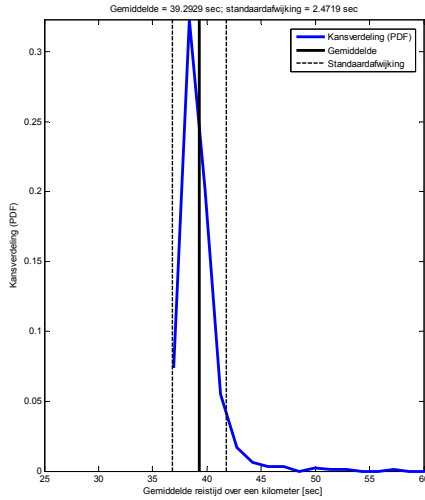
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



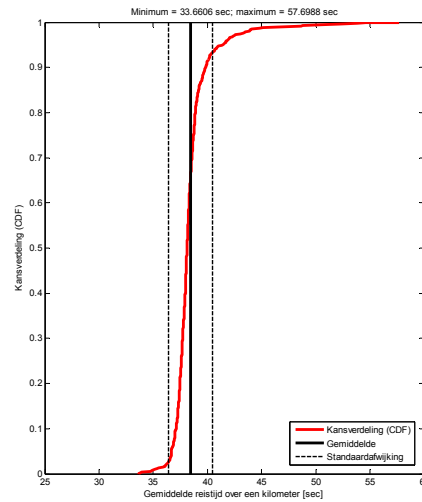
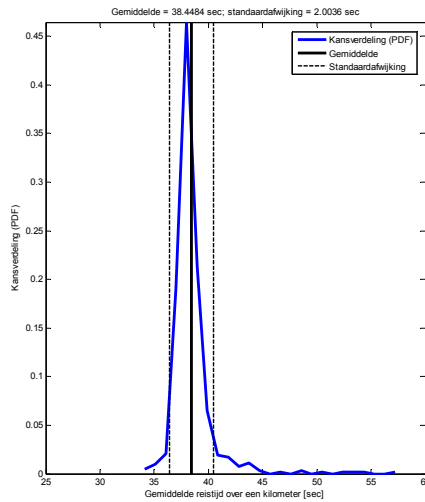
A.5.5.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

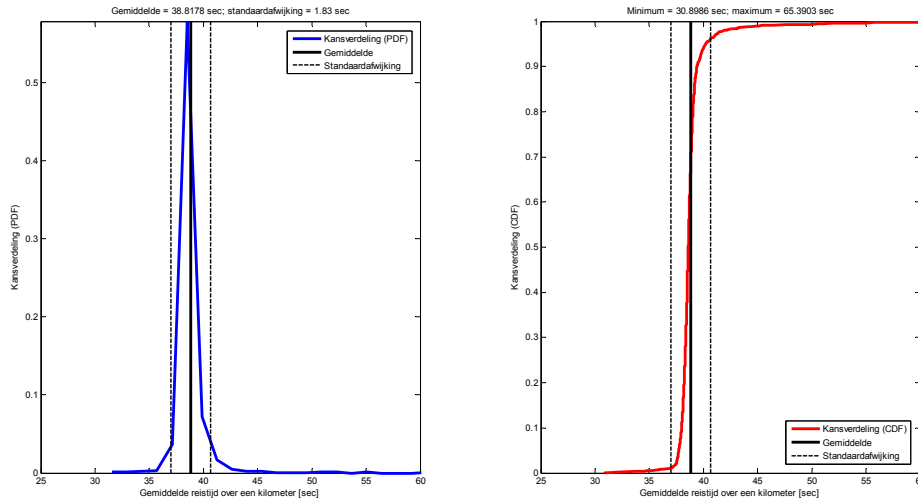
Ochtendspits



Avondspits



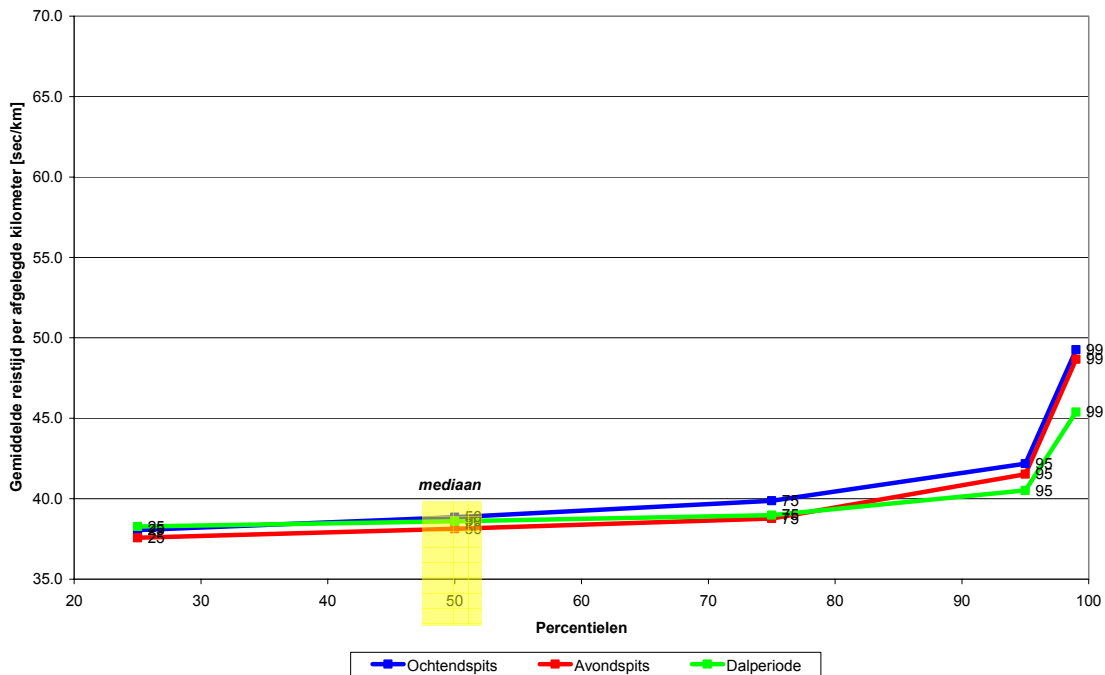
Dalperiode



We merken op dat de ochtendspits een vrij brede en asymmetrische kansverdeling heeft, wat betekent dat zij nogal instabiel is. De avondspits en dalperiode zijn vrij gelijkaardig en hebben een vrij smalle en symmetrische kansverdeling, wat betekent dat ze redelijk stabiel zijn.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	38.0	38.9	39.9	42.2	49.3	39.3	2.5	36.2	72.4
Avondspits	37.6	38.1	38.8	41.5	48.7	38.4	2.0	33.7	57.7
Dalperiode	38.3	38.6	39.0	40.5	45.4	38.8	1.8	30.9	65.4



A.5.5.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 56,43 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 32,5 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	35.8	36.5	37.5	39.7	46.3	37.0	2.3	34.1	68.1
Avondspits	35.3	35.9	36.5	39.1	45.8	36.2	1.9	31.7	54.3
Dalperiode	36.0	36.3	36.7	38.1	42.7	36.5	1.7	29.1	61.5

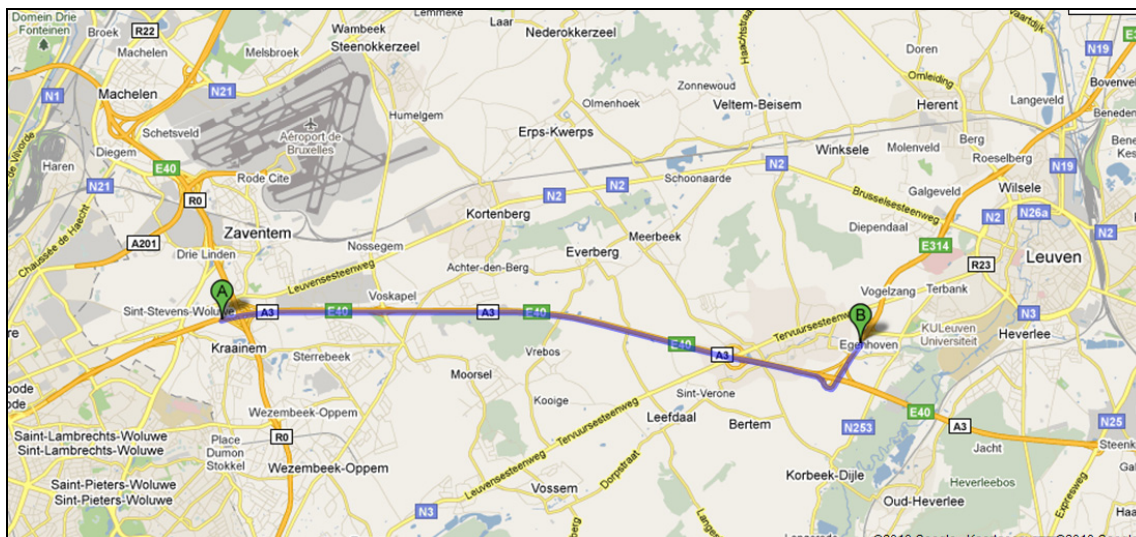
Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	3.3	4.1	5.0	7.2	13.8	4.5	-30.2	1.6	35.6
Avondspits	2.9	3.4	4.0	6.6	13.3	3.7	-30.6	-0.8	21.8
Dalperiode	3.5	3.8	4.2	5.6	10.2	4.0	-30.8	-3.4	29.0

Opmerkelijk is dat, de hogere percentielen bekijkende, het verkeer richting Gent stabiel is dan dat richting Antwerpen.

A.6 Traject Brussel — Leuven

A.6.1 Overzicht van het traject



Het traject bestaat uit volgende onderdelen autosnelwegen (de geschatte afstand is ongeveer 14 km):

- E40/A3 (Kraainem tot en met Bertem).
- E314/A2 (Bertem tot en met Leuven).

A.6.2 Aanwezige START-SITTER meetposten

De START-SITTER meetposten langsheen het traject zijn:

Richting Brussel - Leuven			Richting Leuven - Brussel		
Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]	Post ID	#rijstroken	Referentielengte [km]
BLkrai02	3	2.221	BLkrai03	4	1.191
BLkrai04	3	1.191	BLkrai21	4	2.221
BLSTER02	4	2.923	BLSTER01	4	2.923
BLSTER04	3	3.611	BLSTER03	4	3.611
BLBERT02	3	3.611	BLBERT01	4	3.611
BLBERT04	3	2.087	BLBERT03	4	2.087
LBLEUV21	4	1.6	LBLEUV22	4	1.6

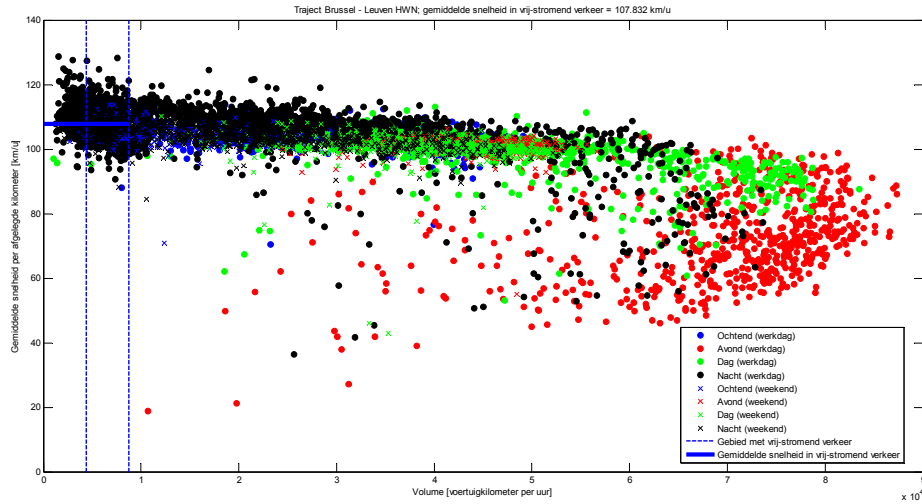
De even nummers zijn richting Brussel — Leuven en dekken zo'n 17,2 km.

De oneven nummers zijn richting Leuven — Brussel en dekken zo'n 17,2 km.

A.6.3 Richting Brussel — Leuven

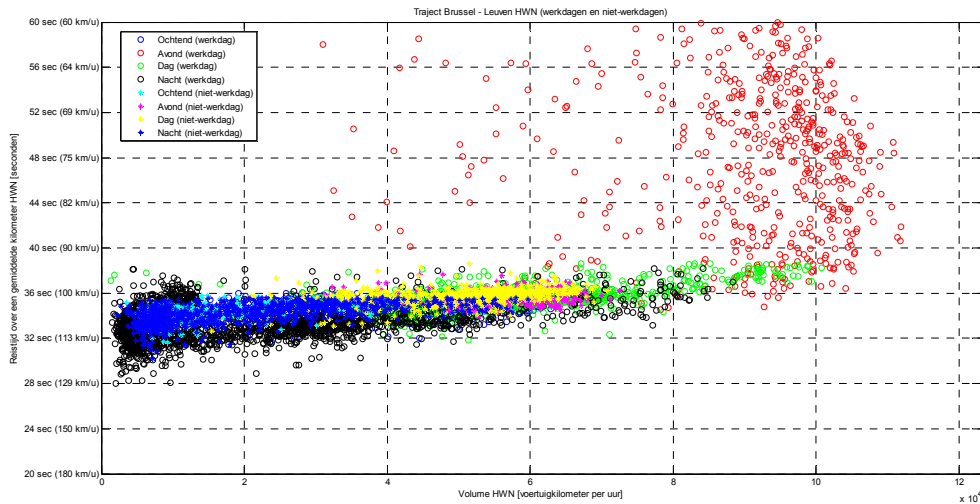
A.6.3.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **107,8320 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **33,3853 sec/km**.

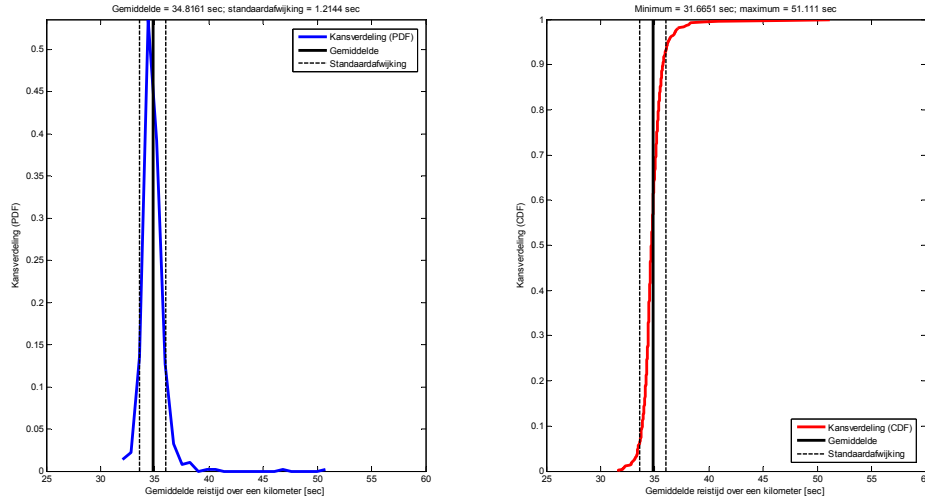
Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:



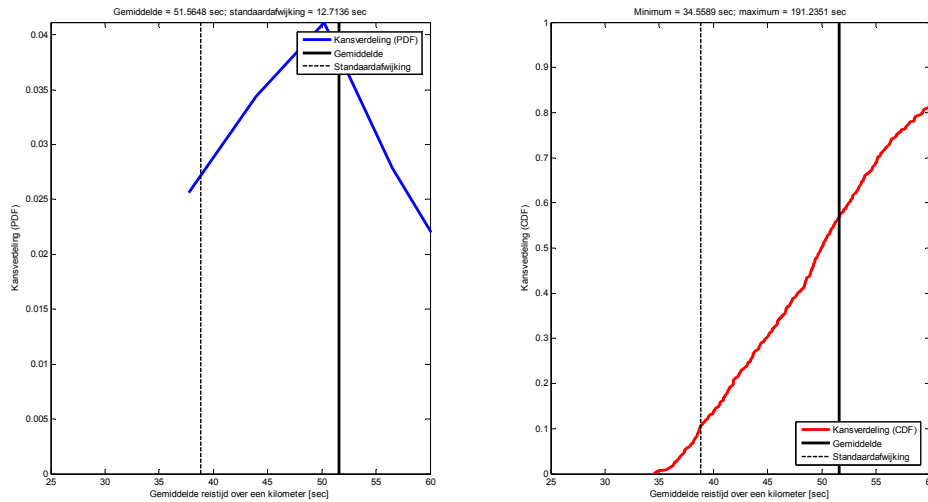
A.6.3.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

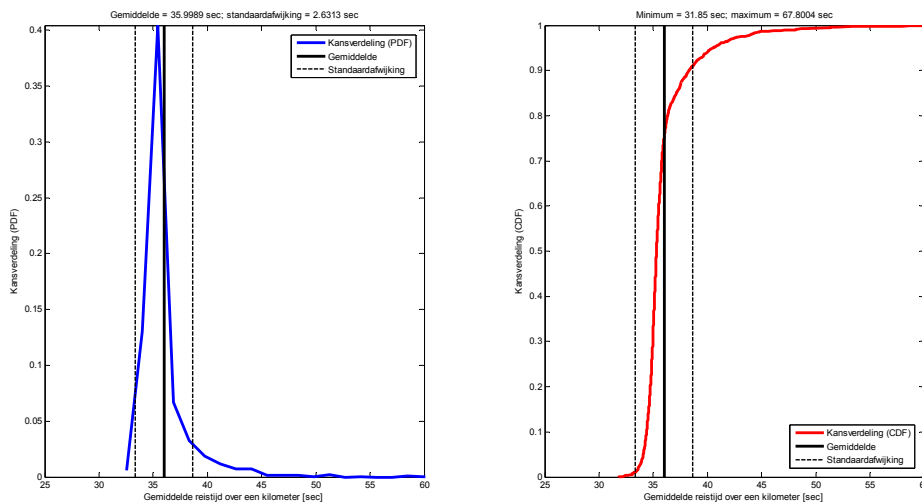
Ochtendspits



Avondspits



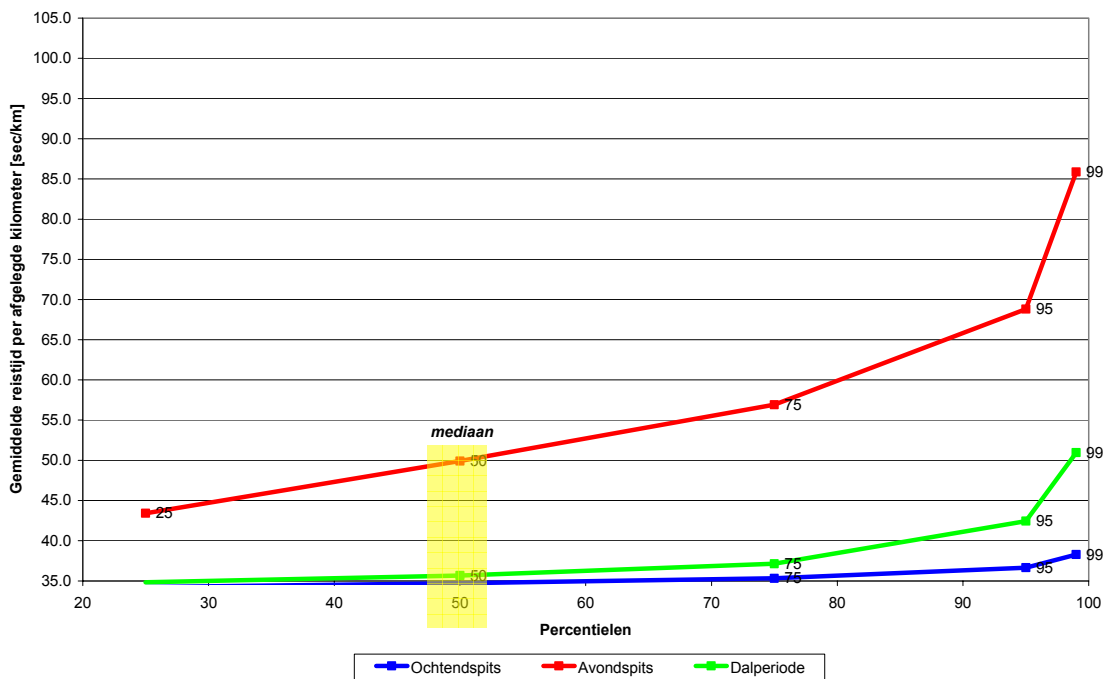
Dalperiode



De ochtendspits en dalperiode zijn vrij stabiel, beiden hebben een smalle, symmetrische kansverdeling. De avondspits heeft een zeer grote spreiding, wat te zien is in de brede, asymmetrische kansverdeling.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	34.2	34.7	35.3	36.7	38.3	34.8	1.2	31.7	51.1
Avondspits	43.4	49.9	56.9	68.8	85.9	51.6	12.7	34.6	191.2
Dalperiode	34.8	35.7	37.1	42.4	51.0	36.0	2.6	31.9	67.8



A.6.3.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 13,87 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 7,7 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	7.9	8.0	8.2	8.5	8.8	8.0	0.3	7.3	11.8
Avondspits	10.0	11.5	13.2	15.9	19.8	11.9	2.9	8.0	44.2
Dalperiode	8.1	8.2	8.6	9.8	11.8	8.3	0.6	7.4	15.7

Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

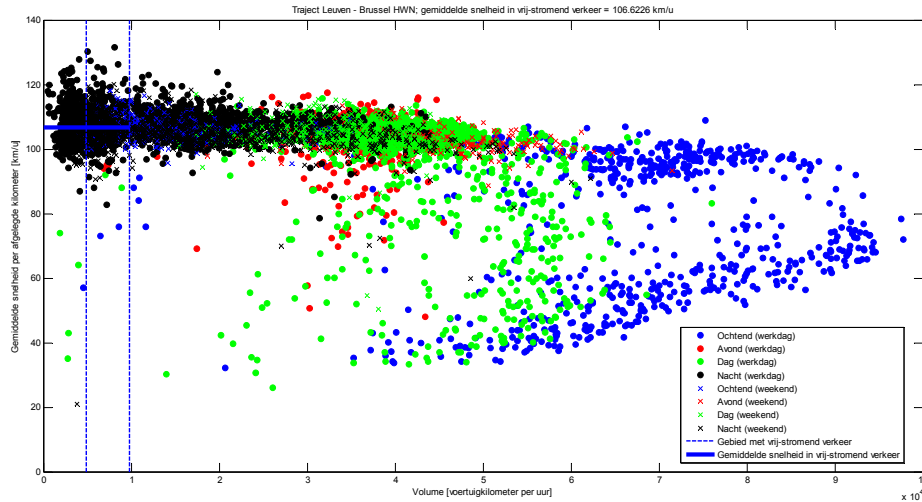
	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	0.2	0.3	0.4	0.8	1.1	0.3	-7.4	-0.4	4.1
Avondspits	2.3	3.8	5.4	8.2	12.1	4.2	-4.8	0.3	36.5
Dalperiode	0.3	0.5	0.9	2.1	4.1	0.6	-7.1	-0.4	8.0

Het meest opmerkelijke zijn de reistijden en verliestijden voor de avondspits. Daar waar de reistijden tot een factor 2 à 3 oplopen voor het 95^e en 99^e percentiel, lopen de verliestijden tot een factor 8 à 12 op voor beide percentielen.

A.6.4 Richting Leuven — Brussel

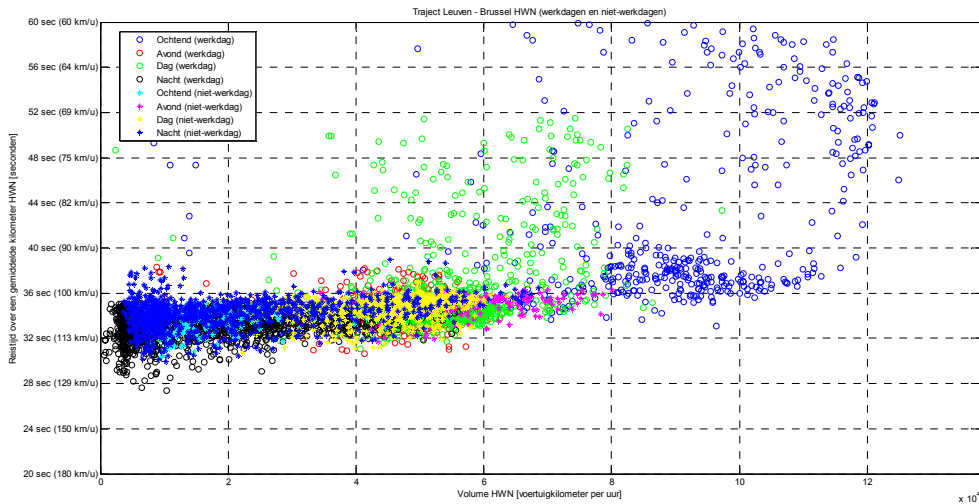
A.6.4.1 Globaal overzicht verkeerstellingen

Op dit traject zetten we de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) en de gemiddelde snelheid per afgelegde kilometer voor alle personenwagens tegenover elkaar uit, zoals te zien in volgende Figuur:



We noteren hierbij een gemiddelde snelheid voor personenwagens in vrij-stromend verkeer (i.e., een ongehinderde stroom) van zo'n **106,6226 km/u**. De gemiddelde gemeten reistijd in vrij-stromend verkeer komt dan neer op zo'n **33,7639 sec/km**.

Analoog zetten we ook de gemeten drukte (intensiteit uitgedrukt in voertuigkilometer) uit tegenover de gemiddelde reistijd (in seconden) per afgelegde kilometer voor alle voertuigen tesamen:

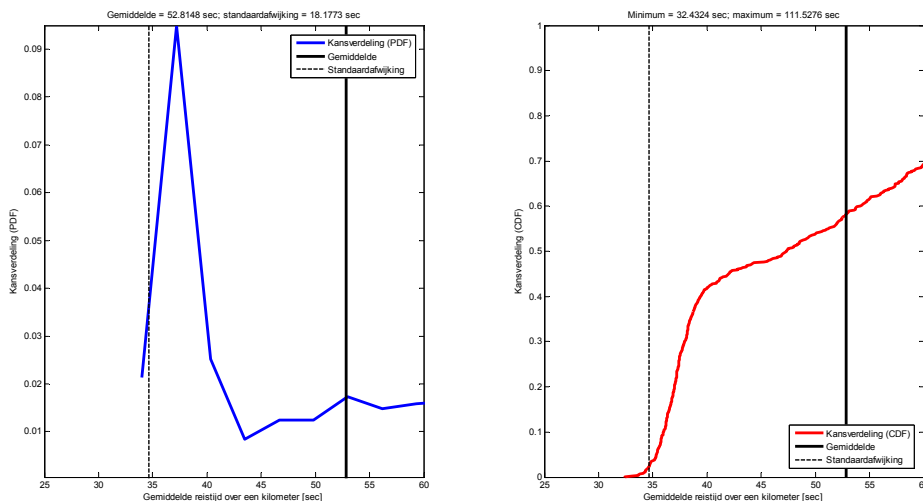


Merk op dat in deze Figuur de ochtendspits zeer dominant aanwezig is, in tegenstelling tot de avondspits welke in de andere rijrichting dominant is.

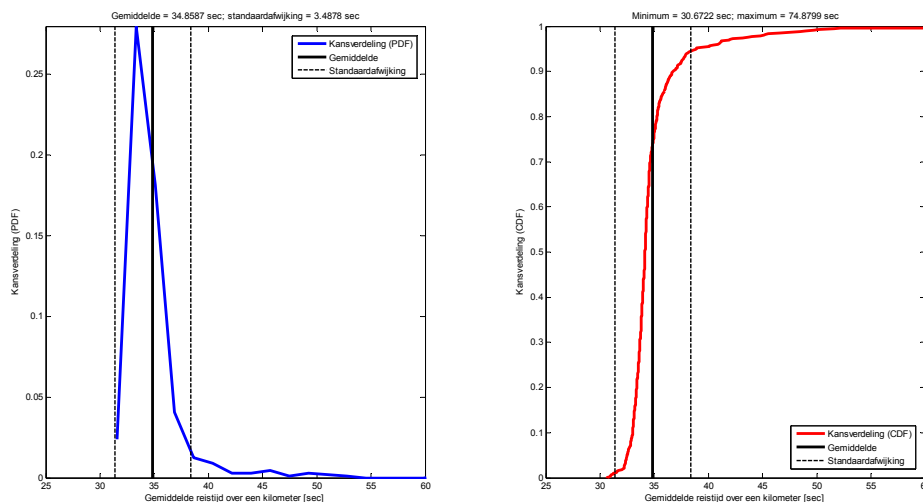
A.6.4.2 Overzicht verkeersafwikkeling doorheen de dag

Als we kijken naar de verkeersafwikkeling tijdens de ochtendspits, avondspits en dalperiode daartussen (voor alle verschillende werkdagen van 2007), dan merken we dat de **reistijden per afgelegde kilometer** voor een willekeurig voertuig volgende kansverdelingen hebben:

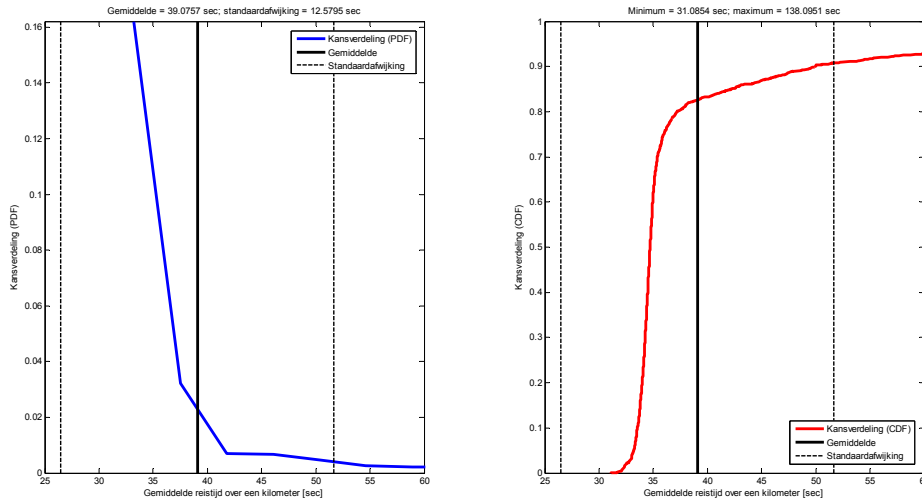
Ochtendspits



Avondspits



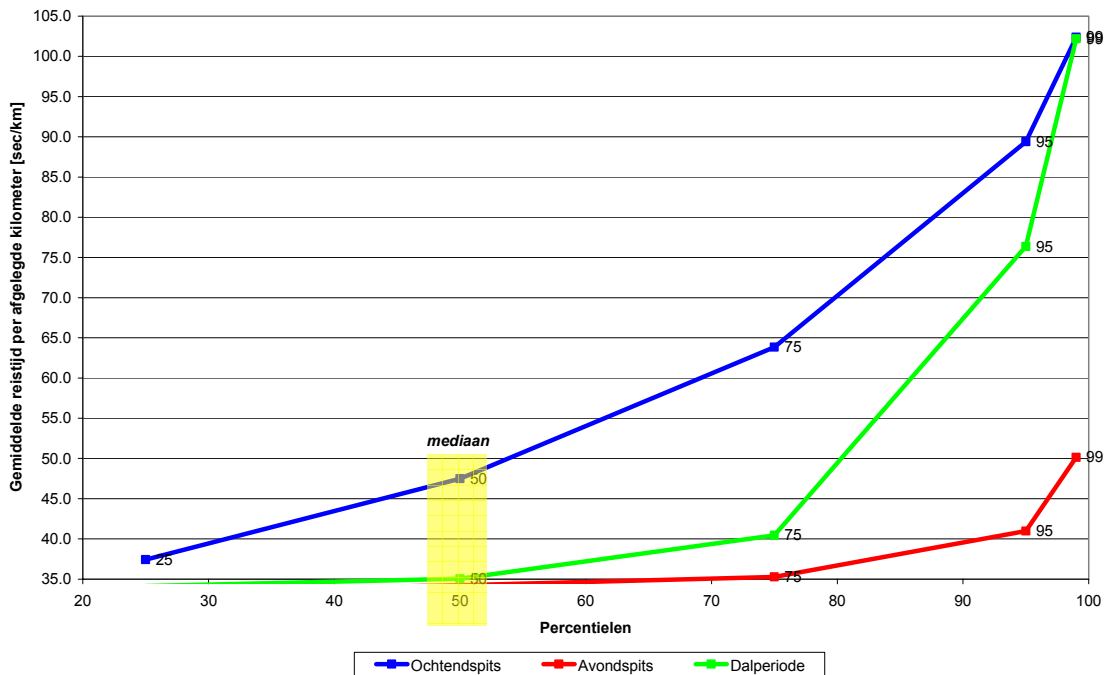
Dalperiode



De ochtendspits wordt gekarakteriseerd door een brede, asymmetrische kansverdeling, wat erop duidt dat de verkeersstroom hier inherent instabiel is. Hetzelfde fenomeen treedt in mindere mate ook op tijdens de dalperiode. De avondspits daarentegen kent een vrij stabiel verloop, wat te zien is aan de smalle, redelijk symmetrische kansverdeling.

Samengevat geeft dit volgende percentielen, gemiddelde, standaardafwijking en minimum/maximum:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	37.4	47.5	63.8	89.4	102.4	52.8	18.2	32.4	111.5
Avondspits	33.5	34.2	35.3	41.0	50.1	34.9	3.5	30.7	74.9
Dalperiode	34.1	35.1	40.4	76.4	102.2	39.1	12.6	31.1	138.1



A.6.4.3 Analyse verliestijden

Op het beschouwde traject hebben we beschikbare verkeersmetingen gebruikt over een totale lengte van zo'n 12,23 km. Gegeven de reistijd in vrij-stromend verkeer, geeft dit een **totale vrije reistijd van zo'n 6,9 minuten**.

Dit geeft volgende analyse voor de **totale reistijden** (uitgedrukt in minuten) tijdens de verschillende periodes:

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	7.6	9.7	13.0	18.2	20.9	10.8	3.7	6.6	22.7
Avondspits	6.8	7.0	7.2	8.4	10.2	7.1	0.7	6.3	15.3
Dalperiode	7.0	7.1	8.2	15.6	20.8	8.0	2.6	6.3	28.2

Tot slot geeft dit voor de **opgelopen gecumuleerde verliestijden** (verschil tussen gemeten reistijd en reistijd in vrij-stromend verkeer, uitgedrukt in minuten):

	Percentielen					Gem.	Std. afw.	Min.	Max.
	25	50	75	95	99				
Ochtendspits	0.7	2.8	6.1	11.3	14.0	3.9	-3.2	-0.3	15.9
Avondspits	-0.1	0.1	0.3	1.5	3.3	0.2	-6.2	-0.6	8.4
Dalperiode	0.1	0.3	1.4	8.7	14.0	1.1	-4.3	-0.5	21.3

De reistijden in de ochtendspits zijn de hoogste, met verliestijden die tot ruim de helft van de reistijd uitmaken, wat te verklaren is door de toestroom naar Brussel. De avondspits is, in vergelijking met de ochtendspits en dalperiode, zeer stabiel.

Appendix B: Verkeersmetingen uit START-SITTER

B.1 Waar komen de metingen vandaan?

Het HWN wordt voornamelijk bemeten door middel van **enkelvoudige inductieve lusdetectoren** die zijn ingebed in het wegdek¹. Deze sensoren zijn eigenlijk lussen van koperdraad die in het asfalt worden gelegd, typisch in een rechthoekige configuratie (zie bijvoorbeeld de volgende Figuur). Telkens een voertuig over een lus rijdt, wordt dit gedetecteerd. Indien er zich slechts 1 lus op een bepaalde meetlokatie bevindt, dan spreken we van een enkelvoudige lusdetector. Typische dimensies voor een enkelvoudige lusdetector zijn een breedte van 1.8 meter (dit komt overeen met de helft van de breedte van een typische rijstrook in België en Nederland), met een lengte van 1.5 meter. De breedte zorgt ervoor dat een typisch voertuig nog steeds kan gedetecteerd worden wanneer het van rijstrook zou veranderen (al is het wel zo dat motoren tussen de detectors door kunnen glijpen). De lengte wordt groot genoeg genomen zodat een kleine vrachtwagen nog steeds door de lus als een enkel voertuig kan gezien worden; terzelfdertijd wordt aangenomen dat de lus klein genoeg is zodat individuele voertuigen nog steeds geteld worden in een gecongesteerde verkeerstoestand [Mae06].

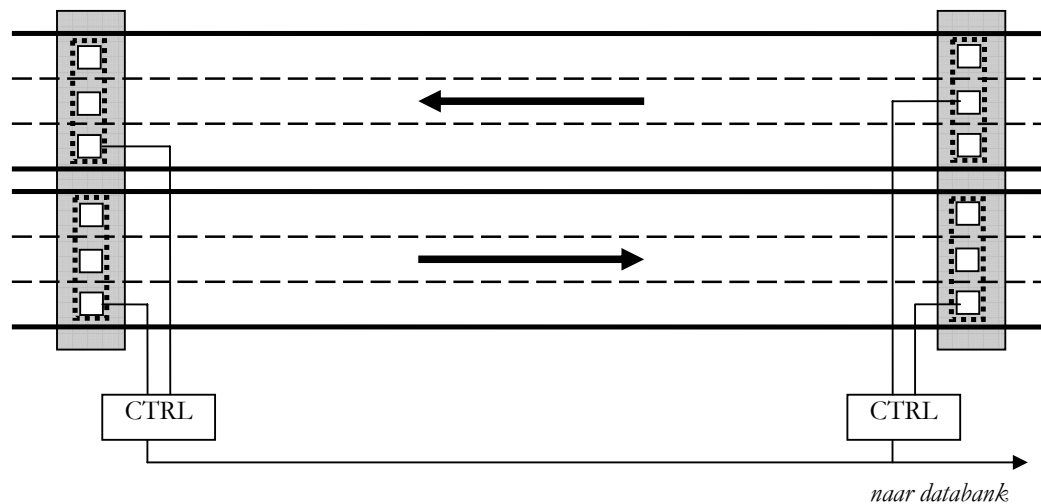


Deze enkelvoudige lusdetectoren registreren nu elke minuut het aantal personenwagens en het aantal vrachtwagens (dit zijn de verkeersvolumes), alsmede de gemiddelde snelheden van deze voorbijrijdende voertuigen. Bij het gebruik van de metingen gaan we ervan uit dat een vrachtwagen voor twee personenwagens telt [Mae06].

¹ Er zijn ook enkele dubbele inductieve lusdetectoren aanwezig, alsmede een aantal camera's, maar in de implementatie naar de databank met meetgegevens toe wordt er geen onderscheid naar het type meetsensor gemaakt.

B.2 Waar worden de gegevens verzameld?

Alle resulterende gegevens worden opgeslagen in het **START-SITTER** systeem, wat staat voor ‘*Systeem Trafiek Autowegen in Reële Tijd*’ en ‘*Système Intelligent de Trafic en TEmps Réel des autoroutes*’ [FOD]. In volgende Figuur schetsen we waar de lusdetectoren op een autosnelweg liggen. Er is 1 lusdetector per rijstrook. Een groep van naburige lusdetectoren (in aan elkaar grenzende rijstroken) wordt een **meetpost** genoemd. Een groep van meetposten vlak voor en na een op-/afrit wordt een **meetcomplex** genoemd. Deze meetcomplexen sturen elke minuut hun metingen naar centrale databanken in het Vlaamse en Waalse Gewest. Het federale START-SITTER systeem centraliseert de meetgegevens van beide databanken.



Legende:



In de Figuur zien we een groep van naburige lusdetectoren, wat we een **meetpost** noemen. Een groep van verschillende meetposten vlak voor en na een op- en afritcomplex wordt een **meetcomplex** genoemd. De gegevens van de enkele lusdetectoren worden naar een lokale verwerkingseenheid (CTRL) gestuurd, waarna deze doorgestuurd worden naar databanken in het Vlaamse en Waalse Gewest. Zij worden op hun beurt gecentraliseerd in het federale START-SITTER systeem.

3.6 Welk type metingen gebruiken we?

Alle gebruikte metingen werden geregistreerd in het jaar 2007. Er werd hierbij een indeling in drie meetperiodes gemaakt:

- Ochtendspits van 6u tot en met 9u.
- Dalperiode overdag van 9u tot en met 16u.
- Avondspits van 16u tot en met 19u.
- Dalperiode 's nachts van 19u tot en met 6u.

Daarnaast werden ook alle feestdagen en de kerstvakantie uit de metingen verwijderd. De methode zelf staat volledig uitgelegd in [VHM08]. Bij het kiezen van de speciale dagen gaan we er vanuit dat deze een significant anders verkeerspatroon teweeg brengen op het wegennet, ten opzichte van normale dagen (e.g., Paasmaandag die een andere belasting op het wegennet geeft dan een andere normale maandag).

De meest voor de hand liggende dagen zijn de officiële feestdagen, zoals daar zijn:

- Nieuwjaar,
- Pasen,
- Paasmaandag,
- Dag van de arbeid,
- O.L.H. Hemelvaart,
- Pinksteren,
- Pinkstermaandag,
- Feest van de Vlaamse Gemeenschap,
- de Nationale feestdag,
- O.L.V. Hemelvaart,
- Feest van de Franse Gemeenschap,
- Allerheiligen,
- Wapenstilstand
- en Kerstmis.

Voor elk jaar worden deze speciale dagen expliciet opgegeven. Daarnaast brengen we ook de brugdagen in rekening (het betreft hier bijvoorbeeld maandagen of vrijdagen als de feestdag respectievelijk een dinsdag of donderdag is), zoals die typisch bij O.L.H. Hemelvaart en tweede kerstdag.

Verlofperiodes zoals de grote vakantie worden niet als speciale dagen beschouwd, aangezien collectief verlof hier niet van toepassing is, zoals dat bijvoorbeeld wel geldt voor een officiële feestdag (i.e., er zullen significant meer mensen gelijktijdig verlof hebben op Paasmaandag dan dat dit het geval is voor de ganse periode juli-augustus). Een uitzondering hierop wordt gevormd door de kerstperiode, die we wel als speciale dagen beschouwen.

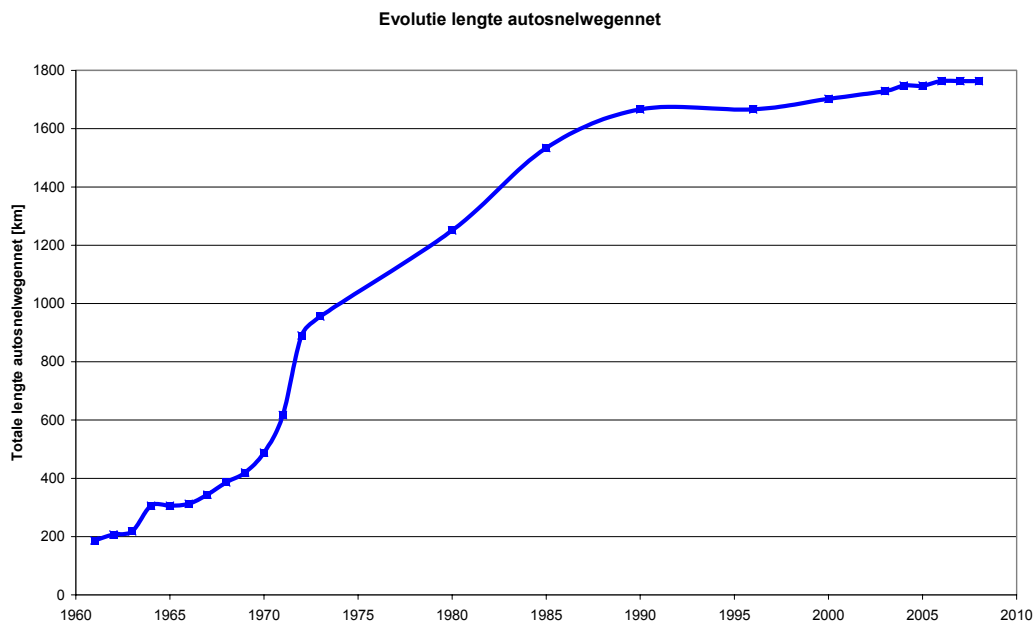
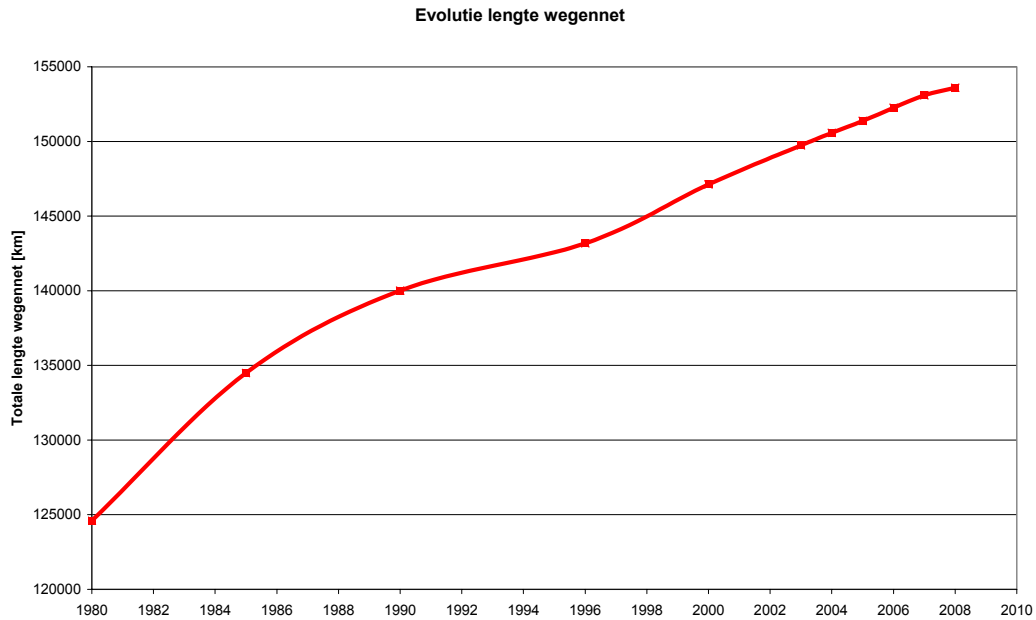
Tot slot werden de meetgegevens opgedeeld in werkdagen en niet-werkdagen (weekends). Dit maakt dat er in totaal $(365 \text{ dagen} - 17 \text{ feestdagen}) * (3 + 7 + 3 + 11 \text{ uren}) = 348 * 24 = 8352$ meetpunten per traject zijn. De dagen in kwestie staan opgelijst in volgende Tabel:

Maand	Type dag	Dag van de maand																																							
Januari	Werkdagen	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	22	23	24	25	26	29	30	31																		
	Weekends	6	7	13	14	20	21	27	28																																
	Feestdagen	1																																							
Februari	Werkdagen	1	2	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	28																				
	Weekends	3	4	10	11	17	18	24	25																																
	Feestdagen																																								
Maart	Werkdagen	1	2	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30																		
	Weekends	3	4	10	11	17	18	24	25	31																															
	Feestdagen																																								
April	Werkdagen	2	3	4	5	6	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	30																				
	Weekends	1	7	14	15	21	22	28	29																																
	Feestdagen	8	9																																						
Mei	Werkdagen	2	3	4	7	8	9	10	11	14	15	16	21	22	23	24	25	29	30	31																					
	Weekends	5	6	12	13	19	20	26	27																																
	Feestdagen	1	17	18	28																																				
Juni	Werkdagen	1	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	25	26	27	28	29																			
	Weekends	2	3	9	10	16	17	23	24	30																															
	Feestdagen																																								
Juli	Werkdagen	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	30	31																		
	Weekends	1	7	8	14	15	22	28	29																																
	Feestdagen	21																																							
Augustus	Werkdagen	1	2	3	6	7	8	9	10	13	14	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31																		
	Weekends	4	5	11	12	18	19	25	26																																
	Feestdagen	15																																							
September	Werkdagen	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	24	25	26	27	28																				
	Weekends	1	2	8	9	15	16	22	23	29	30																														
	Feestdagen																																								
Oktober	Werkdagen	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	22	23	24	25	26	29	30	31																	
	Weekends	6	7	13	14	20	21	27	28																																
	Feestdagen																																								
November	Werkdagen	5	6	7	8	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30																				
	Weekends	3	4	10	11	17	18	24	25																																
	Feestdagen	1	2																																						
December	Werkdagen	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21																									
	Weekends	1	2	8	9	15	16	22	23	29	30																														
	Feestdagen	24	25	26	27	28	31																																		

Appendix C: Evolutie wegennet en verkeersgroei

De gegevens in deze Appendix komen van de Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie, Statistieken en Cijfers², en anderzijds uit een historisch overzicht van de autosnelweginfrastructuur³ [VDW07].

C.1 Evolutie lengte wegennet

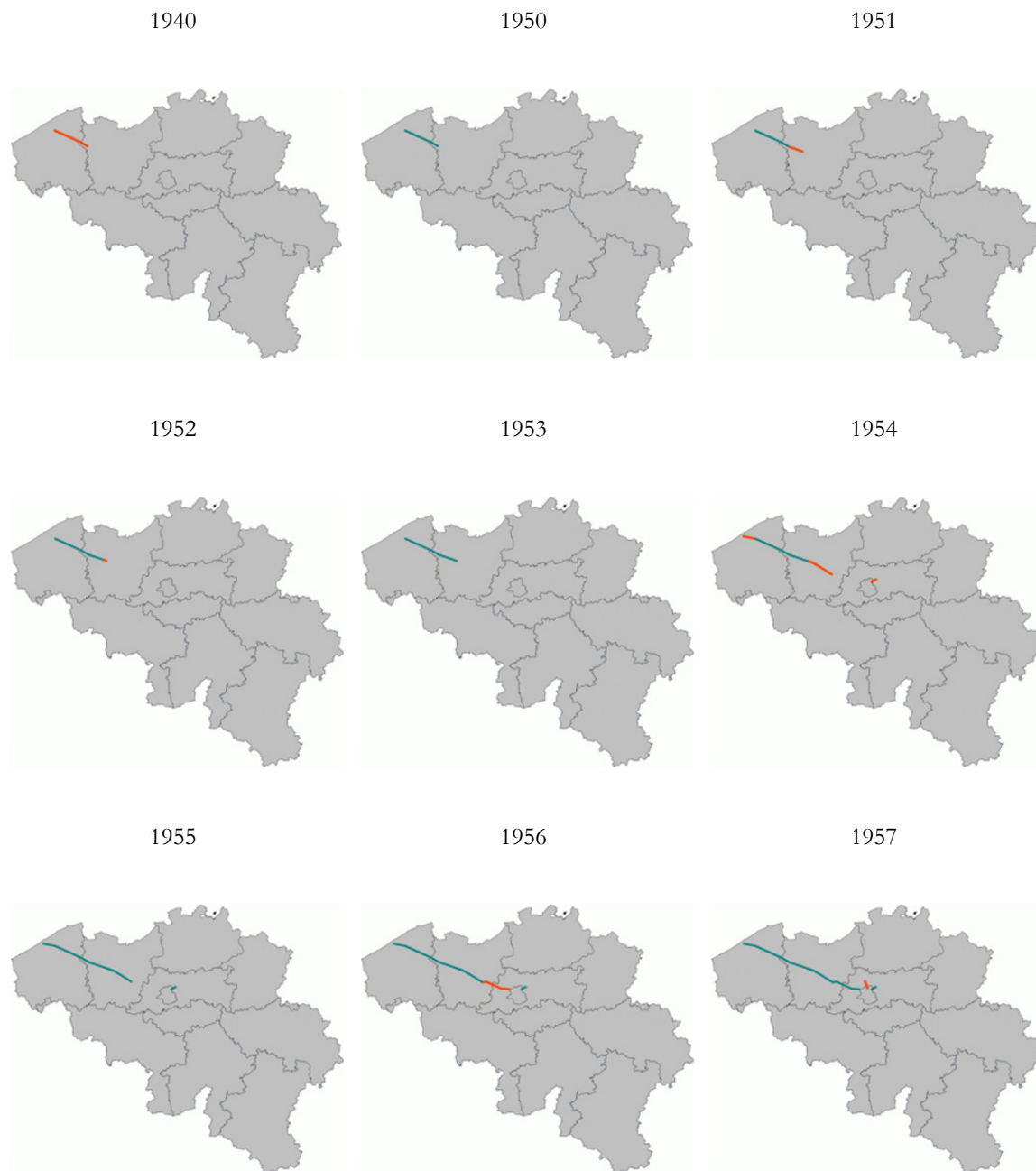


² http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/verkeer_vervoer/verkeer/afstand/

³ <http://wegen-routes.be/>

C.2 Evolutie infrastructuur autosnelwegen

Volgende Figuren geven een historisch overzicht van de beschikbare infrastructuur van het autosnelwegennet. Per jaar staan in het rood de links die in dat jaar gepland zijn, en in het blauw de links die reeds beschikbaar/gebouwd zijn (de kaarten zijn overgenomen uit [VDW07]).



1958



1959



1960



1961



1962



1963



1964



1965



1966



1967



1968



1969



1970



1971



1972



1973



1974



1975



1976



1977



1978



1979



1980



1981



1982



1983



1984



1985



1986



1987



1988



1989



1990



1991



1992



1993



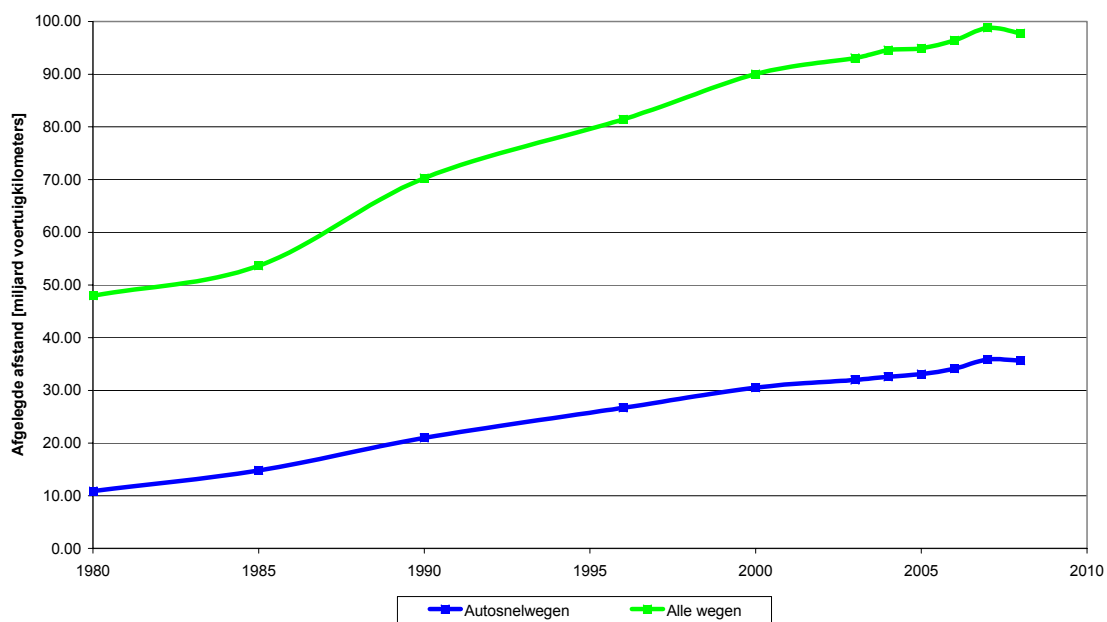
1993

1995

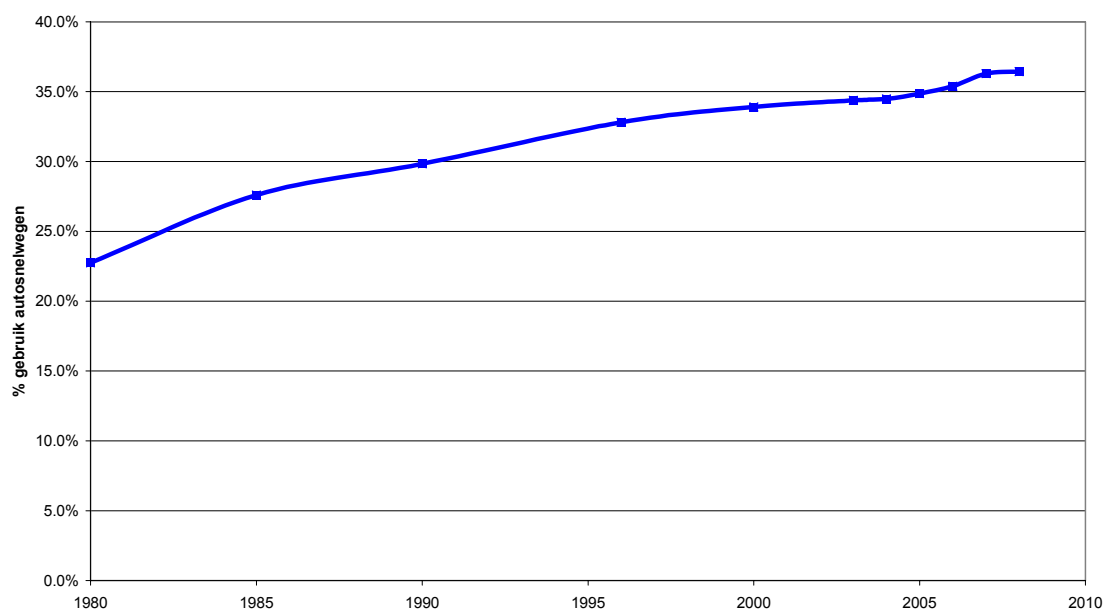


C.3 Evolutie verkeersvraag

Verkeersgroei



Procentueel gebruik autosnelwegen



Referenties

- [FOD] **START-SITTER (Systeem Trafiek Autowegen in Reële Tijd / Système Intelligent de Trafic en Temps Réel des autoroutes)**, Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, Directoraat-generaal Mobiliteit en Verkeersveiligheid, Directie Mobiliteit.
- [Mae06] S. Maerivoet, **Modelling Traffic on Motorways: State-of-the-Art, Numerical Data Analysis, and Dynamic Traffic Assignment**, Dissertatie, Katholieke Universiteit Leuven, Departement Elektrotechniek, Juni 2006.
- [MY08] S. Maerivoet en I. Yperman, **Analyse van de congestie in België**, Rapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, Oktober 2008.
- [VDW07] R. Van De Wall, **Bouwen voor een onbekende toekomst. De totstandkoming van het Belgische autosnelwegennet (1935-1989)**, Onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Katholieke Universiteit Leuven, Departement Geschiedenis, <http://www.wegenroutes.be/>, 2007.
- [VHM08] F. Vanhove en S. Maerivoet, **Analyse van de mobiliteit op de Belgische autosnelwegen – Verkeersindices 2002-2005 – Analyse Speciale dagen**, Eindrapport voor de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, Directoraat-generaal Mobiliteit en Verkeersveiligheid, Directie Mobiliteit, Juni 2008.

