



Met medewerking van :



Verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen

Enid Zwerts
Mark Keppens
Joris Adriaensen
Johan De Mol
Atze Dijkstra
Dirk Lauwers

Opdrachtgever:
VLAAMSE OVERHEID -
DEPARTEMENT MOBILITEIT EN
OPENBARE WERKEN
Opdrachtnummer:
ABMV/07/VV/VTBB



IDM – Instituut voor Duurzame Mobiliteit – www.firw.ugent.be/idm

Documentbeschrijving

Projecttitel: Verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen

Opdrachtgever: Vlaamse Overheid – Departement Mobiliteit en Openbare Werken

Uitgevoerd door:

Instituut voor Duurzame Mobiliteit – Universiteit Gent

Vrijdagmarkt 10/301

B-9000 Gent

Tel. + 32 9 331 32 55

Fax. +32 9 331 32 69

Url. <http://www.firw.ugent.be/idm>

&

ARCADIS Belgium nv

Clara Snellingsstraat 27

B-2100 Deurne-Antwerpen

Tel +32 3 360 83 00

Fax +32 3 360 83 01

Url. <http://www.arcadisbelgium.be>

Auteurs: Enid Zwerts (enid.zwerts@ugent.be) Mark Keppens
(m.keppens@arcadisbelgium.be) Joris Adriaensen (j.adriaensen@arcadisbelgium.be)
Johan De Mol (johan.demol@ugent.be) Atze Dijkstra (atze.dijkstra@svow.nl) (Dirk
Lauwers (dirk.lauwers@ugent.be))

Aantal pagina's: 226

Datum: Februari 2009

Inhoudstafel

LIJST VAN TABELLEN	6
LIJST VAN FIGUREN	8
1 INLEIDING EN SITUERING	10
1.1 INLEIDING.....	10
1.2 DEFINITIE VRIJE TRAM- EN BUSBANEN.....	14
1.3 VRIJE TRAM- EN BUSBANEN IN VLAANDEREN.....	17
2 ANALYSE VERKEERSVEILIGHEID	19
2.1 GEREGISTREERDE ONGEVALLEN.....	19
2.1.1 <i>Ongevallen met tram</i>	19
2.1.2 <i>Busongevallen</i>	34
2.1.3 <i>Samenvatting</i>	49
2.2 DATA POLITIEDIENSTEN.....	50
2.2.1 <i>Algemeen</i>	50
2.2.2 <i>Data Politiezone Antwerpen</i>	51
2.2.3 <i>Data Politiezone Gent</i>	73
2.3 ALGEMEEN BESLUIT DATA-ANALYSE.....	82
3 DIEPTE-ANALYSE	83
3.1 INLEIDING TERREINONDERZOEK.....	83
3.1.1 <i>Clusteranalyse Gent en Antwerpen</i>	83
3.1.2 <i>Theoretische clustering</i>	83
3.1.3 <i>Confrontatie theoretische clustering en resultaten CA Antwerpen-Gent</i>	84
3.2 METHODIEK.....	84
3.2.1 <i>Analyse infrastructuur</i>	85
3.2.2 <i>Geselecteerde cases</i>	85
3.3 CASE BREDABAAN, ANTWERPEN.....	87
3.3.1 <i>Situering</i>	87
3.3.2 <i>Categorisering</i>	87
3.3.3 <i>Ruimtelijke functies</i>	88
3.3.4 <i>Situering ongevallen</i>	89
3.3.5 <i>Verkeersfunctioneren</i>	90
3.4 CASE KORTRIJKSESTEENWEG, GENT.....	98
3.4.1 <i>Situering</i>	98
3.4.2 <i>Categorisering</i>	98
3.4.3 <i>Ruimtelijke functies</i>	98
3.4.4 <i>Situering ongevallen</i>	99
3.4.5 <i>Verkeersfunctioneren</i>	99
3.5 CASE MARTELAARSLAAN, GENT.....	102
3.5.1 <i>Situering</i>	102
3.5.2 <i>Categorisering</i>	102
3.5.3 <i>Ruimtelijke functies</i>	102
3.5.4 <i>Situering ongevallen</i>	103
3.5.5 <i>Verkeersfunctioneren</i>	103
3.6 CASE TURNHOUTSEBAAN, ANTWERPEN.....	105
3.6.1 <i>Situering</i>	105
3.6.2 <i>Categorisering</i>	105
3.6.3 <i>Ruimtelijke functies</i>	105
3.6.4 <i>Situering Ongevallen</i>	106
3.6.5 <i>Verkeersfunctioneren</i>	106
3.7 CASE SINT-BERNARDSESTEENWEG, ANTWERPEN.....	116
3.7.1 <i>Situering</i>	116
3.7.2 <i>Categorisering</i>	116
3.7.3 <i>Ruimtelijke functies</i>	116
3.7.4 <i>Situering ongevallen</i>	117
3.7.5 <i>Verkeersfunctioneren</i>	117
3.8 CASE LEUVENSESTEENWEG, ERPS-KWERPS (KORTENBERG).....	121
3.8.1 <i>Situering</i>	121

3.8.2	<i>Categorisering</i>	121
3.8.3	<i>Ruimtelijke functies</i>	121
3.8.4	<i>Situering ongevallen</i>	122
3.8.5	<i>Verkeersfunctioneren</i>	122
3.9	CASE E313, RANST	124
3.9.1	<i>Situering</i>	124
3.9.2	<i>Categorisering</i>	124
3.9.3	<i>Ruimtelijke functie</i>	124
3.9.4	<i>Situering ongevallen</i>	124
3.9.5	<i>Verkeersfunctioneren</i>	125
3.10	CASE N9 KALKOVEN-NERVIËRSSTRAAT, ASSE	127
3.10.1	<i>Situering</i>	127
3.10.2	<i>Categorisering</i>	127
3.10.3	<i>Ruimtelijke functies</i>	127
3.10.4	<i>Situering ongevallen</i>	128
3.10.5	<i>Verkeersfunctioneren</i>	128
3.11	CASE BERGENSESTEENWEG, SINT-PIETERS-LEEUEW	131
3.11.1	<i>Situering</i>	131
3.11.2	<i>Categorisering</i>	131
3.11.3	<i>Ruimtelijke functies</i>	131
3.11.4	<i>Situering ongevallen</i>	132
3.11.5	<i>Verkeersfunctioneren</i>	133
3.12	CASE ANTWERPSESTRAAT, MORTSEL	136
3.12.1	<i>Situering</i>	136
3.12.2	<i>Categorisering</i>	136
3.12.3	<i>Ruimtelijke functies</i>	136
3.12.4	<i>Situering ongevallen</i>	136
3.12.5	<i>Verkeersfunctioneren</i>	136
3.13	CASE KUSTTRAM	137
3.13.1	<i>Verkeersfunctioneren</i>	137
4	FACTOREN TEN GRONDSLAG VAN VERKEERSONVEILIGHEID	155
4.1	INLEIDING	155
4.2	ONEVENWICHTIGE BALANS TUSSEN BEREIKBAARHEID EN VERKEERSVEILIGHEID.....	156
4.3	VERKEERSONVEILIGE VERKEERSLICHTENREGELINGEN	156
4.4	VERKEERSLICHTENREGELINGEN NIET AFGESTEMD OP EEN VLOTTE DOORSTROMING OPENBAAR VERVOER	158
4.5	ONVOLDOENDE VOORZIENINGEN VOOR VOETGANGERS AAN HALTES	159
4.6	AANDUIDEN VAN VOETGANGERSOVERSTEEKPLAATSEN TER HOOGTE VAN VRIJE TRAM- EN BUSBANEN	162
4.7	ONDUIDELIJKHEID OVER JURIDISCH STATUUT VRIJE TRAM- EN BUSBAAN.....	164
4.8	ONDSCHIED TUSSEN VRIJE TRAM- & BUSBAAN EN GEMENGD VERKEER VAAK ONDUIDELIJK	165
4.9	GEBREKKIGE SIGNALISATIE TIJDENS WEGENWERKEN	166
4.10	ONDERHOUD EN NETHEID VAN VRIJE TRAM & BUSBANEN	167
4.11	OVERDIMENSIONERING KRUISPUNTVLAKKEN	168
4.12	VERSCHIL IN SNELHEID OP VRIJE TRAM- EN BUSBANEN.....	169
4.13	VERSCHILLENDE AANDUIDINGEN BIJZONDERE OVERRIJDABARE BEDDING	170
4.14	LEESBAARHEID VAN HET ONTWERP.....	173
4.15	ONEIGENLIJK GEBRUIK VAN VRIJE TRAM- EN BUSBANEN	174
4.16	INZET VAN WEINIG BOTS-VRIENDELIJKE VOERTUIGEN	175
5	AANBEVELINGEN	176
5.1	INLEIDING	176
5.2	KADERSCHEPPENDE AANBEVELINGEN	177
5.2.1	<i>Aanbeveling 1: Werk aan de kwaliteit van de (ongevals)data</i>	177
5.2.2	<i>Aanbeveling 2: Hou een historiek bij van verschillende maatregelen met betrekking tot verkeersveiligheid op de verschillende domeinen</i>	180
5.2.3	<i>Aanbeveling 3: Opnemen verkeersveiligheid als strategische doelstelling in de nieuwe beheersovereenkomst met De Lijn</i>	180
5.3	AANBEVELINGEN GERELATEERD MET DV PRINCIPE 1: FUNCTIONALITEIT VAN DE WEGEN (STROMEN VERSUS TOEGANG BIJEN)	181
5.3.1	<i>Aanbeveling 4: Integreren lijnvoeringsconcepten in streefbeeldstudies: afweging netwerkfuncties modi</i>	181

5.3.2	<i>Aanbeveling 5: Lijnvoeringsconcepten als motor van een cyclisch plannings- en ontwerpproces.</i>	183
5.4	AANBEVELINGEN GERELATEERD MET DV PRINCIPE 2: HOMOGENITEIT VAN MASSA'S EN/OF SNELHEID EN RICHTING	183
5.4.1	<i>Aanbeveling 6: Gebruik verkeerslichtenregelingen om zowel de doorstroming van het OV als de veiligheid van de andere weggebruikers te garanderen: Invoeren van conflictvrije en voertuigafhankelijke regelingen</i>	183
5.5	AANBEVELINGEN GERELATEERD MET DV PRINCIPE 3: HERKENBAARHEID VAN DE VORMGEVING VAN DE WEG EN VOORSPELBAARHEID VAN WEGVERLOOP EN VAN GEDRAG VAN WEGGEBRUIKERS	184
5.5.1	<i>Aanbeveling 7: Vereenvoudig de omschrijving van vrije tram- en busbanen en werk dit verder uit in een eenduidige afbakening met duidelijke eenvormige signalisatie</i>	184
5.5.2	<i>Aanbeveling 8: Herbekijk de specifieke verkeersreglementering voor de tram en haal de inconsistenties eruit</i>	184
5.5.3	<i>Aanbeveling 9: Opmaak VADEMECUM OV-voorzieningen</i>	185
5.5.4	<i>Aanbeveling 10: Opmaken van een afwegingskader om halteplaatsen te integreren met kruisingen, looplijnen en fietslijnen</i>	189
5.6	AANBEVELINGEN GERELATEERD MET DV PRINCIPE 4: STATUSONDERKENNING DOOR DE VERKEERSDEELNEMER	190
5.6.1	<i>Aanbeveling 11: Investeer in educatie, nascholing en opvolging</i>	190
5.6.2	<i>Aanbeveling 12: Communiceer na een ongeval</i>	191
5.7	AANBEVELINGEN GERELATEERD MET DV PRINCIPE 5: VERGEVINGSGEZINDHEID – VOERTUIGSPECIEKE AANBEVELINGEN	191
5.7.1	<i>Aanbeveling 13 : Onderzoek de mogelijkheden van andere voertuigtypes met specifieke aandacht voor verkeersveiligheid en voorzie daarvoor ruimte in bestekken.</i>	192
5.7.2	<i>Aanbeveling 14: Onderzoek mogelijke ITS-toepassingen en voorzie daarvoor ruimte in de bestekken.</i>	192
5.7.3	<i>Aanbeveling 15: Opvolging out-vehicle veiligheidssystemen voor trams en bussen</i>	192
6	EINDCONCLUSIE	193
6.1	INLEIDING	193
6.2	ONDERZOEKSVRAAG 1: HOE IS HET GESTELD MET DE VERKEERSVEILIGHEID OP VRIJE TRAM- EN BUSBANEN?	193
6.3	ONDERZOEKSVRAAG 2A: KOMT DE AANLEG VAN VRIJE TRAM- EN BUSBANEN IN CONFLICT MET DE VEILIGHEID VAN DE ZWAKKE WEGGEBRUIKER?	194
6.4	ONDERZOEKSVRAAG 2B: IS DIE ONVEILIGHEID GROTER DAN OP ANDERS INGERICHTE WEGEN MET VERGELIJKBARE FUNCTIE?	194
6.5	ONDERZOEKSVRAAG 3: WELKE FACTOREN LIGGEN TEN GRONDSLAG AAN DE VERKEERSONGEVALLLEN OP VRIJE TRAM- EN BUSBANEN?	195
6.6	ONDERZOEKSVRAAG 4: WELKE MAATREGELEN KUNNEN GENOMEN WORDEN OM DE VERKEERSVEILIGHEID OP VRIJE TRAM- EN BUSBANEN TE VERBETEREN? WELKE RICHTLIJNEN KUNNEN GEFORMULEERD WORDEN VOOR DE AANLEG VAN VRIJE TRAM- EN BUSBANEN VANUIT VERKEERSVEILIGHEIDSOOGPUNT?	195
	LITERATUURLIJST	197
7	BIJLAGEN	198
7.1	CLUSTERANALYSE ANTWERPEN EXTRA TABELLEN	198
7.2	CLUSTERANALYSE GENT EXTRA TABELLEN	212
7.3	VERKEERSVEILIGHEIDSAUDIT MORTSEL	226

Lijst van tabellen

Tabel 1. Vrije tram- en busbanen naar provincie en type VTBB (situatie 2008).....	17
Tabel 2. Vrije tram- en busbanen naar wegbeheerder en type VTBB (situatie 2008).....	18
Tabel 3. Vrije tram- en busbanen naar gebruik (situatie 2008).....	18
Tabel 4. Ongevallen met tram naar jaar (1996-2004).....	20
Tabel 5. Ongevallen met tram naar provincie (1996-2004).....	22
Tabel 6. Ongevallen met tram naar jaar en provincie (1996-2004).....	23
Tabel 7. Ongevallen met tram naar aantal betrokkenen (1996-2004).....	24
Tabel 8. Ongevallen met tram naar tegenpartij (1996-2004) (tram=hindernis en geen betrokken partij).....	24
Tabel 9. Ongevallen met tram naar de gevolgen van alle betrokken partijen (1996-2004).....	24
Tabel 10. Ongevallen met tram naar betrokken partij en gevolgen van het ongeval (1996-2004).....	25
Tabel 11. Ongevallen met tram naar de beweging van de tegenpartij(en) (1996-2004).....	26
Tabel 12. Ongevallen met tram naar de dynamica van de tegenpartij(en) (1996-2004).....	26
Tabel 13. Ongevallen met de tram naar geslacht van de betrokken partijen (1996-2004).....	26
Tabel 14. Ongevallen met tram naar bebouwde kom (1996-2004).....	27
Tabel 15. Ongevallen met tram naar jaar en bebouwde kom (1996-2004).....	28
Tabel 16. Ongevallen met tram naar kruispunt en jaar (1996-2004).....	29
Tabel 17. Ongevallen met tram op een kruispunt naar de regeling op het kruispunt (1996-2004).....	30
Tabel 18. Ongevallen met tram naar plaatskarakteristieken (1996-2004).....	30
Tabel 19. Ongevallen met tram naar staat van de weg (1996-2004).....	30
Tabel 20. Ongevallen met een tram naar varia (1996-2004).....	31
Tabel 21. Ongevallen met tram naar dag van de week (1996-2004).....	31
Tabel 22. Ongevallen met tram naar uur van de dag (1996-2004).....	32
Tabel 23. Ongevallen met tram naar lichtgesteldheid (1996-2004).....	33
Tabel 24. Ongevallen met bus naar jaar (1996-2004).....	34
Tabel 25. Ongevallen met bus naar provincie (1996-2004).....	35
Tabel 26. Afgelegde buskilometers in 2007 (Jaarrapport 2007 De Lijn).....	36
Tabel 27. Ongevallen met bus naar jaar en provincie (1996-2004).....	36
Tabel 28. Ongevallen met bus naar aantal betrokkenen (1996-2004).....	37
Tabel 29. Ongevallen met bus naar betrokken partijen (1996-2004).....	37
Tabel 30. Ongevallen met bus naar gevolgen van betrokken partijen (1996-2004).....	38
Tabel 31. Ongevallen met bus naar betrokken partijen en gevolgen (1996-2004).....	39
Tabel 32. Ongevallen met bus naar de beweging van de betrokken partijen (1996-2004).....	41
Tabel 33. Ongevallen met bus naar het geslacht van de betrokken partijen (1996-2004).....	41
Tabel 34. Ongevallen met bus naar bebouwde kom (1996-2004).....	42
Tabel 35. Ongevallen met bus naar jaar en bebouwde kom (1996-2004).....	43
Tabel 36. Ongevallen met bus naar kruispunt (1996-2004).....	43
Tabel 37. Ongevallen met bus naar kruispunt en jaar (1996-2004).....	44
Tabel 38. Ongevallen met bus op een kruispunt naar de regeling op het kruispunt (1996-2004).....	45
Tabel 39. Ongevallen met bus naar plaatskarakteristieken (1996-2004).....	45
Tabel 40. Ongevallen met bus naar staat van de weg (1996-2004).....	45

Tabel 41. Ongevallen met bus naar varia (1996-2004)	46
Tabel 42. Ongevallen met bus naar dag van de week (1996-2004)	46
Tabel 43. Ongevallen met bus naar uur van de dag (1996-2004)	47
Tabel 44. Ongevallen met bus naar lichtgesteldheid (1996-2004)	48
Tabel 45. Ongevallen in Antwerpen naar voertuig (tram of bus) (2000-2007).....	51
Tabel 46. Ongevallen met tram en bus naar aantal betrokkenen in het ongeval (2000-2007).....	52
Tabel 47. Ongevallen met tram en bus naar onderlinge ongevallen (2000-2007).....	52
Tabel 48. Ongevallen met tram en bus in Antwerpen naar ernst (2000-2007).....	52
Tabel 49. Ongevallen met tram en bus naar ernst en voertuig (2000-2007)	53
Tabel 50. Ongevallen met tram en bus naar jaar en voertuig (2000-2007)	54
Tabel 51. Ongevallen met tram en bus naar al dan niet kruispunt (2000-2007).....	60
Tabel 52. Ongevallen met tram en bus naar al dan niet voorkomen op een kruispunt (2000-2007).....	60
Tabel 53. Tram- en busongevallen naar aard van het ongeval (2000-2007).....	61
Tabel 54. Tram- en busongevallen naar aard van het ongeval (2005-2007).....	61
Tabel 55. Busongevallen naar aard van het ongeval (2005 - 2007).....	62
Tabel 56. Tramongevallen naar aard van het ongeval (2005 - 2007).....	62
Tabel 57. Ongevallen met tram en bus naar tijdstip van de dag (2000-2007).....	63
Tabel 58. Ongevallen met tram en bus naar dag van de week (2000-2007).....	64
Tabel 59. Ongevallen met tram en bus naar maand (2000-2007).....	66
Tabel 60. Ongevalspercentages voor bus en tram naar inrichting voor het openbaar vervoer (2000-2007) (N=2590) .	68
Tabel 61. Afgelegde kilometers (en kolompercentages) naar inrichting voor het openbaar vervoer (2007)	68
Tabel 62. Aantal letselongevallen met bus naar inrichting voor het openbaar vervoer (2000-2007).....	69
Tabel 63. Aantal letselongevallen met tram naar inrichting voor openbaar vervoer (2000-2007)	70
Tabel 64. Aantal en aandeel van de clusters.....	71
Tabel 65. Ongevallen naar het voertuig (2003-2007)	73
Tabel 66. Tram- en busongevallen naar tegenpartij (2003-2007)	73
Tabel 67. Ongevallen naar voertuig en tegenpartij (2003-2007)	74
Tabel 68. Ongevallen met bus en tram naar tegenpartij en ernst (2003-2007).....	74
Tabel 69. Tram- en busongevallen naar geslacht van de tegenpartij (2003-2007)	75
Tabel 70. Ongevallen met tram en bus naar locatie (2003-2007)	75
Tabel 71. Ongevallen met tram en bus naar al dan niet aanwezig zijn van vrije tram- of busbaan (2003-2007)	76
Tabel 72. Tram- en busongevallen naar voorkomen aan haltevoorziening (2003-2007)	76
Tabel 73. Aantal letselongevallen met bus en/of tram naar jaar (2003-2007)	77
Tabel 74. Aantal letselongevallen met bus en tram naar jaar en OV-voertuig (2003-2007).....	77
Tabel 75. Ongevallen met tram en bus naar dag van de week (2003-2007).....	78
Tabel 76. Ongevallen met tram en bus naar uur van de dag (2003-2007).....	78
Tabel 77. Ongevallen met tram en bus naar lichtgesteldheid op het ogenblik van het ongeval (2003-2007)	79
Tabel 78. Ongevallen met tram en bus naar maand van het jaar (2003-2007)	79
Tabel 79. Aantal en aandeel van de clusters.....	80
Tabel 80. Vrije tram- en busbanen naar provincie en type VTBB.....	86

Lijst van figuren

<i>Figuur 1.</i> Verkeersbord F18.....	14
<i>Figuur 2.</i> Verkeersbord F17.....	15
<i>Figuur 3.</i> Evolutie van de ongevallen met een tram naar jaar (1996-2004) (voor 2002 met toevoeging van ongevallen op niet-genummerde wegen).....	21
<i>Figuur 4.</i> Evolutie van de ongevallen met een trolleybus (code11) (1996-2004).....	22
<i>Figuur 5.</i> Voorrangsbord B1.....	30
<i>Figuur 6.</i> Voorrangsbord B5.....	30
<i>Figuur 7.</i> Ongevallen met tram naar dag van de week en uur van de dag (1996-2004).....	32
<i>Figuur 8.</i> Evolutie van de ongevallen met bus naar jaar (1996-2004) (vanaf 2002 met toevoeging van ongevallen op niet-genummerde wegen en vanaf 2003 met toevoeging van tramongevallen).....	35
<i>Figuur 9.</i> Ongevallen met bus naar dag van de week en uur van de dag (1996-2004).....	47
<i>Figuur 10.</i> Aantal ongevallen met bus naar jaar en ernst van het ongeval (absolute waarden) (UMS = uitsluitend materiële schade) (2000-2007).....	55
<i>Figuur 11.</i> Aantal letselongevallen met bus naar jaar en ernst van het ongeval (absolute waarden) (2000-2007).....	55
<i>Figuur 12.</i> Aantal ongevallen met tram naar jaar en ernst van het ongeval (absolute waarden) (UMS = uitsluitend materiële schade) (2000-2007).....	56
<i>Figuur 13.</i> Aantal letselongevallen met tram naar jaar en ernst van het ongeval (absolute waarden) (2000-2007).....	56
<i>Figuur 14.</i> Afgelegde tramkilometers voor de periode 2000-2007 (berekening voor het grondgebied stad Antwerpen) ...	57
<i>Figuur 15.</i> Risico op een tramongeval (per 1000000 afgelegde km) voor de periode 2000-2007 (UMS = uitsluitend materiële schade).....	57
<i>Figuur 16.</i> Afgelegde buskilometers voor de periode 2000-2007 (berekening voor het grondgebied stad Antwerpen).....	58
<i>Figuur 17.</i> Risico op een busongeval (per 1.000.000 afgelegde km) voor de periode 2000-2007 (UMS = uitsluitend materiële schade).....	59
<i>Figuur 18.</i> Aandeel van de ongevallen met bus en tram naar uur van de dag (2000-2007).....	64
<i>Figuur 19.</i> Aandeel van de ongevallen van bus en tram naar dag van de week (2000-2007).....	65
<i>Figuur 20.</i> Ongevallen met tram en bus naar dag van de week en uur van de dag (2000-2007).....	65
<i>Figuur 21.</i> Evolutie per jaar van de ongevallen met tram en bus (2000-2007).....	66
<i>Figuur 22.</i> Aandeel van de ongevallen van bus en tram naar maand (2000-2007).....	67
<i>Figuur 23.</i> Ongevallen met tram en bus naar dag van de week en uur van de dag (2003-2007).....	79

Dankwoord

De onderzoekers van dit project danken de verschillende politiezones voor het ter beschikking stellen van hun ongevalsgegevens. Heel speciaal gaat onze dank uit naar de Verkeerspolitie van Antwerpen en Frank Vangeel in het bijzonder voor de verschillende aangeleverde bestanden.

Ook de verschillende diensten en entiteiten van De Lijn bezorgden ons verschillende data. Het werk van Marc Nuytemans in de archieven van De Lijn was daarbij ontzettend belangrijk, waarvoor hartelijk dank.

1 Inleiding en situering

1.1 Inleiding

In augustus 2007 werd het bestek nr. ABMV/07/VV/VTBB Studieopdracht “Verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen” gepubliceerd.

Het doel van deze opdracht was de verkeersveiligheid van vrije tram- en busbanen in beeld te brengen en te analyseren. Daarbij diende vertrokken te worden van een gedetailleerde, multidisciplinaire analyse van de ongevallen, geregistreerd op de Vlaamse beddingen voor het openbaar vervoer, en van de identificatie van mogelijke ongevalsoorzaken. Bovendien zouden uit het onderzoek een aantal algemene richtlijnen moeten geformuleerd worden voor de (her)aanleg van tram- en busbanen.

Meer specifiek wil men met dit onderzoek een antwoord krijgen op volgende vier vragen:

1. Hoe is het gesteld met de verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen?
2. Komt de aanleg van vrije tram- en busbanen in conflict met de veiligheid van de zwakke weggebruiker? Is die onveiligheid groter dan op anders ingerichte wegen met vergelijkbare functie?
3. Welke factoren liggen ten grondslag aan de verkeersongevallen op vrije tram- en busbanen?
4. Welke maatregelen kunnen genomen worden om de verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen te verbeteren? Welke richtlijnen kunnen geformuleerd worden voor de aanleg van vrije tram- en busbanen vanuit verkeersveiligheidsoogpunt?

De vier verschillende fases van het onderzoek werden in het bestek gedetailleerd beschreven:

In een **eerste fase** dient een globale analyse van de verkeersveiligheid op weggedeelten met vrije tram- en busbanen te gebeuren, en dit aan de hand van een gedetailleerde inventaris van de geregistreerde ongevallen.

In een **tweede fase** dient de vastgestelde onveiligheid van verschillende tram- en busbanen te worden vergeleken met de verkeersveiligheid op anders ingerichte, doch qua functie vergelijkbare weggedeelten. Daartoe dient te worden uitgegaan van de frequentie van ongevallen en van de vergelijking van de oorzaken van de ongevallen op beide “types” weginrichting.

In een **derde fase** volgt een probleemanalyse. Deze probleemanalyse baseert zich in eerste instantie op de ongevalgegevens verzameld tijdens de eerste fase om mogelijke conflictsituaties in beeld te brengen.

Daarnaast worden specifieke knelpunten geïdentificeerd, die een veilige interactie tussen de voertuigen van het openbaar vervoer (bussen en trams) en de andere weggebruikers, voornamelijk de zwakke weggebruikers (zoals voetgangers en fietsers), bemoeilijken. Deze knelpunten kunnen gesitueerd zijn op de tram- en/of busbaan zelf, in de onmiddellijke omgeving ervan of zelfs ruimer, dit is in de algehele inrichting van de straat en/of de ordening van de verkeersafwikkeling in die zone.

Meer specifiek dient dus nagegaan te worden welke factoren ten grondslag liggen aan verkeersongevallen op vrije tram- en busbanen.

Deze factoren kunnen zowel gedrags- als omgevingsfactoren omvatten.

Gedragsfactoren kunnen betrekking hebben op het gedrag van de tram- en busbestuurders alsook op het gedrag van de andere weggebruikers op en rond de vrije tram- en/of busbaan.

Fysieke kenmerken van vrije tram- en busbanen die een invloed kunnen hebben op de verkeersveiligheid dienen eveneens nader bekeken te worden.

Bijzondere aandacht dient ook uit te gaan naar de problematiek van de oversteekplaatsen op de vrije tram- en busbanen.

In een **vierde fase** dienen, naast formulering van beleidsaanbevelingen voortvloeiend uit de probleemanalyse, algemene richtlijnen voor de aanleg van tram- en busbanen geformuleerd te worden. Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden tussen de aanleg van nieuwe tram- en busbanen en de heraanleg van bestaande tram- en busbanen. De richtlijnen moeten betrekking hebben op beide situaties en oog hebben voor het feit dat de inrichtingen steeds het gevolg zullen zijn van **maatwerk**, steeds in te passen in een andere ruimtelijke (en verkeerskundige) omgeving.

Deze gedetailleerde methodiek zonder mogelijkheid van varianten werd in de ingediende offerte gevolgd.

Globaal kader

De afgelopen acht jaar kende De Lijn een exponentiële groei van het aantal reizigers. In vergelijking met 2000 is het aantal reizigers van De Lijn verdubbeld en het aantal afgelegde kilometers is met meer dan 50% vooruitgegaan (De Lijn, jaarverslagen). Deze groei kan alleen maar worden opgevangen met de inzet van meer voertuigen. In diezelfde periode zien we ook een groei van het aantal vrije tram- en busbanen.

Deze evolutie heeft tot gevolg dat bus en tram nadrukkelijker aanwezig zijn in het straatbeeld. Het feit dat er meer trams en bussen aanwezig zijn verhoogt de kans op een ongeval omdat de blootstelling van andere weggebruikers aan bus en tram vergroot.

Verloop en werkwijze

Hierboven werd een beschrijving gegeven van de methodiek hoe we dit onderzoek wilden aanpakken. Onder deze hoofding bespreken we het verloop en de feitelijke werkwijze van het onderzoek.

Voor de uitvoering van de eerste fase werd er voorgesteld om op basis van het bestand van de geregistreerde ongevallen en de gegeorefereerde ongevalslocaties analyses uit te voeren. De aanlevering van het bestand met geregistreerde ongevallen gebeurde door het Vlaamse Gewest. Voor de periode 1996-2001 werden enkel ongevallen op genummerde wegen (vooral gewestwegen) gelokaliseerd; vanaf 2002 werden ook ongevallen op niet-genummerde wegen (voornamelijk gemeentwegen) mee gelokaliseerd. De gegeorefereerde locaties van de ongevallen konden maar van 1996 tot 2004 aangeleverd worden. Voor de lokalisatie van de ongevallen was er het probleem dat een groot deel van de ongevallen gesitueerd was op kilometerpunt 0.

Daarnaast bleek ook dat een overzicht van de verschillende bestaande vrije tram- en busbanen op het niveau van het Vlaamse Gewest niet beschikbaar was. Als antwoord hierop heeft De Lijn bij al haar entiteiten een overzicht opgevraagd. Indien mogelijk werd

ook de lengte, jaartal van aanleg en ligging ten opzichte van de rijweg mee opgegeven. Het was echter niet mogelijk om al deze gegevens voor alle vrije tram- en busbanen mee te geven.

Voor de gegevens op het niveau van het Vlaamse Gewest bleek het dus niet mogelijk om een analyse uit te voeren specifiek voor vrije tram- en busbanen. Wel werden er analyses uitgevoerd op de tramongevallen en de busongevallen in het bestand van geregistreerde ongevallen.

Tramongevallen bleken na 2002 niet voor te komen in het bestand van de geregistreerde ongevallen. De oorspronkelijke bron (FOD Economie – Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie) werd geraadpleegd, waarop het antwoord kwam dat de tramongevallen vanaf 2003 anders geregistreerd werden. Sinds 2003 worden de tramongevallen geregistreerd onder code "11" die tot dan was voorbehouden aan trolleybussen. Het was dus niet mogelijk om de tramongevallen na 2002 apart uit het bestand te halen. Ook werden er 2 tramongevallen in de provincie Limburg teruggevonden, een provincie waar er geen tram rijdt.

Voor de busongevallen (inclusief de trolleybus) waren er ook problemen. Nergens in het ongevallenformulier wordt er namelijk geregistreerd dat de betrokken bus een lijnbus was, dan wel een privé-bus, dan wel een privé-bus die in opdracht van De Lijn (lijnen uitgebaat door exploitanten) reed. De busongevallen werden dan ook als geheel geanalyseerd.

Aangezien het bestand van geregistreerde ongevallen geen antwoord kon bieden op de gestelde vragen werd er gezocht naar bijkomende oplossingen. Op basis van het overzicht van vrije tram- en busbanen werd een selectie van politiediensten gevraagd om ongevalsdata met betrekking tot deze vrije tram- en busbanen ter beschikking te stellen. De selectie van politiezones gebeurde in de Stuurgroep. Een groot aantal van de politiezones ging daarop in. De data werden vooral gebruikt bij de uitwerking van de diepte-analyse. De Verkeerspolitie van Antwerpen stelde haar hele ongevalsbestand dat bijgehouden wordt sinds 2000 ter beschikking; van de politie in Gent kregen we een bestand vanaf 2003. In beide bestanden werd evenwel geen onderscheid gemaakt tussen privé- en lijnbussen. De centrale diensten van De Lijn doken in het archief om zoveel mogelijk aanvullende informatie uit de dossiers ter beschikking te stellen. Deze informatie werd waar mogelijk mee opgenomen in het bestand. De bestanden van Gent en Antwerpen werden elk afzonderlijk verder geanalyseerd en een clusteranalyse werd uitgevoerd om een zicht te krijgen op de soorten tram- en busongevallen. Voor Antwerpen werd het ongevallenbestand gekoppeld aan een kaartlaag met informatie over de infrastructuur, waaronder ook de infrastructuur voor het openbaar vervoer.

De basis van het onderzoek in de tweede fase werd omwille van het ontbreken van vergelijkbare data geïntegreerd in de derde fase "terreinanalyse". Hiertoe werden er in overleg met de stuurgroep 11 cases geselecteerd. Op basis van geselecteerde cases (plaatsen met ongevallen, plaatsen zonder ongevallen, verschillende types van vrije tram- en busbanen) werd nagegaan waarom er op de ene plaats wel ongevallen gebeuren en op een andere plaats geen. Op basis van de Duurzaam Veilig principes werden er factoren gedefinieerd die ten grondslag liggen van verkeersonveiligheid.

In de laatste fase werden beleidsaanbevelingen vanuit de verschillende analyses geformuleerd. Deze beleidsaanbevelingen vloeiden voort uit de data-analyse en de diepte-analyse. De aanbevelingen situeren zich op verschillende domeinen: algemene

beleidsaanbevelingen, specifieke juridische kwesties, dataverzameling, communicatie, opleiding, opvolging en infrastructuur.

Praktisch

De studie werd toegewezen aan het Instituut Duurzame Mobiliteit – Universiteit Gent met als onderaannemer Arcadis België (samen met Goudappel Coffeng Nederland) en de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (Nederland).

Het team was samengesteld uit

1. IDM: Johan De Mol, Dirk Lauwers en Enid Zwerts
2. Arcadis België: Mark Keppens, Joris Adriaensen, Tessa Cassiers en Peter Brogt
3. SWOV: Atze Dijkstra

De volgende stuurgroepen hadden plaats:

24/01/2008 (Startvergadering)
16/05/2008
30/06/2008
11/09/2008
23/10/2008
16/12/2008
03/02/2009

De stuurgroep was als volgt samengesteld:

Marc Nuytemans	De Lijn - directie onderzoek
Roger Corbreun	De Lijn - Antwerpen
Johan Bullynck	De Lijn - Afdelingshoofd Coördinatie Exploitatie
Armand Rouffaert	Afdeling Verkeerskunde
Miguel Vertriest	Afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid
Pascal Lammar	Afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid
Joost Swinnen	Kabinet Minister Van Brempt
Johan De Mol	IDM-UGent
Enid Zwerts	IDM-UGent
Dirk Lauwers	IDM-UGent
Atze Dijkstra	SWOV
Mark Keppens	Arckus
Frank Vangeel	Politie Antwerpen

1.2 Definitie vrije tram- en busbanen

“Vrije tram- en busbaan” is de verzamelnaam voor drie verschillende types van weginrichting die voorzien zijn in de Wegcode (K.B. 1-12-1975). Voor elk van deze drie geven we hier het juridisch kader, de signalisatie, wegmarkering en gebruikers weer.

Juridisch kader

Eigen bedding

het gedeelte van de weg dat uitsluitend is voorbehouden voor spoorvoertuigen en dat afgescheiden is van de rijbaan. Het maakt geen deel uit van de rijbaan.

Bijzondere overrijdbare bedding

het deel van de openbare weg dat aan het verkeer van voertuigen van geregelde diensten voor gemeenschappelijk vervoer is voorbehouden door middel van wegmarkeringen en waarvan het begin is aangeduid door het verkeersbord F18 (zie verder). De bijzondere overrijdbare bedding maakt geen deel uit van de rijbaan.

Busstrook

een rijstrook die is voorbehouden aan voertuigen van geregelde openbare diensten voor gemeenschappelijk vervoer en aan voertuigen bestemd voor het ophalen van leerlingen. De busstrook maakt deel uit van de rijbaan.

Signalisatie

Eigen bedding

Geen bijzondere signalisatie voorzien.

Bijzondere overrijdbare bedding

Een bijzonder overrijdbare bedding wordt bij het begin aangeduid door het verkeersbord F18. Het bord wordt herhaald na elk kruispunt.

Figuur 1. Verkeersbord F18



Wanneer taxi's de bedding mogen volgen, moet het verkeersbord F18 aangevuld worden met het woord "TAXI".

Wanneer de fietsers de bedding mogen volgen, wordt het verkeersbord F18 aangevuld met het symbool van een fiets. Woon-werkverkeer is eveneens toegelaten wanneer het bord F18 wordt aangevuld met het symbool voor woon-werkverkeer.

Busstrook

Een busstrook wordt bij het begin aangeduid door het verkeersbord F17. Dit verkeersbord moet herhaald worden na elk kruispunt.

Woon-werkverkeer en fietsers zijn toegelaten als F17 wordt aangevuld met betreffende symbolen.

Figuur 2. Verkeersbord F17



Wegmarkering

Eigen bedding

Geen bijzondere wegmarkering voorzien.

Bijzondere overrijdbare bedding

Een of meerdere brede witte doorlopende strepen of dambordmarkering bakenen de bijzondere overrijdbare bedding af. De woorden "Bus", "Tram", "Taxi", "fietsymbool" mogen op de BOB worden aangebracht.

Busstrook

Een brede witte onderbroken streep markeert de busstrook. In deze voorbehouden strook moet het woord "BUS" na elk kruispunt herhaald worden. De symbolen voor fiets en woon-werkverkeer mogen op de busstrook worden aangebracht.

Gebruikers

Eigen bedding

Spoorvoertuigen.

Uitgesloten voor andere weggebruikers.

Het oversteken van de eigen bedding is toegelaten aan overwegen.

Bijzondere overrijdbare bedding

Geregelde diensten voor openbaar vervoer

Taxi's, fietsers en voertuigen bestemd voor het woon-werkverkeer indien dit aangegeven staat op het verkeersbord dat het begin van de BOB aanduidt; prioritaire voertuigen bij dringende opdracht.

Andere voertuigen mogen een bedding slechts dwarsen op een kruispunt of om een aanpalend eigendom te verlaten of te bereiken. Zij mogen er slechts gebruik van maken om omheen een hindernis op de rijbaan te rijden.

Busstrook

Geregelde openbare diensten voor gemeenschappelijk vervoer, schoolbussen, taxi's, voertuigen bestemd voor het woon-werkverkeer (enkel indien F17 is aangevuld met desbetreffend symbool), prioritaire voertuigen bij dringende opdracht. Ook fietsers mogen gebruik maken van de busstrook indien F17 is aangevuld met het fietssymbool.

Andere voertuigen mogen de busstrook enkel gebruiken bij verandering van richting.

Samenvatting

Vrije tram- en busbanen zijn niet eenduidig te vatten. Het gebruik van één overkoepelende term voor drie verschillende is daar een van de redenen voor. Ook naar afbakening en bebording toe zijn de verschillende types niet consequent. De aanduiding van een BOB wordt dan weer volledig overgelaten aan de wegbeheerder. Op de ene plaats resulteert dit in een dambordpatroon, op een andere plaats in enkele brede witte doorlopende strepen.

Het gebrek aan eenduidigheid, zelfs gewoon op basis van een lezing van de Wegcode, leidt tot een gebrek aan voorspelbaarheid en herkenbaarheid voor de verschillende weggebruikers. Een vereenvoudiging en een verduidelijking van het concept vrije tram- en busbaan lijkt noodzakelijk.

1.3 Vrije tram- en busbanen in Vlaanderen

De Lijn bezorgde een overzicht van alle vrije tram- en busbanen (VTBB) in Vlaanderen. Deze gegevens werden kort geanalyseerd om een zicht te krijgen op de onderlinge verdeling. Op basis van dit overzicht was het niet mogelijk om de ligging (links, rechts of centraal van de rijbaan) en de afstand van alle vrije tram- en busbanen te bekomen. De optie om dit voor alle VTBB op het terrein na te gaan zou te tijdrovend geweest zijn. Vandaar dat de terreinanalyse zich beperkte tot de geselecteerde cases uit de diepte-analyse.

Tabel 1. Vrije tram- en busbanen naar provincie en type VTBB (situatie 2008)

	Prov. Antwerpen	Prov. Vlaams-Brabant	Prov. Oost-Vlaanderen	Prov. West-Vlaanderen	Prov. Limburg	Totaal Vlaanderen
Aantal VTBB	74	27	65	41	25	232
	32%	12%	28%	18%	11%	100%
Waarvan type:						
eigen bedding	44	2	27	5	5	83 (36%)
BOB	10	24	11	0	4	49 (21%)
busstrook	20	1	27	36	16	100 (43%)

In maart 2008 waren er 232 vrije tram- en busbanen in gebruik in Vlaanderen. Bijna een derde daarvan lag in de provincie Antwerpen, 28% in Oost-Vlaanderen, 18% in West-Vlaanderen, 12% in Vlaams-Brabant en 11% in Limburg.

Het merendeel van de huidige vrije tram- en busbanen zijn busstroken (43%). Eigen beddingen nemen 36% voor hun rekening, en BOB's 21%.

Tabel 2. Vrije tram- en busbanen naar wegbeheerder en type VTBB (situatie 2008)

	Gewestweg	Provincieweg	Lokale weg	Totaal Vlaanderen
#Aantal VTBB	122	3	106	231*
%	53%	1%	46%	100%
Waarvan type:				
eigen bedding	26	2	55	83
BOB	37	0	12	49
busstrook	59	1	39	99*

(* 1 busstrook op privé-terrein)

Het merendeel van de vrije tram- en busbanen (53%) is terug te vinden op wegen die onder beheer staan van het Vlaamse gewest. Op de lokale wegen is 46% van de vrije tram- en busbanen terug te vinden.

Tabel 3. Vrije tram- en busbanen naar gebruik (situatie 2008)

	Enkel tram	Enkel bus	Gemengd
Aantal VTBB	50	152	30
%	22%	66%	13%
Fietsers toegelaten			
Aantal VTBB	30		
%	13%		

Zowat 66% van alle vrije tram- en busbanen wordt enkel gebruikt door de bus. De tram gebruikt 22% van alle vrije tram- en busbanen exclusief, waarbij het dus gaat om vrije trambeddingen. Gemengde beddingen zijn goed voor 13% van het totaal.

Het mede-gebruik door fietsers is slechts in 13% van de gevallen toegestaan.

2 Analyse verkeersveiligheid

2.1 Geregistreeerde ongevallen

De verkeersonveiligheid in kaart brengen gebeurt aan de hand van geregistreeerde letselongevallen. Deze ongevallen worden bijgehouden door het vroegere NIS (FOD Economie – Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie) op basis van de gegevens die de lokale en federale politiediensten invullen op het “ongevallenformulier”.

De gegevens in dit bestand betreffen enkel de geregistreeerde letselongevallen, dit zijn enkel de ongevallen met doden en/of gewonden. Het is dit basisbestand dat gebruikt wordt om de verkeersveiligheid in Vlaanderen in kaart te brengen en dat de basis vormt van het verkeersveiligheidsbeleid in Vlaanderen. Het gebruik van dit bestand heeft een aantal nadelen. Zo worden er in het ongevallenformulier geen aparte onderverdelingen voorzien voor openbaar vervoer (bus/tram/trolley/trein). Informatie over de locatie van het ongeval is vrij beperkt. Er wordt nergens geregistreeerd of een ongeval zich voordeed op een vrije tram- en busbaan.

Het Vlaamse gewest heeft de ongevallen op haar grondgebied laten georefereren door de provincies. Daarbij is er enkel de puntslocatie (XY-coördinaten) toegevoegd, geen informatie over lokale kenmerken of over de aanwezigheid van een vrije tram- of busbaan. De GIS-locatiegegevens voor de periode 1996-2001 zijn er enkel voor de genummerde wegen, nadien ook voor de niet-genummerde wegen. De georeferende locaties van de ongevallen in 2005 waren ter beschikking in oktober 2008.

Ongevallen zijn steeds een samenloop van omstandigheden. Bij de analyse van ongevallen wordt er veelvuldig teruggegrepen naar de opdeling mens-voertuig-omgeving (Verkeersveiligheidsplan Vlaanderen, 2008), waarbij elk van de drie factoren een rol kan spelen bij het tot stand komen van een ongeval. Door deze opdeling hier toe te voegen willen we ook duidelijk maken dat de context van elk ongeval eigen is aan dat ongeval en de stad waar dat het ongeval gebeurt. Antwerpen is Heusden-Zolder niet, Gent is niet de kust. Elk van de steden heeft zijn eigenheden. Waar we hier naar op zoek gaan is de grootste gemene deler van die ongevallen.

Ongevalsstatistieken in Vlaanderen en België zijn er vooral op gericht om een bepaalde toestand te beschrijven: de vaststellingen die de agent doet ter plekke op een georganiseerde manier verzamelen. Veel minder aandacht is er voor het zoeken naar ongevalsoorzaken of het geven van indicaties over deze ongevallen, een probleem dat ook reeds uitgebreid aan bod kwam in het Verkeersveiligheidsplan Vlaanderen (2008).

In het deel data-analyse beperken we ons dan tot een analyse van de meest voor de hand liggende variabelen, waarbij de directe relatie met het ongeval niet steeds meteen duidelijk is.

2.1.1 Ongevallen met tram

In de verkeerswetgeving valt de tram in de categorie spoorvoertuigen. In het verkeersreglement wordt bepaald dat elke weggebruiker voorrang moet verlenen aan spoorvoertuigen. Daartoe dienen deze zich zo snel mogelijk van de sporen te verwijderen (Art. 12§1 Wegcode). Deze voorrangregeling geldt voor alle weggebruikers, dus ook voor

voetgangers. Daarnaast is ook bepaald dat spoorvoertuigen die gebruik maken van de openbare weg niet vallen onder de toepassing van het verkeersreglement (Art. 1 Wegcode). Trambestuurders zijn dus niet verplicht om de gewone verkeersregels na te leven.

Toch betekenen deze twee principes niet dat de trambestuurders geen plichten hebben. Het verkeersreglement is niet van toepassing op hen, maar de verkeerswet is dat wel. Trambestuurders zijn verplicht om de aanwijzingen van een agent die het verkeer regelt op te volgen en te stoppen wanneer hij daartoe het bevel krijgt. Ook de bepalingen in verband met het sturen onder invloed zijn van toepassing voor hen.

Daarnaast zijn er ook nog de specifieke regels van het eigen reglement (KB van 15/9/1976). Uiteraard moeten ze de eigen lichtsignalisatie respecteren, maar in het reglement wordt ook uitdrukkelijk vermeld dat de trambestuurders de gewone verkeerslichten in acht moeten nemen. Een tram mag dus zeker niet door het rode licht rijden, behalve indien de eigen lichtsignalisatie hem toelaat door te rijden. En ook al hebben trams voorrang op alle andere weggebruikers, toch moeten ze zelf voorrang geven aan de prioritaire voertuigen (brandweerwagens, ziekenwagens,...) van zodra ze de sirene kunnen horen.

Het eigen reglement voorziet ook de Voorzichtigheidsplicht (Art. 27§2). Dit artikel voorziet dat de bestuurder van een tram moet vertragen en desnoods stoppen wanneer het ingevolge een verkeersopstopping gevaarlijk is de snelheid te behouden of verder te rijden en ook dat hij zijn voertuig moet vertragen of stilhouden wanneer er gevaar dreigt.

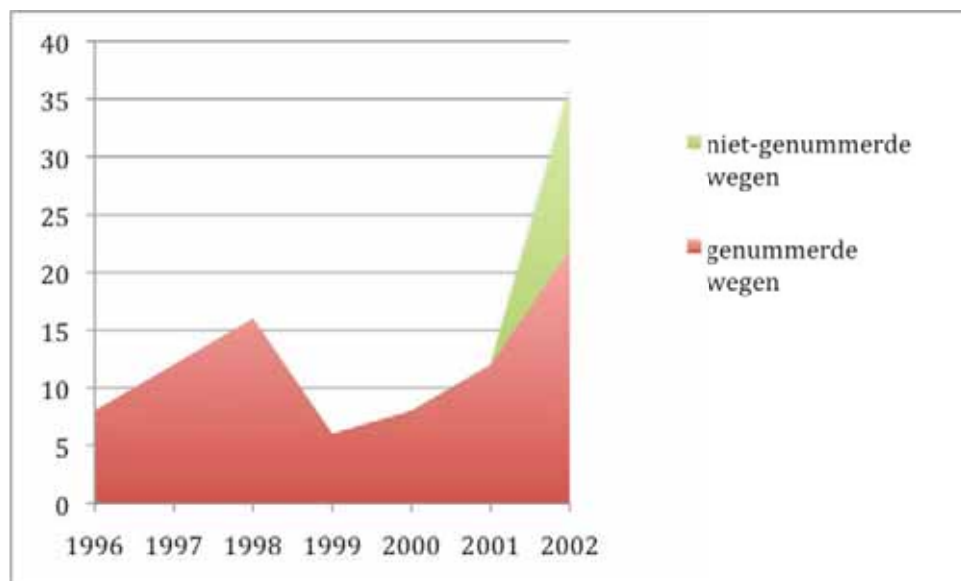
Omwille van hun specifieke voorrangregeling worden ongevallen met een tram geregistreerd als ongevallen tegen een hindernis. De code 52 bij de variabele hindernis duidt aan dat het om een ongeval met een tram gaat. Deze werkwijze houdt in dat er geen gegevens over de tram of zijn inzittenden (bestuurder en/of passagiers) mee opgenomen worden in het ongevallenbestand.

In het bestand van gelokaliseerde ongevalsgegevens (1996-2004) werden 98 ongevallen teruggevonden in Vlaanderen waarbij er een tram betrokken was.

Tabel 4. Ongevallen met tram naar jaar (1996-2004)

JAAR	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1996	8	8.16	8	8.16
1997	12	12.24	20	20.41
1998	16	16.33	36	36.73
1999	6	6.12	42	42.86
2000	8	8.16	50	51.02
2001	12	12.24	62	63.27
2002	36	36.73	98	100.00

Figuur 3. Evolutie van de ongevallen met een tram naar jaar (1996-2004) (voor 2002 met toevoeging van ongevallen op niet-genummerde wegen)

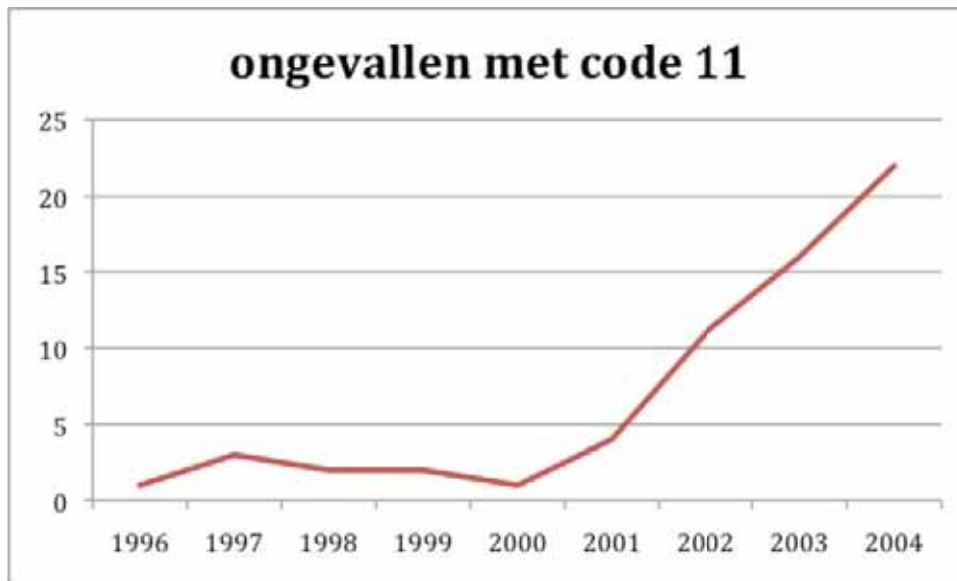


Voor de periode 1996-2001 zijn enkel de ongevallen met trams op genummerde wegen gegeorefereerd, nadien ook de ongevallen op de niet-genummerde wegen. De verdrievoudiging van het aantal tramongevallen in 2002 wordt deels verklaard door de toevoeging van de ongevallen op niet-genummerde wegen, maar eveneens door een stijging van de ongevallen op de genummerde wegen.

Opvallender is de vaststelling dat er na 2002 geen ongevallen meer geregistreerd zijn. Aangezien dit quasi onmogelijk was werd er contact opgenomen met de opdrachtgever. Het probleem bleek eveneens in andere datasets binnen het Vlaamse gewest voor te komen. Daarop werd er contact gezocht met de FOD Economie - Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie (het vroegere NIS) die verantwoordelijk is voor de verwerking van de ongevalsstatistieken. Volgens hun uitleg worden sinds 2003 de ongevallen met een tram niet meer geregistreerd als ongevallen tegen een hindernis, maar worden trams beschouwd als verkeersdeelnemers, en geregistreerd onder code 11 bij de weggebruikers. Tot en met 2002 werd deze code voorbehouden aan trolleybussen; sinds 2003 omvat deze categorie zowel de ongevallen met de trams als met de trolleybussen, aangezien er nog steeds trolleybussen ingezet worden.

Door deze beslissing wordt het ook mogelijk om slachtoffers op tram te registreren, een element dat voorheen onmogelijk was. Anderzijds heeft dit als nadeel dat de vergelijkbaarheid tussen de periodes voor en na deze wijziging moeilijker wordt gemaakt.

Figuur 4. Evolutie van de ongevallen met een trolleybus (code11) (1996-2004)



In Figuur 4 geven we de evolutie van de ongevallen met een trolleybus weer. Vanaf 2003 werden onder deze code ook de ongevallen met een tram mee geregistreerd.

In het vervolg van dit deel gaan we dieper in op de 98 gelokaliseerde letselongevallen met een tram.

Tabel 5. Ongevallen met tram naar provincie (1996-2004)

PROVINCIE	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Antwerpen	27	27.55	27	27.55
Limburg	2	2.04	29	29.59
West-Vlaanderen	53	54.08	82	83.67
Oost-Vlaanderen	14	14.29	96	97.96
VI - Brabant	2	2.04	98	100.00

Voor de 98 tramongevallen werd er nagegaan in welke provincie ze plaatsvonden. West-Vlaanderen staat met 54% van de tramongevallen op de eerste plaats, de ongevallen met de kusttram. De tramongevallen in Vlaams-Brabant zijn waarschijnlijk voor rekening van de MIVB die een klein tramtraject in deze provincie heeft.

Heel vreemd zijn de twee tramongevallen in de provincie Limburg, een provincie waar er nergens een tram rijdt. Voor de verdere lokalisatie van ongevallen, en dan specifiek voor de vrije tram- en busbanen is dit een probleem.

Tabel 6. Ongevallen met tram naar jaar en provincie (1996-2004)

JAAR	PROVINCIE					
Frequency	Antwerp	Limburg	W-Vl	O-Vl	Vl-Brab	Total
Percent						
Row Pct						
Col Pct						
1996	4	0	3	1	0	8
	4.08	0.00	3.06	1.02	0.00	8.16
	50.00	0.00	37.50	12.50	0.00	
	14.81	0.00	5.66	7.14	0.00	
1997	3	0	8	1	0	12
	3.06	0.00	8.16	1.02	0.00	12.24
	25.00	0.00	66.67	8.33	0.00	
	11.11	0.00	15.09	7.14	0.00	
1998	4	0	10	2	0	16
	4.08	0.00	10.20	2.04	0.00	16.33
	25.00	0.00	62.50	12.50	0.00	
	14.81	0.00	18.87	14.29	0.00	
1999	1	0	5	0	0	6
	1.02	0.00	5.10	0.00	0.00	6.12
	16.67	0.00	83.33	0.00	0.00	
	3.70	0.00	9.43	0.00	0.00	
2000	1	0	6	0	1	8
	1.02	0.00	6.12	0.00	1.02	8.16
	12.50	0.00	75.00	0.00	12.50	
	3.70	0.00	11.32	0.00	50.00	
2001	1	0	11	0	0	12
	1.02	0.00	11.22	0.00	0.00	12.24
	8.33	0.00	91.67	0.00	0.00	
	3.70	0.00	20.75	0.00	0.00	
2002	13	2	10	10	1	36
	13.27	2.04	10.20	10.20	1.02	36.73
	36.11	5.56	27.78	27.78	2.78	
	48.15	100.00	18.87	71.43	50.00	
Total	27	2	53	14	2	98
	27.55	2.04	54.08	14.29	2.04	100.00

Wanneer we ook het jaar van het ongeval mee in rekening brengen, en de periode 1996-2001 afzonderlijk beschouwen (enkel de ongevallen op de genummerde wegen werden toen in rekening gebracht) neemt de kusttram elk jaar het merendeel van de ongevallen voor zijn rekening. In 2002 daalt dit aandeel tot 28%, een logisch gevolg van de toevoeging van de ongevallen op de niet-genummerde wegen.

2.1.1.1 Betrokken partijen

Tabel 7. Ongevallen met tram naar aantal betrokkenen (1996-2004)

TOTAALBETROKKEN	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	90	91.84	90	91.84
2	5	5.10	95	96.94
3	3	3.06	98	100.00

In het merendeel van de ongevallen met een tram is er slechts één tegenpartij betrokken. Bij 5 ongevallen waren er 2 betrokkenen, bij 3 ongevallen 3 betrokkenen.

Tabel 8. Ongevallen met tram naar tegenpartij (1996-2004) (tram=hindernis en geen betrokken partij)

AARD	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
personenauto	60	56.60	60	56.60
auto dub gebr	4	3.77	64	60.38
minibus	1	0.94	65	61.32
lichte vracht	6	5.66	71	66.98
vrachtwagen	1	0.94	72	67.92
trekker + aanh	1	0.94	73	68.87
autobus	1	0.94	74	69.81
motorfiets>400cc	2	1.89	76	71.70
fiets	9	8.49	85	80.19
voetganger	18	16.98	103	97.17
andere weggebr	3	2.83	106	100.00

Naar ongevalsbeeld zijn ongevallen met personenauto's het meest voorkomend (57%). Ongevallen waarbij voetgangers betrokken zijn komen op de tweede plaats met 17%, gevolgd door de ongevallen met fietsers (8%).

Tabel 9. Ongevallen met tram naar de gevolgen van alle betrokken partijen (1996-2004)

GEVOLGEN	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Dood	5	4.72	5	4.72
Zwaar gewond	19	17.92	24	22.64
Licht gewond	70	66.04	94	88.68
Ongedeerd	12	11.32	106	100.00

Bijna 5% van de betrokken partijen in een tramongeval (en niet de trambestuurder, aangezien de tram beschouwd werd als een hindernis) werd gedood in het ongeval. Bijna 18% werd zwaar gewond en iets meer dan 66% licht gewond.

Tabel 10. Ongevallen met tram naar betrokken partij en gevolgen van het ongeval (1996-2004)

Table of AARD by GEVOLGEN

AARD	GEVOLGEN				Total
Frequency	doden	zwaar gw	licht gw	ongedeer	
Percent					
Row Pct					
Col Pct					
personen- auto	2 1.89 3.33 40.00	5 4.72 8.33 26.32	44 41.51 73.33 62.86	9 8.49 15.00 75.00	60 56.60
auto dubb gebruik	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	4 3.77 100.00 5.71	0 0.00 0.00 0.00	4 3.77
minibus	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94 100.00 1.43	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94
lichte vracht- auto	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94 16.67 5.26	5 4.72 83.33 7.14	0 0.00 0.00 0.00	6 5.66
vracht- wagen	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94 100.00 1.43	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94
trekker + aanhang- wagen	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94 100.00 8.33	1 0.94
autobus	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94 100.00 1.43	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94
motor- fiets > 400 cc	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94 50.00 5.26	1 0.94 50.00 1.43	0 0.00 0.00 0.00	2 1.89
fiets	0 0.00 0.00 0.00	2 1.89 22.22 10.53	7 6.60 77.78 10.00	0 0.00 0.00 0.00	9 8.49
voet- ganger	3 2.83 16.67 60.00	10 9.43 55.56 52.63	5 4.72 27.78 7.14	0 0.00 0.00 0.00	18 16.98
andere	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	1 0.94 33.33 1.43	2 1.89 66.67 16.67	3 2.83
Total	5 4.72	19 17.92	70 66.04	12 11.32	106 100.00

Dodelijke ongevallen met een tram zijn in de gelokaliseerde ongevalsgegevens enkel terug te vinden bij personenauto's en voetgangers. De voetgangers maken 60% uit van alle doden. Ook bij de zwaargewonden is het aandeel van de voetgangers hoog met meer dan 52%. Inzittenden van personenauto's maken ongeveer 26% uit van de zwaargewonden. Bij de lichtgewonden zijn de inzittenden van personenauto's in de meerderheid met bijna 63%. Bij de lichtgewonden vinden we slechts 7% voetgangers terug. De cijfers geven alvast een indicatie van het feit dat een tramongeval met een voetganger vaker ernstigere gevolgen heeft dan een ongeval met een personenauto.

Tabel 11. Ongevallen met tram naar de beweging van de tegenpartij(en) (1996-2004)

BEWEGING	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
vervolgt zijn weg in goede richt	40	47.06	40	47.06
rijdt in tegengestelde richting	1	1.18	41	48.24
verliest controle en verlaat weg naar links	3	3.53	44	51.76
verliest controle en verlaat weg naar rechts	1	1.18	45	52.9
slaat linksaf/gaat links afslaan	27	31.76	72	84.71
slaat rechtsaf/gaat rechtsafslaan	5	5.88	77	90.59
wijkt uit nr rechts/haalt r in	1	1.18	78	91.76
maakt rechtsomkeer	1	1.18	79	92.94
rijdt achteruit	1	1.18	80	94.12
rijdt in of verlaat parkeerpl	1	1.18	81	95.29
andere	4	4.71	85	100.00

Frequency Missing = 21

Voor de tegenpartijen waarvoor de informatie over de beweging op het ogenblik van het ongeval beschikbaar was, zien we dat 47% zijn weg vervolgde in de goede richting. Daarnaast was er in meer dan 37% van de gevallen sprake van een afslagbeweging. Een aantal klassen sluit elkaar evenwel niet uit: zijn weg in de goede richting vervolgen kan ook voor weggebruikers die afslaan naar links of rechts. Toch blijft de variabele 'beweging' een beperkte variabele: een partij kan wel zijn weg in de goede richting vervolgen, maar tegelijkertijd een rood licht negeren.

Tabel 12. Ongevallen met tram naar de dynamica van de tegenpartij(en) (1996-2004)

DYNAMICA	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
rijdt met constante snelheid	41	56.16	41	56.16
remt om te stoppen	14	19.18	55	75.34
start of versnelt	13	17.81	68	93.15
beweegt niet	2	2.74	70	95.89
andere	3	4.11	73	100.00

Frequency Missing = 33

Een ruime meerderheid van de tegenpartijen bij een tramongeval reed met een constante snelheid. Bijna 20% remde af om te stoppen en 18% startte of versnelde op het moment van de aanrijding.

Tabel 13. Ongevallen met de tram naar geslacht van de betrokken partijen (1996-2004)

GESLACHT	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
M	60	56.60	60	56.60
V	46	43.40	106	100.00

Het merendeel van de partijen betrokken in een ongeval met een tram is een man.

De gemiddelde leeftijd van de betrokken partijen in het ongeval is 43,5 jaar. Voor de betrokkenen in een tramongeval met een personenauto is de gemiddelde leeftijd 40 jaar, voor voetgangers 59,5 jaar en voor fietsers 42 jaar.

Het idee dat het vooral jongeren en ouderen zijn die betrokken raken in een tramongeval wordt niet bevestigd door de cijfers: 1% is jonger dan 18, 14% tussen 18 en 25 jaar, 24% tussen 26 en 35 jaar, 19% tussen 36 en 45 jaar, 16% tussen 46 en 55 jaar, 13% tussen 56 en 65, en 12% ouder dan 65 jaar. De leeftijdsgroep die het meest betrokken raakt in ongevallen met een tram zijn de jongere volwassenen tussen 26 en 45 jaar.

2.1.1.2 Locatie

Tabel 14. Ongevallen met tram naar bebouwde kom (1996-2004)

IN_BBKOM	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Bibeko	72	73.47	72	73.47
Bubeko	26	26.53	98	100.00

Het merendeel van de ongevallen met een tram vindt plaats binnen de bebouwde kom. Omdat er voor de eerste 6 jaren enkel ongevallen op genummerde wegen zijn meegenomen, bekijken we in de volgende tabel even de verdeling naar jaar.

Tabel 15. Ongevallen met tram naar jaar en bebouwde kom (1996-2004)

JAAR	IN_BBKOM		
Frequency	Bibeko	Bubeko	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1996	6	2	8
	6.12	2.04	8.16
	75.00	25.00	
	8.33	7.69	
1997	9	3	12
	9.18	3.06	12.24
	75.00	25.00	
	12.50	11.54	
1998	11	5	16
	11.22	5.10	16.33
	68.75	31.25	
	15.28	19.23	
1999	4	2	6
	4.08	2.04	6.12
	66.67	33.33	
	5.56	7.69	
2000	6	2	8
	6.12	2.04	8.16
	75.00	25.00	
	8.33	7.69	
2001	7	5	12
	7.14	5.10	12.24
	58.33	41.67	
	9.72	19.23	
2002	29	7	36
	29.59	7.14	36.73
	80.56	19.44	
	40.28	26.92	
Total	72	26	98
	73.47	26.53	100.00

De onderlinge verhouding tussen de ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom wisselt van jaar tot jaar. De constante is wel – zoals verwacht – dat de meeste ongevallen met een tram binnen de bebouwde kom gebeuren. In 2002 (toevoegen ongevallen op niet-genummerde wegen) zien we dat meer dan 80% van de ongevallen binnen de bebouwde kom plaats vindt, wat geen groot verschil is met de jaren voordien.

Tabel 16. Ongevallen met tram naar kruispunt en jaar (1996-2004)

Table of JAAR by KRUISPUNT

JAAR	KRUISPUNT		Total
	op krp	niet krp	
1996	4	4	8
	4.08	4.08	8.16
	50.00	50.00	
	7.14	9.52	
1997	10	2	12
	10.20	2.04	12.24
	83.33	16.67	
	17.86	4.76	
1998	10	6	16
	10.20	6.12	16.33
	62.50	37.50	
	17.86	14.29	
1999	4	2	6
	4.08	2.04	6.12
	66.67	33.33	
	7.14	4.76	
2000	4	4	8
	4.08	4.08	8.16
	50.00	50.00	
	7.14	9.52	
2001	9	3	12
	9.18	3.06	12.24
	75.00	25.00	
	16.07	7.14	
2002	15	21	36
	15.31	21.43	36.73
	41.67	58.33	
	26.79	50.00	
Total	56	42	98
	57.14	42.86	100.00

Globaal genomen over alle jaren is het aandeel kruispuntongevallen in het geheel 57%. De cijfers geven geen eenduidig beeld. Het aandeel kruispuntongevallen varieert van 42% tot 75%. De lage aantallen ongevallen per jaar spelen ongetwijfeld een rol in de grote variatie.

Tabel 17. Ongevallen met tram op een kruispunt naar de regeling op het kruispunt (1996-2004)

KPRGL1	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
VRI in werking	25	44.64	25	44.64
VRI defect/oranje knipperlicht	1	1.79	26	46.43
Borden B1 & B5	20	35.71	46	82.14
Voorrang rechts	10	17.86	56	100.00

Frequency Missing = 42

45% van de ongevallen op een kruispunt gebeurt op een kruispunt met verkeerslichten (VRI) in werking. Meer dan 35% van de ongevallen komen voor op een kruispunt dat geregeld is via de voorrangsborden B1 en B5.

Figuur 5. Voorrangsbord B1



Figuur 6. Voorrangsbord B5



Tabel 18. Ongevallen met tram naar plaatskarakteristieken (1996-2004)

PLAKAR1	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
brug, viaduct	4	14.29	4	14.29
overweg	24	85.71	28	100.00

Frequency Missing = 70

Voor 28 tramongevallen werden er ook karakteristieken van de plaats van het ongeval opgenomen. Van deze ongevallen vonden er 24 plaats op een overweg of een BOB.

Tabel 19. Ongevallen met tram naar staat van de weg (1996-2004)

STAATW1	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
droog	82	84.54	82	84.54
nat, plassen	15	15.46	97	100.00

Frequency Missing = 1

Het merendeel van de ongevallen met een tram gebeurt op een droog wegdek. In 15% van de ongevallen was het wegdek nat of stonden er plassen op.

Voor een aantal ongevallen werden ook wegfactoren opgenomen die een invloed hadden op het ongeval. In twee gevallen was de slechte staat van de weg of het fietspad een (mede-) oorzaak, in één geval een gebrekkige signalisatie, bij één ongeval een scherpe bocht, voor één ongeval een verkeersopstopping of file en voor drie andere ongevallen een slechte zichtbaarheid door reliëf of een hindernis.

Tabel 20. Ongevallen met een tram naar varia (1996-2004)

VARIA1	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
verblinding door de zon nabijheid tramhalte (oorzakelijk verband)	3	8.11	3	8.11
andere	7	18.92	10	27.03
	27	72.97	37	100.00

Frequency Missing = 61

De variabele “varia” is maar voor een derde van de ongevallen ingevuld. Het merendeel is dan nog de waarde “andere”, waarbij enige indicatie van wat die “andere” zijn, ontbreekt. Het oorzakelijk verband met de nabijheid van een tramhalte is voor 7 ongevallen duidelijk aangegeven.

2.1.1.3 Tijdstip

Tabel 21. Ongevallen met tram naar dag van de week (1996-2004)

weekdag	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
zondag	12	12.24	12	12.24
maandag	12	12.24	24	24.49
dinsdag	13	13.27	37	37.76
woensdag	26	26.53	63	64.29
donderdag	11	11.22	74	75.51
vrijdag	10	10.20	84	85.71
zaterdag	14	14.29	98	100.00

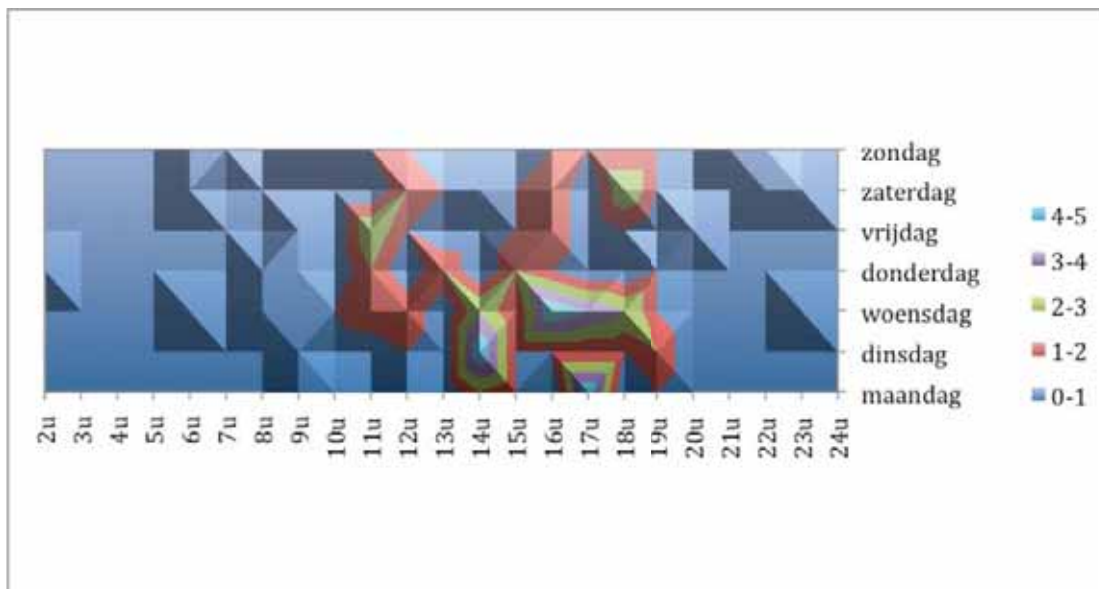
27% van de ongevallen met een tram vindt plaats op woensdag, gevolgd door de zaterdag met 14%. Volgens de gelokaliseerde ongevalsstatistieken zijn er op vrijdag het minste ongevallen met trams.

Tabel 22. Ongevallen met tram naar uur van de dag (1996-2004)

UREN	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
2	1	1.02	1	1.02
6	3	3.06	4	4.08
7	1	1.02	5	5.10
8	2	2.04	7	7.14
9	6	6.12	13	13.27
10	3	3.06	16	16.33
11	8	8.16	24	24.49
12	8	8.16	32	32.65
13	3	3.06	35	35.71
14	11	11.22	46	46.94
15	7	7.14	53	54.08
16	12	12.24	65	66.33
17	11	11.22	76	77.55
18	9	9.18	85	86.73
19	7	7.14	92	93.88
20	1	1.02	93	94.90
21	1	1.02	94	95.92
22	2	2.04	96	97.96
23	2	2.04	98	100.00

De tramongevallen in het gelokaliseerde ongevalsbestand kennen een concentratie rond de avondspits (16u-17u). Bij uitbreiding kan de hele namiddagperiode (14u-18u) beschouwd worden als een kritieke periode.

Figuur 7. Ongevallen met tram naar dag van de week en uur van de dag (1996-2004)



In Figuur 7 koppelen we de dag van de week aan het uur van de dag waarop het ongeval plaats vond. De kleurlegende rechts van de grafiek geeft aan voor hoeveel ongevallen elke kleur staat. Uit de gecombineerde figuur blijkt dat de woensdagnamiddag een piekperiode is in de week.

Tabel 23. Ongevallen met tram naar lichtgesteldheid (1996-2004)

LICHT	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
dag	82	83.67	82	83.67
dageraad, schemering	2	2.04	84	85.71
nacht, openbare verlichting ontstoken	13	13.27	97	98.98
nacht, geen openbare verlichting	1	1.02	98	100.00

Uiteindelijk is uur maar één element in het tijdsaspect van ongevallen. Afhankelijk van het seizoen varieert de lichtgesteldheid op een welbepaald uur. Tabel 23 laat zien dat de meeste ongevallen zich voordoen tijdens daglicht (84%), gevolgd door ongevallen bij nacht en met ontstoken openbare verlichting (13%).

2.1.2 Busongevallen

De busongevallen werden geselecteerd uit het gelokaliseerde ongevalsbestand en geanalyseerd. In het ongevallenformulier wordt nergens een onderscheid gemaakt tussen lijnbussen en bussen van privémaatschappijen. De selectie van de ongevallen werd uitgevoerd op basis van de codes 10 (autobus), 11 (trolleybus) en 12 (autocar). Bovendien werd ook gesteld dat deze weggebruikers een Belgische nummerplaat moesten hebben. Deze selectie bevat logischerwijze dus ook busongevallen van privévoerders.

Een mogelijkheid om de ongevallen met lijnbussen eruit te filteren zou een combinatie zijn met de ongevalsgegevens van De Lijn. Op dit ogenblik wordt echter enkel een verzekeringstechnisch bestand bijgehouden, zonder link naar de ongevallen en enige andere ongevalsinformatie. De ongevalsgegevens bij De Lijn (en dus niet voor de lijnen die door de pachters worden uitgebaat) worden wel op papier bijgehouden. De inhoud en de registratie van de ongevalsdossiers verschilt echter van entiteit tot entiteit. Het was dan ook onbegonnen werk om deze gegevens voor heel Vlaanderen te verzamelen.

Met de selectie zoals hierboven beschreven zouden – in principe – ook de tramongevallen van na 2002 mee opgenomen zijn. Helaas is het onmogelijk om deze er apart uit te filteren, aangezien er nog steeds trolleybussen rondrijden.

In het verdere verloop van dit hoofdstuk zullen we het steeds hebben over bussen en busongevallen. Hieronder verstaan we dus ook de trolleybussen en de trams (vanaf 2003).

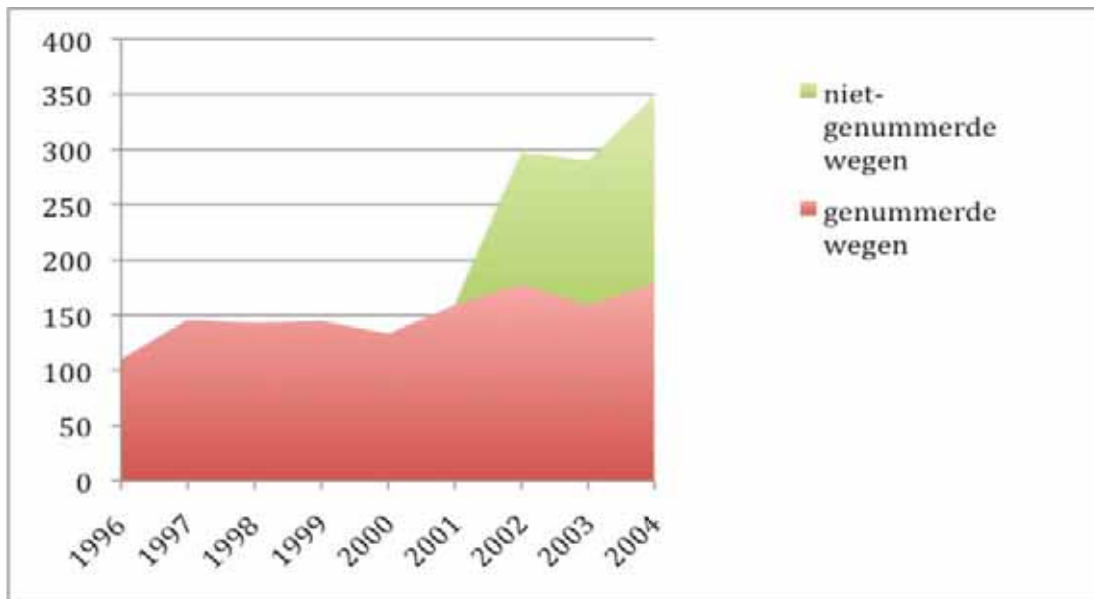
In totaal vonden we in de gelokaliseerde ongevalsgegevens voor de periode 1996-2004 in Vlaanderen 1772 ongevallen met een bus.

Tabel 24. Ongevallen met bus naar jaar (1996-2004)

JAAR	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1996	110	6.21	110	6.21
1997	146	8.24	256	14.45
1998	143	8.07	399	22.52
1999	145	8.18	544	30.70
2000	133	7.51	677	38.21
2001	159	8.97	836	47.18
2002	297	16.76	1133	63.94
2003	290	16.37	1423	80.30
2004	349	19.70	1772	100.00

De ongevallen met een bus kennen een verdubbeling in aantal vanaf 2002. Dit is het gevolg van de toevoeging van de ongevallen op niet-genummerde wegen. In 2004 noteren we het hoogste aantal busongevallen in de ongevalsstatistieken, namelijk 349. Hierbij dient opgemerkt dat vanaf 2003 ook de tramongevallen inbegrepen zijn.

Figuur 8. Evolutie van de ongevallen met bus naar jaar (1996-2004) (vanaf 2002 met toevoeging van ongevallen op niet-genummerde wegen en vanaf 2003 met toevoeging van tramongevallen)



Bovenstaande figuur geeft de evolutie van de ongevallen met een bus weer en laat zien hoe vanaf 2002 de verdeling tussen niet-genummerde wegen en genummerde wegen eruit ziet. Voor de laatste drie jaren zien we duidelijk hoe de niet-genummerde en de genummerde wegen dezelfde evolutie volgen. In aandeel ongevallen evolueren de niet-genummerde wegen wel van 40% in 2002 naar 49% in 2004.

Tabel 25. Ongevallen met bus naar provincie (1996-2004)

PROVINCIE	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Antwerpen	546	30.81	546	30.81
Vl-Brabant	230	12.98	776	43.79
West-Vlaanderen	296	16.70	1072	60.50
Oost-Vlaanderen	388	21.90	1460	82.39
Limburg	312	17.61	1772	100.00

De provincie Antwerpen neemt een derde van de busongevallen voor haar rekening, gevolgd door Oost-Vlaanderen. Limburg komt op de derde plaats met 18%.

Tabel 26. Afgelegde buskilometers in 2007 (Jaarrapport 2007 De Lijn)

Provincie	Afgelegde kilometers	% van het totaal
Antwerpen	49 143 061	26%
Vlaams-Brabant	39 716 360	21%
West-Vlaanderen	29 837 467	16%
Oost-Vlaanderen	36 913 906	20%
Limburg	31 705 799	17%
TOTAAL	187 316 593	

Vergeleken met het percentage afgelegde kilometers (weliswaar situatie in 2007) loopt het percentage in ongevals cijfers vrij gelijk.

Tabel 27. Ongevallen met bus naar jaar en provincie (1996-2004)

JAAR	PROVINCIE					Total
	Antwerp	Vl-Brab	W-Vlaand	O-Vlaand	Limburg	
1996	45	11	15	22	17	110
	2.54	0.62	0.85	1.24	0.96	6.21
	40.91	10.00	13.64	20.00	15.45	
	8.24	4.78	5.07	5.67	5.45	
1997	41	16	25	37	27	146
	2.31	0.90	1.41	2.09	1.52	8.24
	28.08	10.96	17.12	25.34	18.49	
	7.51	6.96	8.45	9.54	8.65	
1998	35	27	23	27	31	143
	1.98	1.52	1.30	1.52	1.75	8.07
	24.48	18.88	16.08	18.88	21.68	
	6.41	11.74	7.77	6.96	9.94	
1999	37	21	33	24	30	145
	2.09	1.19	1.86	1.35	1.69	8.18
	25.52	14.48	22.76	16.55	20.69	
	6.78	9.13	11.15	6.19	9.62	
2000	35	20	21	26	31	133
	1.98	1.13	1.19	1.47	1.75	7.51
	26.32	15.04	15.79	19.55	23.31	
	6.41	8.70	7.09	6.70	9.94	
2001	32	25	32	41	29	159
	1.81	1.41	1.81	2.31	1.64	8.97
	20.13	15.72	20.13	25.79	18.24	
	5.86	10.87	10.81	10.57	9.29	
2002	90	41	40	81	45	297
	5.08	2.31	2.26	4.57	2.54	16.76
	30.30	13.80	13.47	27.27	15.15	
	16.48	17.83	13.51	20.88	14.42	
2003	92	33	56	61	48	290
	5.19	1.86	3.16	3.44	2.71	16.37
	31.72	11.38	19.31	21.03	16.55	
	16.85	14.35	18.92	15.72	15.38	
2004	139	36	51	69	54	349
	7.84	2.03	2.88	3.89	3.05	19.70
	39.83	10.32	14.61	19.77	15.47	
	25.46	15.65	17.23	17.78	17.31	
Total	546	230	296	388	312	1772
	30.81	12.98	16.70	21.90	17.61	100.00

Over de verschillende jaren zijn er schommelingen waar te nemen in het aantal ongevallen per provincie. Het toevoegen van de ongevallen op de niet-genummerde

wegen vanaf 2002 wijzigt evenwel weinig aan de onderlinge verhoudingen tussen de provincies.

2.1.2.1 Betrokken partijen

Tabel 28. Ongevallen met bus naar aantal betrokkenen (1996-2004)

TOTAALBETROKKEN	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	30	1.69	30	1.69
2	1449	81.77	1479	83.47
3	229	12.92	1708	96.39
4	48	2.71	1756	99.10
5	14	0.79	1770	99.89
6	1	0.06	1771	99.94
25	1	0.06	1772	100.00

Het merendeel (82%) van de ongevallen met een bus kende 2 betrokken partijen, de bus en een andere weggebruiker. Bij 30 ongevallen (2%) is er sprake van een eenzijdig ongeval (een ongeval tegen een hindernis, wat dus ook een tram kan zijn).

Tabel 29. Ongevallen met bus naar betrokken partijen (1996-2004)

AARD	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
persauto	1066	51.40	1066	51.40
auto dubbel gebruik	117	5.64	1183	57.04
minibus	10	0.48	1193	57.52
lichte vrachtauto	111	5.35	1304	62.87
kampeerwagen	1	0.05	1305	62.92
vrachtwagen	50	2.41	1355	65.33
trekker + aanhangwagen	50	2.41	1405	67.74
trekker	2	0.10	1407	67.84
tractor	8	0.39	1415	68.23
motor <=400cc	11	0.53	1426	68.76
motor > 400cc	37	1.78	1463	70.54
bromfiets A	67	3.23	1530	73.77
bromfiets B	58	2.80	1588	76.57
fiets	277	13.36	1865	89.93
rolstoel	2	0.10	1867	90.03
voetganger met bromfiets aan de hand	10	0.48	1877	90.51
voetganger	160	7.71	2037	98.22
andere	14	0.68	2051	98.90
onbekend	23	1.11	2074	100.00

Wanneer we de betrokken partijen autobus, autocar en trolleybus buiten beschouwing laten zien we dat personenauto's de belangrijkste botspartner zijn bij busongevallen (51%). Fietsers komen op de tweede plaats met een aandeel dat ongeveer een vierde is van dat van de personenauto's; voetgangers komen op de derde plaats met 8%.

Tabel 30. Ongevallen met bus naar gevolgen van betrokken partijen (1996-2004)

GEVOLGEN	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Dood	51	1.33	51	1.33
Zwaar gewond	243	6.34	294	7.68
Licht gewond	1414	36.92	1708	44.60
Ongedeerd	2116	55.25	3824	99.84
Onbekend	6	0.16	3830	100.00

Frequency Missing = 18

Een fractie van de ongevallen met een bus (1%) leidt tot het overlijden van één van de betrokkenen. Iets meer dan 6% van de betrokkenen raakt zwaar gewond bij het ongeval, en bijna 37% raakt licht gewond. Iets meer dan de helft van de betrokkenen is ongedeerd. In vergelijking met de tramongevallen blijkt dat het gevolg van een busongeval gemiddeld minder ernstig is dan dat van een tramongeval. Wel dient bij interpretatie rekening gehouden te worden met het feit dat de bus als betrokken partij beschouwd wordt in tegenstelling tot de tram, die tot en met 2002 als hindernis beschouwd werd.

Tabel 31. Ongevallen met bus naar betrokken partijen en gevolgen (1996-2004)

Table of AARD by GEVOLGEN

AARD	GEVOLGEN					Total
Frequency	dood	zwaar gw	licht gw	ongedeer	onbek	
Percent						
Row Pct						
Col Pct						
personen- auto	30	91	582	352	1	1056
	0.78	2.38	15.20	9.19	0.03	27.57
	2.84	8.62	55.11	33.33	0.09	
	58.82	37.45	41.16	16.64	16.67	
auto dubb gebruik	1	11	56	49	0	117
	0.03	0.29	1.46	1.28	0.00	3.05
	0.85	9.40	47.86	41.88	0.00	
	1.96	4.53	3.96	2.32	0.00	
minibus	1	0	4	5	0	10
	0.03	0.00	0.10	0.13	0.00	0.26
	10.00	0.00	40.00	50.00	0.00	
	1.96	0.00	0.28	0.24	0.00	
lichte vrachtaut	1	10	49	51	0	111
	0.03	0.26	1.28	1.33	0.00	2.90
	0.90	9.01	44.14	45.95	0.00	
	1.96	4.12	3.47	2.41	0.00	
kampeerw	0	0	0	1	0	1
	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03
	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	
vracht- wagen	0	2	16	31	0	49
	0.00	0.05	0.42	0.81	0.00	1.28
	0.00	4.08	32.65	63.27	0.00	
	0.00	0.82	1.13	1.47	0.00	
trekker + aanhang- wagen	0	3	9	38	0	50
	0.00	0.08	0.23	0.99	0.00	1.31
	0.00	6.00	18.00	76.00	0.00	
	0.00	1.23	0.64	1.80	0.00	
trekker	0	0	0	2	0	2
	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.05
	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	
tractor	0	0	3	5	0	8
	0.00	0.00	0.08	0.13	0.00	0.21
	0.00	0.00	37.50	62.50	0.00	
	0.00	0.00	0.21	0.24	0.00	
autobus	1	10	171	1269	0	1451
	0.03	0.26	4.46	33.13	0.00	37.89
	0.07	0.69	11.78	87.46	0.00	
	1.96	4.12	12.09	59.97	0.00	
trolley/ tram	0	0	3	59	0	62
	0.00	0.00	0.08	1.54	0.00	1.62
	0.00	0.00	4.84	95.16	0.00	
	0.00	0.00	0.21	2.79	0.00	
Total	51	243	1414	2116	6	3830
	1.33	6.34	36.92	55.25	0.16	100.00

(Continued)

Table of AARD by GEVOLGEN

AARD	GEVOLGEN					Total
	dood	zwaar gw	licht gw	ongedeer	onbek	
autocar	1	4	32	218	0	255
	0.03	0.10	0.84	5.69	0.00	6.66
	0.39	1.57	12.55	85.49	0.00	
	1.96	1.65	2.26	10.30	0.00	
motor <=400CC	0	2	9	0	0	11
	0.00	0.05	0.23	0.00	0.00	0.29
	0.00	18.18	81.82	0.00	0.00	
	0.00	0.82	0.64	0.00	0.00	
motor > 400cc	4	7	23	3	0	37
	0.10	0.18	0.60	0.08	0.00	0.97
	10.81	18.92	62.16	8.11	0.00	
	7.84	2.88	1.63	0.14	0.00	
bromfts A	2	12	49	2	2	67
	0.05	0.31	1.28	0.05	0.05	1.75
	2.99	17.91	73.13	2.99	2.99	
	3.92	4.94	3.47	0.09	33.33	
bromfts B	0	7	49	2	0	58
	0.00	0.18	1.28	0.05	0.00	1.51
	0.00	12.07	84.48	3.45	0.00	
	0.00	2.88	3.47	0.09	0.00	
fiets	6	47	211	11	2	277
	0.16	1.23	5.51	0.29	0.05	7.23
	2.17	16.97	76.17	3.97	0.72	
	11.76	19.34	14.92	0.52	33.33	
rolstoel	0	0	2	0	0	2
	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.05
	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	
	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	
vtg met bromfts ad hand	1	3	5	1	0	10
	0.03	0.08	0.13	0.03	0.00	0.26
	10.00	30.00	50.00	10.00	0.00	
	1.96	1.23	0.35	0.05	0.00	
Vtg	2	31	121	6	0	160
	0.05	0.81	3.16	0.16	0.00	4.18
	1.25	19.38	75.63	3.75	0.00	
	3.92	12.76	8.56	0.28	0.00	
andere	0	2	10	2	0	14
	0.00	0.05	0.26	0.05	0.00	0.37
	0.00	14.29	71.43	14.29	0.00	
	0.00	0.82	0.71	0.09	0.00	
onbekend	1	1	10	9	1	22
	0.03	0.03	0.26	0.23	0.03	0.57
	4.55	4.55	45.45	40.91	4.55	
	1.96	0.41	0.71	0.43	16.67	
Total	51	243	1414	2116	6	3830
	1.33	6.34	36.92	55.25	0.16	100.00

Frequency Missing = 18

Personenauto's zijn het meest betrokken in dodelijke ongevallen (59%), gevolgd door fietsers (12%). Bij de zwaargewonden vinden we in verhouding tot de dodelijke ongevallen, minder personenauto's terug (37%), maar wel meer fietsers (19%) en voetgangers (14%). Bij de lichtgewonden stijgt het aandeel van de personenwagens dan weer terug (41%). Letselongevallen komen verhoudingsgewijs minder voor bij inzittenden van de autobus, trolleybus en autocar.

Tabel 32. Ongevallen met bus naar de beweging van de betrokken partijen (1996-2004)

BEWEGING	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
vervolgt zn weg in goede richt	1967	61.97	1967	61.97
rijdt in tegengest richting	52	1.64	2019	63.61
verliest controle en verlaat weg				
naar links	54	1.70	2073	65.31
verliest controle en verlaat weg				
nar rechts	48	1.51	2121	66.82
slaat linksaf/gaat links afslaan	442	13.93	2563	80.75
slaat rechtsaf/gaat rechts afs	184	5.80	2747	86.55
wijkt uit nr links/ links inhalen	116	3.65	2863	90.20
wijkt uit nr rechts/rechts inhalen	50	1.58	2913	91.78
rechtsomkeer	28	0.88	2941	92.66
rijdt achteruit	12	0.38	2953	93.04
in panne op de rijbaan	4	0.13	2957	93.16
staat stil langs kant vd weg &				
opent deur	28	0.88	2985	94.05
staat stil langs kant vd weg met				
gesloten deur	59	1.86	3044	95.90
rijdt in of verlaat parkeerpl	33	1.04	3077	96.94
rijdt in /uit garage/privéterrein	17	0.54	3094	97.48
andere	80	2.52	3174	100.00

Frequency Missing = 674

Tabel 32 geeft de bewegingen weer van de betrokken partijen op het ogenblik van het ongeval. Het merendeel van de betrokken partijen vervolgt zijn weg in de goede richting. Omdat ook de bewegingen van de bussen mee in deze tabel zijn opgenomen is het beeld niet duidelijk. In een volgende paragraaf bekijken we daarom de beweging per type van betrokken partij.

Wanneer we kijken naar de bewegingen van de personenauto's (tabel niet opgenomen wegens te uitgebreid) zien we dat 55% zijn weg vervolgt in de goede richting en 17% een afslaande beweging naar links maakt. Voor de fietsers zien we dat 61% zijn weg in de goede richting vervolgde en ook weer de linksafbeweging op de tweede plaats komt met 17%. Bij de autobussen vervolgde 66% zijn weg in goede richting en maakte 11% een linksafbeweging op het moment van het ongeval.

Tabel 33. Ongevallen met bus naar het geslacht van de betrokken partijen (1996-2004)

GESLACHT	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
M	2920	76.56	2920	76.56
V	894	23.44	3814	100.00

Frequency Missing = 34

Het merendeel van de betrokkenen bij een ongeval met een bus is een man (77%).

Voor personenauto's is de verdeling 63% – 37%, voor de fietsers 59% - 41% en voor de voetgangers 52%- 48%. De meest ongelijke verdeling in geslacht is terug te vinden bij de bestuurders van de bussen: 88% van de betrokkenen is hier een man.

De gemiddelde leeftijd van de betrokkenen in een busongeval is 39,4 jaar. De gemiddelde leeftijd van de bestuurders van personenauto's is omzeggens gelijk aan dit gemiddelde met 39,2 jaar. Voor fietsers is de gemiddelde leeftijd wat lager met 32 jaar, bij voetgangers bedraagt deze 37,3 jaar. De gemiddelde leeftijd voor de bestuurders van de bussen betrokken in een ongeval schommelt rond 40 jaar.

2.1.2.2 Locatie

Tabel 34. Ongevallen met bus naar bebouwde kom (1996-2004)

IN_BBKOM	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Bibeko	976	55.08	976	55.08
Bubeko	796	44.92	1772	100.00

Net iets meer dan de helft van de ongevallen vindt plaats binnen de bebouwde kom. Omdat voor deze variabele het effect van het toevoegen van de ongevallen op de niet-genummerde wegen wel eens groot zou kunnen zijn, bekijken we in de volgende tabel, de verdeling per jaar.

Tabel 35. Ongevallen met bus naar jaar en bebouwde kom (1996-2004)

JAAR	IN_BBKOM		
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct	Bibeko	Bubeko	Total
1996	49	61	110
	2.77	3.44	6.21
	44.55	55.45	
	5.02	7.66	
1997	68	78	146
	3.84	4.40	8.24
	46.58	53.42	
	6.97	9.80	
1998	61	82	143
	3.44	4.63	8.07
	42.66	57.34	
	6.25	10.30	
1999	62	83	145
	3.50	4.68	8.18
	42.76	57.24	
	6.35	10.43	
2000	53	80	133
	2.99	4.51	7.51
	39.85	60.15	
	5.43	10.05	
2001	72	87	159
	4.06	4.91	8.97
	45.28	54.72	
	7.38	10.93	
2002	185	112	297
	10.44	6.32	16.76
	62.29	37.71	
	18.95	14.07	
2003	186	104	290
	10.50	5.87	16.37
	64.14	35.86	
	19.06	13.07	
2004	240	109	349
	13.54	6.15	19.70
	68.77	31.23	
	24.59	13.69	
Total	976	796	1772
	55.08	44.92	100.00

Waar het aandeel ongevallen in de bebouwde kom de eerste jaren schommelt rond 40-45%, zien we vanaf 2002 een stijging tot bijna 69% in 2004. De toevoeging van de ongevalsgegevens op niet-genummerde wegen is hieraan wellicht niet vreemd.

Tabel 36. Ongevallen met bus naar kruispunt (1996-2004)

KRUISPUNT	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Op kruispunt	948	53.50	948	53.50
Niet op kruispunt	824	46.50	1772	100.00

De verdeling tussen ongevallen 'op een kruispunt' en 'niet op een kruispunt' is ongeveer gelijk.

Tabel 37. Ongevallen met bus naar kruispunt en jaar (1996-2004)

JAAR	KRUISPUNT		Total
	op krp	niet krp	
1996	57	53	110
	3.22	2.99	6.21
	51.82	48.18	
	6.01	6.43	
1997	84	62	146
	4.74	3.50	8.24
	57.53	42.47	
	8.86	7.52	
1998	72	71	143
	4.06	4.01	8.07
	50.35	49.65	
	7.59	8.62	
1999	82	63	145
	4.63	3.56	8.18
	56.55	43.45	
	8.65	7.65	
2000	77	56	133
	4.35	3.16	7.51
	57.89	42.11	
	8.12	6.80	
2001	90	69	159
	5.08	3.89	8.97
	56.60	43.40	
	9.49	8.37	
2002	156	141	297
	8.80	7.96	16.76
	52.53	47.47	
	16.46	17.11	
2003	149	141	290
	8.41	7.96	16.37
	51.38	48.62	
	15.72	17.11	
2004	181	168	349
	10.21	9.48	19.70
	51.86	48.14	
	19.09	20.39	
Total	948	824	1772
	53.50	46.50	100.00

De verdeling of het al dan niet om een kruispuntongeval gaat wijzigt weinig doorheen de jaren. De toevoeging van de ongevallen op de niet-genummerde wegen heeft dus weinig invloed op deze verhouding.

In vergelijking met de tramongevallen is bij de busongevallen het verschil tussen ongevallen op een kruispunt – niet op een kruispunt kleiner (53,5% respectievelijk 46,5% bij de bussen, tegenover 57% op kruispunt en 43% niet op kruispunt voor de tram).

Tabel 38. Ongevallen met bus op een kruispunt naar de regeling op het kruispunt (1996-2004)

KPRGL1	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
verkeersagent	3	0.34	3	0.34
VRI in werking	226	25.28	229	25.62
VRI defect/oranje knipperlicht	21	2.35	250	27.96
borden B1 en B5	518	57.94	768	85.91
voorrang rechts	126	14.09	894	100.00

Frequency Missing = 878

Meer dan 57% van de kruispuntongevallen gebeurde op een kruispunt met een voorrangregeling aangeduid door middel van de borden B1 en B5. Een kwart van de ongevallen vond plaats op een kruispunt met verkeerslichten (VRI) in werking.

Tabel 39. Ongevallen met bus naar plaatskarakteristieken (1996-2004)

PLAKAR1	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
werken, met invloed op het wegdek	20	11.98	20	11.98
brug, viaduct	62	37.13	82	49.10
tunnel	9	5.39	91	54.49
overweg	11	6.59	102	61.08
rond punt	29	17.37	131	78.44
geen	36	21.56	167	100.00

Frequency Missing = 1605

Voor slechts een klein deel van de busongevallen is er wat informatie beschikbaar over de plaats van het ongeval. Brug of viaduct staat op de eerste plaats, gevolgd door rond punt. De 11 ongevallen die plaatsvonden op een overweg kunnen mogelijk tramongevallen zijn.

Tabel 40. Ongevallen met bus naar staat van de weg (1996-2004)

STAATW1	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Droog	1255	72.33	1255	72.33
Nat, plassen	458	26.40	1713	98.73
Ijzel, sneeuw	11	0.63	1724	99.37
Proper	7	0.40	1731	99.77
Vuil (zand, grint, bladeren)	4	0.23	1735	100.00

Frequency Missing = 37

Bijna 3 op 4 ongevallen vinden plaats op een droog wegdek. In vergelijking met de tramongevallen zien we hier wel een hoger aandeel ongevallen op een nat wegdek. Een logische verklaring voor dit verschil zit in het gebruik van dit natte wegdek: een bus heeft een grotere remafstand nodig op een nat wegdek terwijl een tram op rails blijft rijden en geen gebruik maakt van het wegdek. Uiteraard vergroot ook remafstand van de tram eveneens op natte rails, maar daarover is er geen informatie beschikbaar op het ongevallenformulier.

Tabel 41. Ongevallen met bus naar varia (1996-2004)

VARIA1	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Ongeval na ander				
ongeval	12	2.76	12	2.76
Aquaplaning	3	0.69	15	3.46
Verblindings zon	24	5.53	39	8.99
Nabijheid school	6	1.38	45	10.37
Nabijheid halte	56	12.90	101	23.27
Uit voertuig				
geslingerd	4	0.92	105	24.19
gen gordel	30	6.91	135	31.11
brom/motorfietser draagt				
geen helm	1	0.23	136	31.34
lading op rijbn	1	0.23	137	31.57
lading op rijbn				
tgw ongeval	2	0.46	139	32.03
auto vat vuur				
tgw ongeval	2	0.46	141	32.49
andere	293	67.51	434	100.00

Frequency Missing = 1338

Ook voor de busongevallen is de variabele “varia” weinig ingevuld. Naast “andere” dat als waarde weinig informatie toevoegt, is de nabijheid van een halte een belangrijk element. Voor 56 ongevallen werd er aangegeven dat dit een belangrijk element was in het ongeval.

2.1.2.3 Tijdstip

Tabel 42. Ongevallen met bus naar dag van de week (1996-2004)

weekdag	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
zondag	100	5.64	100	5.64
maandag	316	17.83	416	23.48
dinsdag	297	16.76	713	40.24
woensdag	299	16.87	1012	57.11
donderdag	303	17.10	1315	74.21
vrijdag	323	18.23	1638	92.44
zaterdag	134	7.56	1772	100.00

De ongevallen met een bus kennen een vrij gelijke spreiding over de weekdays, met een kleine uitschieter op vrijdag. Zaterdag en zondag zijn dagen waarop er veel minder ongevallen gebeuren. Uiteraard heeft dit te maken met de frequentie en lijnvoering in het weekend, maar eveneens met de vervoerswijze van de betrokken tegenpartijen (zo is er geen woenschoolverkeer in het weekend, minder woonwerkverkeer, minder zakelijk verkeer).

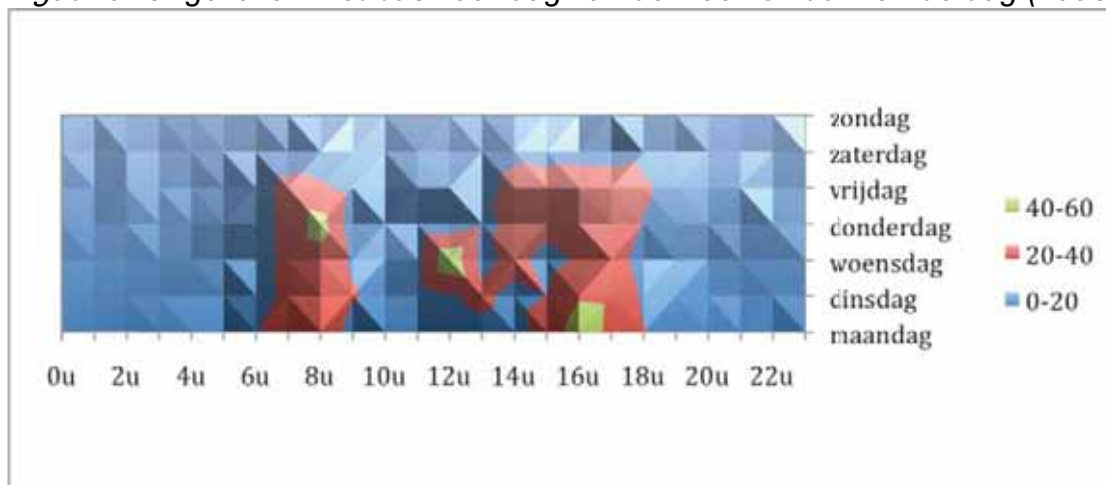
Tabel 43. Ongevallen met bus naar uur van de dag (1996-2004)

UREN	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
0	10	0.56	10	0.56
1	1	0.06	11	0.62
2	8	0.45	19	1.07
3	4	0.23	23	1.30
4	9	0.51	32	1.81
5	16	0.90	48	2.71
6	53	2.99	101	5.70
7	138	7.79	239	13.50
8	182	10.28	421	23.77
9	81	4.57	502	28.35
10	57	3.22	559	31.56
11	70	3.95	629	35.52
12	126	7.11	755	42.63
13	99	5.59	854	48.22
14	127	7.17	981	55.39
15	136	7.68	1117	63.07
16	198	11.18	1315	74.25
17	186	10.50	1501	84.75
18	114	6.44	1615	91.19
19	72	4.07	1687	95.26
20	26	1.47	1713	96.73
21	22	1.24	1735	97.97
22	19	1.07	1754	99.04
23	17	0.96	1771	100.00

Frequency Missing = 1

De uren waarop de ongevallen gebeuren laten een concentratie in de ochtend- en avondspits zien, niet toevallig ook de momenten waarop de meeste bussen rijden én de periodes waarin ook de meeste andere verplaatsingen worden gemaakt.

Figuur 9. Ongevallen met bus naar dag van de week en uur van de dag (1996-2004)



Figuur 9 toont wanneer de meeste busongevallen zich voordoen. Voor alle weekdays zien we in de ochtendspits een periode met veel ongevallen. Ook in de avondspits zien we een blok met veel ongevallen. Op woensdag zien we eveneens een hoger aantal ongevallen rond de middagspits.

Tabel 44. Ongevallen met bus naar lichtgesteldheid (1996-2004)

LICHT	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Dag	1412	80.05	1412	80.05
Dageraad, schemering	105	5.95	1517	86.00
Nacht, openbare verlichting ontstoken	237	13.44	1754	99.43
Nacht, geen openbare verlichting	10	0.57	1764	100.00

Frequency Missing = 8

Zowat 80% van de ongevallen vinden plaats bij daglicht. Tijdens de nacht gebeuren er duidelijk minder ongevallen, het merendeel dan nog met openbare verlichting ontstoken.

2.1.3 Samenvatting

In dit hoofdstuk werden de gelokaliseerde tram- en busongevallen, geregistreerd via het "ongevallenformulier", van dichterbij bekeken. Enkel de letselongevallen zijn opgenomen in dit bestand. Op basis van de gegevens van het ongevallenformulier is het niet mogelijk na te gaan of het ongeval zich heeft voorgedaan op een vrije tram- of busbaan of niet. Uitsluitel of de betrokken bus reed in opdracht van een geregelde dienst is evenmin te bekomen. Het gelokaliseerde ongevalsbestand bevatte tot 2001 enkel de ongevallen op genummerde wegen; vanaf 2002 werden ook de ongevallen op de niet-genummerde wegen mee opgenomen.

In het gelokaliseerde bestand vonden we 98 tramongevallen terug en 1772 busongevallen. Ongevallen met een tram werden tot en met 2002 geregistreerd als ongevallen tegen een hindernis waarbij de tram dus geen betrokken botspartner was.

Het merendeel van de tramongevallen gebeurt binnen de bebouwde kom, wat gelet op de stedelijke context van de tram logisch is. De relatie met kruispunten is niet eenduidig: het ene jaar gebeuren er meer ongevallen op kruispunten, andere jaren meer op wegvakken. Gemiddeld vinden er wel iets meer tramongevallen op kruispunten plaats dan busongevallen. In meer dan 80% van de tramongevallen was er een duidelijk aangeduide voorrangregeling (verkeerslichten in werking en/of verkeerssignalisatie via de borden B1 en B5), wat betekent dat 1 van de partijen in de fout is gegaan. Ongevallen met een tram en een personenauto komen het meest voor, gevolgd door ongevallen met voetgangers.

Tramongevallen lijken gemiddeld een ernstigere afloop (hoger percentage dodelijke en ernstig gewonde slachtoffers en lager percentage ongedeerden) te hebben dan busongevallen.

De meeste tramongevallen in Vlaanderen gebeuren op een woensdag, het minste op vrijdagen. Woensdagnamiddag is de periode in de week waarop het meeste ongevallen gebeuren. De namiddagperiode (14-18u) is de periode tijdens dewelke het meeste ongevallen met trams plaatsvinden. Opvallend is dat er geen echte ochtendpiek in tramongevallen op te merken is (in tegenstelling tot bij de busongevallen).

Zoals voor tramongevallen geldt, hebben ook de meeste busongevallen plaats binnen de bebouwde kom.

Ook bij de busongevallen zijn personenauto's de vaakst voorkomende botspartner. Op de tweede plaats zien we hier wel de fietsers met een aandeel dat bijna dubbel zo hoog is als dat van de voetgangers. De verdeling kruispunt-wegvak is ongeveer gelijk en vrij stabiel doorheen de tijd. Zoals bij de tramongevallen was er eveneens in meer dan 80% van de busongevallen een duidelijk aangeduide voorrangregeling.

Busongevallen vinden het meest plaats op vrijdag en tijdens de spitsmomenten ('s morgens en 's avonds). Woensdagnamiddag is eveneens een piekmoment.

De gemiddelde leeftijd van de betrokkenen in een busongeval is iets lager dan bij een tramongeval.

2.2 Data Politiediensten

2.2.1 Algemeen

De werkwijze met de data van FOD Economie – Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie (vroegere NIS) maakt het niet mogelijk om uitspraken te doen over de veiligheid van vrije tram- en busbanen.

Om die reden werd besloten om de ongevalsdata bij politiediensten op te vragen. Omdat het onmogelijk was deze data voor alle politiediensten op te vragen werd op basis van de lijst met vrije tram- en busbanen opgemaakt door De Lijn (zie 1.3) een selectie gemaakt van politiediensten over gans Vlaanderen.

Volgende politiediensten stelden informatie ter beschikking:

Politiezone Antwerpen: databestand met alle ongevallen sinds 2000, kaartlagen met informatie over de infrastructuur voor het openbaar vervoer.

Politiezone Gent: databestand met ongevallen op alle trajecten waar er een bus- en/of tramlijn doorkomt sinds 2003.

Deze twee bestanden werden gebruikt voor een uitgebreidere data-analyse die mee wordt opgenomen in dit rapport.

De gegevens van deze twee politiezones waren ontzettend belangrijk voor het verdere vervolg van de studie, niet in het minst omwille van de kwaliteit van de data. Daarnaast hebben deze twee politiezones op hun grondgebied ook heel wat vrije tram- en busbanen liggen. Voor de eigen beddingen nemen ze 84% van heel Vlaanderen voor hun rekening, voor de BOB 30% en voor de busstroken 32%.

Daarnaast leverden ook andere politiezones data over ongevallen op vrije tram- en busbanen. Deze informatie werd gebruikt bij de diepteanalyse. De Politiezone Sint-Niklaas, Politiezone Vlas (Kortrijk – Kuurne –Lendeledede), Politiezone AMOW (Asse – Merchtem – Opwijk – Wemmel) en de Politiezone RIHO (Roeselare – Izegem - Hooglede) gaven ons meer informatie over de ongevallen. Bij de Politiezone Herko (Herent-Kortenbergh) werden sinds 2006 geen ongevallen gerelateerd aan de busbaan op de N2 gevonden.

De Federale Politie werd gevraagd naar de ongevalsgegevens op de E313, waar de busstrook op de autosnelweg ligt. Ook hier werden geen ongevallen met lijnbussen gevonden.

Daarnaast werd de verkeersveiligheidsaudit voor Mortsel en de ongevalsdata van de politiezone MINOS (Mortsel – Boechout – Borsbeek – Wijnegem – Wommelgem) - die de basis vormden voor deze audit - gebruikt bij de diepteanalyse. Voor de politiezone Sint-Pieters-Leeuw hadden we analyse van de ongevallen voor en na de aanleg van de busstrook ter beschikking, net als de evaluatie en de aanpassingen die daaruit volgden.

In de volgende twee hoofdstukken gaan we dieper in op de ongevalsdata van Antwerpen en Gent.

2.2.2 Data Politiezone Antwerpen

De Verkeerspolitie van Antwerpen houdt al sinds 2000 alle ongevallen in een apart systeem bij. De dataset bevat zowel de ongevallen met gewonden als met uitsluitend materiële schade.

In totaal werden er voor de periode 2000-2007 2.614 ongevallen geregistreerd met trams en bussen (opmaak PV, niet noodzakelijk een ongeval met doden of gewonden), een totaal van 4,3% in alle geregistreerde ongevallen in Antwerpen (60.791 in totaal). Het was niet mogelijk om de ongevallen met lijnbussen (of van bussen van exploitanten die in opdracht van De Lijn reden) uit deze data te halen. Het aandeel ongevallen is dus het aandeel ongevallen met bussen en trams in het totaal ongevallenbeeld van Antwerpen. Het aandeel ongevallen met lijnbussen en trams ligt dus lager dan deze 4%.

In het totaal van de letselongevallen (dus een ongeval met minstens een lichtgewonde, een zwaargewonde of een dode) bedraagt dit percentage 5%. Ook hier weer de opmerking dat in dit percentage ook de ongevallen van niet-lijnbussen worden meegerekend. Naast het massaverschil tussen de botspartners, kan het hogere aandeel bij de letselongevallen mee verklaard worden door de gewonden die op de bus of tram vielen bij een aanrijding. Door het plots remmen bij een ongeval loopt de tegenpartij minder schade op, maar verplaatst het zwaartepunt van het ongeval zich als het ware naar de binnenkant van het bus- of tramvoertuig. Enige kanttekening bij dit verhaal: in 2007 was één vijfde van de in totaal 20 doden, een dode waarbij het openbaar vervoer betrokken was (Lokale Politie Antwerpen - Verkeerspolitie, 2008).

Op het grondgebied van de stad Antwerpen vinden we 49 vrije tram- en busbanen terug die samen 94,8 km lang zijn (alle richtingen meegerekend). 16 van deze vrije tram- en busbanen zijn busstroken (lengte: 18,5km), 13 zijn tram- en busbanen (lengte: 32,8 km) en 20 trambanen (lengte: 43,5 km).

2.2.2.1 Betrokken partijen

In totaal werden er 2614 ongevallen geregistreerd met trams en bussen (opmaak PV, niet noodzakelijk een ongeval met doden of gewonden). Voor 2590 van deze ongevallen werd bijkomende informatie gevonden die gebruikt werd in de analyse.

Tabel 45. Ongevallen in Antwerpen naar voertuig (tram of bus) (2000-2007)

Voertuig	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
BUS	1715	65.61	1715	65.61
TRAM	899	34.39	2614	100.00

Wanneer we enkel de bus- en tramongevallen in Antwerpen beschouwen, is het merendeel (66%) van de ongevallen die geregistreerd worden ongevallen met een bus. Bijna 35% zijn ongevallen met een tram. Voor de busongevallen geldt evenwel dat het niet uitsluitend gaat om ongevallen met een lijnbus.

Tabel 46. Ongevallen met tram en bus naar aantal betrokkenen in het ongeval (2000-2007)

betrokken	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	82	3.17	82	3.17
2	2375	91.70	2457	94.86
3	116	4.48	2573	99.34
4	15	0.58	2588	99.92
5	1	0.04	2589	99.96
6	1	0.04	2590	100.00

In het merendeel (92%) van de ongevallen in Antwerpen met een bus of een tram is er slechts één tegenpartij betrokken. Ongevallen met 2 tegenpartijen staan met bijna 5% op de tweede plaats. Op de derde plaats vinden we de eenzijdige ongevallen terug met 3%.

Tabel 47. Ongevallen met tram en bus naar onderlinge ongevallen (2000-2007)

		bus		tram			
		Frequency		Percent		Row Pct	
		Co1 Pct		Co1 Pct		Co1 Pct	
		0		1		2	
		Total		Total		Total	
0	14	880	14	908	0.54	33.98	0.54
	0.54	33.98	0.54	35.06	1.54	96.92	1.54
	1.54	96.92	1.54		0.83	99.21	93.33
	0.83	99.21	93.33				
1	1661	7	1	1669	64.13	0.27	0.04
	64.13	0.27	0.04	64.44	99.52	0.42	0.06
	99.52	0.42	0.06		98.40	0.79	6.67
	98.40	0.79	6.67				
2	13	0	0	13	0.50	0.00	0.00
	0.50	0.00	0.00	0.50	100.00	0.00	0.00
	100.00	0.00	0.00		0.77	0.00	0.00
	0.77	0.00	0.00				
Total	1688	887	15	2590	65.17	34.25	0.58
							100.00

Enkele ongevallen gebeuren tussen bussen en trams onderling: 14 ongevallen tussen 2 trams, 7 tussen een tram en een bus en 1 ongeval met 2 trams en 1 bus. Hun aandeel in het geheel van de ongevallen is evenwel zeer beperkt.

Tabel 48. Ongevallen met tram en bus in Antwerpen naar ernst (2000-2007)

GEVOLGEN	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
doden	22	0.84	22	0.84
zwaargewonden	120	4.59	142	5.69
lichtgewonden	841	32.17	983	39.41
stoffelijke schade	1631	62.39	2494	100.00

Zowat 62% van de ongevallen met bussen of trams in Antwerpen zijn ongevallen met enkel stoffelijke schade. De overige 38% zijn ongevallen waarbij er doden, zwaargewonden of lichtgewonden vielen. Het aandeel zware ongevallen (doden en zwaargewonden) is beperkt met 5%; het aandeel zware ongevallen in de letselongevallen bedraagt 13%.

Tabel 49. Ongevallen met tram en bus naar ernst en voertuig (2000-2007)

Gevolgen(Gevolgen)	Voertuig(Voertuig)		Total
	BUS	TRAM	
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
doden	9 0.34 40.91 0.52	13 0.50 59.09 1.45	22 0.84
zwaargewonden	65 2.49 54.17 3.79	55 2.10 45.83 6.12	120 4.59
lichtgewonden	487 18.63 57.91 28.40	354 13.54 42.09 39.38	841 32.17
stoffelijke schade	1154 44.15 70.75 67.29	477 18.25 29.25 53.06	1631 62.39
Total	1715 65.61	899 34.39	2614 100.00

Tabel 49 toont de ernst van de ongevallen naargelang het voertuig een bus of een tram is. Deze cijfers laten duidelijk zien dat, ondanks de lagere ongevalsbetrokkenheid van de tram, de ernstgraad bij ongevallen met een tram merklijk hoger is dan deze bij de bus (vergelijk voor de tram in de tabel de aangeduide rijpercentages: 59% bij de dodelijke ongevallen, 46% bij de ongevallen met zwaargewonden, 42% bij de ongevallen met de lichtgewonden met het globale aandeel van 34% voor de tram).

Tabel 50. Ongevallen met tram en bus naar jaar en voertuig (2000-2007)

Voertuig(Voertuig)	JAAR								
Frequency									
Percent									
Row Pct									
Col Pct	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total
BUS	169	171	193	200	255	275	212	219	1694
	6.53	6.60	7.45	7.72	9.85	10.62	8.19	8.46	65.41
	9.98	10.09	11.39	11.81	15.05	16.23	12.51	12.93	
	56.33	61.29	56.10	64.94	69.48	73.14	68.61	71.34	
TRAM	131	108	151	108	112	101	97	88	896
	5.06	4.17	5.83	4.17	4.32	3.90	3.75	3.40	34.59
	14.62	12.05	16.85	12.05	12.50	11.27	10.83	9.82	
	43.67	38.71	43.90	35.06	30.52	26.86	31.39	28.66	
Total	300	279	344	308	367	376	309	307	2590
	11.58	10.77	13.28	11.89	14.17	14.52	11.93	11.85	100.00

Frequency Missing = 24

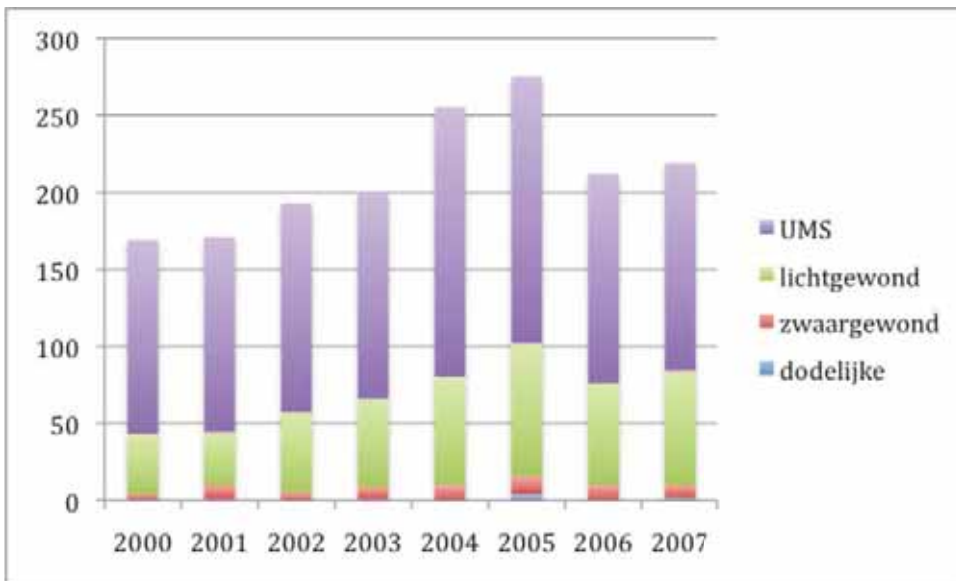
Bovenstaande tabel leert ons heel wat over de evolutie in geregistreerde ongevallen door de Verkeerspolitie in Antwerpen, en dan specifiek over de onderlinge verhouding tram en bus, en het aandeel van beide in het geheel van het aantal ongevallen.

Het absoluut aantal ongevallen met een tram is dalend sinds de piek in 2002. Voor de bus zien we ook een dalende trend, al heeft die zich wel later ingezet (na de piek in 2005).

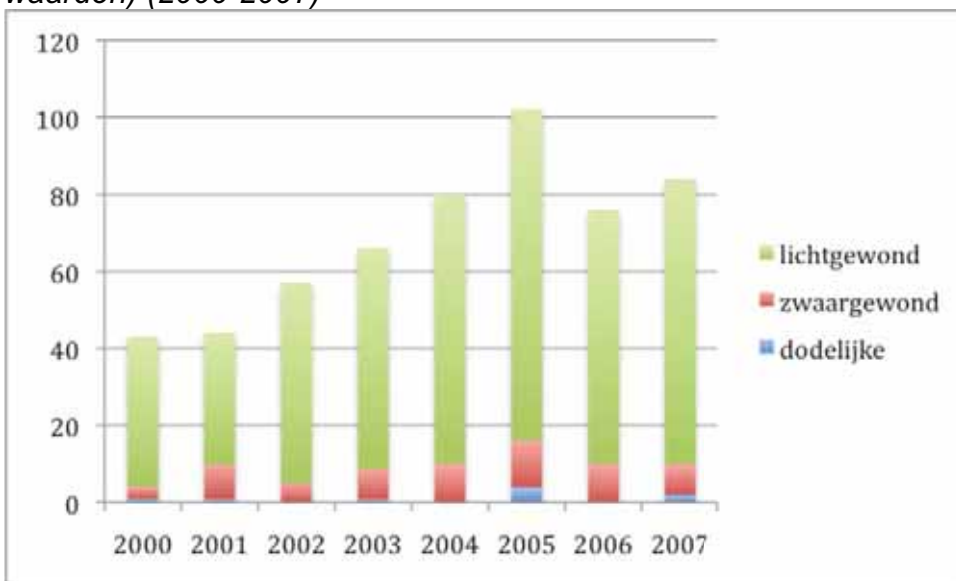
Het aandeel van de busongevallen in het totaal van bus- en tramongevallen neemt over de periode 2000-2007 wel toe: van 56% in 2000 tot 71% in 2007.

Een daling in het aantal ongevallen kan een effectieve daling betekenen, maar kan in relatieve termen ook een stijging betekenen als het aandeel van de betreffende vervoerswijze sneller daalt. Om hierover uitsluitsel te krijgen hebben we de ongevalsgegevens gerelateerd aan de afgelegde kilometers per jaar. Voor de tram hebben we het meest zuivere beeld (zowel wat de afgelegde kilometers als wat de tramongevallen betreft). De onzuiverheden bij de bus situeren zich zowel op de afgelegde kilometers (buskilometers van de hele entiteit Antwerpen) als op de ongevalsdata (alle busongevallen).

Figuur 10. Aantal ongevallen met bus naar jaar en ernst van het ongeval (absolute waarden) (UMS = uitsluitend materiële schade) (2000-2007)

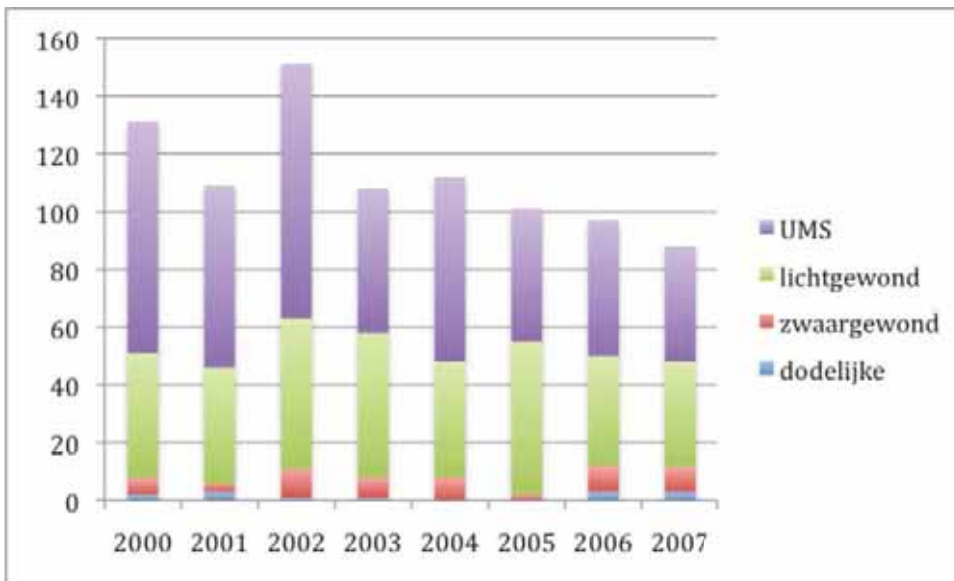


Figuur 11. Aantal letselongevallen met bus naar jaar en ernst van het ongeval (absolute waarden) (2000-2007)

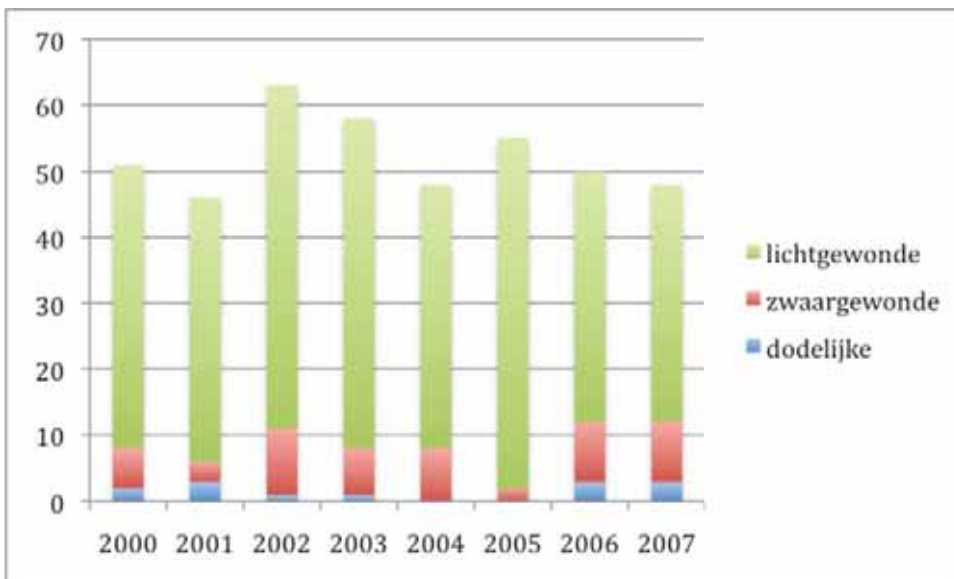


In Figuur 10 en 11 wordt een overzicht gegeven van de evolutie van het aantal busongevallen in Antwerpen en de verdeling van de ernst van deze ongevallen, in Figuur 10 voor alle ongevallen, in Figuur 11 enkel voor de letselongevallen. De piek in het aantal ongevallen en aantal letselongevallen met een bus ligt in 2005.

Figuur 12. Aantal ongevallen met tram naar jaar en ernst van het ongeval (absolute waarden) (UMS = uitsluitend materiële schade) (2000-2007)



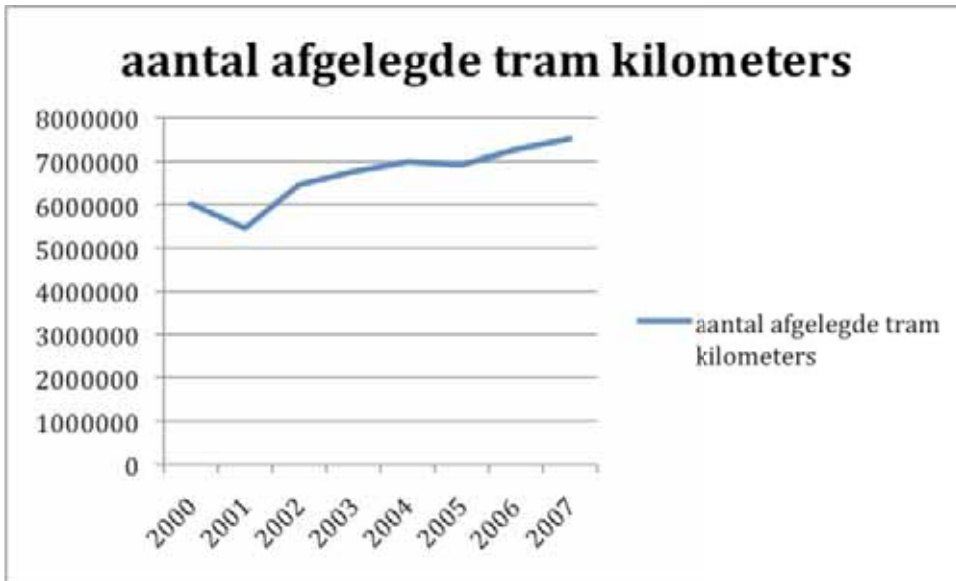
Figuur 13. Aantal letselongevallen met tram naar jaar en ernst van het ongeval (absolute waarden) (2000-2007)



Figuur 12 en Figuur 13 tonen dezelfde evolutie maar dan voor tramongevallen. Het totaal aantal ongevallen vertoont een dalende trend sinds 2002. Die daling is evenwel minder uitgesproken voor de letselongevallen.

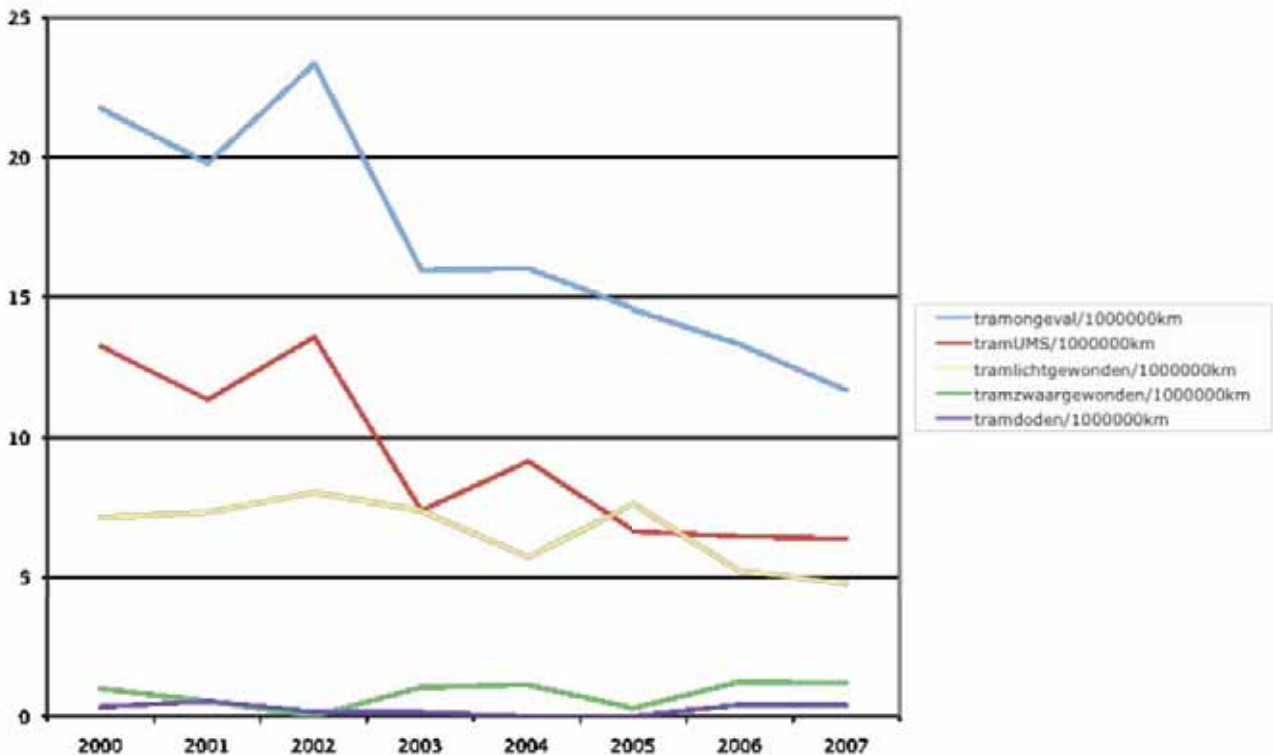
Het meest opvallende gegeven in deze grafiek, is dat de jaarlijkse aantallen ongevallen met een tram in Antwerpen hoger liggen dan de aantallen geregistreerde tramongevallen in Vlaanderen. Zo registreerde de politie voor 2002 63 ongevallen met doden of gewonden, terwijl het NIS er 36 telde op alle Vlaamse wegen.

Figuur 14. Afgelegde tramkilometers voor de periode 2000-2007 (berekening voor het grondgebied stad Antwerpen)



Met uitzondering van jaren 2000 en 2001, is er een bijna constante stijging in het aantal afgelegde tramkilometers vast te stellen in de periode 2000-2007. In Figuur 15 hebben we de tramongevallen gerelateerd aan het aantal afgelegde kilometers.

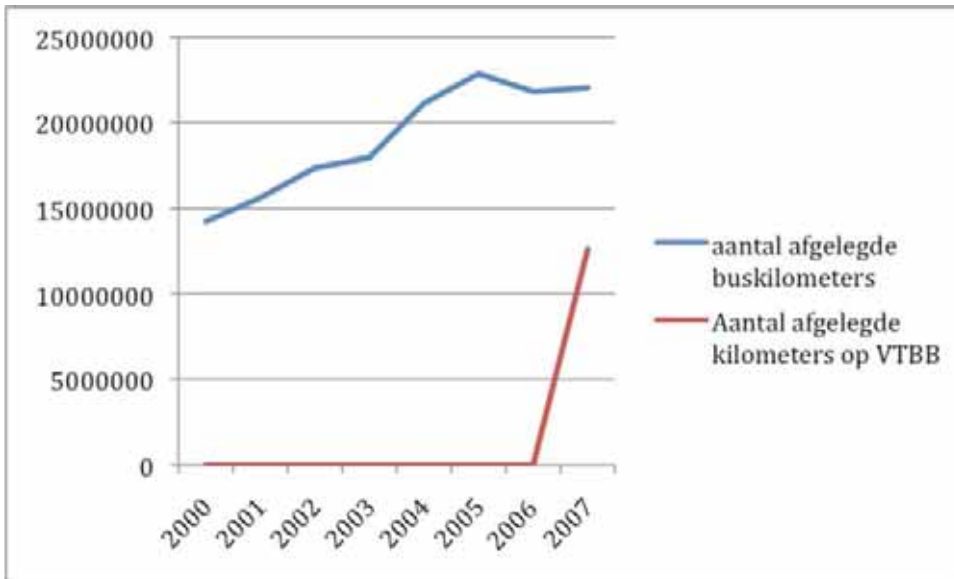
Figuur 15. Risico op een tramongeval (per 1000000 afgelegde km) voor de periode 2000-2007 (UMS = uitsluitend materiële schade)



Het risico op een tramongeval is in de periode 2000-2007 bijna gehalveerd. Deze daling is vooral uitgesproken voor de ongevallen met uitsluitend materiële schade (UMS), maar ook voor de ongevallen met lichtgewonden is deze daling op te merken. Voor de ongevallen met zwaargewonden en doden is het ongevalsrisico nagenoeg constant gebleven.

Deze grafiek kan betekenen dat de maatregelen die tot nu genomen werden vooral een effect hebben op de lichtere ongevallen. De zwaardere ongevallen lijken minder vermijdbaar te zijn.

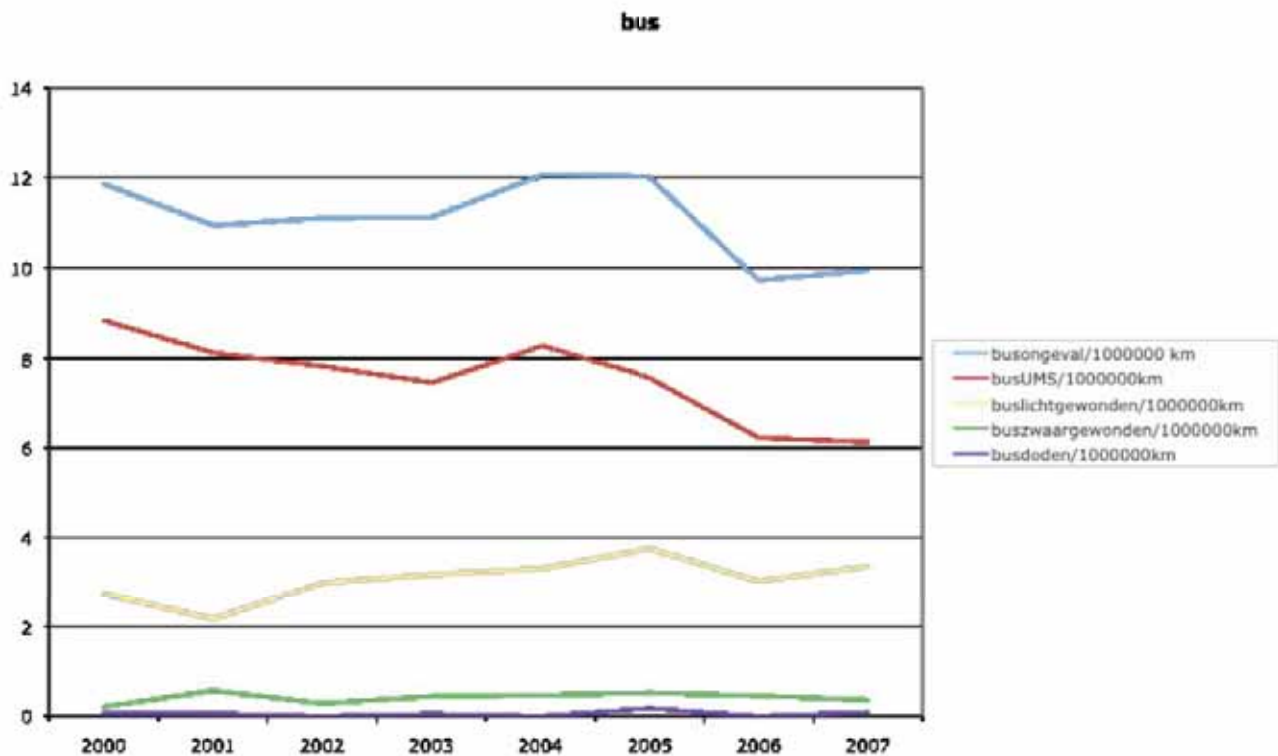
Figuur 16. Afgelegde buskilometers voor de periode 2000-2007 (berekening voor het grondgebied stad Antwerpen)



Ook het aantal afgelegde buskilometers kende een enorme stijging in de periode 2000-2007. In 2006 is er een kleine daling waar te nemen gevolgd door een lichte stijging in 2007.

Voor 2007 hebben we eveneens het aandeel kilometers op vrije tram- en busbanen (VTBB) toegevoegd (de data vóór 2007 zijn niet beschikbaar, het is dus niet zo dat er toen 0 km op vrije tram- en busbanen werd afgelegd). Het aandeel van deze kilometers in het totaal aantal kilometers bedraagt 57%.

Figuur 17. Risico op een busongeval (per 1.000.000 afgelegde km) voor de periode 2000-2007 (UMS = uitsluitend materiële schade)



Ondanks het stijgende aantal afgelegde kilometers zien we niet een zelfde stijging terug in het aantal ongevallen per 1000000 km. Na 2000 daalt dit risico, waarna het langzaam stijgt om een piek te bereiken in 2004. In 2004 werd het Minder Hinder plan ingevoerd om de hinder bij de wegenwerken rond Antwerpen zoveel mogelijk te beperken. Bijkomende busdiensten werden ingevoerd en er werden meer kilometers afgelegd op busbanen. Dit zou een verklaring voor de stijging kunnen zijn. Vanaf 2005 (1 jaar na de invoering van het Minder Hinder plan) is er een duidelijke daling. In 2007 is er weer een lichte stijging vast te stellen. Deze stijging is vooral op rekening te schrijven van een stijgend aantal ongevallen met licht gewonden.

De gemiddelde leeftijd van de tegenpartij betrokken in een ongeval met een bus is 39,4 jaar. Binnen de groep ongevallen met een bus kunnen we deze gemiddelde leeftijd nog verder opsplitsen naar de tegenpartij: voor ongevallen met een personenauto is dit 40,2 jaar, voor ongevallen tussen een bus en fietser 35,5 jaar en voor ongevallen tussen bus en voetganger 37,6 jaar.

Bij tramongevallen is de gemiddelde leeftijd van de tegenpartij 38,7 jaar. Binnen deze groep is de gemiddelde leeftijd van de autobestuurders 37,4 jaar, die van de betrokken fietsers 29,9 jaar en die van voetgangers 44,4 jaar.

De gemiddelde leeftijd van de tegenpartij betrokken in een bus- of tramongeval in Antwerpen is ongeveer gelijk. Opvallend is wel dat de gemiddelde leeftijd van de autobestuurders lager is bij tramongevallen dan bij busongevallen. Dit verschil werd niet teruggevonden bij de gelocaliseerde ongevalsgegevens van de FOD Economie – ADSEI (vroegere NIS)(zie hoofdstuk 2.1). Hetzelfde verschil maar meer uitgesproken is terug te vinden bij de fietsers. Het tegengestelde daarentegen werd teruggevonden bij de gelocaliseerde ongevalsgegevens van de FOD Economie – ADSEI (vroegere NIS)(zie hoofdstuk 2.1). Bij de voetgangers zien we dan weer dat de gemiddelde leeftijd hoger ligt

bij de tramongevallen dan bij busongevallen. Dit wordt ook bevestigd in de gelokaliseerde ongevals cijfers van de FOD Economie – ADSEI (vroegere NIS)(zie hoofdstuk 2.1).

2.2.2.2 Locatie

De wegen met het meeste aantal ongevallen met bussen en trams zijn de Bredabaan (130 ongevallen) en de Turnhoutsebaan (113 ongevallen), wat uiteraard ook de twee belangrijke assen zijn in het netwerk voor openbaar vervoer van de stad Antwerpen.

Tabel 51. Ongevallen met tram en bus naar al dan niet kruispunt (2000-2007)

KRAA_	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Kruispunt	1128	43.55	1128	43.55
Geen kruispt	1462	56.45	2590	100.00

Frequency Missing = 24

Zowat 43% van de ongevallen met een tram of een bus in Antwerpen vinden plaats op een kruispunt. Dat betekent dat meer dan 56% van de ongevallen gebeurt op een wegvak.

Tabel 52. Ongevallen met tram en bus naar al dan niet voorkomen op een kruispunt (2000-2007)

Voertuig(Voertuig)	KRAA_		Total
Frequency Percent Row Pct Col Pct	Kruispt	Geen krp	
BUS	701 27.07 41.38 62.15	993 38.34 58.62 67.92	1694 65.41
TRAM	427 16.49 47.66 37.85	469 18.11 52.34 32.08	896 34.59
Total	1128 43.55	1462 56.45	2590 100.00

Frequency Missing = 24

Relatief gesproken vinden er meer busongevallen plaats op wegvakken en meer tramongevallen op kruispunten.

2.2.2.3 Aard van het ongeval

Tabel 53. Tram- en busongevallen naar aard van het ongeval (2000-2007)

AARD_	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Onbekend	1548	59.77	1548	59.77
Voetganger	157	6.06	1705	65.83
Geparkeerd vrtg	1	0.04	1706	65.87
Voorwerp/dier	55	2.12	1761	67.99
Frontaal	28	1.08	1789	69.07
Flank	692	26.72	2481	95.79
Kop-staart	108	4.17	2589	99.96
Eenzijdig	1	0.04	2590	100.00

Frequency Missing = 24

Voor het merendeel van de ongevallen is de aard van het ongeval onbekend. Voor de ongevallen waar de aard wel gekend is, vormen de flankongevallen de grootste groep. Binnen de dataset is er voor de ongevallen vanaf 2005 wel steeds de aard van het ongeval mee opgenomen, terwijl dit vóór 2005 eerder sporadisch mee werd opgenomen. In de volgende tabellen bekijken we eerst de verdeling van de variabele 'aard van het ongeval' globaal voor bus- en tramongevallen, nadien apart voor bus- en tramongevallen.

Tabel 54. Tram- en busongevallen naar aard van het ongeval (2005-2007)

JAAR	AARD_												
	Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	Onbekend	Vtganger	Gepark v	Vw/dier	Frontaal	Flank	Kop/strt	Eenzijd	Total
2005	0	56	1	18	11	247	42	1	376				
	0.00	2.16	0.04	0.69	0.42	9.54	1.62	0.04	14.52				
	0.00	14.89	0.27	4.79	2.93	65.69	11.17	0.27					
	0.00	35.67	100.00	32.73	39.29	35.69	38.89	100.00					
2006	0	51	0	16	8	193	41	0	309				
	0.00	1.97	0.00	0.62	0.31	7.45	1.58	0.00	11.93				
	0.00	16.50	0.00	5.18	2.59	62.46	13.27	0.00					
	0.00	32.48	0.00	29.09	28.57	27.89	37.96	0.00					
2007	0	45	0	16	3	220	23	0	307				
	0.00	1.74	0.00	0.62	0.12	8.49	0.89	0.00	11.85				
	0.00	14.66	0.00	5.21	0.98	71.66	7.49	0.00					
	0.00	28.66	0.00	29.09	10.71	31.79	21.30	0.00					

Het aandeel van de flankongevallen ligt elk jaar behoorlijk hoog. Twee op drie van de ongevallen is een flankongeval waarbij verschillende bewegingen (linksaf – rechtsaf – invoegen) kunnen voorkomen. Het aandeel van de flankongevallen was in 2007 het hoogste van de drie jaren met 72%. Bij 15% van de ongevallen is een voetganger betrokken. Kop-staartaanrijdingen komen verhoudingsgewijs weinig voor. In 2007 was hun aandeel in de bus- en tramongevallen gedaald tot bijna de helft van het aandeel in 2006 (van 13% naar 7%).

Tabel 55. Busongevallen naar aard van het ongeval (2005 - 2007)

JAAR	AARD_								
Frequency									
Percent									
Row Pct									
Col Pct	Onbekend	Vtganger	Gepark v	Vw/dier	Frontaal	Flank	Kop/strt	Eenzijd	Total
2005	0	37	1	16	6	183	32	0	275
	0.00	2.18	0.06	0.94	0.35	10.80	1.89	0.00	16.23
	0.00	13.45	0.36	5.82	2.18	66.55	11.64	0.00	
	0.00	40.22	100.00	35.56	40.00	37.27	38.10	.	
2006	0	28	0	11	6	136	31	0	212
	0.00	1.65	0.00	0.65	0.35	8.03	1.83	0.00	12.51
	0.00	13.21	0.00	5.19	2.83	64.15	14.62	0.00	
	0.00	30.43	0.00	24.44	40.00	27.70	36.90	.	
2007	0	23	0	14	2	159	21	0	219
	0.00	1.36	0.00	0.83	0.12	9.39	1.24	0.00	12.93
	0.00	10.50	0.00	6.39	0.91	72.60	9.59	0.00	
	0.00	25.00	0.00	31.11	13.33	32.38	25.00	.	

Voor de busongevallen merken we ook weer het grote aantal flankongevallen op, variërend van 64% tot 73%. Het aandeel van de kop-staartongevallen ligt een beetje hoger dan wat we op basis van de algemene tabel verwachtten. Een daling van het aantal ongevallen met voetgangers over de tijd is eveneens waarneembaar.

Tabel 56. Tramongevallen naar aard van het ongeval (2005 - 2007)

JAAR	AARD_								
Frequency									
Percent									
Row Pct									
Col Pct	Onbekend	Vtganger	Gepark v	Vw/dier	Frontaal	Flank	Kop/strt	Eenzijd	Total
2005	0	19	0	2	5	64	10	1	101
	0.00	2.12	0.00	0.22	0.56	7.14	1.12	0.11	11.27
	0.00	18.81	0.00	1.98	4.95	63.37	9.90	0.99	
	0.00	29.23	.	20.00	38.46	31.84	41.67	100.00	
2006	0	23	0	5	2	57	10	0	97
	0.00	2.57	0.00	0.56	0.22	6.36	1.12	0.00	10.83
	0.00	23.71	0.00	5.15	2.06	58.76	10.31	0.00	
	0.00	35.38	.	50.00	15.38	28.36	41.67	0.00	
2007	0	22	0	2	1	61	2	0	88
	0.00	2.46	0.00	0.22	0.11	6.81	0.22	0.00	9.82
	0.00	25.00	0.00	2.27	1.14	69.32	2.27	0.00	
	0.00	33.85	.	20.00	7.69	30.35	8.33	0.00	

Het aandeel flankongevallen bij de tramongevallen is steeds lager dan dat van de busongevallen. Voor de kop-staartaanrijdingen zien we eveneens dat dit (veel) lager ligt dan bij de bussen. Meest opvallende vaststelling is het hoge aandeel ongevallen met

voetgangers. Waar we bij de bussen een daling van dit aandeel merkten, is er voor de tramongevallen een stijging vast te stellen (van 18,8% naar 25%- voor de bussen schommelt dit percentage rond 15%)

De 2 bovenstaande tabellen laten een paar opvallende verschillen zien tussen bus- en tramongevallen. Kop-staartaanrijdingen en voetgangersongevallen zijn de meest uitgesproken verschillen. De oplossingen voor deze “soorten” verkeersonveiligheid dienen deze verschillen mee te nemen.

2.2.2.4 Tijdstip

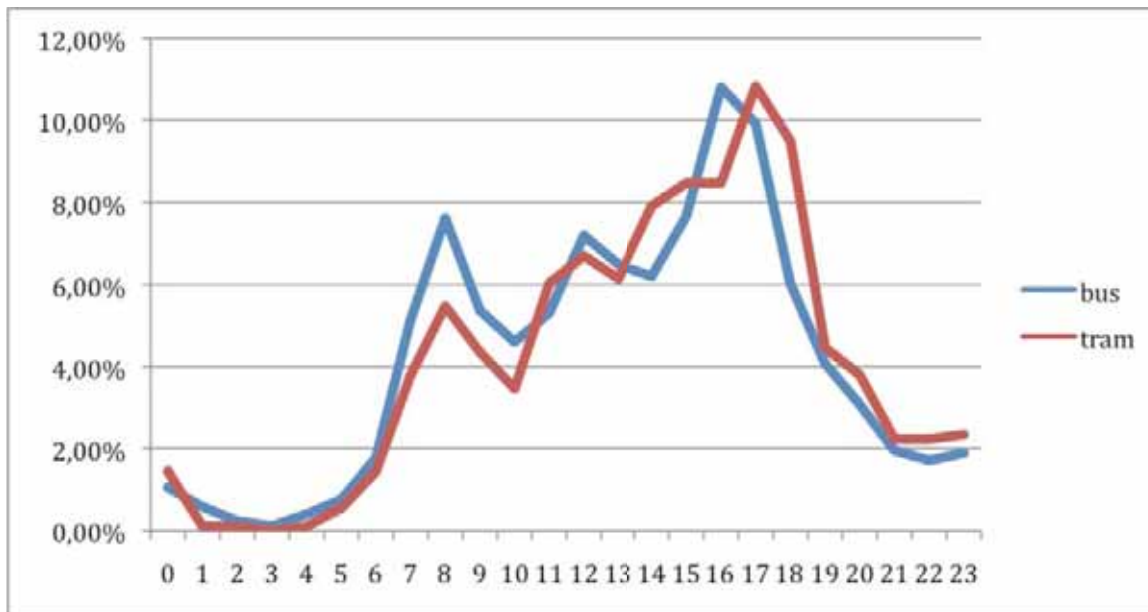
Tabel 57. Ongevallen met tram en bus naar tijdstip van de dag (2000-2007)

TIJD_	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
0	31	1.20	31	1.20
1	11	0.42	42	1.62
2	5	0.19	47	1.81
3	2	0.08	49	1.89
4	8	0.31	57	2.20
5	18	0.69	75	2.90
6	43	1.66	118	4.56
7	121	4.67	239	9.23
8	178	6.87	417	16.10
9	130	5.02	547	21.12
10	109	4.21	656	25.33
11	144	5.56	800	30.89
12	182	7.03	982	37.92
13	165	6.37	1147	44.29
14	176	6.80	1323	51.08
15	206	7.95	1529	59.03
16	259	10.00	1788	69.03
17	265	10.23	2053	79.27
18	187	7.22	2240	86.49
19	109	4.21	2349	90.69
20	86	3.32	2435	94.02
21	53	2.05	2488	96.06
22	49	1.89	2537	97.95
23	53	2.05	2590	100.00

Frequency Missing = 24

In de dataset van Antwerpen vinden we het grootste aandeel ongevallen met bussen en trams terug in de avondspits, tussen 16u en 18u.

Figuur 18. Aandeel van de ongevallen met bus en tram naar uur van de dag (2000-2007)



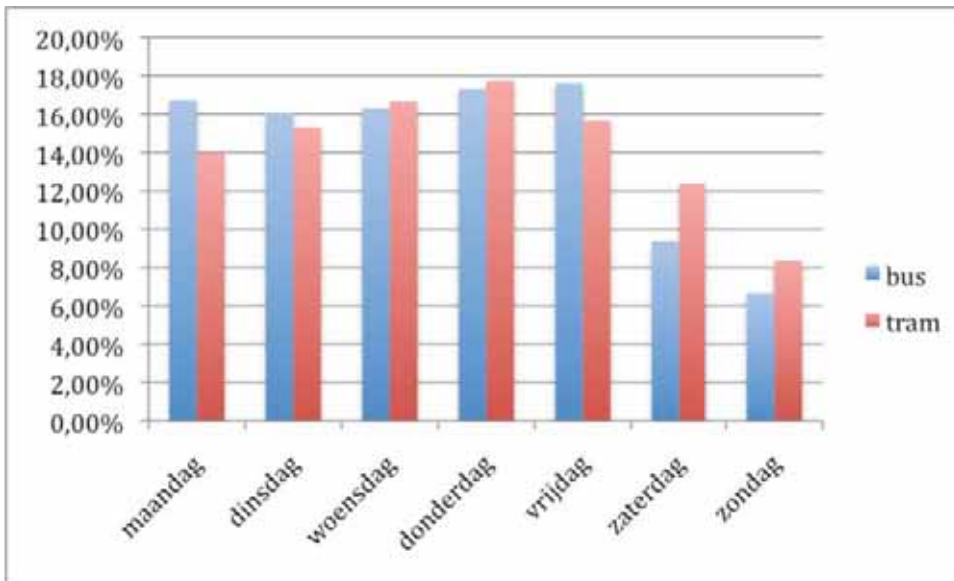
Tabel 58. Ongevallen met tram en bus naar dag van de week (2000-2007)

DAG	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
maandag	408	15.75	408	15.75
dinsdag	409	15.79	817	31.54
woensdag	425	16.41	1242	47.95
donderdag	452	17.45	1694	65.41
vrijdag	438	16.91	2132	82.32
zaterdag	270	10.42	2402	92.74
zondag	188	7.26	2590	100.00

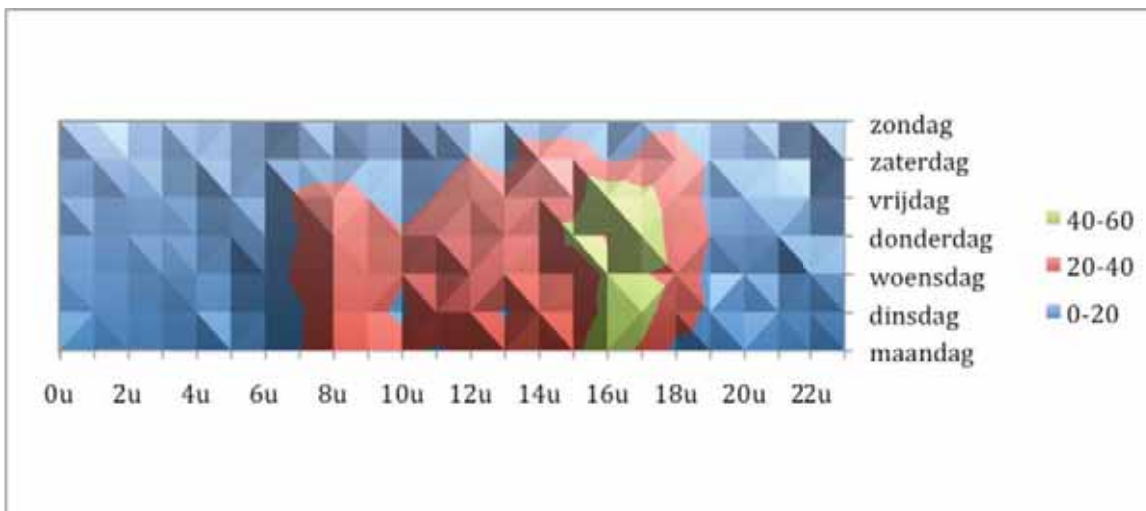
Frequency Missing = 24

Ongevallen met tram of bus gebeuren vooral op weekdays. Logisch want dan rijden er ook meer trams en bussen dan in het weekend. De donderdag is de dag waarop er het meeste ongevallen gebeuren (17% van alle ongevallen).

Figuur 19. Aandeel van de ongevallen van bus en tram naar dag van de week (2000-2007)



Figuur 20. Ongevallen met tram en bus naar dag van de week en uur van de dag (2000-2007)



Figuur 20 toont duidelijk de piek in ongevallen met bussen en trams in de namiddag en dan vooral op dinsdag en donderdag. Rond 8u is er een lichte ochtendspits op te merken, maar het aantal ongevallen dat er dan gebeurt is steeds lager dan in de namiddag.

Tabel 59. Ongevallen met tram en bus naar maand (2000-2007)

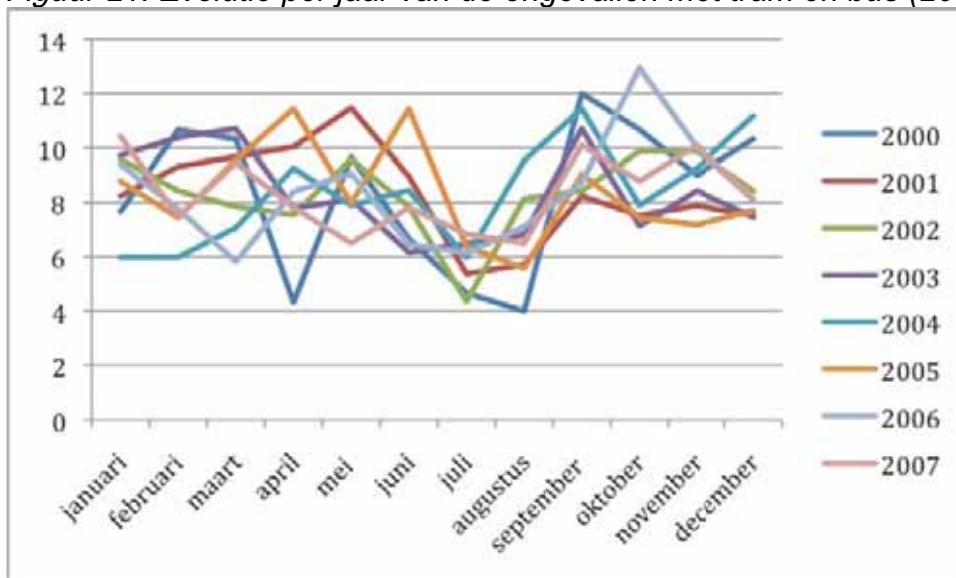
MAAND	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
1	225	8.69	225	8.69
2	216	8.34	441	17.03
3	227	8.76	668	25.79
4	218	8.42	886	34.21
5	226	8.73	1112	42.93
6	209	8.07	1321	51.00
7	150	5.79	1471	56.80
8	175	6.76	1646	63.55
9	255	9.85	1901	73.40
10	233	9.00	2134	82.39
11	232	8.96	2366	91.35
12	224	8.65	2590	100.00

Frequency Missing = 24

De maand september is de maand waarin de meeste ongevallen met een tram of bus voorkomen. De volgende maanden daalt dit percentage, tot in februari, waarna het stabiel blijft tot in juni. In juli zijn er het minste ongevallen, in augustus zien we alweer een lichte stijging.

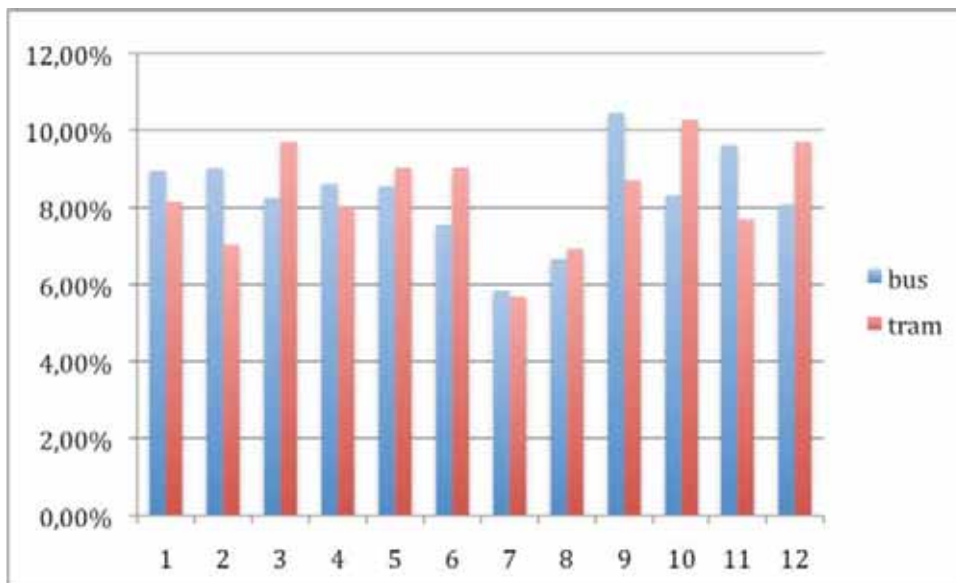
Om na te gaan of we dit patroon in ongevallen elk jaar terugvinden hebben we een opsplitsing gemaakt per jaar.

Figuur 21. Evolutie per jaar van de ongevallen met tram en bus (2000-2007)



Elk jaar is de daling in de zomermaanden vrij uitgesproken. Ook de daaropvolgende stijging in het najaar komt duidelijk elk jaar terug. Voor de eerste maanden van het jaar is een trend moeilijk te duiden.

Figuur 22. Aandeel van de ongevallen van bus en tram naar maand (2000-2007)



2.2.2.5 Resultaten koppeling van verschillende kaartlagen

In het GIS-programma ArcMap voerden we de laag met wegkenmerken en de laag met ongevallen in. Via een "join" (koppeling op basis van kenmerken) konden de kenmerken van de wegenlaag toegevoegd worden aan de ongevallen. Voor 1509 ongevallen (58% van het totale aantal ongevallen) kon er informatie toegevoegd worden (voor de andere ongevallen werd de waarde "geen informatie" toegevoegd). Het feit dat de gegevens van de Verkeerspolitie geëxporteerd werden vanuit ViaStat, en niet binnen ArcMap werden aangemaakt is een deel van de verklaring waarom niet voor alle ongevallen informatie kon worden toegevoegd. ViaStat is een gesloten systeem waarbinnen er weinig tot geen fouten gemaakt kunnen worden. Zo worden een heleboel ongevallen buiten Antwerpen gelokaliseerd door ArcMap, waardoor een join weinig effect heeft (koppeling met lege gegevens).

De onderstaande tabel geeft dan ook geen volledig beeld van de ongevallenverdeling over de verschillende inrichtingen voor openbaar vervoer. De tabel moet dan ook met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd worden.

Tabel 60. Ongevalsepercentages voor bus en tram naar inrichting voor het openbaar vervoer (2000-2007) (N=2590)

Type OV - infrastructuur	Bus-ongevallen	Bus-ongevallen *	Tram-ongevallen	Tram-ongevallen **
Geen informatie	43%	-	40%	-
Bus/tram in het verkeer	45%	78%	33%	55%
Busstrook	4%	7%	1%	2%
Trambedding	4%	7%	22%	37%
Trambusbedding	5%	9%	4%	7%

* Busongevallen herrekend zonder de categorie "geen informatie"

** Tramongevallen herrekend zonder de categorie "geen informatie"

Voor zowat 40% van de ongevallen (43% voor de busongevallen, 40% voor de tramongevallen) wordt aangegeven dat er geen informatie beschikbaar is. Dit kan te wijten zijn aan de kaartlaag met de huidige infrastructuur voor openbaar vervoer: de situatie 4 jaar geleden is immers niet noodzakelijk identiek aan de huidige.

Een derde van de tramongevallen en meer dan een derde van de busongevallen vindt plaats wanneer tram en bus in het verkeer rijden. Op gemengde tram- en busbeddingen gebeuren 5% van de busongevallen en 4% van de tramongevallen. Zowat 22% van de tramongevallen gebeurt op exclusieve trambeddingen.

Deze benadering is uiteraard voor discussie vatbaar. Zo is de frequentie op de bus- en trambeddingen een flink pak hoger dan die op de trajecten waar tram en bus mee in het verkeer zitten. We gaan deze aantallen dan ook relateren aan de kilometers die er op de betreffende types infrastructuur voor openbaar vervoer worden afgelegd.

Tabel 61. Afgelegde kilometers (en kolompercentages) naar inrichting voor het openbaar vervoer (2007)

Type OV - infrastructuur	Bus	Tram	Totaal
Busstrook	2.891.599 (13%)	0	2.891.599
Trambedding	0	2.889.282 (38%)	2.889.282
Trambusbedding	3.220.042 (15%)	3.613.695 (48%)	6.833.737
Som VTBB	6.111.641 (28%)	6.502.977 (86%)	12.614.618
Tram en bus in het verkeer	15.920.577 (72%)	1.015.455 (14%)	16.936.032
TOTAAL (in km)	22.032.218	7.518.432	29.550.650

Op basis van afstanden van vrije tram- en busbanen en doortochten op trajecten werd in 2007 in Antwerpen 12.614.618 km afgelegd op een vrije tram- of busbaan (of zowat 43% van het totaal aantal afgelegde kilometers in het stadsgebied van Antwerpen). 6.833.737 km is daarbij voor rekening van de gemengde tram- en busbeddingen (54% van totaal aantal afgelegde kilometers op VTBB) waarvan 3.613.695 km voor rekening van de tram. 2.891.599 km (23%) wordt afgelegd op busbeddingen en 2.889.282 km (23%) wordt afgelegd op trambeddingen.

Voor bussen (en busongevallen) betekent dit dat er 3.220.042 km afgelegd wordt op een tram- en busbaan (15% van de buskilometers), 2.891.599 km op een busbedding (13%) en de rest van de kilometers (15.920.577 km of 72 % van het totaal aantal buskilometers) in het gewone verkeer. Wanneer de categorie 'geen informatie' wordt weggelaten en de overige percentages worden herrekend, dan zien we dat 78% van de busongevallen plaatsvindt wanneer de bus mee in het verkeer zit. Dit percentage ligt hoger dan wat we op basis van het aantal kilometers verwachten. Voor de gemengde tram- en busbeddingen vinden we een percentage dat gelijk is aan het percentage in het aantal kilometers; voor busstroken ligt het percentage beduidend lager.

Dezelfde werkwijze voor de tram levert volgende verdeling naar kilometers op: 7.518.432 km in het totaal, waarvan 14% in het verkeer (1.015.455 km), 48% op tram- en busbaan (3.613.695 km) en 38% in eigen bedding (2.889.282 km). De ongevalspercentages voor de tram wijken nog meer af dan voor de bus: 55% voor ongevallen met tram in het verkeer, 37% voor eigen bedding en 8% voor tram- en busbanen.

Op basis van deze beperkte oefening kunnen we voorzichtig besluiten dat vooral bussen en trams in het verkeer houden onveilig is dan een aparte bedding te voorzien.

Tabel 62. Aantal letselongevallen met bus naar inrichting voor het openbaar vervoer (2000-2007)

	Doden	Zwaargewonden	Lichtgewonden	TOTAAL
Type OV - infrastructuur				
Busstrook	0	6	25	31
Trambusbedding	3	9	51	63
Bus in het verkeer	3	26	185	214
Geen informatie	3	24	217	244
Totaal	9	65	478	552

Voor alle klassen van letselongevallen scoort de klasse "bus in het verkeer" slechter dan de andere klassen. Busstroken kennen het minste aantal ongevallen en de ernstgraad is minder ernstig dan bij de andere klassen. Ongevallen met een bus op een busstrook maken 10% uit van het aantal ongevallen waarvoor we informatie terugvonden. Op tram- en busbeddingen vinden we verhoudingsgewijs wel meer letselongevallen met een bus terug.

Tabel 63. Aantal letselongevallen met tram naar inrichting voor openbaar vervoer (2000-2007)

	Doden	Zwaargewonden	Lichtgewonden	TOTAAL
Type OV - infrastructuur				
Trambedding	3	12	65	80
Trambusbedding	1	0	21	22
Tram in het verkeer	4	15	111	130
Geen informatie	5	27	155	187
Totaal	13	54	352	419

De letselongevallen met een tram zijn vooral terug te vinden bij de categorie “tram in het verkeer”. Tram- en busbeddingen kennen het laagste aantal letselongevallen, en dit dus ondanks het hoge aantal kilometers dat hier wordt afgelegd.

2.2.2.6 Clusteranalyse Antwerpen

Om een beeld te krijgen van de types ongevallen die er binnen de tram- en busongevallen te vinden zijn, voerden we een clusteranalyse uit op deze ongevallen. Het doel van een clusteranalyse is om ongevallen die gelijke kenmerken hebben samen te voegen in een cluster. In de beginfase heeft elke cluster 1 ongeval, in de volgende stap worden de meest gelijkende ongevallen samengevoegd in een nieuwe cluster, net zolang tot in de laatste stap alle eenheden in 1 cluster zitten. Omdat noch de beginsituatie, noch de eindsituatie interessant zijn, zijn er waarden die bepalen bij welke stap (bij hoeveel clusters) de clusteranalyse zijn optimum heeft bereikt.

De input data bestonden uit alle letselongevallen met tram en bus in Antwerpen in de periode 2000 -2007. In totaal ging het om 882 ongevallen.

Voor een clusteranalyse kunnen verschillende methodes gebruikt worden. Het criterium dat bepaalt welke clusters samengevoegd worden is de afstand tussen twee clusters. Die afstand wordt bepaald door methodes variërend van eenvoudige tot complexe berekeningen.

Binnen het programma SAS gaf de methode FastCLUS (een methode die op een snelle manier het ideale aantal clusters zoekt) 4 clusters aan, een aantal dat ook via de methode met Ward's criterium bevestigd wordt. De andere methodes (single, average, ...) werden eveneens getest maar gaven een diffuus beeld.

Tabel 64. Aantal en aandeel van de clusters

	N=	%
Cluster 1	200	22,68%
Cluster 2	186	21,09%
Cluster 3	250	28,34%
Cluster 4	246	27,89%

In de tekst hieronder geven we een beschrijving van de clusters naar een aantal kenmerken. De tabellen zijn opgenomen in bijlage.

Cluster 1

In deze cluster vinden we hoofdzakelijk tramongevallen (99%). Het merendeel betreft een ongeval met een personenauto (47%). Bij 24,5% van de ongevallen betreft het een voetganger en in 12% een fietser. Het merendeel van de tegenpartijen is een man (62%), 31% is een vrouw. Alle ongevallen in deze cluster situeren zich uitsluitend op kruispunten. 22% van de ongevallen zijn flankongevallen. 30% van de ongevallen in deze cluster gebeurt tijdens wintermaanden tegenover 18% in de zomermaanden. In de herfst en de lente gebeuren er respectievelijk 25% en 28% van de ongevallen in deze cluster.

Cluster 2

Cluster 2 omvat net als cluster 1 tramongevallen. Belangrijkste verschilpunten zijn dat de ongevallen in deze cluster ongevallen op wegvakken zijn en dat het aandeel ongevallen met zwakke weggebruikers veel hoger ligt dan in cluster 1 (23% met personenauto, 50% voetgangers en 11% fietsers). Iets meer dan 53% van de tegenpartijen zijn mannen, 39% vrouwen. De verdeling over het jaar is behoorlijk stabiel: 25% in de zomer, 25% in de herfst, 29% in de lente en 22% in de winter.

Cluster 3

In de derde cluster vinden we de tegenhanger van cluster 1 voor de busongevallen. Alle ongevallen in deze cluster zijn kruispuntongevallen, en meer dan de helft zijn ongevallen met een personenauto (52%). Het aandeel van de ongevallen met voetgangers en fietsers is minder hoog met 16% en 16%. Flankongevallen maken 34% uit van deze ongevallen. Bij de ongevallen is 62% van de tegenpartijen een man, 30% een vrouw. Meer dan 21% van de ongevallen gebeurt in de zomer, 29% in de herfst, 27% tijdens de lentemaanden en 23% in de winter.

Cluster 4

De vierde cluster is de cluster waar we de busongevallen met zwakke weggebruikers terugvinden. In 44% van de ongevallen was de tegenpartij een voetganger, in 11% een fietser en in 33% van de ongevallen een personenauto. Van 1 op 10 ongevallen weten we zeker dat ze aan een halte gebeurden. 60% van de betrokken tegenpartij is een man, 34% een vrouw. De verdeling over de seizoenen is goed gespreid met 24% van de ongevallen in de zomer, 27% in de herfst, 23% in de lente en 26% in de winter.

2.2.2.7 Samenvatting

In het ongevalsbestand van de Verkeerspolitie van Antwerpen werden in totaal 2614 ongevallen met bussen en trams teruggevonden. Het betrof hier zowel letselonegevallen als ongevallen met uitsluitend materiële schade. Voor de bussen kon er niet uitgemaakt worden of deze bussen lijnbussen, dan wel bussen van exploitanten of nog een andere soort privébus waren. Van deze ongevallen was twee derde een busongeval, een derde een tramongeval. Ondanks de lagere ongevalsbetrokkenheid van de tram, is de ernstgraad van het ongeval wel hoger bij tramongevallen. De meeste ongevallen met trams en bussen, tezamen beschouwd, komen voor op wegvakken. Tramongevallen vinden wel meer plaats op een kruispunt dan busongevallen. Dit werd ook reeds bij de analyse van de gelokaliseerde ongevalsgegevens voor Vlaanderen teruggevonden (zie hoofdstuk 2.1).

Het aantal ongevallen met zowel tram als bus is, na een piek in 2005 voor de bus en 2002 voor de tram, wel dalend en dit ondanks een hoger aantal afgelegde kilometers. Deze daling geldt ook voor de letselonegevallen. Het merendeel van de ongevallen is een ongeval met een personenwagen, waarbij flankongevallen het vaakst voorkomen. Het aandeel flankongevallen bij de tramongevallen is wel steeds iets lager dan dat bij de busongevallen. Opvallend is het hoge aandeel tramongevallen met voetgangers. Waar we bij de bussen een daling van dit aandeel merken, is er voor de tramongevallen een stijging vast te stellen.

De avondspits is het ogenblik waarop de meeste ongevallen plaatsvinden en dit zowel voor bussen als voor trams. Deze bevinding werd ook teruggevonden bij de analyse van de gelokaliseerde ongevalsgegevens voor Vlaanderen (zie hoofdstuk 2.1). Donderdagen zijn voor de tram de gevaarlijkste dagen, voor bussen zijn dit de vrijdagen. De piekmomenten in de week liggen op dinsdag- en donderdagnamiddag. De analyses van het ongevallenformulier gaven soms ietwat andere piekmomenten in de week.

Voetgangers als tegenpartij in tram- en/of busongevallen zijn gemiddeld iets ouder dan fietsers die betrokken raken in een tram- en/of busongeval. Dit kan zowel uit de analyse van de gelokaliseerde ongevalsgegevens voor Vlaanderen (zie hoofdstuk 2.1), als uit de data van de politie Antwerpen afgeleid worden. Voetgangers die betrokken raken bij tramongevallen zijn eveneens gemiddeld ouder dan voetgangers die betrokken raken bij busongevallen.

Tramongevallen gebeuren relatief gezien vaker in het weekend dan busongevallen. Deze vaststelling was ook reeds af te leiden uit de analyse van de gelokaliseerde ongevalsgegevens voor Vlaanderen (zie hoofdstuk 2.1).

Op basis van een beperkte oefening met lokalisatie van ongevallen op een kaartlaag met openbaar vervoer infrastructuur, kunnen we voorzichtig concluderen dat we meer ongevallen terugvinden op gemengde voorzieningen dan op speciaal daartoe aangelegde infrastructuur.

De clusteranalyse die uitgevoerd werd op deze data leverde 4 clusters op. Voor elke modus werden 2 clusters onderscheiden op basis van de opdeling wegvak – kruispunt. Op wegvakken vonden we eerder ongevallen met voetgangers en fietsers terug, op kruispunten ongevallen met personenauto's.

2.2.3 Data Politiezone Gent

Naast de ongevalsdata van de Politie van Antwerpen, konden we ook beschikken over de ongevalsdata van de politie van Gent. Deze data zijn beschikbaar van 2003 tot en met 2007. De ongevallen die hier verder geanalyseerd worden zijn enkel letselongevallen waarbij een tram, lijnbus of een trolleybus betrokken was. Op basis van de gedeeltelijke dataset die ons ter beschikking werd gesteld door de politiezone Gent kon er geen aandeel berekend worden van ongevallen met openbaar vervoer.

In totaal werden 59 letselongevallen weerhouden waarvoor bijkomende informatie werd opgezocht in de ongevalsdossiers van De Lijn. Deze bijkomende informatie werd mee opgenomen in het ongevalsbestand.

2.2.3.1 Betrokken partijen

Tabel 65. Ongevallen naar het voertuig (2003-2007)

OV	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
BUS	28	47.46	28	47.46
TRAM	30	50.85	58	98.31
TRAM/BUS	1	1.69	59	100.00

De verdeling tussen de bus en de tram is evenwichtig. Elk neemt ongeveer de helft van de letselongevallen voor zijn rekening. Eén van de ongevallen is een heel specifiek ongeval, waarbij een tram, bus en een personenauto betrokken waren (autobestuurder stak een tram aan een halte voorbij, en kwam daarbij - in de verkeerde richting - terecht op de vrije tram- en busbaan. Een lijnbus die net kwam aanrijden kon niet meer stoppen en de auto raakte gekneld tussen de tram en de bus).

Tabel 66. Tram- en busongevallen naar tegenpartij (2003-2007)

TP	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
auto	26	44.07	26	44.07
bromfiets	2	3.39	28	47.46
fietser	13	22.03	41	69.49
hindernis	2	3.39	43	72.88
moto	1	1.69	44	74.58
voetganger	15	25.42	59	100.00

Het merendeel van de letselongevallen (44%) met tram en bus in Gent is een ongeval met een auto. Ongevallen met voetgangers maken een vierde uit van het totale aantal ongevallen (25%). Op de derde plaats komen de ongevallen met fietsers met 22%.

Als enige maat voor expositie kunnen we de ongevalsgegevens vergelijken met de percentages vervoermiddelengebruik van gemiddeld aantal verplaatsingen per persoon per dag uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) Gent 2000-2001 (Nuyts & Zwerts, 2001). Deze percentages houden alleen rekening met het verplaatsingsgedrag van de inwoners van Gent, wat betekent dat het fiets- en wandelverkeer van de studentenpopulatie niet mee is opgenomen. De auto is goed voor 42% van alle afgelegde

verplaatsingen, te voet voor 14% en de fiets voor 13%. Op basis van deze percentages zou er besloten kunnen worden dat het ongevalsrisico voor fiets en voetganger hoger ligt dan wat op basis van de percentages in het verplaatsingsgedrag kan verwacht worden.

In 24% van de ongevallen was er sprake van een linksafbeweging van de tegenpartij. Bij bijna 80% van deze linksafongevallen betrof het een ongeval met een tram.

Tabel 67. Ongevallen naar voertuig en tegenpartij (2003-2007)

OV(OV)	TP(TP)						
Frequency							
Percent							
Row Pct							
Col Pct	auto	bromfiet s	fietser	hinderni s	moto	voetgang er	Total
BUS	11	1	6	2	1	7	28
	18.64	1.69	10.17	3.39	1.69	11.86	47.46
	39.29	3.57	21.43	7.14	3.57	25.00	
	42.31	50.00	46.15	100.00	100.00	46.67	
TRAM	14	1	7	0	0	8	30
	23.73	1.69	11.86	0.00	0.00	13.56	50.85
	46.67	3.33	23.33	0.00	0.00	26.67	
	53.85	50.00	53.85	0.00	0.00	53.33	
TRAM/BUS	1	0	0	0	0	0	1
	1.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69
	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Total	26	2	13	2	1	15	59
	44.07	3.39	22.03	3.39	1.69	25.42	100.00

Voor tram- en busongevallen is er weinig verschil vast te stellen tussen de tegenpartijen. Voor zowel bus als tram geldt dat auto's het vaakst de tegenpartij uitmaken bij een ongeval.

Tabel 68. Ongevallen met bus en tram naar tegenpartij en ernst (2003-2007)

Typetp	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Bestuurder	12	20.34	12	20.34
Bestuurder, licht gewond	13	22.03	25	42.37
Bestuurder, zwaar gewond	2	3.39	27	45.76
Bromfietser, licht gewond	2	3.39	29	49.15
Fietser, licht gewond	9	15.25	38	64.41
Fietser, zwaar gewond	3	5.08	41	69.49
Motorfietser, licht gewond	1	1.69	42	71.19
Voetganger, licht gewond	13	22.03	55	93.22
Voetganger, zwaar gewond	2	3.39	57	96.61
geen	2	3.39	59	100.00

Het registratiesysteem van de politie in Gent maakt geen onderscheid tussen ongevallen met lichtgewonden en met zwaargewonden. Op basis van de beschrijvingen van de

tegenpartij in deze tabel kunnen we wel opmaken dat in het merendeel van deze ongevallen de tegenpartij slechts lichtgewond raakte (64%).

Tabel 69. Tram- en busongevallen naar geslacht van de tegenpartij (2003-2007)

geslacht	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
M	24	42.86	24	42.86
V	32	57.14	56	100.00

Frequency Missing = 3

We zien vooral vrouwelijke tegenpartijen bij de ongevallen met tram en bus in Gent. De verdeling man-vrouw is gelijk voor de busongevallen; voor de tramongevallen is het aandeel van de vrouwen dubbel zo groot als dat van de mannen.

Niet in de data, maar wel vast te stellen uit de dossiers van De Lijn: in 2003 vormden vrouwelijke BMW-bestuurders de helft van alle ongevallen met een bus of tram en een auto. Aangezien BMW niet het meest verkochte merk in Vlaanderen is, misschien wel een punt om over na te denken.

2.2.3.2 Locatie

Tabel 70. Ongevallen met tram en bus naar locatie (2003-2007)

straat	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
BELFORTSTRAAT	3	5.08	3	5.08
BERNARD SPAELAAN	1	1.69	4	6.78
BIJLOKEHOF	1	1.69	5	8.47
BRABANTDAM	1	1.69	6	10.17
BRUSSESESTEENWEG	5	8.47	11	18.64
BURGGRAVENLAAN	1	1.69	12	20.34
CATALONIËSTRAAT	1	1.69	13	22.03
DE PINTELAAN	1	1.69	14	23.73
FERDINAND LOUSBERGSKAAI	1	1.69	15	25.42
FRANCISCO FERRERLAAN	1	1.69	16	27.12
HAGELANDKAAI	1	1.69	17	28.81
HOOGSTRAAT	2	3.39	19	32.20
KONING ALBERTLAAN	1	1.69	20	33.90
KONINGIN MARIA HENDRIKAPLEIN	6	10.17	26	44.07
KORENMARKT	1	1.69	27	45.76
KORTRIJKSESTEENWEG	7	11.86	34	57.63
MARTELAARSLAAN	5	8.47	39	66.10
OKTROOIPLEIN	1	1.69	40	67.80
SINT DENIJSLAAN	2	3.39	42	71.19
SINT PIETERSAALSTRAAT	1	1.69	43	72.88
TENTOONSTELLINGSLAAN	1	1.69	44	74.58
VLAANDERENSTRAAT	2	3.39	46	77.97
VOSKENSLAAN	4	6.78	50	84.75
ZUIDSTATIONSTRAAT	3	5.08	53	89.83
ZWIJNAARDESESTEENWEG	6	10.17	59	100.00

De locaties in Gent met het hoogste aantal letselongevallen met bus of tram, zijn de Kortrijksesteenweg, Zwijnaardsesteenweg en het Koningin Maria Hendrikaplein.

Tabel 71. Ongevallen met tram en bus naar al dan niet aanwezig zijn van vrije tram- of busbaan (2003-2007)

VTBB	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
BOB	10	21.28	10	21.28
busstrook	3	6.38	13	27.66
eigen bedding	13	27.66	26	55.32
in bestrating	7	14.89	33	70.21
vtbb ¹	3	6.38	36	76.60
nee	11	23.40	47	100.00

Frequency Missing = 12

Voor 47 van de 59 ongevallen kon op basis van de ongevalsdoossiers van De Lijn duidelijk vastgesteld worden of het ongeval op een vrije tram- of busbaan plaats vond of niet. Voor 23% van de ongevallen was duidelijk vast te stellen dat ze niet gebeurden op een vrije tram- of busbaan of in bestrating². Zowat 27% van de ongevallen gebeurde met een (tram)voertuig dat reed in eigen bedding. Na ongevallen op de eigen beddingen zijn de ongevallen op BOB de tweede belangrijkste ongevalslocatie. Wanneer we de som van de ongevallen op VTBB (BOB, busstrook, eigen bedding, VTBB) tegen het totaal aantal ongevallen uitzetten (dus inclusief de ongevallen waarbij we geen informatie hadden over de VTBB-infrastructuur) dan maakt deze groep 49% uit van het totaal.

Voor trams komen de meeste ongevallen voor op de eigen bedding, gevolgd door ongevallen op BOB. Bij de busongevallen zien we dat de meeste voorkomen op plaatsen waar er geen specifieke voorzieningen voor het openbaar vervoer zijn (65% van de ongevallen). Busstroken komen op de tweede plaats met 18% van de busongevallen.

Aanrijdingen op BOB en busstroken zijn hoofdzakelijk aanrijdingen met een auto (respectievelijk 80% en 67%). Ongevallen in eigen beddingen zijn dan vooral aanrijdingen met voetgangers (62%) terwijl ongevallen in de bestrating voor 57% ongevallen met fietsers zijn.

Tabel 72. Tram- en busongevallen naar voorkomen aan haltevoorziening (2003-2007)

halte	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
ja	11	29.73	11	29.73
nee	26	70.27	37	100.00

Frequency Missing = 22

Uit de dossiers van De Lijn kon voor 11 van de 59 ongevallen (of 19% van de ongevallen) vastgesteld worden dat ze aan de halte gebeurden. In 9 van deze 11 ongevallen betrof het

¹ VTBB: het betrof dossiers waarin werd aangegeven dat het ongeval plaatsvond op een vrije tram- of busbaan, zonder verdere verduidelijking over het type. Omdat we wel zekerheid hadden dat het om een vrije tram- of busbaan ging, werd deze categorie toegevoegd.

² In bestrating: de bus of tram rijdt mee in het gewone verkeer.

een ongeval met een voetganger. Dit betekent voor de voetgangersongevallen met een tram of bus dat ze in grote mate gelinkt zijn aan haltes.

2.2.3.3 Tijdstip

Tabel 73. Aantal letselongevallen met bus en/of tram naar jaar (2003-2007)

JAAR	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
2003	16	27.12	16	27.12
2004	9	15.25	25	42.37
2005	10	16.95	35	59.32
2006	7	11.86	42	71.19
2007	17	28.81	59	100.00

Het aantal letselongevallen met tram en bus fluctueert sterk over de jaren.

Tabel 74. Aantal letselongevallen met bus en tram naar jaar en OV-voertuig (2003-2007)

OV(OV)	JAAR(JAAR)					
Frequency						
Percent						
Row Pct						
Col Pct	2003	2004	2005	2006	2007	Total
BUS	8	4	5	3	8	28
	13.56	6.78	8.47	5.08	13.56	47.46
	28.57	14.29	17.86	10.71	28.57	
	50.00	44.44	50.00	42.86	47.06	
TRA	8	5	5	4	8	30
	13.56	8.47	8.47	6.78	13.56	50.85
	26.67	16.67	16.67	13.33	26.67	
	50.00	55.56	50.00	57.14	47.06	
TRAM/BUS	0	0	0	0	1	1
	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69	1.69
	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	5.88	
Total	16	9	10	7	17	59
	27.12	15.25	16.95	11.86	28.81	100.00

De onderlinge verhouding tussen de tram- en busongevallen blijft evenwel stabiel over de verschillende jaren heen.

Tabel 75. Ongevallen met tram en bus naar dag van de week (2003-2007)

DAG_BEG	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
maandag	5	8.47	5	8.47
dinsdag	15	25.42	20	33.89
woensdag	9	15.25	29	49.14
donderdag	8	13.56	37	62.70
vrijdag	10	16.95	47	79.65
zaterdag	9	15.25	56	94.92
zondag	3	5.08	58	100.00

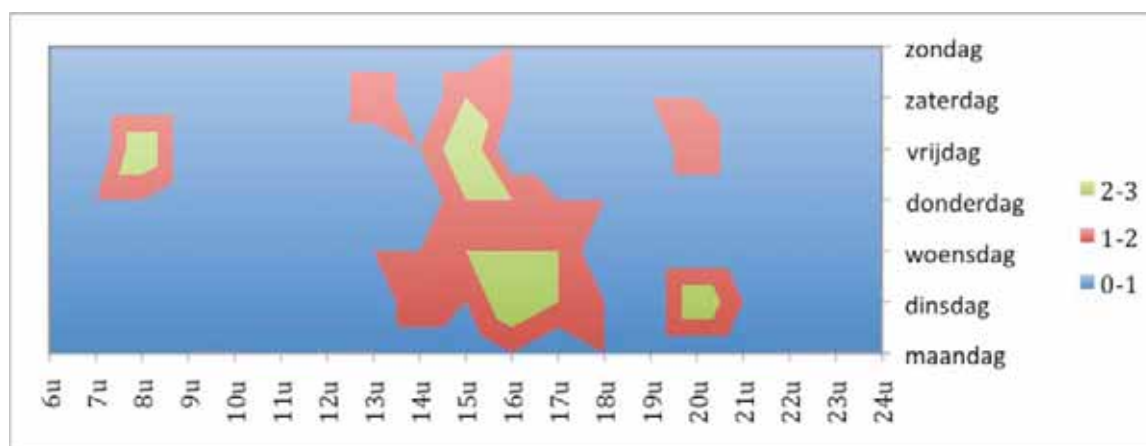
Het merendeel van de tram- en busongevallen gebeurt tijdens de weekdays. De dinsdag is een uitschieter met een vierde van alle ongevallen. Opvallend is het percentage van zaterdag, dat in de lijn ligt van de percentages van de weekdays, ondanks de lagere frequentie van de bussen op zaterdag. Het lage percentage op maandag is eveneens opmerkelijk en valt wat uit de toon in de reeks van weekdays. Uiteraard zijn deze percentages gebaseerd op kleine aantallen waardoor kleine absolute verschillen grote verschillen in percentages kunnen geven.

Tabel 76. Ongevallen met tram en bus naar uur van de dag (2003-2007)

uur	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
6	1	1.69	1	1.69
7	2	3.39	3	5.08
8	6	10.17	9	15.25
10	2	3.39	11	18.64
11	3	5.08	14	23.73
12	1	1.69	15	25.42
13	2	3.39	17	28.81
14	3	5.08	20	33.90
15	9	15.25	29	49.15
16	10	16.95	39	66.10
17	6	10.17	45	76.27
18	4	6.78	49	83.05
19	1	1.69	50	84.75
20	6	10.17	56	94.92
21	1	1.69	57	96.61
22	2	3.39	59	100.00

De ongevallen met trams en bussen situeren zich vooral rond de piekuren: 8u 's morgens, 15 tot 17u 's avonds. Rond 20u is er evenwel een nieuwe piek vast te stellen.

Figuur 23. Ongevallen met tram en bus naar dag van de week en uur van de dag (2003-2007)



Tabel 77. Ongevallen met tram en bus naar lichtgesteldheid op het ogenblik van het ongeval (2003-2007)

licht	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
daglicht	48	81.36	48	81.36
nacht	8	13.56	56	94.92
schemer	3	5.08	59	100.00

Meer dan 80% van de ongevallen met tram of bus vindt plaats in daglicht.

Tabel 78. Ongevallen met tram en bus naar maand van het jaar (2003-2007)

maand	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
januari	7	11.86	7	11.86
februari	1	1.69	8	13.55
maart	6	10.17	14	23.72
april	3	5.08	17	28.80
mei	5	8.47	22	37.27
juni	9	15.25	31	52.52
juli	4	6.78	35	59.30
augustus	1	1.69	36	60.99
september	6	10.17	42	71.16
oktober	8	13.56	50	84.72
november	4	6.78	54	91.53
december	5	8.47	59	100.00

De verdeling over de maanden van het jaar fluctueert enorm van maand tot maand. Dit is deels te wijten aan de kleine aantallen waardoor er geen mooie verdeling over de maanden kan gebeuren. De maand juni is de maand met het meeste tram- en busongevallen.

2.2.3.4 Clusteranalyse Gent

FastCLUS gaf 4 à 5 clusters aan. De methode met Ward's criterium geeft ook 5 clusters aan als beste oplossing. In totaal werden 59 ongevallen mee opgenomen in de analyse.

Tabel 79. Aantal en aandeel van de clusters

	N=	%
Cluster 1	13	22,03%
Cluster 2	14	23,73%
Cluster 3	16	27,12%
Cluster 4	8	13,56%
Cluster 5	8	13,56%

Cluster 1 bevat enkel busongevallen. Zwakke weggebruikers maken 62% uit van de tegenpartij (31% fiets, 31% voetganger). De auto is in 15% van de ongevallen de tegenpartij. 77% van de tegenpartijen zijn vrouwen, en 31% van deze ongevallen gebeurde aan een halte. De verdeling over de seizoenen laat een concentratie van ongevallen zien in de herfst en de zomer: 31% zomer; 46% herfst; 8% lente; 15% winter.

In Cluster 2 vinden we ook busongevallen terug, maar de tegenpartijen bestaan vooral uit personenauto's (57%), ook al vinden we nog fietsers (14%) en voetgangers (21%) terug. Gerelateerd aan het hoge aantal auto's was er in 14% van de ongevallen sprake van een links- of rechtsaf beweging. Opvallend is dat we hier enkel mannelijke tegenpartijen terug vinden. 21% van de ongevallen in deze cluster vindt plaats op een busstrook, 7% op een BOB en 7% op een VTBB (geen verdere specificatie gevonden van het type VTBB). De zomer en de herfst zijn ook hier de seizoenen waarin de meeste ongevallen gebeuren (36% zomer; 29% herfst; 14% lente; 21% winter).

Cluster 3 omvat hoofdzakelijk tramongevallen (88%) met alleen auto's als tegenpartij. In 69% van de ongevallen voert de tegenpartij een links- of rechtsafbeweging uit. Het is dan ook niet verwonderlijk dat we naar locatie hier een concentratie van ongevallen vinden op BOB en eigen beddingen (respectievelijk 44% en 31%). Maar liefst 81% van de autobestuurders in deze cluster is een vrouw. De verdeling over de seizoenen is als volgt: 13% zomer, 25% herfst, 38% lente en 25% winter.

In de (kleine) vierde cluster vinden we de tramongevallen met voetgangers terug. 50% van deze ongevallen gebeurde aan een halte. Ongevallen op eigen beddingen zijn goed voor 88% van de ongevallen, terwijl ongevallen met een tram in de bestrating eerder weinig voorkomen. Mannen en vrouwen vormen elk de helft van de voetgangers. De verdeling over de seizoenen is vrij evenwichtig : 25% zomer, 25% herfst, 38% lente; 13% winter.

In de eveneens kleine vijfde cluster komen tot slot de tramongevallen met fietsers (88%) samen. De helft van deze ongevallen gebeurde met een tram die mee in het verkeer reed. 63% van de tegenpartijen is een vrouw. Deze cluster kent vooral ongevallen in de wintermaanden (38%) en weinig zomerongevallen (13%).

2.2.3.5 Samenvatting

Het ongevalsbestand van de Politie Gent bestond enkel uit letselongevallen. In totaal werden er voor de periode 2003-2007 59 ongevallen gevonden waarbij een voertuig van De Lijn betrokken was. De helft van de ongevallen was een tramongeval, de andere helft een busongeval. Dit is in tegenstelling met Antwerpen waar er meer busongevallen werden teruggevonden bij de letselongevallen.

De tegenpartijen bij het ongeval waren vooral personenauto's, op de tweede plaats gevolgd door voetgangers, net voor de fietsers. Deze verhouding blijft gelijk voor bus- en tramongevallen. Aanrijdingen op BOB en busstroken zijn hoofdzakelijk aanrijdingen met een auto. Ongevallen in eigen beddingen zijn vooral aanrijdingen met voetgangers. Vele linksafongevallen betreffen ongevallen met trams.

Het merendeel van de ongevallen gebeurt tijdens de weekdays, met een piek op dinsdagen. Ook hier zien we een verschil met zowel de data van het ongevallenformulier als van Antwerpen. Blijkbaar is er globaal genomen niet een dag waarop er meer ongevallen gebeuren. De namiddagen zijn ook in Gent de periodes waarin er het meeste ongevallen gebeuren.

Ook voor de Gentse data werd er een clusteranalyse uitgevoerd. In vergelijking met Antwerpen werd er een cluster meer gevonden. We verkregen twee busclusters (één met de zwakke weggebruikers en één met auto's) en drie tramclusters (één met auto's, één met voetgangers en één met fietsers).

2.3 Algemeen besluit data-analyse

Een algemeen besluit over data-analyse in verband met vrije tram- en busbanen kan alleen maar starten met de opmerking dat een algemene analyse voor heel Vlaanderen over vrije tram- en busbanen momenteel niet mogelijk is. De data die daarvoor nodig zijn, zijn niet beschikbaar en de kwaliteit van de data die op federaal niveau worden aangeleverd is onvoldoende hoog. Bovendien is een grondige analyse van de ongevalsoorzaak op basis van de voorhanden zijnde statistieken niet mogelijk.

Uit de data-analyse onthouden we vooral dat de impact van een tramongeval steeds groter is dan dat van een busongeval. Personenauto's vormen het grootste deel van de tegenpartijen, gevolgd door voetgangers en fietsers. Een andere constante is dat namiddagen de periodes zijn waarin het meeste ongevallen gebeuren. Een ochtendpiek is er vooral voor busongevallen, minder voor tramongevallen. Ongevallen met tram en bus gebeuren ongeveer evenveel op kruispunten als wegvakken, waarbij de ongevallen op kruispunten vaker ongevallen met auto's zijn (flankongevallen). Ongevallen met zwakke weggebruikers vinden vaker plaats op wegvakken, waarbij er een duidelijke relatie is vast te stellen met de haltevoorziening. Uit de clusteranalyse waar er gezocht werd naar types van ongevallen kwam deze opdeling eveneens naar voor.

Uit de data-analyse is er heel wat informatie gehaald over tram- en busongevallen. De informatie over de relatie met vrije tram- en busbanen is evenwel een moeilijk punt gebleken. Het gebrek aan systematisch verzamelde data hierrond is daar zeker een oorzaak van. Op basis van een beperkte oefening voor de stad Antwerpen kan er voorzichtig geconcludeerd worden dat er meer ongevallen zijn wanneer bus en tram zich in het verkeer verplaatsen.

De leeftijd van de slachtoffers bij bus- en tramongevallen ligt gemiddeld iets hoger voor voetgangers dan voor fietsers. Daarnaast vinden we ook meer oudere voetgangers bij de slachtoffers van tramongevallen in vergelijking met busongevallen. Vergeleken met busongevallen vinden we bij tramongevallen eveneens een hoger aandeel voetganger-slachtoffers terug.

Tramongevallen situeren zich vaker dan busongevallen op kruispunten. Het betreft dan voornamelijk ongevallen met personenauto's. De linksafbeweging van de personenauto's is een belangrijk element hierbij.

De vergelijking tussen tram- en busongevallen levert eveneens op dat tramongevallen vaker voorkomen in het weekend.

Globaal kunnen we stellen dat ondanks het stijgende aantal reizigers en het hogere aantal afgelegde voertuigkilometers, het risico om betrokken te raken in ongeval met bus of tram de afgelopen jaren duidelijk aan het afnemen is. Om een juiste inschatting te kunnen maken van de onderlinge verhoudingen en risicograad van verschillende weggebruikers is er evenwel nood aan meer (expositie)cijfers.

3 Diepte-analyse

3.1 Inleiding terreinonderzoek

3.1.1 Clusteranalyse Gent en Antwerpen

Vanuit de clusteranalyse werden er verschillende clusters van ongevallen gedefinieerd. Voor de beschikbare data voor Antwerpen werden 4 clusters gedetecteerd.

- Busongevallen aan haltes met zwakke weggebruikers
- Busongevallen op kruispunt weg-VTBB, auto's linksaf
- Tramongevallen op kruispunt weg-VTBB, auto's linksaf
- Tramongevallen op wegvak, vooral zwakke weggebruikers, overstekend

Hierbij valt er op dat er geen cluster werd gedetecteerd voor tramongevallen aan haltes. Voor de data van Gent werden 5 clusters gevonden:

- Busongevallen aan halte met zwakke weggebruiker
- Busongevallen op kruispunt weg-VTBB, auto's linksaf
- Tramongevallen op kruispunt weg-VTBB, auto's linksaf
- Tramongevallen aan haltes met voetgangers,
- Tramongevallen met fietsers

3.1.2 Theoretische clustering

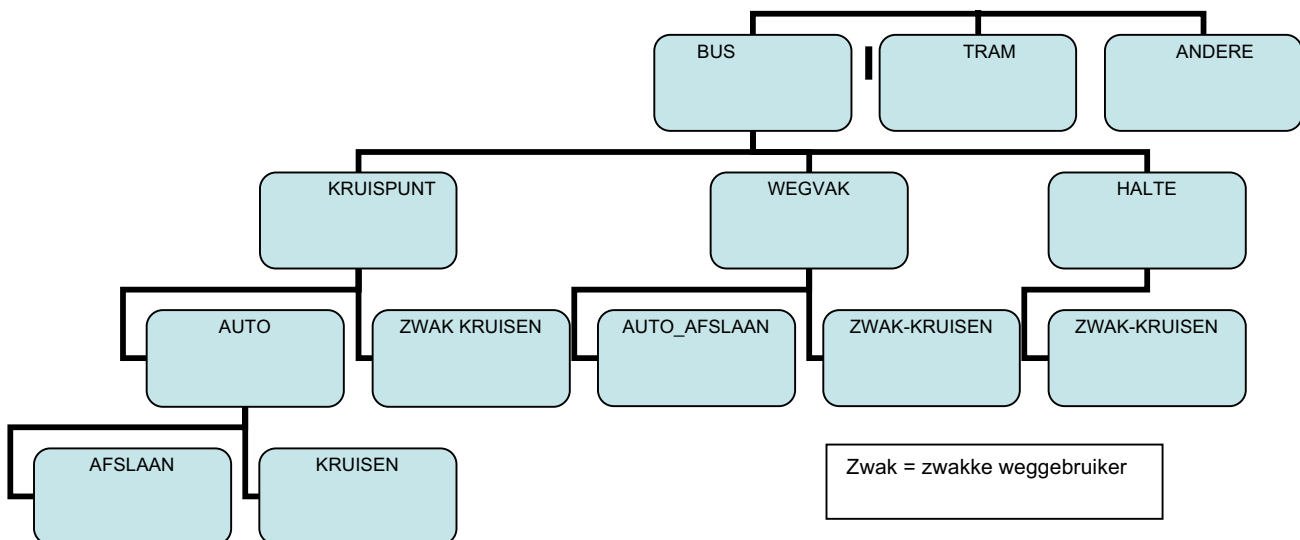
Trachten we vanuit een verkeerstheoretische benadering de verschillende ongevallen te clusteren, dan kunnen we de volgende 4 factoren onderscheiden

- Wie zijn de gebruikers van de OV-baan (bus, tram of andere vervoerswijzen)?
- Wat is de locatie van het ongeval (wegvak, kruispunt of halte)?
- Wie zijn de betrokkenen bij het ongeval (autogebruikers of zwakke weggebruikers (fietser & voetganger))?
- Wat is de bewegingsrichting van de betrokkenen (afslaan op de OV-baan of kruisen van de OV-baan ter hoogte van een kruispunt of keren of oversteken)?

Hierbij zijn alle combinaties van de verschillende factoren mogelijk behalve:

- Combinaties waarbij autogebruikers aan bus- of tramhaltes betrokken zijn
- Combinaties waarbij afslaande zwakke weggebruikers betrokken zijn
- Combinatie van kruisende autogebruiker op een wegvak

De verschillende mogelijke clusters worden in onderstaand schema weergegeven.



3.1.3 Confrontatie theoretische clustering en resultaten CA Antwerpen-Gent

Allereerst kwamen uit de clusteranalyse geen afzonderlijke clusters voor die te maken hebben met andere gebruikers van de OV-baan dan de bus of tram of combinaties in relatie met wegvakken.

Mogelijks heeft dit te maken met de beperkte data-beschikbaarheid.

De volgende combinaties kwamen wel naar voren uit de clusteranalyse:

- Bus kruispunt Autogebruiker afzonderlijk cluster
- Bus kruispunt zwakke weggebruiker deelcluster
- Bus halte zwakke weggebruiker afzonderlijk cluster
- Tram kruispunt Autogebruiker afzonderlijk cluster
- Tram kruispunt zwakke weggebruiker deelcluster
- Tram halte zwakke weggebruiker afzonderlijk cluster

3.2 Methodiek

De gangbare methodiek onderscheidt drie oorzakelijke factoren:

- Mens
- Voertuig
- Omgeving

In het diepte-onderzoek wordt slechts in beperkte mate aandacht besteed aan de menselijke factor.

Hiervoor zijn twee belangrijke redenen:

- Methodologisch gezien laat onze studie-opzet niet toe om bijv. aan diepte-interviews te doen met slachtoffers/getuigen of om te peilen naar de kennis en gedragingen van de betrokkenen)
- Inhoudelijk kan deze beperking verantwoord worden daar de mens-factor deels herleidbaar is tot de weg- en voertuigeigenschappen. Immers, deze hebben een invloed op het verkeersgedrag.

Selectie van ongevallen: niet statistisch representatief, doch wel representatief voor de verschillende vastgestelde clusters:

3.2.1 Analyse infrastructuur

De analyse van de infrastructuur, die men in dit onderzoeksdeel wenst te bekomen, richt zich op het verkeersfunctioneren van de te onderzoeken verkeersassen. Hierbij dient men allereerst zicht te hebben op zowel de erf- als verkeersfunctie van het wegsegment. Indien deze beide niet in balans zijn, leidt dit tot problemen in het verkeersfunctioneren, waardoor er ook een verhoogde kans op verkeersonveiligheid bestaat.

De onderzoeksmethodiek om deze balans in kaart te brengen is gebaseerd op het inventariseren van beide functies.

3.2.1.1 Erf functie versus verkeersfunctie

De erf functie van de te onderzoeken as wordt bepaald door de aanwezige attractiepolen (scholen, werkplaatsen, winkels, recreatie, ...). Andere indicaties zijn de aanwezige in- en uitritten of de locatie van bovengrondse nutsleidingen.

Deze wordt in kaart gebracht door middel van desk research (orthofoto, topokaarten, gewestplannen, structuurplan, ...), aangevuld met terreinobservatie.

Voor de verkeersfunctie maken we enerzijds een onderscheid in de netwerkfunctie voor de verschillende modi van de te onderzoeken verkeersas, en anderzijds hoe deze netwerkfunctie vorm gegeven is (snelheidsregimes, wegprofielen, uitgevoerd ontwerp).

De netwerkfunctie wordt geanalyseerd door Desk Research van mobiliteits- en structuurplannen, aangevuld met terreinobservatie. De verkeersfunctie wordt geanalyseerd door het analyseren van ontwerpplannen (desk research), aangevuld met het gebruik van de infrastructuur (loop- & rijlijnen).

3.2.1.2 Verkeersfunctioneren

Waar de erf- en verkeersfunctie voornamelijk onderzocht worden aan de hand van bestaande plannen, wordt het verkeersfunctioneren geanalyseerd door middel van terreinonderzoek (rollenspel of in- en beleving van de verschillende vervoersmodi). Het voorkomen van ongevallen, die uit een eerdere fase worden bekomen, en bestaande V-plannen zijn tevens handige onderzoeksinstrumenten om het terreinonderzoek richting te geven.

3.2.2 Geselecteerde cases

In overleg met de stuurgroep werden een aantal cases weerhouden die verder onderzocht dienden te worden:

- Bredabaan, Antwerpen (BOB)
- Kortrijksesteenweg, Gent (eigen bedding)
- Martelaarslaan, Gent (eigen bedding)
- Turnhoutsebaan, Antwerpen (BOB en busstrook)
- Sint-Bernardsesteenweg, Antwerpen (BOB)
- Leuvensesteenweg; Erps-Kwerps (BOB)
- E313, Ranst (BOB)
- N9 Kalkoven-Nerviërsstraat, Asse (BOB)

- Bergensesteenweg (grens BHG - Van Cotthemstraat), Sint-Pieters-Leeuw (busstrook)
- Antwerpsestraat, Mortsel (eigen bedding)
- Kusttram (eigen bedding)

Voor verkeersassen wordt het verkeersfunctioneren per kruispunt of segment weergegeven, met uitzondering van de Kusttram, die in zijn geheel wordt besproken. De analyses van de Antwerpsestraat, Mortsel en de Bergensesteenweg, Sint-Pieters-Leeuw werden gebaseerd op de reeds eerder uitgevoerde verkeersveiligheidsonderzoeken van deze OV-banen.

Tabel 80. Vrije tram- en busbanen naar provincie en type VTBB

	Prov. Antwerpen	Prov. Vlaams-Brabant	Prov. Oost-Vlaanderen	Prov. West-Vlaanderen	Prov. Limburg	Totaal Vlaanderen
# VTBB	74	27	65	41	25	232
	32%	12%	28%	18%	11%	100%
Waarvan type:						
eigen bedding	44	2	27	5	5	83 (36%)
BOB	10	24	11	0	4	49 (21%)
busstrook	20	1	27	36	16	100 (43%)

In Vlaanderen zijn er 83 vrije tram- en busbanen in eigen bedding. De lengte hiervan varieert van zo'n 100 meter tot zelfs 50 km! Immers, het traject van de kusttram wordt in zijn geheel gecategoriseerd als VTBB in eigen bedding. Deze mag dan ook niet ontbreken in het terreinonderzoek. Verder worden in Gent de eigen trambeddingen van de Martelaarslaan (centraal gelegen) en van de Kortrijksesteenweg (rechts gelegen) geselecteerd. Tenslotte werd ook de Antwerpsestraat te Mortsel weerhouden.

In Vlaanderen vinden we 49 bijzonder overrijdbare beddingen terug. Als Bijzonder Overrijdbare Beddingen worden de Bredabaan (Merksem), de Turnhoutsebaan (Borgerhout), de Sint-Bernardsteenweg (Antwerpen) de E313 (Ranst), de N9 Kalkoven-Nerviërsstraat (Asse) en de N3 Leuvensesteenweg (Erps-Kwerps) geselecteerd. De gedetailleerde bespreking van de verschillende terreinonderzoeken wordt hierna gegeven.

In Vlaanderen vinden we 100 busstroken terug. Busstroken, waaronder ook aanrijstroken naar bushaltes en kruisingen vallen, zijn relatief groot in aantal, doch beperkt in lengte. Daarom werd er een beperkt aantal busstroken geselecteerd, met name de busstroken op de Turnhoutsebaan te Deurne en de busstrook op de Bergensesteenweg te Sint-Pieters-Leeuw.

3.3 Case Bredabaan, Antwerpen

3.3.1 Situering



Situering case Bredabaan

De Bredabaan is gesitueerd ten noordoosten van Antwerpen en doorsnijdt de kern van Merksem. De Bredabaan is één van de oude radiale steenwegen die Antwerpen verbinden met haar hinterland, richting Brasschaat, Wuustwezel en Breda. Van oudsher is het een belangrijke invalsweg voor (auto)verkeer komende vanuit die regio. De E19 heeft deze functie, bij haar aanleg, gedeeltelijk overgenomen.

Verschillende openbaarvervoerslijnen, met als hinterland het noorden en het noordoosten van Antwerpen worden hier gebundeld en rijden door richting Antwerpen Centrum. Deze streeklijnen worden uitgevoerd door busdiensten. Op het einde van de Bredabaan waaieren deze streeklijnen uit. Naast deze streeklijnen zijn er ook enkele lokale buslijnen en is tramlijn 3 aanwezig. Deze tramlijn verzorgt de verbinding tussen kleine barreel, op het einde van de Bredabaan, tot Linkeroever, deels als premetro. Ter hoogte van de Bredabaan rijdt de tram in een vrije tram- en busbaan op de middenberm.

3.3.2 Categorisering

De Bredabaan is in het ruimtelijk structuurplan van de provincie Antwerpen geselecteerd als een secundaire III. De nadruk ligt hierbij op de doorstroming van het openbaar vervoer. In de hoedanigheid van de wegencategorisering kan men ook spreken van een stamas voor openbaar vervoer, omdat verschillende lijnen hier gebundeld worden.

Naast haar selectie als openbaarvervoersas heeft de Bredabaan een sterk ontsluitende functie voor autoverkeer, komende van de omliggende ruimtelijke entiteiten, richting het hogerliggende wegennet.



Ontsluitingsfunctie Bredabaan

3.3.3 Ruimtelijke functies

Langsheen de Bredabaan zijn verschillende ruimtelijke functies gelegen. Hierbij kan de Bredabaan opgedeeld worden in 3 verschillende segmenten. Dit wordt aangeduid op onderstaande figuur.



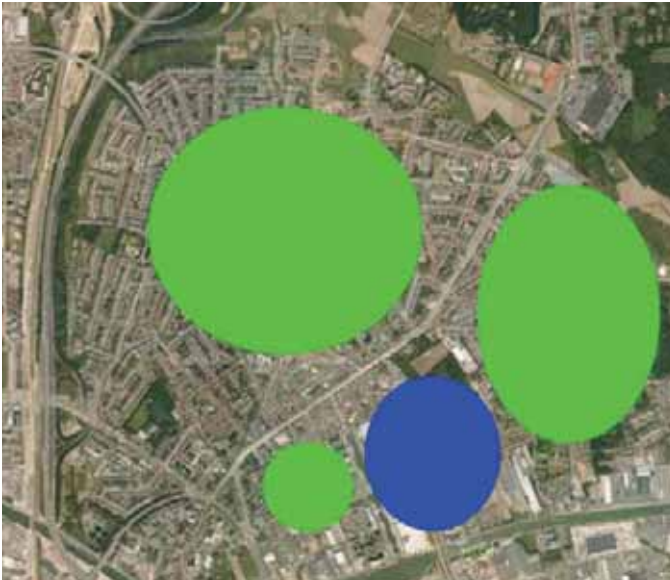
Het eerste segment betreft het meest noordoostelijk gelegen stuk. Hier zijn veel volumineuze baanwinkels gelegen. Deze baanwinkels genereren veel autoverkeer. Deze zone is in het rood weergegeven.

Een tweede segment dat onderscheiden kan worden op de Bredabaan is een duidelijke woonfunctie. Langsheen de Bredabaan zijn verschillende woningen gelegen, zowel eengezinswoningen (rijwoningen en (half)open bebouwing) als appartementsgebouwen. Deze zones zijn aangeduid in het groen.

Tenslotte kan een derde segment onderscheiden worden: het kleinhandelslint. De Bredabaan staat immers bekend als 'de langste winkelstraat in Vlaanderen'. Verschillende kleinhandelszaken, genre Blokker en Kruidvat, hebben zich hier gevestigd. Dit brengt voor

de Bredabaan een sterke parkeerdruk met zich mee. Deze zone is in het geel aangegeven.

Tenslotte zijn in de directe omgeving van de Bredabaan verschillende ruimtelijke functies te onderscheiden. Zo zijn er verschillende woonkernen en een industriekern te onderscheiden. Woonkernen zijn op onderstaande figuur aangeduid in groen. De industriezone in blauw.



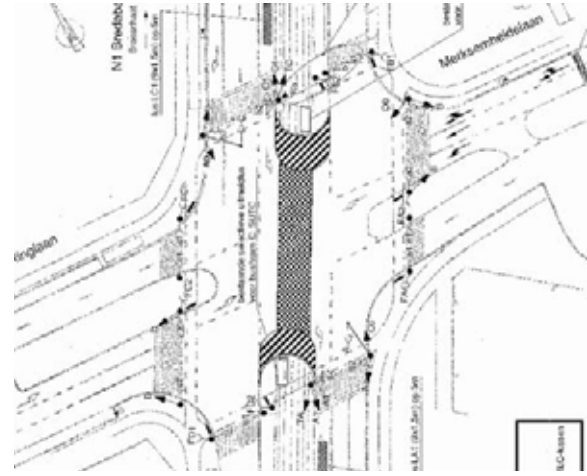
3.3.4 Situering ongevallen



Tussen 2003 en 2007 gebeurden er op de Bredabaan 49 ongevallen waarbij een tram en/of bus betrokken was. Op de bovenstaande kaart zijn de voornaamste ongevallenconcentraties weergegeven.

3.3.5 Verkeersfunctioneren

3.3.5.1 Kruispunt Bredabaan – Ringlaan – Merksemheidelaan



Kruispunt Bredabaan - Ringlaan – Merksemheidelaan

Op het kruispunt Bredabaan – Ringlaan – Merksemheidelaan werden 10 ongevallen geregistreerd. Hiervan waren 9 flankaanrijdingen waarbij afslaande auto's tegen de achteropkomende tram aanreden. Ook werd er 1 kop-staart ongeval geregistreerd op de vrije tram- en busbaan zelf.

Met betrekking tot de flankaanrijdingen kan geconstateerd worden dat het kruispunt het eerste keerpunt is na de zone met de baanwinkels. Veel autoverkeer dat de baanwinkels wil bereiken zal hier proberen om te keren.

Het vigerende V-plan is er een met een semi-conflictvrije regeling op de Bredabaan, zodat linksafslaand en kerend verkeer tijdens een andere groenfase het kruisingsvlak kan betreden dan de trams en bussen op de vrije tram- en busbaan. In realiteit is het kruispunt niet conflictvrij geregeld en dienen auto's die linksafslaan of keren tezelfdertijd het kruisingsvlak op te rijden als de tram en bussen, met onverwachte conflicten tot gevolg. Op het kruisingsvlak zijn blokmarteringen voorzien.

De kop-staartaanrijding is te wijten aan een uitgevoerde noodstop, waarbij een bus een noodstop diende te maken toen een auto binnen dezelfde groenfase links wou afslaan. De achteropvolgende tram heeft een langere remweg dan de bus, en kon niet op tijd stoppen.



3.3.5.2 Wegvak Meereigen – Rerum Novarumlaan



In de onmiddellijke omgeving van het wegvak Meereigen – Rerum Novarumlaan gebeuren er verschillende ongevallen met voetgangers die de vrije tram- en busbaan willen oversteken.

Dit is vooral te wijten aan het negeren van de bestaande relatie tussen de verschillende ruimtelijke componenten en de routes voor langzaam verkeer die alzo ontstaan. Op de meeste punten is geen oversteekpunt voorzien voor langzaam verkeer. Voetgangers en fietsers kiezen daarom niet gefaciliteerde routes, zoals te zien is op onderstaande foto's. Met name foto 1 en foto 2 zijn hier goede voorbeelden van. Op foto 1 is ook duidelijk te zien dat de vergevingsgezindheid van de vrije tram- en busbaan miniem is. De overstekende dame is erg dicht bij de tramsporen, maar kan niet vluchten voor de naderende tram, zolang er geen hiaten zijn op de Bredabaan om verder over te steken.

Ook waar oversteken wel gefaciliteerd zijn, volgen uitgevoerde zebrapaden geen logische routes. Onderstaande foto 3 is hiervan een treffend voorbeeld. Het uitgevoerde zebrapad ligt te ver van de logische voetgangersroute om de Bredabaan over te steken, waardoor de infrastructurele maatregelen zoals een bajonetoversteek hun doel voorbij schieten.



Foto 1: beperkte vergevingsgezindheid

Foto 2: Niet-gefaciliteerde looplijnen

Foto 3: onlogisch ontwerp van voetgangersstromen

Huidige situatie wegvak Meereigen - Rerum Novarumlaan (1)

3.3.5.3 Kruispunt Bredabaan – Du Chastellei



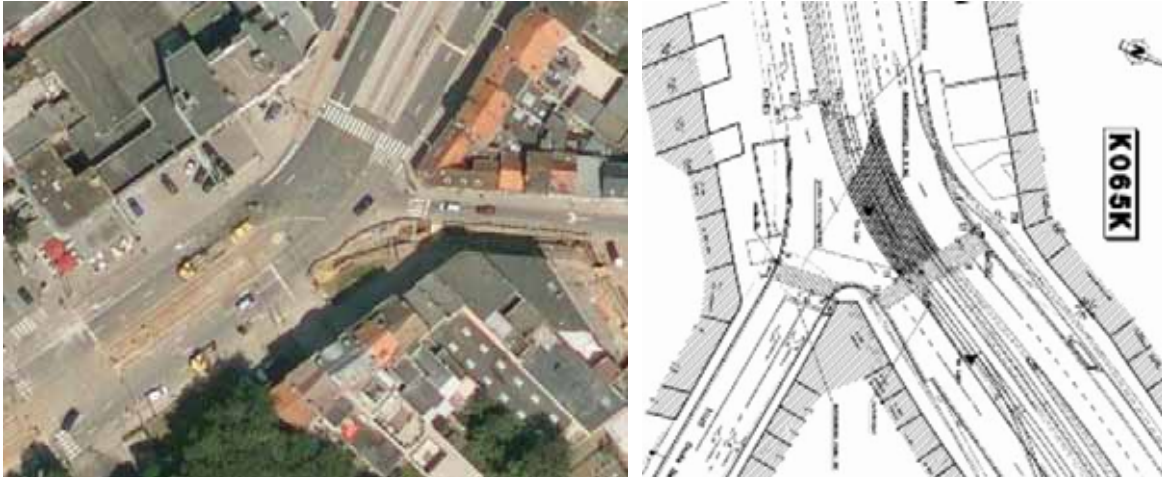
Op het kruispunt Bredabaan – Du Chastellei werden 4 ongevallen geregistreerd. Hiervan waren 3 flankaanrijdingen waarbij afslaande of kerende auto's tegen de achteropkomende tram aanreden. Ook werd er 1 kop-staart ongeval geregistreerd op de vrije tram- en busbaan zelf. Het kruispunt is de tweede mogelijkheid tot keren op de Bredabaan

Het vigerende V-plan is een niet conflictvrije regeling. Dit betekent dat afslaande of kerende voertuigen van dezelfde groenfase gebruikmaken als de tram of bus om het kruisingsvlak op te rijden. Deze voertuigen dienen tevens te wachten tot de hiaten bij het tegemoetkomende autoverkeer voldoende groot zijn om te kunnen oversteken. Op deze manier kan het gebeuren dat een bus of tram op de VTBB moet wachten tot het kruispunt volledig ontruimd is alvorens door te kunnen rijden, met vertragingen tot gevolg. Op het kruisingsvlak zijn blokmarkeringen voorzien.



De kop-staartaanrijding is te wijten aan een uitgevoerde noodstop, waarbij een bus een noodstop diende te maken toen een auto binnen dezelfde groenfase links wou afslaan. De achteropvolgende tram heeft een langere remweg dan de bus, en kon niet op tijd stoppen.

3.3.5.4 Kruispunt Bredabaan – Oude Barreellei



Op het kruispunt Bredabaan – Oude Barreellei werden 3 ongevallen geregistreerd. Hiervan waren 2 flankaanrijdingen waarbij afslaande of kerende auto's tegen de achteropkomende tram aanreden. Ook werd er 1 kop-staart ongeval geregistreerd op de vrije tram- en busbaan zelf.

Het vigerende V-plan is een niet conflictvrije regeling. Dit betekent dat afslaande of kerende voertuigen van dezelfde groenfase gebruikmaken als de tram of bus om het kruisingsvlak op te rijden. Deze voertuigen dienen tevens te wachten tot de hiaten bij het tegemoetkomende autoverkeer voldoende groot zijn om te kunnen oversteken. Op deze manier kan het gebeuren dat een bus of tram op de VTBB moet wachten tot het kruispunt volledig ontruimd is alvorens door te kunnen rijden, met vertragingen tot gevolg. Op het kruisingsvlak zijn blokmarkeringen voorzien.

De kop-staartaanrijding is te wijten aan een uitgevoerde noodstop, waarbij een bus een noodstop diende te maken toen een auto binnen dezelfde groenfase links wou afslaan. De achteropvolgende tram heeft een langere remweg dan de bus, en kon niet op tijd stoppen.

3.3.5.5 Wegvak Broeder Frederikstraat – Deurnsebaan



In de onmiddellijke omgeving van het wegvak Broeder Frederikstraat - Deurnsebaan gebeuren er verschillende ongevallen met voetgangers die de vrije tram- en busbaan willen oversteken.

Dit is vooral te wijten aan het negeren van de bestaande relatie tussen de verschillende ruimtelijke componenten en de routes voor langzaam verkeer die alzo ontstaan. Op de meeste punten is geen oversteekpunt voorzien voor langzaam verkeer. Voetgangers en fietsers kiezen daarom niet-gefaciliteerde routes, zoals te zien is op onderstaande foto. De afstand tussen beide zebrapaden is ongeveer 150m.

Ook waar oversteken wel gefaciliteerd zijn, volgen uitgevoerde zebrapaden geen logische routes. Onderstaande foto is hiervan een treffend voorbeeld. Het uitgevoerde zebrapad ligt te ver van de logische voetgangersroute om de Bredabaan over te steken, waardoor de infrastructurele maatregelen hun doel voorbij schieten.

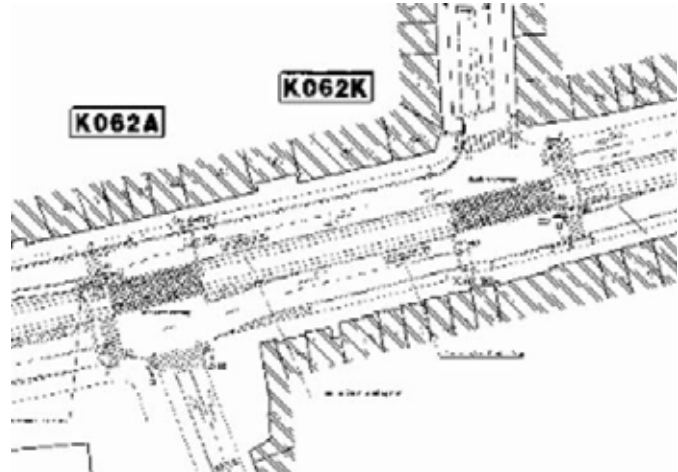


3.3.5.6 Kruispunt Bredabaan - Komiteitstraat



Op het kruispunt Bredabaan – Komiteitstraat werd 1 ongeval geregistreerd. Dit was een flankongeval tussen een linksafslaan voertuig en de achteropkomende bus. De afslaan auto maakte een ongeoorloofde beweging. De VTBB is op deze locatie immers niet oversteekbaar.

3.3.5.7 Kruispunt Bredabaan – Nieuwdreef - Borrewaterstraat



Op het kruispunt Bredabaan – Nieuwdreef - Borrewaterstraat werden 5 ongevallen geregistreerd. Hiervan waren 4 flankaanrijdingen waarbij afslaande of kerende auto's tegen de achteropkomende tram aanreden. Ook werd er 1 kop-staart ongeval geregistreerd op de vrije tram- en busbaan zelf.

De vigerende V-plannen zijn gedeeltelijk conflictvrije V-plannen. Dit wil zeggen dat de toegestane linksaffers wel conflictvrij geregeld worden. Probleem is echter dat het eerste kruispunt dat men tegenkomt een rechtdoor-rechtsaf is. De tram gebruikt dezelfde groenvensters als het rechtdoorgaande verkeer. Auto's die willen keren gebruiken dus dezelfde groenfase als de tram. Deze voertuigen dienen tevens te wachten tot de hiaten bij het tegemoetkomende autoverkeer voldoende groot zijn om te kunnen oversteken. Op deze manier kan het gebeuren dat een bus of tram op de VTBB moet wachten tot het kruispunt volledig ontruimd is alvorens door te kunnen rijden, met vertragingen tot gevolg. Op het kruisingsvlak zijn blokmarkeringen voorzien.

De kop-staartaanrijding is te wijten aan een uitgevoerde noodstop, waarbij een bus een noodstop diende te maken toen een auto binnen dezelfde groenfase links wou afslaan. De achteropvolgende tram heeft een langere remweg dan de bus, en kon niet op tijd stoppen.

3.3.5.8 Kruispunt Bredabaan – Sint Bartholomeusstraat



Op het kruispunt Bredabaan – Sint Bartholomeusstraat werd 1 ongeval geregistreerd.

De kop-staartaanrijding is te wijten aan een uitgevoerde noodstop, waarbij een bus een noodstop diende te maken toen een auto binnen dezelfde groenfase links wou afslaan. De achteropvolgende tram heeft een langere remweg dan de bus, en kon niet op tijd stoppen. Het kruispunt zelf is erg uitgestrekt en onoverzichtelijk. De bus dient pas na het kruispunt de VTBB op te rijden en dient daarvoor eerst 2 rijstroken te kruisen zoals afgebeeld wordt op onderstaande foto.
Het vigerende V-plan is niet conflictvrij.



3.3.5.9 Kruispunt Groenendaallaan – Ir. Menneslaan



Op het kruispunt Groenendaallaan – Ir. Menneslaan werden 7 ongevallen geregistreerd. Hiervan waren 4 flankaanrijdingen waarbij afslaande of kerende auto's tegen de achteropkomende tram aanreden. 2 ongevallen gebeurden met overstekende voetgangers. Ook werd er 1 kop-staart ongeval geregistreerd op de vrije tram- en busbaan zelf.

Op het kruispunt heeft de tram 2 keuzes, ofwel volgt hij de route Groenendaallaan richting Sportpaleis, de rechtdoorgaande beweging, ofwel volgt hij de route richting Ir. Menneslaan.

De vigerende V-plannen zijn niet conflictvrije V-plannen. Dit wil zeggen dat de toegestane linksaffers niet conflictvrij geregeld worden. Ook is het V-plan niet variabel afhankelijk van de gekozen tramroute. Dit betekent dat de tramoversteek niet conflictvrij wordt geregeld

met tegemoetkomend verkeer of met overstekende voetgangers. Op het kruisingsvlak zijn geen blokmarkeringen voorzien.

De kop-staartaanrijding is te wijten aan een uitgevoerde noodstop, waarbij een bus een noodstop diende te maken toen een auto binnen dezelfde groenfase links wou afslaan. De achteropvolgende tram heeft een langere remweg dan de bus, en kon niet op tijd stoppen.

3.4 Case Kortrijksesteenweg, Gent

3.4.1 Situering

De vrije tram en busbaan is gelegen langs het segment van de N43 Kortrijksesteenweg gelegen tussen de R4 en R40. De Kortrijksesteenweg fungeert hier als hoofdinvalsweg.



3.4.2 Categorisering

De Kortrijksesteenweg N43 is gecategoriseerd als een secundaire type 3. Dit betekent dat de regionale verkeersfunctie ondergeschikt is aan het verzamelen van verkeer van het grootstedelijk gebied en verbinden met delen van het grootstedelijk gebied.

3.4.3 Ruimtelijke functies

Ter hoogte van de vrije tram en busbaan zijn er twee belangrijke functies. Enerzijds is er het Maria Middelaersziekenhuis, anderzijds het Don Bosco-college. Staduitwaarts zijn er een aantal baanwinkels gelegen.

3.4.4 Situering ongevallen



Op bovenstaande foto blijkt dat de ongevallen zich voordeden ter hoogte van de in- en uitrit van het A.Z. Maria Middelaes.

3.4.5 Verkeersfunctioneren

3.4.5.1 In-en uitrit A.Z. Maria Middelaes

Op de Kortrijksesteenweg bevindt zich de vrije tram- en busbaan stadinwaarts links van de rijweg.

Een eerste kruising met het overige verkeer bevindt zich ter hoogte van de in- en uitrit van het Algemeen **Ziekenhuis** Maria Middelaes. De vrije tram- en busbaan wordt slechts af en toe gebruikt door busverkeer (ter ondersteuning van de tramlijn van en naar Flanders Expo). Buslijnen 75-76-77 gebruiken de rijweg.

Bij de in- en uitrit van het ziekenhuis zijn in principe slechts de rechtsin-rechtsuitbewegingen toegelaten. Immers, beide rijrichtingen op de Kortrijksesteenweg (2x2) worden gescheiden door een doorlopende witte lijn. Daar er noch een harde middenberm, noch bebording aanwezig is op de Kortrijksesteenweg stelden we vast dat er linksafbewegingen van zowel van als naar het ziekenhuis plaatsvonden.



Verder valt er op dat er tussen de rijweg en de vrije bus- en trambaan een fietsstrook gelegen is. Dit is opmerkelijk daar er langs de andere kant van de vrije bus- en trambaan ook nog een fiets- en voetgangersstrook aangelegd werd. Tenslotte is het kruisingsvlak (de bijzonder overrijdbare bedding) zeer ruim gedimensioneerd.

Tussen 2004 en 2007 gebeurden er op deze locatie 4 ongevallen, waarvan er in 3 gevallen een auto betrokken was en in het andere geval een fietser. Het betreft allen flankaanrijdingen. Uit de ongevallenanalyse kon niet opgemaakt worden of deze een links- of een rechtsafslaanende beweging maakten en of ze zich van of naar het ziekenhuis wisten te verplaatsen.

Tijdens het terreinonderzoek stelden we vast dat er een waarschuwingslicht bij het verlaten van het ziekenhuis is geplaatst.



3.4.5.2 Kruispunt Kortrijksesteenweg-Derbystraat & Halte Don Bosco

Ter hoogte van de halte Don Bosco loopt de gemengde bedding in de Derbystraat over in een vrije tram- en busbaan. Deze overgang is enkel maar aangeduid met het verkeersbord C3 “Verboden toegang, in beide richtingen, voor ieder bestuurder” met een onderbord voor tram en bus (omcirkeld in het blauw op onderstaande figuur).

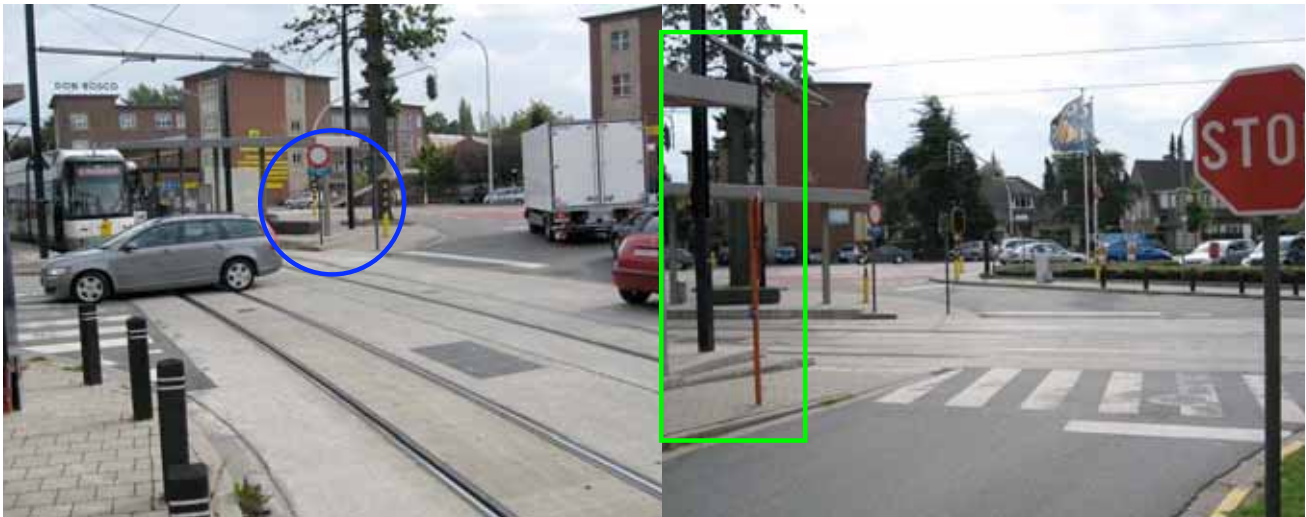
De kruising van de Derbystraat met de Poolse Wingstraat is dan ook niet uitgevoerd als een bijzonder overrijdbare bedding. Het verkeer komende van de Kortrijksesteenweg en de Poolse Wingstraat dient voorrang te verlenen aan het verkeer op de Derbystraat en de

vrije tram-en busbaan. Dit is aangegeven met de verkeersborden B5 "Stop". Hierbij valt de beperkte zichtbaarheid van de vrije tram en busbedding op naar en vanuit de Poolse Winglaan (groene kader).

Ter hoogte van dit kruispunt is er tevens een in- en uitrit voorzien van een benzinstation annex car wash.

Tenslotte is het opmerkelijk (en verwarrend) dat er twee type oversteekvoorzieningen zijn om vanuit het Don Bosco college de openbaarvervoerhalte te bereiken. Enerzijds is er een voetgangerstunnel, anderzijds een met verkeerslichten beschermde gelijkgrondse oversteekplaats.

Uit de analyse van de ongevallendata blijkt echter dat hier tot op heden nog geen ongevallen plaatsvonden.



3.5 Case Martelaarslaan, Gent

3.5.1 Situering

Tramlijn 4 komende van het station Gent-Sint Pieters rijdt via de Koning Albertlaan en de Groot-Brittanielaan naar de Martelaarslaan. Ter hoogte van Bijlokehof draait de Tram de Martelaarslaan op. Ter hoogte van de Bernard Spaelaan verlaat hij de Martelaarslaan richting centrum. Bij de recente herinrichting van de Koning Albertlaan en Groot-Brittaniëlaan werd de halte Bijlokehof verplaatst naar de Groot-Brittaniëlaan. Hierdoor heeft tramlijn 4 nog slechts één halte op de Martelaarslaan, met name de halte Bernard Spaelaan.



3.5.2 Categorisering

De R40 binnenring (Martelaarslaan-Godshuizenlaan-Ijzerlaan) functioneert als stedelijke verdeelweg op het niveau van de binnenstad. De weg heeft een 2X2 profiel en de gemiddelde belasting in de avondspits ligt boven 1000 pae/u per richting (bron: Verkeersmodel Tritel). De R40 is gecategoriseerd als een stedelijke hoofdweg.

3.5.3 Ruimtelijke functies

Typisch voor een binnenring zijn er langsheen de Martelaarslaan heel wat verkeersaantrekkende functies. Baanwinkels, dienstencentra (De Post, ...), scholen (Bouwschool GITO, ...) en bedrijven. Deze zijn veelal aan de buitenzijde van de R40 gelegen waardoor de Martelaarslaan een harde barrière is tussen deze functies en de binnenstedelijke activiteiten.

3.5.4 Situering ongevallen



Tussen 2003 en 2007 gebeurden er op de Martelaarslaan 6 ongevallen waarbij een tram betrokken was. Hiervan waren er bij 3 linksafslaande auto's betrokken, voornamelijk ter hoogte van Bijlokehof. In 3 gevallen waren het voetgangers die de vrije trambaan wensten te kruisen.

3.5.5 Verkeersfunctioneren



Recente vrije tram- en busbaan op kruising Groot-Brittaniëlaan-Voetgangsoversteek ter hoogte van De Post Martelaarslaan & halte Groot Brittaniëlaan



Kruispunt Martelaarslaan-Bernard Spelaan & Halte Bernard Spae

Looproutes en overstekende voetganger trambaan Martelaarslaan

De vrije trambaan is maar in beperkte mate afgescheiden van het overig verkeer. De materiaalkeuze van de trambedding nodigt het autoverkeer echter niet uit om hiervan gebruik te maken. Er zijn een beperkt aantal (duidelijk aangeduide, doch niet beschermd met verkeerslichten!) voetgangersoversteekplaatsen op deze 2x2 rijbaan. Looproutes wijzen aan dat voetgangers ook tussen deze oversteekplaatsen de rij- en trambaan oversteken. Perrons zijn verlengd met tijdelijke constructies. Een herinrichting van de Martelaarslaan dient in de nabije toekomst overwogen te worden.

3.6 Case Turnhoutsebaan, Antwerpen

3.6.1 Situering



De Turnhoutsebaan is gesitueerd ten oosten van Antwerpen en doorsnijdt de kern van Deurne en Borgerhout. De Turnhoutsebaan is één van de oude radiale steenwegen die Antwerpen verbinden met haar hinterland, richting Wijnegem, Schilde en Malle. Van oudsher is het een belangrijke invalsweg voor (auto)verkeer komende vanuit die regio. De E34 heeft deze functie, bij haar aanleg, gedeeltelijk overgenomen.

De Turnhoutsebaan in Borgerhout is de belangrijkste openbaar vervoerdrager in Antwerpen. Verschillende openbaarvervoerslijnen, met als hinterland het oosten van Antwerpen worden hier gebundeld en rijden door richting Antwerpen Centrum. Deze streeklijnen worden uitgevoerd door busdiensten. Naast deze streeklijnen zijn er ook enkele lokale buslijnen en is tramlijn 10 aanwezig. Deze tramlijn verzorgt de verbinding tussen Deurne, op het einde van de Bredabaan, tot de Melkmarkt in Antwerpen centrum. Vanaf 2009 zal deze tramlijn uitgebreid worden tot Wijnegem, in een later stadium tot en met Schilde. Ook zal deze tram later ten dele gebruik maken van de, nu gesloten, prémetrotunnel onder de Turnhoutsebaan. Ter hoogte van de Turnhoutsebaan rijden de tram en bussen op een centraal gelegen VTBB. Ten dele rijden de trams en bussen in een gedeelte waarbij tram en bus slechts gedeeltelijk, in één richting, kan genieten van een VTBB.

3.6.2 Categorisering

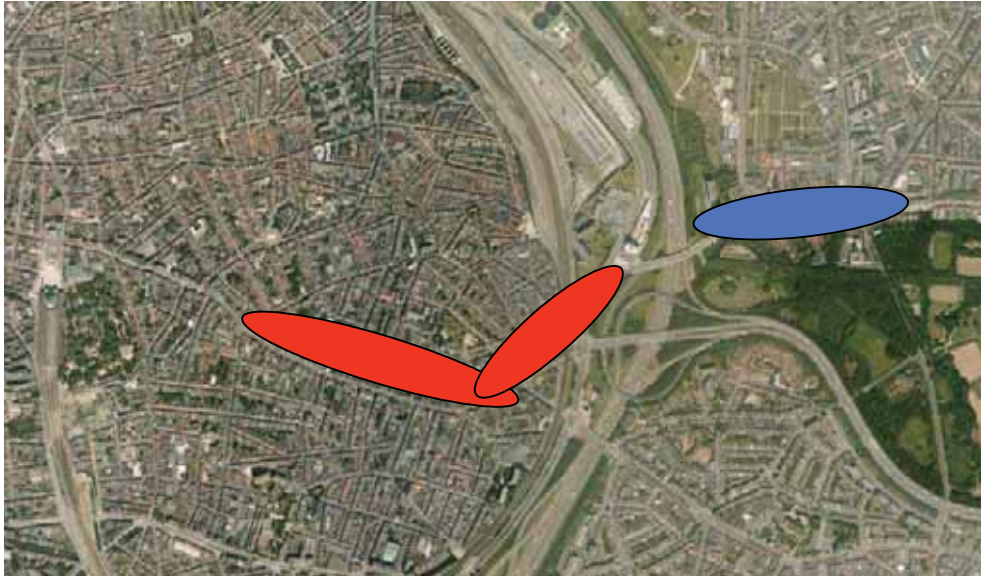
De Turnhoutsebaan is in het ruimtelijk structuurplan van de provincie Antwerpen geselecteerd als een secundaire III. De nadruk ligt hierbij op de doorstroming van het openbaar vervoer. In de hoedanigheid van de wegencategorisering kan men ook spreken van een stamas voor openbaar vervoer, omdat verschillende lijnen hier gebundeld worden.

3.6.3 Ruimtelijke functies

Over bijna de gehele lengte van de Turnhoutsebaan is kleinere detailhandel aanwezig. Deze winkels trekken heel wat verkeer aan. Langsheen de Turnhoutsebaan zijn op regelmatige basis parkeerplaatsen voorzien. Parkeren gebeurt door middel van langsparkeren.

Rondom om de Turnhoutsebaan is vooral woonweefsel aanwezig.

3.6.4 Situering Ongevallen



Tussen 2003 en 2007 gebeurden er op de Turnhoutsebaan in Deurne en Borgerhout 75 ongevallen, waarvan er 63 in Borgerhout (in rood aangeduid op bovenstaande foto). Het is belangrijk te vermelden dat de ongevallen op het grondgebied van Antwerpen (Carnotstraat en Gemeentestraat) hierbij niet opgenomen zijn. Van slechts een beperkt aantal ongevallen konden de exacte omstandigheden achterhaald worden.

Het hoge aantal ongevallen op het traject van de Turnhoutsebaan in Borgerhout (<2 km) kent verscheidene oorzaken:

1. Hoog aantal bussen en trams
2. Hoog aantal auto's (stedelijke invalsweg, lokale functies, wijkontsluiting)
2. Aanwezigheid van heel wat ruimtelijke functies (wonen, winkels, scholen)
3. De aanleg van de vrije tram- en busbaan dateert van medio jaren 90, waarbij de overrijdbaarheid van de vrije tram- en busbaan zeer hoog is en bijgevolg veel medegebruikers kent. De verschillende (remediërende) aanpassingen doorheen de jaren (beschermd voetgangersoversteekplaatsen, kruispuntwijzigingen, ...) leiden nu tot een complex en moeilijk verkeersbeeld. Dit leidt tot onaangepast verkeersgedrag.

Bij het verkeersfunctioneren worden voor een beperkt aantal locaties een aantal type-ongevallen beschreven.

3.6.5 Verkeersfunctioneren

3.6.5.1 Kruispunt Turnhoutsebaan – Venneborglaan

Het kruispunt is in 2007 opnieuw aangelegd en omgevormd tot een rechts-in rechts-uit. Voordien was het kruispunt een voorrangsgeregeld kruispunt waar alle bewegingen mogelijk waren. De toenmalige Turnhoutsebaan was gedimensioneerd met 2x2-profiel, met een centraal gelegen vrije trambedding.



Toenmalig profiel kruispunt Turnhoutsebaan – Venneborglaan

Er werden op het kruispunt 2 ongevallen geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. 1 ongeval gebeurde tussen tram en auto en is te categoriseren als flankongeval waarbij de auto de naderende achteropkomende tram bij het linksafslaan niet opmerkte. Het tweede ongeval gebeurde tussen tram en dier.



Actuele situatie Turnhoutsebaan

3.6.5.2 Kruispunt Turnhoutsebaan – Ter Rivierenlaan

Het kruispunt is in 2007 opnieuw aangelegd en omgevormd tot een rechts-in rechts-uit. Voordien was het kruispunt een voorrangsgeregeld kruispunt waar alle bewegingen mogelijk waren. De toenmalige Turnhoutsebaan was gedimensioneerd met 2x2-profiel, met een centraal gelegen vrije trambedding.



Toenmalige situatie kruispunt Turnhoutsebaan - Ter Rivierenlaan

Er werd op het kruispunt 1 ongeval geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. Het ongeval gebeurde tussen tram en auto en is te categoriseren als flankongeval waarbij de auto de naderende achteropkomende tram bij het linksafslaan niet opmerkte.

3.6.5.3 Kruispunt Turnhoutsebaan – Leeuwlantstraat

Het kruispunt is in 2007 opnieuw aangelegd.

Voordien was het kruispunt een voorrangsgeregeld kruispunt waar alle bewegingen mogelijk waren. De toenmalige Turnhoutsebaan was gedimensioneerd met 2x1-profiel, met een centraal gelegen niet-vrije trambedding.



Toenmalige situatie kruispunt Turnhoutsebaan – Leeuwlantstraat

Er werd op het kruispunt 1 ongeval geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. Het ongeval gebeurde tussen tram en auto en is te categoriseren als een frontaal ongeval waarbij de auto de naderende tegemoetkomende tram bij het linksafslaan niet opmerkte.

3.6.5.4 Kruispunt Turnhoutsebaan – Gallifortlei



Kruispunt Turnhoutsebaan – Gallifortlei

Er werd op het kruispunt 1 ongeval geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. Het ongeval gebeurde tussen bus en auto en is te categoriseren als een flankongeval waarbij de auto de naderende tegemoetkomende bus bij het linksafslaan niet opmerkte.



Actuele situatie Turnhoutsebaan – Gallifortlei



Actuele situatie Turnhoutsebaan – Gallifortlei



Misbruik vrije tram- en busbaan Turnhoutsebaan



Kruispunt Turnhoutsebaan - Gallifortlei

3.6.5.5 Kruispunt Turnhoutsebaan – Noordersingel



Kruispunt Turnhoutsebaan – Noordersingel

Er werd op het kruispunt 1 ongeval geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. Het ongeval gebeurde tussen bus en tram en is te categoriseren als een kop-staartongeval waarbij de bus een noodstop moest uitvoeren en de achteropvolgende tram, wegens een langere remweg, de bus raakte.



Actuele situatie kruispunt Turnhoutsebaan – Noordersingel

3.6.5.6 Kruispunt Turnhoutsebaan – Engelselei



Kruispunt Turnhoutsebaan – Engelselei

Er werd op het kruispunt 1 ongeval geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. Het ongeval gebeurde tussen tram en auto en is te categoriseren als een flankongeval waarbij een auto de tegemoetkomende tram raakte terwijl die de Engelselei probeerde op te rijden.

Het kruispunt zelf is een voorrangsgeregeld kruispunt en is niet voorzien van een verkeersregelinstantie.



Actuele situatie kruispunt Turnhoutsebaan – Engelselei

3.6.5.7 Kruispunt Turnhoutsebaan – Zegelstraat



Kruispunt Turnhoutsebaan – Zegelstraat

Er werd op het kruispunt 1 ongeval geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. Het ongeval gebeurde tussen tram en auto en is te categoriseren als een flankongeval waarbij een auto de tegemoetkomende tram raakte. De auto probeerde vanuit de Turnhoutsebaan de Zegelstraat in te rijden door middel van het kruisen van de VTBB en maakte bijgevolg een ongeoorloofde beweging.

Het kruispunt zelf is een voorrangsgeregeld kruispunt, waarbij de Zegelstraat is voorzien als rechts-in rechts-uit. Er is geen blokmarkering op de VTBB aangebracht ter hoogte van het kruispunt. Het is dus niet mogelijk de Zegelstraat in of uit te rijden en daarbij de VTBB over te steken.

3.6.5.8 Kruispunt Turnhoutsebaan – Stenenbrug



Kruispunt Turnhoutsebaan – Stenenbrug

Er werd op het kruispunt 1 ongeval geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. Het ongeval gebeurde tussen tram en auto en is te categoriseren als een flankongeval waarbij een auto de achteropkomende tram raakte tijdens het linksafslaan. Het kruispunt zelf is een niet conflictvrij geregeld kruispunt. De tram dient dus in dezelfde groenfase als de auto's het kruispunt over te steken. Ter hoogte van het kruisingsvlak is blokmarkering voorzien.

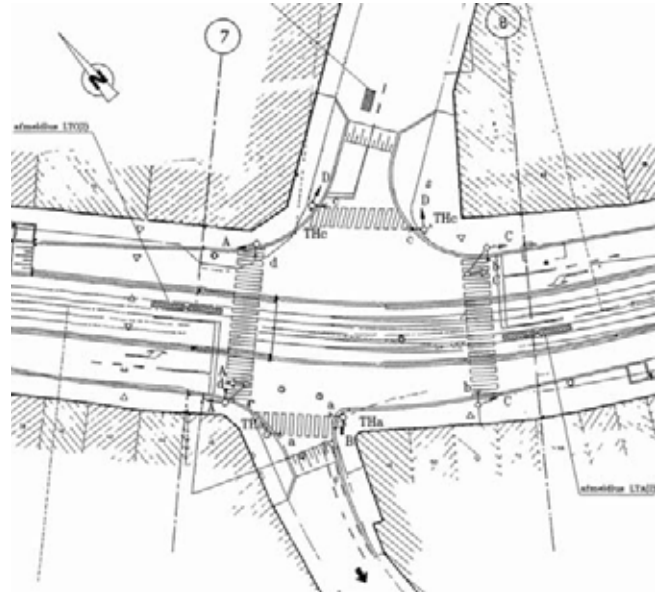
3.6.5.9 Kruispunt Turnhoutsebaan – Bothastraat



Kruispunt Turnhoutsebaan – Bothastraat

Er werden op het kruispunt 3 ongevallen geregistreerd waarvan beide actoren bekend zijn. 2 ongevallen zijn te categoriseren als flankongevallen en 1 ongeval betreft een overstekende voetganger. Het kruispunt zelf is een niet conflictvrij VRI-geregeld kruispunt. Hierdoor dienen tram en bus van dezelfde groenfase gebruik te maken als de auto's. Het kruisingsvlak is aangegeven door een blokmarkering. De overstekende voetganger negeerde het (rode) verkeerslicht en werd gegrepen door een bus.

3.6.5.11 Kruispunt Turnhoutsebaan – Helmstraat



Kruispunt Turnhoutsebaan – Helmstraat

Op het kruispunt Turnhoutsebaan – Helmstraat werd 1 ongeval geregistreerd. Het betreft een ongeval tussen een achteropkomende bus en een linksafslaande auto en kan gecategoriseerd worden als een flankongeval. Het kruispunt zelf is een niet-conflictvrij VRI-geregeld kruispunt. Dit betekent dat tram en bus tijdens dezelfde groenfase als de auto's dienen over te steken.

Het kruisingsvlak is uitgevoerd met een blokmarkering.

3.7 Case Sint-Bernardsesteenweg, Antwerpen

3.7.1 Situering



De Sint-Bernardsesteenweg is gesitueerd ten zuiden van Antwerpen en doorsnijdt de kern van Sint Catharine en Hoboken. De Sint Bernardsesteenweg is één van de oude radiale steenwegen die Antwerpen verbinden met haar hinterland, richting Hemiksem, Schelle en Niel.

Ter hoogte van de Sint-Bernardsesteenweg rijden de tram en bussen op een centraal gelegen VTBB. Deze VTBB werd opgeleverd in 2007. Voordien reden tram en bus gemengd met het overige (auto)verkeer. De Sint-Bernardsesteenweg is een belangrijke verkeersas tussen Antwerpen en Boom die toe was aan een grootschalige opwaardering, verfraaiing en renovatie. Bij de heraanleg werd de straat opgedeeld in verschillende stukken met elk hun eigen functie: een vrije tram- en busbaan met veilige op- en afstapplaatsen, een parkeerstrook aan de linkerzijde van de rijbaan, één rijbaan in elke richting voor het doorgaande verkeer, een breed en veilig fietspad en voetpad. Aan de rechterkant van de rijweg zijn er laad- en loszones.

3.7.2 Categorisering

De Sint-Bernardsesteenweg is in het deelmobiliteitsplan Antwerpen Zuidrand geselecteerd als wijkverzamelweg.

3.7.3 Ruimtelijke functies

De onmiddellijke omgeving van de Sint-Bernardsesteenweg is het best te omschrijven als een sterk ontwikkeld woongebied. Daarnaast ligt de TIR, een nieuw winkelcomplex, naast de Sint-Bernardsesteenweg.

3.7.4 Situering ongevallen



In de periode 2005 tot 2007 deden er zich 25 ongevallen voor op de Sint-Bernardsesteenweg. Hierbij waren er 14 flankaanrijdingen en bij 6 ongevallen was er een voetganger betrokken. De meeste flankaanrijdingen deden zich voor op de kruispunten met 7^{de} Olympiadelaan en de J. De Geyterstraat.

3.7.5 Verkeersfunctioneren

3.7.5.1 Oversteekplaatsen



Geregelde voetgangersoversteek Sint Bernardsesteenweg

Op deze nieuw aangelegde oversteekplaats is er onvoldoende wachtruimte voorzien voor de voetgangers om te wachten op de volgende groenfase, mochten zij in één groenfase het kruispunt niet kunnen oversteken.

3.7.5.2 Verkeerslichtengeregelde kruispunten



Verkeerslichtengeregeld kruispunt Sint Bernardsesteenweg

Op bovenstaande afbeelding is het duidelijk dat de verkeerslichtengeregelde kruispunten niet conflictvrij zijn geregeld. Dit betekent dat de auto tegelijkertijd met de tram in dezelfde groenfase dient links af te slaan of te keren.

3.7.5.3 Halteplaatsen



Halteplaats TIR

Op de halteplaats van TIR is geen voetgangersgeleiding voorzien om de voetgangers veilig langs de opstapplaats te leiden.



Voorlopige voorzieningen halteplaatsen

Op de meeste halteplaatsen langsheen de vrije tram- en busbaan zijn slechts voorlopige voorzieningen voorzien. De meeste ballustrades op de halteplaatsen zijn gemaakt van hout. Dit is geen duurzame oplossing. De meeste ballustrades zijn niet volledig, of verkeren in een slechte staat.

3.7.5.4 Ontwerp kruispunten

Het kruispunt Sint Bernardsesteenweg – Antwerpsesteenweg wordt in deze case verder uitgewerkt. Dit kruispunt is onlogisch opgebouwd. Doorgaand verkeer op de Sint Bernardsesteenweg dient eerst rechts af te slaan op de Antwerpsesteenweg om vervolgens links af te slaan om haar weg op de Sint Bernardsesteenweg te vervolgen. Deze beweging wordt geregeld door een verkeerslichteninstallatie. De doorgaande tram op de Antwerpsesteenweg is hier echter het slachtoffer van en dient te wachten tot het autoverkeer het kruispunt ontruimd heeft. Het kruispunt is erg groot uitgelegd en onoverzichtelijk. Daarentegen zijn sommige ontwerpelementen erg krap uitgevoerd. Logische routes en duidelijke relaties, zowel voor auto's als voor langzaam verkeer, ontbreken.



Kruispunt Sint-Bernardsesteenweg - Antwerpsesteenweg

3.7.5.5 Snelheidsregime



Snelheidsbeperking tram

Op de Sint Bernardsesteenweg, na het kruispunt met de Antwerpsesteenweg, is een snelheidsbeperking voor de tram voorzien.

3.8 Case Leuvensesteenweg, Erps-Kwerps (Kortenberg)

3.8.1 Situering

De N2 te Erps-Kwerps maakt net als de N3 Tervuren deel uit van de verbinding Leuven-Brussel. Deze vormden voor de aanleg van het snelwegennet de belangrijkste verkeersader tussen Brussel en Luik en bij uitbreiding tussen Antwerpen en het Ruhrgebied.

In 2003 werd het wegvak tussen de Zavelstraat en de Prinsendreef heringericht. Naast een rotonde en vrije busbanen werden ook vrijliggende fietspaden aangelegd. Buslijn 358 Leuven-Brussel passeert hier met een kwartierfrequentie tijdens de spits.



3.8.2 Categorisering

De recente herinrichting is een vertaling van de toegekende categorisering. Immers, de N2 is gecategoriseerd als secundaire type 3. Dit betekent dat de verkeersfunctie ondergeschikt is aan de verblijfsfunctie. Hierbij gaat bijzondere aandacht naar het fietsverkeer en de doorstroming van het openbaar vervoer.

3.8.3 Ruimtelijke functies

Langsheen dit gedeelte zijn er weinig ruimtelijke functies gelegen. Richting Leuven zijn er zelfs geen erfontsluitingen. Richting Brussel zijn er de in- en uitritten van D'leteren en MyWay.

3.8.4 Situering ongevallen

Tot op heden vonden er op de vrije busbaan nog geen ongevallen plaats.

3.8.5 Verkeersfunctioneren

In beide richtingen is er een vrije busbaan voorzien.

3.8.5.1 Busbaan richting Brussel



Begin busbaan



Einde busbaan

De busbaan richting Brussel heeft een lengte van 400 m. Zowel het begin als het einde valt samen met een bushalte. De afscheiding van de busbaan met de rijbaan is minimaal door het aanbrengen van een volle lijn. De busbaan is uitgevoerd in een ander materiaal (beton) dan de rijbaan. Dit maakt dat de busbaan goed herkenbaar is. Dit overzicht is ook behouden ter hoogte van de in- en uitrit d'leteren. Hier is duidelijk niet gekozen voor het aanbrengen van een dambordmarkering, enkel voor het aanbrengen van woord "BUS". Het verkeer dat de Brusselsesteenweg wenst op te rijden wordt door middel van de doorlopende goot erop gewezen om voorzichtig op te draaien.



In- en uitrit d'leteren

3.8.5.2 Busbaan richting Leuven

Deze busbaan is vanuit eenzelfde concept ontworpen als deze richting Brussel. De busbaan begint ter hoogte van de bushalte tot aan de rotonde met de Zavelstraat en is beperkt tot 300 m.



Begin Busbaan



Einde Busbaan

Door deze vrij korte afstand is de verleiding voor aanschuivende automobilisten om van de busbaan gebruik te maken beperkt. Een hardere afscheiding lijkt daarom momenteel niet noodzakelijk.

3.9 Case E313, Ranst

3.9.1 Situering



Situering case E313

Op bovenstaande figuur is de situering weergegeven van de vrije busbaan gelegen op de vluchtstrook van de E313, Lummen – Antwerpen. Er zijn 2 verschillende segmenten te onderscheiden. Het segment Antwerpen – Ranst betreft de feitelijke samenvoeging van de E313 en E34, met een profiel van 2x3 rijstroken + vluchtstrook. Het segment Ranst – Lummen is de feitelijke E313, met een profiel van 2x2 rijstroken + vluchtstrook. Ook op de E34 is voor de samenvoeging met de E313 dezelfde regeling geldig. Vanuit Antwerpen zijn er geen busbanen op de E313/E34.

3.9.2 Categoriëring

In het ruimtelijk structuurplan Vlaanderen zijn de E313 en E313-E34 gecategoriëring als hoofdweg.

3.9.3 Ruimtelijke functie

De E313 en E34 hebben als hoofdwegen enkel een verkeersfunctie (verbinden op internationaal niveau).

3.9.4 Situering ongevallen

Tot op heden deden er zich geen verkeersongevallen voor. Dit is niet verwonderlijk daar de conflictpunten op een autosnelweg beperkt zijn (geen zachte weggebruikers, ongelijkvloerse kruisingen, geen tegenliggend verkeer).

3.9.5 Verkeersfunctioneren

Op de E313 rijden lijn 427 Antwerpen-Herentals en lijn 68 Antwerpen-Bocholt.

Op de E34 zijn er drie lijnen die verbinding geven tussen Turnhout en Antwerpen:

- Lijn 415: via Beerse en gebruik makend van de E34 vanaf oprit 22 "Gierle"
- Lijn 416: via Wechelderzande vanaf oprit 21 "Lille"
- Lijn 417: via Zoersel vanaf oprit 20 "Zoersel"

Verder wordt er met lijn 418 via de E34 een verbinding gerealiseerd naar Herentals (vanaf oprit 21 "Lille").

Lijn 68 en lijn 415 zijn functionele lijnen die enkel een uitbating tijdens de spits kennen. De overige lijnen hebben een volledige amplitude, dus ook met daluurbediening en zelfs zaterdagbediening. Lijnen 416 en 417 kennen zelfs een (beperkte) zondagsdienst.

De busbaan wordt enkel gebruikt in geval van file. In dat geval kan de lijnbus gebruik maken van de vluchtstrook om stilstaand verkeer voorbij te rijden. Dit gebeurt met een snelheid van maximaal 50 km/u. In gevallen van druk maar rijdend verkeer kan de maximumsnelheid opgetrokken worden tot 70km/u. Indien er geen sprake is van congestie, dient de lijnbus gebruik te maken van de reguliere rijstroken. Dit alles wordt aangegeven door de matrixborden boven de rijstroken, bediend door het Vlaams Verkeerscentrum.

Ook taxi's en bussen ingezet in het kader van bedrijfs- en schoolvervoer kunnen indien nodig gebruik maken van deze regeling.



Aanduiding medegebruikers busbaan



Aanduiding rijstroken via matrixborden

Tenslotte zijn er ook pechhavens voorzien langs de busbaan. Het gebruik hiervan is weergegeven op onderstaande foto.



3.10 Case N9 Kalkoven-Nerviërsstraat, Asse

3.10.1 Situering



Op bovenstaande figuur is de situering weergegeven van de vrije busbaan gelegen op de N9 Kalkoven-Nerviërsstraat te Asse. Deze busbaan bevindt zich tussen de N285 (richting Ternat) en de splitsing van de N9 Gentsesteenweg (richting Aalst) en N47 Dendermondsesteenweg. De vrije busbaan bevindt zich richting Brussel en heeft een lengte van 1 km.

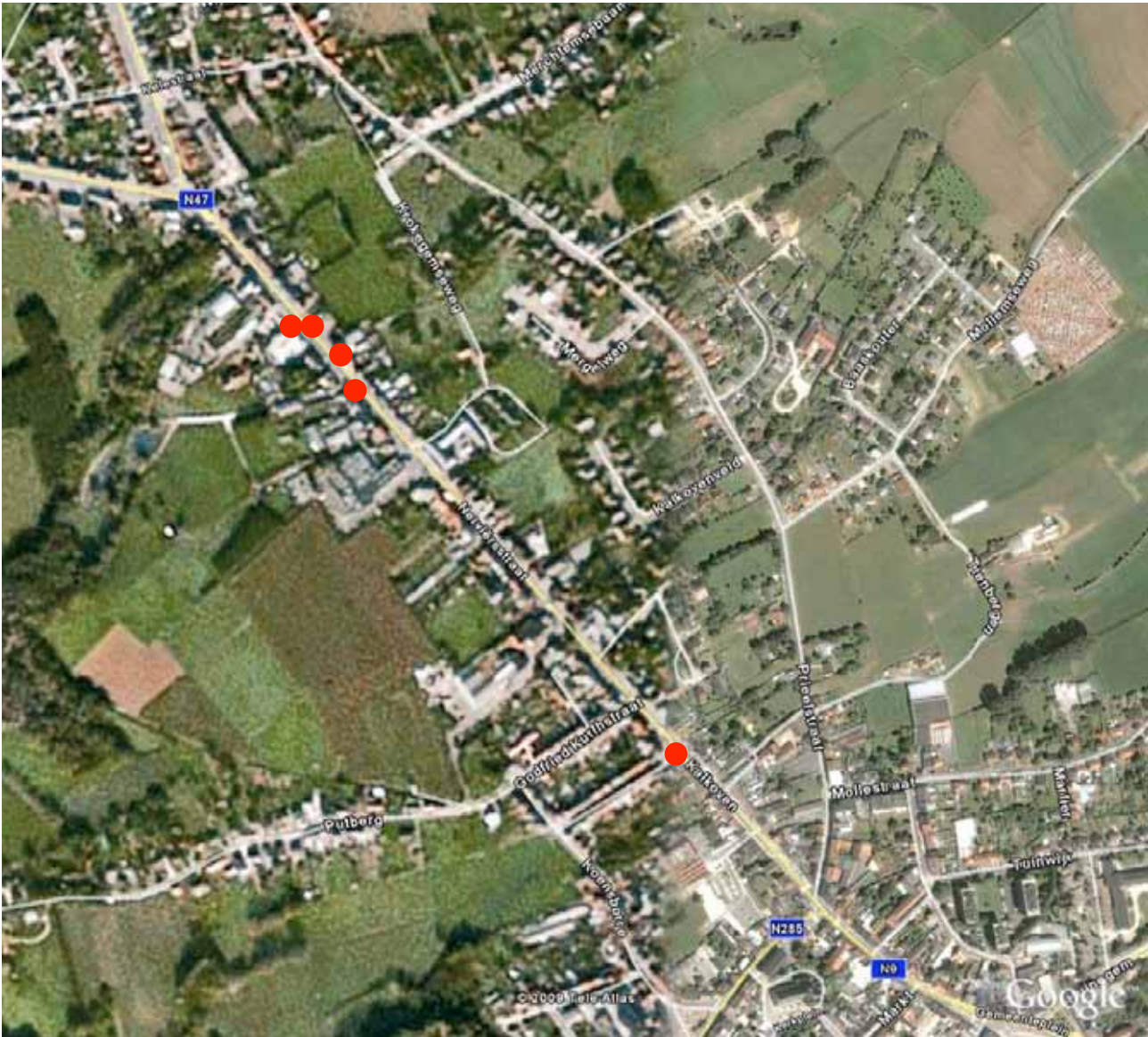
3.10.2 Categorisering

De N9 is in het ruimtelijk structuurplan Vlaams-Brabant gecategoriseerd als secundaire type 3.

3.10.3 Ruimtelijke functies

Langs Kalkoven en Nerviërsstraat is er een divers palet aan functies: woongelegenheden, een school, lokale handelszaken, supermarkten en benzinestations.

3.10.4 Situering ongevallen



Sinds de aanleg van de vrije busbaan (2002) werden er 5 ongevallen vastgesteld op de busbaan Kalkoven-Nerviërsstraat. Twee hiervan hebben te maken met onverwachte manoeuvres van de autobestuurder, één met overstekende voetgangers waarbij het zicht werd beperkt door een wachtende rij auto's, één met een fout invoegmanoeuvre en van één ongeval is de oorzaak onbekend.

3.10.5 Verkeersfunctioneren

De busbaan is –naast bebording- aangeduid door middel van markeringen. Er wordt geen onderscheid gemaakt in materiaalkeuze. Het einde van de busbaan is onlogisch gemarkeerd. Verdrijvingspijlen manen de chauffeurs aan om rechts in te voegen, hoewel er samen met de verdrijvingspijlen nog een volle witte lijn gemarkeerd is. Er is sinds de aanleg van de busbaan 1 ongeval gebeurd ten gevolge van het invoegen.



Start busbaan



Einde busbaan

We merken op dat het parkeergebeuren langs dergelijke functies een belangrijk element is van het verkeersfunctioneren. Onderstaande foto is hiervan een illustratie: Voor het laden en lossen zag de vrachtwagenchauffeur zich genoodzaakt om uit te wijken naar het fietspad en de busbaan. Immers, de beschikbare parkeerplaatsen waren bezet of ingenomen door een werf.



Busbaan ter hoogte van het kruispunt met G. Kurthstraat



Laden en lossen langs busbaan

Aan het kruispunt G. Kurthstraat wordt er gebruik gemaakt van dambordmarkeringen en het aanbrengen van het woord "BUS". Bij het uitrijden van deze straat worden de chauffeurs op een onlogische manier geleid. Ze dienen eerst de vrije tram-en busbaan

over te rijden om vervolgens onmiddellijk via verdrijvingspijlen en een volle witte lijn naar het einde van de busbaan geleid te worden.

3.11 Case Bergensesteenweg, Sint-Pieters-Leeuw

3.11.1 Situering

De N6 Bergensesteenweg loopt parallel met de E19-R0 Bergen-Brussel. Hierdoor vormt het een belangrijke zuidelijke invalsweg naar Brussel.

Eind 2005 werd er langs de Bergensesteenweg een vrije busbaan richting Brussel aangelegd en richting Halle een bijzonder overrijdbare bedding.



3.11.2 Categoriëring

De N6 werd geselecteerd als een secundaire weg type 3, waarbij het een belangrijke as vormt voor het openbaar vervoer en de fietsers.

3.11.3 Ruimtelijke functies

De Bergensesteenweg huisvest heel wat baanwinkels (Carrefour, Makro, Mediamarkt, Decathlon, Ikea, Krefel, ...). Bovendien verzamelt de Bergensesteenweg het verkeer vanuit de verschillende woonkernen van Sint-Pieters-Leeuw.

3.11.5 Verkeersfunctioneren

3.11.5.1 Kruispunt Bergensesteenweg- St Stevenstraat (Carrefour)

Dit kruispunt valt onmiddellijk op door de zeer ruime dimensionering van het kruispuntvlak.



Ter hoogte van dit kruispunt deden zich in de periode 2005-2006 15 ongevallen voor (met 21 lichtgekwetsten en 1 zwaargewonde). In 11 gevallen waren het linksafslaande voertuigen richting parking Carrefour die door een voertuig op de busstrook aangereden worden.

De situatie van een typisch ongeval op dit kruispunt is als volgt:

Linksafslaand of dwarsend verkeer passeert de rijstrook (met stilstaande auto's) om vervolgens aangereden te worden door gebruikers van de busbaan (bus, auto, bromfietsen, ...).

Dit blijkt ook uit onderstaande waarneming. Linksafslaand verkeer dient de file te doorsnijden. De zichtafstand voor de linksaffer wordt door de file sterk gereduceerd.



Waarneming op tijdstip X



Waarneming op tijdstip X + 2 seconden



Situatie na aanrijding ter hoogte van busbaan (Bron: studie N6-busstrook 22/11/2006)

3.11.5.2 Overige kruispunten

Op de overige kruispunten varieerde het aantal geregistreerde ongevallen van 2 tot 5. Telkens waren hier linksaffers betrokken die op de busbaan werden aangereden door gebruikers van de busbaan.



Kruispunt Bergensesteenweg- Van Cotthemstraat - E Ghijssstraat - Koning Albertstraat Kruispunt Bergensesteenweg-Groot Bijgaardenstraat



Kruispunt Bergensesteenweg- Brusselbaan - Oudstrijderstraat - F. Wittouckstraat

3.12 Case Antwerpsestraat, Mortsel

3.12.1 Situering

De N1 Antwerpsestraat maakt deel uit van de oude steenweg Brussel-Mechelen. Deze verbindingsfunctie wordt nu door de E19 vervuld.

De N1 Antwerpsestraat doorkruist de kern van Mortsel. In 2006 werden de 2x2 rijstroken vervangen door één rijstrook in elke richting, waardoor er ruimere voet- en fietspaden werden voorzien. De centrale trambaan werd omgebouwd tot een vrije tram- en busbaan. Het bestudeerde wegvak loopt van de Jozef Hermanslei tot aan de Statielei



3.12.2 Categorisering

De N1 werd in het ruimtelijke structuurplan van de provincie Antwerpen geselecteerd als een secundaire weg type III.

3.12.3 Ruimtelijke functies

De Antwerpsestraat heeft een belangrijke rol als verzamelweg voor het verkeer van Mortsel en omgeving van en naar Antwerpen. Bovendien is de Antwerpsestraat het commerciële centrum van Mortsel. Hierbij zijn het voornamelijk kleinhandelzaken die langs de Antwerpsestraat gelegen zijn.

3.12.4 Situering ongevallen

Voor de situering van de ongevallen verwijzen we naar de “Veiligheidsaudit N1 te Mortsel” dewelk in bijlage is opgenomen. Deze audit werd in 2008 uitgevoerd door de afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid.

3.12.5 Verkeersfunctioneren

Een gedetailleerde analyse van het verkeersfunctioneren werd in de Veiligheidsaudit beschreven.

3.13 Case Kustram

Er werd, omwille van de omvang en ruimtelijke verscheidenheid van de te onderzoeken as, geopteerd om enkel de belangrijkste probleempunten van het verkeersfunctioneren aan te geven:

- Overgang van centrale trambaan naar zijdelingse trambaan
- Oversteken langzaam verkeer aan kruispunten en segmenten
- Overgang VTBB naar gemengd verkeer
- Halteplaatsen
- Kruispunten
- Erftoegangen
- Dwarsen

3.13.1 Verkeersfunctioneren

3.13.1.1 Overgang centraal => zijdelings



Overgang Kustram

De 2 bovenstaande foto's geven de overgang weer van een centraal gelegen trambaan naar een excentrisch gelegen trambaan. Deze overgang is gelegen tussen Mariakerke en Raversijde. Deze overgang is beveiligd met een VRI. Wanneer een tram de rijbaan wil oversteken springt het licht automatisch op rood en begint er een oranje waarschuwingslicht te knipperen. Daarnaast is het kruispunt duidelijk aangegeven, met de juiste keuze van bebording.



Overgang tram Westende

Op bovenstaande foto is de overgang weergegeven ter hoogte van Westende. De tram verlaat hier de route van de N34 en vervolgt zijn weg naar Westende en Lombardsijde. Deze overgang gebeurt op een kruispunt dat semi-conflictvrij is geregeld. De tram steekt het kruispunt over in dezelfde groenfase als de linksaffers. Op de N34 ligt de trambaan centraal. Op de kruisende weg, de Zeelaan, ligt de trambaan excentrisch. Hoewel de tram in een apart groenvenster, samen met het linksafslaande verkeer, conflictvrij het kruisingsvlak oprijdt, werd er toch 1 ongeval geregistreerd. Op het kruispunt wilde een voertuig keren en botste zo op de tram. Dit voertuig stond opgesteld op de linksafslagstrook en maakte dus gebruik van hetzelfde groenvenster als de tram.



Overgang trambaan van centrale naar zijligging

Op bovenstaande foto wordt een overgang weergegeven van een excentrische naar een centraal gelegen trambaan. De overgang zelf is uitgerust met een waarschuwinginstallatie, die actief wordt als een tram de overgang nadert. Het kruisingsvlak is uitgevoerd met een blokmarkering. Deze blokmarkering wordt niet doorgetrokken over het gehele kruisingsvlak, maar enkel tot vlak naast de sporen.



Overgang trambaan in De Panne

Bovenstaande foto geeft de situatie weer van een overgang van een rechts gelegen trambaan naar een centrale trambaan in De Panne. De overgang is beveiligd met een Sint Andrieskruis en lichten. Wanneer een tram de overgang nadert, springt het knipperende witte licht naar rood. De overgang is niet beveiligd met slagbomen. Het kruisingsvlak zelf is aangegeven met een dambordmarkering.



Overgang tram

Net zoals de overgang van de tram in Westende geeft bovenstaande figuur een overgang van een tram weer op een kruispunt. In tegenstelling gebeurt nu het kruisen van de rijbaan pas achter het kruispunt. Dit biedt als voordeel dat de tram gebruik kan maken van de groenvensters van het rechtdoorgaande verkeer om het kruispunt over te steken. Linksafslaand verkeer wordt conflictvrij geregeld. Achter het kruispunt wordt de overgang van de tram geregeld door een verkeersregelininstallatie.

3.13.1.2 Oversteken Langzaam Verkeer



Voetgangersoversteek kusttram

Bovenstaande figuur laat een sobere voetgangersoversteek zien. De oversteek is niet geregeld door een verkeersregelinstallatie of waarschuwingslichten. Daarnaast is er geen bajonet aanwezig om voetgangers te geleiden. Op dit punt werden geen ongevallen geregistreerd.



Voetgangersoversteek kusttram

Bovenstaande figuur laat een voetgangersoversteek zien bij een gecombineerde VTBB en gemengde bedding. De voetgangersoversteek op de gemengde bedding en de rijstrook voor autoverkeer is aangegeven met een dambordpatroon. Op de VTBB is geen markering aangebracht. De oversteek is beveiligd met lichten.



Voetgangers- en fietsoversteek kusttram



Voetgangers- en fietsoversteek kusttram



Voetgangersoversteek kusttram



Voetgangersoversteek kusttram

Bovenstaande figuur toont een voetgangersoversteek over een gemengde bedding. De halte van de tram is te dicht bij deze oversteek gelegen. De afstand tussen halte en oversteek is niet voorzien op de lengte van de tram. Hierdoor staat een halterende tram altijd op de voetgangersoversteek.



Voetgangersoversteek kusttram

Bovenstaande figuur toont een voetgangersoversteek ter hoogte van een VTBB. Deze VTBB is aangegeven door een verdrijvingsvlak. Ter hoogte van de voetgangersoversteek houdt de belijning van het verdrijvingsvlak op en wordt vervangen door een zebra. Deze situatie creëert een voorrangssituatie voor de voetganger ten opzichte van de tram. De oversteek is niet beveiligd met waarschuwingslichten of een verkeerslichtenregeling. Wel zijn er verkeersborden aanwezig die erop wijzen dat de tram voorrang heeft. Dit levert een discrepantie op tussen de feitelijke betekenis van een zebra en een VTBB. De bebording is dubbel uitgevoerd. Ook aan de overkant van de straat is dergelijke bebording aanwezig. Een bajonet voor het dirigeren van voetgangers is niet aanwezig.



Voetgangersoversteek kusttram

Op bovenstaande voetgangersoversteek is te zien dat het voetpad, ook te smal is gedimensioneerd, in vergelijking met de minimumbreedte van een zebrapad. Het zebrapad wordt trouwens ook doorgetrokken over de VTBB zoals te zien is, achteraan op de foto.



Voetgangersoversteek kusttram

Op bovenstaande figuur is een onbeveiligde voetgangersoversteek te zien, zonder verkeersregelinstallatie of waarschuwingslichten. De oversteek is uitgevoerd als een bajonet. Om de benodigde ruimte te voorzien werd een rijstrook ingenomen op de Koninklijke baan. De oversteek is sober, en zeker degelijk uitgevoerd. In het midden van de oversteek staat een betonnen obstakel dat aangeeft dat men een VTBB oversteekt.

3.13.1.3 Overgang VTBB naar gemengd verkeer



Overgang Kustram

Bovenstaande 3 foto's geven de overgang tussen een vrijliggende trambaan en een gemengd systeem weer te Middelkerke. Auto's dienen voorrang te geven op de tram, wanneer deze het gemengde systeem binnenrijdt. Dit wordt aangegeven door haaiantanden als wegmarkering. Auto's worden er tevens op geattendeerd wanneer er een tram in aantocht is door een waarschuwingssysteem. De overgang van een gescheiden naar een gemengd systeem en het kruisingsvlak tussen tram- en wegverkeer wordt op het wegdek zelf aangegeven door een dambordmarkering. Het gescheiden verkeerssysteem wordt door middel van bebording weergegeven voor het autoverkeer.



Overgang Kustram

Op bovenstaande 2 foto's wordt de overgang weergegeven tussen een deels gemengd, deels gescheiden systeem naar een volledig gescheiden systeem. De overgang tussen de 2 gebeurt voor de gescheiden richting door middel van een verdrijvingsvlak. De doorgaande autoroute wordt door middel van bebording geleid. Er is geen markering voorzien. Waarschuwingslichten zijn achter het kruispunt geplaatst. De dwarsende autorichting wordt deels aangegeven door de dambordmarkering. Deze richting is wel voorzien van waarschuwingslichten.

Voor beide systemen is een verschillende soort van wegdek gebruikt.



Overgang Kustram

Op bovenstaande foto is de overgang te zien van een gescheiden naar een gemengd systeem. Deze overgang gebeurt erg abrupt. Er is geen bebording aangebracht, noch waarschuwingslichten of wegmarkering. De overgang is echter wel duidelijk door het verschil in bedding.

Vooraan op de foto is een kruispunt merkbaar. Het kruisingsvlak is aangegeven door dambordmarkering. Het is tevens beveiligd met waarschuwingslichten.



Overgang Kustram

Op bovenstaande foto is de overgang te zien van een deels gescheiden, deels gemengd systeem naar een volledig gescheiden systeem. Het deels gescheiden systeem is aangegeven door belijning aan de randen ervan op het wegdek. Het verkeer komende van het gemengde systeem wordt door een wit-rode pijl aangemaand af te slaan. Kruisend verkeer komende vanuit een zijtak wordt door middel van een voorrangsbord en haaiantanden op het wegdek geattendeerd op de situatie. Er is geen dambordpatroon voorzien.

Fietsers worden door markering op het fietspad geattendeerd op de situatie. Het verschil in wegdek tussen beide systemen maakt de situatie wel duidelijk.



Overgang Kustram

Op bovenstaande foto is een overgang te zien tussen een volledig gescheiden systeem naar een deels gemengd, deel gescheiden systeem. De tram verlaat de centrale bedding om zich te mengen met het autoverkeer. Dit is aangegeven door een wegmarkering: een rood omrande driehoek met een tram. Het kruisingsvlak is echter niet aangegeven door een dambordmarkering of waarschuwingslichten.

Op de voorgrond is een kruispunt te zien. Het kruispunt is voorzien van waarschuwingslichten en dambordmarkering.



Overgang Kustram

Op bovenstaande foto is de overgang te zien tussen een volledig gescheiden systeem en een gemengd systeem. Deze overgang wordt geregeld door een toeritdosering. Wanneer de tram de overgang nadert, springt het licht op rood en dienen auto's een tijdje te wachten tot het licht terug op groen springt. Hierdoor is een betere doorstroming van de tram mogelijk.

De gescheiden trambaan is aangegeven door een verdrijingsvlak. Ter hoogte van de toeritdosering is een zebrapad aangelegd. Ter hoogte van het zebrapad wordt het verdrijingsvlak onderbroken ten voordele van het zebrapad.



Overgang Kustram

Op bovenstaande foto is de overgang te zien tussen een volledig gemengd systeem en een volledig gescheiden systeem. De overgang wordt aangegeven door een verdrijingsvlak.

3.13.1.4 Halteplaatsen



Halteplaats Kusttram

Op bovenstaande figuur is een halte langsheen de Belgische Kust te zien en is excentrisch gelegen langsheen de Koninklijke Baan. De halte is sober uitgevoerd. Aansluitend op de halte is een zebrapad voorzien op de Koninklijke Baan. De voetgangers worden via een bajonet het perron opgeleid. Het haltevlak is verhard zodat over de gehele halte voetgangers kunnen oversteken.



Halteplaats Kusttram

Op bovenstaande figuur is een halte voorgesteld op een centraal gelegen segment van de Kusttram. De halte is sober uitgevoerd. Aansluitend op de halte is een zebrapad voorzien over de Koninklijke Baan. De voetgangers worden via een bajonet het perron opgeleid. Bij deze halte is het haltevlak niet verhard, maar is er een oversteek voorzien, zodat overstekers gekanaliseerd de trambaan kunnen oversteken.

3.13.1.5 Kruispunt



Kruispunt Kustram

Bovenstaande foto toont een kruispunt met een deels vrijliggende trambaan. Het kruispunt is beveiligd met een verkeersregelinstantie. Het kruisingsvlak met de tram in gemengde bedding is gemarkeerd met een dambordmarkering. Ook het kruisingsvlak met de tram in vrije bedding is gemarkeerd met een dambordpatroon. Daarnaast dient opgemerkt te worden dat de voetgangersoversteek niet voorzien is van een zebepad, maar tevens ook is uitgevoerd met een dambordmarkering, die niet is doorgetrokken tot op de trambaan in vrije bedding.



Kruispunt Kustram

Op bovenstaande figuur is een kruispunt weergegeven dat niet beveiligd is met een verkeersregelinstantie. Het kruisingsvlak is gemarkeerd met een dambordpatroon. Het kruispunt zelf is beveiligd met een waarschuwinginstallatie. Wanneer een tram nadert springen de waarschuwinglichten met de boodschap 'tram' op. De voetgangersoversteek is niet voorzien van een bajonet. Wel is er een betonnen piramide aanwezig met de aanduiding van een kruisende tram.

Op dit kruispunt werd 1 ongeval geregistreerd met een linksaffer, die de waarschuwinglichten negeerde en een aanrijding had met een achteropkomende tram.



Kruispunt Kusttram

Op bovenstaande figuur is een kruispunt weergegeven dat beveiligd is met een verkeersregelininstallatie. Het kruispunt is bovendien conflictvrij geregeld. Voor voetgangers zijn zebra's voorzien. Echter, bij het oversteken van de trambaan zijn deze niet doorgetrokken. De tram heeft hier dus, ook in markering, ten allen tijde voorrang op de voetganger.



Bovenstaande 3 foto's zijn weergaven van dezelfde rotonde in aanbouw te Nieuwpoort. De rotonde dient beveiligd te worden met een verkeersregelininstallatie. Verkeer komende

vanuit de parallellopende tak met de trambaan dient voorrang te geven aan het verkeer op de rotonde. Echter, de geplaatste lantaarns zijn niet duidelijk zichtbaar voor het verkeer komende van die tak. De trambaan zelf is uitgevoerd in een rode asfaltbeton. Op het kruispuntvlak zijn geen dambordmarkeringen aangebracht.



Kruispunt Kustram

Op bovenstaande 2 foto's is een kruispunt te zien dat uitgevoerd is als een rotonde in De Panne. Vlak voor het kruispunt kan de tram rechts af slaan richting remise. De rotonde zelf is niet beveiligd met een verkeersregelininstallatie. Het kruisingsvlak is gemarkeerd met een dambordpatroon, dat in tegenstelling tot eerdere dambordpatronen uit kleinere vierkantjes bestaat. Bij het kruisen van de trambanen is er op de rotonde een St. Andrieskruis aangebracht. Er zijn geen waarschuwingslichten aangebracht.



Kruispunt Kustram

Op bovenstaande foto is een kruispunt weergegeven dat niet is voorzien van een verkeersregelininstallatie of waarschuwingslichten. De trambaan is aan de ene zijde van het kruispunt gemarkeerd door een verdrijvingsvlak. Aan de overkant van het kruispunt is er wel een vrije bedding voorzien maar wordt de overgang tussen die vrije bedding en het kruisingsvlak aangegeven door een verdrijvingsvlak. Ter hoogte van de voetgangersoversteek is het zebepad doorgetrokken over de tram in vrije bedding.



Bovenstaande 3 foto's geven een kruispunt weer te Zeebrugge. Het kruispunt zelf is voorrangsgeregeld, zonder een verkeersregelininstallatie. De tramoversteek op het kruispunt is dan weer wel beveiligd met een verkeersregelininstallatie. Deze springt op rood bij een naderende tram. Wanneer het kruisingsvlak vrij is wordt dit weergegeven door een oranjeknipperend licht.

Om het kruispunt op te rijden dienen auto's eerst de trambaan te kruisen. Na de sporen dienen zij te stoppen voor kruisend verkeer, zoals te zien op eerste foto. Bij druk verkeer kan dus voorkomen dat wachtende auto's tot op de sporen reiken. Het kruisingsvlak met de tramsporen is niet gemarkeerd met een dambordpatroon.

Rechtdoorgaand verkeer kan gebruik maken van een bypass om het drukke kruisende verkeer te vermijden. De kruising met de trambaan wordt beveiligd met een verkeersregelininstallatie.



Kruispunt Kusttram

Bovenstaande foto geeft een kruispunt weer te Blankenberge. Het kruispunt is niet beveiligd met een verkeersregelininstallatie of waarschuwingslichten. Het kruisingsvlak is niet gemarkeerd met een dambordmarkering. Doordat de trambaan een vrij scherpe bocht maakt is het niet altijd mogelijk de tram op voldoende afstand te zien aankomen.



Kruispunt Kusttram

Op bovenstaande foto is een kruispunt weergegeven te Blankenberge dat beveiligd is met een niet conflictvrije verkeerslichtenregeling. Dit wil zeggen dat de tram in dezelfde groenfase als het linksafslaande autoverkeer het kruispunt moet oversteken. Het kruisingsvlak is niet gemarkeerd met blokmarkering.

Op dit kruispunt deden zich 3 ongevallen voor met linksafslaande voertuigen die botsten tegen de tegemoetkomend of achteropkomende tram.

3.13.1.6 Erftoegangen



Erftoegang Kustrtram

Op bovenstaande foto's zijn enkele erftoegangen weergegeven. Waar de trambaan excentrisch is aangelegd, dienen soms erftoegangen te worden aangelegd. Geen enkele van deze erftoegangen is beveiligd. Meestal ligt de trambaan erg dicht bij de weg zodat auto's erg haaks het erf dienen op te draaien. Bij de erftoegang van de rechtse foto is te zien dat auto's die het terrein verlaten worden gewaarschuwd met een aangebrachte markering 'tram' op het asfalt.

3.13.1.7 Dwarsen



Dwarsoversteek Kustrtram

Op bovenstaande 2 foto's is een dwarsoversteek van de Kustrtram weergegeven ter hoogte van De Panne – Adinkerke. Het kruispunt is beveiligd met St. Andrieskruisen, knipperlichten en slagbomen. De dwarsoversteek zelf is verhoogd uitgevoerd, door middel van een verkeersplateau.

4 Factoren ten grondslag van verkeersonveiligheid

4.1 Inleiding

Werken aan een verkeersveilig(er) bus en tramsysteem is geen sinecure voor een OV-exploitant en de wegbeheerder. De OV-exploitanten baten immers maar twee vervoerswijzen uit van de vele binnen het wegverkeer, die elk afhankelijk zijn van menselijk gedrag, infrastructuur en de bredere omgeving, waar vergissingen, fouten of beperkte ervaring of bekwaamheid onvermijdbaar zijn.

Daar vrije tram- en busbanen niet zo vrij zijn als de naamgeving doet vermoeden, is het belangrijk te onderkennen dat verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen niet geïsoleerd kan aangepakt worden, doch in relatie met alle weggebruikers dient beschouwd te worden.

In Nederland maakt men reeds meer dan 10 jaar gebruik van de Duurzaam Veilig principes om weginfrastructuur verkeersveilig in te richten.

Deze principes zijn³:

1. Functionaliteit van wegen: Dit betekent dat vanuit een netwerkbenadering elk wegsegment een specifieke functie toegewezen krijgt (stromen versus toegang bieden).
2. Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting: Verschillen in één van deze 3 factoren dienen beperkt te worden. Zo kan gemengd verkeer (verschil in massa) veilig georganiseerd worden indien het snelheidsverschil beperkt wordt.
3. Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Dit betekent dat het wegontwerp het gewenste verkeersgedrag dient uit te lokken.
4. Statusonderkenning door de verkeersdeelnemer. Hierbij staat het herkennen van een verminderde (vermoeidheid, alcoholgebruik) of beperkte bekwaamheid (doelgroepen) tot verkeersdeelname centraal.
5. Vergevingsgezindheid van de omgeving en van weggebruikers onderling. Dit betekent enerzijds dat botsongevallen objecten dienen vermeden te worden en anderzijds het stimuleren van anticiperend gedrag van weggebruikers op mogelijke fouten van anderen.

In het Verkeersveiligheidsplan Vlaanderen (2007) wordt aangegeven dat deze principes reeds opgenomen werden in het Mobiliteitsplan Vlaanderen en het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen en dat er in de volgende jaren zal gewerkt worden aan de operationalisering van dit concept.

Vrije tram- en busbanen in Vlaanderen worden in eerste instantie ontworpen om een verhoogde betrouwbaarheid van het OV-systeem na te streven in congestiegevoelige gebieden. Wanneer we vrije tram- en busbanen in hun algemeenheid onderwerpen aan de principes van Duurzaam Veilig beantwoorden deze vooral aan het tweede DV-principe. Conflicten met andere weggebruikers worden vermeden door de aanleg van een aparte infrastructuur voor voertuigen met een verschillende massa. Bij de keuze om een vrije tram- en busbaan aan te leggen dienen evenwel ook de andere DV-principes mee in

³ Voor meer informatie omtrent deze principes, verwijzen we graag naar Wegman, F., Aarts, L., 2005. Door met Duurzaam Veilig: nationale verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Leidschendam - Nederland

rekening gebracht te worden. Uit de bevindingen van de data- en terreinanalyse bleek dat hieraan niet steeds voldaan werd.

4.2 Onevenwichtige balans tussen bereikbaarheid en verkeersveiligheid

Mobiliteit kan niet uitsluitend gedefinieerd worden als bereikbaarheid of de economische efficiëntie van het vervoersysteem. Een toenemende maatschappelijke bezorgdheid over leefbaarheid en veiligheid van onze mobiliteit maakt dat er soms maatregelen noodzakelijk zijn om te komen tot sociaal aanvaardbare resultaten, ook als die soms ten koste gaan van de economische efficiëntie.

Tijdens het terreinonderzoek werd er vastgesteld dat op een aantal plaatsen er onvoldoende rekening werd gehouden met verkeersveiligheidsaspecten. Tegelijkertijd kan door de potentiële onveiligheid ook de gewenste doorstroming van zowel auto als openbaar vervoer worden bemoeilijkt.



A.Z. Middelaes Kortrijksesteenweg, Gent



Veldstraat (foto: Het Nieuwsblad)

Dit is in strijd met DV principe 1: Functionaliteit van wegen. Er dient een keuze gemaakt te worden in een stroom- of erffunctie van de weg.

Dit betekent dat in het geval van een erffunctie de economische efficiëntie (doorstroming) van het gemotoriseerd verkeer vermindert ten voordele van het globale verkeersgebeuren. Wervend voorbeeld is de Veldstraat in Gent waar er zich tot op heden nog geen tramongevallen voordeden. Voor het auto- en tramverkeer heeft de Veldstraat een beperkte erffunctie (tram: stapvoets, auto: enkel laden en lossen in tijdsvensters) In essentie komt het erop neer het STOP-principe op de juiste plaatsen te hanteren. Voor een verduidelijking van dit principe, verwijzen we naar het onderdeel "Aanbevelingen".

De toegang van het A.Z. Middelaes op de Kortrijksesteenweg is het andere uiterste. Op een weg met een duidelijke stroomfunctie dient men te trachten erffuncties zoveel mogelijk te vermijden, te bundelen of in te passen in de stroomfunctie. Deze toegang is dus zowel vanuit een netwerkbenadering als vanuit verkeersveiligheidsoogpunt niet wenselijk.

4.3 Verkeersonveilige verkeerslichtenregelingen

Uit de data-analyse bleek dat heel wat ongevallen met openbaar vervoer en auto's te maken hebben met linksafslaand autoverkeer.

Uit het terreinonderzoek bleek ook dat op heel wat kruispunten waar vrije tram- en busbanen centraal gelegen zijn, de linksaffers niet conflictvrij geregeld worden(bijv.

Bredabaan-Ringlaan). We merken dat er op het traject van de kusttram het aantal niet-conflictvrije regelingen de laatste 5 jaar gehalveerd is (16 van de 54 verkeerslichtengeregelde kruispunten zijn niet conflictvrij). Door middel van een detailanalyse van de verkeersongevallen van deze kruispunten kan de effectiviteit van deze maatregel nagegaan worden. Dit maakt geen deel uit van deze studie. Wel kan er aangegeven worden dat in 2003 er 36 ongevallen plaatsvonden met linksaffers en in 2008 waren er dat 28.



Bredabaan-Ringlaan, Merksem



Turnhoutsebaan ter hoogte van Astridplein, Antwerpen



Kruispunt Groenendaallaan - Ir. Menneslaan, Merksem

Het kruispunt Groenendaallaan - Ir. Menneslaan te Merksem wordt niet conflictvrij geregeld. Hierdoor is de tramoversteek in conflict met tegemoetkomend verkeer of met overstekende voetgangers.

De kruising van het Koningin Astridplein met de Wesenbkestraat is met verkeerslichten geregeld. Voor het linksafslaand verkeer (richting station) wordt er bij groen een ontruimingspijl voorzien. Echter, de regeling voorziet gelijktijdig groen voor de rechtdoorgaande tram. De ontruimingspijl betekent dat het tegenliggend verkeer op de rijbaan die de bestuurders bij het links afslaan gaan verlaten, tegengehouden wordt door een rood licht teneinde het ontruimen van het kruispunt te vergemakkelijken. De configuratie is hier dus juridisch correct uitgevoerd, doch kan door een foutieve interpretatie van autobestuurders leiden tot verkeersonveiligheid.

Deze verkeerslichtenregelingen zondigen tegen het DV principe 2: Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting. Hierbij dient men conflicten te vermijden met tegemoetkomend of kruisend en overstekend verkeer.

4.4 Verkeerslichtenregelingen niet afgestemd op een vlotte doorstroming openbaar vervoer



Graaf van Vlaanderenplein, Gent



Turnhoutsebaan ter hoogte van Singel R10, Deurne

Ter hoogte van het Graaf van Vlaanderenplein is er een kruising met de Zuidparklaan. Deze fungeert als een belangrijke invalsweg voor het autoverkeer. Deze kruising is geregeld met een volledige starre regeling, waarvan de groenfase voor de tram zeer kort is (~ 4 sec). Hierdoor is de stopkans voor het eerste voertuig zeer hoog en voor het tweede voertuig 100%. Het hoeft geen betoog dat dit tot roodlicht-negatie leidt bij deze tweede bus of trambestuurder.

In Deurne is de linksafbeweging voor het autoverkeer ter hoogte van de T-Kruising van de Turnhoutsebaan met de R10 niet beschikbaar. Hierdoor is er een vrije baan voor het busverkeer richting Singel. Echter, er is geen prioritaire inmelding voor de bus (en tram) aan de verkeerslichtengeregelde kruising, waardoor er nog grote tijdsverliezen zijn. Het niet-maximaliseren van de doorstroming van het openbaar vervoer op deze plaats is bijzonder daar het linksafslaande autoverkeer nu ongeveer 1,5 km dient om te rijden. Deze verkeerslichtenregeling werd tijdens de werken aan de Antwerpse Ring ingesteld als een tijdelijke werfsituatie.

Deze verkeerslichtenregelingen leiden tot onvoorspelbaar gedrag van alle weggebruikers (fouten/niet kunnen of overtredingen/niet willen) en zondigen dus tegen het DV principe 3: "Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers".

4.5 Onvoldoende voorzieningen voor voetgangers aan haltes

Uit de data-analyse bleek dat verkeersongevallen met zwakke weggebruikers vaak voorkomen op wegvakken. Ook werd er een sterke relatie gevonden met halte-infrastructuur.

Uit de terreinanalyse werden ook heel wat calamiteiten vastgesteld in relatie met voorzieningen voor voetgangers en fietsers.



Laden en lossen belemmeren oversteken (Bredabaan)



Vanuit woonstraten geen voetgangersoversteken (Bredabaan)

Laden en lossen belemmeren oversteken

Dit is in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Verder is het in strijd met het DV-principe 2: Homogeniteit van snelheid. Immers, verkeer op de rechterrajstrook verwacht in principe geen stilstaande voertuigen op de rijbaan.

Vanuit woonstraten geen voetgangers/fietsersoversteken.

Dit is in tegenstrijd met DV principe 1: Functionaliteit van wegen. Er dient een keuze gemaakt te worden in een stroom- of erffunctie van de weg. De erffunctie van de weg, die vanuit de bebouwde omgeving wordt vereist, is hier vervangen door een stroomfunctie (voor zowel auto als O.V.).

Verder is dit in strijd met het DV-principe 2: Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting. Indien het scheiden van massa/snelheid/richting niet mogelijk is (bijv. overstekende fietsers/voetgangers) dient het snelheidsverschil tussen de verschillende verkeersdeelnemers geminimaliseerd te worden. Hiertoe worden er bijv. oversteekplaatsen voorzien.



Gebrek eenduidigheid markeringen & infrastructuur (De Panne)



Fout gepositioneerde oversteekplaats aan halte (De Panne)



Halteaccommodatie ontoereikend (Martelaarslaan)



Te smalle zebrapaden (Bredabaan)

Gebrek eenduidigheid markeringen & infrastructuur
Fout gepositioneerde oversteekplaats aan halte
Halteaccommodatie ontoereikend
Te smalle zebrapaden

Deze zijn in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Dit leidt tot ongewenst/onvoorspelbaar gedrag van de voetgangers/opstappers.



Te smalle voetpaden (Bredabaan)

Te smalle voetpaden

Dit is in strijd met het DV-principe 2: Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting. Voetgangers worden "genoodzaakt" om deel te nemen aan het overig verkeer, waarbij er verschillen zijn in massa/snelheid/richting.

4.6 Aanduiden van voetgangersoversteekplaatsen ter hoogte van vrije tram- en busbanen



Voskenslaan, Gent



Kleine Kouter, Gent



Oversteekplaats ter hoogte van halte Bijlokehof op de Groot-Brittaniëlaan, Gent



Koninginnelaan, Middelkerke

Dit is in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Eenzelfde boodschap dient op een uniforme manier duidelijk gemaakt te worden aan de weggebruikers (bijv. markering met dambordmotief mag slechts gebruikt worden om de plaats af te bakenen voorbehouden aan voertuigen voor geregelde diensten voor gemeenschappelijk vervoer op een bijzondere overrijdbare bedding of om eigen beddingen en bijzondere overrijdbare beddingen met elkaar te verbinden).

De oversteekplaats in bajonetvorm langs de Voskenslaan is fout vorm gegeven. Immers, voetgangers dienen zo geleid te worden dat de aankomende tram steeds in hun zichtsveld is en niet in hun rug. Langs het traject van de kusttram zijn heel wat goede voorbeelden te vinden van oversteekplaatsen in stroomgebieden.



Voetgangsoversteekplaats Kusttram (Raversijde)



Voetgangsoversteekplaats Kusttram (Oostende)

Oversteekplaats in bajonet

Dit is een toepassing van het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers.

4.7 Onduidelijkheid over juridisch statuut vrije tram- en busbaan

Onderstaande foto geeft de signalisatie weer ter hoogte van een voetgangersoversteek op de Martelarenlaan in Gent. Enerzijds wordt de voetganger gewezen op de aanwezigheid van een tram door het verkeersbord A49 “Kruising van een openbare weg door één of meer in de rijbaan aangelegde sporen”. Anderzijds wordt er aangegeven dat de trambaan niet betreden mag worden door te verwijzen naar het Koninklijk besluit van 2 augustus 1977. Deze laatste beschrijft de signalisatie en de veiligheidsinrichtingen aan overwegen. Echter onder overwegen wordt de gehele of gedeeltelijke kruising van een openbare weg door één of meer buiten de rijbaan aangelegde sporen verstaan.



Voetgangersoversteekplaats Martelarenlaan

Dit is in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers

4.8 Onderscheid tussen vrije tram- & busbaan en gemengd verkeer vaak onduidelijk



Vrije tram- & busbaan Kortrijksesteenweg en gemengd verkeer op Derbystraat, Gent



Staduitwaarts gemengd verkeer, stadinwaarts vrije tram- & busbaan Voskenslaan, Gent



Stadinwaarts gemengd éénrichtingsverkeer, staduitwaarts vrije tram- & busbaan Bernard Spaelaan, Gent



Staduitwaarts gemengd verkeer, stadinwaarts vrije tram en busbaan gescheiden door middenberm, Turnhoutsebaan Deurne

Dit is in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers

4.9 Gebrekkige signalisatie tijdens wegenwerken

Vrije tram- en busbanen zijn veelal terug te vinden in complexe verkeerssituaties. Wegenwerken in dergelijke omgeving is dan ook een delicate aangelegenheid.



Turnhoutsebaan ter hoogte van Astridplein,
Antwerpen



Kaai, Nieuwpoort

Dit is in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Tijdens wegenwerken dient een goede signalisatie de weggebruikers de tijdelijke verkeerssituatie beter te doen begrijpen.

4.10 Onderhoud en netheid van vrije tram & busbanen

Tijdens het terreinonderzoek stelden we vast dat de vrije tram en –busbanen zich doorgaans in goede staat bevinden. Enige uitzonderingen hierop waren de centrale tram- en busbaan op de Turnhoutsebaan in Antwerpen en de Kouter in Gent.



Turnhoutsebaan, Antwerpen

Dit is een goede toepassing van het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Het goed onderhouden van wegen is een garantie op de leesbaarheid van het uitgevoerd ontwerp.

4.11 Overdimensionering kruispuntvlakken

Kruispuntvlakken zijn in het verleden in Vlaanderen veelal zeer ruim uitgevoerd. Dit leidt bij de weggebruikers tot verwarring (hoe dien ik mij/mijn voertuig te positioneren ten opzichte van andere weggebruikers, moeilijkere inschatting van de afstand), hoge aanrijshnelheden, verminderde oversteekbaarheid voor zwakke weggebruikers en zet tenslotte weggebruikers aan tot het blokkeren van het kruispuntvlak.



A.Z. Middelaes Kortrijksesteenweg, Gent



Leopold III laan, Oostende

Dit is in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Het wegontwerp dient een hulpmiddel te zijn om de taak die ze aan het uitvoeren zijn (zich verplaatsen) succesvol af te werken.

4.12 Verschil in snelheid op vrije tram- en busbanen



Leuvensesteenweg, Kortenberg



Antwerpsestraat, Morsel

Zoals eerder aangegeven is het vanuit het DV principe 2 “Homogeniteit van massa’s en/of snelheid en richting” wenselijk om de verschillende massa’s te scheiden door het aanleggen van gescheiden OV-banen. Uiteraard betekent dit dat in gecongesteerde gebieden een snelheidsverschil ontstaat tussen het autoverkeer en het openbaar vervoer (verbeteren betrouwbaarheid lijnvoering). Het is echter belangrijk te onderkennen dat de “gescheiden” OV-banen veelal zeer makkelijk te overschrijden zijn (zie Leuvensesteenweg). Het “leeg ogen” van de vrije tram- en busbaan nodigt andere weggebruikers uit tot oneigenlijk medegebruik van deze vrije tram- en busbanen.

Daarom ook dat er voor De Lijnchauffeurs een voorzichtigheidsplicht bepaald is in het intern reglement. Dit voorziet dat de bestuurder van een tram of bus moet vertragen en desnoods stoppen wanneer het ingevolge een verkeersopstopping gevaarlijk is de snelheid te behouden of verder te rijden.

Dit is in strijd met het DV-principe 2: Homogeniteit van massa’s en/of snelheid en richting. Vanuit dit principe is het wenselijk om de verschillen in snelheden op een vrije tram- en busbaan te beperken.

4.13 Verschillende aanduidingen bijzondere overrijdbare bedding

Er bestaat een grote variatie in het al dan niet gebruik van een dambordmarkering. Deze geeft een bijzonder overrijdbare bedding aan ter hoogte van een kruispunt. Zij mogen slechts gebruikt worden om de plaats af te bakenen voorbehouden aan voertuigen voor geregelde diensten voor gemeenschappelijk vervoer op een bijzondere overrijdbare bedding of om eigen beddingen en bijzondere overrijdbare beddingen met elkaar te verbinden. Een dambordmarkering bestaat uit witte vierkanten met een zijde van ongeveer 0,5m.

Een eerste onduidelijkheid is dat ze **mogen** gebruikt worden. De wegbeheerder kan ook kiezen om een bijzonder overrijdbare bedding ter hoogte van een kruispunt niet te accentueren of op een andere manier.



Geen aanduiding overrijdbare bedding



Geen aanduiding overrijdbare bedding



Accentuering door materiaalkeuze



Accentuering door materiaalkeuze

Een tweede onduidelijkheid is dat ze slechts gebruikt mogen worden om de plaats af te bakenen voorbehouden aan voertuigen voor geregelde diensten voor gemeenschappelijk vervoer op een bijzondere overrijdbare bedding. Dit laat vrijheid toe ter interpretatie. Zijn dit enkel maar de rijlijnen, sleeplijnen of het ganze kruispunt?



Zeer ruime toepassing dambordmarkering (over volledig kruispunt)



Zeer beperkte toepassing van dambordmarkering (enkel voor kruisend verkeer)



Gedeeltelijke toepassing dambordmarkering

Verder konden we ook foutief gebruik van dambordmarkeringen aantreffen.



Dambordmarkering als voetgangersoversteekplaats



Te kleine witte vierkanten als dambordmarkering

Tenslotte zijn er ook markeringen die lijken op een dambordmarkering.



Schijnbare dambordmarkering

Dit is in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Wegmarkeringen dienen een hulpmiddel te zijn voor de weggebruikers. Uniformiteit is hierin uitermate belangrijk.

4.14 Leesbaarheid van het ontwerp



Nieuwpoort, Vismijn: complex wegbeeld



Nieuwpoort, Vismijn: statusonderkenning door ouders van jonge fietsers

De nieuwe verkeerssituatie ter hoogte van de Vismijn is bijzonder complex. Komende vanuit Nieuwpoort –Bad via de wandel- en fietspromenade langs de havengeul worden de zachte weggebruikers geconfronteerd met een aantal opeenvolgende oversteken. Allereerst dienen ze een stroomweg voor autoverkeer in beide richtingen over te steken. Vervolgens een trambaan om via de oversteekplaats van de erftoegangsweg Nieuwpoort-Stad te bereiken. Deze oversteekplaatsen zijn bovendien geïntegreerd in de aanleg van een rotonde die doorsneden wordt door de trambaan. Voor verkeersdeelnemers met een beperkte bekwaamheid is dit een **uiterst onveilige** situatie. Fietsende ouders begeleiden hun kinderen ter hand omdat ze ervaren/onderkennen dat dit een zeer complex verkeersgebeuren is.

Niet enkel voor de zachte weggebruikers is dit een onveilige situatie, ook voor het autoverkeer. Het doorsnijden van de rotonde door de trambaan wordt ondersteund door verkeerslichten. Deze opeenvolging van verschillende voorrangregelingen maakt het de automobilist bijzonder moeilijk om het wegbeeld goed te lezen.



Nieuwpoort, parking Vismijn

Dit is in strijd met het DV-principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. Een wegontwerp dient het gewenst verkeersgedrag uit te lokken. Hierbij is het van belang dat het wegbeeld niet té complex is zodat alle verkeersdeelnemers het gewenst gedrag kunnen vertonen. Dit is het DV-principe 4 "Statusonderkenning door de verkeersdeelnemer".

4.15 Oneigenlijk gebruik van vrije tram- en busbanen

Zoals eerder aangegeven nodigt bij een beperkte afscheiding van de VTBB de vrije beschikbare ruimte andere verkeersdeelnemers uit om een overtreding te begaan en hiervan gebruik te maken.



Bredabaan, Antwerpen



Turnhoutsebaan, Antwerpen

De overschrijdbaarheid is in strijd met het DV-principe 2: Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting. Dit betekent dat de eigenlijke gebruikers van de VTBB hun snelheid dienen aan te passen (cf. voorzichtigheidsplicht). Bovendien leidt dit tot onvoorspelbaar gedrag van de verkeersdeelnemers : DV-principe 3. Oplossingsrichtingen dienen gezocht te worden bij een streng handhavingsbeleid en het fysiek onmogelijk maken van deze bewegingen.

4.16 Inzet van weinig botsvriendelijke voertuigen

In Antwerpen werd er vastgesteld dat er voor een heel aantal oude tramstellen nog gebruik wordt gemaakt van weinig botsvriendelijke koppelingen.



Deze levensbedreigende koppeling voorop is in strijd met het DV-principe 5: Vergevingsgezinde verkeersinfrastructuur. Botsvriendelijke voertuigen zijn van belang voor een gunstigere afloop van ongevallen.

5 Aanbevelingen

5.1 Inleiding

In dit deel worden verschillende aanbevelingen naar aanleiding van deze studie geformuleerd. De invalshoek van deze aanbevelingen is divers en heeft betrekking op verschillende elementen uit de data-analyse en de terreinanalyse. Hierbij is het van belang te benadrukken dat de aanbevelingen die volgen **generieke** aanbevelingen zijn. Dit betekent dat specifieke aanbevelingen (vb. het aanbrengen van een hardere scheiding tussen busstrook en rijbaan op een specifieke plaats) uit deze generieke maatregelen kunnen voortvloeien, doch voorwerp dienen te zijn van maatwerk om inpasbaar te zijn met de specifieke ruimtelijke en verkeerskundige omgeving.

Bij de formulering van de aanbevelingen werden de Duurzaam Veilig principes gevolgd. De DV-principes zijn:

1. Functionaliteit van wegen (stromen versus toegang bieden)
2. Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting
3. Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers
4. Statusonderkenning door de verkeersdeelnemer
5. Vergevingsgezindheid van de omgeving en van weggebruikers onderling

Immers, waar vrije tram- en busbanen beantwoorden aan het DV-principe 2, dient het ontwerp aan de andere DV-principes getoetst te worden

Het is van belang dat deze principes zowel in het beleidsvormings- als ontwerpproces niet telkenmale gecontesteerd worden.

Mits politieke consensus over deze principes en het belang ervan kan de politieke discussie zich dan focussen op:

- Afweging investeringen in verkeersveiligheid of in andere maatschappelijke thema's (kankerbestrijding, patiëntveiligheid in ziekenhuizen, ...)
- Rol van de overheid, individu en bedrijfsleven
- Type en grootte van maatregelen en ingrepen

Voor ontwerpers dienen deze principes basisvoorwaarden te zijn waarmee gewerkt wordt. Deze principes dienen vertaald te worden in ontwerprichtlijnen die vervolgens toegepast worden voor de specifieke situatie.

Naast de DV-principes is er ook nog het STOP-principe.

Dit bepaalt hoe men een efficiënt vervoersysteem kan ontwerpen binnen de beschikbare ruimte.

Hierbij wordt er ontworpen op basis van de volgende prioriteit:

- Stappen (voetgangers)
- Trappen (fietsers)
- Georganiseerd vervoer (privaat of openbaar georganiseerd)
- Privaat vervoer (individueel vervoer)

Daar er rond het STOP-principe nog heel wat onduidelijkheid en discussie bestaat wordt hieronder ter illustratie het STOP-type-ontwerp van het vervoersysteem langs de Vlaamse Kust beschreven. Dit systeem dient in staat te zijn om tijdens de zonnige zomermaanden grote vervoersstromen te verwerken.

1^e niveau: De dijk

Deze geeft ontsluiting naar het strand en de activiteiten die hierlangs gelegen zijn (horeca, wonen, ontspanning, ..)

Het vervoersysteem dient hier zeer grote stromen te verwerken. Dit betekent dat het ontwerp in eerste plaats gericht is op voetgangers en vervolgens op fietsers. Om een betrouwbaar openbaar vervoer te organiseren is er veelal geen plaats. Voor privaat verkeer is er slechts in beperkte mate ruimte (ontsluiting private parkeergarages, laden en lossen, hulpdiensten, ...).

2^e niveau: (Woon)Winkelstraat

De intensiteiten hier zijn van een lagere orde dan het dijkgebeuren. Deze straat dient ontsluiting te geven aan het winkelen en het wonen. Tevens is van hieruit het dijkgebeuren op wandelafstand bereikbaar.

Het ontwerp dient er op gericht te zijn om, naast voetgangers en fietsers, grote stromen op een gemotoriseerde wijze aan te voeren (naar het dijk- en winkelstraatgebeuren). Openbaar vervoer heeft hierin een belangrijke rol te spelen. Voor het autoverkeer dienen de functies langs de winkelstraat bereikbaar te zijn middels kortparkeren. Doorgaand autoverkeer is hier niet aangewezen.

3^e niveau: Drager gemotoriseerd verkeer

Het doorgaand gemotoriseerd verkeer bevindt zich op deze as. Naast het privaat vervoer kan ook het doorgaand openbaar vervoer gebruik maken van deze as. Voetgangersoversteekplaatsen dienen gebundeld en sterk beveiligd te worden. Langparkeren kan hier georganiseerd worden. Voor voetgangers is de ontworpen ruimte beperkt.

Daar de hier gemaakte interpretatie van het STOP-principe sterk gerelateerd is met de wegcategorisering, wordt dit principe mee geïntegreerd in het DV-principe 1: Functionaliteit van de wegen.

In de aanbevelingen maken we een onderscheid tussen enerzijds aanbevelingen die het kader dienen te scheppen om tot uitvoering van de duurzaam veilig principes te komen. Anderzijds hebben we aanbevelingen die een antwoord dienen te bieden aan de factoren die ten grondslag liggen aan verkeersonveiligheid.

5.2 Kaderscheppende aanbevelingen

5.2.1 Aanbeveling 1: Werk aan de kwaliteit van de (ongevals)data

In dit project werd niet alleen vastgesteld dat data van de verkeersongevallen onvolledig en onjuist waren maar ook dat de data onvoldoende detail bevatten om een degelijke analyse te kunnen uitvoeren.

De laattijdigheid waarop de recente data via het FOD Economie - ADSEI beschikbaar worden gesteld, vormt daarbij een groot probleem. Het merendeel van de vrije tram- en busbanen is pas recent aangelegd. Analyses uitvoeren in 2008 op de meest recente data van 2004 betekent vooral "achter de feiten aanhollen". Ook het ontbreken van systematisch en gekoppelde infrastructuurdata die daarenboven de historiek –wanneer is de infrastructuur of de verkeersreglementering voor die plaats gewijzigd- kan aanbieden, veroorzaakte vertragingen in dit project. In dit project dienden de ongevaldata gekoppeld

te worden aan de locatie om op deze wijze enkel de data die te maken hadden met vrije tram- en busbanen, te kunnen afleiden.

De toegang tot het statistisch materiaal waarmee nog verdere verbanden kunnen worden gelegd, is duidelijk niet eenvoudig.

Typische voorbeelden van het gebrek aan kwaliteit van de ongevaldata, blijkt uit het feit dat bepaalde ongevaltypes worden gesitueerd op een plaats waar deze in het verleden nooit konden plaatsvinden: tramongevallen in Limburg situeren, is daarvan een voorbeeld. Ook de juistheid van de ongevaldata roept minstens problemen op. Indien men voor gans Vlaanderen op jaarbasis slechts 36 letselongevallen met tramvoertuigen heeft terwijl voor dat zelfde jaar in Antwerpen alleen er door de politie 63 worden opgetekend, dan komt de zin van data-analyse van verkeersongevallen zwaar in het gedrang. Daarenboven werd vastgesteld dat de inhoud soms wijzigde. Het meest tot de verbeelding sprekende voorbeeld zijn de data van tramongevallen die na 2002 op een andere manier geregistreerd worden, en de code van de trolleybus krijgen “omdat die toch niet meer rondrijden” (en dit terwijl ze in 2009 nog steeds rondrijden in Gent). Binnen de Vlaamse administratie was men niet op de hoogte van deze wijziging

Het statistisch materiaal van het FOD Economie – ADSEI wordt door derden – de lokale en federale politie⁴ en parket⁵ - verzameld, waardoor een permanente bewaking van deze data wenselijk is. De dataverzameling wordt niet of onvoldoende opgevolgd waardoor de volledigheid of de representativiteit van de data niet wordt verzekerd. Vermoedelijk beseft men dat de kwaliteit van de data niet meer verzekerd is maar neemt men geen initiatieven om hieraan op een structurele manier iets te veranderen. De gebruikers van de bewerkte data maken ten gevolge hiervan hun analyses op basis van onvolledige gegevens. De analyses worden op hun beurt gebruikt om het beleid te adviseren⁶.

Het is van primordiaal belang om te weten in welke mate het kwaliteitsverlies van de data van aard is om de analyses te beïnvloeden.

De representativiteit van de data slaat niet alleen op het feit dat de statistische formulieren niet of zeer gedeeltelijk worden ingestuurd maar vooral op het feit dat de cijfers de betrokkenheid in ongevallen van alle verkeersdeelnemers minstens weergeven. Uit de uitgevoerde studies⁷ blijkt voldoende dat bepaalde verkeersdeelnemers -ongeacht de kwetsuren- slechts beperkt in de statistieken voorkomen.

Vermits het beleid op basis van de ongevallencijfers bepaalde beleidsprioriteiten kan leggen, het legistiek kader kan creëren om onveiligheidsituaties te voorkomen, zijn ongevallengegevens die een kwaliteitstoets kunnen doorstaan, een noodzaak.

Vermits om diverse redenen de ongevallendata op basis van politierapportering nooit zullen volledig zijn, moeten andere methodieken worden ingeschakeld om de representativiteit van de data te kunnen bepalen.

In het geval van bus- en tramongevallen lijkt een tussenoplossing dat De Lijn deze ongevalmelding verzamelt. Daarbij overstijgt De Lijn de grens van het louter verzamelen van ongevaldata in functie van burgerlijke en strafrechtelijke afhandeling maar dit stelt De

⁴ Statistisch formulier

⁵ Eenvoudige fiche

⁶ Zo zullen verschillende gebruikers zich moeten afvragen in welke mate de kwaliteit van het beleidsadvies nog kan gewaarborgd worden met statistische gegevens waarvoor geen kwaliteitsgaranties meer kunnen gegeven worden.

⁷ DE MOL, J., Impact van de verkeersonveiligheid en -onleefbaarheid, objectieve verkeersonveiligheid, eindrapport, Gent, CDO-RUG, 1999, 191 blz. + bijlagen en DE MOL, J., LAMMAR, P., 'Helpt verkeersslachtoffers komt niet in statistieken. Koppeling ziekenhuis- en politieregistratie noodzakelijk. Verkeersspecialist, Mechelen, Kluwer-Editorial, Nr 130, september 2006, blz. 15-18

Lijn in staat om op basis van een degelijke dataset, voldoende beleidsmatig onderbouwde beslissingen te nemen. Deze beleidsbeslissingen kunnen zowel relevant zijn voor intern gebruik –opleiding personeel naar rij- en snelheidsgedrag, aan- en afrijden halte, ...- als voor het verkeersveiligheidsbeleid. Wat dit laatste betreft, kan dit als basis dienen voor aanbevelingen die de kwaliteit (zowel doorstroming als verkeersveiligheid) van de infrastructuur kunnen verhogen.

Voor het vergaren van ongevalsdata van exploitanten heeft De Lijn sinds januari 2009 een systeem uitgewerkt. De compatibiliteit van deze data met andere data van De Lijn moet gewaarborgd worden.

Er kan immers niet genoeg beklemtoond worden dat volledigheid of representativiteit, correctheid, relevantie, resolutie, nauwkeurigheid, tijdigheid, continuïteit, flexibiliteit en koppelbaarheid – om Polak⁸ te citeren – niet alleen de waarde van de registratie bepalen maar dat deze kenmerken ook de basis waarop een verkeersveiligheidsbeleid tot stand komt, uitermate kunnen versterken of verzwakken.

Verschillende van deze kwaliteitskenmerken van data, worden momenteel niet teruggevonden. Zelfs op het meest essentiële, correctheid, kan de data geen toets weerstaan.

Hieronder geven we een opsomming van de variabelen die minimaal **bijkomend** mee opgenomen moeten worden (via een uitbreiding van het formulier van de controleur van De Lijn die bij een ongeval ter plaatse komt) om een eenvoudigere analyse mogelijk te maken en die op dit moment niet uit de ongevalsdata gehaald kunnen worden:

Algemene kenmerken ongeval:

- Plaats (wegvak: straat en huisnummer; kruispunt: kruisende straten)
- plaats van de eerste impact: rijbaan, kruispunt, eigen trambedding, tram/busbedding, busbedding
- ligging OV voorziening: centraal, links, rechts
- halte
- zichtbaarheid: aanwezigheid bomen/struiken, kabines, ...
- oversteekbaarheid: zebra, geleiding, ...
- Omstandigheden van het ongeval: duidelijk aangeven dat één van de partijen in de fout was: als bij een conflictvrij geregeld kruispunt voertuigen uit twee richtingen met elkaar botsen heeft één van de twee partijen een rood licht genegeerd, een voetganger die een trambedding volgt en daarbij aangereden wordt, begaat een overtreding enz. Het is niet de bedoeling hier een schuldvraag aan te koppelen, wel om zicht te krijgen op de omstandigheden waarin het ongeval gebeurde. Deze informatie is meer van belang dan na te gaan en aan te geven of de weg “proper” was. Het bijkomend uitvoeren van een (korte) verkeersveiligheidsaudit na een ernstig ongeval of op plaatsen waar er veel ongevallen plaatsvinden kan verhelderende informatie opleveren.

Voor het voertuig van De Lijn:

- bus De Lijn/ bus exploitant/ tram/ ander voertuig De Lijn
- type voertuig De Lijn (ongeval met verschillende types tram heeft een verschillend gevolg naar impact)

⁸ P.H. POLAK, Hoe groot zijn de ‘werkelijke’ aantallen verkeersslachtoffers, Leidschendam, 1995, SWOV R-95-15, 19 p

Tegenpartij

- voertuig: merk en model, bedrijfswagen
- geslacht bestuurder
- leeftijd bestuurder

5.2.2 Aanbeveling 2: Hou een historiek bij van verschillende maatregelen met betrekking tot verkeersveiligheid op de verschillende domeinen

Ondanks het stijgend aantal afgelegde kilometers met tram en bus, is er een dalende trend vast te stellen in het ongevalsrisico. Dit betekent dat er maatregelen genomen werden en worden die een effect hebben op de verkeersveiligheid. Alleen is er achteraf niet meer na te gaan welke maatregelen er genomen werden.

Een historiek bijhouden van welke maatregelen er wanneer genomen zijn kan hierbij helpen. Het gaat daarbij zowel om infrastructuurwijzigingen, aanpassingen van de verkeerslichtenregeling, communicatie naar chauffeurs van De Lijn, campagnes naar andere weggebruikers. Door een overzicht te houden op deze maatregelen wordt het ook mogelijk om achteraf effecten van deze maatregelen in te schatten.

Deze aanbeveling lijkt ons in eerste instantie een taak voor de wegbeheerder. In navolging van de verkeersbordendatabank kan er ook een databank opgemaakt worden voor vrije tram- en busbanen, waarbij ook de wijzigingen mee opgenomen worden.

5.2.3 Aanbeveling 3: Opnemen verkeersveiligheid als strategische doelstelling in de nieuwe beheersovereenkomst met De Lijn.

Na lezing van de bestaande beheersovereenkomst blijkt dat verkeersveiligheid slechts indirect een strategische doelstelling is.

In de huidige overeenkomst worden er 8 strategische doelstellingen opgenomen:

- Kernopdracht
- Basismobiliteit
- Netmanagement
- Mobiliteitsplan Vlaanderen
- Aanspreekpunt gemeenschappelijk vervoer
- Verhogen aandeel in de verplaatsingen
- Verhogen van de kwaliteit
- Verhogen van de efficiëntie

Hoewel verkeersveiligheid een van de 5 strategische doelstellingen van het Mobiliteitsplan Vlaanderen is, blijkt uit de data-analyse dat verkeersveiligheid nog onvoldoende opgevolgd wordt binnen De Lijn (zie aanbevelingen 1 en 2).

Bovendien werd er op 14/11/2007 een Verkeersveiligheidsplan Vlaanderen goedgekeurd door de Vlaamse Regering. Het inschrijven van verkeersveiligheid in de strategische doelstellingen lijkt een logisch gevolg van de verhoogde beleidsaandacht voor verkeersveiligheid. In 2009 dient er een nieuwe beheersovereenkomst onderhandeld te worden.

De uitwerking van deze strategische doelstelling dient voldoende goed onderbouwd te worden. Zo moet er een duidelijke nulmeting zijn, alvorens er kwantitatieve doelstellingen gesteld kunnen worden.

5.3 Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 1: Functionaliteit van de wegen (stromen versus toegang bieden)

5.3.1 Aanbeveling 4: Integreren lijnvoeringsconcepten in streefbeeldstudies: afweging netwerkfuncties modi

In streefbeeldstudies werkt de wegbeheerder een concept uit om te komen tot een eindbeeld van de weginfrastructuur in zijn omgeving. Dit zowel op het vlak van het verkeerskundig functioneren als van de landschappelijke en stedenbouwkundige inpassing.

Lijnvoeringsconcepten dienen hier als basis te functioneren voor wat de gewenste functie van het openbaar vervoer voor de verschillende wegsegmenten dient te zijn.

Het is als het ware het huiswerk van de openbaar vervoerexploitant om te komen tot streefbeeldstudies. Hierbij wordt er een afweging gemaakt tussen de gewenste trajectsnelheid van tram en bus en anderzijds het cultiveren van de bestaande ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving.

Deze afweging waar nu dan wel de ontsluitings- of de verbindingfunctie centraal dient te staan blijkt in het dicht- en lintvormig bebouwd Vlaanderen een moeilijke fase in het planningsproces. Dit dilemma dient éénduidig beantwoord te worden alvorens men aan een stedenbouwkundig en verkeerskundig ontwerp kan denken. Enig compromis dat leidt tot een hybride vorm is vanuit verkeersveiligheidsstandpunt onaanvaardbaar.

Door het integreren van beide beleidsinstrumenten kan er een duidelijke invulling gebeuren van de beschikbare ruimte voor privaat en openbaar vervoer, fietsers en voetgangers. Het STOP-principe dient hier als leidraad te fungeren.

We stellen voor om een duidelijk onderscheid te maken in enerzijds verbindende en ontsluitende functies en anderzijds stedelijk en buitengebied. In deze aanbevelingen ligt de focus op het openbaar vervoer (OV) en het privaat gemotoriseerd verkeer (auto). Deze kunnen zowel een stroom- (naar zowel snelheid als regelmaat) als een ontsluitingsfunctie hebben.

De volgende mogelijkheden zijn denkbaar:

1. OV en auto stroomfunctie
2. OV en auto ontsluitingsfunctie
3. OV stroomfunctie en auto ontsluitingsfunctie
4. OV ontsluitingsfunctie en auto stroomfunctie

1. OV en auto stroomfunctie: Transportcorridors

Hier staat de doorstromingskwaliteit van beide modi voorop. De snelheid enerzijds en het verschil in massa tussen beide modi anderzijds noodzaken een volledig gescheiden systeem. Indien dit niet mogelijk is in mengzones (vb. kruispunten of oversteekplaatsen) moet een zeer hoog veiligheidsniveau gegarandeerd worden door het nemen van dwingende veiligheidsmaatregelen. De inpassing van haltes en het aantal stops dient ondergeschikt te zijn aan de doorstroming. Doorstroming dient gegarandeerd te worden door infrastructurele maatregelen en een goede verkeerslichtencoördinatie.

Transportcorridors kunnen zowel in buiten- als stedelijk gebied voorkomen. Voorbeelden zijn: Elisalaan N34, Nieuwpoort-aan zee of Leuvensesteenweg Kortenberg, busbaan langs E313, Kortrijksesteenweg Gent.

De relatieve ligging van de OV- ten opzichte van de autocorridor dient zo te zijn dat de autocorridor minimale verstoring kan opleveren voor de OV-corridor. Dit betekent dat de OV-corridor zo ver mogelijk gelegen is van mogelijke functies. Indien deze functies doorsneden worden door de corridor, betekent dit dat de openbaar vervoerbaan centraal komt te liggen. Indien functies slechts aangesneden worden, dient deze perifeer gelegen te zijn.

2. OV en auto ontsluitingsfunctie

Deze kan niet voorkomen in buitengebied. Hierbij is de ontsluitingsfunctie van beide modi belangrijker dan een goede doorstroming. Menging tussen de verschillende modi is door het beperkte snelheidsverschil mogelijk. Het uiterste geval zijn éénrichtingsstraten of voetgangersgebieden waarbij men de ontsluitingsfunctie voor het autoverkeer zelfs geheel of gedeeltelijk opheft ten voordele van de ontsluiting van de zachte modi. Halteren gebeurt op de rijbaan, in- en uitrijden van parkeerplaatsen en laad- en loszones kunnen voor een verstoring zorgen van de doorstroming. Veiligheidsmaatregelen zijn omwille van de beperkte snelheid minder dwingend.

Voorbeelden hiervan zijn: Veldstraat Gent of Koninginnelaan Middelkerke.

3. OV stroomfunctie en auto ontsluitingsfunctie

Dit zijn openbaarvervoercorridors en komen voor in stedelijke gebieden. Immers, in buitengebieden nemen deze eerder de vorm aan van transportcorridors.

Voorbeelden hiervan zijn de Belgiëlei, Antwerpen en de Groot-Brittaniëlei, Gent.

Het organiseren van het openbaar vervoer is hier vergelijkbaar met de transportcorridors. Echter, verkeersveiligheid is hier een nog belangrijker aandachtspunt omwille van het functievoerskil van beide modi. Dit vertaalt zich ook in de complexiteit van het ontwerpproces.

4. OV ontsluitingsfunctie en auto stroomfunctie

Dit zijn autocorridors en komen in Vlaanderen maar zeer beperkt voor. Twee oorzaken liggen aan de basis hiervan. Enerzijds heeft men in het verleden langs stroomwegen gebouwd (lintbebouwing) en anderzijds is de auto-ontsluiting steeds een absolute vereiste geweest in vroegere ontwerpprocessen. Dat het wel kan voorkomen (voornamelijk indien de weg de functies slechts aanraakt) bewijst het ontwerpproces van het bedrijventerrein Duwijck langs de N10 in Lier. Auto-ontsluiting kan niet langs de N10 (geen toegangswegen vanuit N10), de bus halteert wel langs de N10. Een goede doorstroming van het openbaar vervoer kan gegarandeerd worden door gebruik te maken van de doorstromingsfaciliteiten van het autoverkeer. Halteren van het openbaar vervoer dient met zo weinig mogelijk hinder te gebeuren voor het autoverkeer. Hier dienen halteplaatsen langs de weg aangelegd te worden en voldoende lange in- en uitvoegstroken te worden voorzien.

Verder kunnen er ook nog 3 mengvormen gedefinieerd worden die in functie van het beschikbare gabariet kunnen voorkomen:

5. OV en auto ontsluitingsfunctie, bijkomende stroomfunctie openbaar vervoer

Deze mengvorm kan men terugvinden bij toegangswegen in stedelijke gebieden (stamlijnen).

Voorbeeld hiervan is het heringerichte gedeelte van de Turnhoutsbaan te Deurne. Centraal is er een vrije trambaan. Ontsluitend openbaar vervoer en auto maakt

gebruik van de rijweg. Parkeren kan stadinwaarts zowel links als rechts van de rijbaan.

6. OV en auto stroomfunctie, bijkomende ontsluitingsfunctie auto
Voorbeelden hiervan zijn de heringerichte Leien, Antwerpen en het Graaf van Vlaanderenplein, Gent. Hierbij is er een aparte OV-baan en aparte banen om de stroomfunctie en de ontsluitingsfunctie van het autoverkeer te verzekeren.

7. OV en auto stroomfunctie, bijkomende ontsluitingsfunctie voor auto en openbaar vervoer
Indien er voldoende ruimte beschikbaar is, kunnen de stroom- en ontsluitingsfuncties zo veel mogelijk gescheiden worden.

Een welgekend voorbeeld hiervan is de Groene Boulevard te Hasselt. Hier zijn de stroomfuncties voor OV en auto gekoppeld en de ontsluitingsfunctie voor zowel de auto als het OV gebeurt op een afzonderlijke baan.

5.3.2 Aanbeveling 5: Lijnvoeringsconcepten als motor van een cyclisch plannings- en ontwerpproces.

In de praktijk (b)lijkt dat lijnvoeringsconcepten nog geen gemeengoed zijn alvorens men tot ontwerp van nieuwe infrastructuur komt. Nochtans zijn deze een belangrijk uitgangspunt om het ontwerpproces succesvol te doorlopen. Verder kan het ontwerpproces ook een terugkoppeling met het planningsproces betekenen. Indien het niet mogelijk is de netwerkfunctie in te vullen dient het planningsproces (zowel van OV- als autonetwerken) herbekeken te worden.

5.4 Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 2: Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting

5.4.1 Aanbeveling 6: Gebruik verkeerslichtenregelingen om zowel de doorstroming van het OV als de veiligheid van de andere weggebruikers te garanderen: Invoeren van conflictvrije en voertuigafhankelijke regelingen

In het kader van een goede functionering van de OV-infrastructuur dienen de verkeerslichtenregelingen aangepast te worden zodat aan moderne kwaliteitseisen voldaan wordt. Hier kan een onderscheid gemaakt worden in 4 type-regelingen:

- Starre regelingen dienen met betrekking tot verkeersveiligheid op OV-banen steeds uitgevoerd te worden als een (semi-)conflictvrije regeling als dit infrastructureel haalbaar is.
- Half-starre regelingen met voertuigafhankelijke kenmerken (de meest voorkomende variant in Vlaanderen) dienen steeds uitgevoerd te worden als een (semi-)conflictvrije regeling als dit infrastructureel haalbaar is. Daarnaast dient met het oog op de doorstroming op de OV-baan ingegrepen te worden in de groenvensers van de conflicterende stromen, dient het eigen groenvenster dat samen wordt gebruikt met niet-conflicterende stromen verlengd te kunnen worden en indien nodig dienen er aparte groenvensers binnen de verkeersregeling aangesproken te kunnen worden om het verkeer op de OV-baan vlot te kunnen afwickelen.
- Voertuigafhankelijke regelingen dienen overeenkomstig de kwaliteitseisen die gesteld kunnen worden aan de afwikkeling van het normale wegverkeer en het openbaar vervoer hun regelingen zo aan te passen dat het openbaar vervoer het kruispunt kan passeren zonder verliestijd, indien dit mogelijk wordt geacht afhankelijk van de functie

die is toegekend aan de OV-lijn. Hierbij is het belangrijk te benadrukken dat de bus of tram niet zozeer de rijnsnelheid maximaliseert ter hoogte van het kruispunt, dan wel de stopkans minimaliseert.

- Met verkeersafhankelijke regelingen (ook gebiedsgerichte regelingen genoemd) kan het verkeer op grotere schaal gemonitord worden. Hierdoor wordt het mogelijk ook op grote schaal in het verkeersnetwerk in te grijpen en voor alle verkeersstromen binnen dat verkeersnetwerk de meest gunstige regeling per verkeersregelinstallatie te ontwerpen, afhankelijk van de functie die is toegekend aan alle OV-lijnen.

5.5 Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers

5.5.1 Aanbeveling 7: Vereenvoudig de omschrijving van vrije tram- en busbanen en werk dit verder uit in een eenduidige afbakening met duidelijke eenvormige signalisatie

Vrije tram- en busbanen zijn niet eenduidig te vatten. Het gebruik van één overkoepelende term voor drie verschillende is daar een van de redenen voor. Ook naar afbakening en bebording toe zijn de verschillende types in de praktijk niet consequent uitgevoerd. Zo toont bord F17 een aparte busstrook naast de onderbroken streep, terwijl de belijning op de rijbaan een volle lijn aangeeft. Ook het onderscheid overweg en BOB is niet duidelijk: is een tramoverweg altijd een BOB of enkel en alleen als die BOB ook effectief is aangeduid? De aanduiding van een BOB is trouwens afhankelijk van de wegbeheerder: wordt het een dambordpatroon of zetten we enkele brede witte doorlopende strepen.

Het gebrek aan eenduidigheid, zelfs gewoon op basis van een lezing van de Wegcode, leidt tot een gebrek aan voorspelbaarheid en herkenbaarheid voor de verschillende weggebruikers. Een vereenvoudiging en een verduidelijking van het concept vrije tram- en busbaan lijkt noodzakelijk.

Medegebruik van de vrije tram- en busbaan moet zowel aangeduid worden op een verkeersbord als met een symbool afgebakend worden op de vrije tram- en busbaan. Bij het toestaan van medegebruik dient verkeersveiligheid meegenomen te worden als afweging bij de invoering ervan. De invoering van dit medegebruik is een beslissing van de wegbeheerder. Toch lijkt het ons zeer nuttig zonet noodzakelijk om hierbij het advies van De Lijn mee te nemen.

Daarnaast is ook de voorrangsregeling bij het aan- en afrijden niet steeds eenduidig geregeld. Afhangelijk van de wegbeheerder en de locatie krijgt het openbaar vervoer dan weer voorrang dan weer niet. Dit is een onduidelijke situatie, zowel voor de chauffeurs van De Lijn als voor andere weggebruikers.

5.5.2 Aanbeveling 8: Herbekijk de specifieke verkeersreglementering voor de tram en haal de inconsistenties eruit

De specifieke verkeersreglementering voor tramvoertuigen moet herbekeken worden. Ondermeer de snelheidsreglementering, de voorrangsregeling in voetgangersgebieden en de aanduiding van oversteekplaatsen moeten hierbij worden onderzocht.

Zo moet onder andere de onduidelijke situatie tussen voorrang op zebrapaden en voorrang van spoorvoertuigen –in casu de tram- worden verduidelijkt. De huidige

onduidelijkheid over zebrapaden en voorrang voor trams kan minstens leiden tot een gevaarlijke perceptie van veiligheid.

In een aantal gevallen kan men deze onduidelijkheid via infrastructuurmaatregelen voorkomen maar in een aantal andere gevallen (vooral in bebouwde kom) is dit niet mogelijk.

Een specifieke verkeersreglementering voor tramvoertuigen moet worden opgebouwd. Daarbij moet vertrokken worden van zowel het STOP-principe als het duurzaamheidsprincipe; veiligheid van alle verkeersdeelnemers zal steeds moeten primeren op doorstroming.

Huidige regeling in het verkeersreglement (KB 1/12/1975):

Artikel 1: Toepassingsgebied

Dit reglement geldt voor het verkeer op de openbare weg en het gebruik ervan, door voetgangers, voertuigen, trek-, last- of rijdieren en vee. Spoorvoertuigen die van de openbare weg gebruik maken, vallen niet onder de toepassing van dit reglement.

Artikel 12.1. Elke weggebruiker moet voorrang verlenen aan de spoorvoertuigen; daartoe moet hij zich zo snel mogelijk van de sporen verwijderen.

Artikel 42.4.6. Behalve indien het hun toegestaan is door verkeerslichten, mogen de voetgangers zich niet op een oversteekplaats voor voetgangers begeven waarover een tramspoor of een eigen trambedding loopt, wanneer een tram nadert.

5.5.3 Aanbeveling 9: Opmaak VADEMECUM OV-voorzieningen

De beschikbare categorieën van maatregelpakketten dienen afhankelijk te zijn van de functionaliteiten van de conflicterende verkeersstromen. De functies van de kruisende verkeersstromen dienen afgewogen te worden ten opzichte van elkaar. Hieruit moet een handleiding gedestilleerd worden waarin de juiste maatregelcatalogussen bij het juiste probleem worden toegepast.

De verschillende maatregelen worden weergegeven in onderstaande tabel:

	Informereren	Waarschuwen	Regelen	Beveiligen	Supprimeren
Borden/Markeringen	X	X	X		
Akoestische Signalering	X	X			
Onderscheid in verharding	X				
Voetgangersoversteekplaatsen			X		
Tramwaarschuwingslichten voor voetgangers en/of fietsers		X			
Verkeersregelinstallaties			X		
Afschermingen (zowel hek als begroeiing)				X	X
Veiligheidsondersteunende Slagbomen				X	
Automatische halve overweg-slagbomen				X	
Opheffen van kruisen					X
Verticaal scheiden van vervoersstromen					X

Voor een nadere uitwerking van de begrippen 'Informereren', 'Waarschuwen', 'Regelen', en 'Beveiligen', wordt verwezen naar CROW uitgave 249, "Leidraad inpassing tram in stedelijk gebied", uit 2007. Deze uitgave is beschikbaar voor Nederland en is speciaal toegespitst op de Nederlandse situatie. Het is wenselijk dergelijk initiatief op te maken voor Vlaanderen, waarin rekening wordt gehouden met de specifieke Vlaamse situatie, ontwerpeisen en de vigerende beleidscontext. Momenteel bestaat er in Vlaanderen geen vademecum voor openbaar vervoer voorzieningen. Dergelijke ontwerphandelingen lijken onontbeerlijk om te komen tot eenduidig en veilig functioneren van het openbaar vervoerssysteem. Deze richtlijnen dienen ruimer te zijn dan vrije tram- en busbanen. Er wordt voorgesteld om hierin een aantal basisontwerpen vast te leggen die als basis kunnen dienen voor het opmaken van specifieke ontwerpplannen.

In sommige gevallen is het nodig, wanneer 2 verschillende functionaliteiten niet met elkaar overeenkomen, het kruisen van de verschillende verkeersstromen te suppressen. Dit kan door het afschermen met harde fysieke maatregelen of het opheffen van (bestaande) kruisende verkeersstromen.

Volgende punten zijn specifieke aandachtspunten bij de opmaak van dit vademecum.

Ga niet uit van een logisch en rationeel gedrag van de andere weggebruikers, maar stuur ze via harde structurele maatregelen

Uit de clusteranalyse bleek er een duidelijke relatie te zijn tussen ongevallen met voetgangers en fietsers en een haltevoorziening. Ondanks duidelijke aanwijzingen (bv. zebrapad beveiligd met verkeerslichten) gebeuren er nog steeds teveel ongevallen. Met het oog op een vermindering van ongewenst gedrag (en het vermijden van conflicten en ongevallen) moet het gedrag van voetgangers en fietsers harder gestuurd worden. Dit moet uiteraard afhankelijk van de omgeving worden genuanceerd en aangepast. De uitwerking in een vademecum kan type-oplossingen aanreiken om deze aanbeveling verder uit te werken.

Aanbevelingen voor een aantal type-gevallen:

1. Eenduidig- en duidelijkheid aan kruispunten.

Een tram of bus die rechtdoor rijdt en het overige verkeer kruist is de standaard situatie. Op het terrein blijkt er echter geen standaardinrichting te bestaan.

Essentieel hierbij is dat het verkeersgebeuren zo duidelijk en eenduidig mogelijk georganiseerd wordt zodat alle verkeersdeelnemers precies weten wat van hen verwacht wordt.

Hierbij zijn 2 belangrijke oplossingsrichtingen denkbaar:

Enerzijds worden conflicten met linksaffers en kruisend verkeer vermeden door ze te scheiden in tijd. Hierbij dient gebruik gemaakt worden van verkeerslichtenregelingen (zie aanbeveling 6). Bijkomend kunnen verkeersdeelnemers geïnformeerd of gewaarschuwd worden dat er een bus of tram passeert.

Anderzijds kan de rijnsnelheid van de bus of tram op een voldoende laag niveau gebracht worden waardoor de bus of tram het ongeregeld kruispunt kan passeren.

2. De tram of bus wisselt van rijbaan

Dit komt voor bij het wisselen van een vrije tram- en busbaan van een centrale naar een perifere ligging of omgekeerd. Verder kan dit ook voorkomen indien de bus vanuit een perifere halte de centrale busbaan wenst op te rijden.

Hierbij dient de bus of tram al het overige verkeer te kruisen. Dergelijke onduidelijke en conflictrijke situaties dienen vermeden te worden: primair is dit een situatie die zoveel mogelijk vermeden moet worden, omdat zij a-priori onduidelijk en daardoor potentieel onveilig is, ook al is het wettelijk goed geregeld. Voorrang hebben is één, voorrang krijgen is heel iets anders. Als het toch noodzakelijk is, plaats dan op voldoende afstand (afhankelijk van de snelheid van de tram of de bus) waarschuwingsmaatregelen.

De (bijna) volledige kruising: een situatie die door zijn compactheid leidt tot een verwarrend verkeersbeeld, met bovendien grote verkeersregelproblemen door de veelheid van conflicterende verkeersstromen. Het beste is in dit soort situaties een verkeerscircuit aan te leggen of zelfs tot verticale scheiding van vervoerssoorten over te gaan. Eventueel kunnen afbuigende tramlijnen omgelegd worden naar andere routes om het zwaarste kruispunt te ontlasten, doch dat heeft qua exploitatie voor de tram weer duidelijke nadelen (meer spoorlengte qua onderhoud, de straten moeten er maar net geschikt voor zijn, veelal niet de gunstigste route).

3.Voldoende obstakelvrije zichtlijnen voor zowel bus- en trambestuurder als het overige verkeer

Een belangrijk aspect in de verkeersveiligheid is het gegeven dat weggebruikers voor hun veiligheid afhankelijk zijn van hun zicht (dit in tegenstelling tot trein of metro-systemen).

Dit is vooral voor de tram, met zijn beperkte remmogelijkheden problematisch. Hierbij zijn er twee parameters te definiëren: de snelheid en de gezichtafstand.

Het is dan ook essentieel dat er in het ontwerp deze beide parameters langs elkaar worden geplaatst. Indien het ontwerp niet toelaat om voldoende zichtafstand te bieden (in overeenstemming met de stopzichtafstand) dient men maatregelen te treffen om het kruisende verkeer te voorkomen, te kanaliseren of te beveiligen. Verder kan men ook overwegen om de snelheid aan te passen, hetgeen mogelijks leidt tot het in vraag stellen van de netwerkfunctie (zie aanbeveling 4).

Voor ontwerpers dienen duidelijke richtlijnen opgemaakt te worden hoe om te gaan met de gezichtsafstand en de snelheid (zie aanbeveling 4). Hierbij dient ook rekening gehouden te worden met het tunneleffect.

Communiceer de aanwezigheid van bus en tram

Een onderzoek naar het toepassen van geavanceerde waarschuwingstechnieken (voortschrijdende led's, geluid) moet worden uitgevoerd zodat andere weggebruikers extra gewaarschuwd worden. Deze specifieke waarschuwingssignalen (geluid, licht) kunnen verschillende toepassingen hebben: "beschermde" oversteek- of afslagruimte, in gemengde infrastructuur (bv. voetgangersgebied), ...

Vergevingsgezindheid van de omgeving

Bij de uitwerking van een aantal type-oplossingen voor de omgeving dient er steeds rekening gehouden te worden met de vergevingsgezindheid van de infrastructuur en het gebruikte materiaal (cf. botsvriendelijke voertuigen). Hierdoor kan de letselernst beperkt worden. Bij het afscheiden van vrije tram- en busbanen dient de afscheiding naast effectief ook vergevingsgezind te zijn. Voetgangers die alsnog wensen foutief over te steken, dienen de mogelijkheid te hebben om alsnog te kunnen ontsnappen indien er een tram nadert. Onderstaande foto toont een goede oplossing op de Sint-Bernardsesteenweg door het gebruik van "nietjes".



Recente herinrichting Sint-Bernardsesteenweg

5.5.4 Aanbeveling 10: Opmaken van een afwegingskader om halteplaatsen te integreren met kruisingen, looplijnen en fietslijnen

Deze keuze is tweeledig: Enerzijds is er de vraag of het wenselijk is halteplaatsen en kruisingen te integreren, anderzijds zijn er 4 verschillende manieren om de halteplaatsen ten opzichte van de kruising in te planten:

1. Voor de kruising tegenoverliggende halteplaatsen
2. Na de kruising tegenoverliggende halteplaatsen
3. Geschrankte halteplaatsen na de kruising (t.o.v. rijrichting van tram/bus)
4. Geschrankte halteplaatsen voor de kruising (t.o.v. rijrichting van tram/bus)

Deze keuze hangt af van verschillende factoren: stedenbouwkundige inpassing, bedieningsgebied, doorstroming openbaar vervoer en auto, en veiligheid (verkeersveiligheid, sociale en exploitatieveiligheid).

Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt is het wenselijk haltevoorzieningen te combineren met kruisingen. Immers, de rijnsnelheid van bus en tram verlaagt bij het naderen van de halte en oversteekevoorzieningen van de halte kunnen gecombineerd worden met deze van de kruising (slechts éénmaal afremmen-stoppen-halteren en optrekken). Ook vanuit doorstroming is het wenselijk kruisingen en haltes te combineren.

Indien men de doorstroming en veiligheid beschouwt, is het veelal aan te bevelen om haltes na de kruising te plaatsen in combinatie met een opgelegde snelheidsbeperking ter hoogte van de haltes (dus ook indien bus of tram niet dienen te halteren). Dit zorgt ervoor dat de bus- of trambestuurder eerst zijn aandacht kan focussen op het passeren van de kruising (observatie van en anticipatie op conflictpunten). Vervolgens kan aandacht gegeven worden aan alle facetten van het in- en uitstappen (zijn alle passagiers veilig van/aan boord, overstekende voetgangers, dienstverlening aan reizigers, ...). Echter, in bepaalde gevallen is het wenselijk hiervan af te wijken (vb1. bij start van groene golfregeling is het wenselijk de halteplaats voor de kruising te plaatsen, vb2: de halteplaatsen kunnen in het straatbeeld als OV-station benadrukt worden door ze

tegenoverliggend te plaatsen, vb3: barrièrewerking van de kruisende weg leidt tot het plaatsen van tegenoverliggende stations).

Het schranken van de haltes biedt het verkeersveiligheidsvoordeel dat de vrije tram- en busbaan niet wordt gebruikt door overstekende voetgangers van het ene naar het andere perron. Ze zullen nu veelal gebruik gaan maken van de oversteekvoorzieningen aan het kruispunt.

Een afwegingskader dient hierin duidelijkheid te brengen.

5.6 Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 4: Statusonderkenning door de verkeersdeelnemer

5.6.1 Aanbeveling 11: Investeer in educatie, nascholing en opvolging

Investerings in educatie, nascholing en opvolging zijn noodzakelijk voor alle verkeersdeelnemers, en bedoeld voor de verschillende betrokken partijen bij een ongeval. In deze aanbeveling richten we ons op de twee partijen: enerzijds op De Lijn en haar bestuurders, in tweede instantie op de andere weggebruikers.

Educatie

Educatie geldt voor alle verschillende verkeersdeelnemers. Niet alleen tijdens de rijopleiding (autobestuurders en bestuurders van trams en bussen), maar ook in het algemene mobiliteits- en verkeersveiligheidsbeleid dient de verantwoordelijkheid van elke verkeersdeelnemer benadrukt te worden. Zo bleek uit Nederlands onderzoek (Stoop, 2008) dat slechts in 12 tot 15% van de ongevallen met trams de oorzaak bij de trambestuurder lag.

Speciale aandacht voor de situatie van trams en van vrije tram- en busbanen tijdens de educatie is hierbij noodzakelijk.

Aangepast verkeersgedrag

(Rij)gedrag is een belangrijk aspect als het aankomt op het vermijden van ongevallen. Aangepast rijgedrag begint met het aanhouden van een aangepaste snelheid. Zoals hoger in het juridische luik al werd aangegeven geldt er voor tramvoertuigen geen snelheidslimiet. Toch legt De Lijn haar chauffeurs (tram en bussen) wel degelijk limieten op: voetgangersgebied 15km/u, in zone 30 eveneens 30km/u, gebieden binnen bebouwde kom 40 km/u, buiten bebouwde kom 50km/u. Aan haltes wordt er aangeraden om steeds te vertragen, ook al zijn er geen op- of afstappers. Het aspect snelheidsgedrag kan ondersteund worden door het gebruik van ITS-toepassingen (zie aanbeveling 14). Ook in de opleiding wordt sterk benadrukt dat verkeersveiligheid steeds voorop staat. Uit verschillende gesprekken is duidelijk geworden dat De Lijn hier al sterk mee bezig is (zie verder). Regelmatige controles van de bestuurders op hun rijgedrag door anonieme "meerijders" kunnen dit aspect blijvend ondersteunen. Op basis van individuele bijsturingen en gerichte tips kan dit opgevolgd worden.

Naar perceptie van ongevallen en rijgedrag lijkt het ons noodzakelijk om ook aan de exploitanten duidelijke eisen te stellen naar aangepast rijgedrag, educatie, nascholing en vorming. De Lijn bouwt daartoe in eerste instantie een performant systeem uit van ongevallendataverzameling, waarbij de gegevens van de exploitanten worden toegevoegd in het systeem.

Aangepast verkeersgedrag betekent dat elke verkeersdeelnemer zich houdt aan de regels, dat zijn gedrag voorspelbaar is voor de andere verkeersdeelnemers op dezelfde plaats en dat zijn gedrag rekening houdt met de andere verkeersdeelnemers. Uiteraard kan een deel van dit gedrag afgedwongen worden door middel van infrastructuur en controle, maar het is eveneens van belang om alle verkeersdeelnemers te wijzen op hun verantwoordelijkheid. Als er iets moet gebeuren aan de verkeersveiligheid, ook op vrije tram- en busbanen, dan is dat een taak en een verantwoordelijkheid voor iedereen.

Opvolging en nascholing

Opvolging en nascholing zijn eveneens bedoeld voor de verschillende betrokken partijen bij een ongeval. In deze aanbeveling richten we ons op de twee partijen: enerzijds op De Lijn en in tweede instantie op de andere weggebruikers.

Voor de bestuurders van De Lijn en de exploitanten kan dit door evaluatie en opvolging na een ongeval. De verschillende entiteiten van De Lijn hebben elk hun eigen systeem uitgewerkt om bestuurders te evalueren. Voor de entiteit Antwerpen konden we in detail nagaan hoe ze te werk gaan. De Lijn Antwerpen evalueert en ondersteunt al verschillende jaren zijn bestuurders. Voor alle bestuurders gebeurt er op geregelde basis een evaluatie van de rijstijl door anonieme meerrijders. Chauffeurs die vaak ongevallen meemaken (al dan niet in fout) krijgen een individuele brief met feedback over hun rijstijl, welke punten er verbeterd kunnen worden, hoe ongevallen te vermijden en er wordt een relatie gelegd naar de basisregels die tijdens de rijopleiding werden aangebracht.

Niet alleen voor bestuurders van bussen en trams is zo een systeem van opvolging van belang. Ook de andere betrokken partij heeft baat bij een opvolging en een nascholing. Vaak blijft een ongeval beperkt tot verzekeringstechnische en medische kwesties, terwijl het opvolgings- en nascholingsaspect onderbelicht blijft. Voor jongeren en ouderen aanvaardt men wel dat ze worden bijgeschoold, terwijl dit eveneens voor andere leeftijdsklassen en beroepsgroepen van belang is.

5.6.2 Aanbeveling 12: Communiceer na een ongeval

Communicatie na een ongeval richt zich naar drie doelgroepen:

In eerste instantie kan een snelle en accurate externe communicatie naar het grote publiek het antwoord zijn om de perceptie van tram- en busongevallen goed te kaderen.

Daarnaast is het noodzakelijk om na een ongeval te communiceren met bestuurders van trams en bussen die dezelfde wegsegmenten of gelijkaardige gebruiken. Zij moeten snel ingelicht worden over de oorzaak van het ongeval en de procedures om gelijkaardige ongevallen te voorkomen.

Tot slot moet ook de overheid (wegbeheerder, politie, parket, ...) worden ingelicht over de oorzaken van het ongeval en mogelijke oplossingen om deze te voorkomen. Op deze wijze kunnen deze overheden de passende c.q. noodzakelijke maatregelen nemen.

De procedures over hoe er gecommuniceerd wordt na een ongeval kunnen gestandaardiseerd worden en opgenomen worden in het Verkeersveiligheidsplan van De Lijn.

5.7 Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 5: Vergevingsgezindheid – voertuigspecifieke aanbevelingen

5.7.1 Aanbeveling 13 : Onderzoek de mogelijkheden van andere voertuigtypes met specifieke aandacht voor verkeersveiligheid en voorzie daarvoor ruimte in bestekken.

Een onderzoek naar andere voertuigtypes met een lager gewicht en andere “aansturing” kan de remafstand beperken en op deze wijze de verkeersveiligheid verhogen. Het toelaten van varianten die specifiek aandacht hebben voor verkeersveiligheid in bestekken is hierbij een eerste stap.

5.7.2 Aanbeveling 14: Onderzoek mogelijke ITS-toepassingen en voorzie daarvoor ruimte in de bestekken.

ITS-toepassingen – detectie, collision warning, accurate verkeerslichtenbeïnvloeding, snelheidsregeling, ...- kunnen zowel de veiligheid verhogen als het automatiseren van bepaalde rijtaken van de bestuurder ondersteunen.

Ter ondersteuning van de bestuurder kan onderzocht worden of intelligente snelheidsaanpassing – maximale snelheid van het voertuig- het snelheidsgedrag niet positief kan beïnvloeden (dit systeem bestaat nu al in de premetro in Antwerpen).

Een aantal van deze systemen kunnen al ingebouwd worden bij de aankoop van voertuigen. Het voorzien van de mogelijkheid om bij het indienen van bestekken varianten hierrond in te dienen is een eerste stap in deze richting.

5.7.3 Aanbeveling 15: Opvolging out-vehicle veiligheidssystemen voor trams en bussen

De daling bij de tramongevallen situeert zich vooral bij de lichtgewonden: de impact van het ongeval is ontzettend groot. Onderzoek naar de mogelijkheden van nieuwe evoluties in out-vehicle veiligheidssystemen moet daarom een blijvende taak zijn. Ook een versnelde omschakeling van oude voertuigen naar hermelijnvoertuigen met een soft nose verlaagt de impact van een ongeval en verhoogt de veiligheid.

Soft front/ soft nose bestaat reeds voor trams en verhoogt de passieve veiligheid van zwakke weggebruikers bij aanrijding door de voertuigen. Soft front vermindert zowel de kans op letsels en als de ernst van de letsels van de zwakke weggebruikers. De soft front-aanpak bestaat uit drie concepten:

- bekleding van de voorzijde met schokdempend materiaal:
 - o op de plaatsen waar bij aanrijding het contact met de zwakke weggebruiker plaatsvindt,
 - o kunststof bekleding,
 - o eventueel bevestigd op een schokdemper;
- aanpassen van onderdelen die bij aanrijding letsels veroorzaken, bvb.:
 - o verzonken uitvoering van de lichten,
 - o gewijzigde montage van de ruitenwissers,
 - o afschermen van uitsteeksels,
 - o vermijden van scherpe randen;
- verlaagde uitvoering van de voorzijde, teneinde te vermijden dat een aangereden zwakke weggebruiker onder het voertuig terecht komt

De vernieuwde kusttrams en de Hermelijn-trams zijn reeds uitgerust met deze soft front.

6 Eindconclusie

6.1 Inleiding

De oorspronkelijk voorgestelde methodiek werd vrij snel verlaten omwille van problemen met de dataverzameling en de kwaliteit van de data. De gekozen oplossing is dan ook slechts een beperkte benadering van de verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen. Deze oplossing is er gekomen in overleg en met goedkeuring van de opdrachtgever en de stuurgroep en leidde ertoe dat de oorspronkelijk geraamde tijdsduur werd overschreden. Het grote gevolg van deze benadering is beperkte kwantitatieve onderbouwing van de resultaten.

De vier in het bestek geformuleerde onderzoeksvragen worden beantwoord in drie stappen:

Stap 1: Wat is de gevolgde methodiek om te komen tot een antwoord

Stap 2: Antwoord onderzoeksvraag

Stap 3: Verder te nemen stappen

6.2 **Onderzoeksvraag 1: Hoe is het gesteld met de verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen?**

Methodiek: Om een antwoord te geven op de eerste vraag werd een analyse uitgevoerd op beschikbare ongevalsdata. Het ging daarbij om gelocaliseerde ongevalsdata (uit het oorspronkelijke bestand van de FOD Economie – Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie), aangevuld (na overleg met de stuurgroep en de opdrachtgever) met uitgebreide ongevalsdata van de politiediensten van Antwerpen en Gent en informatie van verschillende andere lokale politiezones. Ook werd er door De Lijn een lijst van alle vrije tram- en busbanen opgesteld. Voor een aantal locaties kon er ook een beperkte historiek aan toegevoegd worden.

Antwoord: Op basis van de analyse van de data is het niet mogelijk een eenduidig antwoord op deze vraag te formuleren. De beschikbare data laten niet toe om hierover een duidelijk antwoord te formuleren. In de analyses hebben we ons noodgedwongen beperkt tot ongevallen met trams en bussen, en werd er in de diepte-analyse van een aantal locaties dieper ingegaan op de problemen ter plekke. Uit de data-analyse werden wel een aantal indicaties gehaald die voorzichtig aanduiden dat het niet zo slecht gesteld is met de verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen: een dalend aantal ongevallen bij een stijgend aantal afgelegde kilometers, met in diezelfde periode een stijgend aantal aangelegde vrije tram- en busbanen; specifiek voor Antwerpen een verhoudingsgewijs hoger aantal ongevallen in gemengd verkeer.

Vervolgtraject: Het is duidelijk dat met een gerichte dataverzameling wel een eenduidig antwoord kan gegeven worden op deze vraag. Daartoe moet er afgestapt worden van de informatie die op dit moment wordt gevraagd in het ongevallenformulier en de PV's. De Lijn kan hierbij een belangrijke rol spelen via de uitwerking van een ongevalsregistratiesysteem.

6.3 Onderzoeksvraag 2a: Komt de aanleg van vrije tram- en busbanen in conflict met de veiligheid van de zwakke weggebruiker?

Methodiek: Op basis van de analyse van de ongevalsdata werd er een clusteranalyse uitgevoerd. In de diepte-analyse van een aantal VTBB (die geselecteerd werden samen met de opdrachtgever en de stuurgroep) werd gekeken naar de relatie met alle andere weggebruikers, dus ook met voetgangers en fietsers.

Antwoord: Ook hier is – omwille van de beperkte data – geen eenduidig antwoord mogelijk. Uit de analyses bleek evenwel dat het vooral auto's zijn die betrokken raken in een ongeval met tram of bus, en dat er dus niet meteen een groot veiligheidsrisico is voor zwakke weggebruikers. De clusteranalyse toonde een of twee aparte clusters voor de zwakke weggebruikers bij bus- en tramongevallen. Uit de diepte-analyse kwam naar voor dat een vrije tram- en busbaan veilig is indien er aan een aantal randvoorwaarden is voldaan (de toetsing met het STOP en duurzaam veilig principe).

Vervolgtraject: Bijkomende data, en dan in hoofdzaak expositiedata, moeten toelaten om hierover een uitspraak te doen.

6.4 Onderzoeksvraag 2b: Is die onveiligheid groter dan op anders ingerichte wegen met vergelijkbare functie?

Methodiek: Op basis van de data en de gegeorefereerde positie van de ongevallen werd een vergelijking voorgesteld. Deze methodiek kon omwille van de data en de datakwaliteit niet verder worden uitgewerkt. Samen met de stuurgroep en de opdrachtgever werd dan geopteerd om een ruime selectie van vrije tram- en busbanen in de diepte-analyses verder te beoordelen. Hierbij werden zowel segmenten met als zonder ongevallen bekeken.

Antwoord: In de data-analyse werd reeds duidelijk dat vooral auto's als tegenpartij betrokken zijn in ongevallen met tram of bus. Vergeleken met het aantal afgelegde kilometers op specifieke openbaar vervoer-infrastructuur in Antwerpen, krijgen we de indicatie dat vrije tram- en busbanen veiliger zijn dan tram en bus gemengd in het andere verkeer. Uit de diepte-analyse kwam naar voor dat een vrije tram- en busbaan veilig is indien er aan een aantal randvoorwaarden is voldaan (de toetsing met het STOP en duurzaam veilig principe). Niet zozeer een "type" VTBB is veiliger of onveiliger, wel is die verkeersveiligheid afhankelijk van de randvoorwaarden op die bepaalde plaats.

Vervolgtraject: Bijkomende data, zowel van VTBB als van ongevallen op VTBB, en meer specifieke informatie over de ongevalslocatie moeten toelaten hier in de toekomst wel een antwoord op te geven.

6.5 Onderzoeksvraag 3: Welke factoren liggen ten grondslag aan de verkeersongevallen op vrije tram- en busbanen?

Methodiek: Op basis van de analyse van zowel de beschikbare data, de clusteranalyse als de terreinanalyse konden een aantal factoren gedefinieerd worden. Deze werden gekaderd in de principes van duurzaam veilig.

Antwoord: Uit de analyse bleek dat het niet mogelijk was om de “oorzaak” van het ongeval als dusdanig uit de data te halen, noch om deze te kwantificeren. Wel werden een aantal factoren gedefinieerd ten grondslag van verkeers(on)veiligheid

- Onevenwichtige balans tussen bereikbaarheid en verkeersveiligheid.
- Verkeersonveilige verkeerslichtenregelingen
- Verkeerslichtenregelingen niet afgestemd op een vlotte doorstroming openbaar vervoer
- Onvoldoende voorzieningen voor voetgangers aan haltes
- Aanduiden van voetgangersoversteekplaatsen ter hoogte van vrije tram en busbanen
- Onduidelijkheid over juridisch statuut vrije tram- en busbaan
- Onderscheid tussen vrije tram- & busbaan en gemengd verkeer vaak onduidelijk
- Gebrekkige signalisatie tijdens wegenwerken
- Onderhoud en netheid van vrije tram & busbanen
- Overdimensionering kruispuntvlakken
- Verschillen snelheden autoverkeer- openbaar vervoer
- Verschillende aanduidingen bijzondere overrijdbare bedding
- Inzet van weinig botsvriendelijke voertuigen

Vervolgtraject: Deze factoren werden gedefinieerd op basis van deze studie. Een verhoogde aandacht voor deze problematiek (bijv. nauwkeurige ongevalregistratie, uitvoeren verkeersveiligheidsaudits, vademecum OV-voorzieningen) zal leiden tot een dieper en breder inzicht in deze factoren.

6.6 Onderzoeksvraag 4: Welke maatregelen kunnen genomen worden om de verkeersveiligheid op vrije tram- en busbanen te verbeteren? Welke richtlijnen kunnen geformuleerd worden voor de aanleg van vrije tram- en busbanen vanuit verkeersveiligheidsoogpunt?

Methodiek: Op basis van de analyse van zowel de beschikbare data als de terreinanalyse konden een aantal factoren gedefinieerd worden die ten grondslag liggen aan de verkeersonveiligheid bij vrije tram- en busbanen. Op basis van deze factoren konden een aantal generieke aanbevelingen geformuleerd worden. Deze werden gekaderd in de principes van duurzaam veilig.

Antwoord: Hoewel vrije tram- en busbanen aangelegd worden om de doorstroming te verbeteren, is het scheiden van massa's een verbetering van de verkeersveiligheid. Doch, vrije tram- en busbanen zijn niet zo “vrij” of “gescheiden” als de naam doet vermoeden. Daarom is het van groot belang het ontwerp van vrije tram- en busbanen af te toetsen met de principes van duurzaam veilig.

De volgende aanbevelingen worden geformuleerd:

Kaderscheppende aanbevelingen

- Aanbeveling 1: Werk aan de kwaliteit van de (ongevals)data
- Aanbeveling 2: Hou een historiek bij van verschillende maatregelen met betrekking tot verkeersveiligheid op de verschillende domeinen
- Aanbeveling 3: Opnemen verkeersveiligheid als strategische doelstelling in de nieuwe beheersovereenkomst met De Lijn.

Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 1: Functionaliteit van de wegen

- Aanbeveling 4: Integreren lijnvoeringsconcepten in streefbeeldstudies: afweging netwerkfuncties modi
- Aanbeveling 5: Lijnvoeringsconcepten als motor van een cyclisch plannings- en ontwerpproces.

Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 2: Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting

- Aanbeveling 6: Gebruik verkeerslichtenregelingen om zowel de doorstroming van het OV als de veiligheid van de andere weggebruikers te garanderen: Invoeren van conflictvrije en voertuigafhankelijke regelingen

Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 3: Herkenbaarheid van de vormgeving

- Aanbeveling 7: Vereenvoudig de omschrijving van vrije tram- en busbanen en werk dit verder uit in een eenduidige afbakening met duidelijke eenvormige signalisatie
- Aanbeveling 8: Herbekijk de specifieke verkeersreglementering voor de tram en haal de inconsistenties eruit
- Aanbeveling 9: Opmaak VADEMECUM OV-voorzieningen
- Aanbeveling 10: Opmaken van een afwegingskader om halteplaatsen te integreren met kruisingen, looplijnen en fietslijnen

Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 4: Statusonderkenning

- Aanbeveling 11: Investeer in educatie, nascholing en opvolging
- Aanbeveling 12: Communiceer na een ongeval

Aanbevelingen gerelateerd met DV principe 5: Vergevingsgezindheid

- Aanbeveling 13 : Onderzoek de mogelijkheden van andere voertuigtypes met specifieke aandacht voor verkeersveiligheid en voorzie daarvoor ruimte in bestekken.
- Aanbeveling 14: Onderzoek mogelijke ITS-toepassingen en voorzie daarvoor ruimte in de bestekken.
- Aanbeveling 15: Opvolging out-vehicle veiligheidssystemen voor trams en bussen

Vervolgtraject: Het uitvoeren van deze generieke aanbevelingen en toepassen in concrete ontwerpsituaties is van groot belang om de verkeersveiligheid voor en tussen alle verkeersdeelnemers ter hoogte van vrije tram- en busbanen te verbeteren.

Literatuurlijst

De Lijn, *Jaarverslagen* (via www.delijn.be)

DE MOL, J. (1999), *Impact van de verkeersonveiligheid en -onleefbaarheid, objectieve verkeersonveiligheid, eindrapport*. Gent, CDO-RUG.

DE MOL, J., LAMMAR, P. (2006), 'Helft verkeersslachtoffers komt niet in statistieken. Koppeling ziekenhuis- en politieregistratie noodzakelijk. In: *Verkeersspecialist*, Nr 130, september 2006, pp. 15-18.

Lokale Politie Antwerpen–Verkeerspolitie (2008), *Jaarrapport 2007 Kerncijfers*. Antwerpen, Lokale Politie.

Nuyts E., & Zwerts, E. (2001), *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Stadsgewest Gent (januari 2000 – januari 2001). Deel 3a: Analyse personenvragenlijst*, Provinciale Hogeschool Limburg, Departement Architectuur, Diepenbeek.

POLAK P.H. (1995), *Hoe groot zijn de 'werkelijke' aantallen verkeersslachtoffers (SWOV R-95-15)*. Leidschendam, SWOV.

Stoop, J.A.A.M. (2008), *Rapportage onderzoek en interviews veiligheid stadstrams*. Kindunos Veiligheidskundig Adviesbureau BV, Gorinchem.

Raad voor de Transportveiligheid (RvTv) (2000), *Veiligheidsrisico's van de Nederlandse stadstram*. RVTv, Den Haag.

Raad voor de Transportveiligheid (RvTv) (2003), *De 'vrije' trambaan. Veiligheidsstudie tramongevallen: botsveiligheid, infrastructuur en de bestuurlijke factoren*. RVTv, Den Haag.

Vlaams Ministerie van Mobiliteit en Openbare Werken, Departement Mobiliteit en Openbare Werken (MOW) Afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid (BMV) (2008), *Verkeersveiligheidsplan Vlaanderen*. Vlaams Ministerie van Mobiliteit en Openbare Werken, Brussel.

7 Bijlagen

7.1 Clusteranalyse Antwerpen extra tabellen

The CLUSTER Procedure
Ward's Minimum Variance Cluster Analysis

Variable	Mean	Std Dev	Skewness	Kurtosis	Bimodality
afront	0.00907	0.0949	10.3743	105.9	0.9977
aflank	0.2245	0.4175	1.3229	-0.2506	0.9965
akopst	0.0363	0.1871	4.9683	22.7356	0.9976
wegvak	0.4898	0.5002	0.0409	-2.0029	0.9943
kruispunt	0.5102	0.5002	-0.0409	-2.0029	0.9943
haltedum	0.0374	0.1899	4.8834	21.8969	0.9976
tram	0.4354	0.4961	0.2611	-1.9362	0.9946
bus	0.5612	0.4965	-0.2472	-1.9433	0.9945
persauto	0.3946	0.4913	0.4610	-1.7142	0.9355
vtg	0.3254	0.4688	0.7466	-1.4459	0.9956
fts	0.1270	0.3331	2.2445	3.0445	0.9972

Eigenvalues of the Covariance Matrix

	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
1	0.59245606	0.09880650	0.3256	0.3256
2	0.49364956	0.19518324	0.2713	0.5969
3	0.29846632	0.10519593	0.1640	0.7610
4	0.19327039	0.07174601	0.1062	0.8672
5	0.12152439	0.07737185	0.0668	0.9340
6	0.04415253	0.01218772	0.0243	0.9582
7	0.03196482	0.00063924	0.0176	0.9758
8	0.03132558	0.02250570	0.0172	0.9930
9	0.00881988	0.00493515	0.0048	0.9979
10	0.00388473	0.00388473	0.0021	1.0000
11	0.00000000		0.0000	1.0000

Root-Mean-Square Total-Sample Standard Deviation = 0.406707
Root-Mean-Square Distance Between Observations = 1.907624

Cluster History

NCL	-----Clusters Joined-----	FREQ	SPRSQ	RSQ	ERSQ	CCC	PSF	PST2	T i e
15	CL21 CL25	77	0.0115	.870	.675	69.0	415	72.3	
14	CL18 CL57	86	0.0116	.858	.667	65.4	405	77.5	
13	CL36 CL49	94	0.0117	.847	.658	62.3	400	442	
12	CL17 CL24	93	0.0121	.835	.648	59.7	399	38.0	
11	CL27 CL46	134	0.0205	.814	.637	54.0	382	329	
10	CL55 CL20	106	0.0210	.793	.624	49.2	371	117	
9	CL14 CL19	140	0.0228	.770	.610	44.9	366	72.6	
8	CL15 CL31	116	0.0232	.747	.593	37.3	369	101	
7	CL44 CL12	186	0.0387	.708	.573	31.1	354	171	
6	CL13 CL10	200	0.0404	.668	.549	26.5	353	148	
5	CL8 CL11	250	0.0471	.621	.517	22.4	359	150	
4	CL9 CL16	246	0.0567	.564	.474	16.8	379	175	
3	CL6 CL7	386	0.1283	.436	.401	5.32	340	282	
2	CL4 CL5	496	0.1665	.269	.245	3.63	324	315	

tram voetganger

197

16:39 Wednesday, October 15, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by afront

CLUSTER	afront		
	0	1	Total
1	199	1	200
	22.56	0.11	22.68
	99.50	0.50	
	22.77	12.50	
2	184	2	186
	20.86	0.23	21.09
	98.92	1.08	
	21.05	25.00	
3	247	3	250
	28.00	0.34	28.34
	98.80	1.20	
	28.26	37.50	
4	244	2	246
	27.66	0.23	27.89
	99.19	0.81	
	27.92	25.00	
Total	874	8	882
	99.09	0.91	100.00

Table of CLUSTER by aflank

CLUSTER	aflank		
	0	1	Total
1	156	44	200
	17.69	4.99	22.68
	78.00	22.00	
	22.81	22.22	
2	160	26	186
	18.14	2.95	21.09
	86.02	13.98	
	23.39	13.13	
3	165	85	250
	18.71	9.64	28.34
	66.00	34.00	
	24.12	42.93	

4	203	43	246
	23.02	4.88	27.89
	82.52	17.48	
	29.68	21.72	
Total	684	198	882
	77.55	22.45	100.00

tram voetganger

198

16:39 Wednesday, October 15, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by akopst

CLUSTER	akopst		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	198	2	200
	22.45	0.23	22.68
	99.00	1.00	
	23.29	6.25	
2	179	7	186
	20.29	0.79	21.09
	96.24	3.76	
	21.06	21.88	
3	243	7	250
	27.55	0.79	28.34
	97.20	2.80	
	28.59	21.88	
4	230	16	246
	26.08	1.81	27.89
	93.50	6.50	
	27.06	50.00	
Total	850	32	882
	96.37	3.63	100.00

Table of CLUSTER by wegvak

CLUSTER	wegvak		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	200	0	200
	22.68	0.00	22.68
	100.00	0.00	
	44.44	0.00	
2	0	186	186
	0.00	21.09	21.09

	0.00	100.00	
	0.00	43.06	
3	250	0	250
	28.34	0.00	28.34
	100.00	0.00	
	55.56	0.00	
4	0	246	246
	0.00	27.89	27.89
	0.00	100.00	
	0.00	56.94	
Total	450	432	882
	51.02	48.98	100.00

tram voetganger

199

16:39 Wednesday, October 15, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by kruispunt

CLUSTER	kruispunt		
	0	1	Total
1	0	200	200
	0.00	22.68	22.68
	0.00	100.00	
	0.00	44.44	
2	186	0	186
	21.09	0.00	21.09
	100.00	0.00	
	43.06	0.00	
3	0	250	250
	0.00	28.34	28.34
	0.00	100.00	
	0.00	55.56	
4	246	0	246
	27.89	0.00	27.89
	100.00	0.00	
	56.94	0.00	
Total	432	450	882
	48.98	51.02	100.00

Table of CLUSTER by man

CLUSTER	man		
	0	1	Total
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct			

1	77	123	200
	8.73	13.95	22.68
	38.50	61.50	
	21.63	23.38	
2	87	99	186
	9.86	11.22	21.09
	46.77	53.23	
	24.44	18.82	
3	94	156	250
	10.66	17.69	28.34
	37.60	62.40	
	26.40	29.66	
4	98	148	246
	11.11	16.78	27.89
	39.84	60.16	
	27.53	28.14	
Total	356	526	882
	40.36	59.64	100.00

tram voetganger

200

16:39 Wednesday, October 15, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by vrouw

CLUSTER	vrouw		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	139	61	200
	15.76	6.92	22.68
	69.50	30.50	
	23.52	20.96	
2	113	73	186
	12.81	8.28	21.09
	60.75	39.25	
	19.12	25.09	
3	176	74	250
	19.95	8.39	28.34
	70.40	29.60	
	29.78	25.43	
4	163	83	246
	18.48	9.41	27.89
	66.26	33.74	
	27.58	28.52	
Total	591	291	882
	67.01	32.99	100.00

Table of CLUSTER by haltedum

CLUSTER	haltedum		Total
	0	1	
1	200	0	200
	22.68	0.00	22.68
	100.00	0.00	
	23.56	0.00	
2	185	1	186
	20.98	0.11	21.09
	99.46	0.54	
	21.79	3.03	
3	244	6	250
	27.66	0.68	28.34
	97.60	2.40	
	28.74	18.18	
4	220	26	246
	24.94	2.95	27.89
	89.43	10.57	
	25.91	78.79	
Total	849	33	882
	96.26	3.74	100.00

tram voetganger

201
16:39 Wednesday, October 15, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by busstrook

CLUSTER	busstrook		Total
	0	1	
1	200	0	200
	22.68	0.00	22.68
	100.00	0.00	
	23.23	0.00	
2	186	0	186
	21.09	0.00	21.09
	100.00	0.00	
	21.60	0.00	
3	237	13	250
	26.87	1.47	28.34
	94.80	5.20	
	27.53	61.90	
4	238	8	246

	26.98	0.91	27.89
	96.75	3.25	
	27.64	38.10	
Total	861	21	882
	97.62	2.38	100.00

Table of CLUSTER by bob

CLUSTER		bob		
Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	Total
		0	1	
1	200	0	200	200
	22.68	0.00	22.68	22.68
	100.00	0.00		
	22.91	0.00		
2	186	0	186	186
	21.09	0.00	21.09	21.09
	100.00	0.00		
	21.31	0.00		
3	242	8	250	250
	27.44	0.91	28.34	28.34
	96.80	3.20		
	27.72	88.89		
4	245	1	246	246
	27.78	0.11	27.89	27.89
	99.59	0.41		
	28.06	11.11		
Total	873	9	882	882
	98.98	1.02	100.00	

tram voetganger

202

16:39 Wednesday, October 15, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by eigen

CLUSTER		eigen		
Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	Total
		0		
1	200	200	200	200
	22.68	22.68		22.68
	100.00			
	22.68			
2	186	186	186	186
	21.09	21.09		21.09
	100.00			

1	198	2	200
	22.45	0.23	22.68
	99.00	1.00	
	24.12	3.28	
2	185	1	186
	20.98	0.11	21.09
	99.46	0.54	
	22.53	1.64	
3	217	33	250
	24.60	3.74	28.34
	86.80	13.20	
	26.43	54.10	
4	221	25	246
	25.06	2.83	27.89
	89.84	10.16	
	26.92	40.98	
Total	821	61	882
	93.08	6.92	100.00

Table of CLUSTER by tram

CLUSTER	tram		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	2	198	200
	0.23	22.45	22.68
	1.00	99.00	
	0.40	51.56	
2	0	186	186
	0.00	21.09	21.09
	0.00	100.00	
	0.00	48.44	
3	250	0	250
	28.34	0.00	28.34
	100.00	0.00	
	50.20	0.00	
4	246	0	246
	27.89	0.00	27.89
	100.00	0.00	
	49.40	0.00	
Total	498	384	882
	56.46	43.54	100.00

tram voetganger

204
16:39 Wednesday, October 15, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by bus

CLUSTER		bus		
Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	Total
1	198	2		200
	22.45	0.23		22.68
	99.00	1.00		
	51.16	0.40		
2	186	0		186
	21.09	0.00		21.09
	100.00	0.00		
	48.06	0.00		
3	0	250		250
	0.00	28.34		28.34
	0.00	100.00		
	0.00	50.51		
4	3	243		246
	0.34	27.55		27.89
	1.22	98.78		
	0.78	49.09		
Total	387	495		882
	43.88	56.12		100.00

Table of CLUSTER by persauto

CLUSTER		persauto			
Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	Total	
					0	1	2
1	106	93	1	200	
	12.02	10.54	0.11	22.68	
	53.00	46.50	0.50		
	19.81	26.88	100.00		
2	144	42	0	186	
	16.33	4.76	0.00	21.09	
	77.42	22.58	0.00		
	26.92	12.14	0.00		
3	119	131	0	250	
	13.49	14.85	0.00	28.34	
	47.60	52.40	0.00		
	22.24	37.86	0.00		
4	166	80	0	246	
	18.82	9.07	0.00	27.89	
	67.48	32.52	0.00		
	31.03	23.12	0.00		
Total	535	346	1	882	
	60.66	39.23	0.11	100.00	

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by vtg

CLUSTER	vtg		
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct	0	1	Total
1	151	49	200
	17.12	5.56	22.68
	75.50	24.50	
	25.38	17.07	
2	93	93	186
	10.54	10.54	21.09
	50.00	50.00	
	15.63	32.40	
3	211	39	250
	23.92	4.42	28.34
	84.40	15.60	
	35.46	13.59	
4	140	106	246
	15.87	12.02	27.89
	56.91	43.09	
	23.53	36.93	
Total	595	287	882
	67.46	32.54	100.00

Table of CLUSTER by fts

CLUSTER	fts		
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct	0	1	Total
1	176	24	200
	19.95	2.72	22.68
	88.00	12.00	
	22.86	21.43	
2	166	20	186
	18.82	2.27	21.09
	89.25	10.75	
	21.56	17.86	
3	210	40	250
	23.81	4.54	28.34
	84.00	16.00	
	27.27	35.71	
4	218	28	246

	24.72	3.17	27.89
	88.62	11.38	
	28.31	25.00	
Total	770	112	882
	87.30	12.70	100.00

tram voetganger

206

16:39 Wednesday, October 15, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by zomer

CLUSTER	zomer		
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct	0	1	Total
1	164	36	200
	18.59	4.08	22.68
	82.00	18.00	
	23.84	18.56	
2	140	46	186
	15.87	5.22	21.09
	75.27	24.73	
	20.35	23.71	
3	197	53	250
	22.34	6.01	28.34
	78.80	21.20	
	28.63	27.32	
4	187	59	246
	21.20	6.69	27.89
	76.02	23.98	
	27.18	30.41	
Total	688	194	882
	78.00	22.00	100.00

Table of CLUSTER by herfst

CLUSTER	herfst		
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct	0	1	Total
1	151	49	200
	17.12	5.56	22.68
	75.50	24.50	
	23.34	20.85	
2	139	47	186
	15.76	5.33	21.09
	74.73	25.27	

1	140	60	200
	15.87	6.80	22.68
	70.00	30.00	
	21.18	27.15	
2	146	40	186
	16.55	4.54	21.09
	78.49	21.51	
	22.09	18.10	
3	193	57	250
	21.88	6.46	28.34
	77.20	22.80	
	29.20	25.79	
4	182	64	246
	20.63	7.26	27.89
	73.98	26.02	
	27.53	28.96	
Total	661	221	882
	74.94	25.06	100.00

7.2 Clusteranalyse Gent extra tabellen

ongevallen Vlaanderen bus - locatie

271135

11:34 Friday, November 14, 2008

The CLUSTER Procedure
Ward's Minimum Variance Cluster Analysis

Variable	Mean	Std Dev	Skewness	Kurtosis	Bimodality
bus	0.4746	0.5036	0.1045	-2.0601	0.9177
tram	0.5085	0.5042	-0.0348	-2.0702	0.9173
auto	0.4407	0.5007	0.2453	-2.0092	0.9199
fiets	0.2203	0.4180	1.3849	-0.0861	0.9488
voet	0.2542	0.4392	1.1585	-0.6822	0.9446
links	0.2373	0.4291	1.2675	-0.4084	0.9467
man	0.4068	0.4954	0.3895	-1.9144	0.9234
vrouw	0.5424	0.5025	-0.1746	-2.0399	0.9186
haltedum	0.1864	0.3928	1.6525	0.7553	0.9525
busstrook	0.0508	0.2216	4.1965	16.1574	0.9633
bob	0.1695	0.3784	1.8081	1.3127	0.9542
eigen	0.2203	0.4180	1.3849	-0.0861	0.9488
bestrat	0.1186	0.3261	2.4206	3.9937	0.9586
vrijetbb	0.0508	0.2216	4.1965	16.1574	0.9633

Eigenvalues of the Covariance Matrix

	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
1	0.67647435	0.18761166	0.2722	0.2722
2	0.48886269	0.02336178	0.1967	0.4689
3	0.46550091	0.18156246	0.1873	0.6562
4	0.28393845	0.14054440	0.1143	0.7705
5	0.14339405	0.02507491	0.0577	0.8282
6	0.11831913	0.02254316	0.0476	0.8758
7	0.09577598	0.02682886	0.0385	0.9144
8	0.06894712	0.02225756	0.0277	0.9421
9	0.04668956	0.00947077	0.0188	0.9609
10	0.03721879	0.00669274	0.0150	0.9759
11	0.03052605	0.01837056	0.0123	0.9881
12	0.01215549	0.00063794	0.0049	0.9930
13	0.01151755	0.00574125	0.0046	0.9977
14	0.00577630		0.0023	1.0000

Root-Mean-Square Total-Sample Standard Deviation = 0.421316

Root-Mean-Square Distance Between Observations = 2.229393

Cluster History

NCL	-----Clusters	Joined-----	FREQ	SPRSQ	RSQ	ERSQ	CCC	PSF	PST2	T i e
58	272261	/2003 305177	/2006	2	0.0000	1.00	.	.	.	T
57	CL58	309423	/2007	3	0.0000	1.00	.	.	.	T
56	279473	/2005 223089	/2004	2	0.0000	1.00	.	.	.	T
55	251901	/2005 311639	/2007	2	0.0000	1.00	.	.	.	T
54	311232	/2006 204564	/2005	2	0.0000	1.00	.	.	.	T
53	264373	/2004 303369	/2007	2	0.0000	1.00	.	.	.	T
52	CL57	300483	/2007	4	0.0000	1.00	.	.	.	T
51	CL53	259260	/2003	3	0.0000	1.00	.	.	.	T

50	CL56	256439	/2003	3	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
49	CL50	276986	/2004	4	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
48	290510	/2005 250111	/2005	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
47	235126	/2004 212596	/2004	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
46	260234	/2003 239584	/2005	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
45	258309	/2003 302117	/2006	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
44	CL47	306060	/2007	3	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
43	217880	/2004 311107	/2006	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
42	300387	/2006 232696	/2003	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
41	CL43	304384	/2007	3	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
40	300147	/2006 302949	/2007	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
39	233127	/2003 302732	/2007	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
38	301923	/2007 242690	/2005	2	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
37	CL40	278892	/2004	3	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
36	CL41	266425	/2003	4	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
35	CL39	240545	/2003	3	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
34	CL44	200968	/2003	4	0.0000	1.00	.	.	.	.	T
33	245565	/2003 239310	/2003	2	0.0035	.997	.	.	233	.	T
32	268605	/2003 303505	/2007	2	0.0035	.993	.	.	125	.	T

ongevallen Vlaanderen bus - locatie 271136
11:34 Friday, November 14, 2008

The CLUSTER Procedure
Ward's Minimum Variance Cluster Analysis

Cluster History

NCL	-----Clusters	Joined-----	FREQ	SPRSQ	RSQ	ERSQ	CCC	PSF	PST2	T i e
31	310127	/2007 311433	/2007	2	0.0035	.990	.	.	88.8	.
30	CL48	307935	/2006	3	0.0046	.985	.	.	65.5	T
29	CL54	305888	/2007	3	0.0046	.980	.	.	53.4	T
28	CL38	247403	/2005	3	0.0046	.976	.	.	46.1	.
27	CL51	241153	/2003	4	0.0052	.971	.	.	40.5	.
26	CL36	247769	/2005	5	0.0056	.965	.	.	36.4	T
25	245839	/2003 CL49		5	0.0056	.959	.	.	33.5	T
24	CL42	CL46		4	0.0069	.952	.	.	30.5	T
23	300476	/2007 264279	/2005	2	0.0069	.946	.	.	28.4	T
22	309512	/2007 303283	/2007	2	0.0069	.939	.	.	26.9	T
21	CL32	307960	/2007	3	0.0104	.928	.	.	24.6	3.0 T
20	CL33	202844	/2004	3	0.0104	.918	.	.	22.9	3.0
19	CL34	CL37		7	0.0119	.906	.	.	21.4	.
18	CL30	CL55		5	0.0120	.894	.	.	20.3	7.8
17	CL28	266381	/2003	4	0.0127	.881	.	.	19.5	5.5
16	CL25	CL21		8	0.0135	.868	.	.	18.8	4.2
15	CL23	282397	/2004	3	0.0162	.851	.	.	18.0	2.3
14	CL45	CL35		5	0.0167	.835	.	.	17.5	.
13	CL20	CL29		6	0.0185	.816	.	.	17.0	4.0
12	CL52	CL18		9	0.0204	.796	.	.	16.7	8.6
11	CL22	CL31		4	0.0225	.773	.688	6.08	16.4	4.3
10	CL24	CL17		8	0.0295	.744	.667	4.64	15.8	7.3
9	CL11	CL19		11	0.0321	.712	.644	3.91	15.4	6.4
8	CL13	CL16		14	0.0351	.677	.617	3.26	15.2	6.0
7	CL12	CL27		13	0.0432	.634	.587	2.43	15.0	11.3
6	CL26	CL15		8	0.0459	.588	.552	1.81	15.1	9.6
5	CL9	CL14		16	0.0582	.529	.510	0.99	15.2	8.7
4	CL6	CL10		16	0.0815	.448	.453	-.24	14.9	8.9
3	CL8	CL7		27	0.0891	.359	.354	0.18	15.7	11.7
2	CL5	CL4		32	0.1236	.235	.225	0.44	17.5	10.3
1	CL3	CL2		59	0.2352	.000	.000	0.00	.	17.5

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by bus

CLUSTER	bus		
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct	0	1	Total
1	0	13	13
	0.00	22.03	22.03
	0.00	100.00	
	0.00	46.43	
2	0	14	14
	0.00	23.73	23.73
	0.00	100.00	
	0.00	50.00	
3	15	1	16
	25.42	1.69	27.12
	93.75	6.25	
	48.39	3.57	
4	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	25.81	0.00	
5	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	25.81	0.00	
Total	31	28	59
	52.54	47.46	100.00

Table of CLUSTER by tram

CLUSTER	tram		
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Col Pct	0	1	Total
1	13	0	13
	22.03	0.00	22.03
	100.00	0.00	
	44.83	0.00	
2	14	0	14
	23.73	0.00	23.73
	100.00	0.00	
	48.28	0.00	
3	2	14	16
	3.39	23.73	27.12
	12.50	87.50	

	6.90	46.67	
4	0	8	8
	0.00	13.56	13.56
	0.00	100.00	
	0.00	26.67	
5	0	8	8
	0.00	13.56	13.56
	0.00	100.00	
	0.00	26.67	
Total	29	30	59
	49.15	50.85	100.00

ongevallen Vlaanderen bus - locatie

271138

11:34 Friday, November 14, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by auto

CLUSTER	auto		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	11	2	13
	18.64	3.39	22.03
	84.62	15.38	
	33.33	7.69	
2	6	8	14
	10.17	13.56	23.73
	42.86	57.14	
	18.18	30.77	
3	0	16	16
	0.00	27.12	27.12
	0.00	100.00	
	0.00	61.54	
4	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	24.24	0.00	
5	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	24.24	0.00	
Total	33	26	59
	55.93	44.07	100.00

Table of CLUSTER by fiets

CLUSTER fiets

Frequency
Percent

Row Pct Col Pct	0	1	Total
1	9 15.25 69.23 19.57	4 6.78 30.77 30.77	13 22.03
2	12 20.34 85.71 26.09	2 3.39 14.29 15.38	14 23.73
3	16 27.12 100.00 34.78	0 0.00 0.00 0.00	16 27.12
4	8 13.56 100.00 17.39	0 0.00 0.00 0.00	8 13.56
5	1 1.69 12.50 2.17	7 11.86 87.50 53.85	8 13.56
Total	46 77.97	13 22.03	59 100.00

ongevallen Vlaanderen bus - locatie

271139

11:34 Friday, November 14, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by voet

Frequency Percent Row Pct Col Pct	0	1	Total
1	9 15.25 69.23 20.45	4 6.78 30.77 26.67	13 22.03
2	11 18.64 78.57 25.00	3 5.08 21.43 20.00	14 23.73
3	16 27.12 100.00 36.36	0 0.00 0.00 0.00	16 27.12
4	0 0.00 0.00 0.00	8 13.56 100.00 53.33	8 13.56

5	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	18.18	0.00	
Total	44	15	59
	74.58	25.42	100.00

Table of CLUSTER by links

CLUSTER	links		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	13	0	13
	22.03	0.00	22.03
	100.00	0.00	
	28.89	0.00	
2	12	2	14
	20.34	3.39	23.73
	85.71	14.29	
	26.67	14.29	
3	5	11	16
	8.47	18.64	27.12
	31.25	68.75	
	11.11	78.57	
4	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	17.78	0.00	
5	7	1	8
	11.86	1.69	13.56
	87.50	12.50	
	15.56	7.14	
Total	45	14	59
	76.27	23.73	100.00

ongevallen Vlaanderen bus - locatie

271140

11:34 Friday, November 14, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by man

CLUSTER	man		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	13	0	13
	22.03	0.00	22.03
	100.00	0.00	

	37.14	0.00	
2	0	14	14
	0.00	23.73	23.73
	0.00	100.00	
	0.00	58.33	
3	13	3	16
	22.03	5.08	27.12
	81.25	18.75	
	37.14	12.50	
4	4	4	8
	6.78	6.78	13.56
	50.00	50.00	
	11.43	16.67	
5	5	3	8
	8.47	5.08	13.56
	62.50	37.50	
	14.29	12.50	
Total	35	24	59
	59.32	40.68	100.00

Table of CLUSTER by vrouw

CLUSTER		vrouw		
Frequency				
Percent				
Row Pct				
Col Pct	0	1	Total	
1	3	10	13	
	5.08	16.95	22.03	
	23.08	76.92		
	11.11	31.25		
2	14	0	14	
	23.73	0.00	23.73	
	100.00	0.00		
	51.85	0.00		
3	3	13	16	
	5.08	22.03	27.12	
	18.75	81.25		
	11.11	40.63		
4	4	4	8	
	6.78	6.78	13.56	
	50.00	50.00		
	14.81	12.50		
5	3	5	8	
	5.08	8.47	13.56	
	37.50	62.50		
	11.11	15.63		
Total	27	32	59	
	45.76	54.24	100.00	

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by haltedum

CLUSTER	haltedum		Total
	0	1	
1	9	4	13
	15.25	6.78	22.03
	69.23	30.77	
	18.75	36.36	
2	12	2	14
	20.34	3.39	23.73
	85.71	14.29	
	25.00	18.18	
3	16	0	16
	27.12	0.00	27.12
	100.00	0.00	
	33.33	0.00	
4	4	4	8
	6.78	6.78	13.56
	50.00	50.00	
	8.33	36.36	
5	7	1	8
	11.86	1.69	13.56
	87.50	12.50	
	14.58	9.09	
Total	48	11	59
	81.36	18.64	100.00

Table of CLUSTER by busstrook

CLUSTER	busstrook		Total
	0	1	
1	13	0	13
	22.03	0.00	22.03
	100.00	0.00	
	23.21	0.00	
2	11	3	14
	18.64	5.08	23.73
	78.57	21.43	
	19.64	100.00	
3	16	0	16
	27.12	0.00	27.12
	100.00	0.00	
	28.57	0.00	

4	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	14.29	0.00	
5	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	14.29	0.00	
Total	56	3	59
	94.92	5.08	100.00

ongevallen Vlaanderen bus - locatie

271142

11:34 Friday, November 14, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by bob

CLUSTER		bob		Total
Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	
		0	1	
1	13	0	13	13
	22.03	0.00	22.03	22.03
	100.00	0.00		
	26.53	0.00		
2	13	1	14	14
	22.03	1.69	23.73	23.73
	92.86	7.14		
	26.53	10.00		
3	9	7	16	16
	15.25	11.86	27.12	27.12
	56.25	43.75		
	18.37	70.00		
4	8	0	8	8
	13.56	0.00	13.56	13.56
	100.00	0.00		
	16.33	0.00		
5	6	2	8	8
	10.17	3.39	13.56	13.56
	75.00	25.00		
	12.24	20.00		
Total	49	10	59	59
	83.05	16.95	100.00	100.00

Table of CLUSTER by eigen

CLUSTER eigen

Frequency
Percent
Row Pct

Col Pct	0	1	Total
1	13 22.03 100.00 28.26	0 0.00 0.00 0.00	13 22.03
2	13 22.03 92.86 28.26	1 1.69 7.14 7.69	14 23.73
3	11 18.64 68.75 23.91	5 8.47 31.25 38.46	16 27.12
4	1 1.69 12.50 2.17	7 11.86 87.50 53.85	8 13.56
5	8 13.56 100.00 17.39	0 0.00 0.00 0.00	8 13.56
Total	46 77.97	13 22.03	59 100.00

ongevallen Vlaanderen bus - locatie

271143

11:34 Friday, November 14, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by bestrat

CLUSTER	bestrat		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	13 22.03 100.00 25.00	0 0.00 0.00 0.00	13 22.03
2	14 23.73 100.00 26.92	0 0.00 0.00 0.00	14 23.73
3	14 23.73 87.50 26.92	2 3.39 12.50 28.57	16 27.12
4	7 11.86 87.50 13.46	1 1.69 12.50 14.29	8 13.56

5	4	4	8
	6.78	6.78	13.56
	50.00	50.00	
	7.69	57.14	
Total	52	7	59
	88.14	11.86	100.00

Table of CLUSTER by vrijetbb

CLUSTER	vrijetbb		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	13	0	13
	22.03	0.00	22.03
	100.00	0.00	
	23.21	0.00	
2	14	0	14
	23.73	0.00	23.73
	100.00	0.00	
	25.00	0.00	
3	14	2	16
	23.73	3.39	27.12
	87.50	12.50	
	25.00	66.67	
4	8	0	8
	13.56	0.00	13.56
	100.00	0.00	
	14.29	0.00	
5	7	1	8
	11.86	1.69	13.56
	87.50	12.50	
	12.50	33.33	
Total	56	3	59
	94.92	5.08	100.00

ongevallen Vlaanderen bus - locatie 271144
 11:34 Friday, November 14, 2008

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by zomer

CLUSTER	zomer		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	9	4	13
	15.25	6.78	22.03
	69.23	30.77	
	20.00	28.57	

2	9	5	14
	15.25	8.47	23.73
	64.29	35.71	
	20.00	35.71	
3	14	2	16
	23.73	3.39	27.12
	87.50	12.50	
	31.11	14.29	
4	6	2	8
	10.17	3.39	13.56
	75.00	25.00	
	13.33	14.29	
5	7	1	8
	11.86	1.69	13.56
	87.50	12.50	
	15.56	7.14	
Total	45	14	59
	76.27	23.73	100.00

Table of CLUSTER by herfst

CLUSTER	herfst		
Frequency	0	1	Total
Percent			
Row Pct			
Col Pct			
1	7	6	13
	11.86	10.17	22.03
	53.85	46.15	
	17.07	33.33	
2	10	4	14
	16.95	6.78	23.73
	71.43	28.57	
	24.39	22.22	
3	12	4	16
	20.34	6.78	27.12
	75.00	25.00	
	29.27	22.22	
4	6	2	8
	10.17	3.39	13.56
	75.00	25.00	
	14.63	11.11	
5	6	2	8
	10.17	3.39	13.56
	75.00	25.00	
	14.63	11.11	
Total	41	18	59
	69.49	30.51	100.00

The FREQ Procedure

Table of CLUSTER by lente

CLUSTER		lente		
Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	Total
1	12	1		13
	20.34	1.69		22.03
	92.31	7.69		
	26.67	7.14		
2	12	2		14
	20.34	3.39		23.73
	85.71	14.29		
	26.67	14.29		
3	10	6		16
	16.95	10.17		27.12
	62.50	37.50		
	22.22	42.86		
4	5	3		8
	8.47	5.08		13.56
	62.50	37.50		
	11.11	21.43		
5	6	2		8
	10.17	3.39		13.56
	75.00	25.00		
	13.33	14.29		
Total	45	14		59
	76.27	23.73		100.00

Table of CLUSTER by winter

CLUSTER		winter		
Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	Total
1	11	2		13
	18.64	3.39		22.03
	84.62	15.38		
	23.91	15.38		
2	11	3		14
	18.64	5.08		23.73
	78.57	21.43		
	23.91	23.08		
3	12	4		16
	20.34	6.78		27.12
	75.00	25.00		
	26.09	30.77		

4	7	1	8
	11.86	1.69	13.56
	87.50	12.50	
	15.22	7.69	
5	5	3	8
	8.47	5.08	13.56
	62.50	37.50	
	10.87	23.08	
Total	46	13	59
	77.97	22.03	100.00

7.3 Verkeersveiligheidsaudit Mortsel