

Proefproject langere en zwaardere vrachtwagens (LZV's) in Vlaanderen: impact op verkeersveiligheid

Literatuurstudie naar randvoorwaarden voor Vlaanderen en eerste evaluatie voorgestelde routes

Tom Brijs, An Dreesen, Stijn Daniels

PROMOTOR ▶ Bert Willems
ONDERZOEKSLIJN ▶ Bijkomend onderzoek in het kader van concrete beleidsvragen
ONDERZOEKSGROEP ▶ UHasselt, PHL
RAPPORTNUMMER ▶ RA-MOW-2007-002

**WETENSCHAPSPARK 5
B 3590 DIEPENBEEK**

T ▶ 011 26 91 12
F ▶ 011 26 91 99
E ▶ info@steunpuntmowverkeersveiligheid.be
I ▶ www.steunpuntmowverkeersveiligheid.be

Proefproject langere en zwaardere vrachtwagens (LZV's) in Vlaanderen: impact op verkeersveiligheid

Literatuurstudie naar randvoorwaarden voor Vlaanderen en eerste evaluatie voorgestelde routes

RA-MOW-2007-002

Tom Brijs, An Dreesen, Stijn Daniels

Onderzoekslijn Bijkomend onderzoek in het kader van concrete beleidsvragen



Documentbeschrijving

Rapportnummer: RA-MOW-2007-002

Titel: Proefproject langere en zwaardere vrachtwagens (LZV's) in Vlaanderen: impact op verkeersveiligheid

Ondertitel: Literatuurstudie naar randvoorwaarden voor Vlaanderen en eerste evaluatie voorgestelde routes

Auteur(s): Tom Brijs, An Dreesen, Stijn Daniels

Promotor: Bert Willems

Onderzoekslijn: Bijkomend onderzoek in het kader van concrete beleidsvragen

Partner: Universiteit Hasselt, PHL

Aantal pagina's: 117

Projectinhoud: Bijkomend onderzoek in het kader van concrete beleidsvragen

Uitgave: Steunpunt Mobiliteit & Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid, oktober 2007.

Steunpunt Mobiliteit & Openbare Werken
Spoor Verkeersveiligheid
Wetenschapspark 5
B 3590 Diepenbeek

T 011 26 91 12
F 011 26 91 99
E info@steunpuntmowverkeersveiligheid.be
I www.steunpuntmowverkeersveiligheid.be

Samenvatting

Het Vlaams Ministerie van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur heeft de wens geuit om op een aantal trajecten in Vlaanderen, een proefproject op te starten rond het gebruik van Lange en Zware Vrachtwagencombinaties (afgekort LZV's). Zoals de naam zegt zijn LZV's zowel langer als zwaarder dan reguliere vrachtwagens. De maximale lengte van een LZV is 25,25 meter, terwijl een reguliere vrachtwagen 18,75 meter is. Het maximale gewicht van een LZV bedraagt 60 000 kg, dat van een reguliere vrachtwagen is 44 000 kg .

Er wordt verwacht dat deze LZV's een logistieke meerwaarde kunnen hebben vanwege het grotere laadvermogen. Door de inzet van LZV's wordt verwacht dat er een besparing optreedt van het aantal afgelegde kilometers, wat bijgevolg een gunstig effect zou kunnen hebben op verkeersveiligheid en de uitstoot van CO2 emissies.

Toch bestaat er ook ongerustheid over de verkeersveiligheid van LZV's. Door hun specifieke voertuigbouw en massa vertonen zij een specifiek risico. Bij botsingen tussen vrachtwagens en andere weggebruikers zijn de opgelopen letsels immers vaak zeer ernstig.

Daarom werd het Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken – spoor Verkeersveiligheid door het kabinet van de Vlaamse Minister van Mobiliteit gevraagd om een studie uit te voeren naar de verkeersveiligheidseffecten bij een eventuele invoering van LZV's. Deze studie diende een overzicht te verschaffen van de internationale ervaringen op het vlak van de verkeersveiligheid van LZV's, alsook een screening uit te voeren van de voorgestelde trajecten vanuit de invalshoek van de verkeersveiligheid. Specifieke aandacht werd hierbij tevens gevraagd voor de verkeersveiligheidseffecten op de zachte weggebruiker.

In deze studie werd als volgt tewerk gegaan. Om een beeld te krijgen van de verkeersveiligheidseffecten bij het invoeren van LZV's, werd de relevante literatuur die beschikbaar is met betrekking tot dit onderwerp doorgenomen. Hieruit kon besloten worden dat, als men voldoende selectief is bij de keuze van de wegroutes, als men de beschikbare technische hulpmiddelen ten volle aanwendt, de bestuurders van deze LZV's zorgvuldig selecteert en de omstandigheden waarin wordt gereden zorgvuldig naleeft, dat dan het aantal ongevallen waarschijnlijk niet zal stijgen bij de invoering van LZV's. Vooral het expositie-effect (de inzet van LZV's vermindert de benodigde hoeveelheid vrachtwagenkilometers om eenzelfde totale massa te vervoeren) speelt hierin een rol. Dit effect geldt enkel indien er geen modale verschuiving optreedt van binnenvaart of spoor naar de weg door de ingebruikname van de LZV's.

Relevante factoren wat betreft infrastructuur zijn die locaties waar manoeuvres gebeuren: kruispunten, in- en uitritten, verkeerswisselaars, wegenwerken en spoorwegovergangen. Ook plaatsen waar LZV's veel in contact komen met zachte weggebruikers kunnen een probleem vormen.

Een tweede bron van informatie voor dit onderzoek zijn de proefprojecten met LZV's die uitgevoerd werden in Nederland. Deze vormden de basis voor de randvoorwaarden in Vlaanderen. Deze randvoorwaarden werden aangevuld met relevante factoren die uit de literatuur naar voren kwamen, en aangepast naar de specifieke situatie in Vlaanderen.

Volgens deze werkwijze kwam een reeks van 47 randvoorwaarden tot stand, waarvan 27 als minimumeis gesteld werden, en 20 als aanbeveling. De helft van deze randvoorwaarden (24) hebben te maken met de infrastructuur waarover gereden wordt.

Deze randvoorwaarden voor de infrastructuur werden gebruikt om de voorgestelde routes voor een proefproject te evalueren. Drie routes, telkens met twee alternatieve locaties in Gent, werden aldus geëvalueerd.

Bij de evaluatie werd gebruik gemaakt van beschikbare middelen die, gegeven de beschikbare tijdsspanne, een eerste ruwe evaluatie toelieten. Een aantal infrastructurele eisen m.b.t de dimensionering van de bestaande infrastructuur werden niet geëvalueerd,

vooral omdat deze enkel geëvalueerd kunnen worden mits gedetailleerde informatie over puntlocaties. Voorbeelden van dergelijke eisen zijn brughogtes en draagkracht van bruggen. Andere eisen werden geëvalueerd op basis van schattingen. Het is belangrijk dat alle infrastructurele eisen voor de start van een mogelijk proefproject grondig geëvalueerd worden met de nodige en/of verbeterde gegevens.

Belangrijke eis hierin is de maatvoering van wegvakken en kruispunten op de routes, die in verder onderzoek gecontroleerd moet worden. Indien voldaan is aan deze eis, voldoet één route aan alle evalueerbare eisen voor de infrastructuur (route 2 tussen TI Groupe Beringen en Volvo Cars Distribution/Volvo Truck Europe).

Route 1 tussen Volvo Gent en de haven van Zeebrugge heeft belangrijke conflictpunten in de doortocht in Lissewege, waar de bebouwingsdichtheid hoog is en waar zich veel conflicten met zachte weggebruikers kunnen voordoen.

Route 3, tussen Dilsen en Volvo Gent, voldoet niet volledig aan de eisen voor knooppunten door het ontbreken van invoegstroken en vluchtstroken (knooppunt Lummen en aansluiting N75-E314) en doordat de route over een kruispunt loopt met voorrang aan rechts. Daarnaast is er geen simulatie uitgevoerd m.b.t. de afwikkeling van LZV's voor de kruising Pannenhuisstraat X Kruishoefstraat en is de rijbaan op het noordelijke deel van de Pannenhuisstraat mogelijk te smal (o.m. gegeven de afwezigheid van voorzieningen voor zachte weggebruikers).

Bovenstaande onbekenden in de maatvoering van wegvakken en kruispunten op de drie voorgestelde routes moeten alleszins verder onderzocht worden in functie van de fysieke inpasbaarheid van de LZV's.

In het algemeen geldt trouwens dat verscheidene minimumeisen en aanbevelingen waarvoor in het huidige tijdsbestek van de opdracht geen detailgegevens werden bekomen, zouden moeten geëvalueerd worden op de voorgestelde trajecten.

Indien na deze analyse blijkt dat de fysieke inpasbaarheid gegarandeerd kan worden, voldoet één van de drie routes (route 2 tussen TI Groupe Beringen en Volvo Cars Distribution/Volvo Truck Europe) aan alle voorgestelde minimumeisen voor infrastructuur. Op de twee andere routes blijven dan nog steeds lokale knelpunten bestaan die voor een mogelijk veiligheidsprobleem kunnen zorgen. In welke mate het toelaten van LZV's op deze routes een reële verhoging van het ongevalrisico in de praktijk zou kunnen inhouden is niet geweten. Vanuit het standpunt van de verkeersveiligheid lijkt het de auteurs raadzaam om in deze gevallen het voorzichtigheidsprincipe te hanteren en daarom in de mate van het mogelijke deze knelpunten op te lossen vooraleer tot de eventuele invoering van een proefproject met LZV's wordt overgegaan.

Op het niveau van het voertuig (LZV) stellen we voor om het voertuig uit te rusten volgens een aantal minimumeisen i.v.m. anti spat- en sproeivoorzieningen, vermogen, remmen, zichtveld, zijafscherming, etc., en indien mogelijk ook de aanbevelingen te implementeren i.v.m. aanwezigheid aslastmeetsysteem en black-box. LZV's mogen bovendien geen gevaarlijke stoffen transporteren, alsook geen tanks met een inhoud groter dan 1000 liter.

Op het niveau van de bestuurder stellen we minimumeisen voor met betrekking tot inzicht en ervaring, en indien mogelijk ook de aanbevelingen i.v.m. frustratietolerantie en controle op rij- en rusttijden.

Tenslotte is het wenselijk om op de proeftrajecten een inhaalverbod voor LZV's in te stellen op autosnelwegen en 2x2 wegen, en verder op andere dan 2x2 wegen een algemeen inhaalverbod in te stellen zodat voertuigen elkaar niet mogen inhalen.

Voor de 20 randvoorwaarden die niet als minimale eis beschouwd worden strekt hun naleving echter strekt tot aanbeveling. Indien zou beslist worden om een proefproject met LZV's op te zetten dienen de voorgestelde aanbevelingen zo veel mogelijk opgevolgd

te worden. Deze aanbevelingen hebben tevens betrekking op de bestuurders van de LZV's, de uitrusting van het voertuig en de weginfrastructuur.

Tot slot, indien een proefproject met LZV's wordt opgezet, wordt bovendien aanbevolen om een evaluatie- en onderzoeksprogramma op te zetten met ondermeer de volgende aandachtspunten met betrekking tot de verkeersveiligheid:

- de invloed van spoorvorming op het weggedrag van LZV's;
- mogelijke weefproblemen bij op- en afritten van autosnelwegen in functie van de verkeersintensiteiten en de hellingsgraden in combinatie met de in praktijk benodigde lengte van invoegstroken en vluchtstroken.
- vorm en materiaal van vangrails zodat zij een grotere prestatie kunnen leveren voor voertuigen van meer dan 38 ton.
- de nodige ontruimingstijd voor LZV's op kruispunten met VRI, en voor spoorwegovergangen.

Maar niet alleen voor infrastructurele factoren is verder onderzoek nodig. Ook andere aspecten die te maken hebben met gedragsregels en de omstandigheden waarin gereden wordt, vragen meer detaillering. Zo denken we aan onderzoek naar

- de invloed van de beladingsgraad van vloeistoftanks op het weggedrag van LZV's;
- mogelijkheden om in praktijk afstand houden tussen LZV en voorligger (vb. gebruik van een 'forward collision warning system').
- Gebruik van black box die registratie toelaat van de gereden trajecten, parameters van het voertuig en het rijgedrag.

Verder zouden eventuele ongevallen met LZV's aandachtig moeten opgevolgd worden en wordt er daarom aanbevolen een systematische diepte-analyse van dergelijke ongevallen uit te voeren.

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	11
1.1	Aanleiding	11
1.2	Aanpak	11
1.3	Gehanteerde termen	12
1.4	Mogelijke LZV configuraties.....	13
2.	LITERATUURVERZICHT: RISICOCIJFERS EN RELEVANTE FACTOREN	15
2.1	Gehanteerde onderzoeksmethodes.....	15
2.2	Risicocijfers en relevante factoren voor verkeersveiligheid	15
	2.2.1 <i>Expositie-effecten van langere en zwaardere vrachtwagens</i>	16
	2.2.2 <i>Ongevallenbetrokkenheid van langere en zwaardere vrachtwagens</i>	16
	2.2.3 <i>Bijkomende factoren die een invloed kunnen hebben op het ongevalsrisico</i>	21
	2.2.4 <i>Invloed op de letselernst bij ongevallen</i>	23
	2.2.5 <i>Invloed van enkele specifieke voertuigkenmerken van LZV's</i>	24
2.3	Samenvatting relevante factoren uit de literatuur	24
	2.3.1 <i>Het risico op een ongeval</i>	24
	2.3.2 <i>Relevante factoren: de voertuigen zelf</i>	25
	2.3.3 <i>Relevante factoren: de infrastructuur waarover ze moeten rijden</i>	25
	2.3.4 <i>Relevante factoren: de chauffeurs die er mee moeten rijden</i>	25
	2.3.5 <i>Relevante factoren: omstandigheden waarin gereden wordt</i>	25
2.4	Randvoorwaarden vanuit drie proefprojecten in Nederland.....	26
	2.4.1 <i>Voertuigen</i>	26
	2.4.2 <i>Infrastructuur/trajecten</i>	28
	2.4.3 <i>Chauffeurs</i>	31
	2.4.4 <i>Gedragsregels</i>	31
	2.4.5 <i>Andere factoren</i>	32
3.	RANDVOORWAARDEN VOOR VLAANDEREN	33
3.1	Inleiding.....	33
3.2	Aanpassen en aanvullen randvoorwaarden NL naar Vlaamse situatie	33
	3.2.1 <i>Voertuigen</i>	33
	3.2.2 <i>Infrastructuur/trajecten</i>	36
	3.2.3 <i>Chauffeurs</i>	44
	3.2.4 <i>Gedragsregels</i>	44
	3.2.5 <i>Andere factoren</i>	45
3.3	Conclusie: randvoorwaarden voor Vlaanderen.....	46
4.	EVALUATIE GESELECTEERDE ROUTES VOOR VLAAMS PROEFPROJECT	52

4.1	Beperkingen van de evaluatie.....	52
4.2	Ligging van de routes.....	56
4.3	Traject 1: E17 – Volvo Gent	58
	4.3.1 Algemeen.....	58
	4.3.2 <i>Infrastructuur: categorisering en inrichting</i>	59
	4.3.3 <i>Verkeersproducerende en -aantrekkende activiteiten in de omgeving..</i>	63
	4.3.4 <i>Gevaarlijke punten en wegen op dit traject</i>	63
	4.3.5 <i>Zachte weggebruikers</i>	64
	4.3.6 <i>Evaluatie van traject 1 (Volvo Gent naar Zeebrugge) volgens Vlaamse randvoorwaarden</i>	65
	4.3.7 <i>Knelpunten op traject 1 (Volvo Gent naar Zeebrugge)</i>	68
4.4	Traject 2: E40 – Haven Zeebrugge.....	68
	4.4.1 Algemeen.....	68
	4.4.2 <i>Infrastructuur: categorisering en inrichting</i>	69
	4.4.3 <i>Verkeersproducerende en -aantrekkende activiteiten in de omgeving..</i>	70
	4.4.4 <i>Gevaarlijke punten en wegen op dit traject</i>	70
	4.4.5 <i>Zachte weggebruikers</i>	70
	4.4.6 <i>Evaluatie van traject 2 (E40 naar Zeebrugge) volgens Vlaamse randvoorwaarden</i>	71
	4.4.7 <i>Knelpunten op traject 2 (E40 naar Zeebrugge)</i>	72
4.5	Traject 3: TI Groupe Beringen – E313	73
	4.5.1 Algemeen.....	73
	4.5.2 <i>Infrastructuur: categorisering en inrichting</i>	73
	4.5.3 <i>Verkeersproducerende en -aantrekkende activiteiten in de omgeving..</i>	74
	4.5.4 <i>Gevaarlijke punten en wegen op dit traject</i>	74
	4.5.5 <i>Zachte weggebruikers</i>	74
	4.5.6 <i>Evaluatie van traject 3: van TI Groupe Beringen naar E313 volgens Vlaamse randvoorwaarden</i>	75
	4.5.7 <i>Knelpunten op het traject 3: van TI Groupe Beringen naar E313</i>	76
4.6	Traject 4: Alro nv Dilsen – E314	77
	4.6.1 Algemeen.....	77
	4.6.2 <i>Infrastructuur: categorisering en inrichting</i>	78
	4.6.3 <i>Gevaarlijke punten en wegen op dit traject</i>	80
	4.6.4 <i>Zachte weggebruikers</i>	81
	4.6.5 <i>Evaluatie van het traject volgens Vlaamse randvoorwaarden</i>	81
	4.6.6 <i>Knelpunten op het traject 4: ALRO nv Dilsen naar E314</i>	83
4.7	Autosnelwegen.....	84
	4.7.1 <i>E17 van R1 (Antwerpen) tot E40 (Gent)</i>	84
	4.7.2 <i>E40 van E17 (Gent) tot E403/N31 (Brugge)</i>	84

4.7.3	<i>E313 van Lummen tot R1 (Antwerpen)</i>	84
4.7.4	<i>R1 (ring Antwerpen) van E313 (Antwerpen Oost) tot E17 (Zwijndrecht)</i> 84	
4.7.5	<i>E314 van oprit 33 tot E313 (Lummen)</i>	85
4.8	Knooppunten op autosnelwegen	85
4.8.1	<i>Knooppunt E17 x E40</i>	85
4.8.2	<i>Knooppunt E313 x E34</i>	85
4.8.3	<i>Knooppunt E313 x R1 (Antwerpen-oost)</i>	86
4.8.4	<i>Knooppunt R1 x E17</i>	87
4.8.5	<i>Knooppunt E313 – E314: Lummen</i>	87
4.9	Evaluatie routes in Vlaanderen	88
4.9.1	<i>Overzicht evaluatie routes in Vlaanderen</i>	89
4.9.2	<i>Bespreking evaluatie routes in Vlaanderen</i>	93
5.	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	95
	LITERATUURLIJST	98
6.	BIJLAGEN	101
6.1	Berekening van de gevaarlijke punten in Vlaanderen	101
6.2	Overzicht van de gevaarlijke punten op de routes in Vlaanderen.....	102
6.3	Fotomateriaal routes	106
6.3.1	<i>Traject 1: van Volvo Europe Truck naar R4</i>	106
6.3.2	<i>Traject 2: van E40 naar Zeebrugge haven</i>	109
6.3.3	<i>Traject 3: van TI Groupe Beringen naar E313</i>	110
6.3.4	<i>Traject 4: van NV Alro Dilsen naar E314</i>	111

Lijst tabellen

Tabel 1: Overzicht van de randvoorwaarden voor Vlaanderen	51
Tabel 2: Gebruikte methode van evaluatie van infrastructurale voorwaarden	54
Tabel 3: Infrastructurale voorwaarden die niet geëvalueerd werden in deze studie	55
Tabel 4: overzicht routes in deeltrajecten en segmenten autosnelwegen	58
Tabel 5: Evaluatie traject 1: van Volvo Gent naar E17	67
Tabel 6: Evaluatie traject 2: van E40 naar Zeebrugge	72
Tabel 7: Evaluatie traject 3: van TI Groupe Beringen naar E313.....	76
Tabel 8: Evaluatie traject 4: van ALRO nv Dilsen naar E314	83
Tabel 9: Evaluatie routes proefproject Vlaanderen.....	92
Tabel 10: Overzicht gevaarlijke punten op de drie voorgestelde routes in het proefproject	105

Lijst figuren

Figuur 1: Combinaties die en LZV vormen zoals gehanteerd door het OCW.	13
Figuur 2: Overzicht routes in Vlaanderen.	57
Figuur 3: Van Volvo naar E17.....	58
Figuur 4: Van Volvo Europe Truck naar R4.....	60
Figuur 5: Van Volvo Car Distribution naar R4.....	62
Figuur 6: Van R4 naar E17	63
Figuur 7: Van E40 naar Zeebrugge	68
Figuur 8: Traject 2: TI Groupe Beringen naar E313	73
Figuur 9: traject Alro Dilsen - E314 (oostelijk deel)	77
Figuur 10: traject Alro Dilsen - E314 (westelijk deel).....	77
Figuur 11: Knoopunt E17 x E40.....	85
Figuur 12: Knoopunt E313 x E34	86
Figuur 13: Knoopunt E313 - R1	86
Figuur 14: Knoopunt E313 x E314 (Lummen)	87

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het Vlaams Ministerie van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur heeft de wens om op een aantal trajecten in Vlaanderen, een proefproject op te starten rond het gebruik van Lange en Zware Vrachtwagencombinaties (afgekort LZV's). Zoals de naam zegt zijn LZV's zowel langer als zwaarder dan reguliere vrachtwagens. De maximale lengte van een LZV is 25,25 meter, terwijl een reguliere vrachtwagen 18,75 meter is. Het maximale gewicht van een LZV bedraagt 60 000 kg, dat van een reguliere vrachtwagen is 44 000 kg .

Er wordt verwacht dat deze LZV's een logistieke meerwaarde hebben vanwege het grotere laadvermogen (o.a. Debauche & Decock, 2007). Door de inzet van LZV's wordt verwacht dat er een besparing optreedt van het aantal afgelegde kilometers, wat bijgevolg een gunstig effect zou kunnen hebben op verkeersveiligheid en de uitstoot van CO2 emissies.

Toch bestaat er ook ongerustheid over de verkeersveiligheid van vrachtwagens. Door hun specifieke voertuigbouw en massa vertonen zij een specifiek risico. Bij botsingen tussen vrachtwagens en andere weggebruikers zijn de opgelopen letsels vaak zeer ernstig. Het inzetten van LZV's betekent het verhogen van het toegelaten gewicht en lengte en een verandering in voertuigbouw . Het is dan ook niet verwonderlijk dat men zich vragen stelt over de risico's van het gebruik van LZV's in het verkeer.

Voor de invoering van LZV's in Vlaanderen zijn er zowel voor- als tegenstanders. Naast duidelijke voorstanders (transportorganisaties, logistieke dienstverleners, verladers, ...) zijn er ook duidelijke tegenstanders (Spoorwegen, Binnenvaart, Bond Beter Leefmilieu, Fietsersbond, ...; zie o.a. Vannieuwenhuysse & De Munck, 2007). Daarom is het van belang om een duidelijk zicht te krijgen op zowel de voor- als de nadelen van deze invoering. Aangezien een dalende verkeersveiligheid als één van de grootste potentiële nadelen beschouwd wordt, wordt een inschatting van de verkeersveiligheidseffecten van deze invoering van LZV's noodzakelijk. Daarom is vanuit het Vlaams Ministerie van Mobiliteit de vraag gekomen om een onderbouwd rapport te maken over de impact van de invoering van LZV's op verkeersveiligheid.

De onderzoeksvragen werden als volgt geformuleerd:

- 2) Wat is de algemene impact van LZV's op de verkeersveiligheid;
- 3) Wat is het verkeersveiligheidseffect op de 3 voorgestelde trajecten;
- 4) Wat is het verkeersveiligheidseffect op de 3 voorgestelde trajecten voor de zachte weggebruiker;
- 5) Wat zijn de randvoorwaarden waaraan dit project moet voldoen om op geen enkele wijze de verkeersveiligheid negatief te beïnvloeden.

Hoe deze onderzoeksvragen aangepakt worden, is te vinden in de volgende paragraaf.

1.2 Aanpak

Om een beeld te krijgen van de verkeersveiligheidseffecten bij het invoeren van LZV's (in het algemeen maar zeker ook voor de zachte weggebruikers) wordt er gebruik gemaakt van de relevante literatuur die beschikbaar is met betrekking tot dit onderwerp. Verder zijn er in Nederland twee proefprojecten uitgevoerd en één in voorbereiding waar voor een beperkt aantal trajecten LZV's ingevoerd werden. Voor deze proeftrajecten werden een set van voorwaarden vastgelegd waaraan de trajecten moesten voldoen om de

verkeersveiligheid te waarborgen. Deze set van voorwaarden en de informatie afkomstig vanuit het literatuuronderzoek vormen samen de basis voor een lijst van randvoorwaarden voor Vlaanderen. Hierbij wordt er rekening gehouden met de specifieke omstandigheden zoals die van toepassing zijn op het Vlaamse wegennet (gevaarlijke punten, verschillen in ruimtelijke ordening tussen Vlaanderen en Nederland, ...). Vervolgens worden de drie proeftrajecten die voorgesteld werden door het Vlaams Ministerie van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur, beschreven en geëvalueerd, rekening houdend met de randvoorwaarden die voor Vlaanderen opgesteld werden. Op basis van deze evaluatie wordt een lijst van aanbevelingen aangereikt naar het beleid toe.

1.3 Gehanteerde termen

In de literatuur is het niet altijd eenduidig over welk type vrachtwagen men spreekt. Daarom wordt in deze paragraaf uitleg gegeven over de gehanteerde termen in de literatuur.

LZV: langere en zwaardere vrachtwagen. In Vlaanderen betekent dit een vrachtwagen met een lengte van 25,25 meter en een gewicht hoger dan 44 ton. De belangrijkste verschillen van een LZV met een reguliere vrachtwagen zijn uiteraard de maximale lengte en het maximale gewicht, maar ook de andere maten van deze voertuigcombinaties kunnen afwijken van de reguliere vrachtwagens.

Ter informatie: In Nederland wordt met LZV een vrachtwagen bedoeld met een lengte van 25,25m en een maximum gewicht van 60 ton (in vergelijking met reguliere vrachtwagens met een maximale lengte van 18,75 meter en een maximumgewicht van 50 ton). In de Verenigde Staten worden langere combinaties LCV genoemd (Longer Combination Vehicle); dit betekent een vrachtwagencombinatie met twee opleggers en een lengte van meer dan 28 ft, of een vrachtwagen met drie opleggers. Dit is niet te verwarren met de term Light Commercial Vehicle (ook LCV) gehanteerd binnen de Europese unie, waarbij het gaat over vrachtwagens in de categorie tot 3,5 ton.

Dolly: een verbindingselement op één wielas dat gebruikt wordt om een tweede oplegger aan een vrachtwagencombinatie te koppelen

Oplegger (semi-trailer): aanhangwagen met één of twee assen achteraan en zonder vooras, die gekoppeld wordt aan een trekker of aan een dolly. Soms wordt in de literatuur de term "semi-trailer" ook gebruikt voor de hele combinatie van een trekker (tractor) met een semi-trailer.

Tandemvrachtwagen (Double of Tandem Trailer Operation): vrachtwagen met dolly en oplegger

Triple: vrachtwagen met drie opleggers

Teu: een aanduiding voor de afmetingen van containers. De afkorting staat voor Twenty feet Equivalent Unit. 1 teu is een container van 20 ft lang, 8 ft breed en 8 ft hoog, 2 teu zijn twee 20 ft containers of een 40 ft container. Een Teu is dus 6,1 meter lang.

Dubbelplooien (jackknife): dubbelplooien van gelede voertuigen bij sterk afremmen, zodat de delen dwars op de rijrichting komen te staan.

Kwispelgedrag (rear-ward amplification) : een eigenschap van lange gelede voertuigen die te maken heeft met de stabiliteit van het geheel. Hierbij worden door de achterste delen versterkt uitgevoerd waardoor de combinatie minder stabiel wordt en eerder omkantelt.

Volgens het Vademecum Fietsvoorzieningen (2002) worden verschillende types fietspad gedefinieerd. Hier worden enkel de types aangehaald die van toepassing zijn.

Aanliggend fietspad: fietspad waarbij de verharding (vrijwel) direct aansluit bij de rijbaan. Dit kan verhoogd (> 5 cm hoger) of gelijkgronds uitgevoerd zijn.

Vrijliggend fietspad: fietspad waarbij de verharding fysiek gescheiden is van de rijbaan door een veiligheidsstrook van minimaal 1 m die niet door rijdend verkeer mag of kan worden gebruikt (verhoogde berm, groenstrook, parkeerstrook...), of door duidelijke verticale niet overrijdbare elementen (zoals een haag).

Verder worden in de tekst aanduidingen gebruikt die de uitvoering van een weg aangeven.

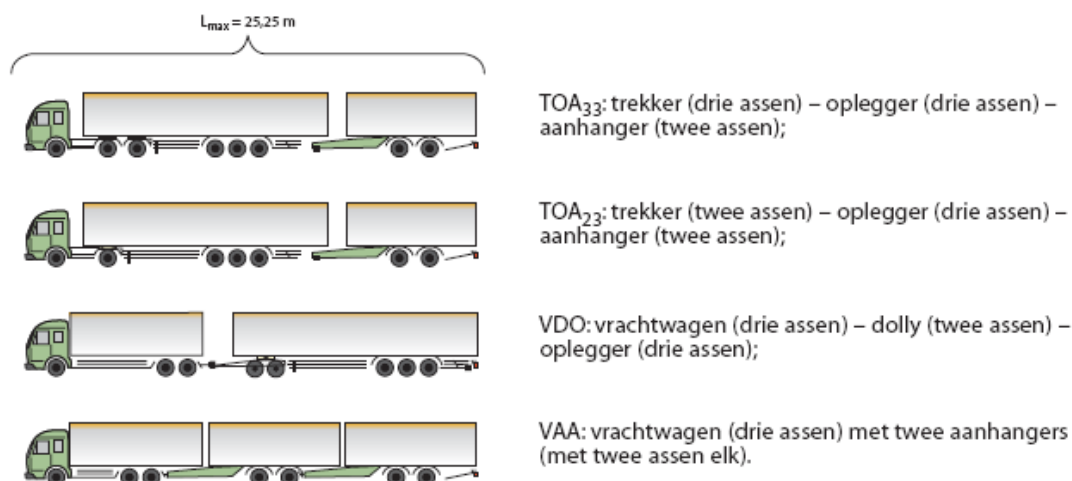
1x2: De weg bestaat uit één rijbaan, verdeeld in twee rijstroken. Meestal betekent dit één rijstrook per rijrichting.

2x1: De weg bestaat uit twee rijbanen, waarbij elke rijbaan één rijstrook is. In bijna alle gevallen heeft elke richting dus één rijbaan en één rijstrook. Dit is in Vlaanderen vaak het geval in doortochten, waarbij er één rijstrook is per rijrichting, en er tussen deze twee rijstroken een fysieke, niet overrijdbare scheiding voorzien is door middel van een groenstrook of hogere afscheiding.

2x2: De weg bestaat uit twee rijbanen, met telkens 2 rijstroken. Dit betekent bijna altijd dat er twee rijstroken per rijrichting zijn.

1.4 Mogelijke LZV configuraties

Er zijn verschillende manieren om de verschillende types LZV's te benoemen. In de studie van het OCW (Debauche & Decock, 2007) worden de volgende types en naamgevingen gehanteerd:



Figuur 1: Combinaties die en LZV vormen zoals gehanteerd door het OCW. Bron: Debauche & Decock (2007)

De afdeling Verkeerskunde van het Agentschap Infrastructuur heeft simulatietesten gedaan om de specifieke kenmerken van de voertuigen na te gaan en te vergelijken met gewone vrachtwagencombinaties, en om een zekere achtergrond te bieden voor de interpretatie van praktische testen. In deze simulatietesten werden de combinaties trekker+oplegger+aanhangwagen (TOA); motorwagen met dolly en oplegger (MDO) en

motorwagen met twee aanhangwagens (MAA) geselecteerd als meest haalbaar (De Sutter, 2006). Deze types komen overeen met de types gehanteerd door het OCW.

In de proefprojecten in Nederland worden de combinaties aangeduid met de letters A tot en met G. (Arcadis, 2006). De gebruikte types zijn onder meer trekker-oplegger-middenasaanhangwagen (type A), vrachtauto-aanhangwagen, waaronder vrachtauto-dolly-oplegger (type D), en trekker-oplegger-oplegger (type B).

Er wordt verder niet ingegaan op de verschillen tussen deze types. In het onderstaande onderzoek worden ze allen aangeduid met LZV's.

2. LITERATUUROVERZICHT: RISICOCIJFERS EN RELEVANTE FACTOREN

Om kennis te verkrijgen over relevante aspecten die de veiligheidsrisico's van LZV's beïnvloeden, werd de literatuur nagegaan. Uit dit overzicht kan men zowel de gehanteerde methodes en de risicocijfers verzamelen, als nagaan welke factoren van belang zijn bij het bepalen van het risico van LZV's in vergelijking met gewone vrachtwagens.

2.1 Gehanteerde onderzoeksmethodes

Er zijn twee manieren om de na te gaan of en in welke mate LZV's een verhoogd risico kunnen betekenen voor verkeersveiligheid:

1. Op basis van onderzoek van ongevalstatistieken met langere en zwaardere vrachtwagens
2. Op basis van de eigenschappen van deze langere en zwaardere vrachtwagens

Een goed overzicht van de literatuur tot 2000 vinden we bij Hauer (2000). Zijn literatuuroverzicht is uitgebreid en onderbouwd, en, ondanks het feit dat het document een draft is, is het een goede basis voor verder onderzoek.

Hauer (2000) haalt aan dat studies die het risico op een ongeval (in aantal ongevallen per miljoen gereden kilometers) niet opdelen in wegtype en ongevaltype (een of tweezijdig) geen eenduidig verschil kunnen bewijzen tussen gewone vrachtwagens en langere vrachtwagens. Zelfs al vinden ze een significant verschil, dan is het nog niet duidelijk waar dit verschil vandaan komt. Er wordt dan namelijk de samengevoegde invloed berekend van meerdere aspecten waarvoor niet opgesplitst is (zoals voertuigtype, weginfrastructuur, en eigenschappen van de bestuurder).

Belangrijk is ook om het risico uit te drukken in "het aantal voertuigen van een type dat betrokken is in een ongeval, per eenheid van blootstelling" en niet in "het aantal ongevallen waarbij een voertuig van dat type betrokken is, per eenheid van blootstelling". Hauer (2001) kon vaststellen dat dit de enige correcte manier is om een correct ongevalrisico te berekenen. De resultaten van heel wat onderzoeken zijn moeilijk interpreteerbaar omdat niet met correct berekende risicocijfers gewerkt werd (zie verder).

Stein & Jones (1988, in Hauer, 2000) bedachten een methode om het ontbreken van blootstellinggegevens op te vangen. Hierbij wordt na een ongeval, een telling gedaan op de ongevalsite om het aantal passerende vrachtwagens en het type te bepalen. Uit hun onderzoek blijkt dat langere vrachtwagens een hogere ongevalbetrokkenheid hebben dan kleinere vrachtwagens. Maar ook bij deze methode stelt Hauer (2000) zich vragen, omdat bij het observeren extra ruis in de gegevens gebracht wordt, zodat de blootstelling en dus de bijhorende ongevalbetrokkenheid erg kan verschillen.

Deze methode werd ook overgenomen door Braver et al. (1997, in Hauer, 2000) waarbij geprobeerd werd een aantal fouten van Stein & Jones te vermijden.

2.2 Risicocijfers en relevante factoren voor verkeersveiligheid

A priori kan een verkeersveiligheidsprobleem worden omschreven in drie dimensies (OECD, 1997). De eerste dimensie is de omvang van de activiteit die resulteert in ongevallen, de expositie. De tweede dimensie is het ongevalsrisico en de derde dimensie het risico dat er bij een ongeval ook letsels van een bepaalde ernst optreden. Bij

gelijkblijvende omstandigheden zal een wijziging in één van deze drie dimensies leiden tot een wijziging van de veiligheidssituatie.

$$\text{Effect} = \text{expositie} \times \text{risico} \times \text{letselernst}$$

De blootstelling bepaalt de mate waarin verkeersdeelnemers aan een bepaald risico worden blootgesteld. In de praktijk wordt de blootstelling vaak uitgedrukt in voertuigkilometer. Met risico wordt het risico bedoeld dat een bepaalde voertuigcombinatie in een verkeersongeval betrokken geraakt. De ernst is de kans dat, eenmaal een ongeval gebeurt, het ongeval resulteert in een bepaalde afloop zoals verwondingen van een bepaalde graad bij één of meer betrokkenen.

Het is van belang om bij het onderzoek naar de effecten van LZV's een correct onderscheid wordt gemaakt tussen deze drie dimensies aangezien het a priori niet zeker is of – en zo ja, in welke mate – deze drie dimensies worden beïnvloed door het aanwezig zijn van LZV's in het verkeer.

2.2.1 Expositie-effecten van langere en zwaardere vrachtwagens

In verschillende studies blijkt het expositie-effect sterk door te wegen in de gemaakte prognoses over de veiligheid van LZV's:

In Nederland verwacht men na twee proefprojecten dat het volledig invoeren van LZV's (mits de nodige voorwaarden, zie later) het aantal gewonden doet dalen met 13 à 25 slachtoffers per jaar (AVV, 2006). Na de ervaring van de twee proefprojecten verwacht men dat het correct invoeren van LZV's het aantal doden in Nederland vermindert met 4 à 7 doden per jaar. Belangrijkste reden hiervoor is dat een globaal invoeren van LZV's een kilometerbesparing oplevert. Doordat de LZV's per km niet gevaarlijker lijken dan de normale vrachtwagencombinaties verhoogt de absolute verkeersveiligheid (AVV, 2006).

De studies gaan ervan uit dat de invoering van LZV's leidt tot een substitutie van bestaande transporten per vrachtwagen naar LZV's. Of en in welke mate dit zo, wordt hier niet verder onderzocht.

Indien de inzet van LZV's leidt tot een geringer aantal zware vrachtwagens op de wegen mag volgens het Duitse BAST besloten worden dat het aantal ongevallen waarbij een zware vrachtwagen (inclusief LZV's) betrokken is zal afnemen. Daarbij wordt opgemerkt dat verschuivingen in de modal split zich zouden kunnen voordoen waardoor het effect teniet gedaan wordt (Glaeser et al., 2006).

2.2.2 Ongevallenbetrokkenheid van langere en zwaardere vrachtwagens

In sommige landen zijn reeds enige tijd vrachtwagens in het verkeer toegelaten met een lengte en gewicht die vergelijkbaar zijn met de LZV's. Evaluatie-onderzoek dat in deze landen werd uitgevoerd is een nuttig hulpmiddel bij het inschatten van de effecten van de LZV's op de verkeersveiligheid.

Een belangrijke opmerking is dat sommige uitgevoerde studies specifiek de effecten onderzochten op de zwaarste ongevallen, nl. die met doden, terwijl andere studies gericht waren op alle soorten ongevallen met lichamelijk letsel. Studies die het effect onderzoeken op dodelijke ongevallen combineren in feite twee effecten: enerzijds de betrokkenheid bij ongevallen, anderzijds de letselernst. Studies die het effect op alle vormen van lichamelijk letsel onderzoeken doen dit in feite ook, maar in veel mindere mate. Hauer geeft aan dat een grotere voertuigmassa automatisch leidt tot een grotere ernst (Hauer, 2000, p.18). Daardoor is het niet mogelijk op basis van data voor dodelijke ongevallen om te bepalen of het risico op het optreden van een ongeval bij LZV's verschilt van andere voertuigtypes.

In de Verenigde Staten maakte de Transportation Research Board in 1986 een overzicht van het tot dan uitgevoerde onderzoek naar de effecten van tandemvrachtwagens (twin trailers), een combinatie van een trekker met 2 opleggers van 8,5 m (28 feet) (TRB, 1986, in Hauer, 2000). Van de 14 gevonden studies waarin de ongevallenbetrokkenheid van tandemvrachtwagens met die van klassieke trekker-opleggers werd vergeleken, werden er 5 methodologisch voldoende betrouwbaar geacht.

1. Chirachavala & O'Day (1977, in Hauer, 2000) vergeleken de ongevallenbetrokkenheid van tandemvrachtwagens met die van trekker-opleggers en vonden een relatieve verhouding van 0,98. De gevonden verwijzing vermeldt niet over welke aantallen ongevallen het gaat. Hauer (2000) rapporteert dat in dit onderzoek geen rekening kon worden gehouden met de verschillende omstandigheden (regio en wegtype) waarin beide types vrachtwagens opereerden waardoor het resultaat moeilijk kan geïnterpreteerd worden.
2. Glennon (1986, in Hauer, 2000) vergeleek 305.000 paren van trips van enerzijds een tandemvrachtwagen en anderzijds een trekker met oplegger. Elk paar bestond uit trips van beide types vrachtwagens op dezelfde dag over dezelfde route in de Verenigde Staten. In totaal werden 211 ongevallen geregistreerd bij de tandemvrachtwagens en 198 bij de trekker-opleggers. De gevonden relatieve verhouding tussen het aantal ongevallen bij de tandemvrachtwagens en de trekker-opleggers was bijgevolg $211/198 = 1,06$. Statistisch is deze verhouding echter niet significant waardoor niet kon uitgesloten worden dat de hogere proportie ongevallen bij de tandemvrachtwagens op toeval gebaseerd was.
3. Yoo et al. (nd, in Hauer, 2000) bestudeerden ongevalbetrokkenheid van tandemvrachtwagens en andere lange combinaties in Californië in 1974. Er werd echter niet uitgesplitst naar wegtype, zodat de resultaten moeilijk te interpreteren zijn. De gevonden betrokkenheid van tandemvrachtwagens bij letselongevallen was 6% lager dan van de trekker-met-oplegger-combinaties. De betrokkenheid bij dodelijke ongevallen bleek echter 5% hoger bij tandemvrachtwagens dan bij trekker-opleggers.
4. Het Amerikaanse Bureau of Motor Carrier Safety gebruikte data van 12 verladers die zowel tandemvrachtwagens als trekker-opleggers gebruikten. Aangezien redelijkerwijze kan verondersteld worden dat verladers beide vrachtwagentypes inzetten voor specifieke doeleinden en voor specifieke reisen oordeelt Hauer (2000) dat de onderzoeksresultaten onvoldoende betrouwbaar zijn.
5. Graf & Archuleta (nd, in Hauer, 2000) verzamelden gegevens in Californië, waarbij ze het verschil in wegtype in rekening brachten. Op landelijke wegen bleek het ongevalsrisico van tandemvrachtwagens 12% hoger dan klassieke trekker-opleggers (ratio 1,12), maar op stedelijke wegen bleek het risico van tandemvrachtwagens 21% lager te zijn dan dat van klassieke trekker-opleggers (ratio 0,79).

Titcatch et al. (1996, in Hauer, 2000) onderzochten het verschil in ongevalbetrokkenheid van gewone vrachtwagens en langere en zwaardere vrachtwagens. Er werd niet verdeeld per wegtype, zodat niet duidelijk is in welke mate de gekozen trajecten deels verantwoordelijk zijn voor het verschil in cijfers. Het totale aantal ongevallen per gereden kilometer bleek lager voor Longer Combination Vehicles (LCV) dan voor reguliere combinaties (0,88 ongevallen/miljoen mijl tegenover 1,79 ongevallen/miljoen mijl). Ook het gevonden aantal letselongevallen per gereden kilometers was heel wat kleiner voor LCV's (0,14 tegenover 0,3 letselongevallen/miljoen mijl). Het aantal dodelijke ongevallen is voor beide voertuigtypes ongeveer gelijk (0,025 dodelijke ongevallen/miljoen mijl voor LCV's tegenover 0,027 voor reguliere combinaties). Maar Titcatch et al. (1996, in Hauer,

2000) verdeelden niet per wegtype, zodat niet duidelijk is in welke mate de gekozen trajecten deels verantwoordelijk zijn voor het verschil in cijfers.

In Zweden vond men dat het ongevalsrisico van LZV's lager was dan van een trekker met oplegger (Huijbers & Knippenberg 1996; in Schoon, 1999).

In Nederland oordeelt men dat LZV's per km niet gevaarlijker lijken dan de normale vrachtwagencombinaties (AVV, 2006).

Twee andere studies uit respectievelijk Canada en de staat Indiana in de Verenigde Staten vonden echter geen merkbaar verschil in het ongevalsrisico van Longer Combination Vehicles vergeleken met gewone vrachtwagens (Nix 1995, in Barton & Tardif, 2003; Braver et al. 1997, in Hauer, 2000).

Yoo et al. (nd, in Hauer, 2000) vonden een ongevalsrisico van tandemvrachtwagens dat 5% hoger was dan van de combinatie trekker+oplegger voor dodelijke ongevallen.

In landelijke gebieden van Australië was het risico voor vrachtwagens met drie opleggers dubbel zo hoog als dat van gewone vrachtwagens en ook dubbel zo hoog als dat van vrachtwagens met twee opleggers (Spittle & Ryan, 1996 in Schoon, 1999).

Mingo et al. (1991; in Hauer, 2000) analyseerden gegevens uit Californië en kwamen tot de conclusie dat het risico op een dodelijk ongeval van multi-trailers (2 of meer trailers) 3,32 keer hoger is dan dat van enkelvoudige vrachtwagens, en 1,66 keer hoger dan dat van trekkers met één oplegger. Er werd geen rekening gehouden met de wegtypes waarover deze combinaties reden.

Carsten (1987; in Hauer, 2000) analyseerde gegevens uit verschillende ongevallenbestanden in de Verenigde Staten en berekende een hogere ongevalsrisico voor gewone vrachtwagencombinaties in vergelijking met tandemvrachtwagens. Het ging zowel om dodelijke ongevallen als om ongevallen met gewonden. Hier werd echter geen rekening gehouden met verschillende trajecten en wegtypen waarover deze voertuigen rijden.

Campbell et al. (1988; in Hauer, 2000) onderzocht factoren die bepalend zijn voor de ongevalbetrokkenheid van vrachtwagens in dodelijke ongevallen. Ze vergeleken de ongevallendata met expositiedata afkomstig uit een nationaal onderzoek naar verplaatsingsgedrag voor vrachtwagens in de Verenigde Staten. Factoren die onderzocht werden waren voertuigtype, wegtype, omgeving, tijdstip en totaal gewicht. Uit hun analyse kwam geen eenduidig beeld naar voren over de ongevalbetrokkenheid van langere vrachtwagencombinaties (zowel vrachtwagen met aanhangwagen als trekkers met twee trailers) in vergelijking met de klassieke vrachtwagens.

Jovanis et al. (1989, in Hauer, 2000) analyseerden gegevens van trajecten waarbij het ongevalsrisico van twee types vrachtwagens die dit traject gebruikten vergeleken werd. Hieruit blijkt dat het risico van tandemvrachtwagens significant kleiner is dan die van enkelvoudige vrachtwagens, zeker op lokale wegen.

Blower et al. (1993, in Hauer, 2000) stelden een multivariaat model op gebaseerd op ongevalstatistiek van de politie en blootstellinggegevens verkregen via een telefonische enquête. Het model berekent de ongevalkans op basis van de volgende formule:

$$\text{Verwachte aantal ongevallen} = \text{constante} \times \text{gereden kilometers} \\ \times \text{effect(voertuigtype)} \times \text{effect(wegtype)} \times \text{effect(omgeving)} \times \text{effect(tijdstip)}.$$

Volgende effectfactoren werden berekend:

factor	Situatie
0.928	Basissituatie: reguliere vrachtwagen in landelijk gebied op een weg met beperkte toegang, overdag
1.09	Tandemvrachtwagen
2.03	Hoofdwegen
6.86	Andere wegen
1.44	's nachts
0.62	Stedelijke omgeving
1.19	Hoofdweg ('s nachts)
1.84	Andere weg ('s nachts)
1.33	Hoofdweg (stedelijk)
0.53	Andere weg (stedelijk)

Een voorbeeld: het verwachte aantal ongevallen voor een reguliere vrachtwagen (trekker-oplegger) op hoofdwegen overdag in landelijk gebied is gelijk aan $0,928 * 2,03 = 1,88$ per miljoen gereden mijl.

De interactiefactoren in de laatste vier rijen zijn toegevoegd aan de factoren in de eerste 6 rijen. Het verwachte aantal ongevallen voor een reguliere vrachtwagen op een 'andere weg' 's nachts in landelijk gebied is gelijk aan $0,928 * 6,86 * 1,44 * 1,84 = 16,87$ per miljoen gereden mijl.

Schoon (1999) concludeerde uit een literatuuronderzoek dat langere voertuigcombinaties in het algemeen geen hoger ongevalrisico hebben dan normale vrachtwagens zoals studies uit Amerika, Australië en Canada vermelden (Schoon, 1994; in Schoon, 1999). Maar ook hier werd geen verschil gemaakt tussen de wegtypes waarover beide voertuigtypes reden of de ervaring van de bestuurders van beide voertuigtypes, zodat niet duidelijk is of deze twee aspecten meespelen. LZV's worden namelijk vaker bestuurd door meer ervaren chauffeurs, en rijden veelal op betere uitgeruste en beter onderhouden wegen, wat een mogelijke verklaring is voor een gelijk risico tussen beide voertuigtypes. Deze auteur haalt ook aan dat aan op- en afritten een relatief hoog aantal ongevallen gebeurt met opleggers met trekkers, en dat gelede vrachtwagens een hogere kans op een ongeval hadden op niet-autosnelwegen dan niet-gelede vrachtwagens. De dichtheid van op- en afritten in Nederland is daarbij ook heel wat hoger dan in de landen waar deze studies gebeurden zodat Schoon concludeert dat dit potentiële gevarenpunten worden, zeker bij hoge verkeersintensiteiten en/of slechte zichtomstandigheden.

Het Duitse BAST (Bundesanstalt für Strassenwesen) onderzocht op basis van gekende historische ongevals cijfers welke types van ongevallen in het bijzonder beïnvloed zouden kunnen worden door de aanwezigheid van LZV's (Glaeser et al., 2006). Het rapport maakt een overzicht van twee soorten ongevallentypes: enerzijds ongevallentypes waarvan verwacht kan worden dat ze in frequentie toenemen als LZV's in het verkeer worden toegelaten, anderzijds ongevallentypes waarvan de afloop kan verergeren door de betrokkenheid van een LZV.

Ongevallentypes waarvan de frequentie zou kunnen toenemen omwille van de aanwezigheid van LZV's zijn:

- Ongevallen in de onmiddellijke omgeving van inritten, uitritten en verkeerswisselaars op autosnelwegen. Omwille van de toegenomen voertuiglengte

wordt verwacht dat het aantal kritische verkeerssituaties bij weefbewegingen toeneemt.

- Ongevallen bij het afslaan/inslaan of kruisen, vooral op niet-lichtengeregelde kruispunten. Oorzaak is vooral het gebruiken van te krappe hiaattijden tussen voertuigen wanneer, zeker bij druk verkeer, een bestuurder een manoeuvre uitvoert. Bij kruispunten met verkeerslichten doet dit probleem zich niet voor, op voorwaarde dat de lichtenregeling aangepast is aan de langere benodigde ontruimingstijd voor een LZV.
- Ongevallen op spoorwegovergangen. Het potentieel probleem bij spoorwegovergangen heeft eveneens te maken met de benodigde ontruimingstijden en de programmering van de signalisatie en slagbomen. Bij onbewaakte spoorwegovergangen moet de zichtafstand voldoende groot zijn.
- Ongevallen ten gevolge van mislukte inhaalmanoeuvres waarbij de hoofdoorzaak niet ligt bij de ingehaalde vrachtwagen. Dergelijke ongevallen zijn vooral te wijten aan de verkeerde inschatting door de bestuurder die het inhaalmanoeuvre uitvoert van de lengte van het ingehaalde voertuig.
- Ongevallen waarbij, in het bijzonder op autosnelwegen en aanverwante wegen, een beveiligingsconstructie (bv. vangrail) wordt doorbroken.
- Ongevallen bij wegenwerken, in het bijzonder op autosnelwegen en aanverwante wegen. Een risico wordt hoofdzakelijk gevormd door versmalde rijstroken en korte bochten bij het begin- en eindpunt van de wegwerkzaamheden.
- Ongevallen met zachte weggebruikers, vooral binnen de bebouwde kom. De grotere lengte van de LZV's verhoogt de benodigde ruimte bij afslaan bewegingen, vooral rechtsafslaan en zorgt ook voor een geringer zicht van de vrachtwagenbestuurder op het bereik van zijn voertuig.

Om een zicht te krijgen op het belang van de verschillende ongevallentypes werd in de BAST-studie ook een beschrijvende analyse uitgevoerd van ongevallen voor het voertuigtype dat het dichtst aanleunt bij de LZV's, namelijk de vrachtwagens van meer dan 12 ton. 37% van alle doden op autosnelwegen in Duitsland in 2004 kwam om het leven bij ongevallen met zware vrachtwagens. Op niet-autosnelwegen zijn de ongevallen op gelijkgrondse kruispunten en ongevallen tengevolge van mislukte inhaalmanoeuvres belangrijk. Op deze wegen vallen 13% van alle doden in ongevallen tengevolge van manoeuvres waarbij een zware vrachtwagen werd ingehaald. Bij dodelijke ongevallen op gelijkgrondse kruispunten is in 15% van de ongevallen binnen bebouwde kom (11% buiten bebouwde kom) een zware vrachtwagen betrokken. Ongeveer één op tien (11%) van alle doden bij fietsers en voetgangers viel bij een ongeval waarbij ook een zware vrachtwagen was betrokken.

Ook Spittle & Ryan (1996) gingen na welke types van ongevallen het meest frequent voorkwamen bij LZV's (Spittle & Ryan 1996: in Schoon, 1999). Eén derde van de ongevallen met LZV's zijn enkelvoudige ongevallen, die vooral op een recht wegvak gebeurden (64%), maar ook in een bocht (24%) en op een kruispunt (12%). Andere frequent voorkomende ongevaltypen zijn aanrijding in dezelfde richting (21%), aanrijding in tegenovergestelde richting (16%), aanrijding op kruispunt (12%) en bij inhaalmanoeuvres (8%).

Over enkele van de hierboven vermelde ongevallentypes is uitgebreider onderzoeksmateriaal beschikbaar, zij het in vele gevallen nog steeds beperkt. Het gaat om ongevallen tengevolge van het inhalen van LZV's, ongevallen op kruispunten, ongevallen die met het geringere zichtveld te maken hebben en ongevallen op in- en uitritten.

In de hiernavolgende paragraaf wordt het gevonden onderzoeksmateriaal voor de verschillende ongevallentypes meer in detail besproken.

2.2.3 *Bijkomende factoren die een invloed kunnen hebben op het ongevalsrisico*

a. Inhaalmanoeuvres

Ervin (1983, in Hauer, 2000) was van oordeel dat het verschil in lengte tussen tandemvrachtwagens (doubles) en trekker-opleggercombinaties te klein was om relevant te zijn voor het uitvoeren van inhaalmanoeuvres.

Hanley & Forkenbrock (2005) onderzochten het effect van Longer Combination Vehicles (LCV's) op de veiligheid bij het uitvoeren van inhaalmanoeuvres. Ze ontwikkelden een simulatiemodel dat van toepassing is op 90 km/u-wegen (55 mijl/u) met twee rijstroken zonder middenberm (één rijstrook voor elke rijrichting). In dit model werd een mislukte inhaalbeweging gedefinieerd als een inhaalbeweging die niet kon uitgevoerd worden, gegeven een bepaald hiaat in de voertuigstroom en gegeven een bepaalde rijnsnelheid van het tegemoetrijdend voertuig. Een mislukte inhaalbeweging resulteert echter niet noodzakelijk in een ongeval, maar kan ook gelijkstaan met een afgebroken manoeuvre. De onderzoekers concludeerden dat de kans op mislukken van een inhaalmanoeuvre bij een LCV met een lengte van 37 meter (120 voet) 2 tot 6 keer groter is dan bij een klassieke vrachtwagen van 20 meter (65 voet).

TNO (1996; in Schoon, 1999) rapporteerde dat het inhalen van LZV's door auto's met caravans met een snelheidsverschil van meer dan 15 km/u voor deze auto's een extra zijwindverstoring oplevert.

Mazor et al. (2005) kwamen tot de bevinding dat bestuurders van personenwagens die LZV's inhalen niet zien dat deze langer zijn. Daardoor schrikken ze soms van de lengte op het moment dat ze inhalen, ondanks de aanduiding aan de achterzijde van de LZV. Hierdoor gebeurt het dat zij te snel terug rechts komen zodat de LZV moet remmen. Andere bestuurders breken het inhaalmanoeuvre af en remmen sterk om terug achter de LZV in te voegen. Inhalen bij wegversmallingen of bij bochten leveren extra problemen op omdat er dan tijdsdruk is om de probleemsituatie op te lossen (Mazor et al., 2005).

Volgens de vrachtwagenbestuurders houden personenwagens soms onvoldoende afstand, zowel voor als na de LZV of vrachtwagen. Bestuurders van een LZV houden een grotere ruimte vrij voor de LZV, maar die wordt vaak ingenomen door personenwagens, waardoor LZV's weer moeten remmen. Volgens vrachtwagenbestuurders merken invoegende personenwagens de lengte van de LZV ook soms te laat op waardoor zij moeten versnellen en op het einde van de invoegstrook te kort invoegen voor de LZV, waardoor de LZV moet remmen. (Mazor et al., 2005).

b. Oversteektijd

Door hun lengte hebben LZV's een langere oversteektijd dan gewone vrachtwagens. Hierdoor hebben zij een groter hiaat (tijd en ruimte tussen twee wagens op de hoofdweg) nodig om over te steken. Als dit hiaat er niet is, dan bestaat de kans dat er bij te kleine hiaten toch overgestoken wordt waardoor er gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Ook moet nagegaan worden over de verkeersregelinstallaties op dergelijke kruispunten deze oversteektijd respecteren. (TNO 1996; in Schoon, 1999)

c. Zichtveld:

Uit computersimulaties door TNO (1996; in Schoon, 1999) kwamen een aantal relevante aspecten naar voor die van belang zijn voor de veiligheid van LZV's. Sommige types LZV's hebben nood aan extra breedtespiegels bij het nemen van haakse bochten naar rechts om het zichtveld te vergroten.

d. Vermoeidheid

Opvallend is dat bij 20% van alle ongevallen sprake is van vermoeidheid van de bestuurder, en maar liefst bij 80 % van de enkelvoudige ongevallen. (Spittle & Ryan 1996; in Schoon, 1999). Ook al zijn geen cijfergegevens over de vermoeidheid bij gewone

vrachtwagencombinaties, hieruit blijkt dat vermoedheid hoe dan ook een rol speelt bij road trains.

Ross et al. (1998 in Schoon 1999) schatten vermoeidheid bij het rijden met langere en zwaardere voertuigen door de hartslag en het hartritme te meten. De hoogste hartslag, en dus de eerste tekenen van vermoeidheid, werd vastgesteld bij bestuurders van een trekker met drie opleggers.

e. Invloed van wegtype en omgeving

Tandemvrachtwagens in Californië zouden een ongevalrisico hebben dat 12% hoger is dan gewone combinaties op landelijke wegen (Graf & Archeluta nd, in Hauer, 2000).

Lyles et al (1991, in Hauer, 2000) vergeleken ongevallencijfers voor verschillende vrachtwagentypes, verschillende wegtypes en maakten het onderscheid stedelijk/landelijk en dag/nacht. De resultaten waren echter niet eenduidig en alleszins niet significant. Hauer (2000) wijt dit aan de imprecisie van de data. Het is volgens deze auteur wel duidelijk dat het wegtype een belangrijke invloed heeft op het verschil in ongevalbetrokkenheid voor de verschillende types vrachtwagens, meer nog dan het verschil in lengte en gewicht. Hij is van oordeel dat dit te wijten kan zijn aan de geometrische kenmerken van deze wegen (geen middenberm, scherpere bochten, smallere rijstroken), maar dat dit ook te wijten kan zijn aan de kruispunt dichtheid op deze wegen. Elk kruispunt is een puntlocatie van conflicten, en hoe meer kruispunten hoe groter de kans op conflicten en ongevallen. In mindere mate is de omgeving (stedelijk/landelijk) en het tijdstip (dag/nacht) van belang voor het verschil in het risico van vrachtwagens en LZV's.

f. Stedelijkheid

In een stedelijke omgeving is het ongevalsrisico van tandemvrachtwagens in Californië 21% lager dan dat van gewone combinaties (Graf & Archeluta nd, in Hauer, 2000).

Ook in Australië hadden vrachtwagens met twee of drie opleggers in de stedelijke omgeving een lager risicocijfers dan gewone vrachtwagens (Spittle & Ryan 1996: in Schoon, 1999).

Lyles et al. (1991 in Hauer, 2000) vinden dan weer geen verschil tussen beide types vrachtwagens in een stedelijke omgeving.

g. Op-en afritten

Aan op- en afritten gebeurt een relatief hoog aantal ongevallen met opleggers met trekkers. Dit zijn dus potentiële gevarenpunten, zeker bij hoge verkeersintensiteiten en/of slechte zichtomstandigheden (Schoon, 1999).

In computersimulaties van TNO werd ook getracht invoegmanoeuvres te simuleren. Het resultaat wordt beïnvloed door het minder geschikt zijn van de software en de beperking tot rustige verkeersstromen en een laag aandeel LZV's. Er werden geen belangrijke verschillen gevonden tussen de verkeerssituatie met en zonder LZV's. (TNO 1996; in Schoon, 1999)

h. Kruispunten

Probleemsituaties in Zweden stellen zich vooral op kruispunten (Huijbers & Knippenberg 1996; in Schoon, 1999). De reden hiervoor is dat de gestelde eisen voor de bestreken baan van de voertuigen in Zweden niet streng zijn, waardoor langere vrachtwagens bij het afslaan fietsers en voetgangers in gevaar brengen.

Vrachtwagenbestuurders ervaren dat op kruispunten waar twee rijstroken voorzien zijn om rechts af te slaan, personenwagens bij voorkeur links voorsorteren omdat ze niet achter een vrachtwagen of LZV willen staan. Bij het verder rijden naar rechts zwenkt de LZV echter verder uit dan een vrachtwagen. En, net als een gewone vrachtwagen, heeft een LVZ aan die zijde een dode hoek (Mazor et al., 2005).

Om de verkeersveiligheid te behouden moet er bij kruispunten voldoende opstelruimte zijn (AVV 2006).

Op rotondes hebben LZV's meer manoeuvreerruimte nodig dan gewone vrachtwagens en kleinere en zeker mini-rotondes creëren een probleem (AVV 2006). Er worden evenwel nergens specifieke veiligheidsproblemen op rotondes gerapporteerd.

i. Middenberm of hogere snelheidslimiet

Carsten (1987, in Hauer, 2000) meldt dat een groter aandeel 'double' vrachtwagens betrokken is in ongevallen op wegen met een middenberm, eerder dan op wegen zonder middenberm. Dit kan te wijten zijn aan een verschil in blootstelling (bv. in verhouding méér langere vrachtwagens op wegen met een middenberm), maar dit werd niet nagegaan. Een andere mogelijke verklaring is dat langere vrachtwagens vaker ongevallen hebben wegens minder stabiele voertuigcombinaties wat zich eerder voordoet op wegen met een hogere snelheidslimiet.

j. Hellingen

Als LZV's trager zijn dan gewone vrachtwagens of langzamer versnellen, worden LZV's vaak ingehaald. Dit komt vaak voor bij hellingen. Hanscom (1980 in Hauer, 2000) verwachten de meeste veiligheidsproblemen dan ook op hellingen, en TNO (1996; in Schoon, 1999) adviseren voor deze situatie dan ook een minimumvermogen van LZV's.

k. Weersomstandigheden

LZV's hebben een duidelijk hoger ongevalsrisico op gladde en ijzige wegdekken (Schoon, 1994; in Schoon, 1999).

Weir (1978 in Hauer, 2000) concludeerde dat langere vrachtwagens niet significant meer nevel en opspattend water verspreiden omdat de wielen van de laatste assen op een zo goed als droog wegdek rijden. Dit is niet het gevoel van de vrachtwagenbestuurders zelf. Zij denken dat LZV's bij een nat wegdek meer water opspatten en het zicht voor achterliggende en inhalende wagens beperkt wordt. Dit komt nog meer voor bij spoorvorming. De extra spatlappen lijken hier niet aan te kunnen helpen. (Mazor et al., 2005).

2.2.4 *Invloed op de letselernst bij ongevallen*

Hauer geeft aan dat een grotere voertuigmassa automatisch leidt tot een grotere ernst (Hauer, 2000). Dit heeft te maken met één van de grondregels van de Newtoniaanse mechanica waaruit af te leiden valt dat het letselrisico in een ongeval exponentieel toeneemt naarmate het verschil in massa tussen de betrokken voertuigen groter wordt (Evans, 2004). Dit verband is ook empirisch teruggevonden.

Het Duitse BAST (Glaeser et al., 2006) vermeldt drie ongevalletypes waarvan de ernst zou kunnen toenemen omwille van de betrokkenheid van een LZV:

- Kop-staartaanrijdingen, ondermeer in de staart van files, waarbij de LZV op één of meerdere andere voertuigen inrijdt.
- Ongevallen waarbij een beveiligingsconstructie (bv. vangrail) wordt doorbroken. Het gaat daarbij zowel om éézijdige (1 betrokken voertuig) als meerzijdige (meerdere betrokken voertuigen of weggebruikers) ongevallen.
- Frontale aanrijdingen

Wat de ernst van de ongevallen betreft concludeert dit rapport dat de bijzonder grote ernst van ongevallen met zware vrachtwagens van aard is om "bijzonder kritisch te staan tegenover grotere voertuiglengtes en gewichten".

a. Kop-staartaanrijdingen

Glaeser et al. stelden vast dat kop-staartaanrijdingen door zware vrachtwagens verantwoordelijk zijn voor 7% van alle doden op de Duitse autosnelwegen.

b. Vangrails

Het Duitse BAST stelt dat het gevaar om een beveiligingsconstructie te doorbreken beduidend groter is bij een LZV tengevolge van de hogere voertuigmassa. Indien het gaat om een ongeval waarbij een vrachtwagen door een beveiligingsconstructie op een middenberm breekt, gaat het bovendien doorgaans om zeer ernstige ongevallen aangezien het vaak tot frontale aanrijdingen met tegenliggers komt. Een bijzonder risico vormen brugpijlers, bruggen over dicht bebouwde gebieden en installaties met potentieel ontploffingsgevaar (bv. chemische bedrijven) vlakbij autowegen (Glaeser et al., 2006).

In Duitsland zijn de meeste beveiligingsconstructies van het type H1 (bestand tegen impact van 10 ton aan een snelheid van 70 km/u onder een hoek van 15°) of H2 (bestand tegen impact van 13 ton aan 70 km/u onder een hoek van 20°). BAST merkt op dat er van de bestaande beveiligingsconstructies zelfs weinig zijn van het type 4B dat voldoende weerstand kan bieden aan de impact van een klassieke vrachtwagen van 38 ton (gerekend aan een impactsnelheid van 65 km/u en aan aanrijhoek van 20°). BAST concludeert dat het ontwikkelen van aangepaste beveiligingsconstructies voor voertuigen met een massa van 60 ton als zwaar en kostenintensief kan bestempeld worden.

2.2.5 *Invloed van enkele specifieke voertuigkenmerken van LZV's*

Ervin (1983; in Hauer, 2000) geeft een overzicht van de invloed die andere vrachtwagencombinaties en een groter laadvermogen hebben op verschillende manoeuvres die uitgevoerd worden zoals weven en van rijstrook veranderen op autosnelwegen, hellingen op- of afrijden, op kruispunten manoeuvreren en over het trekvermogen. Zonder voertuigaanpassingen kan men verwachten dat zwaardere vrachtwagens trager zijn bij het oprijden van hellingen en vaker moeten remmen bij het afrijden van hellingen, wat voor gevaarlijke situaties kan zorgen. Langere vrachtwagens hebben een grotere zichtwijdte nodig op kruispunten en zullen waarschijnlijk sneller kantelen bij botsingen met vangrails. Ook is bij het inweven een langere afstand nodig. Maar geen enkel verband werd kwantitatief bepaald.

Fancher et al. (1989, in Hauer, 2000) beschreven een aantal intrinsieke voertuigkenmerken die een rol zouden kunnen spelen bij het optreden van ongevallen met LZV's. Dergelijke intrinsieke kenmerken zijn ondermeer de uitzwenking (off-tracking), het kantelpunt (rollover threshold), de kwispelgedrag (rearward amplification), de remefficiëntie (braking efficiency) en de stuurgevoeligheid (steering sensitivity). Daarbij wordt er impliciet van uit gegaan dat des te hoger de score voor een dergelijk intrinsiek veiligheidskenmerk, des te lager het aandeel LZV's in het totaal aantal ongevallen waarbij het betrokken kenmerk relevant is.

Hauer (2000) stipt aan dat het empirisch bewijs over het effect van dergelijke kenmerken eerder zwak is.

2.3 Samenvatting relevante factoren uit de literatuur

2.3.1 *Het risico op een ongeval*

Een belangrijke variabele die het aantal ongevallen bepaalt is de blootstelling. Naarmate men meer rijdt is de kans groter om betrokken te raken bij een ongeval. Over het algemeen is men het erover eens dat bij de invoering van LZV's het aantal ongevallen gaat dalen aangezien de blootstelling in het algemeen gaat verlagen (er zijn minder ritten nodig om hetzelfde vervoerd te krijgen). Uiteraard geldt dit enkel en alleen wanneer er geen 'reversed modal split' optreedt (goederen die eerder over het water of

over de spoorlijnen werden vervoerd worden door de invoering van LZV's terug over de weg vervoerd).

Wanneer de ongevalbetrokkenheid van LZV's echter rechtstreeks geobserveerd wordt in landen waar deze voertuigen reeds toegelaten zijn en wanneer deze cijfers voor ongevalbetrokkenheid vergeleken worden met dezelfde cijfers voor reguliere vrachtwagencombinaties botst men in de literatuur dikwijls op het probleem van wat er bedoeld wordt met 'dezelfde cijfers'. Vele studies controleren immers niet voor wegtype, rijervaring van de chauffeurs, e.d., waardoor de verschillen niet éénduidig geïnterpreteerd kunnen worden. Zijn de gevonden verschillen te wijten aan het feit dat LZV's gewoonlijk andere routes nemen of zijn de verschillen te wijten aan het feit dat er meestal meer ervaren chauffeurs rijden met LZV's? Ook worden dikwijls enkel de zwaardere ongevallen meegeteld waardoor een verhoogde ongevalbetrokkenheid niet enkel veroorzaakt kan worden door een verhoogd risico maar ook door een verhoogde letselerst. Studies die wel rekening hielden met (op z'n minst) bepaalde van deze factoren geven geen significante afwijkingen voor LZV's (Vb. Campbell et al. 1988; Glennon, 1986; beide in Hauer, 2000). Uit het overzicht van deze studies waarbij ongevalbetrokkenheid rechtstreeks geobserveerd werd, kan bijgevolg besloten worden dat, als men voldoende selectief is bij de keuze van wegroutes en de LZV-bestuurders, en als men de beschikbare technische hulpmiddelen ten volle aanwendt, het aantal ongevallen waarschijnlijk niet zal stijgen bij de invoering van LZV's.

2.3.2 Relevante factoren: de voertuigen zelf

Voor de voertuigen zelf komt uit de literatuur naar voren dat er aanpassingen nodig zijn voor het zichtveld van de LZV bestuurders niet al te zeer te beperken. Ook worden er enkele gevaarlijke karakteristieken van LZV's opgenoemd waar best rekening mee wordt gehouden: een grotere uitzwenking (naar binnen bij lage en naar buiten bij hoge snelheden), een verhoogd kantelpunt bij hoge snelheden, een verhoogde mate van kwispelgedrag, een verhoogde te vervoeren massa (waardoor remefficiëntie belangrijk wordt) en een verhoogde stuurgevoeligheid.

2.3.3 Relevante factoren: de infrastructuur waarover ze moeten rijden

De literatuur lijkt erop te wijzen dat de ongevalbetrokkenheid van LZV's hoger is dan deze van reguliere vrachtwagens wanneer er over landelijke wegen gereden wordt. Bij stedelijke wegen zou de ongevalbetrokkenheid van LZV's eerder lager zijn dan deze van reguliere vrachtwagens. Andere knelpunten voor LZV's lijken kruispunten te zijn, inritten, uitritten en verkeerswisselaars op autosnelwegen, niet-lichtengeregelde kruispunten, spoorwegovergangen, plaatsen waar wegenwerken bezig zijn of waar veel contact mogelijk is met zachte weggebruikers en plaatsen waar steile hellingen voorkomen.

2.3.4 Relevante factoren: de chauffeurs die er mee moeten rijden

Uit de literatuur blijkt dat chauffeurs eerder vermoeid raken bij het berijden van een LZV (in vergelijking met een reguliere vrachtwagen). Over de invloed van bijkomende rijervaring met vrachtwagens zijn geen gegevens bekend.

2.3.5 Relevante factoren: omstandigheden waarin gereden wordt

Het literatuuroverzicht geeft aan dat er weinig externe omstandigheden zijn waarin LZV's meer problemen zouden hebben in vergelijking met reguliere vrachtwagens. Bijvoorbeeld rijden tijdens de nachtelijke uren of bij regenweer is gevaarlijker maar deze extra risico's zijn niet groter in vergelijking met reguliere vrachtwagens. Wat wel relatief gevaarlijker is voor LZV's, is het rijden over een glad en ijzig wegdek.

2.4 Randvoorwaarden vanuit drie proefprojecten in Nederland

In Nederland zijn reeds twee proefprojecten uitgevoerd, één in 2000-2003 en één van 2004 tot 2006 en is een 3^e project gepland voor deze herfst 2007.

Naar aanleiding van een 1^e praktijkproef met LZV's in Nederland in 2000-2003, heeft de SWOV de voorwaarden, die vastgelegd werden door de projectgroep, getoetst in functie van de verkeersveiligheid (Schoon, 1999). Hiervoor werden uit analyse van de ongevalstatistieken, potentiële ongevalmanoeuvres beschouwd van vrachtwagens. Uitgangspunt bij deze toetsing was dat het ongevalrisico tijdens de praktijkproef met LZV's niet groter mag zijn dan het risico van gewone vrachtwagens.

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft tussen 2004 en 2006 een vervolgproef gehouden, ditmaal met meer LZV's. Bij de eerste proef waren slechts 4 LZV's betrokken waardoor er geen betrouwbare uitspraken gedaan konden worden. De geanalyseerde dataset heeft betrekking op 66 bedrijven en 100 LZV's. De monitoring van het proefproject in Nederland werd uitgevoerd door studiebureau Arcadis (2006). De conclusie van dit rapport is dat kan aangenomen worden dat de risico-eigenschappen van LZV's niet hoger zijn dan die van reguliere vrachtwagens, mits de juiste randvoorwaarden gesteld worden.

In november 2007 wordt in Nederland gestart met een derde proefproject "ervaringsfase" met LZV's. In dit derde project wordt gekeken naar zaken zoals overbelading, handhaving en regelgeving die nodig zou zijn om het gebruik van LZV's te veralgemenen. De definitieve voorwaarden zullen in het najaar nog beschreven worden in een nieuwe beleidsregel, maar de voorlopige voorwaarden werden al door de minister bekend gemaakt. We baseren ons op een verkorte versie zoals die vindbaar was op de website van Verkeer en Waterstaat en op de advieslijst LZV's op het onderliggend wegennet van de CROW (2007).

In de secties hieronder overlopen we de randvoorwaarden en conclusies bij de proefprojecten. Om de hierna volgende tekst leesbaar te houden wordt niet bij elke regel aangehaald dat de informatie uit het 1^e proefproject komt uit het SWOV-rapport van Schoon (1999), de informatie uit het 2^e proefproject uit Arcadis (2006) en/of het beleidsadvies van AVV (2006) dat heel sterk gebaseerd is op het rapport van Arcadis en de informatie uit het 3^e proefproject uit de brief van de Nederlandse minister aan de Tweede Kamer (Eurlings 2007) of de Voorwaarden van ervaringsfase LZV (nd.).

Als in een sectie geen aanvullingen staan over het 2^e of 3^e proefproject, wil dit zeggen dat deze voorwaarden voor zover wij weten ongewijzigd zijn in de vervolgprojecten.

2.4.1 Voertuigen

Gewicht:	Het maximale gewicht bedraagt in de twee eerste projecten 60 ton, maar wordt in het 3 ^e project verminderd tot 50 ton. De beperking in gewicht heeft tot doel kunstwerken zoals bruggen minder te belasten.
Lengte:	De maximale lengte bedraagt 25.25m, de minimale laadlengte bedraagt 18m. Bij het 3 ^e proefproject blijft deze voorwaarden behouden, maar wordt voor de laadlengte ook een maximum van 21.82m opgelegd.
Remmen	ABS-remmen op de gehele combinatie. Ook bij volle belading een minimale remvertraging van 4,5 m/s ² zoals de gewone vrachtwagens. Ook bij nat wegdek een remvertraging zoals bij normale vrachtwagencombinaties. Bij het 3e project wordt dit nog gespecificeerd tot Electronic Braking Systeem (ABS/EBS).

Opmerkelijk is dat, hoewel de LZV's volgens de voorwaarden een even korte remafstand hebben als gewone vrachtwagencombinaties, het subjectieve gevoel van een aantal vrachtwagenchauffeurs is dat de remweg van LZV's langer is (Mazor et al. 2005). Het is mogelijk dat chauffeurs vrezen voor de stabiliteit van hun voertuig door verschuiven van de lading of door de neiging van een LZV om dubbel te plooiën (jackknife).

Min. Vermogen:	Minimaal vermogen 5 kW/ton
Stabiliteit:	Proef op de test-baan van Rijksdienst voor het Wegverkeer, eisen aan koppelingen conform de eisen van (Nederlandse artikels !) art 10.11 en 10.14-10.16 MR 1100.
Bestreken baan:	Bij buitenstraal 14.5m, een bestreken baan van 8m, dus een binnenstraal 6.5m. (moeten aan de standaard bestreken baaneisen voldoen) (enkel voor 3-TEU vrachtwagens). Bij het 3 ^e project wordt niet meer beperkt tot 3-TEU vrachtwagen.
Zichtvelden:	Extra voorzieningen bij langere en meervoudige combinatie, bv extra breedbeeldspiegel aan rechterzijde of evt. camera's. uitgangspunt is overzienbaarheid van de gehele vrachtwagencombinatie. Oorspronkelijk was dit enkel gesteld voor 3-TEU vrachtwagens, maar nadien hernomen voor alle LZV's. Zowel achterzijde van de laatste oplegger als de achterzijde van de cabine moeten goed zichtbaar zijn. Bollere spiegels worden minder geapprecieerd omdat ze afstanden en snelheden slechter laten inschatten. Een extra spiegel rechtsvoor direct vóór de voorruit of een Automatic View Scanner zijn interessanter. Na het 2 ^e proefproject concludeert men dat spiegels en camera's het probleem van het zichtveld voldoende kunnen opvangen. Voor het 3 ^e proefproject moet het gezichtsveld voldoen aan de nieuwste Europese Richtlijn.
Afscherming:	Dichte zijafscherming indien de LZV's op locaties komen met zachte weggebruikers, anders volstaat open zij-afscherming. Na het 2 ^e proefproject wordt herhaald dat de gesloten zij-afscherming inderdaad een strenge eis is, die duur is en, volgens de transportondernemers, onnodig omdat een groot deel van het huidige vrachtwagenpark ook een open zijafscherming heeft. Een goed spiegel- of camerasysteem zou belangrijker zijn dan gesloten zijafscherming. In het 3 ^e project wordt de dichte zij-afscherming echter behouden.
Spat-en sproei:	Verplichte kwaliteitsvolle antispot- en sproeivoorzieningen.
Herkenbaarheid:	zijmarkeringslichten, retroflecterende zijmarkering volgens het lijnmodel. Retroflecterende borden met 'lang voertuig' op de voorzijde en achterzijde, en op de middelste oplegger of aanhanger. Na het 2 ^e proefproject wordt gevraagd naar nader onderzoek over de vorm van de waarschuwing van extra lengte op LZV's en de zichtbaarheid in het duister. De mensen hebben weinig boodschap aan een mededeling 'let op lengte 25.25m' omdat ze deze afstand toch niet goed kunnen inschatten. Eenvoudige alternatieven zoals "extra lang" zijn misschien wel beter. Volgens AVV(2006) is aangeven hoe lang het duurt om de LZV te passeren ook een optie, maar die informatie hangt af van de snelheid van de LZV.

In het 3^e proefproject wordt een bord gevraagd met een contour van de combinatie en de totale lengte in meters.

- Banden: Geen breedbanden op aangedreven assen.
- Bumper: Front-under protection conform ECE R 93.
- Aslastmeetsysteem: Vanaf het 3^e proefproject moeten de aslasten afleesbaar zijn met nauwkeurigheid van 0.1 ton.
- Dataverzameling: Dit is geen voorwaarde zoals de andere. Indien men uit een proefproject zoveel mogelijk informatie wil halen, is het nuttig om een black box te installeren die het rijden registreert. Indien er gewone vrachtwagens als controlegroep gebruikt worden, worden die best ook uitgerust met een black box.

2.4.2 *Infrastructuur/trajecten*

In de randvoorwaarden voor het derde proefproject in Nederland (CROW, 2007) wordt aangegeven dat de advieslijst voor LZV op het onderliggende wegennet niet van toepassing is op kerngebieden voor LZV's, waarmee bedoeld wordt industrieterreinen, havens en overslaggebieden. De enige voorwaarde is dat in deze gebieden de kruispunten ruim genoeg moeten zijn om LZV's te kunnen laten manoeuvreren.

a. Autosnelwegen en autowegen

- Op- en afritten: Beperkt gebruik van op- en afritten.
- Bij het 2^e proefproject gespecificeerd tot maximaal 10. Na de evaluatie wordt dit maximum opgeheven, zolang de op- en afritten passen binnen de ontwikkelingen van het KwaliteitsNet Goederenvervoer (KNG). Wel dient aandacht te zijn voor voldoende lengte van invoegstroken van autosnelwegen.
- Invoegstroken: Voldoende lange invoegstroken zodat men met voldoende hoge snelheid kan invoegen. Wat 'voldoende lang' inhoudt wordt niet gespecificeerd. Onbekend is wat de gevolgen zijn bij file(vorming). Na het 2^e proefproject wordt gevraagd naar nader onderzoek over de verkeersveiligheidsproblematiek bij weefvakken. Het verschijnen van LZV's bij weefvakken zou aanleiding geven tot schrikreacties bij bestuurders van personenwagens. Dat was een indruk die echter degelijker onderzocht moet worden.
- Vluchtstroken: Invoegstrook moet voorzien zijn van een vluchtstrook van ten minste 250 m (enkel voor 3-TEU vrachtwagens).
- Vanaf het 2^e proefproject wordt dit geformuleerd als in het verlengde van de invoegstrook moet een vluchtstrook voorzien zijn van ten minste 250 m. De beperking van de 3-TEU vrachtwagens is weg in het 2^e proefproject
- Lengte route: Over de weg gemeten mag de afstand die de LZV aflegt niet meer dan 50 km bedragen.
- In het 2^e proefproject is er geen beperking voor het aantal km's over de autosnelweg. Aangezien bij de evaluatie eigenlijk voorgesteld wordt om het gebruik van LZV's veel meer te veralgemenen, is er duidelijk geen voorwaarde meer over de lengte van de route op autosnelwegen.

b. Onderliggend wegennet

Deze wegen zijn enkel geschikt als de volgende kenmerken van toepassing zijn:

Rijstrookbreedte: Ruime rijstrookbreedte. Wat 'ruim' inhoudt wordt niet gespecificeerd.

Erfaansluitingen: Afwezigheid van erfaansluitingen.

Kruispunt dichtheid: Geringe kruispunt dichtheid. Wat 'gering' inhoudt wordt niet gespecificeerd.

In de aanbevelingen van de CROW (2007) geformuleerd voor het derde proefproject, wordt deze voorwaarde niet opgenomen. Wel worden er voorwaarden gesteld voor de uitvoering van kruispunten, afhankelijk van de beweging die de LZV op die kruispunten maakt.

Lengte traject: Afstand op onderliggend wegennet beperkt houden tot een straal van 5 km van de aansluiting op de autosnelweg. Op dit wegennet afwezigheid van langzaam verkeer op de hoofdrijbaan of minstens met gescheiden infrastructuur voor (brom)fietsers en voetgangers.

Bij het 2^e proefproject is dit genuanceerd dat slechts 5 km over andere wegen gereden mag worden dan autosnelwegen, wegen met geslotenverklaring voor langzaam verkeer en een fysiek gescheiden infrastructuur voor fietsers, bromfietsers en voetgangers.

Bij de evaluatie van het 2^e proefproject wordt gezegd dat deze voorwaarde van 5 km leidde tot ongewenste effecten, o.a. afhaken van potentiële deelnemende bedrijven. De 5 km is bedoeld om het contact tussen LZV's en langzaam verkeer tot een minimum te beperken.

Bij het 2^e proefproject is het totale traject buiten autosnelwegen maximaal 20 km. Bij de evaluatie wordt gezegd dat dit voor discussie vatbaar kan zijn, maar dat de voorwaarde bedoeld is om LZV's zo veel mogelijk terug te dringen op de stroomwegen.

Voor het 3^e proefproject is de voorwaarde dat er slechts 20 km buiten autosnelwegen mag gereden worden opgeheven. De beperking dat slechts 5 km mag getreden worden over wegen zonder gescheiden infrastructuur voor (brom)fietsers blijft behouden.

Verblijfsgebieden: Niet in verblijfsgebieden en woongebieden (in principe niet binnen stedelijke gebieden).

In het 2^e proefproject ook nog uitgebreid met 30 km-zone, kernwinkelgebied en gebied met venstertijden.

Na het 2^e proefproject wordt benadrukt dat de principes van Duurzaam veilig, met de scheiding van weggebruikers met een groot verschil in snelheid en massa, moeten worden nageleefd.

c. Kruispunten

Opstelstroken: Bij voorkeur aparte opstelstroken.

Na het 2^e proefproject wordt gesteld dat deze opstelstroken ook voldoende lang moeten zijn. Wat 'voldoende' is, wordt niet gespecificeerd.

In het derde proefproject wordt geen voorwaarde meer gesteld voor opstelstroken

Maatvoering: Bij afslaan naar een weg met twee rijstroken is er waarschijnlijk geen probleem met de maatvoering. De CROW (2007) geeft dan ook in het derde proefproject aan dat, bij afslaan naar een weg met maar één rijstrook, moet nagegaan worden of de bocht voldoende ruim is voor de LZV. Ook op rotondes moeten de infrastructuur voldoende zijn. Voor dubbelstrooksrotonde eist de CROW een minimum wegbreedte van 8.5m en een minimum voor de middenstraal van 20 m, voor een enkelstrooksrotonde moeten de boogstralen voldoende groot zijn.

Inrichting: De CROW (2007) stelt een aantal voorwaarden aan de inrichting van het kruispunt afhankelijk van de voorrangsregeling, de aanwezigheid van zachte weggebruikers en het manoeuvre dat de LZV maakt op dit kruispunt. Het overzicht van de CROW bevat een heel aantal situaties waarbij negatieve of positieve advizen gegeven worden. Deze worden hier niet allemaal herhaald. Voor een overzicht, zie CROW (2007).

In principe komen de gestelde voorwaarden op het volgende neer:

Op voorrangskruispunt rechts/links afslaan (LZV op voorrangsweg): fietsers en bromfietsers op fietspad, UIT de voorrang op een fietspad met uitbuiging van meer dan 10 m;

Op voorrangskruispunt rechtdoor (LZV heeft geen voorrang): fietsers UIT de voorrang op voorrangsweg;

Op enkelstrooks- en dubbelstrooksrotonde: fietsers en bromfietsers uit de voorrang;

Kruispunten waarbij zich fietsers op de rijbaan bevinden worden afgeraden.

Vorrangsregeling: Best met verkeerslichtenregeling. In het derde proefproject worden bijkomend negatief advies gegeven voor kruispunten met voorrang aan rechts.

d. Kruisingen

Spoorwegovergang: Geen kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergangen (enkel voor 3-TEU vrachtwagens).

In het 2^e proefproject is de voorwaarde versoepeld tot geen kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergangen waarover treinen rijden met een snelheid van meer dan 40 km/u. De voorwaarde geldt dan wel voor alle LZV's, niet meer enkel voor 3-TEU vrachtwagens).

Bij de evaluatie van het 2^e proefproject wil men een oplossing zoeken voor deze beperking, omdat dit één van de grootste bottlenecks is om routes vast te kunnen leggen zonder grote omwegen te moeten maken. Welke oplossing er ook zou verschijnen, ze moet inhouden dat LZV's voldoende tijd hebben om de spoorweg te ontruimen, ook als na het omhoog gaan van de slagbomen na een eerste trein ogenblikkelijk een tweede komt. In Nederland is er dan slechts een ontruimingstijd van 7sec.

In de korte versie van de voorwaarden voor het 3^e proefproject is deze beperking geformuleerd als geen kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergangen waar doorgaande treinen op rijden. De Nederlandse minister zegt echter dat dit verbod nog steeds heroverwogen wordt. In de uiteindelijke voorwaarden zoals geformuleerd door de CROW (2007) wordt gesteld dat

spoorwegovergangen op een bedrijfsterrein kan mits de treinen er niet sneller rijden dan 40 km/u.

2.4.3 *Chauffeurs*

a. Chauffeurs van LZV's

- Inzicht:** Goede kennis en verkeersinzicht over het rijden met LZV's.
In de vervolgproefprojecten is hiervoor een examen opgesteld waarna men, indien geslaagd, een certificaat krijgt als LZV-chauffeur.
- Ervaring:** Een verleden met weinig ongevallen en schades.
Een verleden met weinig overtredingen;
In het 2^e proefproject wordt dit gespecificeerd tot minstens 5 jaar ervaring met het besturen van een vrachtautocombinatie rijbewijs C-E en de laatste drie jaar geen problemen met rijbevoegdheid of rijbewijs wegens overtreding of misdrijf.
- Frustratie:** Het bezitten van de eigenschap 'frustratietolerantie'.
Om aan het 2^e proefproject te mogen deelnemen moesten de bestuurders een theoretisch en een praktisch examen afleggen. Bij de evaluatie werd gesteld dat de voorwaarden over opleiding en certificering van chauffeurs zeker niet versoepeld mogen worden.

b. Chauffeurs van personenwagens

- Voorlichting:** Voorlichting over LZV's geven aan andere weggebruikers.
Uit een enquête bij 1000 bestuurders van personenwagens tijdens het 2^e proefproject blijkt dat een redelijk aantal het verschil tussen gewone vrachtwagen en LZV's niet kennen. Dit zou aanleiding kunnen geven tot een foutieve inschatting van bestuurders van personenwagens bij het inhalen van LZV's, omdat ze de bochtstraal of de lengte van de LZV verkeerd inschatten. Merkwaardig genoeg concludeert AVV (2006) hieruit dat speciale campagnes dus niet nodig zijn. Meer nog, ze overwegen dat "...het geven van informatie een negatief effect heeft op de veiligheidsbeleving. Waarschijnlijk is dit te verklaren doordat mensen zich bewuster zijn van eventuele risico's."
Ook het oorspronkelijke rapport van TNS-Nipo zegt dat "kennis over LZV's een negatief effect heeft op de houding en veiligheidsbeleving". Maar ze zeggen ook dat "zich onveilig voelen, mits niet te neurotisch, heeft namelijk ook een belangrijke functie omdat het automobilisten (en andere weggebruikers) scherp/alert houdt waardoor zij bewuster (en veiliger) met het overige verkeer interacteren." (Mazor et al. 2005)

2.4.4 *Gedragsregels*

- Afstand houden:** Voldoende afstand houden, 200 m zoals in Australië wordt veel geacht, maar een alternatief wordt niet gegeven.
- Inhaalverbod:** Instellen van een inhaalverbod van alle motorvoertuigen die sneller moeten kunnen en mogen rijden dan 50 km/u (enkel voor 3-TEU vrachtwagens).

Geldt in het 2^e proefproject voor alle LZV's, niet enkel voor 3-TEU vrachtwagens.

In het derde proefproject is inhalen door LZV's op autosnelwegen wel toegestaan. Bijkomend wordt op elke 1x2 weg een algemeen inhaalverbod als voorwaarde gesteld.

2.4.5 *Andere factoren*

- Weer: Niet bij gladheid en weersomstandigheden die het zicht beperken tot 200 m.
- Na het tweede proefproject wordt gevraagd om dit te heroverwegen als de verplichte "opsatafscherming" en achter- en zijmarkering effectief blijken te zijn.
- Lading: Geen vervoer van gevaarlijke stoffen in grotere hoeveelheden dan genoemd onder de a-randnummers 2XX1a, geen vervoer van vloeistoftanks.
- Uit het 2^e proefproject zijn geen redenen te voorschijn gekomen waarom deze voorwaarde specifiek moet blijven bij LZV's. Er wordt dus ook voorgesteld om deze voorwaarde te heroverwegen.
- In het 3^e project worden tanks toegestaan tot 1000 liter.
- Handhaving: Na het 2^e proefproject wordt gesteld dat handhaving en toezicht uitgebreid moet worden naar het onderliggende wegennet.
- Tijdstip: Rijden buiten de spitsuren was oorspronkelijk voorgesteld door de projectgroep, maar is een restrictie die SWOV bereid was te laten vallen al voor het eerste proefproject. Het idee was dat deze restrictie terug opgenomen zou worden als uit de praktijk zou blijken dat dit echt gevaarlijker was. In het 2^e en het 3^e proefproject is er geen melding meer van mogelijke beperking tijdens het spitsuur.

3. RANDVOORWAARDEN VOOR VLAANDEREN

3.1 Inleiding

Om de randvoorwaarden voor Vlaanderen te bepalen, werd de volgende methode gehanteerd.

Omdat in Nederland al enkele jaren proefprojecten lopen, zijn de randvoorwaarden voor deze proefprojecten een goed vertrekpunt voor het bepalen van Vlaamse randvoorwaarden. Deze werden beschreven in deel 2.4 "Randvoorwaarden vanuit drie proefprojecten in Nederland". Daarnaast kunnen relevante factoren die het risico voor LZV's beïnvloeden en die uit de literatuur naar voor komen, deze randvoorwaarden ondersteunen, aanscherpen of aanvullen. Deze relevante factoren werden beschreven in deel 2.2 "Risicocijfers en relevante factoren voor verkeersveiligheid".

Dit overnemen van randvoorwaarden en risicofactoren naar Vlaanderen kan niet zonder meer gebeuren. Uiteraard is Vlaanderen niet volledig vergelijkbaar met Nederland en nog minder met landen als de Verenigde Staten of Australië. Daarom worden deze randvoorwaarden genuanceerd en eventueel aangepast of aangevuld in het licht van de specifieke Vlaamse situatie, daar waar ze verschilt met Nederland of het land waarnaar verwezen wordt.

Eén van de elementen die eigen zijn aan Vlaanderen, is de bepaling van gevaarlijke punten. Op basis van de cijfers over de verkeersongevallen met doden en gewonden in de periode 1997-1999 heeft de Vlaamse overheid een lijst gemaakt van gevaarlijke punten op het Vlaamse wegennet.

De methode hiervoor wordt beschreven in bijlage 6.1 .

3.2 Aanpassen en aanvullen randvoorwaarden NL naar Vlaamse situatie

Als we uitgaan van de voorwaarden van de Nederlandse proefprojecten, en dan meer specifiek de versie van het 3^e proefproject (zie hierboven) dan zijn er enkele bedenkingen voor de Vlaamse situatie. In onderstaande paragrafen halen we de voorwaarden zoals gesteld in NL aan en geven voor elk aan wat dit in de Vlaamse situatie zou kunnen betekenen. Nieuwe randvoorwaarden worden toegevoegd indien uit de literatuur blijkt dat dit aspect een risico zou kunnen opleveren voor verkeersveiligheid. Als de specifieke Vlaamse situatie om bijkomende maatregelen vraagt, worden nieuwe randvoorwaarden toegevoegd. Omgekeerd worden maatregelen weggelaten als deze niet van toepassing zijn voor Vlaanderen.

De randvoorwaarden kunnen gesteld zijn als een aanbeveling (A) of een minimumeis (M), afhankelijk van de mate waarin dit aspect inspeelt op verkeersveiligheid.

3.2.1 Voertuigen

Gewicht: Het maximale gewicht bedraagt in de twee eerste projecten in Nederland 60 ton, maar wordt in het 3e project verminderd tot 50 ton. De beperking in gewicht heeft tot doel kunstwerken zoals bruggen minder te belasten. In Vlaanderen bedraagt op dit ogenblik het maximale toegelaten gewicht van vrachtwagens 44 ton en de maximaal toegelaten lengte 18,75 m. Door langere en zwaardere vrachtwagens toe te laten verandert de belasting op het wegdek en

op kunstwerken. De impact van deze verandering is echter niet zomaar evenredig met de gewichtstoename. Ook de vrachtwagenconfiguratie wijzigt immers. Zo wordt de vracht verdeeld over een ander aantal assen. De aslast neemt dus niet noodzakelijk toe. In het algemeen wordt voor de bepaling van de belasting gebruik gemaakt van belastingsmodellen. Naast het gewicht is ook het aantal belastingen (en dus het aantal assen, maar ook het aantal voertuigen van belang). Het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (Debauche & Decock, 2007) onderzocht de impact van LZV's op de infrastructuur. Zij stellen dat een LZV doorgaans minder agressief is voor wegconstructies dan een trekker (met 2 assen) – oplegger (met 3 assen) combinatie. Het OCW (Debauche & Decock, 2007) onderzocht eveneens de invloed op brugconstructies. Zij kwamen tot de conclusie dat in de meeste onderzochte ongevallen de optredende krachten binnen de perken blijven van de norm NBN 5 uit 1969 volgens dewelke Belgische bruggen meestal zijn gebouwd. Een oudere norm (NBN 5 uit 1952) hield trouwens al rekening met een konvooi van 60 ton. Bruggen of brugdelen met kleine spanwijdten (< 12-16 m) kunnen daarom doorgaans opengesteld worden voor LZV's, voor zover voldaan wordt aan de eisen in het technisch reglement van 1968 (Debauche & Decock, 2007). Bij bruggen met een spanwijdte rond 21 m is de situatie minder eenduidig. Algemeen concluderen Debauche & Decock (2007) dat een goede kennis van de weginfrastructuur nodig is om geschikte routes voor LZV's te kiezen. Een audit die rekening houdt met bouwnormen, dimensionering, staat en verkeersveiligheid is aangewezen. De routes dienen goedgekeurd te zijn door de wegbeheerder (M).

Lengte: Maximale lengte in Nederland is 25.25 m. Erg vergelijkbare grenzen van de laadlengte (18 – 21.4m) werden voor een Vlaamse vergelijking al eerder gebruikt (Debauche & Decock, 2007). Voor dit rapport werd uitgegaan van een maximale lengte van 25.25 m, zodat deze voorwaarde een verplichtende eis wordt voor het proefproject (M).

Remmen: ABS-remmen in combinatie met Electronic Braking Systeem (ABS/EBS), een veilige combinatie, worden in Nederland geëist. In Vlaanderen wordt aan alle voertuigen door het KB van 15.04.18, art. 46, een minimum remvertraging opgelegd, die zij in noodsituaties en op droog wegdek moeten kunnen halen. Moderne personenwagens halen dit minimum met ruim overschot. Vrachtwagens en vooral vol geladen vrachtwagens hebben moeite om dit minimum (4,4 m/s² op droog en vlak wegdek met een marge van 10% bij onverwachte controles) te halen. (Christiaens et al. 2007).

Bij deze technische vereiste mag niet vergeten worden dat de test niet noodzakelijk overeenstemt met het remmanoeuvre in de praktijk. Vrachtwagenchauffeurs hebben immers het gevoel dat de remweg van LZV's langer is. Mogelijk is dit te verklaren doordat ze denken of voelen dat de stabiliteit van de LZV vlugger in gevaar komt in vergelijking met de gewone vrachtwagens. Er is ook meer lading die kan schuiven bij een noodstop. Hierdoor wordt het maximale remvermogen van de combinatie misschien minder vaak gebruikt. Als dusdanig kan de stabiliteit bij het remmen niet los gezien worden van de maximale remkracht. De laatste jaren is, vooral door het gebruik van betere banden, de remvertraging van

vrachtwagens trouwens sterk verbeterd (SWOV 2005). Het spreekt voor zich dat LZV's gebruik zouden moeten maken van deze best beschikbare technologie, wat betekent dat ABS/EBS als minimumeis gesteld wordt voor Vlaanderen (M).

- Min. Vermogen:** In Nederland werd een minimaal vermogen van 5 kW/ton vooropgesteld. Er is geen reden om dit voor Vlaanderen te versoepelen, integendeel, door het meer hellende landschap in Vlaanderen zijn hellingen vaker aanwezig. Het is net op deze plaatsen dat dit vermogen van belang is. Uiteraard komt dit ook de veiligheid ten goede bij het ontruimen van bijvoorbeeld kruispunten. De minimumeis voor Vlaanderen wordt dan ook een minimaal vermogen voor LZV's van 5 kW/ton (M).
- Stabiliteit:** Stabiliteit wordt in Nederland bepaald conform de eisen van de voor Nederland geldende artikels art 10.11 en 10.14-10.16 MR 1100. Deze artikels stellen dat de onderlinge beweging van gekoppelde delen van een vrachtwagen niet te sterk mogen schommelen tegenover elkaar, en dit zowel bij het rechtdoor rijden als bij het afremmen. De in Nederland gebruikte snelheid om de stabiliteitsvoorwaarden te bepalen is 80 km/u. Dit komt overeen met de maximum snelheid op de gemeentewegen in Nederland. In België is dit 90 km/ u. Waar in de betrokken Nederlandse artikels 80 km/u staat moet voor een voorzichtige voorwaarde voor Vlaanderen dan 90 km/u staan. Concreet betekent dit dat de stabiliteitsvoorwaarden in Vlaanderen strenger zullen zijn dan in Nederland (M).
- Bestreken baan:** Een proef die zowel in het Belgische technisch reglement als in de Europese richtlijn 96/53/EG is opgenomen omvat het rijden van een cirkel met een buitenstraal van 12,5 m (Debauche & Decock, 2007). De binnenstraal die het voertuig bestrijkt, moet dan groter zijn dan 5,3 m. Het blijkt dat geen van de LZV-combinaties voldoet aan die eis. De Nederlandse norm voor de proeven werd daarom versoepeld tot een cirkel met buitenstraal 14,5 m waarbij de binnenstraal niet kleiner mag zijn dan 6,5 m. De beschreven baanbreedte mag bijgevolg 8 m bedragen. Deze versoepeling houdt in dat LZV's een bredere baan beschrijven dan gewone vrachtwagens. Zij hebben bijgevolg meer ruimte nodig voor het uitvoeren van afslagbewegingen of het rijden van bochten.
- Debauche & Decock (2007) vermelden dat in Vlaanderen LZV's een minimale bochtstraal voor bochten eisen van 15m. Het lijkt logisch dat in de praktijk een grotere boogstraal voor de weg gehanteerd wordt dan de minimale bochtstraal voor vrachtwagens in proeven. Een voorzichtige voorwaarde voor Vlaanderen kan dan bestaan uit een minimale bochtstraal van 15m. Bovendien zal dan de ingenomen ruimte door de LZV net iets kleiner zijn.
- Voor Vlaanderen hanteren we dus als minimumeis dat de volledige route gecontroleerd moet worden op een minimale bochtstraal van 15m (M).
- Zichtvelden:** Voldoen aan de nieuwste Europese Richtlijn, zoals in Nederland, is veilig en zinvol. De richtlijn 2007/38/EG van juli 2007 bevestigt in wezen de richtlijn EU 2003/97 maar zegt dat de veilige spiegels of camera's ook moeten aangebracht worden op vrachtwagens die reeds in gebruik zijn (M).
- Afscherming:** Zelfs de minst strenge Nederlandse voorwaarde: 'Dichte zijafscherming indien de LZV's op locaties komen met zachte

weggebruikers, anders volstaat open zij-afscherming', komt in Vlaanderen bijna steeds neer op 'dichte zijafscherming is noodzakelijk'. Vlaanderen heeft veel minder dan Nederland een wegennet met fysiek afgescheiden fietspaden, en het zal erg uitzonderlijk zijn indien een LZV nergens een fietser of voetganger kan tegenkomen. Voorstel is dan ook om de dichte zij-afscherming als eis te behouden voor het proefproject in Vlaanderen (M).

Spat-en sproei: Net zoals in Nederland stellen we dat verplichte kwaliteitsvolle antispat- en sproeivoorzieningen aangebracht moeten zijn (M).

Herkenbaarheid: Er zijn geen redenen om aan te nemen dat de herkenbaarheid van LZV's voor andere bestuurders anders zijn in Nederland dan in Vlaanderen. Daarom wordt voor Vlaanderen de Nederlandse voorwaarde behouden: een bord met een contour van de combinatie en de totale lengte in meters. (M)

Banden: Voorwaarde als in Nederland (geen breedbanden op aangedreven assen) (M).

Bumper: Voorwaarde als in Nederland (Front-underrun protection conform ECE R 93) (M).

Aslasten: Vanaf het 3^e proefproject moeten de aslasten in Nederland afleesbaar zijn met nauwkeurigheid van 0.1 ton. Deze voorwaarde maakt deel uit van de discussie over risico's met kunstwerken. Hier wordt gesteld dat zowel een te groot totaal gewicht als te grote belasting per as kunstwerken kunnen beschadigen. Deze voorwaarde maakt het zowel voor de vervoerder als voor de handhavers eenvoudiger om snel te controleren of een LZV binnen de wettelijk toegestane eisen blijft. Aangezien de discussie over de bruggen zich in België even sterk zal laten gelden als in Nederland, is het nuttig deze voorwaarde te behouden.

Bijkomend heeft dit systeem het voordeel dat vermeden wordt dat een LZV overladen of slecht geladen wordt, wat uiteraard een negatieve invloed heeft op veiligheid en levensduur van de infrastructuur.

Deze voorwaarde wordt als aanbeveling gegeven (A).

Dataverzameling: Een black box om gegevens te verzamelen die het rijden registreert, is nuttig voor onderzoek, evaluatie en controle. Of het nuttig is om deze voorwaarde te verplichten is niet duidelijk. Het invoeren van een black box wordt voor Vlaanderen dan ook als aanbeveling gegeven (A).

3.2.2 *Infrastructuur/trajecten*

a. Algemeen

Gevaarlijke punten: In Vlaanderen zijn er heel wat wegvakken en kruispunten waar een opvallend hoog aantal ongevallen gebeurt. Deze werden in kaart gebracht op basis van de ongevallengegevens 1997-1999 (zie bijlage 6.1). Routes voor LZV's gaan bij voorkeur niet langs deze gevaarlijke punten en wegvakken (A).

Steile hellingen: In Nederland worden geen eisen opgelegd aan de route wat betreft hellingen. Uit de literatuur (o.a. Hanscom, 1980 in Hauer, 2000; Ervin, 1983 in Hauer, 2000; TNO, 1996 in Schoon, 1999) blijkt dat steile hellingen een probleem kunnen zijn indien LZV's niet voldoende vermogen hebben om deze met een normale snelheid op

te kunnen rijden. Bij hetzelfde remvermogen van de LZV als een gewone vrachtwagen, is de helling afdalen geen probleem. Het is aangewezen om op deze hellingen aan te duiden voor andere weggebruikers dat er langzame vrachtwagens kunnen zijn, en indien nodig, een aparte rijstrook te voorzien voor trage vrachtwagens (A).

Gewicht op de brug: Als LZV's over een brug rijden mag deze niet beschadigd worden. In de meeste situaties is dit geen probleem. Per brug moet echter toch nagegaan worden of die gebouwd is voor een totaalgewicht van evt. 60 ton. Voor details, zie hoger bij gewicht LZV (M).

Hoogte onder de brug: Deze problematiek is niet opgenomen bij de Nederlandse voorwaarden, maar stelt zich wel in de Vlaamse situatie (Agentschap Infrastructuur, pers. comm.). Gewone vrachtwagens zijn ongeveer 4,10 m hoog. In ASVV (2004) wordt een bijkomende vrije hoogte van 50 cm aanbevolen bij een snelheid van 50 km/h. Deze moet zeker in acht genomen worden (en nog beter verhoogd) bij een hogere snelheid. Vlaamse bruggen zijn voorzien op een veilige passage van deze vrachtwagens. Het is daarom van belang dat de hoogte van LZV's beperkt blijft tot deze van de andere vrachtwagens, tenzij de bruggen een grotere hoogte toelaten (wat niet zomaar te verwachten is). Bij onvoldoende bijkomende vrije hoogte moet een snelheidsbeperking voor LZV's worden ingesteld, wat op autosnelwegen niet wenselijk is.

Als eis voor Vlaanderen stellen we dat alle bruggen gecontroleerd moeten worden op een nuttige vrije hoogte voor LZV's in de gegeven omstandigheden van snelheid (M).

Wegwerkzaamheden: Uit de literatuur (Glaeser et al., 2006) is gebleken dat wegwerkzaamheden een mogelijke risicofactor zijn voor LZV's. Dit heeft vooral te maken met versmalde rijstroken en verscherpte bochten. LZV's rijden bij voorkeur niet langs wegwerkzaamheden.

Passeren van LZV's langs deze wegwerkzaamheden kan enkel indien de werf zodanig ingericht is dat het fysisch mogelijk is voor LZV's om te passeren zonder problemen. Tijdens de wegwerkzaamheden gelden dan die voorwaarden voor de infrastructuur die overeenkomen met de omstandigheden die ontstaan zijn door de wegwerkzaamheden. Dit betekent bijvoorbeeld dat, als er tijdens wegwerkzaamheden fietsers op de rijbaan komen, de voorwaarden gelden die te maken hebben wegen met gemengd verkeer. Of, als bij wegwerkzaamheden op autosnelwegen de 2x2 rijstroken aangepast worden tot een situatie met 1 rijstrook per richting op 1 rijbaan, hier de randvoorwaarden gelden zoals die gesteld worden voor het onderliggende wegennet.

Als deze aangepaste inrichting niet mogelijk is, wordt de tijdelijke onderbreking van het LZV-verkeer langs de wegwerkzaamheden geëist. (M)

Aangezien wegwerkzaamheden tijdelijke situaties zijn, moet dit ook in de loop van het project in het oog gehouden worden.

Spoorvorming: Spoorvorming is een beschadiging aan het wegdek die vooral wordt veroorzaakt door zware vrachtwagens die diepe sporen in het asfalt achterlaten. Dat kan tot zeer gevaarlijke situaties leiden, in het bijzonder bij een nat wegdek. Het weggedrag van voertuigen wordt namelijk beïnvloed door de mate van spoorvorming. Voor LZV's is

dit in hogere mate het geval, omdat zij vaker meer geleidingen bevatten en een groter kwispelgedrag vertonen.

Er wordt aanbevolen om routes te kiezen met minimale spoorvorming. Bijkomend moeten de routes na het inzetten van LZV's regelmatig gecontroleerd worden om na te gaan wat het effect is van de grotere last (A).

b. Autosnelwegen

Op- en afritten: Geen limiet op het gebruik van op- en afritten. Dit wordt ook ondersteund door simulatie-analyse van manoeuvres met de LZV-combinaties waaruit blijkt dat LZV's zich op verkeersknooppunten en op- en afritten van autosnelwegen nauwelijks anders gedragen dan reguliere vrachtwagens (Debauche & Decock, 2007).

Toch is het aanbevolen om het aantal op- en afritten beperkt te houden, omdat andere verkeersdeelnemers zich misschien wel anders gedragen als er een LZV wil in- of uitvoegen (A).

De Nederlandse voorwaarde dat de op- en afritten moeten passen binnen de ontwikkelingen van het KwaliteitsNet Goederenvervoer is moeilijk te vertalen naar Vlaamse normen, omdat het geen Vlaamse tegenhanger heeft. Het concept van het Kwaliteitsnet Goederenvervoer in Nederland legt zich toe op een veilig, leefbaar en bereikbaar infrastructuurnetwerk voor het goederenvervoer. De kwaliteit van dit netwerk wordt beoordeeld op een aantal parameters zoals bereikbaarheid (reistijd, betrouwbaarheid, I/C-verhouding, inhaalverbod vrachtverkeer), toegankelijkheid (doorrijhoogte, wegbreedte, tonnagebeperking, rotondes), leefbaarheid en milieu (luchtkwaliteit, externe veiligheid, doorsnijding ecologische hoofdzones, geluid) en nog een aantal andere thema's (zoals alternatieve routes en onderhoud). Dit concept is minder van toepassing op dit proefproject omdat het gaat over een volledig netwerk. Bij een eventuele uitbreiding is het alleszins aangewezen om het wegennet aan een uitgebreide audit te onderwerpen met betrekking tot deze aspecten.

Invoegstroken: In Nederland worden voldoende lange invoegstroken als randvoorwaarde gesteld, zodat men met voldoende hoge snelheid kan invoegen. Wat 'voldoende lang' inhoudt wordt in de Nederlandse voorwaarden niet gespecificeerd.

Invoegen voor voertuigen die langer zijn dan de reguliere vrachtwagens, betekent dat zij een groter hiaat nodig hebben tussen twee voertuigen op de rijstrook waarnaar ze willen invoegen. Het is voor LZV's dus minder gemakkelijk dan voor reguliere vrachtwagens om in te voegen bij gelijke omstandigheden.

Als de vluchtstrook na de invoegstrook best 250m moet zijn, lijkt het aangewezen dan de invoegstrook zelf toch ook best 250 m is. Voor Vlaanderen stellen we als aanbeveling dat invoegstroken of weefstroken minstens 250 m zijn om LZV's de nodige ruimte te geven om in te voegen (A). Ongeveer een kwart van de invoegstroken in Vlaanderen is korter dan 250 m (Van Geirt & Nuyts, 2005).

Vluchtstroken: Een vluchtstrook van minstens 250m in het verlengde van de invoegstrook, zoals de voorwaarde in Nederland, laat toe om, in uiterste nood nog een ongeval te vermijden doordat de invoeger over deze vluchtstrook verder rijdt. Voldoende brede vluchtstroken

na een invoegstrook is zeker van belang voor de opritten waar de LZV's zelf op de autosnelweg komen. Voor Vlaanderen vertalen we dit in de eis dat er minstens 250m vluchtstrook beschikbaar moet zijn na een invoegstrook, die voldoende breed is (M). Smalle vluchtstroken (< 3m) komen voornamelijk voor in de omgeving van op- en afritten (Van Geirt & Nuyts, 2005).

Lengte route: Op de lengte van het gehele route hoeft vanuit verkeersveiligheidsstandpunt geen limiet te staan. Vanuit economisch standpunt is er zeker ook geen limiet gevraagd. Voor Vlaanderen stellen we dan ook geen limiet op de totale lengte van de route.

Rustplaatsen: De kwaliteit van parkings voor vrachtwagens langs autosnelwegen in Vlaanderen gaat wel vooruit¹, maar is nog niet voldoende². De kwaliteit wordt daarbij vooral bepaald op basis van de aanwezige dienstverlening voor bezoekers. Verkeers(veiligheids)voorzieningen worden hier slechts beperkt in opgenomen.

Bij te weinig of ongeschikte parkeervoorzieningen parkeren vrachtwagens vaak op parkeerplaatsen voor auto's, op pechstroken of op andere niet toegelaten plaatsen, wat risicovolle situaties met zich meebrengt. De lengte van LZV's vraagt ook om langere parkeerplaatsen voor deze voertuigen. Als nieuwe aanbeveling voor Vlaanderen kunnen we stellen dat op de gekozen routes er rustplaatsen voorzien zijn voor LZV's (A).

Vangrails: Door de aard van de voertuigcombinatie hebben LZV's een ander kantelgedrag dan gewone vrachtwagens. Bijkomend is het gewicht van LZV's hoger dan andere vrachtwagens, wat bij botsingen op vangrails misschien eerder leidt tot doorbraak (zie ook Glaeser et al., 2006). Niet alleen brengt dit de chauffeur van de LZV zelf in gevaar, ook andere verkeersdeelnemers op de andere rijbaan, en zelfs de stabiliteit van kunstwerken die beveiligd werden met deze vangrail kunnen in gevaar gebracht worden. Het is belangrijk om na te gaan of de huidige vangrails die op autosnelwegen (en ook op primaire wegen) gebruikt worden voorzien zijn op deze zwaardere vrachtwagens met een ander kantelgedrag.

Omdat het verschil tussen LZV's en gewone vrachtwagens wat betreft botsingen met vangrails vooral betrekking heeft op het verschil in gewicht, is het belangrijk dat de sterkte en stabiliteit van de vangrails voldoen aan de geldende normen. De Europese norm EN 1317-2 spreekt van 10 prestatieniveaus (Van Geirt, 2005). Tests die uitgevoerd worden om een bepaald prestatieniveau te halen, worden uitgevoerd met vrachtwagens met een maximaal gewicht van 38.000 kg (prestatieklasse H4b). Dit is beduidend minder dan de in het proefproject gehanteerde 60 ton.

Naast het hogere gewicht, zijn LZV's ook hoger dan gewone vrachtwagens (Agentschap Infrastructuur, pers. comm.). Dit impliceert dat het kantelgedrag van LZV's anders is dan gewone vrachtwagens. De hoogte van de gebruikte vangrails zijn dan ook van belang.

¹ Via website: <http://wegen.vlaanderen.be/wegen/parkings/>

² Via website: http://www.hildecrevits.be/031_persberichten/2007/09/07_crevits_parkings.htm

Als aanbeveling voor Vlaanderen stellen we dan ook voor dat routes moeten voorzien zijn van vangrails met een prestatie van minstens H4b (de beste klasse uit de Europese norm), met een correcte plaatsing, om geen ongewenste effecten op verkeersveiligheid te krijgen bij inzetten van LZV's (A). Ook al zijn deze vangrails niet getest met hogere maximumgewichten dan 38 ton, toch zijn dit de momenteel best beschikbare.

c. Onderliggende wegennet

Deze wegen zijn enkel geschikt als de volgende kenmerken van toepassing zijn:

Rijstrookbreedte: De Nederlandse voorwaarden vragen een ruime rijstrookbreedte, maar wat 'ruim' inhoudt wordt niet gespecificeerd. Gewone vrachtwagens zijn tot 2.70 m breed (ASVV, 2004). Voor de dimensionering van de rijstrook is bijkomend een vrije ruimte aan weerszijden van het voertuig nodig, afhankelijk van de ontwerpsnelheid van de weg en de aanwezigheid van andere weggebruikers op flankerende rijstroken of wegdelen (fietspaden, voetpaden) (ASVV 2004). In bochten moet dit bovendien nog ruimer zijn om rekening te houden met de veeglijn van het voertuig. Voorbereidend onderzoek is te vinden in De Sutter (2006). Verder onderzoek moet uitmaken welke de minimumbreedte is afhankelijk van de omstandigheden (aanwezigheid andere weggebruikers, obstakels langs de weg, ontwerpsnelheid, ...).

Erfaansluitingen: Vlaanderen wordt, veel meer dan Nederland, gekenmerkt door een verregaande lintbebouwing en verspreide bebouwing. Bovendien zijn ventwegen slechts op weinig plaatsen doorgedrongen. De voorwaarde 'Afwezigheid van erfaansluitingen' zal in Vlaanderen dan ook een zeer strenge voorwaarde blijken die (bijna) uitsluitend op het autosnelwegennet en de autowegen zal voldaan zijn. Deze voorwaarde is op zich zinvol, maar zou het project zo goed als onmogelijk maken indien het letterlijk wordt toegepast.

Deze voorwaarde zou voor Vlaanderen kunnen bepaald worden als volgt. Voor het afbakenen van de bebouwde kom worden verschillende eisen gehanteerd. Twee eisen hebben te maken met de dichtheid van de bebouwing langs de weg en met de functies die zich langs deze weg bevinden. Een weg die dezelfde dichtheid van erfaansluitingen heeft en gelijkaardige functies als die die voorkomen in een bebouwde kom, kan men beschouwen als een weg met 'te veel' erfaansluitingen. De bebouwingsdichtheid is de verhouding tussen de totale lengte van de gevels en de lengte van het wegvlak. Volgens het Vademecum voetgangersvoorzieningen (2003) worden voor het bepalen van oversteekplaatsen drie klassen dichtheid beschouwd: kleiner dan 1/3, tussen 1/3 en groter dan 2/3. Deze waarden worden ook door het Vlaamse gewest gehanteerd om de snelheidsverlaging van 90 km/u naar 70 km/u in te voeren (in het overgangsgebied tussen 1/3 en 2/3^{de} bebouwingsdichtheid). Men kan stellen dat de bebouwingsdichtheid van de route in geen enkel geval meer mag bedragen dan 2/3 (wat overeenkomt met een bebouwde kom). Een bijkomende aanbeveling is het vermijden van wegen met een bebouwingsdichtheid tussen 2/3 en 1/3 (overgangsgebied).

Kruispunt dichtheid: In Nederland werd de voorwaarde 'geringe kruispunt dichtheid' geformuleerd in de twee eerste proefprojecten. Wat 'gering' inhoudt werd in de Nederlandse voorwaarden niet gespecificeerd. De voorwaarden door de CROW (2007) gesteld voor het derde

proefproject in Nederland bepalen niet meer de dichtheid of het aantal kruispunten, maar er wordt aan de uitvoering van de kruispunten voorwaarden gesteld.

In elk geval moeten de kruispunten waar de LZV's afslaan goed bekeken worden. Deze manoeuvre zorgt immers voor het grootste gevaar. Maar ook kruispunten waar zij rechtdoor kunnen en voorrang moeten geven. Als LZV's willen afslaan naar een voorrangsweg of willen oversteken over een voorrangsweg, hebben zij door hun grotere lengte een groter hiaat nodig (de tijd tussen twee voertuigen op de voorrangsweg). Ook kruispunten waar ze voorrang hebben op andere voertuigen, zijn belangrijk. Op deze plaatsen moeten andere voertuigen de lengte van de LZV voldoende kunnen inschatten om na te gaan of ze kunnen invoegen of niet.

Gezien de andere ruimtelijke ordening in Vlaanderen stellen we voor Vlaanderen als aanbeveling voor dat, zoals in de eerste proefprojecten in Nederland, de kruispunt dichtheid best laag is (A).

Beperken van conflicten: In de Nederlandse voorwaarden is de maximum afstand dat over andere wegen gereden mag worden (andere dan autosnelwegen of wegen met een fysiek gescheiden infrastructuur voor fietsers, bromfietsers en voetgangers) beperkt tot 5 km. De 5 km is bedoeld om het contact tussen LZV's en langzaam verkeer tot een minimum te beperken.

Een belangrijk verschil tussen Nederland en Vlaanderen is de mate waarin fietsinfrastructuur aanwezig is. De laatste jaren zijn er heel wat inspanningen geleverd in Vlaanderen om de nodige infrastructuur te voorzien voor fietsers. Ondanks deze inspanningen zijn er nog heel wat wegen die volgens hun categorisering fietsvoorzieningen zouden moeten hebben, nog niet uitgerust met de nodige fietsvoorzieningen. LZV's leggen best zoveel mogelijk van hun traject af op wegen waar geen conflicten kunnen optreden met zachte weggebruikers, d.w.z. autosnelwegen of wegen die verboden zijn voor zachte weggebruikers. In de praktijk is dit niet voor het ganse traject mogelijk. Wanneer langzaam verkeer is toegelaten, is er bij voorkeur een fysieke afscheiding tussen de LZV en het langzaam verkeer aanwezig. Wegen zonder fysieke afscheiding dienen maximaal vermeden te worden en moeten hoe dan ook beperkt blijven tot 5 km.

Verblijfsgebieden: In Nederland wordt gesteld dat routes niet in verblijfsgebieden, woongebieden, 30 km-zones, kernwinkelgebieden en gebied met venstertijden mogen passeren.

Ook in Vlaanderen zijn in verblijfsgebieden veel voetgangers en fietsers te vinden. Bovendien maakt de weginrichting met drempels, asverschuivingen e.d. een vlotte doorstroming quasi onmogelijk. Een typisch voorbeeld van een verblijfsgebied in Vlaanderen is de bebouwde kom. Ook winkelstraten zijn in Vlaanderen vergelijkbaar met die in Nederland. Gebieden met venstertijden zijn gebieden waar vrachtwagens gedurende bepaalde momenten van de dag niet mogen komen (dit zijn ook vaak winkelstraten in Vlaanderen: bv. niet lossen tussen 10:00 en 17:00). Dit soort gebieden bevindt zich dus zeker ook in Vlaanderen. Het overnemen van de voorwaarde van Nederland is een voorzichtige voorwaarde, zodat we voor Vlaanderen kunnen stellen dat de route in geen geval door bebouwde kom, zone 30, winkelstraat of gebied met venstertijden mag.

d. Kruispunten

Opstelstroken:

Voldoende lange aparte opstelstroken, zoals gevraagd in het tweede proefproject in Nederland, zijn nuttig, maar een LZV zal vaak twee baanvakken nodig hebben om af te kunnen slaan. Volgens Mazor et al. (2005) zouden LZV's zelfs verplicht moeten worden om bij rechts afslaan twee rijstroken in beslag te nemen. Ook al lijkt dit asociaal voor de bestuurders van personenwagens, het blijkt de veiligste manier te zijn (Mazor et al. 2005). Als er slechts één rijstrook is in elke richting, komt de LZV met dit manoeuvre dus op de rijstroken van de andere rijrichting. Als er een aparte opstelstrook is, kan een LZV die zowel de opstelstrook als het rechtdoor rijvak gebruikt afslaan zonder het verkeer in de andere richting in verwarring te brengen. Om dit dan te doen zonder verwarring te zaaien van het verkeer in zijn richting zou hij wel op voorhand moeten kunnen aangeven dat hij beide rijstroken zal gebruiken. Dit zou kunnen door bij het voorsorteren reeds op beide rijstroken te rijden.

Omdat LZV's langer zijn dan gewone vrachtwagens vullen ze de opstelstrook meer, waardoor deze minder plaats laat voor andere wagens. Wat 'voldoende lang' is, hangt af van de vrije ruimte die er tijdens een spitsuur nog is op de opstelstrook. Een LZV is maximaal 7m langer dan een gewone vrachtwagen. Dat komt overeen met ongeveer twee extra plaatsen voor personenwagens. Het zou kunnen betekenen dat voertuigen die achter de LZV willen afslaan, moeten aanschuiven op een andere rijstrook. Dit kan leiden tot gevaarlijke situaties als achteropkomend verkeer te laat het stilstaande voertuig opmerkt.

In de aanbevelingen van het derde proefproject in Nederland (CROW, 2007) wordt geen voorwaarde gesteld voor de lengte van de opstelstroken, maar wordt als voorwaarde gesteld dat de maatvoering van het kruispunt voldoende is om de LZV toe te laten zijn manoeuvre uit te voeren.

Voor Vlaanderen hanteren we hetzelfde principe, en worden er geen aanbevelingen gedaan of eisen gesteld voor opstelstroken, maar wel over de maatvoering van het kruispunt (zie volgende paragraaf).

Maatvoering:

De maatvoering van een kruispunt is belangrijk voor de fysieke bruikbaarheid van het kruispunt voor LZV's. De CROW (2007) stelt voor het derde proefproject in Nederland eisen voor rotondes en voor kruispunten als de LZV afslaat naar een weg met maar één rijstrook. Voor Vlaanderen werden voor enkele vrachtwagencombinaties nagegaan wat de nodige ruimte is bij het nemen van verschillende bochten (De Sutter, 2006). Het is in elk geval nodig dat, voor alle vrachtwagencombinaties die gebruikt zullen worden in het Vlaamse proefproject, alle kruispunten en rotondes op de route gecontroleerd worden of de nodige ruimte aanwezig is.

Inrichting:

Kruispunten blijven belangrijke conflictpunten tussen vrachtwagens (en dus LZV's) en fietsers. Hier is van scheiding tussen weggebruikers geen sprake tenzij een aparte groenfase (bij VRI's) wordt voorzien. Kruispunten zonder VRI en met gelijkgrondse kruisingen voor fietsers en voetgangers worden dus best vermeden.

De CROW (2007) stelt voor het derde proefproject in Nederland een aantal voorwaarden, zoals fietsers en bromfietsers op een fietspad uit de voorrang op rotondes. Ook op voorrangskruispunten (waarbij

de hoofdweg voorrang heeft en voertuigen op de zijwegen voorrang geven) moet er een fietspad voorzien zijn met fietsers uit de voorrang en dat ook moet uitbuigen in het geval dat LZV's afslaan vanuit een voorrangsweg. Kruispunten met voorrang aan rechts worden niet toegelaten op het traject door de CROW (zie eisen bij voorrangsregeling).

Er is geen reden om een Vlaanderen andere voorwaarden te hanteren. We stellen dan ook als aanbevelingen (A) voor Vlaanderen:

- (1) Rotondes: fietsers op een fietspad uit de voorrang;
- (2) Voorrangskruispunten: fietsers op een fietspad uit de voorrang en fietspad met uitbuiging als LZV vanuit voorrangsweg afslaat;
- (3) geen kruispunten met fietsers op de rijbaan.

Voorrangsregeling: Zoals in Nederland zijn kruispunten best voorzien van met verkeerslichtenregeling en worden kruispunten met voorrang aan rechts afgeraden (A). Een aparte groenfase voor fietsers en voetgangers op kruispunten met een VRI voorkomt ook hier mogelijke conflicten tussen de sterk verschillende deelnemersgroepen. Bij weinig langzaam verkeer kan dit apart groen op aanvraag. Een alternatief, maar minder vriendelijk voor de langzame weggebruikers, is een versneld groen voor fietsers en voetgangers. In elk geval moeten ontruimingstijden voor het kruispunt van die aard zijn dat LZV's met een normale snelheid het kruispunt kunnen vrijmaken.

Zoals in Nederland (CROW 2007) worden in Vlaanderen geen kruispunten met voorrang aan rechts op het traject toegelaten.

e. Kruisingen

Spoorwegovergang: LZV's moeten voldoende tijd hebben om de spoorweg te ontruimen, ook als na het omhoog gaan van de slagbomen na een eerste trein snel een tweede komt. Indien geen treinen rijden met een snelheid van meer dan 40 km/u zou –volgens het 2^e proefproject en de richtlijnen van de CROW (2007) voor het derde proefproject - er voldoende tijd moeten zijn. De richtlijnen van de CROW laten bijkomend enkel spoorwegovergangen in industriegebieden toe.

Een mogelijke oplossing zou zijn om bij spoorwegovergangen waar LZV's over komen de slagbomen eerder naar beneden te laten. Dit heeft dan wel impact op de mobiliteit bij die overgang, omdat de slagbomen dan altijd sneller naar beneden gaan en de wachttijden voor de gesloten slagbomen dus groter worden. In elk geval moeten, zoals bij VRI, nieuwe ontruimingstijden bepaald worden voor deze spoorwegovergangen.

Voor Vlaanderen hanteren we dus, zoals in Nederland, de eis dat spoorwegovergangen enkel toegelaten zijn in industriegebieden, en enkel als treinen er trager rijden dan 40 km/u (M).

3.2.3 *Chauffeurs*

a. Chauffeurs van LZV's

- Inzicht:** In de literatuur wordt aangehaald dat de goede reputatie van de LZV's het gevolg zou kunnen zijn van een selecte keuze van bestuurders. Dat klinkt logisch. Aangezien de LZV's a priori riskanter zijn dan gewone vrachtwagens (zwaarder, langer, grotere boogstraal,...) is het verplicht behalen van een certificaat als LZV-chauffeur zeker belangrijk (M).
- Ervaring:** Zoals in Nederland, stellen we als minimum dat chauffeurs minstens 5 jaar ervaring met het besturen van een vrachtautocombinatie moeten hebben. Ook moeten zij in het bezit zijn van een rijbewijs C-E en de laatste drie jaar geen problemen met rijbevoegdheid of rijbewijs gehad hebben wegens overtreding of misdrijf (M).
- Frustratie:** Het bezitten van de eigenschap 'frustratietolerantie' is belangrijk, maar moeilijk meetbaar op te leggen. Het is eerder een voorwaarde waar de eigenaar van de LZV's op kan letten bij de keuze om iemand een certificaat te laten halen.
- Vermoeidheid:** Uit de literatuur blijkt dat chauffeurs van LZV's eerder vermoeid zijn dan chauffeurs van gewone vrachtwagens. Het opvolgen van de rij- en rusttijden van chauffeurs van LZV's en de bijhorende controle wordt dan ook aanbevolen voor Vlaanderen.

b. Chauffeurs van personenwagens

- Voorlichting:** In lijn met TNS-Nippo zijn we van mening dat een stigmatisering van LZV's niet goed is (Mazor et al. 2005). Maar we denken wel dat het nodig is om de bevolking te wijzen op het verschil tussen LZV's en reguliere combinaties. Lengte van een combinatie en het uitzwenken zijn van belang bij het inhalen van vrachtwagens.
- Ook fietsers en voetgangers moeten er op gewezen worden dat deze LZV's meer ruimte nodig hebben om af te slaan en dat ze dus meer afstand moeten houden om niet gegrepen te worden door het uitzwaaiende deel.
- TNS-Nippo stelt dat dit beter gebeurt in een campagne die over allerlei mispercepties van het vrachtverkeer gebeurt. Dan wordt enkel over LZV's gesproken waar strikt noodzakelijk. Dergelijke campagne zal de LZV's zeker minder stigmatiseren dan een campagne zuiver voor LZV's.
- We denken echter dat, indien dergelijke algemene campagne niet plaats vindt, een meer gerichte campagne noodzakelijk is. Ook al zorgt een speciale campagne ervoor dat de subjectieve onveiligheid stijgt, als de bestuurders daarna zonder te panikeren de risico's beter inschatten, zal de objectieve onveiligheid daardoor dalen. Een informatiecampagne zal o.i. dus de objectieve veiligheid eerder vergroten dan verkleinen.

3.2.4 *Gedragsregels*

- Afstand houden:** Voldoende afstand houden is zinvol, maar een afstand van 200 m zoals in Australië is in praktijk niet haalbaar. Dat is ook de opmerking van de bestuurders van LZV's en reguliere combinaties. Indien chauffeurs dergelijke afstand respecteren wordt die vaak terug opgevuld door personenwagens, waardoor de LZV's opnieuw zouden moeten remmen (Mazor et al. 2005). De wettelijk

voorzien afstand voor reguliere vrachtwagencombinaties van 50m buiten de bebouwde kom³ zou ook moeten volstaan voor LZV's omdat hun remafstand dezelfde is als die van gewone combinaties. De wettelijke bepaling die in Vlaanderen al geldt, is dus voldoende voor LZV's.

Een mogelijk hulpmiddel hiervoor is het gebruik van een 'forward collision warning system' dat de afstand tussen de LZV en zijn voorligger meet en waarschuwt bij een te kleine afstand. Hiervan zou eerst nagegaan moeten worden welke afstanden nog meetbaar zijn bij door dit systeem.

Onderzoek over de afstand die in praktijk haalbaar is tussen een vrachtwagen of LZV en zijn voorganger, zou ook met dit systeem kunnen gebeuren. Hierbij wordt dergelijk systeem geïnstalleerd in gewone vrachtwagens, en er wordt nagegaan welke afstand aanvaardbaar lijkt voor de chauffeur van de vrachtwagen en welke afstand in praktijk mogelijk is zonder dat er auto's tussen komen. Op die manier kan een veilige, aanvaardbare en realistische tussenafstand bepaald worden.

Inhaalverbod:

Inhalen en terug inweven is een bron van conflicten, ook voor gewone vrachtwagens. Door de lengte van LZV's en het lagere acceleratievermogen zal dit voor LZV's nog meer in het bijzonder gelden.

In het derde proefproject in Nederland (CROW, 2007) is inhalen door LZV's op autosnelwegen toegestaan. Maar op elke 1x2 weg wordt een algemeen inhaalverbod als voorwaarde gesteld.

Zoals Schoon (1999) echter aangeeft, kan inhalen op de autosnelweg door LZV's aanleiding geven tot conflicten, zeker als LZV's, met hun grote lengte, te snel terug willen invoegen. Het instellen van een inhaalverbod voor LZV's op alle snelwegen kan dit conflict vermijden.

Voor Vlaanderen stellen we dat een inhaalverbod voor LZV's (waarbij LZV's dus geen andere voertuigen mogen inhalen) op autosnelwegen en 2x2 wegen aanbevolen is (A). Deze aanbeveling is dus strenger dan in Nederland.

Gezien de beperkte fietsvoorzieningen in Vlaanderen in vergelijking met Nederland, stellen we voor Vlaanderen dezelfde eis als in Nederland voor de andere wegen (andere dan 2x2) van een algemeen inhaalverbod (zodat alle voertuigen elkaar op deze wegen niet mogen inhalen) (M).

3.2.5 *Andere factoren*

Weer: Niet bij gladheid en weersomstandigheden die het zicht beperken tot 200 m.

Na het tweede proefproject wordt gevraagd om dit te heroverwegen als de verplichte "opspatafscherming" en achter- en zijmarkering effectief blijken te zijn. Er zijn nog geen cijfers bekend die aangeven of deze hulpmiddelen voldoende effectief zijn.

Voorlopig bevelen we voor Vlaanderen aan dat rijden best niet gebeurt bij gladheid en weersomstandigheden met beperkt zicht.

³ via www.wegcode.be

Lading:	<p>In Nederland mag door LZV's geen vervoer gebeuren van gevaarlijke stoffen in grotere hoeveelheden dan genoemd onder de Nederlandse a-randnummers 2XX1a en geen vervoer van vloeistoftanks.</p> <p>Uit het 2^e proefproject zijn geen redenen te voorschijn gekomen waarom deze voorwaarde specifiek moet blijven bij LZV's. Er wordt in Nederland dan ook voorgesteld om deze voorwaarde te heroverwegen.</p> <p>In het 3^e project worden tanks toegestaan tot 1000 liter. De reden hiervoor is dat grotere tanks, indien deze niet volledig vol zijn, het weggedrag van de LZV te veel beïnvloeden.</p> <p>Omdat Vlaanderen wat betreft veiligheid in verband met vervoer van gevaarlijke stoffen niet verschilt van Nederland, wordt deze voorwaarde voor Vlaanderen behouden conform de eisen in Nederland.</p>
Handhaving:	<p>Na het 2^e proefproject in Nederland wordt gesteld dat handhaving en toezicht op de LZV's voldoen aan de wettelijke bepalingen zowel gevoerd moeten worden op de autosnelwegen en stroomwegen, maar uitgebreid moet worden naar het onderliggende wegennet. Het controleren of de LZV's voldoen aan de wettelijke eisen lijkt een evidentie om te leren uit het project en om misbruiken te voorkomen.</p>
Tijdstip:	<p>Er is ooit overwogen om LZV's niet te laten rijden tijdens de ochtendspits, maar die beperking is weggelaten voor het 2^e proefproject.</p> <p>Blijkbaar leverde het rijden in de spits geen problemen op in Nederland, want ook voor het derde proefproject werd deze voorwaarde weggelaten. We stellen dan ook voor om deze voorwaarde ook voor Vlaanderen weg te laten.</p>

3.3 Conclusie: randvoorwaarden voor Vlaanderen

In dit hoofdstuk worden de randvoorwaarden opgelijst waaraan het toekomstige proefproject in Vlaanderen moet voldoen om geen negatieve impact te hebben op de verkeersveiligheid.

De randvoorwaarden worden opgesplitst in randvoorwaarden gesteld aan de voertuigen, randvoorwaarden aan de bestuurders, en randvoorwaarden die te maken hebben met de infrastructuur.

Deze lijst van randvoorwaarden is gebaseerd op de Nederlandse randvoorwaarden en werd in de vorige paragrafen genuanceerd en aangevuld op basis van de literatuur en de specifieke Vlaamse situatie.

	<i>factor</i>	<i>nummer</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>
VOERTUIG				
	gewicht	1.1	Controle route op maximaal gewicht voertuigen	M
	lengte	1.2	Maximaal 25,25 m	M
	remmen	1.3	ABS/EBS	M
	minimaal vermogen	1.4	5 kW/ton	M
	stabiliteit	1.5	Onderlinge beweging van gekoppelde delen van de vrachtwagen mogen niet te sterk schommelen tegenover elkaar bij rechtdoor rijden en bij afremmen, bij een snelheid van 90 km/u	M
	bestreken baan	1.6	Controle langs volledige route, met minimum bochtstraal van 15 m	M
	zichtvelden	1.7	Europese richtlijn 2007/38/EG (juli 2007)	M
	afscherming	1.8	Dichte zijafscherming	M
	spat- en sproei	1.9	Kwaliteitsvolle anti-spat- en sproeivoorzieningen	M
	herkenbaarheid	1.10	Bord met contour vrachtwagen en totale lente in meters op achterzijde	M
	banden	1.11	Geen breedbanden op aangedreven assen	M
	bumper	1.12	Front-underrun protector conform ECE R 93	M
	aslasten	1.13	Aslastmeetsysteem op alle assen, met een nauwkeurigheid van 0.1 ton	A
	dataverzameling	1.14	Black box	A

	<i>factor</i>	<i>nummer</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>
INFRASTRUCTUUR				
algemeen				
	gevaarlijke wegvakken/punten	2.1	Route bij voorkeur niet langs gevaarlijke wegvakken of kruispunten	A
	hellingen	2.2	Aanduiding 'langzame vrachtwagens' of extra rijstrook	A
	gewicht op brug	2.3	Controle alle bruggen op draagkracht	M
	hoogte onder brug	2.4	Controle alle bruggen op hoogte	M
	wegwerkzaamheden	2.5	Enkel wegwerkzaamheden toelaten als werf aangepast is voor LZV's en als voldaan is aan randvoorwaarden die gelden in de nieuwe situatie	M
	spoorvorming	2.6	Beperkte spoorvorming, en regelmatige controles tijdens het project	A
ASW/primaire wegen				
	op/afritten	2.7	Beperkt aantal op- en afritten	A
	invoegstroken	2.8	Invoegstroken bij voorkeur 250 m lang	A
	vluchtstroken	2.9	In het verlengde van alle invoegstroken een vluchtstrook voorzien van minstens 250 m, voldoende breed	M
	rustplaatsen	2.10	Aanwezigheid van rustplaatsen die bruikbaar zijn voor LZV's	A
	vangrails	2.11	Vangrails met prestatie H4b	A
onderliggend wegennet				
	rijstrookbreedte	2.12	Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere	M

<i>factor</i>	<i>nummer</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>
		verkeersdeelnemers)	
erfaansluitingen	2.13	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 2/3	M
erfaansluitingen	2.14	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 1/3	A
kruispunt dichtheid	2.15	Beperkte kruispunt dichtheid	A
conflictbeperking	2.16	Lengte wegen waar fysiek contact mogelijk is met zachte weggebruikers moet beperkt zijn tot 5 km	M
verblijfgebieden	2.17	Route mag niet door bebouwde kom, zone 30, winkelstraat, gebied met venstertijden	M
kruispunten			
maatvoering	2.18	Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten	M
inrichting	2.19	Vermijden van kruispunten zonder VRI waar conflicten kunnen ontstaan met zachte weggebruikers: Rotondes: fietsers op een fietspad uit de voorrang; Voorrangskruispunten: fietsers op een fietspad uit de voorrang en fietspad met uitbuiging als LZV vanuit voorrangsweg afslaat Geen kruispunten met fietsers op de rijbaan.	A
voorrangsregeling	2.20	Vermijden van kruispunten zonder VRI,	A
voorrangsregeling	2.21	Geen kruispunten met voorrang aan rechts	M
VRI	2.22	VRI heeft ontruimingstijd die voldoet voor LZV's	A
VRI	2.23	VRI heeft apart groen voor zachte weggebruikers (eventueel	A

<i>factor</i>	<i>nummer</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A</i> <i>(a)</i>
op aanvraag)			
kruisingen			
spoorwegovergang	2.24	Enkel kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergang als trein er trager rijdt dan 40 km/u	M
CHAUFFEURS			
Chauffeurs van LZV's			
inzicht	3.1	Chauffeur heeft een certificaat voor LZV's	M
ervaring	3.2	Chauffeur heeft minstens 5 jaar ervaring met vrachtwagencombinatie, heeft rijbewijs CE, en sinds 3 jaren geen problemen met rijbevoegdheid, rijbewijs wegens overtreding of misdrijf,	M
frustratie	3.3	Chauffeur heeft hoge frustratiedrempel	A
vermoeidheid	3.4	Strikte naleving en controle op rij- en rusttijden	A
Chauffeurs van personenwagens			
voorlichting	3.5	Uitvoeren voorlichtingscampagne om andere weggebruikers te informeren	A
GEDRAGSREGELS			
inhaalverbod	4.1	Verbod voor LZV's op het inhalen van alle motorvoertuigen die sneller moeten kunnen en mogen rijden dan 50 km/u; en algemeen inhaalverbod voor LZV's op autosnelwegen	M

<i>factor</i>	<i>nummer</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>
ANDERE FACTOREN			
weer	5.1	Niet rijden bij gladheid of slechte zichtomstandigheden	A
lading	5.2	Geen gevaarlijke stoffen, tanks tot 1000 l	M
handhaving	5.3	Regelmatige controle LZV's aan wettelijke eisen	A

Tabel 1: Overzicht van de randvoorwaarden voor Vlaanderen

(a) M = Minimumeis, A = Aanbeveling

4. EVALUATIE GESELECTEERDE ROUTES VOOR VLAAMS PROEFPROJECT

In dit hoofdstuk gaan we na in welke mate de voorgestelde routes voor het Vlaamse proefproject voldoen aan de vooropgestelde randvoorwaarden voor de infrastructuur zoals geformuleerd in hoofdstuk 3.3 .

Eerst wordt aangegeven volgens welke voorwaarden de routes geëvalueerd zullen worden.

In een volgende paragraaf worden de routes besproken. Daarna wordt nagegaan in welke mate deze routes voldoen aan de Vlaamse randvoorwaarden die gesteld werden voor de infrastructuur. Dit wordt aangegeven in een tabel, waarbij vetgedrukte resultaten op een grijze achtergrond knelpunten aangeven. Tot slot worden de knelpunten van deze routes er uitgelicht en apart besproken.

4.1 Beperkingen van de evaluatie

In dit rapport worden alleen infrastructurele voorwaarden en aanbevelingen geëvalueerd.

Niet alle infrastructurele eisen en aanbevelingen konden echter geëvalueerd worden. Zo is het niet mogelijk geweest om voor alle bruggen op de routes na te gaan of deze bestand zijn tegen de nieuwe lasten die door LZV's uitgevoerd zullen worden. De voorwaarden die voor het derde Nederlandse proefproject opgesteld werden door de CROW, werden pas op 3 oktober 2007 gepubliceerd. Op dat moment was dit rapport al in een eindfase. De eisen van de CROW werden wel besproken en (eventueel genuanceerd) meegenomen in de eisen voor Vlaanderen, maar een evaluatie van deze eisen was niet meer mogelijk omdat hiervoor niet de nodige gegevens verzameld werden tijdens het plaatsbezoek of op een andere wijze.

Eisen en aanbevelingen die wel geëvalueerd werden, zijn te vinden in Tabel 2. Hieronder worden de evaluatiemethodes aangegeven die hiervoor gebruikt werden:

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>evaluatiemethode</i>
algemeen			
2.1	Route bij voorkeur niet langs gevaarlijke wegvakken of kruispunten	A	Uit lijst gevaarlijke punten
2.2	Aanduiding 'langzame vrachtwagens' of extra rijstrook	A	Belangrijke hellingen werden genoteerd tijdens plaatsbezoek
2.5	Geen wegwerkzaamheden op route, of aangepaste inrichting van werf	M	Op basis van plaatsbezoek en uit planning mobiliteitsplan / website gemeente
ASW/primaire wegen			
2.7	Beperkt aantal op- en afritten	A	Telling op basis van kaartmateriaal op

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>evaluatiemethode</i>
			www.gisvlaanderen.be
2.8	Invoegstroken minimum 250 m lang	A	Meting op orthofoto's op www.gisvlaanderen.be
2.9	In het verlengde van alle invoegstroken een vluchtstrook voorzien van minstens 250 m, voldoende breed	M	Schatting op basis van orthofoto's op www.gisvlaanderen.be
onderliggend wegennet			
2.12	Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere verkeersdeelnemers)	M	Meting tijdens plaatsbezoek indien mogelijk en als dit nodig geacht werd
2.13	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 2/3	M	Schatting op basis van orthofoto's op www.gisvlaanderen.be
2.14	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 1/3	A	Schatting op basis van orthofoto's op www.gisvlaanderen.be
2.15	Beperkte kruispunt dichtheid	A	Lengte: schatting op basis van orthofoto's op www.gisvlaanderen.be ; aantal kruispunten op basis van kaartmateriaal op www.gisvlaanderen.be
2.16	Lengte wegen waar fysiek contact mogelijk is met zachte weggebruikers moet beperkt zijn tot 5 km	M	Lengte: schatting op basis van orthofoto's op www.gisvlaanderen.be
2.17	Route mag niet door bebouwde kom, zone 30, winkelstraat, gebied met venstertijden	M	Plaatsbezoek
kruispunten			

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>evaluatiemethode</i>
2.18	Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten	M	Beperkte visuele controle tijdens plaatsbezoek
2.19	Vermijden van kruispunten zonder VRI waar conflicten kunnen ontstaan met zachte weggebruikers: Rotondes: fietsers op een fietspad uit de voorrang; Voorrangskruispunten: fietsers op een fietspad uit de voorrang en fietspad met uitbuiging als LZV vanuit voorrangsweg afslaat Geen kruispunten met fietsers op de rijbaan.	A	Beperkte evaluatie door plaatsbezoek of op basis van orthofotos op www.gisvlaanderen.be
2.20	Vermijden van kruispunten zonder VRI	A	Plaatsbezoek of op basis van orthofotos op www.gisvlaanderen.be
2.21	Geen kruispunten met voorrang aan rechts	M	Plaatsbezoek
kruisingen			
2.24	Enkel kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergang als trein er trager rijdt dan 40 km/u	M	Plaatsbezoek en communicatie met infrabel

Tabel 2: Gebruikte methode van evaluatie van infrastructurele voorwaarden

(a) M = Minimumeis, A = Aanbeveling.

Een aantal van deze minimumeisen werd geëvalueerd op basis van schattingen. Het is belangrijk om voor de aanvang van het proefproject, na te gaan of deze schattingen voldoende goed zijn en deze indien nodig te verbeteren. We denken hierbij vooral aan de schattingen voor eisen 2.8 (invoegstrook), 2.9 (vluchtstrook).

Andere eisen zoals 2.12 (breedte van de rijstrook), 2.18 (maatvoering van het kruispunt), en 2.19 (inrichting van het kruispunt) werden niet voor alle delen van het traject genoteerd. Zo werd de breedte van de rijstrook enkel gemeten waar uit een eerste visuele controle bij het plaatsbezoek deze meting nodig was én waar dit mogelijk was door een beperkt verkeersintensiteit. Het is aanbevolen om voor de start van het proefproject de gekozen route opnieuw te controleren op deze eisen.

Het is dan ook belangrijk dat alle infrastructurele eisen voor de start van het proefproject grondig geëvalueerd worden met de nodige en/of verbeterde gegevens. Eisen die enkel volledig kunnen worden geëvalueerd mits verder onderzoek zijn aangegeven in onderstaande tabel.

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>
algemeen		
2.3	Controle alle bruggen op draagkracht	M
2.4	Controle alle bruggen op hoogte	M
2.6	Beperken spoorvorming op de routes en regelmatige controle tijdens proefproject	A
ASW/primaire wegen		
2.10	Aanwezigheid van rustplaatsen die bruikbaar zijn voor LZV's	A
2.11	Vanrails met prestatie H4b	A
onderliggend wegennet		
2.12	Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere verkeersdeelnemers)	M
kruispunten		
2.18	Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten	M
2.19	Vermijden van kruispunten zonder VRI waar conflicten kunnen ontstaan met zachte weggebruikers: Rotondes: fietsers op een fietspad uit de voorrang; Vorrangskruispunten: fietsers op een fietspad uit de voorrang en fietspad met uitbuiging als LZV vanuit voorrangsweg afslaat; Geen kruispunten met fietsers op de rijbaan.	A
2.22	VRI heeft ontruimingstijd die voldoet voor LZV's	A
2.23	VRI heeft apart groen voor zachte weggebruikers (eventueel op aanvraag)	A

Tabel 3: Infrastructurele voorwaarden die niet geëvalueerd werden in deze studie

(a) M = Minimumeis, A = Aanbeveling.

Deze eisen en aanbevelingen worden bij de evaluatie herhaald pro memorie, waarbij vermeld wordt dat deze nog 'te controleren' zijn.

4.2 Ligging van de routes

Voor het uit te voeren proefproject in Vlaanderen, werden drie routes geselecteerd.

Vanuit de routes die Volvo Cars Gent reeds gebruikt voor zijn activiteiten zijn de routes voor dit proefproject geselecteerd. Deze zijn:

- route 1: van Volvo Cars Gent naar de haven van Zeebrugge;
- route 2: van TI Groupe Automotive Systems N.V. naar Volvo Cars Gent;
- route 3: van ALRO NV naar Volvo Cars Gent.

Deze routes gaan hoofdzakelijk van het industrieterrein over de autosnelweg naar een ander industrieterrein/haven.

De coördinaten van de deelnemende bedrijven aan dit proefproject zijn de volgende:

Volvo Cars Gent

J.F. Kennedylaan 25
9000 Gent

Volvo Europe Truck

Smalleheerweg 31
9041 Oostakker

Voor Volvo werd een derde adres gevonden in Gent (Volvo Engine Center Gent, Skaldenstraat 37, 9042 Gent), maar omdat dit niet opgenomen was door de verkennende studie van Agentschap Infrastructuur (De Sutter, 2006), werd deze locatie niet opgenomen in de studie.

TI Groupe Automotive Systems N.V.

Schoebroekstraat 20
3583 Beringen

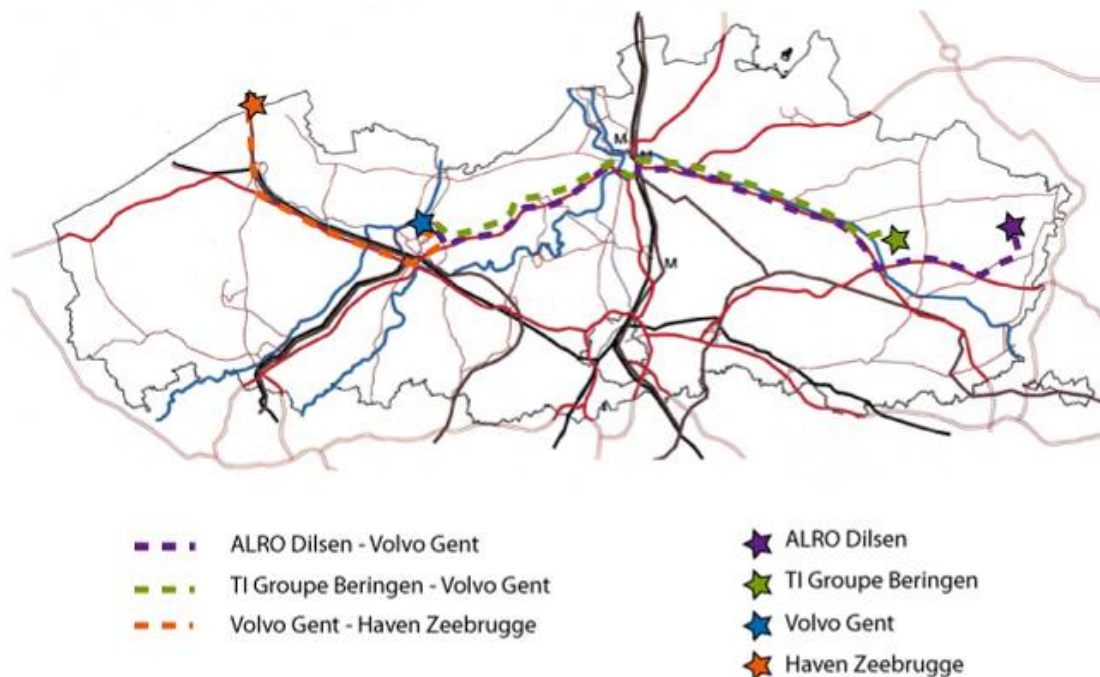
ALRO NV

Kruishoefstraat 52
3650 Dilsen Stokkem

Haven Zeebrugge

Deze routes gaan grotendeels over het hoofdwegennet van autosnelwegen. Om het hoofdwegennet te bereiken, wordt gebruik gemaakt van het onderliggende wegennet.

In de volgende figuur worden de verschillende routes in hun volledigheid aangeduid.



Figuur 2: Overzicht routes in Vlaanderen. Bron: RSV (2001), eigen bewerking

Omdat enerzijds de routes gebruik maken van dezelfde hoofdwegen, en anderzijds de effecten op verkeersveiligheid en de knelpunten verschillend zullen zijn voor het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet, worden de routes in onderstaande beschrijving opgesplitst.

Eerst worden die gedeeltes van de routes besproken die gebruik maken van het onderliggende wegennet. Het gaat dan om de stukken tussen de toegang van het bedrijf tot en met de aansluiting op het hoofdwegennet. Hierbij worden zowel de heen- als de terugweg besproken omdat die soms verschillen. Dit zijn ook die gedeeltes waar het gevolg voor zachte weggebruikers van belang is. Deze delen worden verder trajecten genoemd.

Daarna worden die delen van het hoofdwegennet besproken die zich tussen deze aansluitingen bevinden. Knooppunten op het hoofdwegennet, die zich op de routes bevinden, worden daarna besproken.

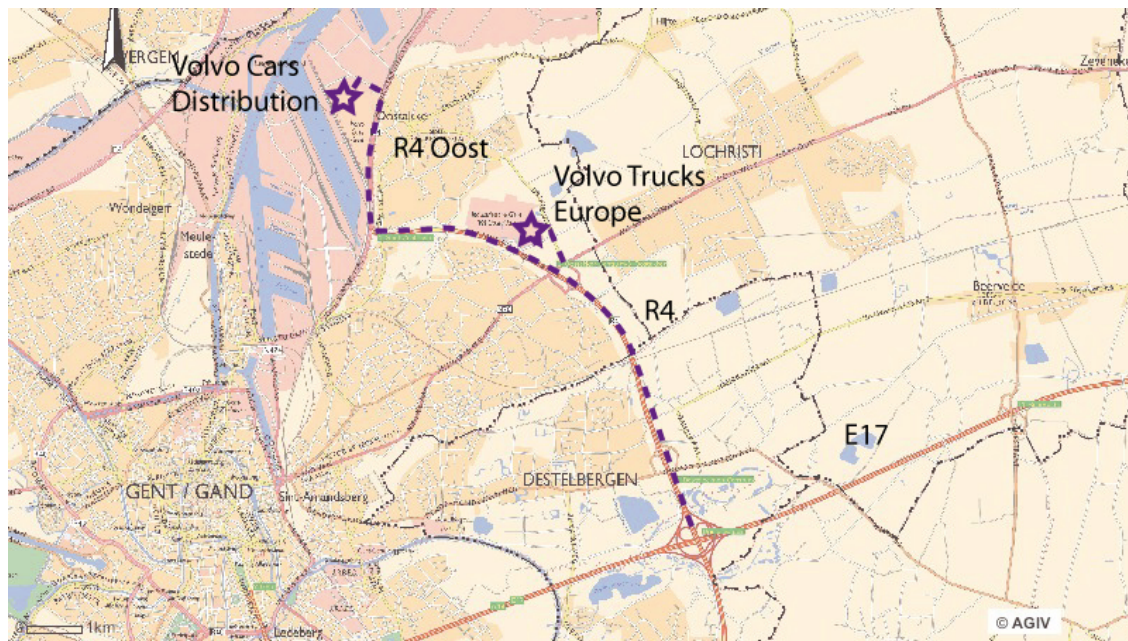
Overzicht van routes en trajecten

	<i>Route 1: Volvo Gent naar Zeebrugge haven</i>	<i>Route 2: TI Groupe Beringen naar Volvo Gent</i>	<i>Route 3: ALRO nv. Dilsen naar Volvo Gent</i>
onderliggend wegennet			
Traject 1: E17-Volvo Gent	x	x	x
Traject 2: E40 – Zeebrugge haven	x		
Traject 3: TI Groupe Beringen – E313		x	
Traject 4: ALRO nv Dilsen – E314			x

autosnelwegen			
E17	x	x	x
E40	x		
E313		x	x
R1		x	x
E314			x
knooppunten op autosnelwegen			
E17 x E40	x		
E313 x E34		x	x
E313 x R1		x	x
R1 x E17		x	x
E313 x E314			x

Tabel 4: overzicht routes in deeltrajecten en segmenten autosnelwegen

4.3 Traject 1: E17 – Volvo Gent



Figuur 3: Van Volvo naar E17

4.3.1 Algemeen

Op dit traject liggen twee bestemmingen van de routes uit het proefproject: Volvo Europe Truck en Volvo Car Distribution. Een derde bedrijf van Volvo (Volvo Engine Center Gent) bevindt zich op de Skaldenstraat 37, maar dit wordt verder niet beschouwd omdat dit niet opgenomen werd in de testen van AWV voor de geschiktheid van de kruispunten (zie De Sutter, 2006). Aansluiting op het hoofdwegennet gebeurt via de R4 en het knooppunt met de E17 in Destelbergen.

Volvo Europe Truck ligt in Oostakker, op de grens met Lochristi. Het bedrijf wordt bereikt via afrit 3 Oostakker van de Kennedylaan (R4, deel van de ring rond Gent).

Door het GRUP Gent (2002) wordt voorzien in een uitbreiding van het Volvo-bedrijfsterrein tussen de Dieselstraat, Antwerpsesteenweg (N70), Smalleheerweg en de R4. Hiervoor werden onlangs de nodige onteigeningen uitgevoerd. Om de toegang tot het

bedrijf Volvo te verbeteren, zijn er plannen om een nieuw opritcomplex aan te leggen ten westen van de brug van de R4 over de N70 (Wijkprogramma Oostakker, 2006). Ook wordt in de loop van de volgende jaren (2007-2008-2009) de kruispunten van de Antwerpsesteenweg (N70), de op- en afrit van de R4, en de Drieselstraat enerzijds, en het kruispunt van de Antwerpsesteenweg en de Orchideestraat anderzijds, aangepast tot een tweestrooks kluirotonde. De N70 krijgt dan vrijliggende fietspaden en een busbaan (wijkprogramma Sint-Amandsberg, 2006).

Volvo Car distribution ligt in Oostakker tussen de Kennedylaan (R4 oost) en de zeehaven van Gent. Dit gebied is watergebonden, maar eerder zeehaven-gebonden dan binnenvaart-gebonden. Toch is vervoer van goederen via de binnenvaartvoor deze locatie een goed alternatief voor het gebruik van LZV's.

Ontsluiting van het bedrijf gebeurt via de Schootkouterstraat en de Langerbruggestraat die aansluit op de Kennedylaan (R4 oost).

Ook aan het knooppunt J.F. Kennedylaan en de Langerbruggestraat worden aanpassingen voorzien. Het Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan voor de Gentse Kanaalzone geeft aan dat er een paralleltraject voorzien wordt in 2009-2010 naast de R4 met rotondes voor aansluiting van de zijwegen met de nieuwe bruggen over de R4-oost (GRUP gent Zeehaven, 2004; wijkprogramma Oostakker, 2006). In het kader van deze heraanleg zijn sinds enkele jaren voorbereidingen aan de gang voor het onteigenen van de woningen aan de Schootkouterstraat en de Langerbruggestraat. Sinds augustus 2007 zijn ten noorden van het kruispunt met de Langerbruggestraat de werken gestart voor de aanpassingen van de toegang tot het Skaldenpark. Hierdoor zal minstens één rijvak van de R4 Oost afgesloten worden, wat voor vertragingen en files kan zorgen, waarschijnlijk ook ter hoogte van het kruispunt met de Langerbruggestraat (indien de derde locatie van Volvo in Gent, Skaldenstraat 37, toch deel uit maakt van de trajecten, dan moet hiermee rekening gehouden worden).

Op lange termijn wordt gedacht over de sluiting van de R4 over of onder het Sifferdok, zodat lokaal (naar de haven) en doorgaand verkeer (rond Gent) gescheiden kunnen blijven (Mobiliteitsplan Gent, 2003).

4.3.2 Infrastructuur: categorisering en inrichting

Van Volvo Europe naar R4



Figuur 4: Van Volvo Europe Truck naar R4

Het bedrijf Volvo Europe wordt ontsloten via de Smalleheerweg, een weg zonder fietspad. Deze weg sluit aan op de Drieselstraat met een rotonde (zie 1 op Figuur 4). Er is een vrijliggend fietspad aan deze rotonde (zie Foto 4 p. 107).

De rotonde is vrij klein; er moet in elk geval onderzocht worden of de LZV's die dit traject rijden, de 3/4^{de} rotonde kunnen nemen van de R4 in de richting van het bedrijf.

Indien de toegang van het bedrijf verlegd wordt, en LZV's een halve rotonde moeten nemen, moet de bruikbaarheid van de rotonde ook nagegaan worden.

Indien de toegang van het bedrijf verlegd wordt naar de Drieselstraat ten oosten van de Smalleheerweg, valt deze rotonde uit het traject. De uitbreiding van het bedrijventerrein naar deze zone (zie 4.3.1) is echter nog niet uitgevoerd.

De Drieselstraat is uitgevoerd als een 1x2, met een vrijliggend fietspad en een verhard voetpad. Er wordt geparkeerd op de rijbaan, en de snelheid is er beperkt tot 50 km/u (zie Foto 3 p. 107). Het Mobiliteitsplan Gent (2003) categoriseerde deze straat als een interne ontsluitingsweg (lokale weg). Op dit moment zijn er nog heel wat erftoegangen naar woningen; bij volledig uitgevoerde onteigening en afbraak van de woningen voor de uitbreiding van het bedrijventerrein zullen deze erftoegangen wegvallen.

Het mobiliteitsplan haalt aan dat de Drieselstraat vaak gebruikt wordt als sluipteg voor vrachtverkeer dat probeert het kruispunt van de R4 oost (Kennedylaan) met de R4 (Eisenhowerlaan) te vermijden.

De Drieselstraat sluit aan op de Antwerpsesteenweg (N70). Op deze plaats is ook de oprit met de R4. Het mobiliteitsplan Gent (2003) haalt dit kruispunt aan als erg gevaarlijk voor fietsers. Het kruispunt is voorzien van verkeerslichten (zie Foto 1 p. 106).

De Antwerpsesteenweg (N70) is gecategoriseerd als secundaire weg. Ten noorden van de R4 is dit een secundaire III, ten zuiden wordt de N70 een secundaire hoofdinvalsweg genoemd. Dit betekent dat deze weg een verzamelende functie heeft voor het stedelijk verkeer en een aanvullende verbindende functie tussen de voorstadskernen met het centrum van Gent. Prioriteit zal worden verleend aan de uitbouw van het openbaar vervoer op deze as (Mobiliteitsplan Gent, 2003). Zoals eerder vermeld, wordt dit kruispunt in de nabije toekomst aangepast. Op dit moment is de N70 uitgevoerd als een 1x4 weg (2 rijstroken per rijrichting zonder middenberm), waarbij de middelste rijstroken voorsorteerstroken worden ter hoogte van de kruispunten met de Drieselstraat en de

Orchideestraat. Aan beide zijden is er een aanliggend fietspad, en er zijn op enkele plaatsen aanliggende stroken in kasseien waarop geparkeerd wordt.

De toegang vanuit de N70 tot de R4 is afhankelijk van de richting van waaruit men komt. Komt men vanuit het noorden over de Antwerpsesteenweg (N70), dan kan men via een rechte oprit naar het westen de R4 nemen richting haven. Deze oprit is voorzien van een oprit van $\pm 280\text{m}$ en heeft een lage vluchtstrook in het verlengde. Vanuit het zuiden op de N70 bereikt men de R4 naar het westen met een oprit van 270° naar het oosten, recht tegenover de Drieselstraat. Deze oprit zou volgens de huidige keuze van proefroutes niet genomen worden.

Wil men in de richting van de E17 (via het knooppunt in Destelbergen), dan gebeurt dit via de Orchideestraat, zowel voor de voertuigen die uit het noorden als het zuiden komen via de Antwerpsesteenweg (N70).

Het kruispunt van de Orchideestraat en de Antwerpsesteenweg is voorzien van verkeerslichten. Vanuit het noorden op de N70 is er een voorsorteerstrook om links af te slaan. Omgekeerd is er vanuit de Orchideestraat een (korte) voorsorteerstrook om rechts de N70 naar het noorden te nemen (zie Foto 2 p. 106).

De Orchideestraat werd niet geselecteerd als primaire of secundaire weg, zodat deze straat als lokale weg beschouwd wordt (Mobiliteitsplan Gent, 2003). Dit komt niet helemaal overeen met de eigenlijk functie van deze weg als verbinding tussen de R4 (primaire weg) en de N70 (secundaire weg). Men zou verwachten dat het gedeelte van de Orchideestraat tussen de oprit naar de R4 en de N70 minstens van het secundaire type zou zijn.

Er zijn een 20-tal erftoegangen op dit het gedeelte van de Orchideestraat tussen de Antwerpsesteenweg en de oprit tot de R4. Aan beide zijden is er een strook waarop geparkeerd wordt; er zijn echter geen fietspaden (zie Foto 5 p. 108). De woningdichtheid op de Orchideestraat bedraagt 0.374 m/m^4 .

Er zijn twee rijstroken voorzien voor voertuigen die van de Antwerpsesteenweg komen. De linkerrijstrook wordt een voorsorteerstrook om de oprit naar de R4 op te rijden. In de andere richting heeft de Orchideestraat één rijstrook.

Voertuigen die vanuit de richting Zeehaven Gent komen, nemen de afrit 3 Oostakker, die aansluit op de Orchideestraat. De aansluiting met de Orchideestraat is uitgevoerd als een oprit (met een kleine hoek tussen de afrit van de R4 en de Orchideestraat), maar er is geen invoegstrook.

Op het kruispunt van de Orchideestraat met de op- en afrit, is geen VRI voorzien; hier is er dus een mogelijk conflict met fietsers.

Voor de voertuigen die van de Orchideestraat komen en de R4 oprijden naar het oosten, is er een ruime invoegstrook ($\pm 300\text{m}$) voorzien op de R4; de vluchtstrook in het verlengde is echter smal.

Van Volvo Car distribution naar R4

⁴ Berekening op basis van orthofotos op www.gisvlaanderen.be. 20 woningen aan weerszijden x 12 m bouwbreedte (voor open bebouwing) / (320 m weglengte x 2)



Figuur 5: Van Volvo Car Distribution naar R4

Volvo Cars Distribution wordt ontsloten via de Schootkouterstraat en de Langerbruggestraat. Deze laatste wordt door het mobiliteitsplan Gent (2003) als lokale ontsluitingsweg gecategoriseerd. Er is geen fietspad langs deze wegen, wel een parkeerstrook en verharde voetpaden. Er zijn nog erftoegangen, maar door de geplande onteigeningen zullen deze op termijn misschien verdwijnen (zie Foto 7 p. 109).

Het kruispunt van de Langerbruggestraat met de Kennedyaan (R4 oost) is voorzien van verkeerslichten. Er zijn fietspaden en zebapaden voorzien voor fietsers en voetgangers.

Net voor het kruispunt met de Kennedyaan (R4 oost), op de Langerbruggestraat, is er een spoorwegovergang met een dubbele goederenspoorlijn die evenwijdig loopt met de Kennedyaan (R4 oost). Volgens de dienst Infrabel is deze spoorlijn 204 nog in gebruik voor goederenvervoer. Meerdere treinen per dag maken gebruik van deze spoorlijn. De snelheid van de treinen is beperkt tot 40 km/u. De overgang is bewaakt met slagbomen en lichtsignalen⁵.

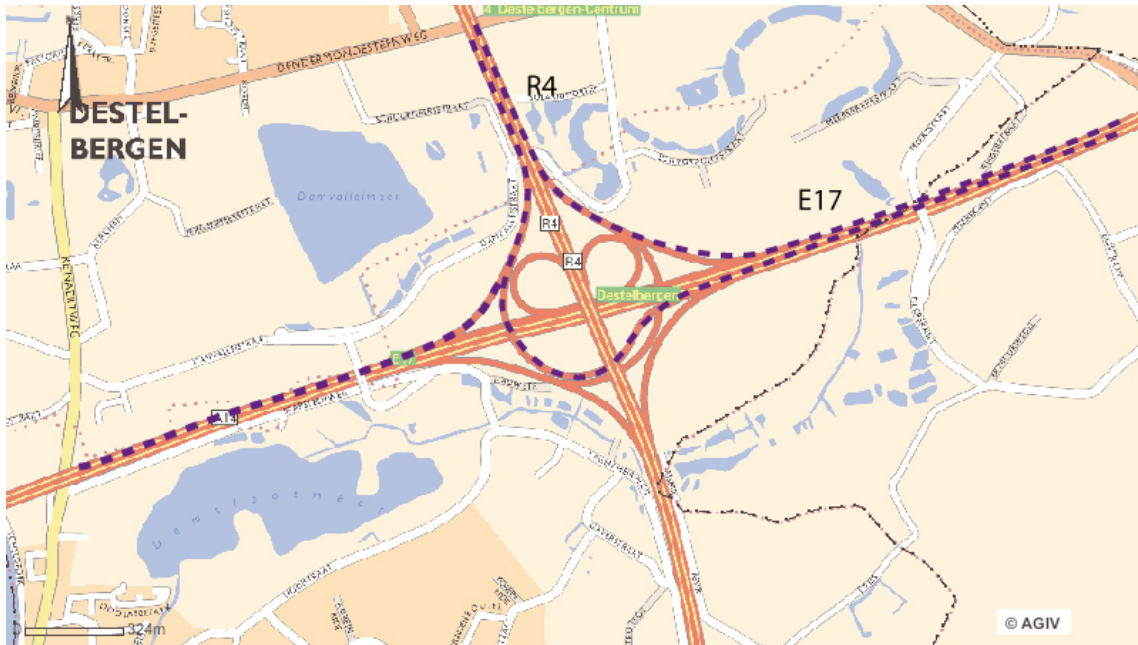
De Kennedyaan is in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (2003) gecategoriseerd als een primaire weg II. De hoofdfunctie is de ontsluiting van het Gentse havengebied. De weg is uitgevoerd als een 2x2 weg, met middenberm en vrijliggend fietspad (zie Foto 6 p. 108).

De aansluiting van de Kennedyaan (R4 oost) met de Eisenhowerlaan (R4) is uitgevoerd als een T-kruispunt met verkeerslichten. Het fietspad op dit kruispunt is gelijkgronds, wat betekent dat alle voertuigen die de R4 inrijden of afrijden, dit fietspad dwarsen. Vanuit de R4 naar de zeehaven Gent, is er één rechtsafslagstrook voorzien die buiten de verkeerslichten ligt. Conflicten met fietsers zijn hier dus mogelijk. De invoegstrook op de R4 Oost heeft een beperkte lengte (ongeveer 150 m).

Vanuit de zeehaven naar de R4 is er één afslagstrook naar links voorzien van ongeveer 100 m lengte.

Van R4 naar E17

⁵ Gesprek met Dhr. Vervaeet, waarnemend zonechef Infrabel Netwerk, op 24/09/2007



Figuur 6: Van R4 naar E17

De R4 is geselecteerd als primaire weg type II (RSV, 2004). Het mobiliteitsplan Gent (2003) geeft de functie van de R4 aan als een primaire grootstedelijke ringweg. De R4 is uitgevoerd als een 2x2 weg met middenberm en pechstrook. Er is geen fietsverkeer toegelaten. Alle knooppunten met andere wegen zijn uitgevoerd met op- en afritten, behalve het kruispunt met de Kennedylaan (R4 Oost).

Het knooppunt E17 x R4 (Destelbergen, Gent) is gedeeltelijk uitgevoerd als een turbine, en gedeeltelijk als een klaverblad. Voertuigen die van de R4 de E17 oprijden naar het westen nemen hiervoor de afrit op de R4 en met een bocht van 90° bereiken ze de oprit van de E17. De oprit is ongeveer 250 m lang. Voertuigen die van de R4 richting Antwerpen willen, nemen dezelfde afrit, maar maken een bocht van 270° onder de R4 om de oprit op de E17 te bereiken. Beide complexen zijn twee rijstroken breed maar lopen ter hoogte van de oprit uit op één rijstrook.

Voertuigen van de E17 vanuit Antwerpen nemen de afrit op de E17 en na een bocht van 90° de oprit op de R4, die ongeveer 250m lang is.

4.3.3 Verkeersproducerende en -aantrekkende activiteiten in de omgeving

Volvo Europe Truck wordt bereikt via de N70. De N70 is één van de grote invalssassen van Gent.

Het veer van Langerbrugge, dat bereikt wordt via de Langerbruggestraat, trekt heel wat fietsers en autoverkeer aan. Deze gebruiken het kruispunt van de Langerbruggestraat met de Kennedylaan (R4 oost) om het centrum van Oostakker te bereiken en van hieruit eventueel verder naar andere deelgemeenten te gaan of rijden.

4.3.4 Gevaarlijke punten en wegen op dit traject

Het mobiliteitsplan van de stad Gent (Mobiliteitsplan Gent, 2003) geeft aan dat het kruispunt van de R4 met de R4 Oost één van de kruispunten is die prioritair aangepast moeten worden omwille van de veiligheid.

De twee kruispunten van de Driesselstraat, de N70 (Antwerpsesteenweg) en de op- en afrit van de R4 aan de noord- en zuidzijde van de R4 werden opgenomen in de lijst met gevaarlijke punten (zie bijlage 6.2). Er zijn plannen om deze in de nabije toekomst gezamenlijk aan te passen.

Ook het kruispunt van de R4 Oost met de Langerbruggestraat staat op de lijst met gevaarlijke punten (zie bijlage 6.2). De aanpassing hiervan is voorzien op middellange termijn.

4.3.5 *Zachte weggebruikers*

De N70 maakt deel uit van het bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk in Oost-Vlaanderen. Grote kleinhandelszaken langs de N70 zorgen voor heel wat parkeerbewegingen en voetgangers.

De Smalleheerweg en de Langerbruggestraat maken beide deel uit van het provinciaal fietsnetwerk. De Langerbruggestraat sluit aan op het veer van Langerbrugge, dat veelvuldig gebruikt wordt door fietsers die via de Langerbruggestraat naar de scholengemeenschap in Oostakker rijden. Al deze fietsers maken dus ook gebruik van het kruispunt met de Kennedylaan (R4 oost), dat voorzien is van een VRI.

Op het kruispunt van de R4 en de R4 oost (Kennedylaan) is er een mogelijk conflict met fietsers langs de Kennedylaan die groen hebben en voertuigen die van de R4 de Kennedylaan willen oprijden en de bypass nemen buiten de verkeerslichten.

Langs de Langerbruggelaan en de Schootkouterstraat staan nog rijwoningen, die onteigend zijn of zullen worden. Er zijn op dit moment nog erftoegangen met een parkeerstrook langs de straat.

De Orchideestraat is niet voorzien van fietspaden, en er wordt geparkeerd op de pechstrook. De erftoegangen naar de woningen zorgen voor heel wat in- en uitrijdmanoeuvres. Op het kruispunt van de Orchideestraat met de op- en afrit van de R4 is er een mogelijk conflict met fietsers omwille van het ontbreken van een VRI. LZV's kruisen hier dwars het fietspad.

4.3.6 Evaluatie van traject 1 (Volvo Gent naar Zeebrugge) volgens Vlaamse randvoorwaarden

In onderstaande tabel wordt onderscheid gemaakt in het traject met bestemming Volvo Truck Europe (Oostakker) en Volvo Car Distribution in het havengebied.

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>traject 1: Volvo Truck Europe naar E17</i>	<i>traject 1 bis: Volvo Cars Distribution naar E17</i>
algemeen				
2.1	Route bij voorkeur niet langs gevaarlijke wegvakken of kruispunten	A	2 gevaarlijke punten	1 gevaarlijk punt
2.2	Aanduiding 'langzame vrachtwagens' of extra rijstrook	A	nvt	nvt
2.3	Controle alle bruggen op draagkracht	M	te controleren	te controleren
2.4	Controle alle bruggen op hoogte	M	te controleren	te controleren
2.5	Geen wegwerkzaamheden op route, of aangepaste inrichting van werf	M	werf gepland in toekomst (kluifrotonde N70)	werf gepland in toekomst (Langerbruggestraat x R4 oost)
2.6	Geen spoorvorming, en regelmatige controles tijdens het project	A	te controleren	te controleren
ASW/primaire wegen				
2.7	Beperkt aantal op- en afritten	A	1	1
2.8	Invoegstroken minimum 250 m lang	A	ok	ok
2.9	In het verlengde van alle invoegstroken een vluchtstrook voorzien van minstens 250 m, voldoende breed	M	R4 x N70: smalle vluchtstrook maar voldoende lang van N70 naar R4 richting oosten	ok
2.10	Aanwezigheid van rustplaatsen die bruikbaar zijn voor LZV's	A	nvt	nvt

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>traject 1: Volvo Truck Europe naar E17</i>	<i>traject 1 bis: Volvo Cars Distribution naar E17</i>
2.11	Vangrails met prestatie H4b	A	te controleren	te controleren
onderliggend wegnnet				
2.12	Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere verkeersdeelnemers)	M	te controleren	te controleren
2.13	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 2/3	M	ok	Langerbruggestraat is dichtbebouwd (maar wordt onteigend)
2.14	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 1/3	A	Drieselstraat (maar wordt onteigend), Orchideestraat 0.375 m/m	ok
2.15	Beperkte kruispunt dichtheid	A	max 4 kruispunten op 1 km (tot R4) = 1 kp/250 m	max 2 kruispunten op 2 km (tot R4) = 1 kp/1000 m
2.16	Lengte wegen waar fysiek contact mogelijk is met zachte weggebruikers moet beperkt zijn tot 5 km	M	max 1 km	max. 300 m
2.17	Route mag niet door bebouwde kom, zone 30, winkelstraat, gebied met venstertijden	M	ok	ok
kruispunten				
2.18	Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten	M	Kleine rotonde Smalleheerweg x Drieselstraat te controleren	te controleren
2.19	Vermijden van kruispunten zonder VRI waar conflicten kunnen ontstaan met zachte weggebruikers	A	Orchideestraat x oprit R4 (dwars)	R4 x R4 oost (dwars)
2.20	Vermijden van kruispunten zonder VRI	A	2 kruispunten zonder VRI	geen kruispunten zonder VRI
2.21	Geen kruispunten met voorrang aan rechts	M	ok	ok
2.22	VRI heeft ontruimingstijd die voldoet voor LZV's	A	te controleren	te controleren

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>traject 1: Volvo Truck Europe naar E17</i>	<i>traject 1 bis: Volvo Cars Distribution naar E17</i>
2.23	VRI heeft apart groen voor zachte weggebruikers (eventueel op aanvraag)	A	te controleren	te controleren
kruisingen				
2.24	Enkel kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergang als trein er trager rijdt dan 40 km/u	M	ok (geen kruising)	ok (spoorwegovergang met treinen v < 40 km/u)

Tabel 5: Evaluatie traject 1: van Volvo Gent naar E17

(a) M = Minimumeis, A = Aanbeveling

In het overzicht werden resultaten die niet voldoen aan de aanbeveling of de minimumeis vetgedrukt op een grijze achtergrond.

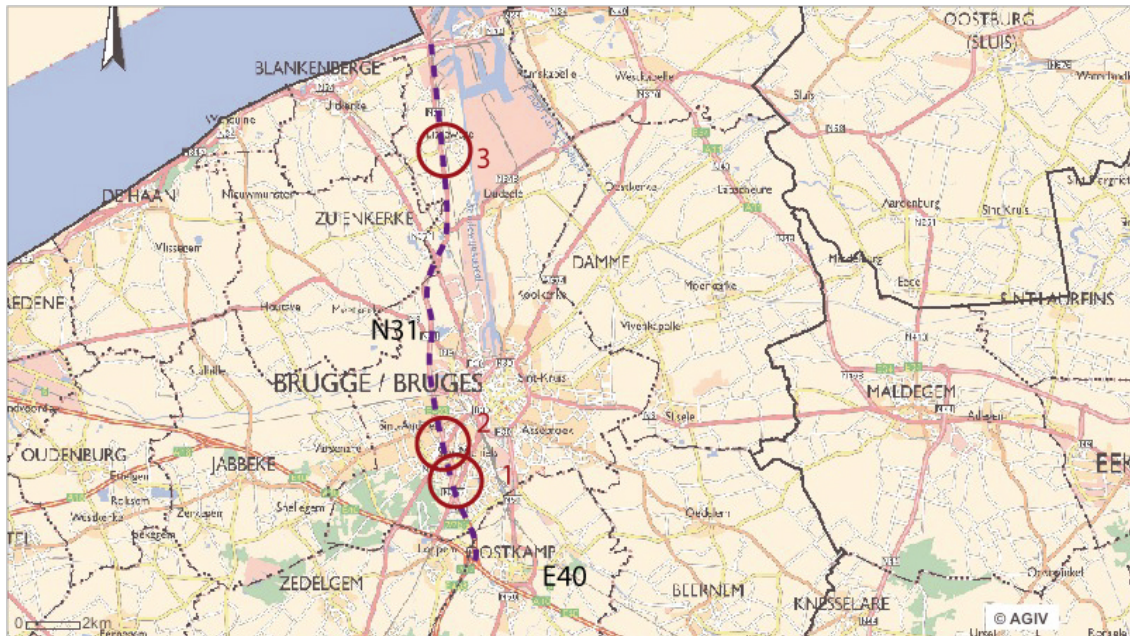
4.3.7 Knelpunten op traject 1 (Volvo Gent naar Zeebrugge)

Dit traject loopt langs enkele gevaarlijke punten. Drie daarvan (kruispunten op de N70 en kruispunt R4 Oost met Langerbruggestraat) worden volgens de planning in de volgende jaren aangepakt. Dit betekent dat er op deze plaats wegenwerken zullen gebeuren, wat een probleem zou kunnen vormen voor verkeersveiligheid als het proefproject op dat moment nog loopt.

Knelpunten voor de zachte weggebruiker op deze route zijn de kruispunten op de N70 de rotonde op de Drieselstraat, de huidige uitvoering van de Orchideestraat, het kruispunt van de Orchideestraat met de op- en afrit van de R4, en de bypass voor voertuigen die rechts van de R4 de R4 Oost op rijden.

Het kruispunt van de Drieselstraat met de Smalleheerweg is uitgevoerd als een rotonde. Deze lijkt te klein om bruikbaar te zijn door LZV's.

4.4 Traject 2: E40 – Haven Zeebrugge



Figuur 7: Van E40 naar Zeebrugge

4.4.1 Algemeen

Vanuit Oostakker wordt de N31 genomen die langs Brugge naar de haven van Zeebrugge loopt. Deze weg krijgt in de omgeving van de E40 het bijkomende wegnummer E403. Verder in deze tekst wordt verwezen naar N31 voor de volledige weg.

Deze N31 staat gepland in de werken van het Agentschap Infrastructuur om omgevormd te worden tot een 2x2 met ventwegen of 2x3 en om de doortocht te Lissewege weg te werken (Ontwerp Mobiliteitsplan Vlaanderen, 2001). In de kernen van Sint Andries en Sint Michiels (zie 1 en 2 op Figuur 7) worden kruispunten met belangrijke wegen aangepast om de doorstroming van de N31 te verbeteren en de veiligheid van het lokale verkeer en de zachte weggebruikers te vrijwaren. Werken startten in 2006, en opeenvolgende kruispunten zullen aangepakt worden⁶. Dit betekent dat de volgende

⁶ via website www.brugge.be op 25/9/2007

jaren er heel wat wegenwerken zijn op de N31. Heel wat kruispunten zullen ongelijkvloers uitgevoerd worden.

Een ander knelpunt op deze route is de doortocht van de N31 door de kern van Lissewege (zie 3 in Figuur 7). Er is sprake van een ondertunneling voor de N31 onder de kern van Lissewege, maar deze plannen zijn pas voorzien binnen een tiental jaar. Er is wel een beperkte aanpak voorzien van het kruispunt van de Zeebruggelaan (N31) met de Stationsstraat omwille van de lagere school aan de N31. Deze plannen zouden uitgevoerd worden in 2008.

Omdat de eindbestemming in de haven van Zeebrugge niet gekend is, wordt hier het traject beschreven tot het knooppunt met de New Yorkstraat, net voorbij de brug van de N34. Het is mogelijk dat er zich knelpunten voordoen voorbij deze locatie, zowel wat betreft verkeersveiligheid als wat betreft geschiktheid van de infrastructuur, maar die zullen dan apart onderzocht moeten worden. Dit is ten andere ook wat er in de aanbevelingen van de CROW (2007) voor het derde Nederlandse proefproject aangegeven wordt.

4.4.2 *Infrastructuur: categorisering en inrichting*

Het knooppunt van de N31 met de E40 is uitgevoerd als een turbine. Voertuigen die van de E40 vanuit Gent komen, nemen de afrit op de E40 en komen op een lange oprit op de N31. Omgekeerd nemen voertuigen die vanuit Brugge komen en richting Gent willen de afrit op de N31, en rijden dan via een lage bocht van 270° de oprit aan de E40. De N31, geselecteerd door het RSV als een primaire weg (RSV, 2001) is tussen de E40 en de Chartreuseweg uitgevoerd als een 2x2-weg met pechstroken. Het kruispunt van de Chartreuseweg en de N31 is voorzien van verkeerslichten. Ook het kruispunt van de N31 met de Koning Albertlaan en met de Wittemolenstraat heeft verkeerslichten. Vanaf de Wittemolenstraat is er een ventweg aan beide zijden voor de erftoegangen naar de woningen en die plaats biedt aan fietsers. Het kruispunt met de Koningin Astridlaan wordt momenteel heraangelegd.

Het knooppunt van de N31 met de Torhoutse Steenweg en met de Gistelse Steenweg is ongelijkvloers uitgevoerd, waarbij de N31 door een tunnelkoker gaat. Op deze plaats heeft de N31 geen pechstroken.

Het kruispunt van de N31 met de Legeweg is voorzien van verkeerslichten. Het kruispunt met de Bevrijdingslaan is een trompetaansluiting met verkeerslichten.

Het knooppunt van de N31 met de N9 (Oostendse steenweg) is opnieuw ongelijkvloers, waarbij de N31 over de N9 gaat via een brug. Bij het knooppunt met de Blankenbergsesteenweg (N371) gaat deze weg met een brug over de N31.

Het kruispunt van de N31 met de Stationsweg (oost, N348) is opnieuw uitgevoerd met verkeerslichten, terwijl het kruispunt van de Stationsstraat (west) een voorrangsgeregeld kruispunt is. Op deze plaats gaat de N31 van een expresweg (2x2) over in een weg met 2 rijstroken per richting, maar zonder middenberm en zonder niet overrijdbare scheiding. Vanaf hier naar het noorden zijn er naast de pechstrook ook fietspaden aanwezig. De N31 loopt door het centrum van Lissewege. Hier is de weg aangepast tot een 2x1-weg met een niet overrijdbare middenscheiding (zie Foto 8 p. 109), die soms onderbroken wordt op kruispunten zoals bij de Stationsstraat (VRI) en de Canadezenstraat en Europalaan (voorrangskruispunten). Er zijn heel wat erftoegangen en er wordt geparkeerd evenwijdig met de weg.

De bebouwingsdichtheid is redelijk hoog langs de N31 in Lissewege. Tussen de Canadezenstraat en de Stationsstraat bedraagt deze 0.477 m/m, tussen de Stationsstraat en de Europastraat 0.647 m/m, en ten noorden van de Europastraat tot aan de grens van de bebouwing bedraagt deze 0.658. Gemiddeld bedraagt de bebouwingsdichtheid in Lissewege op de N31, tussen de Canadezenstraat en de

noordelijke bebouwingsgrens (ter hoogte van het bedrijf ten oosten van de N31), 0.614 m/m⁷.

De breedte van de rijstroken in Lissewege is niet bekend. Aangezien echter LZV's niet breder zijn dan reguliere vrachtwagens, en de N31 op dit moment gebruikt wordt als toegangsroute voor de haven in Zeebrugge, wordt verondersteld dat de rijstrookbreedte voldoende is voor vrachtwagens. Andere verkeersdeelnemers hebben hun eigen plaats op de weg.

Tussen Lissewege en de haven van Zeebrugge verandert de N31 opnieuw in een 2x2 weg met pechstroken; hier zijn er wel fietspaden net naast de pechstrook.

4.4.3 *Verkeersproducerende en -aantrekkende activiteiten in de omgeving*

De N31 loopt door de kernen van Sint Andries, Sint Michiels en Lissewege. De aanwezigheid van erftoegangen, kleinhandelszaken en een school op de N31 (Lissewege) zorgt voor heel wat verplaatsingen langs en dwars over de N31, zowel met de auto als te voet en met de fiets. Nog in de buurt van de N31 bevinden zich twee scholen, het station, een sportpark en een ontmoetingscentrum.

4.4.4 *Gevaarlijke punten en wegen op dit traject*

Op dit traject werden 6 kruispunten opgenomen in de lijst met gevaarlijke punten (zie bijlage 6.2). In de omgeving van Brugge zijn dit de kruispunten van de N31 met de Chartreuseweg (N31b), met de Koning Albert II-laan (N397), met de Koningin Astridlaan, met de Gistelse Steenweg (N367) en de aansluiting met de Bevrijdingslaan (N351). Onlangs werd gestart met de heraanleg van het kruispunt met de Koningin Astridlaan; deze werkzaamheden zijn momenteel (september 2007) nog bezig. In Lissewege is het kruispunt met de Stationsstraat opgenomen in de lijst.

Afhankelijk van de gevolgde route in de haven van Zeebrugge komt het traject ook langs het kruispunt van de N34 met de N34a dat opgenomen is in de lijst met gevaarlijke punten (zie bijlage 6.2). Het is niet duidelijk of dit kruispunt onlangs heraangelegd werd of niet.

4.4.5 *Zachte weggebruikers*

Langs de N31 in Lissewege ligt een basisschool (de Lisblomme).

De N31 doorsnijdt de kernen van Sint Andries en Sint Michiels bij Brugge en de kern van Lissewege. In Lissewege wordt geparkeerd langs de N31 en zijn er heel wat erftoegangen.

Verplaatsingen over korte afstand gebeuren vaak en bij voorkeur te voet en met de fiets. Men kan dus verwachten dat in deze kernen heel wat zachte weggebruikers gebruik maken van de N31.

Drie kruispunten op de N31 in Lissewege zijn niet beveiligd met een VRI. Hier kunnen mogelijk conflicten ontstaan met fietsers en voetgangers. LZV's hebben voorrang op deze kruispunten en kruisen de fietspaden dus niet dwars.

⁷ Bebouwingsdichtheid berekend aan de hand van orthofotos op www.gisvlaanderen.be. Tussen de Canadezenstraat en de Stationsstraat: totale lengte = 150m, hierop 83 m rijwoningen en 5 woningen open bebouwing (12 m). Tussen de Stationsstraat en de Europastraat: totale lengte = 360 m, hierop 130 m rijwoningen en 26 woningen open bebouwing (12 m). Ten noorden van de Europastraat: totale lengte 190 m, hierop 190 m rijwoning en 5 woningen open bebouwing (12 m).

4.4.6 Evaluatie van traject 2 (E40 naar Zeebrugge) volgens Vlaamse randvoorwaarden

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>Traject 2: van E40 naar Zeebrugge haven</i>
algemeen			
2.1	Route bij voorkeur niet langs gevaarlijke wegvakken of kruispunten	A	2 gevaarlijke punten op N31
2.2	Aanduiding 'langzame vrachtwagens' of extra rijstrook	A	nvt
2.3	Controle alle bruggen op draagkracht	M	te controleren
2.4	Controle alle bruggen op hoogte	M	te controleren
2.5	Geen wegwerkzaamheden op route, of aangepaste inrichting van werf	M	werf in uitvoering (N31 x K. Astridln) en gepland op N31
2.6	Geen spoorvorming, en regelmatige controles tijdens het project	A	te controleren
ASW/primaire wegen			
2.7	Beperkt aantal op- en afritten	A	1
2.8	Invoegstroken minimum 250 m lang	M	nvt
2.9	In het verlengde van alle invoegstroken een vluchtstrook voorzien van minstens 250 m, voldoende breed	M	nvt
2.10	Aanwezigheid van rustplaatsen die bruikbaar zijn voor LZV's	A	nvt
2.11	Vanrails met prestatie H4b	A	te controleren
onderliggend wegennet			
2.12	Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere verkeersdeelnemers)	M	ok
2.13	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 2/3	M	Lissewege: N31 tussen Stationsstraat en noordelijke grens van bebouwing (0.647 m/m en 0.658 m/m) (b)
2.14	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 1/3	A	Lissewege: N31 tussen Canadezenstraat en Stationsstraat (0.477 m/m)
2.15	Beperkte kruispunt dichtheid	A	4 kruispunten op 700 m op N31 in Lissewege = 1kp/175 m
2.16	Lengte wegen waar fysiek contact mogelijk is met zachte weggebruikers moet beperkt	M	± 700 m in Lissewege

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>Traject 2: van E40 naar Zeebrugge haven</i>
	zijn tot 5 km		
2.17	Route mag niet door bebouwde kom, zone 30, winkelstraat, gebied met venstertijden	M	ok
kruispunten			
2.18	Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten	M	te controleren
2.19	Vermijden van kruispunten zonder VRI waar conflicten kunnen ontstaan met zachte weggebruikers	A	3 kruispunten in Lissewege (LZV rechtdoor op voorrangsweg)
2.20	Vermijden van kruispunten zonder VRI	A	3 kruispunten Lissewege zonder VRI
2.21	Geen kruispunten met voorrang aan rechts	M	ok
2.22	VRI heeft ontruimingstijd die voldoet voor LZV's	A	te controleren
2.23	VRI heeft apart groen voor zachte weggebruikers (eventueel op aanvraag)	A	te controleren
kruisingen			
2.24	Enkel kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergang als trein er trager rijdt dan 40 km/u	M	ok (geen kruising)

Tabel 6: Evaluatie traject 2: van E40 naar Zeebrugge

(a) M = Minimumeis, A = Aanbeveling

(b) Strikt genomen zit de bebouwingsdichtheid net onder 2/3 zodat in principe voldaan is aan de minimumeis. Omdat enerzijds de methode van evalueren berust op een schatting, en omdat anderzijds de geschatte waarde de grens heel dicht benaderd, behouden we dit als een aandachtspunt.

In het overzicht werden resultaten die niet voldoen aan de aanbeveling of de minimumeis vetgedrukt op een grijze achtergrond.

4.4.7 Knelpunten op traject 2 (E40 naar Zeebrugge)

Momenteel is het zuidelijk deel van de N31 in heraanleg. Na aanpak van de Astridlaan, worden andere kruispunten aangepakt. Het gebruiken van dit traject door LZV's tijdens deze werken kan voor onveilige situaties zorgen.

Het grootste knelpunt voor LZV's in relatie tot met zachte weggebruikers situeert zich in Lissewege. Door de aard van de bebouwing zijn hier heel wat zachte weggebruikers te verwachten. Nochtans kunnen zich hier heel wat conflicten stellen door overstekende voetgangers en fietsers, parkeerbewegingen en het ontbreken van VRI's op een aantal kruispunten,.

4.5 Traject 3: TI Groupe Beringen – E313



Figuur 8: Traject 2: TI Groupe Beringen naar E313

4.5.1 Algemeen

Het bedrijf is gelegen aan de Schoebroekstraat op het industrieterrein Ravenshout. Dit bedrijventerrein is gelegen tussen de E313 en het Albertkanaal. Het economisch netwerk Albertkanaal (ENA) is volgens het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen en het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Limburg (RSV, 2001; PRS Limburg, 2003) een belangrijke as die verder uitgewerkt moet worden. Er zijn dan ook plannen voor verdere uitbreiding van het bedrijventerrein. In het industriegebied ligt een haven voor goederenvervoer, wat een alternatief kan zijn voor het gebruik van LZV's.

In de industriezone loopt ook spoorlijn 218, die Ravenshout aansluit op het spoorwegnetwerk via Tessenderlo en Diest. Ook dit is een verkeersveilig alternatief voor het gebruik van LZV's.

4.5.2 Infrastructuur: categorisering en inrichting

De Schoebroekstraat is gecategoriseerd als een lokale weg (mobiliteitsplan Beringen, via pers. Comm. Met de dienst verkeer, stad Beringen). Het is een doodlopende weg met toegangen naar verschillende bedrijven (zie Foto 9 p. 110). Deze weg maakt een bocht van 90° vooraleer aan te sluiten op de Industrieweg. Het is noodzakelijk om na te gaan of deze bocht geen problemen oplevert voor LZV's. De Schoebroekstraat is 7 m breed, heeft geen fietspaden, wel een onverharde berm.

Net voor het kruispunt met de Industrieweg, kruist de Schoebroekstraat een spoorlijn voorzien van lichtsignalen maar zonder slagbomen (zie 1 op Figuur 8 en ook Foto 10 p. 110). Volgens spoorwegbeheerder Infrabel⁸ wordt deze spoorweg (lijn 218) nog dagelijks gebruikt voor gevaarlijk transport tot aan het bedrijf DOW chemicals, maar is de lijn ter hoogte van de Schoebroekstraat buiten dienst gesteld. Treinen op dit traject tot aan

⁸ Telefonisch contact met Dhr. Geets, Infrabel, op 19/09/2007

DOW Chemicals rijden niet sneller dan 40 km/u. De gemeente Beringen houdt nog in beraad of het niet-gebruikte deel van de spoorlijn afgebroken wordt dan wel opnieuw in dienst gesteld kan worden⁹.

Het kruispunt van de Schoebroekstraat met de Industrierweg is uitgevoerd als een voorrangskruispunt, waarbij voertuigen op de Industrierweg voorrang hebben. Door het ontbreken van een VRI kunnen hier conflicten ontstaan met fietsers en voetgangers. De Industrierweg is in het mobiliteitsplan Beringen (mobiliteitsplan Beringen, via pers. comm. dienst verkeer, stad Beringen) gecategoriseerd als een lokale weg type II.

De Industrierweg is een brede betonbaan met aanliggende fietspaden. Deze Industrierweg sluit aan op de N724 (Havenlaan) met een rotonde. LZV's nemen deze rotonde in beide richtingen over 180°.

De N724 is geselecteerd in het Ruimtelijk Structuurplan Limburg als een secundaire weg type II. Secundaire wegen II ontsluiten o.a. geïsoleerde grote bedrijventerreinen naar het hogere wegennet. Buiten de bebouwde kom gaat de inrichting in principe uit van een gescheiden verkeersafwikkeling (PRS Limburg, 2003). De N724 (Havenlaan) is uitgevoerd als een 1x2 met gescheiden fietspad. Dit dubbelrichtings-fietspad is gelegen aan de oostzijde van de N724 (zie Foto 11 p. 111). Er zijn enkele kruispunten zonder op dit deel van de N724, maar omdat de LZV's hier niet afslaan en op de voorrangsweg zitten, geeft dit geen rechtstreekse conflicten (enkel als fietsers oversteken).

Het kruispunt van de N724 met de Kanaalweg is opnieuw uitgevoerd als een ruime rotonde met vrijliggende fietspaden. Het gedeelte van de N724 (Snelwegstraat) tussen de Kanaalweg en de N73 is opnieuw uitgevoerd als een 1x2 weg. Het fietsverkeer wordt afgeleid naar het onderliggende wegennet.

Het kruispunt van de N724 met de N73 is een ruim bemeten voorrangskruispunt. De N73, geselecteerd als secundaire weg type II door het PRS Limburg (2003), is uitgevoerd als een 2x2-weg die enkel de verbinding maakt tussen de op- en afritten en de N724.

De N73 sluit aan op de E313 via de op- en afritten 25a in Tessenderlo. Voertuigen die van de N73 de E313 oprijden richting Antwerpen hebben een invoegstrook van ongeveer 250m met een vluchtstrook van meer dan 250 m in het verlengde. Voertuigen die de E313 verlaten en naar Ravenshout rijden, nemen de afrit met een bocht van 270° die uitloopt in de N73.

4.5.3 Verkeersproducerende en -aantrekkende activiteiten in de omgeving

Het bedrijventerrein bevindt op een ruime afstand van de kern van Beringen en Paal. In de omgeving zijn er, buiten de industrie op het industrieterrein, geen grote verkeersaantrekkende activiteiten.

4.5.4 Gevaarlijke punten en wegen op dit traject

Op dit traject bevinden zich geen gevaarlijke wegen of kruispunten, zoals blijkt uit de lijst van gevaarlijke punten in bijlage 6.2

4.5.5 Zachte weggebruikers

De N724 en de Industrierweg maken deel uit van het functioneel fietsroutenetwerk Limburg. Fietsers worden dus gestimuleerd om via deze routes hun woon-werkverplaatsingen te maken.

Er lopen geen buslijnen over het traject.

Er zijn slechts een beperkt aantal erftoegangen naar bedrijven.

⁹ Telefonisch contact met mobiliteitsambtenaar gemeente Beringen, op 19/09/2007

Het aantal voetgangers over dit traject is omwille van bovenstaande bemerkingen dus waarschijnlijk beperkt.

4.5.6 *Evaluatie van traject 3: van TI Groupe Beringen naar E313 volgens Vlaamse randvoorwaarden*

			Traject 3: van TI GROUPE Beringen naar E313	
<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>		
algemeen				
2.1	Route bij voorkeur niet langs gevaarlijke wegvakken of kruispunten	A		ok
2.2	Aanduiding 'langzame vrachtwagens' of extra rijstrook	A		nvt
2.3	Controle alle bruggen op draagkracht	M		te controleren
2.4	Controle alle bruggen op hoogte	M		te controleren
2.5	Geen wegwerkzaamheden op route, of aangepaste inrichting van werf	M		ok
2.6	Geen spoorvorming, en regelmatige controles tijdens het project	A		te controleren
ASW/primaire wegen				
2.7	Beperkt aantal op- en afritten	A		1
2.8	Invoegstroken minimum 250 m lang	M		ok
2.9	In het verlengde van alle invoegstroken een vluchtstrook voorzien van minstens 250 m, voldoende breed	M		ok
2.10	Aanwezigheid van rustplaatsen die bruikbaar zijn voor LZV's	A		nvt
2.11	Vanrails met prestatie H4b	A		te controleren op N73 (brug E313)
onderliggend wegennet				
2.12	Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere verkeersdeelnemers)	M		Bocht Schoebroekstraat 7m
2.13	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 2/3	M		ok
2.14	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 1/3	A		ok
2.15	Beperkte kruispunt dichtheid	A		6 kruispunten op 3.5 km = 1kp/580 m
2.16	Lengte wegen waar fysiek contact mogelijk is met zachte weggebruikers moet beperkt zijn tot 5 km	M		2.4 km

<i>nr Beschrijving voorwaarde</i>		<i>M/A (a)</i>	<i>Traject 3: van TI GROUPE Beringen naar E313</i>
2.17	Route mag niet door bebouwde kom, zone 30, winkelstraat, gebied met venstertijden	M	ok
kruispunten			
2.18	Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten	M	te controleren
2.19	Vermijden van kruispunten zonder VRI waar conflicten kunnen ontstaan met zachte weggebruikers	A	2 rotondes met fietsers uit de voorrang, 3 voorrangskruispunten (waarvan 2 LZV rechtdoor op voorrangsweg, en 1 afslaan van/naar voorrangsweg)
2.20	Vermijden van kruispunten zonder VRI	A	2 rotondes, 3 voorrangskruispunten
2.21	Geen kruispunten met voorrang aan rechts	M	ok
2.22	VRI heeft ontruimingstijd die voldoet voor LZV's	A	geen VRI
2.23	VRI heeft apart groen voor zachte weggebruikers (eventueel op aanvraag)	A	geen VRI
kruisingen			
2.24	Enkel kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergang als trein er trager rijdt dan 40 km/u	M	ok (kruising, maar spoor niet in gebruik)

Tabel 7: Evaluatie traject 3: van TI Groupe Beringen naar E313

(a) M = Minimumeis, A = Aanbeveling

In het overzicht werden resultaten die niet voldoen aan de aanbeveling of de minimumeis vetgedrukt op een grijze achtergrond.

4.5.7 Knelpunten op het traject 3: van TI Groupe Beringen naar E313

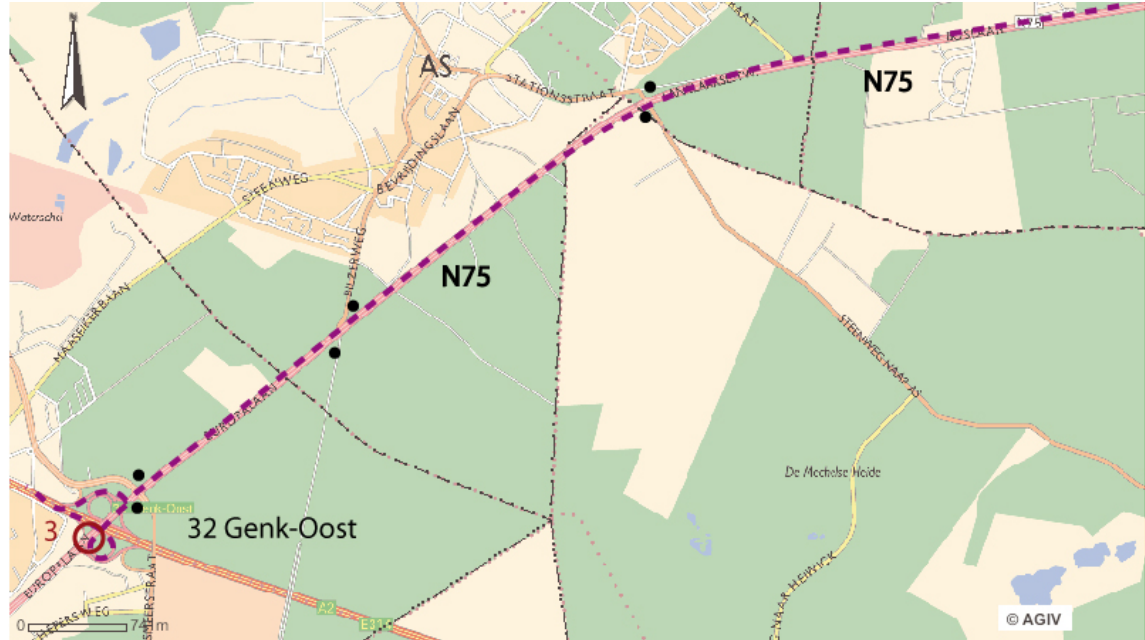
Dit traject bevat op het eerste zicht weinig knelpunten. Men moet echter rekening houden met het feit dat een groot deel van dit traject deel uitmaakt van het functioneel fietsroutenetwerk. Dit betekent dat de conflictlocaties tussen LZV's en fietsers op de 2 rotondes en het voorrangskruispunt van de Schoebroekstraat en de Industrieweg extra aandacht verdienen.

4.6 Traject 4: Alro nv Dilsen – E314

4.6.1 Algemeen



Figuur 9: traject Alro Dilsen - E314 (oostelijk deel)



Figuur 10: traject Alro Dilsen - E314 (westelijk deel)

Het bedrijf ALRO bevindt zich op het bedrijventerrein Rotem in de gemeente Dilsen-Stokkem. Toegang van het bedrijf gebeurt via de Heulentakstraat. Dit bedrijventerrein grenst aan het kanaal Zuid-Willemsvaart. In het mobiliteitsplan van de gemeente Dilsen-Stokkem wordt ook bepaald dat dit industrieterrein watergebonden is (Mobiliteitplan

Dilsen-Stokkem, 2003), zodat vervoer van materiaal en producten bij voorkeur via het water gebeurt. Men kan zich afvragen of het gebruik van LZV's wel strookt met de vermelding watergebonden activiteiten van het mobiliteitsplan.

Het bedrijventerrein maakt deel uit van een Provinciaal Ruimtelijk uitvoeringsplan (PRUP), waarbij ook de ontsluiting via de Pannenhuisstraat opgenomen werd. Op dit moment is dit PRUP nog niet in uitvoering. Dit betekent dat de wegen op het terrein, en de Pannenhuisstraat, in de toekomst misschien aangepast worden om te voldoen aan de eisen van het PRUP.

In het mobiliteitsplan van Dilsen-Stokkem (2003) wordt een alternatieve ontsluiting van het industrieterrein Rotem voorgesteld, waarbij een nieuwe weg aangelegd wordt in het verlengde van de Heulentakstraat naar het Zuiden, dwars over de N771, en dan aansluitend op de Pannenhuisstraat. Deze uitvoering wordt voorzien tussen 2006-2010. Nog in het mobiliteitsplan wordt voorzien dat er een vrijliggend fietspad voorzien wordt in de periode 2006-2010.

Nog volgens het mobiliteitsplan van de gemeente Dilsen-Stokkem (2003) wordt het kruispunt van de N75 met de Pannenhuisstraat heraangelegd van een voorrangsgeregeld kruispunt naar een rotonde. Dit zal pas in 2009 tot uitvoer komen. Op lange termijn (na 2010) voorziet het mobiliteitsplan van Dilsen-Stokkem het afbouwen van de aansluitingen en de aanleg van een ventweg naast de N75.

4.6.2 *Infrastructuur: categorisering en inrichting*

De Heulentakstraat, waar de toegang tot het bedrijf gelegen is, en de Kruishoefstraat zijn gecategoriseerd als lokale wegen type III (Mobiliteitsplan Dilsen-Stokkem, 2003) met als hoofdfunctie toegang geven tot de aangrenzende percelen. Beide wegen zijn uitgevoerd als een typische industrieweg, met een brede rijbaan in beton en aanliggende betonnen fietspaden. De maximale snelheid op deze wegen is niet aangegeven zodat hier een snelheidslimiet van 90 km/u geldt. Het kruispunt van de Heulentakstraat en de Kruishoefstraat is een ongeregeld kruispunt, wat betekent dat hier voorrang aan rechts geldt. Door het ontbreken van een VRI kan hier mogelijk een conflict met zachte weggebruikers ontstaan.

Het kruispunt van Kruishoefstraat met de Pannenhuisstraat is krap uitgevoerd (zie 10p Figuur 9). Het is in elk geval noodzakelijk om na te gaan of dit kruispunt gebruikt kan worden door LZV's zonder te manoeuvreren en zonder de berm te gebruiken. Ook is de zichtbaarheid op dit kruispunt erg beperkt. Vrachtwagens die van het bedrijf komen en naar de E314 gaan, slaan hier rechts af, maar hebben zo goed als geen zicht op voertuigen die van rechts of van links komen. Het kruispunt is echter zo krap dat de LZV's waarschijnlijk de hele rijbaan nodig hebben om de bocht te kunnen maken. Vrachtwagens die terugkeren, en dus links willen afslaan vanuit de Pannenhuisstraat naar de Kruishoefstraat, zullen ook de breedte van de Kruishoefstraat nodig hebben om in te slaan, terwijl voertuigen, die uit de Kruishoefstraat komen, deze LZV niet kunnen zien aankomen (zie Foto 12 p. 111). Ook hier kunnen, door het ontbreken van een VRI en fietspaden op de Pannenhuisstraat, conflicten met zachte weggebruikers ontstaan.

Het noordelijke gedeelte van de Pannenhuisstraat (tussen de Europalaan N771 en de Kruishoefstraat) is gecategoriseerd als lokale weg type II (Mobiliteitsplan Dilsen-Stokkem, 2003) als ontsluiting van de industriezone. Ook deze weg is uitgevoerd als een betonweg, echter zonder de aanwezigheid van een fietspad. Ook is er op een gedeelte geen onverharde berm aanwezig aan de westelijke zijde van de weg. Voetgangers lopen hier op de rijbaan (Foto 13 p. 112). Deze weg geeft toegang tot een tiental aanpalende huizen en een zijweg. De snelheid is beperkt tot 50 km/u; de totale wegbreedte is 7m.

De Pannenhuisstraat kruist de Europalaan (N771), waarbij N771 de voorrangsweg is. Hier steken LZV's dus recht over. Het kruispunt is onlangs heraangelegd met een middengeleider en linksafslagstrook op de hoofdweg (N771) en vluchtheuvels op de zijweg (Pannenhuisstraat). Ook werden op dat moment de fietspaden van de N771 ter

hoogte van het kruispunt aanliggend verhoogd aangelegd, terwijl ze verder op de N771 aanliggend en niet verhoogd zijn. Door het ontbreken van een VRI bestaat ook hier de kans op conflicten met zachte weggebruikers.

Het zuidelijke gedeelte van de Pannenhuisstraat, tussen de N75 en de N771, werd geselecteerd als secundaire II in het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Limburg (PRS Limburg, 2003). De hoofdfunctie van secundaire wegen type II is verzamelen en ontsluiten op regionaal niveau. Dit type heeft slechts in tweede instantie een verbindende functie op bovenlokaal niveau. Het "toegang geven" neemt een belangrijke plaats in. Secundaire wegen II ontsluiten o.a. geïsoleerde grote bedrijventerreinen naar het hogere wegennet. Buiten de bebouwde kom gaat de inrichting in principe uit van een gescheiden verkeersafwikkeling (PRS Limburg, 2003). Deze gescheiden verkeersafwikkeling is nog niet aanwezig in de huidige inrichting van het zuidelijke gedeelte van de Pannenhuisstraat. De Pannenhuisstraat is uitgevoerd als een betonnen weg van 7 m breed met aanliggende fietspaden en een snelheidslimiet van 70 km/u (zie Foto 15 p. 113). Op dit gedeelte van de weg bevinden zich elf kruispunten met woonstraten en met de toegangsweg tot een RVT en een jeugdverblijfcentrum (zie ook 4.6.4). Deze kruispunten zijn allen voorrangskruispunten, wat aanleiding kan geven tot conflicten met overstekende zachte weggebruikers. De LZV's zelf rijden rechtdoor en hebben voorrang op deze kruispunten.

Het T-kruispunt van de Pannenhuisstraat met de N75 (Boslaan) is uitgevoerd als een voorrangskruispunt, waarbij voertuigen op de N75 de voorrang hebben. LZV's slaan rechtsaf als ze van het bedrijf komen vanuit de Pannenhuisstraat, en linksaf als ze van de E314 komen en in de richting van het bedrijf rijden via de Pannenhuisstraat. De N75, uitgevoerd als een 2x2 over de hele lengte van het traject, is ter hoogte van dit kruispunt aangepast tot een 2x1-weg. Er is een middenberm, die ter hoogte van het kruispunt voorzien is van een linksafslagstrook. Ook de Pannenhuisstraat heeft twee korte voorsorteerstroken, één voor rechtsaf en één voor linksaf. Fietspaden ter hoogte van dit kruispunt zijn vrijliggend (zie Foto 16 p. 113). Conflicten met fietsers zijn mogelijk door het ontbreken van een VRI.

De geplande heraanleg van dit kruispunt tot een rotonde in 2008 betekent dat opnieuw zal moeten nagegaan worden of vrachtwagens van dit formaat kunnen passeren over deze rotonde, waarbij 3/4^{de} rotonde genomen moet worden.

De N75 werd gecategoriseerd als een primaire weg type II in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV, 2001). Hoofdfunctie van deze weg is verzamelen naar het hoofdwegennet en naar de primaire wegen type I. Volgens het RSV (RSV, 2001) moeten deze wegen zo ingericht zijn dat alle verkeerssoorten gescheiden zijn en dat geen nieuwe toegangen tot particulier terrein bijgemaakt worden. Alle kruispunten moeten geregeld worden met voorrangsborden, verkeerslichten, rotonde of ongelijkvloers.

De N75 is uitgevoerd als een 2x2 weg, met een brede middenberm, een pechstrook en niet verhoogde fietspaden naast de pechstrook. De pechstrook varieert in breedte en op enkele kruispunten met lichten afwezig is. Hierdoor wordt het fietspad op deze plaatsen aanliggend (zie foto 17, de betonstrook aan de rechterzijde is fietspad). Op een aantal kruispunten (o.a. Schoolstraat, Oeleinderheide en Maastrichterstraat in As, Heuvelsvenlaan, Teutelbergstraat en Watertorenstraat in Lanklaar) wordt de voorrang geregeld met borden, waarbij de N75 voorrang heeft op de zijwegen. Drie kruispunten zijn uitgerust met verkeerslichten: kruispunt N75 x N723 en N763 (zie foto 17), kruispunt N75 x Bilzerweg (conflictvrij), en kruispunt N75 x N744 (conflictvrij). De snelheidslimiet op de N75 is in september 2007 verlaagd van 120 km/u naar 90 km/u.

De N75 loopt dwars over de helling van de Maasvallei. Hierdoor is op een bepaald moment het stijgingspercentage (en dalingspercentage in omgekeerde richting) 4% (zie 2 op Figuur 9).

De aansluiting van de N75 met de E314 is uitgevoerd met op- en afritten. LZV's die van het bedrijf naar de E314 rijden, verlaten de N75 via een afrit (zonder uitvoegstrook) en

komen op de E314 met een ruime invoegstrook en pechstrook. In omgekeerde richting verlaten LZV's de E314 via een uitvoegstrook, en nemen de afrit met een 270°-bocht, die aansluit op de N75. Deze aansluiting is als een oprit vormgegeven (met een kleine hoek tussen de oprit en de N75), maar er is geen invoegstrook voorzien. Ook is er geen pechstrook aanwezig in het verlengde van de aansluiting (zie 3 op Figuur 10). Deze aansluiting en de N75 liggen bovendien in helling, zodat het vertrekken op deze plaats ook voor gewone voertuigen gevaarlijk is. Verkeersproducerende en -aantrekkende activiteiten in de omgeving

In het centrum van Dilsen bevindt zich een grote middelbare school (Stedelijke Humaniora Dilsen) met bijna 1000 leerlingen. De school ligt op de hoek van de Europalaan (N771) en de Rijksweg (N78). De Europalaan wordt gekruist door het traject over de Pannenhuisstraat.

De Kalei is een jeugdverblijfcentrum met plaats voor 186 personen. Huize Lieve Moenssens is een rust- en verzorgingstehuis met 43 woongelegenheden. Beide activiteiten, gelegen op de Lieve Moenssenslaan, zijn enkel toegankelijk via de Pannenhuisstraat.

Alle drie deze activiteiten, aangeduid op Figuur 9 zorgen voor een eigen verkeersstroom. In het geval van de middelbare school kan men verwachten dat een aanzienlijk aandeel van deze verplaatsingen met de fiets gebeurt, ook via de Europalaan, die de verbinding maakt met het naastliggende dorp Opoeteren. Ter illustratie: ongeveer de helft van de schoolverplaatsingen van middelbare schoolstudenten gebeurt met de fiets (Dreesen & Princen, 2005).

Ook voor het jeugdverblijfcentrum kan men aannemen dat veel verplaatsingen van deze jongeren te voet of met de fiets gebeuren zodat ook op de Pannenhuisstraat voetgangers en fietsers te verwachten zijn.

Langs de Pannenhuisstraat, zowel het noordelijk als het zuidelijk gedeelte, bevinden zich de toegangen van heel wat woningen, die elk ook hun eigen verplaatsingen genereren. De bebouwingsdichtheid op het noorden van de Pannenhuisstraat is 0.25 m/m, het zuidelijk deel is minder dicht bebouwd ¹⁰. Bewoners uit het woongebied dat in het oosten aansluit bij de Pannenhuisstraat, kunnen het centrum van Dilsen bereiken zonder dat ze noodzakelijk langs de Pannenhuisstraat passeren.

De N75 is een weg met slechts enkele erftoegangen over het hele traject.

4.6.3 *Gevaarlijke punten en wegen op dit traject*

Volgens het mobiliteitsplan Dilsen-Stokkem (Mobiliteitsplan Dilsen-Stokkem, 2003) wordt de N75 als een gevaarlijke weg beschouwd. Het kruispunt van de N75 met de Pannenhuisstraat werd opgenomen in de lijst met gevaarlijke punten in Vlaanderen. Dit kruispunt werd enkele jaren geleden beperkt aangepast door het wijzigen van de markeringen, zodat er nu slechts twee rijstroken zijn in elke richting op de N75. Volgens de planning wordt een heraanleg tot een rotonde in 2008 uitgevoerd.

Het kruispunt van de N75 met de N723/N763 (Steenweg naar Maasmechelen, zie foto 17) en het kruispunt met de N75 met de N744 (Wiemesmeerstraat) werden opgenomen in de lijst van gevaarlijke punten in Vlaanderen (zie bijlage 6.2). Het kruispunt van de N75 met de N730 (Bilzerweg) in As werd ook opgenomen, maar werd onlangs heraangelegd.

¹⁰ Berekening op basis van orthofotos via www.gisvlaanderen.be. Totale lengte = 390 m, 16 woningen in open bebouwing (12 m breed)

4.6.4 Zachte weggebruikers

De Pannenhuisstraat heeft erftoegangen en loopt langs een woonzone, en in de buurt zijn zowel een RVT als een jeugdverblijfscentrum gevestigd. Dit betekent dat voetgangers en fietsers op deze route verwacht kunnen worden. De Pannenhuisstraat kruist de N771 (Europalaan), waaraan een middelbare school ligt. Ook dit betekent dat fietsers dit kruispunt zullen gebruiken.

Op het noordelijk deel van de Pannenhuisstraat zijn er geen fietspaden. Op sommige plaatsen is er ook geen vrije zone voor voetgangers (geen onverharde berm) zodat voetgangers en fietsers op deze plaats op de rijbaan komen (zie Foto 13 p. 112).

Er zijn wel aanliggende fietspaden op het zuidelijk deel van de Pannenhuisstraat. Het mobiliteitsplan geeft aan dat deze zouden aangepast moeten worden naar vrijliggende fietspaden in de periode 2006-2010.

Zowel de N75 (van de aansluiting van de Pannenhuisstraat tot in As) als de volledige Pannenhuisstraat maken deel uit van het functioneel fietsrouten netwerk Limburg.

Op de N75 is een fietspad voorzien naast de pechstrook, maar ter hoogte van de kruispunten valt deze pechstrook weg zodat het fietspad aanliggend (en niet verhoogd) is (zie foto 17).

De route van lijnbussen 11 en 9 loopt over de N75. De bus halteert naast de rijbaan. Het zuidelijke gedeelte van de Pannenhuisstraat wordt bediend met belbus 725, die op de rijbaan halt houdt. Dit betekent dat er aan deze haltes overstekende voetgangers of fietsers te verwachten zijn.

Dit traject bevat 22 kruispunten die niet voorzien zijn van een VRI. Eén daarvan is een ongeregeld kruispunt (voorrang aan rechts). Op al deze kruispunten kunnen er zich conflicten voordoen met zachte weggebruikers. Op het kruispunt van de Kruishoefstraat en de Pannenhuisstraat kan het beperkt zicht voor extra moeilijkheden zorgen.

4.6.5 Evaluatie van het traject volgens Vlaamse randvoorwaarden

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>Traject 4: van ALRO nv Dilsen naar E314</i>
algemeen			
2.1	Route bij voorkeur niet langs gevaarlijke wegvakken of kruispunten	A	2 gevaarlijke punten op N75
2.2	Aanduiding 'langzame vrachtwagens' of extra rijstrook	A	helling 4%
2.3	Controle alle bruggen op draagkracht	M	te controleren
2.4	Controle alle bruggen op hoogte	M	te controleren
2.5	Geen wegwerkzaamheden op route, of aangepaste inrichting van werf	M	Heraanleg Pannenhuisstraat x N75 gepland in 2008
2.6	Geen spoorvorming, en regelmatige controles tijdens het project	A	te controleren
ASW/primaire wegen			
2.7	Beperkt aantal op- en afritten	A	1
2.8	Invoegstroken minimum 250 m lang	A	geen invoegstrook op N75 (primaire weg) (b)

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>Traject 4: van ALRO nv Dilsen naar E314</i>
2.9	In het verlengde van alle invoegstroken een vluchtstrook voorzien van minstens 250 m, voldoende breed	M	geen vluchtstrook op N75 (primaire weg) (b)
2.10	Aanwezigheid van rustplaatsen die bruikbaar zijn voor LZV's	A	nvt
2.11	Vanrails met prestatie H4b	A	te controleren op N75
onderliggend wegnnet			
2.12	Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere verkeersdeelnemers)	M	Pannenhuisstraat noord (c)
2.13	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 2/3	M	ok
2.14	Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 1/3	A	ok
2.15	Beperkte kruispunt dichtheid	A	13 kruispunten op 3.3 km = 1 kp/250 m. 12 kruispunten op 12.2 km (N75) = 1kp/1000m
2.16	Lengte wegen waar fysiek contact mogelijk is met zachte weggebruikers moet beperkt zijn tot 5 km	M	3.3 km
2.17	Route mag niet door bebouwde kom, zone 30, winkelstraat, gebied met venstertijden	M	ok
kruispunten			
2.18	Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten	M	kruispunt Pannenhuisstraat x Kruishoefstraat zeer klein
2.19	Vermijden van kruispunten zonder VRI waar conflicten kunnen ontstaan met zachte weggebruikers	A	22 kruispunten, waarvan 3 zonder fietspad (en waarvan 4 kruispunten waar LZV afslaat naar/van hoofdweg, op andere LZV rechtdoor op voorrangsweg)
2.20	Vermijden van kruispunten zonder VRI	A	22 kruispunten zonder VRI
2.21	Geen kruispunten met voorrang aan rechts	M	kruispunt Kruishoefstraat x Heulentakstraat
2.22	VRI heeft ontruimingstijd die voldoet voor LZV's	A	te controleren
2.23	VRI heeft apart groen voor zachte weggebruikers (eventueel op aanvraag)	A	te controleren

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>Traject 4: van ALRO nv Dilsen naar E314</i>
kruisingen			
2.24	Enkel kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergang als trein er trager rijdt dan 40 km/u	M	ok

Tabel 8: Evaluatie traject 4: van ALRO nv Dilsen naar E314

(a) M = Minimumeis, A = Aanbeveling

(b) De N75 is een primaire weg en geen autosnelweg. Deze randvoorwaarden over de invoegstrook en de vluchtstrook hoeven in principe niet voldaan te zijn. Omdat deze situatie echter lijkt op het invoegen op een autosnelweg, wordt dit hier toch als probleempunt aangehaald.

(c) De richtlijnen van ASVV (2004) geven aan dat een weg, met middelmatige verkeersfunctie, waarover een fietsroute loopt, slecht bij uitzondering gemengd verkeer mag toelaten. In elk geval moeten voetgangers gescheiden worden van auto- en fietsverkeer. Dit is hier niet het geval. Een dergelijke weg met ontwerpvoertuig vrachtauto en een middelmatige verkeersfunctie moet dan volgens de ASVV een minimumbreedte hebben van 7,50m. Slechts in uitzonderlijke gevallen kan overwogen worden om af te wijken met een breedte 6,5m. Omdat hier ook voetgangers op de rijbaan komen, is het niet gewenst om hier de minimumwaarde te verlagen, zodat de wegbreedte hier niet voldoet aan de minimumeis.

In het overzicht werden resultaten die niet voldoen aan de aanbeveling of de minimumeis vetgedrukt op een grijze achtergrond.

4.6.6 Knelpunten op het traject 4: ALRO nv Dilsen naar E314

Dit traject is het langst en vertoont het grootste aantal potentiële conflicten met zachte weggebruikers.

Een gedeelte van het traject heeft geen fietspaden. Bovendien is er op die plaats niet overal een berm aanwezig door afsluitingen op de perceelsgrens, zodat zachte weggebruikers zich op de rijbaan moeten begeven. De breedte van de weg is daar 7 m., wat te weinig is volgens de richtlijnen van de ASVV (2004).

Het traject heeft erg veel kruispunten die niet beveiligd zijn met verkeerslichten. Een mogelijk probleem stelt zich bovendien op het kruispunt van de Kruishoefstraat met de Pannenhuisstraat, waar de afmetingen te klein lijken om voor LZV's geschikt te zijn. Ook is het zicht op dit kruispunt erg beperkt.

Een duidelijk probleem stelt zich ter hoogte van de aansluiting van de N75 met de E314. Voor voertuigen die vanuit het westen van de E314 de N75 naar het noorden willen oprijden, werd geen invoegstrook voorzien. Ook is er geen vluchtstrook in het verlengde van de aansluiting.

In de loop van 2008 zijn op een belangrijk kruispunt wegwerkzaamheden gepland, wat een potentieel gevaar oplevert als op dat moment LZV's gebruik maken van dit traject.

4.7 Autosnelwegen

De geselecteerde routes gaan, naast trajecten over het onderliggende weggennet, over de volgende hoofdwegen: E314, E313, R1, E17, E40. Hoofdwegen hebben als hoofdfunctie het verbinden op nationaal en internationaal niveau (RSV, 2001).

4.7.1 E17 van R1 (Antwerpen) tot E40 (Gent)

De **E17** heeft tweemaal 3 rijstroken. Op het deel van de E17 tussen de R1 (Antwerpen) en de R4 (Gent) bevinden zich vier wegvakken die opgenomen zijn in de lijst met gevaarlijke punten. Op dit deel van de E17 zijn ook de nodige aanpassingen gedaan die voltooid werden in 2003.

4.7.2 E40 van E17 (Gent) tot E403/N31 (Brugge)

De **E40** heeft drie rijstroken in elke richting, met een middenberm en pechstroken. Er zijn 5 wegvakken van de E40 tussen Gent en de aansluiting met de N31 opgenomen in de lijst met gevaarlijke wegvakken, maar het is niet duidelijk of er sindsdien wijzigingen gebeurd zijn aan deze wegvakken.

4.7.3 E313 van Lummen tot R1 (Antwerpen)

De E313 is uitgevoerd als een 2x2. Er is een inhaalverbod voor vrachtwagens tussen 6 en 10u 's morgens en tussen 16 en 19 u 's avonds op een gedeelte van de E313.

Vanaf Massenhoven tot Antwerpen Oost (aansluiting R1) is er een voorbehouden rijstrook voor bussen. Deze voorbehouden rijstroken mogen bij file op de weg gebruikt worden door autobussen van De Lijn en autobussen die op vaste tijdstippen vaste haltes bedienen (bvb. bussen voor bedrijfsvervoer). Op deze rijstrook geldt een snelheidsbeperking van 50 km/u. Het tijdstip van openstellen van de busstrook en de snelheidslimiet worden aangeduid dmv dynamische borden boven de rijstrook. Andere voertuigen mogen geen gebruik maken van de voorbehouden rijstroken. Voertuigen mogen enkel de voorbehouden rijstroken kruisen om de parking in Ranst (E313/E34) te bereiken of de afrit Wommelgem (E313/E34) te nemen. Op de parking in Ranst rijden de bussen over de parkeerplaats¹¹.

Op dit deel van de route bevinden zich 5 gevaarlijke wegvakken of knooppunten (zie bijlage 6.2). Het gevaarlijke wegvak ter hoogte van Massenhoven en de gevaarlijke aansluiting met de E314 is sinds enkele jaren niet gewijzigd. De gevaarlijke wegvakken ter hoogte van Wommelgem (2) en Deurne werden aangepast door de aanleg van een busbaan, maar er wordt verondersteld dat dit niet bijgedragen heeft tot een verbetering op vlak van aantal ongevallen.

4.7.4 R1 (ring Antwerpen) van E313 (Antwerpen Oost) tot E17 (Zwijndrecht)

De **ring rond Antwerpen (R1)** is uitgevoerd als een 5x5 weg, waarbij 3x3 rijstroken bedoeld zijn voor het doorgaande verkeer. De snelheidslimiet op de R1 is 100 km/u, maar deze wordt via dynamische borden indien nodig verlaagd. De Kennedytunnel heeft in iedere richting 3 rijstroken, maar geen pechstrook.

In de Kennedytunnel is er een verbod op vervoer van gevaarlijke, ontvlambare en ontplofbare stoffen en gasoliën.

¹¹ Info via

http://www.werkenantwerpen.be/projecten/heraanleg_ring/projectinfo_heraanleg_ring_terugblik/vrije_busbanen.aspx op 26/9/2007

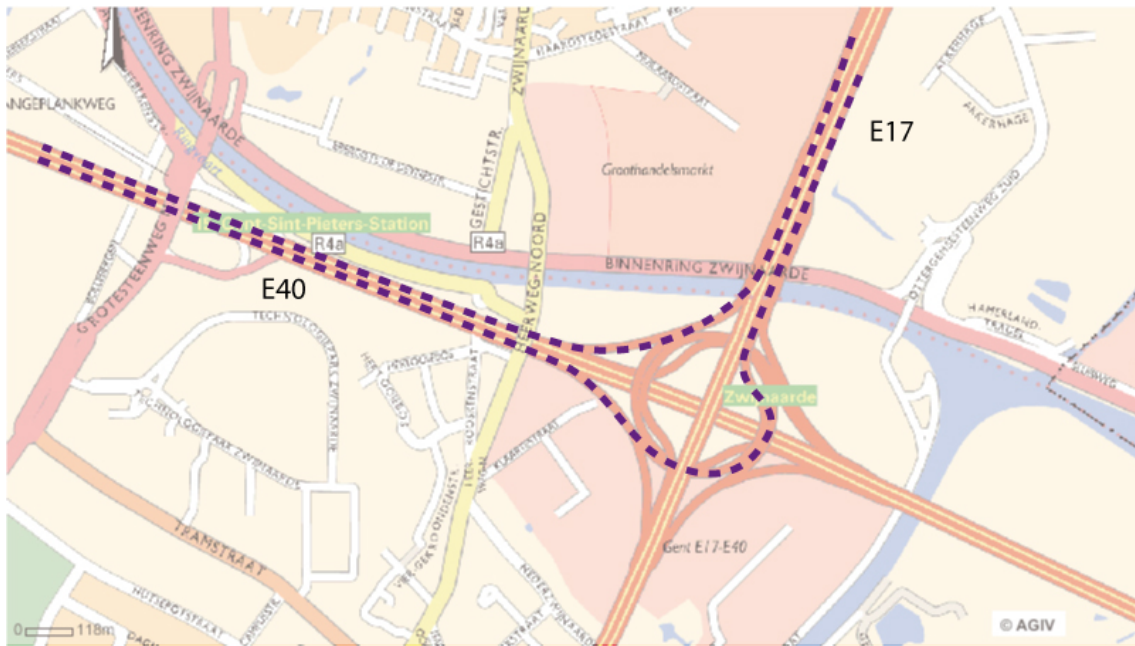
18 wegvakken en aansluitingen op de Antwerpse ring stonden op de lijst van gevaarlijke punten en wegvakken (zie bijlage 6.2). De ring werd in de loop van 2004 en 2005 volledig heraangelegd.

4.7.5 E314 van oprit 33 tot E313 (Lummen)

De **E314** is uitgevoerd als een 2x2 met pechstroken en een middenberm. Er is een inhaalverbod voor vrachtwagens tussen 6 en 10u 's morgens en tussen 16 en 19 u 's avonds op een gedeelte van de E314.

4.8 Knooppunten op autosnelwegen

4.8.1 Knooppunt E17 x E40



Figuur 11: Knooppunt E17 x E40

Dit knooppunt is uitgevoerd als een verkeersturbine.

Voertuigen die vanuit Antwerpen komen nemen de afrit en de oprit tot op de E40. Voertuigen die vanuit de richting van de kust naar Antwerpen willen, nemen de afrit en komen na een bocht van 270° op een weg parallel met de E17. Pas na het knooppunt met de B401 (invalsweg naar Gent centrum) sluiten deze twee rijstroken aan bij de twee rijstroken van de E17. Na 500 wordt de rechter rijstrook opnieuw uitvoegstrook, zodat voertuigen over 500m beschikken om naar links in te voegen.

De invoegstrook op de E40 is ongeveer 450m lang, de vluchtstrook in het verlengde versmalt na 150m.

4.8.2 Knooppunt E313 x E34

Het knooppunt van de E313 met de E34 is uitgevoerd als een trompetknooppunt. Het traject van de LZV's loopt rechtdoor over de E313. De oprit voor voertuigen die van de E34 komen en naar Antwerpen rijden, wordt een rijstrook. Hierdoor moeten LZV's die vanuit het zuiden naar Antwerpen rijden, van rijstrook veranderen.



Figuur 12: Knooppunt E313 x E34

Dit knooppunt is opgenomen in de lijst van gevaarlijke punten (zie bijlage 6.2). Er werden enkele aanpassingen gedaan naar aanleiding van het aanleggen van de busbaan bij de werken op de ring rond Antwerpen (2004).

4.8.3 Knooppunt E313 x R1 (Antwerpen-oost)



Figuur 13: Knooppunt E313 - R1

De aansluiting van de E313 met de R1 in Antwerpen (knooppunt Antwerpen Oost) voor voertuigen die vanuit Hasselt richting Gent willen rijden, bestaat uit 2 rijstroken met soms een pechstrook. Er zijn geen invoegstroken: de rijstroken van de oprit komen naast de rijstroken van de R1. Op het knooppunt van de R1 en de E19 worden deze stroken

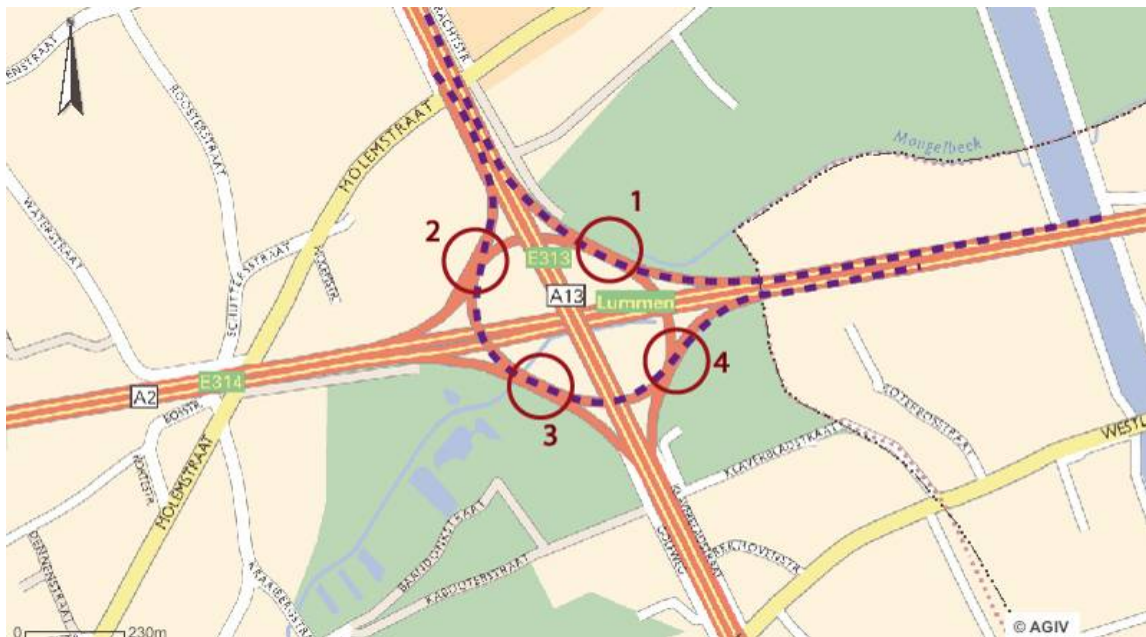
uitvoegstroken, zodat de LZV's tussen het knooppunt Antwerpen Oost en de E19 de tijd hebben om van rijstrook te veranderen.

Voertuigen die uit de richting van Gent komen en naar de E313 richting Hasselt willen, rijden over de afrit met twee rijstroken. Op deze afrit is er in de bocht een linkse inrit voor de voertuigen die uit Antwerpen centrum komen en naar het zuiden rijden.

4.8.4 Knooppunt R1 x E17

Net na de Kennedytunnel in de richting van Gent is op de E17 een extra rijstrook gemarkeerd, die aansluit op de reeds aanwezige vierde rijstrook op het stuk E17 tussen de oprit vanuit de E34(N49) en de uitrit Kruibeke. Vrachtwagens die moeilijkheden hebben met de helling om de Kennedytunnel uit te rijden, kunnen de rest van het verkeer hinderen. Door een extra rijstrook krijgt het andere verkeer meer ruimte¹².

4.8.5 Knooppunt E313 – E314: Lummen



Figuur 14: Knooppunt E313 x E314 (Lummen)

Op dit moment is het knooppunt van de E313 en E314 in Lummen op die manier uitgevoerd dat er op 4 plaatsen door voertuigen voorrang gegeven moet worden. Voertuigen die vanuit Dilsen de E313 oprijden, ondervinden hier geen hinder van (1 op Figuur 14). In omgekeerde richting moeten de voertuigen die vanuit de richting Antwerpen naar de richting Genk willen rijden, voorrang geven aan andere voertuigen die vanuit Hasselt naar Leuven rijden of vanuit Genk naar Hasselt. Op de plaats waar zij voorrang moeten geven (2 op op Figuur 14), is er geen invoegstrook noch een pechstrook. Op punten 3 en 4 (op Figuur 14) moeten andere voertuigen aan de LZV's voorrang geven.

¹² Via website <http://www.wegen.vlaanderen.be/verkeer/beheer/ringantwerpen/infrastructuur.php> op 26/9/2007

Door de uitvoering van dit knooppunt is er een groot risico op files en op ongevallen. Twee delen van deze verkeerswisselaar werden dan ook opgenomen in de lijst met gevaarlijke punten.

Dit knooppunt wordt tussen 2007 en 2012 omgebouwd naar het model van een verkeersturbine. Tijdens de werken zal de hinder zo veel mogelijk beperkt worden, maar het is mogelijk dat 's nachts rijstroken tijdelijk afgesloten worden¹³.

4.9 Evaluatie routes in Vlaanderen

In onderstaand overzicht worden de geselecteerde routes worden getoetst aan de relevante factoren en voorwaarden zoals die werden geformuleerd in hoofdstuk 2.

Omdat niet duidelijk was welke site van Volvo Gent als vertrekpunt of eindbestemming dient in de routes, werden in bovenstaande trajecten twee opties besproken voor Volvo gent: Volvo Truck Europe (traject 1) Volvo Cars Distribution (traject 1 bis) (zie Tabel 5 p. 67). Voor het bepalen van de eigenschappen van de hele route worden beide opties naast elkaar vermeld voor zover ze verschillend zijn. Hierbij wordt voor het '/'-teken de route met eindbestemming Volvo Trucks Europe beschreven, terwijl na het '/'-teken de route met eindbestemming Volvo Cars Distribution besproken.

Daarna worden de knelpunten besproken die uit de evaluatie naar voor komen.

¹³ Informatie op website www.klaverbladlummies.be op 18/09/2007

4.9.1 Overzicht evaluatie routes in Vlaanderen

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>route 1: Volvo Gent (1/1bis) naar Zeebrugge haven</i>	<i>route 2: van TI Groupe Beringen naar Volvo Gent (2/2bis)</i>	<i>route 3: van ALRO nv Dilsen naar Volvo Gent (3/3bis)</i>
algemeen					
2.1	Route bij voorkeur niet langs gevaarlijke wegvakken of kruispunten	A	9/8 gevaarlijke punten	7/6 gevaarlijke punten	4/3 gevaarlijke punten
2.2	Aanduiding 'langzame vrachtwagens' of extra rijstrook	A	nvt	nvt	4%
2.3	Controle alle bruggen op draagkracht	M	te controleren	te controleren	te controleren
2.4	Controle alle bruggen op hoogte	M	te controleren	te controleren	te controleren
2.5	Geen wegwerkzaamheden op route, of aangepaste inrichting van werf	M	1 werf in uitvoering en meerdere gepland	1 werf gepland	1 werf gepland
2.6	Geen spoorvorming, en regelmatige controles tijdens het project	A	te controleren	te controleren	te controleren
ASW/primaire wegen					
2.7	Beperkt aantal op- en afritten	A	4 knooppunten	6 knooppunten	8 knooppunten
2.8	Invoegstroken minimum 250 m lang	A	ok	ok	Nee (Lummen en N75xE314)
2.9	In het verlengde van alle invoegstroken een vluchtstrook voorzien van minstens 250 m, voldoende breed	M	R4 x N70: smalle vluchtstrook van N70 naar R4 richting oosten / ok	R4 x N70: smalle vluchtstrook van N70 naar R4 richting oosten / ok	Nee (Lummen en N75xE314)

<i>nr Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>route 1: Volvo Gent (1/1bis) naar Zeebrugge haven</i>	<i>route 2: van TI Groupe Beringen naar Volvo Gent (2/2bis)</i>	<i>route 3: van ALRO nv Dilsen naar Volvo Gent (3/3bis)</i>
2.10 Aanwezigheid van rustplaatsen die bruikbaar zijn voor LZV's	A	te controleren	te controleren	te controleren
2.11 Vangrails met prestatie H4b	A	te controleren	te controleren	te controleren
onderliggend wegnnet				
2.12 Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere verkeersdeelnemers)	M	ok	Bocht Schoebroekstraat 7m	nee
2.13 Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 2/3	M	N31 Lissewege	ok	ok
2.14 Geen wegen met een bebouwingsdichtheid > 1/3	A	Orchideestraat Gent; N31 Lissewege / N31 Lissewege	Orchideestraat Gent / ok	Orchideestraat Gent / ok
2.15 Beperkte kruispunt dichtheid	A	1 kp/175 m; 1 kp/250 m	1 kp/580 m; 1 kp/250 m	1 kp/250 m; 1 kp/1000 m; 1 kp/250m
2.16 Lengte wegen waar fysiek contact mogelijk is met zachte weggebruikers moet beperkt zijn	M	1.7 km / 1 km	3.4 km / 2.7 km	4.3 km / 4.1 km

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>route 1: Volvo Gent (1/1bis) naar Zeebrugge haven</i>	<i>route 2: van TI Groupe Beringen naar Volvo Gent (2/2bis)</i>	<i>route 3: van ALRO nv Dilsen naar Volvo Gent (3/3bis)</i>
	tot 5 km				
2.17	Route mag niet door bebouwde kom, zone 30, winkelstraat, gebied met venstertijden	M	ok	ok	Ok
kruispunten					
2.18	Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten	M	Minstens één probleempunt te controleren	Minstens één probleempunt te controleren	Minstens één probleempunt te controleren
2.19	Vermijden van kruispunten zonder VRI waar conflicten kunnen ontstaan met zachte weggebruikers	A	4 conflicten, waarvan 2 dwars / 4 conflicten waarvan 1 dwars	4 conflicten waarvan 5 dwars / 3 conflicten waarvan 4 dwars	24 conflicten waarvan 6 dwars / 23 conflicten waarvan 5 dwars
2.20	Vermijden van kruispunten zonder VRI	A	5 kruispunten zonder VRI / 3 kruispunten zonder VRI	7 kruispunten zonder VRI / 5 kruispunten zonder VRI	24 kruispunten zonder VRI / 22 kruispunten zonder VRI
2.21	Geen kruispunten met voorrang aan rechts	M	ok	ok	1 kruispunt in industriezone
2.22	VRI heeft ontruimingstijd die voldoet voor LZV's	A	te controleren	te controleren	te controleren
2.23	VRI heeft apart groen voor zachte weggebruikers (eventueel op aanvraag)	A	te controleren	te controleren	te controleren

<i>nr</i>	<i>Beschrijving voorwaarde</i>	<i>M/A (a)</i>	<i>route 1: Volvo Gent (1/1bis) naar Zeebrugge haven</i>	<i>route 2: van TI Groupe Beringen naar Volvo Gent (2/2bis)</i>	<i>route 3: van ALRO nv Dilsen naar Volvo Gent (3/3bis)</i>
kruisingen					
2.24	Enkel kruisingen met gelijkvloerse spoorwegovergang als trein er trager rijdt dan 40 km/u	M	ok	ok	ok

Tabel 9: Evaluatie routes proefproject Vlaanderen

(a) M = Minimumeis, A = Aanbeveling.

In het overzicht werden resultaten die niet voldoen aan de aanbeveling of de minimumeis vetgedrukt op een grijze achtergrond.

4.9.2 *Bespreking evaluatie routes in Vlaanderen*

In het overzicht werden resultaten die niet voldoen aan de aanbeveling of de minimumeisen vetgedrukt op een grijze achtergrond.

Geen enkele route voldoet op dit moment aan alle gestelde minimumeisen én aanbevelingen.

Ook als we enkel de minimumeisen beschouwen voldoet op dit moment geen enkele route aan deze eisen. Hierbij moet de kanttekening gemaakt worden dat eis 2.18 "Afmetingen kruispunten en rotondes zijn voldoende om manoeuvres LZV's toe te laten", voor alle routes negatief beoordeeld werd omdat op minstens een punt in deze route er twijfels zijn of de afmetingen op die plaats LZV's kunnen toelaten. Zoals eerder vermeld, gebeurde deze controle niet op elke plaats en was het ook niet altijd mogelijk om de nodige metingen te doen met de beschikbare hulpmiddelen gezien de intensiteit van de passerende voertuigen. Deze controle dient daarom zeker nog te gebeuren.

Door de afdeling Verkeerskunde zijn een aantal kruispunten op de routes onderzocht met een simulatieprogramma (De Sutter, 2006), maar niet alle kruispunten op de routes werden in dit onderzoek opgenomen. Het zijn precies deze kruispunten waar zich volgens de auteurs een probleem kan stellen. Deze eis moet in elk geval voor elke route en elk kruispunt meer in detail nagegaan worden en is één van de belangrijkste eisen uit het pakket.

Ook eis 2.12 "Voldoende brede rijstroken (ifv ontwerpsnelheid en andere verkeersdeelnemers)" werd enkel gecontroleerd daar waar er een probleem verondersteld werd bij een eerste visuele controle, én waar een meting mogelijk was.

Voor route 2 met vertrek in Beringen en eindbestemming aan Volvo Cars Distribution in Gent (route 2bis), zijn dit de twee eisen waaraan niet voldaan is. Mocht uit verder onderzoek blijken dat de afmetingen van de kruispunten en de rijstroken wel voldoende is voor het passeren van LZV's, dan voldoet deze route dus wel aan de minimumeisen.

Een tweede nuancering kan aangebracht worden omwille van de methode die gebruikt wordt voor andere eisen. Zo werd de minimumeis "2.9: In het verlengde van alle invoegstroken een vluchtstrook voorzien van minstens 250 m, voldoende breed" gescoord op de volgende wijze. De lengte en breedte van de vluchtstroken werd bepaald door middel van het bekijken van kleurenorthofotos die ter beschikking zijn op www.gisvlaanderen.be. Het bepalen van de lengte kan op die manier met een kleine relatieve fout gebeuren. De breedte van de vluchtstrook werd bepaald door te vergelijken met de breedte van de invoegstrook. Op de R4 werd ook de oprit vanuit de N70 naar het oosten op deze manier bepaald. Volgens de orthofotos lijkt deze smaller dan de invoegstrook. Het is mogelijk dat deze vluchtstrook in werkelijkheid breed genoeg is om als extra invoegstrook te dienen voor LZV's, maar dat kon niet bepaald worden. In elk geval is de vluchtstrook op die plaats lang genoeg. Ook dit dient dus verder nagekeken te worden.

Als we eis 2.8 voorlopig buiten beschouwing laten totdat deze informatie beter bekend is, en als door verder onderzoek blijkt dat de maatvoering van de infrastructuur voldoet, voldoet ook route 2: van TI Groupe Beringen naar Volvo Trucks Europe aan de Vlaamse eisen zoals die vooropgesteld werden.

De route van Volvo Gent naar Zeebrugge (route 1) bevat een verkeersveiligheidsprobleem in die zin dat de doortocht in Lissewege erg bebouwd is en de grens van de Vlaamse minimumeis (bebouwingsdichtheid < 2/3) zeer dicht benadert. In elk geval zou dit deel van de route volgens Nederlandse normen niet toegelaten worden gezien het hoge aantal erftoegangen. Op deze locatie zijn er heel wat kruispunten waar zich conflicten kunnen voordoen met zachte weggebruikers, wat geëvalueerd wordt in aanbeveling 2.19. Deze route loopt ook langs heel wat gevaarlijke punten, vooral op de E40. De werf in uitvoering op de N31 kan voor bijkomende moeilijkheden zorgen voor het passeren van LZV's.

Route 3 van Dilsen naar Volvo Gent passeert drie locaties die negatief scoren op de gestelde eisen. Eén van deze problemen situeert zich op het knooppunt in Lummen, waar invoegstroken ontbreken. De kruising van de Pannenhuisstraat met de Kruishoefstraat werd bovendien niet gesimuleerd door de afdeling Verkeerskunde en vormt mogelijk een probleem wegens de krappe afmetingen. Ook zijn er op dat kruispunt geen fietspaden, wat geëvalueerd wordt in aanbeveling 2.19. Tenslotte is het kruispunt van de Heulentakstraat met de Kruishoefstraat een voorrangskruispunt, wat in het algemeen te vermijden is.

Concluderend kan men voor de drie routes stellen dat er verscheidene kruispunten zijn waar conflicten mogelijk zijn met zachte weggebruikers. Vooral route 3 tussen Dilsen en Gent heeft heel wat van deze mogelijke conflicten.

5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Om een beeld te krijgen van de verkeersveiligheidseffecten bij het invoeren van LZV's, werd de relevante literatuur die beschikbaar is met betrekking tot dit onderwerp doorgenomen. Hieruit kan besloten worden dat, als men voldoende selectief is bij de keuze van de wegroutes, en als men de beschikbare technische hulpmiddelen ten volle aanwendt, het aantal ongevallen waarschijnlijk niet zal stijgen bij de invoering van LZV's. Vooral het expositie-effect (de inzet van LZV's vermindert de benodigde hoeveelheid vrachtwagenkilometers om eenzelfde totale massa te vervoeren) speelt hierin een rol. Dit effect geldt enkel indien er geen modale verschuiving optreedt van binnenvaart of spoor naar de weg door de ingebruikname van de LZV's.

Uit deze literatuur werden een aantal belangrijke factoren gehaald die het ongevalrisico van LZV's beïnvloeden. Deze konden in verschillende categorieën worden verdeeld: factoren die te maken hebben met de voertuigen zelf, de infrastructuur waarover gereden wordt, de chauffeurs die de LZV's besturen, en de omstandigheden waarin gereden wordt.

Relevante factoren wat betreft infrastructuur zijn die locaties waar manoeuvres gebeuren: kruispunten, in- en uitritten, verkeerswisselaars, wegenwerken en spoorwegovergangen. Ook plaatsen waar LZV's veel in contact komen met zachte weggebruikers kunnen een probleem vormen.

Een tweede bron van informatie voor dit onderzoek zijn proefprojecten die uitgevoerd werden in Nederland. Deze vormden de basis voor de randvoorwaarden in Vlaanderen. Deze randvoorwaarden werden aangevuld met relevante factoren die uit de literatuur naar voor kwamen, en aangepast naar de specifieke situatie in Vlaanderen.

Volgens deze werkwijze kwam een reeks van 47 randvoorwaarden tot stand, waarvan 27 als minimumeis gesteld werden, en 20 als aanbeveling. De helft van deze randvoorwaarden (24) hebben te maken met de infrastructuur waarover gereden wordt.

Deze randvoorwaarden voor de infrastructuur werden gebruikt om de voorgestelde routes voor een proefproject te evalueren. Drie routes, telkens met twee alternatieve locaties in Gent, werden aldus geëvalueerd.

Bij de evaluatie werd gebruik gemaakt van beschikbare middelen die, gegeven de beschikbare tijdsspanne, een eerste ruwe evaluatie toelieten. Een aantal infrastructurale eisen m.b.t de dimensionering van de bestaande infrastructuur werden niet geëvalueerd, vooral omdat deze enkel geëvalueerd kunnen worden mits gedetailleerde informatie over puntlocaties. Voorbeelden van dergelijke eisen zijn brughoogtes en draagkracht van bruggen. Andere eisen werden geëvalueerd op basis van schattingen. Het is belangrijk dat alle infrastructurale eisen voor de start van een mogelijk proefproject grondig geëvalueerd worden met de nodige en/of verbeterde gegevens.

Belangrijke eis hierin is de maatvoering van wegvakken en kruispunten op de routes, die in verder onderzoek gecontroleerd moet worden. Indien voldaan is aan deze eis, voldoet één route aan alle evalueerbare eisen voor de infrastructuur (route 2 tussen TI Groupe Beringen en Volvo Cars Distribution/Volvo Truck Europe).

Route 1 tussen Volvo Gent en de haven van Zeebrugge heeft belangrijke conflictpunten in de doortocht in Lissewege, waar de bebouwingsdichtheid hoog is en waar zich veel conflicten met zachte weggebruikers kunnen voordoen.

Route 3, tussen Dilsen en Volvo Gent, voldoet niet volledig aan de eisen voor knooppunten door het ontbreken van invoegstroken en vluchtstroken (knooppunt Lummen en aansluiting N75-E314) en doordat de route over een kruispunt loopt met voorrang aan rechts. Daarnaast is er geen simulatie uitgevoerd m.b.t. de afwikkeling van LZV's voor de kruising Pannenhuisstraat X Kruishoefstraat en is de rijbaan op het noordelijke deel van de Pannenhuisstraat mogelijk te smal (o.m. gegeven de afwezigheid van voorzieningen voor zachte weggebruikers).

Bovenstaande onbekenden in de maatvoering van wegvakken en kruispunten op de drie voorgestelde routes moeten alleszins verder onderzocht worden in functie van de fysieke inpasbaarheid van de LZV's.

In het algemeen geldt trouwens dat verscheidene minimumeisen en aanbevelingen (zie Tabel 3) waarvoor in het huidige tijdsbestek van de opdracht geen detailgegevens werden bekomen, zouden moeten geëvalueerd worden op de voorgestelde trajecten, zijnde:

- controle draagkracht van bruggen (2.3);
- controle bruggen op hoogte (2.4);
- controle route op spoorvorming (2.6);
- controle rustplaatsen langs autosnelwegen (2.10);
- controle vangrails langs autosnelwegen en primaire wegen (2.11);
- controle breedte van rijstroken naargelang de lokale omstandigheden (2.12);
- controle afmetingen van kruispunten en rotondes (2.18);
- controle kruispuntinrichtingen voor het vermijden van conflicten met zachte weggebruikers (2.19);
- controle VRI op kruispunten voor ontruimingstijd LZV (2.22);
- controle op apart groen voor zachte weggebruikers (2.23).

Indien na deze analyse blijkt dat de fysieke inpasbaarheid gegarandeerd kan worden, voldoet één van de drie routes (route 2 tussen TI Groupe Beringen en Volvo Cars Distribution/Volvo Truck Europe) aan alle voorgestelde minimumeisen voor infrastructuur. Op de twee andere routes blijven dan nog steeds lokale knelpunten bestaan die voor een mogelijk veiligheidsprobleem kunnen zorgen. In welke mate het toelaten van LZV's op deze routes een reële verhoging van het ongevalrisico in de praktijk zou kunnen inhouden is niet geweten. Vanuit het standpunt van de verkeersveiligheid lijkt het de auteurs raadzaam om in deze gevallen het voorzichtigheidsprincipe te hanteren en daarom in de mate van het mogelijke deze knelpunten op te lossen vooraleer tot de eventuele invoering van een proefproject met LZV's wordt overgegaan. Bij het oplossen van deze knelpunten moet bovendien steeds nagegaan worden of de verkeersveiligheid ook voor andere weggebruikers hierbij niet in het gedrang komt. Indien hierbij aanpassingen aan de infrastructuur worden overwogen dienen deze bovendien steeds te passen binnen de visie van de geldende mobiliteitsplannen en ruimtelijke structuurplannen.

Op het niveau van het voertuig (LZV) stellen we voor om het voertuig uit te rusten volgens de minimumeisen zoals vermeld in Tabel 1 op pagina 46 (i.v.m. anti spat- en sproeivoorzieningen, vermogen, remmen, zichtveld, zijafscherming, etc.), en indien mogelijk ook de aanbevelingen uit deze tabel te implementeren (i.v.m. aanwezigheid aslastmeetsysteem en black-box). LZV's mogen bovendien geen gevaarlijke stoffen transporteren, alsook geen tanks met een inhoud groter dan 1000 liter.

Op het niveau van de bestuurder stellen we de minimumeisen voor die zijn opgenomen in Tabel 1 op pagina 49 (i.v.m. inzicht en ervaring), en indien mogelijk ook de aanbevelingen uit deze tabel te implementeren (i.v.m. frustratietolerantie en controle op rij- en rusttijden).

Tenslotte is het wenselijk om op de proeftrajecten een inhaalverbod voor LZV's in te stellen op autosnelwegen en 2x2 wegen, en verder op andere dan 2x2 wegen een algemeen inhaalverbod in te stellen zodat voertuigen elkaar niet mogen inhalen.

20 randvoorwaarden worden niet als minimale eis beschouwd maar hun naleving strekt tot aanbeveling. Indien zou beslist worden om een proefproject met LZV's op te zetten dienen de voorgestelde aanbevelingen zo veel mogelijk opgevolgd te worden. Deze aanbevelingen werden opgelijst in Tabel 1 op p. 50 en hebben betrekking op de bestuurders van de LZV's, de uitrusting van het voertuig en de weginfrastructuur.

Indien een proefproject met LZV's wordt opgezet, wordt bovendien aanbevolen om een evaluatie- en onderzoeksprogramma op te zetten met ondermeer de volgende aandachtspunten:

- de invloed van spoorvorming op het weggedrag van LZV's;
- mogelijke weefproblemen bij op- en afritten van autosnelwegen in functie van de verkeersintensiteiten en de hellingsgraden in combinatie met de in praktijk benodigde lengte van invoegstroken en vluchtstroken.
- vorm en materiaal van vangrails zodat zij een grotere prestatie kunnen leveren voor voertuigen van meer dan 38 ton.
- de nodige ontruimingstijd voor LZV's op kruispunten met VRI, en voor spoorwegovergangen.

Maar niet alleen voor infrastructurele factoren is verder onderzoek nodig. Ook andere aspecten die te maken hebben met gedragsregels en de omstandigheden waarin gereden wordt, vragen meer detaillering. Zo denken we aan onderzoek naar

- de invloed van de beladingsgraad van vloeistoftanks op het weggedrag van LZV's;
- mogelijkheden om in praktijk afstand houden tussen LZV en voorligger (vb. gebruik van een 'forward collision warning system').
- Gebruik van black box die registratie toelaat van de gereden trajecten, parameters van het voertuig en het rijgedrag.

Verder zouden eventuele ongevallen met LZV's aandachtig moeten opgevolgd worden en wordt er daarom aanbevolen een systematische diepte-analyse van dergelijke ongevallen uit te voeren.

LITERATUURLIJST

Boeken, artikels, rapporten

Arcadis (2006). *Monitoringsonderzoek vervolgproef LZV. Resultaten van de vervolgproef met langere of langere en zwaardere voertuigcombinaties op de Nederlandse wegen*. Arcadis in opdracht van Ministerie van verkeer en Waterstaat, Directoraat Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

ASVV (2004). *Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2007). *Besluit inzake voorwaarden ervaringsfase LZV's*.

AVV (2006). *Beleidsadvies gebaseerd op effectmonitoring van vervolgproef met Langere en Langere/Zwaardere Vrachtwagencombinaties (LZV's of Ecocombi's). Van praktische uitvoering naar invoeringspraktijk*. Ministerie van verkeer en Waterstaat, Directoraat Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Barton, R., Tardif, L. (2003). *Literature Review of the Safety of Long Combination Vehicles and their Operation in Canada*. Canada Safety Council, Ontario, Canada.

CROW (2007). *Advieslijst LZV's op het OVN. Advieslijst voor de toelating van Langere en Zwaardere Vrachtautocombinaties op het Onderliggend Wegennet*. CROW-rapport D07-08. Versie 1.0, 03/10/2007.

Debauche W., en Decock D. (2007). *Werkgroep langere en zwaardere voertuigen (LZV's): multidisciplinaire benadering van de problematiek*. Bijlage bij OCW Mededelingen 70, Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw, 16 p.

De Sutter, S. (2006). *Lange zware voertuigen. LZV's*. Agentschap infrastructuur, afdeling verkeerskunde. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Dreesen, A., Princen, P. (2005). *Zone 30 als remedie voor onveiligheid in schoolomgevingen*. Diepenbeek: Steunpunt Verkeersveiligheid, SN-2005-06, p. 51.

Evans, L. (2004). *Traffic Safety. Science serving Society*, Bloomfield Hills, USA.

Geurts, K. (2006). *Ranking and Profiling Dangerous Accident Locations using Data Mining and Statistical Techniques*. Doctoraatsproefschrift, Universiteit Hasselt

Glaeser, K., Kaschner, R. et al (2006). *Auswirkungen von neuen Fahrzeugkonzepten auf die Infrastruktur des Bundesfernstrassennetzes*. Bundesanstalt für Strassenwesen: Schlussbericht, Bergisch Gladbach, Deutschland.

GRUP Gent (2002). *Afbakening grootstedelijk gebied G*. Groep planning, in opdracht van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

GRUP Gent Zeehaven (2004). *Afbakening zeehavengebied Gent, Inrichting R4-oost en R4-west Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Hanley, P., Forckenbrock, D. (2005). *Safety of passing longer combination vehicles on two-lane highways*. In *Transportation Research Part A*, vol. 39, pp. 1-15.

Hauer, E. (2001). *Computing and interpreting accident rates for vehicle types or driver groups*. In: *Transportation Research Record 1746*. National Academies Press, Washington, D.C.. 2001. pp. 69-73.

Mazor, L., Nijhof, M., de Vlieger, J. & Verschuur, W. (2005). *Reacties op Lange Zware Vrachtwagens (LZV's) in het verkeer. Integrale rapportage*. TNS NIPO Consult in opdracht van Ministerie van verkeer en Waterstaat, Directoraat Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Mobiliteitsplan Dilsen-Stokkem (2003). *A+D Milieu*, in opdracht van de stad Dilsen-Stokkem.

OECD (1997). *Road Safety Principles and Models: a review of Descriptive, Predictive, Risk and Accident Consequence models*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

Ontwerp Mobiliteitsplan Vlaanderen (2001). Departement Leefmilieu en Infrastructuur, Ministerie Vlaamse Gemeenschap.

Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Oost-Vlaanderen (2004). In opdracht van de Provincie Oost-Vlaanderen.

Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Limburg (2003). In opdracht van de Provincie Limburg.

Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (2001). Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Schoon, C.C. (1999). *Advies over de praktijkproef met lange en zware voertuigen (R-99-6)*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, SWOV: Leidschendam.

Vademecum Fietsvoorzieningen (2002). Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wegen en Verkeer, afdeling Verkeerskunde.

Vademecum Voetgangersvoorzieningen (2003). Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wegen en Verkeer, afdeling Verkeerskunde.

Van Geirt (2005). *Locatie en type bepaling van beveiligingsconstructies op autosnelwegen op basis van omgevingskenmerken*. Rapport Steunpuntverkeersveiligheid RA-2005-61. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek.

Van Geirt F. & Nuyts E. (2005). *Risicoanalyse op autosnelwegen. Deel II: Analyse van de Vlaamse infrastructuurkenmerken*. Rapport Steunpuntverkeersveiligheid RA-2005-59. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek

Vannieuwenhuyse, B., & De Munck, L. (2007). *Supertrucks, verhogen van de vervoersefficiëntie zonder nadelige neveneffecten*. VIL-Series 2007.03.

Internetbronnen

Buyck, CR (2007). Persmededeling Vlaanderen heeft aandacht voor de veiligheid van snelwegparkings. Geraadpleegd op www.hildecrevits.be op 26/9/2007.

Christiaens, D., Depuydt, J. & Christiaens, T. (nd). *Technische inlichtingen als hulp bij vaststellingen en beoordeling*. Geraadpleegd op <http://www.dirkchristiaens.be/hoofdstuk1.htm> op 19/09/2007.

Eurlings C. (2007). Besluit inzake voorwaarden ervaringsfase LZV's. Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten Generaal. Nederland geraadpleegd op 24 september 2007 op http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/br.8767_tcm195-189085.pdf

Hauer (2000). *Large Truck Safety - A Chronological Reading of The Literature*. Draft version. <http://roadsafetyresearch.com/>

Voorwaarden van ervaringsfase LZV (nd.) Belangrijkste voorwaarden ervaringsfase LZV, geraadpleegd op 24 september 2007 op http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/br.8767_bijlage2_tcm195-189087.pdf

Mobiliteitsbrief (2007). 800 gevaarlijke punten aangepakt. Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Mobiliteitsbrief 88, september 2007, www.mobielvlaanderen.be.

Mobiliteitsplan Gent (2003). Beleidsplan. Tritel, in opdracht van de Stad Gent. <http://www4.gent.be/gent/verkeer/mobilite/Mobiliteitsplan%20Gent%20-%20Beleidsplan.pdf>

SWOV (2007). Factsheet: Goederen- en bestelverkeer. Geraadpleegd op http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/Factsheet_Goederen_bestelverkeer.pdf op 19/09/2007.

Wijkprogramma Oostakker (2006). Stad Gent. Geraadpleegd op <http://www.gent.be/docs/Departement%20Stafdiensten/Dienst%20Stedenbeleid%20en%20Internationale%20Betrekkingen/Oostakker/WP%20Oostakker.pdf> op 19/09/2007.

Wijkprogramma Sint-Amandsberg (2006). Stad Gent. Geraadpleegd op <http://www.gent.be/docs/Departement%20Stafdiensten/Dienst%20Stedenbeleid%20en%20Internationale%20Betrekkingen/Sint-Amandsberg/WP%20Sint-Amandsberg.pdf> op 19/9/2007.

www.klaverbladlommen.be op 18/09/2007.

http://www.werkenantwerpen.be/projecten/heraanleg_ring/projectinfo_heraanleg_ring_t_erugblik/vrije_busbanen.aspx op 26/9/2007.

www.wegcode.be op 26/09/2007.

<http://www.wegen.vlaanderen.be/verkeer/beheer/ringantwerpen/infrastructuur.php> op 26/9/2007.

<http://wegen.vlaanderen.be/wegen/parkings/> op 19/09/2007.

www.brugge.be op 25/9/2007.

Alle figuren via www.gisvlaanderen.be tenzij anders vermeld.

6. BIJLAGEN

6.1 Berekening van de gevaarlijke punten in Vlaanderen

Een locatie wordt als een gevaarlijk punt beschouwd indien het gewogen aantal verkeersongevallen met lichamelijk letsel op een locatie een bepaalde waarde P overschrijdt. De waarde P wordt berekend volgens de formule:

$$P = LG + 3 * ZG + 5 * D$$

waarbij LG = aantal lichtgewonden
 ZG = aantal zwaargewonden
 D = aantal doden

De drempelwaarde voor P werd vastgelegd op 15. Enkel locaties waar in een periode van 3 jaar minstens 3 verkeersongevallen met gekwetsten gebeurden kwamen voor selectie in aanmerking.

Gezien de maatschappelijke impact werd de wegingsfactor van ongevallen met voetgangers en fietsers met 50% opgehoogd bij de bepaling van prioriteiten.

Op basis van de gestelde criteria beantwoorden 1014 locaties op autosnelwegen en gewestwegen aan de definitie van een gevaarlijk punt.

Van de initiële lijst van 1014 locaties werd beslist om de 800 punten met de hoogste P-waarde te selecteren. De Vlaamse overheid reserveerde vanaf 2003 een budget van 500 miljoen Euro, verspreid over een periode 5 jaar, om deze gevaarlijke punten weg te werken (Geurts, 2006; Mobiliteitsbrief, 2007).

In Tabel 10 is een lijst opgenomen van de gevaarlijke punten uit de originele lijst die gelegen zijn op één van de drie voorgestelde proeftrajecten voor de LZV's. Het is de auteurs niet bekend of deze punten mogelijk ondertussen infrastructuurueel zijn heringericht. Ook is niet bekend of op sommige van deze locaties ondertussen andere verkeersveiligheidsmaatregelen zijn genomen zoals de plaatsing van onbemande camera's of het beperken van de toegelaten snelheid. Daar waar ons die informatie wel bekend was, is dit aangegeven in de tabel.

6.2 Overzicht van de gevaarlijke punten op de routes in Vlaanderen

Omschrijving punt	WegID	Kmp	Prioriteit	Fietsprioriteit	Route 1	Route 2	Route 3	Aangepast sinds 1999?
Kruispunt Drieselstraat X N70 Antwerpsesteenweg X R4 oprit/afrit richting Noord	N70	5.20	23	11	X	X		
Kruispunt R4 X Langerbruggestraat	R4	12.86	26	4	X	X		
Kruispunt N70 X R4 oprit/afrit richting Zuid (Orchideestraat)	N70	4.89	17	2	X	X		
E40 - aansluitingscomplex met N43	E40	46.40	44	0	X			?
E40 - wegvak t.h.v. Drongen	E40	50.00	16	0	X			
E40 - wegvak t.h.v. kruising N466	E40	51.61	31	0	X			
E40 - wegvak t.h.v. Drongen	E40	52.80	26	0	X			
E40 - wegvak t.h.v. Drongen	E40	52.100	21	0	X			
E403 - krp met Chartreuseweg N31b	N31b	0.99	31	0	X			
E403 - krp met N397 Koning Albert II-laan	N397	2.103	41	9	X			
N31 - kruispunt met Koningin Astridlaan	N31	3.02	40	3	X			Werken 2007
N31 - krp met N367 (Gistelse steenweg)	N31	4.39	19	13	X			Heraangelegd
N31 - aansluiting N351 (Bevrijdingslaan)	N31	6.11	18	0	X			heraangelegd

Omschrijving punt	WegID	Kmp	Prioriteit	Fietsprioriteit	Route 1	Route 2	Route 3	Aangepast sinds 1999?
N31 - krp met Stationsweg (Lissewege)	N31	12.08	18	0	X			Kleine aanpassingen
N34 Isabellalaan X N34a Kustlaan (a)	N34	5.15	17	2	X			?
E313 - wegvak t.h.v. Massenhoven	E313	14.10	16	0		X	X	
E313 - aansluiting E34	E313	9.30	24	0		X	X	Aanleg busbaan
E313 - wegvak t.h.v. Wommelgem	E313	5.10	19	0		X	X	Aanleg busbaan
E313 - wegvak t.h.v. Wommelgem	E313	3.00	21	0		X	X	Aanleg busbaan
E313 - wegvak t.h.v. Deurne	E313	0.80	16	0		X	X	Aanleg busbaan
R1 - wegvak t.h.v. Borgerhout	R1	6.79	16	0		X	X	2004-2005
R1 - aansluiting N184 Plantin en Moretuslei	R1	6.90	20	0		X		2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. Borgerhout	R1	7.48	25	0		X	X	2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. Borgerhout	R1	7.63	40	0		X	X	2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. Zurenborgbrug	R1	8.00	26	0		X	X	2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. Borsbeekbrug	R1	8.25	45	0		X	X	2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. spoorwegbrug 1	R1	8.60	18	0		X	X	2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. spoorwegbrug 2	R1	8.70	18	0		X	X	2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. Posthofbrug	R1	8.90	17	0		X	X	2004-2005
R1 - aansluiting N1 Grotsteenweg	R1	9.46	16	0		X		2004-2005
R1 - wegvak t.h.v.	R1	9.70	36	0		X	X	2004-2005

Omschrijving punt	WegID	Kmp	Prioriteit	Fietsprioriteit	Route 1	Route 2	Route 3	Aangepast sinds 1999?
Mechelsebrug								
R1 - aansluiting A112	R1	13.08	29	0		X	X	2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. spoorwegbrug	R1	13.28	22	0		X	X	2004-2005
R1 - wegvak t.h.v. ingang/uitgang Kennedytunnel kant rechteroever	R1	13.40	15	0		X	X	2004-2005
R1 - Kennedytunnel	R1	14.10	23	0		X	X	2004-2005
R1 - Kennedytunnel	R1	14.10	25	0		X	X	2004-2005
R1 - ingang/uitgang Kennedytunnel kant linkeroever	R1	14.30	15	0		X	X	2004-2005
R1 - ingang/uitgang Kennedytunnel kant linkeroever	R1	14.40	25	0		X	X	2004-2005
E17 - aansluiting met E34/R1	E17	99.80	15	0		X	X	Aanpassing rijstroken
E17- aansluiting t.h.v. Kruibeke	E17	94.40	19	0		X	X	Aanpassing rijstroken
E17 - aansluiting N485	E17	90.20	41	0		X	X	Aanpassing (2003)
E17 - wegvak t.h.v. Beervelde	E17	60.90	16	0		X	X	Aanpassing (2003)
N75 - kruispunt met N723/N763 Steenweg naar Maasmechelen (As)	N763	0.01	72	6			X	
N75 - kruispunt met N730 Bilzerweg (As)	N730	25.53	23	0			X	X
N75 - aansluiting N744	N744	4.35	26	3			X	
E313 X E314 - verkeerswisselaar Lummen	A002 089	0.12	31	0			X	
E313 X E314 - verkeerswisselaar	A002 089	0.77	23	0			X	

Omschrijving punt	WegID	Kmp	Prioriteit	Fietsprioriteit	Route 1	Route 2	Route 3	Aangepast sinds 1999?
Lummen								

Tabel 10: Overzicht gevaarlijke punten op de drie voorgestelde routes in het proefproject

(a) Gesitueerd aan de rand van het havengebied in Zeebrugge. Afhankelijk van de precieze bestemming in Zeebrugge behoort het punt al dan niet tot de LZV-route.

6.3 Fotomateriaal routes

6.3.1 Traject 1: van Volvo Europe Truck naar R4



Foto 1: Gent: N70, Antwerpsesteenweg, richting Zuid. Kruispunt met Dieselstraat en oprit R4.



Foto 2: Gent: N70, Antwerpsesteenweg. Kruispunt met Orchideestraat.



Foto 3: Gent: Drieselstraat, richting Smalleheerweg.



Foto 4: Gent: Kruispunt Drieselstraat en Smalleheerweg.



Foto 5: Gent: Orchideestraat vanuit afrit R4, richting N70.



Foto 6: Gent: R4 Oost (Kennedylaan), richting noord



Foto 7: Gent: Langerbruggestraat, richting R4 Oost (Kennedylaan).

6.3.2 Traject 2: van E40 naar Zeebrugge haven



Foto 8: Lissewege, N31

6.3.3 Traject 3: van TI Groupe Beringen naar E313



Foto 9: Beringen: Schoebroekstraat.



Foto 10: Beringen: Kruispunt Schoebroekstraat x Industrieweg



Foto 11: Beringen: N724 (Havenlaan)

6.3.4 Traject 4: van NV Alro Dilsen naar E314



Foto 12: Dilsen: Kruishoefstraat, kruispunt met Pannenhuisstraat



Foto 13: Dilsen: Pannenhuisstraat noord, richting N771



Foto 14: Dilsen: Pannenhuisstraat noord, richting Kruishoefstraat



Foto 15: Pannenhuisstraat zuid, richting N771



Foto 16: Pannenhuisstraat zuid, kruispunt met N75



Foto 17: As: N75, kruispunt met Steenweg naar Maasmechelen (N723)

