

Determinanten van de letselernst bij verkeersongevallen

Bram De Brabander

PROMOTOR ▶ Prof. dr. Lode Vereeck
ONDERZOEKSLIJN ▶ handhaving en beleid
ONDERZOEKSGROEP ▶ LUC BMA
RAPPORTNUMMER ▶ RA-2005-51

**UNIVERSITAIRE CAMPUS
GEBOUW D
B 3590 DIEPENBEEK**

T ▶ 011 26 81 90
F ▶ 011 26 87 11
E ▶ info@steunpuntverkeersveiligheid.be
I ▶ www.steunpuntverkeersveiligheid.be

Determinanten van de letselernst bij verkeersongevallen

RA-2005-51

Bram De Brabander

Onderzoekslijn handhaving en beleid



DIEPENBEEK, 2004.
STEUNPUNT VERKEERSVEILIGHEID.

Documentbeschrijving

Rapportnummer: RA-2005-51
Titel: Determinanten van de letselernst bij verkeersongevallen

Auteur(s): Bram De Brabander
Promotor: Prof. dr. Lode Vereeck
Onderzoekslijn: handhaving en beleid
Partner: Limburgs Universitair Centrum
Aantal pagina's: 122
Trefwoorden: letselernst, multinomiale logistische regressie, CHAID beslissingsboom

Projectnummer Steunpunt: 5.1
Projectinhoud: beleid

Uitgave: Steunpunt Verkeersveiligheid, januari 2005.

Steunpunt Verkeersveiligheid
Universitaire Campus
Gebouw D
B 3590 Diepenbeek

T 011 26 81 90
F 011 26 87 11
E info@steunpuntverkeersveiligheid.be
I www.steunpuntverkeersveiligheid.be

Samenvatting

In dit onderzoek wordt de kans op letsels bestudeerd wanneer een verkeersongeval zich voordoet. Er worden twee verschillende technieken gebruikt om de verkeersongevallen te bestuderen: er werd een multinomiaal logistisch regressiemodel gemaakt en er werd een beslissingsboom opgesteld met de CHAID techniek. In het multinomiaal logistisch regressiemodel wordt de kans berekend op een letsel wanneer een ongeval zich voordoet. Er wordt dus *niet* berekend wat de kans op een bepaald verkeersongeval is. Met de CHAID techniek wordt een beslissingsboom gemaakt waarbij de waarden voor variabelen gegroepeerd worden indien ze geen significant verschil opleveren in het ongevalsprofiel. Ook wordt de beslissingsboom geconstrueerd op basis van die variabelen die de grootste verschillen in ongevalsprofiel bevatten.

Verskillende variabelen werden opgenomen in de dataset zodat kon nagegaan worden of ze significant zijn. Een eerste variabele beschrijft het ongevalstype. Hierbij wordt gekeken welk type weggebruiker er het slachtoffer is in het ongeval. Ook wordt de andere partij in het ongeval opgenomen in de analyse. Het geslacht en de leeftijdsgroep waartoe de betrokkene behoort, zijn de socio-demografische kenmerken die in deze studie zijn opgenomen. Een aantal variabelen hebben betrekking op het de klimatologische omstandigheden op het moment van het ongeval: er werd voor elk ongeval nagegaan of het op dat moment vroom, regende, sneeuwde of stormde. Ook werd een variabele opgenomen die de zonneschijnduur bevatte op het moment van het ongeval. Andere variabelen hebben betrekking op de timing van het ongeval: gebeurde het ongeval tijdens het weekend of op een werkdag, 's nachts of overdag, op een feestdag, of tijdens een schoolvakantie. Tenslotte wordt de locatie van het ongeval omschreven: er werd een onderscheid gemaakt naar woonstraat, hoofdstraat, wijkverzamelweg en hoofdverkeersweg. Ongevallen op autosnelwegen zijn niet opgenomen in deze studie.

De empirische gegevens hebben betrekking op de Stad Antwerpen en de gemeenten Berchem, Borgerhout, Wilrijk, Hoboken, Deurne, Merksem, Ekeren, Berendrecht, Zandvliet en Lillo. De verkeersongevallen die bestudeerd werden, hebben zich voorgedaan in 2000 en 2001. De verkeersongevallen in 2002 dienden om te controleren of de weerhouden significante variabelen betrouwbaar zijn. De ongevallen betroffen zowel de letselongevallen als de aangegeven ongevallen met materiële schade.

Uit het onderzoek blijkt dat:

- vrouwen bijna tweemaal zo vaak lichtgewond raken en iets meer dan tweemaal zo vaak zo vaak zwaargewond wanneer ze betrokken zijn in een ongeval in vergelijking met mannen. Het geslacht is, statistisch gezien, de beste voorspeller van de letselernst bij een verkeersongeval. Meisjes tot en met 17 jaar vormen een extra kwetsbare groep;
- de kans op overlijden bij een ongeval bij personen jonger dan 10 jaar veel kleiner is dan bij de andere leeftijdsgroepen. Hier staat tegenover dat de kans om zwaargewond véél groter is bij deze leeftijdsgroep: 2- tot 30-maal hoger afhankelijk van de locatie en het type ongeval;
- op elk type weg en voor elke leeftijdscategorie ongevallen tussen twee 4-wielers tot minder letselschade in vergelijking met andere ongevalstypes. Bij een ongeval tussen een 4-wieler en een hindernis is er wel 10 maal meer kans tot overlijden en 4 maal meer kans om zwaargewond te raken dan bij een ongeval tussen twee 4-wielers;
- voetgangers een meer dan gemiddelde kans hebben voor elk type letselernst. Maar ook hier speelt de leeftijd van het slachtoffer een rol: voor elk type weg is vast te stellen dat bij een ongeval een voetganger die ouder is dan 59 jaar, in vergelijking met voetgangers van 30 tot en met 59 jaar, een 3 maal grotere kans heeft op overlijden;

- een ongeval tussen een voetganger en een 2-wieler quasi nooit leidt tot het overlijden van de voetganger. Wel is er een meer dan gemiddelde kans voor deze voetganger om zwaargewond te raken;
- ongevallen tussen 2-wielers van 16 en 17 jaar en een 4-wieler zeer dikwijls leiden tot een zwaargewonde 2-wieler: iets meer dan 20% van hen raakt zwaargewond indien dit type ongeval in een woon- of hoofdstraat gebeurt, zelfs 35% van deze 2-wielers raakt zwaargewond indien het een ongeval betreft in een wijkverzamelweg. Indien het een ongeval plaatsvond op een hoofdverkeersweg, dan is "slechts" 6% onder hen zwaargewond;
- bestuurders van 2-wielers een ervaringseffect vertonen: hoe ouder de leeftijdsgroep, hoe kleiner het aandeel van de betrokkenen met letsels worden. Dit geldt zowel bij ongevallen met een andere 2-wieler als bij ongevallen met een 4-wieler;
- oudere bestuurders en inzittenden van 4-wielers een groter kans hebben om letsels op te lopen bij een ongeval. In vergelijking met 30 tot 59-jarigen hebben zij 4 maal meer kans om te overlijden, 2,5 maal meer kans om zwaargewond te raken en 1,35 maal meer kans om lichtgewond te raken;
- ook als fietser of bromfietser oudere personen meer kans hebben om letsels op te lopen wanneer ze betrokken raken in een ongeval: zij hebben bijna 4 maal meer kans om te overlijden, 2 maal meer kans om zwaargewond te raken en 15% meer kans om lichtgewond te raken.

De *beleidsaanbevelingen* die uit dit onderzoek kunnen afgeleid worden zijn:

- Een **actieplan voor het vermijden van oudere slachtoffers** lijkt belangrijk. Het werd reeds duidelijk dat oudere weggebruikers meer kans hebben om zwaargewond te raken of te overlijden wanneer ze betrokken zijn in een ongeval. Personen ouder dan 59 jaar maakten in 2001 25,55% uit van de bevolking in het arrondissement Antwerpen (Nationaal Instituut voor de Statistiek, FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie). Zij maken 5,6% uit van de betrokkenen in verkeersongevallen (wat zou kunnen wijzen op hun lagere mobiliteit of extra voorzichtigheid), maar zij betekenen ook 17% van alle doden en zwaargewonde slachtoffers en vertegenwoordigen "slechts" 10% van alle betrokkenen die letselschade lijden bij een verkeersongeval.
- Wat betreft de infrastructuur-strategie kan gesteld worden dat de prioriteit dient te gaan naar de **hoofdverkeerswegen**. Uit de CHAID-analyse werd duidelijk dat elke type letselnst relatief meer voorkomt dan op andere wegen. Verder blijkt dat ongevallen op hoofdverkeerswegen relatief veel voorkomen: 38,6 van de zwaargewonde en dodelijke slachtoffers vallen op hoofdverkeerswegen, terwijl op hoofdverkeerswegen maar 25% van de betrokkenen van verkeersongevallen te betreuren zijn.
- Voor de hoofdstraten en wijkverzamelwegen dient de focus te liggen bij de bescherming van de voetganger: 26% van de zwaargewonde en dodelijke slachtoffers is als voetganger betrokken in een ongeval met een 4-wielig voertuig. Relatief gezien leidt ook het ongevalstype voetganger met 2-wieler meer tot dodelijke en zwaargewonde voetgangers. Dit ongevalstype komt echter slechts onder 0,33% van de betrokkenen van alle ongevallen voor en is dus te verwaarlozen. Hetzelfde geldt voor de 2-wieler of voetganger die betrokken raakt in een ongeval met trein of tram: hoewel de letselnst relatief veel groter is, komt dit ongevalstype zo weinig voor dat het geen prioriteit kan zijn. Slechts 0,12% van de betrokkenen in verkeersongevallen zijn als voetganger of 2-wieler betrokken in een ongeval met trein of tram, maar van alle zwaargewonde en dodelijke slachtoffers maken zij wel 3% uit.

- Indien gekozen wordt om woonstraten veiliger te maken, dan verdienen de voetgangers en 2 wielers die betrokken zijn in een ongeval met een 4 wielig voertuig de meeste aandacht: hoewel zij slechts 9% van de betrokken uitmaken in dit soort ongevallen is 53% de dodelijke en zwaargewonde verkeersslachtoffers terug te vinden bij deze voetgangers en 2 wielers.
- Indien gewerkt wordt rond een strategie per weggebruiker, dan dienen de leeftijdsgroepen mee in beschouwing genomen te worden. Hierbij kan concreet gedacht worden aan de manier van communiceren met de verschillende leeftijdsgroepen of de verschillende voorstellen om gedrag bij te sturen in functie van de leeftijdsgroepen. Een aparte strategie voor fietser en voetganger is belangrijk. Strategieën om **ongevallen tussen voetganger en 4 wieler** (9% van de betrokkenen met letselschade en zelfs 20% van de doden en zwaargewonden) of **ongevallen tussen twee 4 wielers te vermijden** (47% van de betrokkenen met letselschade en 35% van de doden en zwaargewonden) verdienen de voorkeur. Strategieën om **een ongeval van een 4 wieler met een hindernis** te vermijden verdient een wat lagere prioriteit (betrokkenen in dit soort ongeval maken 3% uit van de betrokkenen met letselschade en betekenen 7% van de doden en zwaargewonden).
- Een aantal soorten ongevallen hebben weliswaar, relatief gezien, een grote kans om te leiden tot doden en zwaargewonden wanneer ze zich voordoen, maar hun absolute aantal is te klein om als prioriteit behandeld te worden. Het gaat hierbij om de volgende ongevalstypes: voetganger-2-wieler, 2-wieler-trein/tram, 2-wieler-hindernis, voetganger-trein/tram.

Summary

This report examines the chance to get injured when persons are involved in a traffic accident. Chances to get killed, to get minor and major injuries are calculated, as well the chance to incur only material damage. These chances are calculated with a multinomial logistic regression model. The accident severity is also examined with a CHAID analysis.

Variables in the model included age groups, the location of the accident (by means of the type of street – highways were not included in the study), different variables to describe weather conditions (snow, storm, rain, temperature below/above 0°C), the timing of the accident (night, weekend, official holiday, school holiday) and the type of accident (different types of casualties involved, as well as a distinction of the other party involved).

Empirical data from 2000 and 2001 from Antwerp and surrounding districts were used to build the models. The data from 2002 was used to examine the reliability of the variables found in the first model. The results from the 2002 data show that the variables used in the 2000-2001 model are reliable.

Results show that a number of variables do *not* have a significant impact on the outcome of an accident: none of the weather conditions or variables relating to the timing of the accident were significant.

The logistic regression model and the Chaid analysis show that:

- Gender has an important impact on the outcome of accidents: women get almost twice as much lightly injured compared to men, when involved in an accident. Women also get more than twice severely injured when involved in an accident. Young women up to 17 are a specific vulnerable group;
- Children up to 10 years have a much lower chance to get killed in a road accident, compare to other age groups. They bear, however, a worrying higher chance to get severely injured, when involved in an accident: depending on the type of accident and the location of the accident, these children face a chance twice up to 30 times to get severely injured, compared to other age groups;
- Drivers and occupants of 4-wheel motor vehicles face much smaller chances to get killed, no matter where the accident happens or the age of the driver or occupant. When involved in an accident with an obstacle, these persons have a 10 times higher chance to get killed and a 4 times higher chance to get severely injured, compared to an accident in which they are involved with another road user;
- Pedestrians face higher chances to get severely injured when involved in an accident. However, the age of the pedestrian is important: persons older than 59 years have a 3 times higher chance to get killed, compared to pedestrians being 30-59 years old;
- Accidents in which a pedestrian is involved with a 2-wheel vehicle, almost never has fatal consequences. These pedestrians face, however, a more than average chance to get severely injured in this type of accidents;
- It seems that experience plays an important role for 2 wheel vehicle road users: when involved in an accident –so besides the fact that more experienced persons might be less involved in an accident- older persons are less frequently severely injured. This is true for the case in which they are involved with another 2 wheel vehicle and a 4 wheel motor vehicle;
- Older drivers and occupants of 4 wheel motor vehicles have more chance to get injured when involved in accident: they have a 4 times higher chance to get killed, 2,5 times more chance to get severely injured and 1,35 times more chance to get minor injuries. As a 2 wheel driver they face a 4 times higher chance to get killed,

twice as much chance to get severely injured and 15% more chance to get minor injuries.

Policy recommendations are the following:

- The development of an action plan focusing on the elderly seems important. It is shown in this research that the elderly have a higher probability to sustain severe injuries or to get killed when involved in an accident. In order to assess whether the elderly are a sufficiently large target group, one can observe that the group of people older than 59 years, constitute 25,55% of the population in the area studied in this research (Nationaal Instituut voor de Statistiek, FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie). They represent, however, only 5,6% of the parties involved in accidents (which could be because they are less mobile – persons of the of 65 or older do about half the number of trips in Flanders compared to adults (Zwerts and Nuyts, 2002) - or more cautious). Unfortunately they stand for 10% of the persons injured in accidents and even 17% of the persons seriously injured or killed.
- If an infrastructure strategy would be chosen, priority should be given to arterial roads. From the CHAID analysis it was concluded that every type of injury existed more in accidents which happened on arterial roads. The absolute number of accidents on arterial roads is higher as well: 38,6% of the severely injured or killed casualties happen on this type of street, whereas only 25% of all parties involved in accidents are on arterial roads.
- If investments in main streets and collector roads are done, priority should be given to the protection of pedestrians: 26% of the severely injured and killed casualties on these types of roads are pedestrians which are involved in an accident with a 4 wheel motor vehicle. An accident in which a pedestrian is involved with a 2 wheel vehicle has a high probability for the pedestrian being seriously injured or killed. This type of accident has, however, a very low frequency. The same is true for 2 wheel vehicle or pedestrians being involved in an accident with a train or tram: a high probability of being severely injured or killed is the case – they constitute 3% of the severely injured or killed. Combined with the fact that this type of accident has a low frequency (only 0,12% of the persons involved in an accident), this type of accident shouldn't be given a high priority.
- If it is chosen to improve road safety in residential streets, priority should be given to pedestrians and 2 wheel vehicles which are involved in an accident with a 4 wheel motor vehicle. Although they constitute 9% of the casualties in accidents in residential streets, they make up 53% of the seriously injured and killed casualties.
- If government wishes to develop strategies for road user groups, it is necessary to take into account the different age groups. One can think of specific ways to communicate with these age groups or prepare specific measures for these age groups. Separate strategies for pedestrians and 2 wheel vehicles are important. Strategies to avoid accidents between pedestrians and 4 wheel motor vehicles should be given priority. These pedestrians make 9% of the injured or killed casualties and even 20 % of the seriously injured or killed casualties. Secondly, priority should be given to 4 wheel vehicles which are involved in an accident with another 4 wheel vehicle: 47% of those involved in accidents are this type of casualty and they make up 35% of the seriously injured or killed casualties). A lower priority should be given to accidents between 4 wheel vehicles and obstacles: they make only 3% of the injured or killed casualties and constitute 7% of the seriously injured or killed.
- A number of accident types lead to a high probability of serious injury or death, but have a low frequency. This way, they shouldn't be a priority for decision makers. The accident types are the following: pedestrian-2 wheel vehicle, 2 wheel vehicle-train/tram, 2 wheel vehicle – obstacle, pedestrian – train/tram.

Inhoudsopgave

1.	LIJST VAN DE TABELLEN	10
2.	INLEIDING	11
3.	BESCHRIJVING VAN DE DATASET.....	13
4.	MODELLEN	16
4.1	Multinomiale logistische regressie	16
4.2	CHAID-analyse	21
	4.2.1 Beschrijving van de methode	21
	4.2.2 Keuze van de groeimethode.....	22
	4.2.3 Aanpassen van beslissingsbomen	23
5.	RESULTATEN	25
5.1	Resultaten multinomiale logistische regressie-analyse	25
5.2	Betrouwbaarheid van de resultaten	32
6.	BESLISSINGSBOOM MET CHAID	33
6.1	Analyse van de resultaten van de automatisch gecreëerde beslissingsboom	33
6.2	Beoordeling van de resultaten	39
6.3	Resultaten van de gemanipuleerde beslissingsbomen	40
	6.3.1 Beslissingsboom voor een locatie-gebonden-strategie.....	40
	6.3.2 Beslissingsboom voor een weggebruiker-strategie.....	49
	6.3.3 Beslissingsboom voor een ervaringsstrategie.....	54
7.	CONCLUSIES	62
8.	BELEIDSAANBEVELINGEN	64
9.	LITERATUURLIJST.....	66
10.	APPENDIX	67
	Appendix 1 : Parameter-schattingen multinomiale logistische regressie 2000-2001	68
	Appendix 2 : Parameter-schattingen multinomiale logistische regressie 2002	72
	Appendix 3 : Kans op ernst van ongeval per type weg (2000-2001)	78
	Appendix 4: Gain charts automatisch gegenereerde beslissingsboom	87
	Appendix 5: Gain charts infrastructuur-strategie	95
	Appendix 6: Gain charts weggebruikerstrategie	103
	Appendix 7: Gain charts ervaringsstrategie	111

1. LIJST VAN DE TABELLEN

Tabel 1: Omschrijving en frequentie van de variabelen in de dataset	13
Tabel 2: omschrijving wegcategorieën	15
Tabel 3: Model Fitting Information	17
Tabel 4: Goodness-of-fit	18
Tabel 5: Pseudo R-Square	18
Tabel 6: Likelihood Ratio Tests	19
Tabel 7: Classificatie	20
Tabel 8: Chi-kwadraat van de onafhankelijke variabelen voor de selectie van de variabelen in de gemanipuleerde beslissingsboom	23
Tabel 9: Kans op letselernst in de referentiesituatie	25
Tabel 10: Vergelijking kans op letsels voor ongevallen van 4-wielers met 4-wielers en 2-wielers	26
Tabel 11: Kans op letsels voor ongevallen van voetgangers en andere 4-wieler voor verschillende leeftijdsgroepen	27
Tabel 12: Kans op letsels voor ongevallen tussen 4-wieler en andere 4-wieler	28
Tabel 13: Kans op letsels voor ongevallen tussen 4-wieler en hindernis	28
Tabel 14: Vergelijking kans op letsels 30-59-jarigen vs. 59-plussers waarbij betrokkene fietser, bromfietser of motorfietser is	29
Tabel 15: Kans op letseltype per leeftijdsgroep, per straattypen, voor 2-wielers betrokken in ongeval met een 4-wieler, en verandering t.o.v. jongere leeftijdsgroep	30
Tabel 16: Kans op letseltype per leeftijdsgroep, per straattypen, voor 2-wielers betrokken in ongeval met een andere 2-wieler, en verandering t.o.v. jongere leeftijdsgroep	31
Tabel 17: Weerhouden significante variabelen tweede logistische regressie, Antwerpen, 2002	32
Tabel 18: Ernst van letsels bij verkeersongevallen per straattypen	41
Tabel 19: Aandeel zwaargewonde slachtoffers op wijkverzamelwegen, hoofdstraten en snelverkeerswegen, Antwerpen, 2000-2001	48
Tabel 20: Aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers op hoofdverkeerswegen, Antwerpen, 2000-2001	48
Tabel 21: Aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers per ongevalstypen, Antwerpen, 2000-2001, weggebruikerstrategie	53
Tabel 22: Aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers per ongevalstypen, Antwerpen, 2000-2001, ervaringsstrategie	54
Beslissingsboom 1: Opname van alle beschikbare onafhankelijke variabelen	34
Beslissingsboom 2: Locatie-gebonden strategie	42
Beslissingsboom 3: Weggebruikerstrategie	50
Beslissingsboom 4: Ervaringsstrategie	56

2. INLEIDING

In dit rapport wordt de impact van een aantal relevante verkeerskundige en socio-demografische variabelen op de letselernst bij verkeersongevallen onderzocht. Hierbij wordt berekend wat de kans is op een bepaald type letsel (lichtgewond, zwaargewond of dood) en de kans dat de betrokkene enkel materiële schade heeft. Een inzicht in deze kansen, samen met de frequentie van de verschillende soorten ongevallen en de bijhorende kosten en baten leiden tot de optimale allocatie van middelen in verkeersveiligheid.

Meerdere internationale studies hebben de impact van verschillende factoren op de ernst van een verkeersongeval reeds onderzocht. Zo werd reeds vastgesteld dat jongere en oudere personen extra kwetsbaar zijn wanneer zij betrokken raken in een ongeval (Valent et al (2002), Lafont en Laumon (2003), Ulfarsson en Mannering, (2004)). Farmer, Braver en Mitter (1997) geven aan dat oudere inzittenden in voertuigen een driemaal grotere kans hebben om zwaargewond te raken dan jongere inzittenden bij een gelijkaardig ongeval. Austin en Faigin (2003) maakten een ordered probit model om het effect na te gaan van de verandering in snelheid, leeftijd, geslacht, gordegebruik en het type voertuig op de letselernst. Zij kwamen tot de vaststelling dat bij een snelheid van 45 km/u van een voertuig, de kans op een ernstig letsel of overlijden voor 30-jarige vrouwelijke inzittenden 13% bedraagt. Bij 70-jarige vrouwen is deze kans gestegen tot 55%. De stijging van de kans op een ernstig letsel bij een verkeersongeval bij een stijging in de leeftijd is ook gevonden bij Abedel-Aty (2003).

Valent et al (2002) onderzochten ook de impact van het type weggebruiker op de uitkomst bij een verkeersongeval. Zij vonden dat motorrijders een 66% hogere kans hebben om te overlijden bij een verkeersongeval in vergelijking met auto-inzittenden. Fietsers hebben een kans die 116% groter is om te overlijden in vergelijking met auto-inzittenden.

Afgezien van de leeftijd en het type weggebruiker is ook vast te stellen dat het geslacht een rol speelt wanneer een verkeersongeval gebeurt. Vrouwen hebben volgens verschillende onderzoeken (Evans (1991), O'Donnell and Connor (1996), Kockelman and Kweon (2002) and Ulfarsson and Mannering (2004)) een grotere kans om ernstige letsels over te houden bij een verkeersongeval in vergelijking met mannen.

Ook betreffende de timing van het ongeval werd reeds onderzoek gedaan. Uit de studie van Valent et al (2002) blijkt dat de kans op overlijden in een ongeval gebeurd tussen 1u 's nachts en 5 uur 's morgens tweemaal groter is en 58% groter is indien het ongeval zich voordoet tussen 18u. en middernacht, in vergelijking met de rest van de dag. Quddus, Noland en Chin (2002) vonden een 112% grotere kans om te overlijden bij een ongeval wanneer het ongeval zich voordoet tussen middernacht en 3u59. Kockelman en Kweon (2002) daarentegen vonden geen significante impact van het tijdstip waarop een ongeval zich voordoet.

In deze studie wordt verder gegaan: er worden *kansen* berekend op een bepaalde letselernst indien een verkeersongeval zich voordoet. Het gaat dus niet enkel om de *verandering* in kansen. Dit is een belangrijk verschil: indien bijvoorbeeld de kans verdubbelt wanneer eenzelfde type ongeval zich voordoet op een hoofdverkeersweg in plaats van in een woonstraat dan hoeft dit nog niet te betekenen dat alle aandacht dient te gaan naar hoofdverkeerswegen. Het is afhankelijk van hoe groot de kans zelf is in werkelijkheid dat bepaalde prioriteiten kunnen gesteld worden en dat budgetten op de meest optimale manier kunnen gealloceerd worden. Bovendien wordt in deze studie niet enkel het type weggebruiker bestudeerd wanneer het ongevalstype bekeken wordt. Ook wordt de andere partij opgenomen in de analyse. Dit wordt gedaan omdat er een vermoeden is dat een ongeval tussen een voetganger en een fietser en diezelfde voetganger met een auto waarschijnlijk niet leidt tot dezelfde letsels voor die voetganger. Het is maar, bij bevestiging van een verschillende letselernst bij

verschillende ongevalstypes, dat er een beter inzicht ontstaat om prioriteiten te ontwikkelen.

In deze studie werd het geslacht met opzet niet weerhouden als variabele. Zoals blijkt uit de studies van Evans (1991), O'Donnell and Connor (1996), Kockelman en Kweon (2002) en Ulfarsson en Mannering (2004) blijkt het geslacht wel relevant te zijn. Het doel is in deze studie echter om tot aanbevelingen te komen voor de overheid. Het geslacht zou bijvoorbeeld wel voor verzekeringsmaatschappijen zinvol kunnen zijn, maar voor een strategie die van de overheid uitgaat lijkt dit minder relevant te zijn. De andere variabelen hebben echter nog voldoende verklarende kracht zodat een model met 'enkel' deze variabelen nog steeds zinvol blijft.

De data voor deze studie zijn afkomstig van de Lokale Politie Antwerpen en hebben betrekking op de jaren 2000 tot en met 2002. Het gaat hierbij over de verkeersongevallen waarbij de lokale politie een proces-verbaal opmaakte. De geografische afbakening van het gebied betreft de gemeenten Antwerpen, Berchem, Borgerhout, Wilrijk, Hoboken, Deurne, Merksem, Ekeren, Berendrecht, Zandvliet en Lillo. Het gaat hierbij over 1.049 km gemeentewegen en 108 km gewestwegen¹. In dit onderzoek wordt nog een verdere verdeling gemaakt tussen de verschillende straattypes. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen een woonstraat, hoofdstraat, wijkverzamelweg, stedelijke hoofdverkeersweg. Deze wordt verder gedetailleerd in tabel 1. Ongevallen op autosnelwegen zijn in deze studie *niet* opgenomen. Zoals gezegd worden zowel verkeersongevallen waarbij een partij enkel materiële schade heeft en verkeersongevallen met letselschade bestudeerd in dit onderzoek. Slachtoffers worden als 'dodelijk' geregistreerd volgens de gangbare definitie, zoals die ook door het BIVV wordt gehanteerd: slachtoffers die overlijden binnen de 30 dagen na het verkeersongeval.

Er worden twee soorten analyses in deze studie gebruikt: een multinomiale logistische regressie en een Chaid-analyse. Met de multinomiale logistische regressie wordt een inzicht verkregen in de kans op verschillende types van schade bij een verkeersongeval. In de Chaid-analyse wordt per onafhankelijke variabele (bijvoorbeeld het type weggebruiker) een groepering gemaakt van de onderliggende mogelijke waarden (bijvoorbeeld het samennemen van fietsers die een ongeval hebben met een voetganger en fietsers die een ongeval hebben met een hindernis) indien de letselernst bij deze onderliggende mogelijke waarden voldoende gelijkend is. Het betreft hierbij dus een clustering van verschillende variabelen, doch deze clusters hebben een voorspellende waarde en zijn dus niet enkel een groepering van ongevallen op basis van gemeenschappelijke kenmerken van de betreffende ongevallen.

De resultaten kunnen een hulp zijn bij het bepalen van de prioriteiten die de overheid zicht stelt in verband met verkeersveiligheid. Het kan hierbij gaan over een algemeen inzicht in de verbanden van variabelen met de letselernst bij ongevallen, maar ook een ontwikkeling van specifieke strategieën is mogelijk.

Door de slachtoffers die letselschade of enkel materiële schade lijden te koppelen aan de maatschappelijke kosten die gepaard gaan met hun letselernst kan verder nagegaan worden waar investeringen in verkeersveiligheid het meest zinvol zijn.

¹ Lokale Politie Antwerpen, Jaarrapport 2001 verkeerspolitie p. 10.

3. BESCHRIJVING VAN DE DATASET

Zowel voor de logistische regressies als de ontwikkeling van de beslissingsbomen werd gebruik gemaakt van dezelfde dataset. De parameters zijn identiek in beide datasets, behalve dat bij de ontwikkeling van de beslissingsbomen geen parameter gebruikt werd om aan te geven of het ongeval in 2000 of 2001 gebeurde.

In onderstaande tabel zijn de variabelen en hun frequentie in de dataset opgenomen. In kolom 1 is de omschrijving in woorden van de variabelen opgenomen. In kolom 2 de omschrijving zoals ze gecodeerd werd in de software. De omschrijvingen in de tweede kolom zullen verder gebruikt worden in de computer output.

Tabel 1: omschrijving en frequentie van de variabelen in de dataset

Omschrijving variabele	Gebruikte code voor variabele		N	%
Afhankelijke variabele:				
Letselernst:				
overleden	A_SEV_A	1	69	0,2%
zwaargewond		2	475	1,3%
lichtgewond		3	5821	16,5%
enkel materiële schade		4	28994	82,2%
Onafhankelijke variabelen:				
Geslacht betrokkene				
Vrouwelijk	G_FEM	1	6261	17,7%
Mannelijk	G_MALE	1	17488	49,4%
Onbekend	G_UNKNOWN		11610	32,9%
Leeftijd betrokkene				
Jonger dan 10 jaar	AG_<10	1	293	0,8%
10 tem 15 jaar	AG_10_15	1	388	1,1%
16 tem 17 jaar	AG_16_17	1	450	1,3%
18 tem 29 jaar	AG_18_29	1	6798	19,2%
30 tem 59 jaar	AG_30_59	1	11866	33,5%
Ouder dan 59 jaar	AG_>59	1	1994	5,6%
Onbekend	AG_UNKNOWN	1	13571	38,5%
Weeromstandigheden tijdens het ongeval:				
Zonneschijnduur in minuten tijdens	ZON_UUR	0	25505	72,3%
half uur waarin het ongeval gebeurde		5	1098	3,1%
		10	763	2,2%
		15	774	2,2%
		20	799	2,3%

		25	1206	3,4%
		30	5144	14,6%
Aanwezigheid van sneeuw	SNOW	1	689	1,9%
Storm tijdens ongevel	STORM	1	2500	7,1%
	RegenYN	1	16069	45,5%
	VriesYN	1	962	2,7%
Locatie ongeval:				
Woonstraat	Woonstraat	1	12487	35,3%
Hoofdstraat	Hoofdstraat	1	2099	5,9%
Wijkverzamelweg	Wijkverzamelweg	1	11870	33,6%
Hoofdverkeersweg	Hoofdverkeersweg	1	8885	25,0%
Autosnelweg en snelverkeersweg ²	Autosnelweg en snelverkeersweg	1	18	0,0%
Onbekend	Onbekend	1	0	0,0%
Timing ongeval:				
Ongeval in 2000	YEAR_2000	1	18528	52,4%
Schoolvakantie	Schoolvakantie	1	9014	25,5%
Feestdag	Feestdag	1	866	2,5%
Weekend	Weekend	1	10187	28,8%
's Nachts ³	Nacht	1	6462	18,3%
Ongevalstype⁴:				
Voetganger - Trein/Tram	T_VO_TT	1	31	0,1%
Voetganger - Hindernis	T_VO_H	1	8	0,0%
Voetganger - 4-wielig voertuig	T_VO_4W	1	626	1,7%
Voetganger - 2-wielig voertuig	T_VO_2W	1	118	0,3%
4-wielig voertuig - Voetganger	T_4W_VO	1	626	1,8%
4-wielig voertuig - Trein/Tram	T_4W_TT	1	171	0,5%
4-wielig voertuig - Hindernis	T_4W_H	1	1262	3,6%
4-wielig voertuig - 4-wielig voertuig	T_4W_4W	1	15262	43,2%
4-wielig voertuig - 2-wielig voertuig	T_4W_2W	1	2153	6,1%
2-wielig voertuig - Voetganger	T_2W_VO	1	118	0,3%
2-wielig voertuig - Trein/Tram	T_2W_TT	1	15	0,0%
2-wielig voertuig - Hindernis	T_2W_H	1	45	0,1%

² Deze werden enkel opgenomen in CHAID-analyse.

³ De definitie volgens het BIVV wordt hier gevolgd: het ongeval werd gecodeerd als 's nachts indien het gebeurde tussen 22u en 6u.

⁴ Het eerste element in de omschrijving is de betrokkene die bestudeerd wordt, het tweede element is de andere partij die betrokken is in het ongeval.

2-wielig voertuig - 4-wielig voertuig	T_2W_4W	1	2153	6,1%
2-wielig voertuig - 2-wielig voertuig	T_2W_2W	1	318	0,9%
1 partij in het ongeval	T_1partij	1	305	0,9%
Meer dan 2 partijen in het ongeval ^b	T_+2	1	5011	14,1%
2e partij in het ongeval onbekend	T_2PUNK	1	2802	7,9%
Trein/Tram - alle types weggebruikers	T_TT_ALL	1	217	0,6%
Hindernis - alle types weggebruikers	T_H_ALL	1	1315	3,7%
1e partij in het ongeval onbekend	T_1PUNK	1	2801	7,9%

Uit deze tabel is af te leiden hoe belangrijk de verschillende ongevaltypes zijn. Hoewel in deze studie geen kans berekend wordt op het *ontstaan* van een type ongeval, is de frequentie toch een maat voor de belangrijkheid van een variabele (bijvoorbeeld een ongevalstype). Op die manier is het duidelijk dat de resultaten verder in deze studie, die betrekking hebben op ongevallen tussen twee 4-wielige voertuigen, belangrijker zijn dan ongevallen waarbij de slachtoffers zich in een trein of tram bevinden. Verder valt op te merken dat de dataset geen ontbrekende waarden bevat.

Tenslotte wordt nog een omschrijving gegeven van de wegen die gebruikt worden in de databank. Dit is opgenomen in tabel 2. In deze tabel kunnen hoofdstraten omschreven worden als lokale wegen type I of II.

Tabel 2: omschrijving wegcategorieën

	Stedelijke hoofdverkeersweg	Wijkverzamelweg
Verkeersbelasting	tot 3000 vtg/uur	max 1400 vtg/uur
Ontwerpsnelheid*	50-70 km/u	50 km/u
Fietspad	noodzakelijk	- gewenst buiten centrum - in centrum zo mogelijk suggestiestrook
Openbaar vervoer	mogelijk (tram in eigen bedding)	mogelijk
Parkeerstroken	zo beperkt mogelijk	enkel langsparkerstroken
Verkeerslichten	noodzakelijk	ja
Voetgangeroversteekplaats	noodzakelijk	ja
	Hoofdstraat ^a	Woonstraat
Verkeersbelasting	Max 1400 vtg/uur - bibeko 50 km/u	max 120 vtg/uur
Ontwerpsnelheid*	- bubeko 70 km/u - in centrum: mogelijk, i.f.v. snelheid en intensiteit	max 30 km/u
Fietspad ^b	- buiten centrum: vrijliggend	neen
Openbaar vervoer	ja	neen
Parkeerstroken	buiten de rijbaan	langs/schuin/haaksparkeren
Verkeerslichten	mogelijk	neen
Voetgangeroversteekplaats	Ja	neen

Bron:

- Lokale Politie Antwerpen.
- ^a Donné (2004)
- ^b Vlaamse Gemeenschap (2001)

4. MODELLEN

4.1 Multinomiale logistische regressie

Er werd in een eerste fase een multinomiale logistische regressie uitgevoerd in SPSS 12. Er is gekozen voor de logistische regressie omdat een lineaire regressie niet mogelijk was. De afhankelijke variabele, de letselerst, is immers categorisch. Een lineaire regressie veroorzaakt bij categorisch afhankelijke variabelen de volgende problemen (Gujarati (2003, p.584-589), Moore en Mc Cabe (2003, p15.5), Judge et al. (1985, p. 756-757)):

- Het belangrijkste probleem is dat de berekende kansen niet tussen 0 en 1 hoeven te liggen. De logit-modellen die verder berekend worden, lossen dit probleem op.
- De storingsterm is niet langer normaal verdeeld. Voor de berekening van puntschattingen is dit geen onoverkomelijk probleem en het is dus een minder belangrijk argument tegen de lineaire regressie.
- De variantie van de storingsterm is heteroscedastisch. Ook dit tegenargument is niet onoverkomelijk.
- Het resultaat van een klassieke R^2 zal bij dit soort modellen lager zijn en minder goed interpreteerbaar. De reden waarom de R^2 lager is juist omdat de afhankelijke variabele enkel de waarde 0 of 1 bevat.

Behalve de keuze voor *logistische* regressies, werd er specifiek gekozen voor een *multinomiale* logistische regressie omdat de afhankelijke variabele uit meer dan twee categorieën bestaat⁵.

Bij logistische regressie wordt de kans berekend dat een bepaalde uitkomst zich voordoet. Hierbij wordt vertrokken van een vergelijkingspunt, de referentiecategorie. In dit onderzoek is gekozen om de betrokkenen die enkel materiële schade leiden bij een verkeersongeval te nemen als referentiecategorie.

Bij de constructie van het regressiemodel is gestart met het schatten van een main-effects-model. Hierin wordt nagegaan welke onafhankelijke variabelen er, op zichzelf, significant zijn. Op dat moment werd dus nog geen rekening gehouden met mogelijke interactie-effecten⁶. Er werd nagegaan welke interactie-effecten bestonden tussen de significante⁷ onafhankelijke variabelen, maar er werden er geen gevonden.

Zoals vermeld, werd gestart met het zoeken naar de significante variabelen, binnen de reeks variabelen in tabel 1, die in aanmerking konden komen⁸. Om deze variabelen op te sporen is gebruikt gemaakt van een forward stepwise methode⁹. Dit betekent dat

⁵ Het zou mogelijk zijn om een binaire logistische regressie te construeren. Bij zo'n binaire logistische regressie gaat er echter informatie verloren en is de interpretatie minder duidelijk. De conclusies zouden telkens betrekking hebben op de verandering in de kans op, bijvoorbeeld, een zwaargewonde afloop versus een niet-zwaargewonde afloop bij een ongeval, waarbij niet geweten is of de niet-zwaargewonde afloop betrekking heeft op een dodelijke afloop of een lichtgewonde letselerst. Het is duidelijk dat op deze manier er geen volledig beeld ontstaat over de letselerst bij verkeersongevallen.

⁶ Op basis van interactie-effecten kan de *extra* impact nagegaan worden die bij een combinatie van onafhankelijke variabelen op de afhankelijke variabele ontstaan.

⁷ Hiermee worden de onafhankelijke variabelen bedoeld die op zichzelf al significant zijn. In principe is het mogelijk dat variabelen maar significant worden wanneer ze berekend worden in interactie met andere variabelen. Dit is echter niet nagegaan in de berekeningen, omdat dan ook elke variabele als aparte variabele dient opgenomen worden (wat de interpretatie van het model bemoeilijkt, zeker gezien het aantal variabelen dat in aanmerking zou komen om in deze situatie significant te worden). Bijvoorbeeld in de SPSS berekeningen zijn 506 mogelijke (2-weg) interacties nagegaan voor de 23 significante variabelen. Theoretisch gezien zijn er nog 1564 andere (2-weg) interacties mogelijk significant.

⁸ Uiteraard is het mogelijk, en waarschijnlijk, dat nog andere variabelen een rol spelen. Het zou hier bijvoorbeeld kunnen gaan om het aantal jaar dat betrokkenen een rijbewijs hebben, de aanwezigheid van het fietspad, of het ongeval zich voordeed op een zebrapad, de geldende snelheidsbeperking, of het ongeval zich voordeed op een kruispunt, enzovoort. Deze informatie was voor dit onderzoek echter niet beschikbaar.

⁹ Algemeen wordt aanvaard dat deze methode niet geschikt is om significante variabelen op te sporen. De reden hiervoor is dat de variabelen die op deze manier gevonden worden in veel gevallen enkel significant zijn

variabelen worden toegevoegd aan het model en gekeken wordt of het model significant verbetert. Indien dit zo is, dan wordt de variabele opgenomen en wordt gezocht naar de volgende significante variabele.¹⁰ Tijdens het bepalen van de variabelen wordt bovendien gekeken of het nieuwe model beter is (in vergelijking met het model dat tot dat moment bepaald was) indien bij het toevoegen van een nieuwe variabele, het verwijderen van een reeds opgenomen variabele leidt tot betere resultaten. Indien dit zo is, wordt de nieuwe variabele toegevoegd en wordt de variabele, die al opgenomen was, verwijderd.

Een eerste beoordeling van het model wordt gegeven door de log likelihood. De interpretatie van de waarde van de log likelihood op zichzelf is niet eenvoudig, omdat deze waarde afhankelijk is van de steekproefgrootte en het aantal parameters in het model. Daarom wordt de vergelijking van de log likelihood gemaakt tussen het initiële/voorgaande model en het model met de parameter die overwogen wordt om opgenomen te worden (Pampel, p.45). In het eerste model met een intercept en één parameter, dan wordt vergeleken met een model waarbij enkel de intercept werd berekend. De verbetering van het nieuwe model waarmee we de afhankelijke variabele kunnen schatten op basis van de geselecteerde variabelen, wordt weergegeven door de log likelihood statistiek. De log likelihood statistiek geeft de reductie weer in de fout¹¹ bij het voorspellen van de afhankelijke variabele in het model waarbij de nieuwe onafhankelijke variabele is toegevoegd aan het model dat tot die stap gebruikt werd¹². De significantie geeft aan hoe groot de kans is dat de verbetering in het model die gevonden werd in het uiteindelijke model per toeval ontdekt werd. Een waarde kleiner dan 0.05 is een algemeen aanvaarde norm. Een waarde 0.000 (dus kleiner dan 0.001) is dan ook zeker ruim voldoende.

Een andere parameter die van belang is voor de beoordeling van het berekende model is de McFadden R². Deze beide statistieken zijn vergelijkbaar met de F-test en de R² bij de beoordeling van een lineair regressie model.

In de volgende tabellen zijn de resultaten opgenomen voor het model waarmee uiteindelijk verder gewerkt is.

Tabel 3: Model Fitting Information

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	35785,735			
Final	22007,806	13777,929	69	,000

in de dataset waarop gewerkt wordt. In dit onderzoek zal dit getest worden op basis van een logistische regressie die uitgevoerd wordt op de gegevens van 2003 (Menard, 2002, p. 63).

¹⁰ Het is mogelijk dat een model verbetert door de toevoeging van een variabele en de verwijdering van een eerder toegevoegde variabele. In dat geval wordt de eerder toegevoegde variabele verwijderd uit het model.

¹¹ Deze fout is het verschil tussen de werkelijke afhankelijke variabele en de geschatte afhankelijke variabele.

¹² In de output wordt -2 log likelihood gebruikt. De vermenigvuldiging met -2 wordt gemaakt omdat er dan een Chi²-verdeling gevolgd wordt. Op basis van deze Chi²-verdeling wordt nagegaan of de opgenomen variabelen in de nulhypothese significant verschillend zijn van 0. Het negatieve teken wordt gebruikt omdat de log likelihood een negatieve maat is. Door er een minteken voor te plaatsen wordt het cijfer positief. In dat geval is een groter positief cijfer te interpreteren als een verslechtering in het model (Mortelmans, 2003, p2.12; Pampel, 2000, p46).

Tabel 4: Goodness-of-Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	62688,961	89112	1,000
Deviance	20514,990	89112	1,000

Tabel 5: Pseudo R-Square

Cox and Snell	,323
Nagelkerke	,494
McFadden	,368

In ons model is vast te stellen dat de log likelihood waarde daalt van het initiële model ('Intercept only') tot het uiteindelijke model waarin een aantal onafhankelijke variabelen zijn opgenomen. De wijziging in daling tussen beide modellen is significant (significantie van 0,000 en dus voldoende laag¹³).

Een tweede deel van de beoordeling vormt de Goodness-of-Fit. Met andere woorden: past het model goed bij de data? De Pearson Chi²-test en de Deviance test geven hierover informatie. Hoge significantie-waarden geven aan dat het model goed past op de data. Uit de tabel blijkt dat deze voldoende hoog (>0.05) zijn.

De derde groep testen (Cox & Snell, Nagelkerke en McFadden) geven informatie over de verklaringskracht van het model¹⁴. Elk van de testen geeft een waarde die voldoende hoog is. De verklaringskracht van het model is dus voldoende hoog. Een beoordeling van de waarden van deze testen op zichzelf is weinig zinvol en het is enkel de grootte-orde van deze testen die belangrijk is (Pampel, 2000, p50).

De informatie over de significante variabelen die in het model worden opgenomen zijn terug te vinden in de Likelihood Ratio Test-tabel. De tabel is hieronder weergegeven. Hierin zijn enkel de variabelen opgenomen die bij de Stepwise methode weerhouden zijn in het model. Daarom is de significantie ook laag (<0.05).

¹³ Deze significantie geeft aan hoe groot de kans is dat de waarden van de onafhankelijke variabelen per toeval een verbetering in de log likelihood veroorzaken (Pampel, 2000, p46). Een lage significantiewaarde is dus goed.

¹⁴ Dit betekent hoe goed het model de letselernst voorspelt wanneer de variabelen in het model zijn opgenomen.

Tabel 6: Likelihood Ratio Tests

Effect	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	22007,806(a)	,000	0	.
YEAR_2001	22055,758(b)	47,952	3	,000
AG_10	57026,732(c)	35018,926	3	,000
AG_10_15	97297,562(c)	75289,756	3	,000
AG_16_17	22641,463	633,657	3	,000
AG_18_29	23958,615(b)	1950,809	3	,000
AG_30_59	23608,037	1600,231	3	,000
AG_59	23188,682	1180,876	3	,000
Woonstraat	30954,059(c)	8946,253	3	,000
Hoofdstraat	29280,171(c)	7272,365	3	,000
Wijkverzamelweg	22064,732(b)	56,926	3	,000
T_VO_2W	22040,990	33,184	3	,000
T_4W_VO	22711,710	703,904	3	,000
T_4W_TT	22071,413	63,607	3	,000
T_4W_H	184770,572(c)	162762,766	3	,000
T_4W_4W	23164,058	1156,252	3	,000
T_4W_2W	23491,190	1483,385	3	,000
T_2W_4W	22101,275	93,469	3	,000
T_2W_2W	22026,603	18,797	3	,000
T_1partij	22126,741	118,935	3	,000
T_2	22325,669	317,863	3	,000
T_2PUNK	23001,085	993,279	3	,000
T_H_ALL	22224,681	216,875	3	,000
T_1PUNK	22330,007	322,202	3	,000

The chi-square statistic is the difference in -2 log-likelihoods between the final model and a reduced model. The reduced model is formed by omitting an effect from the final model. The null hypothesis is that all parameters of that effect are 0.

- a This reduced model is equivalent to the final model because omitting the effect does not increase the degrees of freedom.
- b There is possibly a quasi-complete separation in the data. Either the maximum likelihood estimates do not exist or some parameter estimates are infinite.
- c The log-likelihood value cannot be further increased after maximum number of step-halving.

Zoals te verwachten is de significantie van elk van deze variabelen laag genoeg¹⁵. Dit betekent dat de kans dat ze bij toeval als significant beschouwd worden voldoende klein is.

Tot slot is hieronder de classificatietabel weergegeven. Hierin wordt een vergelijking gemaakt tussen de letselernst zoals die door het model voorspeld wordt en de werkelijke letselernst van de betrokkenen. Hieruit blijkt dat vooral de betrokkenen die enkel materiële schade hebben (categorie 4) correct worden geklasseerd. Vreemd genoeg worden zwaargewonden en doden nooit correct geklasseerd¹⁶. Globaal is vast te stellen dat bijna 88% van de ongevallen correct toegewezen worden door het model.

Tabel 7: Classificatie

Observed	Predicted				Percent Correct
	1	2	3	4	
1	0	0	31	38	,0%
2	0	0	259	216	,0%
3	0	0	2675	3146	46,0%
4	0	0	777	28217	97,3%
Overall Percentage	,0%	,0%	10,6%	89,4%	87,4%

Pampel suggereert om de resultaten in de classificatietabel te beoordelen in functie van het percentage van de grootste groep in de werkelijke data (Pampel, 2000, p.53). In onze dataset betekent dit dat we de 87,4% uit de classificatietabel afzetten tegen de 82% die betrekking heeft op de betrokkenen met materiële schade. Gezien het percentage van de correct geklasseerden door het model groter is dan het percentage betrokkenen met materiële schade, besluiten we over te gaan tot interpretatie van de parameters.

Zoals gesteld zijn we vooral geïnteresseerd in de kans op een bepaald type letsel wanneer een ongeval zich voordoet. De computer output geeft echter enkel de verandering in de kans weer ten opzichte van de referentie-situatie. De kansen kunnen echter wel berekend worden op basis van deze informatie. De kans om bijvoorbeeld enkel materiële schade te lijden bij een verkeersongeval in de referentiesituatie wordt berekend als volgt:

$$\frac{1}{1 + e^{(-5,008)} + e^{(-3,839)} + e^{(-1,830)}} = 84,13\%$$

Hierbij zijn de waarden -5,008, -3,839 en -1,830 terug te vinden in de computer output in appendix 1. Op dezelfde manier zijn de kansen te berekenen om licht- of zwaargewond te raken bij een verkeersongeval in de referentiesituatie.

Indien er meerder afwijkingen t.o.v. de referentiesituatie berekend worden, dan dient de formule uitgebreid te worden. De beta's voor het specifieke kenmerk dienen in de noemer te worden toegevoegd¹⁷. Een voorbeeld verduidelijkt dit. De kans van een

¹⁵ De significantiegrens om SPSS een variabele te laten opnemen werd behouden op de standaardwaarde, nl. 0.05.

¹⁶ Categorie 1 zijn de doden, categorie 2 zijn de zwaargewonden.

¹⁷ Er werd nagegaan of er ook interactie-effecten bestonden. Deze zouden een extra effect aangegeven bij specifieke combinaties van onafhankelijke variabelen. Er werden echter geen interactie-effecten gevonden.

persoon van 60 jaar of ouder om te overlijden bij een verkeersongeval op een hoofdverkeersweg waarbij hij als tweewieler een ongeval heeft met een 4-wielig motorvoertuig, is te berekenen als:

$$\frac{e^{(-5,008-11,540-0,808)}}{1 + e^{(-5,008-11,540-0,808)} + e^{(-3,839+3,769-0,132)} + e^{(-1,830+2,971+0,766)}} = 3,67\%$$

Op basis van dit soort berekeningen kunnen de kansen op een specifiek letseltype bepaald worden. In onze analyses wordt een verdeling gemaakt volgens leeftijd, locatie en ongevalstype.¹⁸

4.2 CHAID-analyse

4.2.1 Beschrijving van de methode

In het tweede deel worden de effecten van de parameters opnieuw geanalyseerd. Hierbij wordt de CHAID-techniek¹⁹ gebruikt. Met deze techniek worden clusters gevormd waarin de verdeling van de letselernst bij een verkeersongeval voldoende gelijkaardig is. Het voordeel van deze techniek is dat het duidelijker is welke groepen van slachtoffers onderscheiden kunnen worden. In de multinomiale logistische regressie is er enkel een cluster voor de referentiegroep. Hiervoor wordt een beslissingsboom gebouwd waarbij de afhankelijke variabele de letselernst is van de slachtoffers wanneer een ongeval zich voordoet. De onafhankelijke variabelen blijven dezelfde:

1. een aantal variabelen voor de weersomstandigheden:
 - regen (dichotoom: ja/nee),
 - wind,
 - sneeuw (dichotoom: ja/nee),
 - mist (dichotoom: ja/nee),
 - storm (dichotoom: ja/nee);
 - temperatuur (dichotoom: <0°/>0°);
2. het ongevalstype. Hierbij wordt hetzelfde onderscheid gemaakt volgens het type van slachtoffer en het type 2^e partij dat in het ongeval betrokken is. De types zijn de volgende²⁰: 2-wielig voertuig (2W), 4-wielig voertuig (4W), voetganger (VO), hindernis (H)²¹ en trein of tram (TT). Een aantal andere variabelen zijn nodig om de toewijzing voor alle records mogelijk te maken: 2^e partij is onbekend, 1^e partij is onbekend, slechts 1 partij (1 partij) opgenomen in de dataset en het ongeval betrof meer dan 2 partijen (+2 partijen)²²;
3. het type van straat waar het ongeval zich voordoet;

¹⁸ Het dient opgemerkt dat de waarde "leeftijd onbekend" niet mag gebruikt worden voor de situatie waarbij een maatregel effect heeft op alle leeftijdsgroepen. In de databank werd vooral bij ongevallen met enkel materiële schade geen leeftijd geregistreerd. Indien men dit toch zo zou interpreteren, dan wordt het causale verband omgekeerd, en dat geeft een relatie aan die niet zinvol is.

¹⁹ CHAID staat voor Chi-Square Automated Interaction Detection.

²⁰ Er werd geen verder onderscheid gemaakt naar het soort van 2-wielig of 4-wielig voertuig om het aantal waarnemingen per soort weggebruiker voldoende groot te houden.

²¹ Uiteraard enkel relevant indien de hindernis de tweede partij is in het ongeval.

²² Dit is voor 92% van de ongevallen het geval. Ongevallen met een hindernis werden ook geclassificeerd als een ongeval met 2 partijen. Het onderscheid met "type weggebruiker" is dat bij type weggebruiker er enkel gekeken wordt naar het soort weggebruiker die het slachtoffer is, bij "betrokkenen" worden alle partijen in het ongeval omschreven.

4. de leeftijd: verdeeld in klassen²³: <10jaar, 10-15 jaar, 16-17 jaar, 18-29 jaar, 30-59 jaar en >60 jaar;
5. het geslacht van de betrokken weggebruikers.

De dataset in de CHAID-analyse is dezelfde als in de multinomiale logistische regressie. Wel werd er nog een onderscheid gemaakt in de wegtypes: het straattypen snelverkeersweg werd toegevoegd. Hierdoor werden 18 betrokkenen aan de dataset toegevoegd (op een totaal van 35.359 betrokkenen in ongevallen in de periode van 2000 en 2001 in Antwerpen).

4.2.2 Keuze van de groeimethode

Er werd gekozen voor een CHAID-analyse. Deze techniek maakt een beslissingsboom in een aantal stappen:

Merging:

- A. Op basis van een chi-kwadraat-toets worden de categorieën binnen een onafhankelijke variabele gegroepeerd, indien deze categorieën niet significant verschillend zijn ten opzichte van de afhankelijke variabele. Dit wordt geanalyseerd voor elke onafhankelijke variabele.
- B. Voeg de twee categorieën samen die niet-significant verschillend zijn en de laagste p-waarde hebben. Ga naar stap C. Indien alle overgebleven categorieën significant verschillend zijn, ga naar stap D.
- C. Voor elke samengestelde categorie uit stap B die bestaat uit meer dan twee oorspronkelijke categorieën, ga na of er niet moet gesplitst worden. Dit wordt gedaan door na te gaan of de resultaten van een oorspronkelijke categorie significant verschillend zijn van de andere categorieën in de samengestelde categorie. Indien er meer dan één categorie in aanmerking komt om gesplitst te worden, neem dan die categorie met de hoogste chi-kwadraat. Vertrek opnieuw van stap B.
- D. Eventueel worden categorieën samengevoegd indien ze te weinig observaties hebben²⁴. Hierbij worden deze categorieën toegevoegd aan de categorie die er het meeste op lijkt, gemeten op basis van de kleinste chi-kwadraat.
- E. Bereken de Bonferroni adjusted p-waarde voor de gegroepeerde categorieën.

Splitting:

Splits de beslissingsboom op basis van die onafhankelijke variabele die de laagste p-waarde heeft met de afhankelijke variabele. De splitsing gebeurt op basis van de samengestelde categorieën uit het bovenstaande deel en de bijhorende Bonferroni adjusted p-waarde.

Indien er geen onafhankelijke variabele gevonden wordt (er is geen significante p-waarde), dan wordt de onafhankelijke variabele niet gesplitst.

²³ Als richtlijn is hier gekeken naar de risicogroepen volgens de NIS-statistieken van de dodelijke en zwaargewonde verkeersslachtoffers in 2001.

²⁴ Het aantal minimale observaties kunnen we zelf instellen. Hier zijn de default-waarden gebruikt, namelijk 100 voor een parent-node en 50 voor een child-node.

Stopping:

Vanaf stap A wordt de procedure herhaald voor de volgende subgroep. Wanneer er geen subgroepen meer zijn, of deze bevatten te weinig observaties, dan wordt er gestopt.

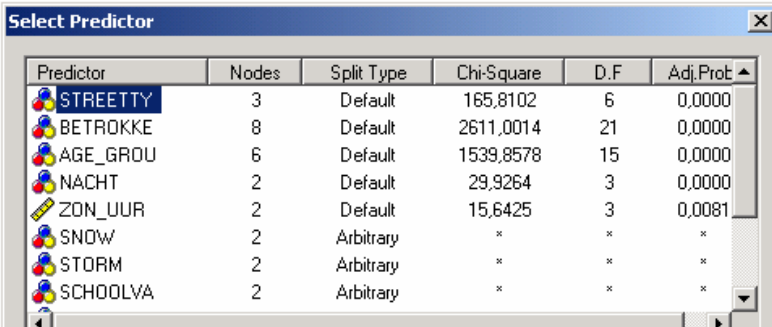
Deze methode doet dus meer dan de gegevens louter clusteren. Het geeft de beste *voorspeller* weer van de beschikbare onafhankelijke variabelen. Bij cluster-analyse worden gegevens gegroepeerd, maar wordt het voorspellende verband niet nagegaan met de afhankelijke variabele.

4.2.3 Aanpassen van beslissingsbomen

Nadat de beslissingsboom gecreëerd wordt op basis van de beschikbare variabelen zonder dat enige sturing gebeurt, worden een aantal beslissingsbomen gemaakt waarbij een aantal manipulaties gebeuren. Dit zijn de beslissingsbomen die leiden tot de beleidsaanbevelingen. Zo kan door de opgelegde manipulatie een aantal variabelen weggelaten worden en kan de beslissingsboom opnieuw automatisch geconstrueerd worden. Het is echter ook mogelijk om zelf te kiezen welke variabele gebruikt wordt om te splitsen. *Zolang dit statistisch verantwoord is*, wordt dit toegelaten door het softwareprogramma Answertree²⁵.

Onderstaande tabel geeft de chi-kwadraat voor elk van de mogelijke variabelen voordat één splitsing gecreëerd werd. Hieruit is duidelijk dat het kiezen van één van de variabelen die interessant is voor de gemanipuleerde beslissingsbomen verantwoord is. Dit blijkt uit de hogere chi-kwadraat waarde voor de voorspellers Streetty (straattypen, waarop een infrastructuur-strategie kan gebaseerd worden), Betrokke (betrokkenen, waarop een weggebruikerstrategie kan gebaseerd worden) en Age_grou (leeftijdsgroep, die als basis dient voor de ervaringsstrategie).

Tabel 8: Chi-kwadraat van de onafhankelijke variabelen voor de selectie van de variabele in de gemanipuleerde beslissingsboom



Predictor	Nodes	Split Type	Chi-Square	D.F.	Adj.Prob
STREETTY	3	Default	165,8102	6	0,0000
BETROKKE	8	Default	2611,0014	21	0,0000
AGE_GROU	6	Default	1539,8578	15	0,0000
NACHT	2	Default	29,9264	3	0,0000
ZON_UUR	2	Default	15,6425	3	0,0081
SNOW	2	Arbitrary	*	*	*
STORM	2	Arbitrary	*	*	*
SCHOOLVA	2	Arbitrary	*	*	*

In deze sectie worden drie strategieën ontwikkeld die prioriteiten kunnen bepalen voor het beleid. Hierbij worden mogelijke prioriteiten bepaald voor een strategie die gericht is op:

- Meer locatie-gebonden ingrepen;
- Specifieke doelgroepen;

²⁵ Dit heeft vanzelfsprekend gevolgen voor de beslissingsboom: onze p-waarde zal groter worden, waardoor het risico op het vinden van een verband door de software in het geval er in werkelijkheid geen verband is, verhoogt. Ook zal de risk estimate verhogen, waardoor de kans op mis-classificatie vergroot.

- De leeftijd van weggebruikers.

Om tot de meest pragmatische en concrete beleidsaanbevelingen te kunnen komen, wordt bij elk van de strategieën abstractie gemaakt van het geslacht van de slachtoffers.

5. RESULTATEN

5.1 Resultaten multinomiale logistische regressie-analyse

De interpretatie van de parameters wordt gedaan op basis van de schattingen waarbij ook de interactie-effecten zijn opgenomen. Er bleken echter geen significante interacties te zijn tussen de significante onafhankelijke variabelen. De tabel met de schattingen is in appendix 1 opgenomen. In appendix 1 staat in de kolom Exp(B) de *verandering* in de kans op een letsel ten opzichte van de referentiesituatie. Deze referentiesituatie bevat ongevallen waarvoor er bij de significante variabelen er geen significant verschil is tussen een aantal waarden voor deze significante variabelen. Eerder werd vastgelegd dat de referentiecategorie de betrokkenen betrof die enkel materiële schade lijden.

De referentiesituatie is een betrokkene in een ongeval:

- die materiële schade lijdt, en
- dat gebeurde in 2000 op een hoofdverkeersweg, waarbij
- de leeftijd van de betrokkene onbekend is, en
- waarbij het ongeval één van de volgende types is:
 - voetganger of tweewieler tegen trein/tram,
 - voetganger-hindernis,
 - voetganger-4-wielig motorvoertuig,
 - 2-wieler tegen hindernis, voetganger of trein/tram,
 - trein/tram tegen elk type weggebruiker²⁶.

De interpretatie is dan als volgt: bijvoorbeeld de kans om te overlijden in de referentiesituatie, maar waarbij het ongevalstype een 4-wielig voertuig betrokken in een ongeval met een ander 4-wielig voertuig is slechts 0.12 (dus ruim 8 maar kleiner) t.o.v. de referentiesituatie. Hiermee is natuurlijk nog niet geweten hoeveel die kans is. Deze kansen kunnen echter wel berekend worden.

De kansen op een bepaald type letselernst is voor de referentie-situatie hieronder weergegeven. De berekening die hiervoor nodig is, is terug te vinden in 4.1.

Tabel 9: Kans op letselernst in de referentiesituatie

Kans op specifiek gevolg bij ongeval	
Kans om te overlijden	0,56%
Kans om zwaargewond te raken	1,81%
Kans om lichtgewond te raken	13,49%
Kans op materiële schade	84,13%

Op volgende pagina's zijn de kansen berekend voor specifieke situaties. Al deze berekende kansen zijn ook opgenomen in appendix 3. Ten opzichte van de referentie-categorie wordt een onderscheid gemaakt naar leeftijd, locatie van het ongeval en het type ongeval. Er wordt tenslotte ook een combinatie gemaakt van de locatie van het ongeval en het type ongeval.

²⁶ Het eerste type weggebruiker is de betrokkene waarvoor de letselernst geanalyseerd wordt, de tweede type weggebruiker is/zijn de andere weggebruikers die in het ongeval betrokken zijn.

Er dient vermeld dat een aantal variabelen niet significant zijn. Dit betekent dat op basis van de gebruikte dataset niet kan gezegd worden dat deze variabelen een impact hebben op de letsernst *wanneer een ongeval gebeurd is*. Dit hoeft echter niet te betekenen dat deze variabelen geen impact hebben op het wel of niet gebeuren van een ongeval. Dit kan echter niet geanalyseerd worden met de gebruikte modellen.

De variabelen die niet significant blijken op de letsernst wanneer een ongeval zich voordoet, hebben betrekking op de weersomstandigheden (regen, storm, vriestemperatuur en sneeuw), de timing van het ongeval (wel of niet 's nachts, wel of niet tijdens het weekend, wel of niet tijdens schoolvakanties, wel of niet op een feestdag)²⁷.

Op basis van de tabellen in appendix 3 zijn volgende conclusies te trekken:

Ongevallen tussen twee 4-wielers leiden op alle types wegen en voor alle leeftijdscategorieën tot minder letselschade in vergelijking met de andere ongevalstypes.

Dit wordt geïllustreerd in tabel 10 met een vergelijking tussen ongevalstypes waarbij 4-wielers betrokken zijn.

Tabel 10: Vergelijking kans op letsels voor ongevallen van 4-wielers met 4-wielers en 2-wielers met 4-wielers

	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade
	4 wieler tegen 4 wieler				2 wieler tegen 4 wieler			
	Hoofdverkeersweg				Hoofdverkeersweg			
< 10 years	0,00%	6,09%	73,45%	20,46%	0,00%	9,41%	89,62%	0,97%
10-15 years	0,13%	2,01%	44,90%	52,96%	0,38%	5,13%	90,35%	4,14%
16-17 years	0,00%	1,54%	27,49%	70,98%	0,00%	6,04%	85,39%	8,56%
18-29 years	0,19%	0,89%	19,99%	78,93%	1,10%	4,62%	81,74%	12,54%
30-59 years	0,16%	0,80%	14,68%	84,36%	1,17%	5,30%	76,47%	17,07%
> 59 years	0,70%	1,93%	20,18%	77,18%	3,67%	9,21%	75,86%	11,27%
	Hoofdstraat				Hoofdstraat			
< 10 years	0,00%	10,59%	0,59%	88,81%	0,00%	79,54%	0,01%	20,45%
10-15 years	0,01%	1,06%	29,38%	69,55%	0,32%	32,25%	2,52%	64,90%
16-17 years	0,00%	0,72%	16,06%	83,22%	0,00%	21,75%	1,36%	76,89%
18-29 years	0,01%	0,40%	11,16%	88,43%	0,41%	12,69%	1,00%	85,90%
30-59 years	0,01%	0,35%	7,95%	91,69%	0,12%	2,47%	40,89%	56,52%
> 59 years	0,04%	0,88%	11,42%	87,65%	1,32%	24,13%	0,88%	73,67%

²⁷ Het eerste type weggebruiker is de betrokkene waarvoor de letsernst geanalyseerd wordt, de tweede type weggebruiker is/zijn de andere weggebruikers die in het ongeval betrokken zijn. Een ongeval waarbij de ernst van de schade wordt vastgesteld bij de hindernis, kan per definitie niet significant zijn, aangezien het geen 'letsel'ernst kan hebben.

De kans op overlijden bij een ongeval door betrokkenen jonger dan 10 jaar is veel kleiner dan de andere leeftijdsgroepen. Hier staat tegenover dat de kans om zwaargewond te raken véél groter is bij deze leeftijdsgroep.

Dit is te zien in bovenstaande tabel 10. In de 4 situaties hebben kinderen jonger dan 10 jaar een kans kleiner dan 0,01% om te overlijden. Voor de geïllustreerde situaties in tabel 10 is daarentegen vast te stellen dat de kans om zwaargewond te raken bij een verkeersongeval twee maal tot vijf maal groter is dan kinderen van 10 tot 15 jaar.

Voor elk type straat is de kans dat een voetganger²⁸ ouder dan 59 jaar 3 maal meer kans heeft om te overlijden bij een ongeval dan de voetgangers van 30 tot en met 59 jaar.

Bovendien wordt in tabel 10 de kwetsbaarheid van voetgangers duidelijk geïllustreerd: beide leeftijdsgroepen hebben een meer dan gemiddelde kans voor elke type letselernst.

Tabel 11: Vergelijking kans op letsels voor ongevallen van voetgangers met 4-wielers voor verschillende leeftijdsgroepen.

	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade
	Hoofdverkeersweg				Hoofdstraat			
< 10 jaar	0,00%	20,12%	78,07%	1,82%	0,00%	16,53%	79,75%	3,72%
10-15 jaar	1,60%	11,08%	79,49%	7,83%	0,17%	8,55%	76,21%	15,07%
16-17 jaar	0,00%	12,50%	71,97%	15,53%	0,00%	8,88%	63,59%	27,53%
18-29 jaar	4,25%	9,05%	65,19%	21,51%	0,40%	6,27%	56,15%	37,18%
30-59 jaar	4,30%	9,86%	58,00%	27,85%	0,39%	6,48%	47,43%	45,70%
> 59 jaar	12,61%	16,09%	54,03%	17,26%	1,35%	12,57%	52,45%	33,63%
	Woonstraat				Wijkverzamelweg			
< 10 jaar	0,00%	16,91%	78,91%	4,18%	0,00%	19,72%	77,98%	2,29%
10-15 jaar	0,44%	8,61%	74,28%	16,67%	0,41%	10,80%	78,95%	9,84%
16-17 jaar	0,00%	8,83%	61,13%	30,04%	0,00%	11,81%	69,29%	18,90%
18-29 jaar	1,01%	6,12%	53,02%	39,85%	1,07%	8,67%	63,69%	26,57%
30-59 jaar	0,96%	6,26%	44,31%	48,46%	1,07%	9,30%	55,77%	33,86%
> 59 jaar	3,34%	12,12%	48,93%	35,61%	3,44%	16,64%	56,92%	23,00%

Een ongeval tussen een 4-wieler en een hindernis leidt meer tot een overlijden dan een ongeval tussen twee 4-wielers.

Uit tabellen 12 en 13 blijkt verder dat oudere bestuurders en inzittenden meer kans hebben om letsels op te lopen bij een ongeval: 4 maal meer kans om te overlijden, 2,5 maal meer kans om zwaargewond te raken en 1,35 maal meer kans om lichtgewond te

²⁸ Het betreft hier voetgangers die betrokken zijn in een ongeval met een 4-wielig voertuig, hindernis of trein/tram. De ongevallen met een 4-wielig voertuig maakt veruit het grootste onderdeel uit van deze groep.

raken. Dit wordt duidelijk wanneer de 59-plussers vergeleken worden met de 30- tot 59-jarigen.

Tabel 12: Kans op letsels voor ongevallen tussen 4-wieler en andere 4-wieler

	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade
Hoofdverkeersweg				Hoofdstraat				
< 10 jaar	0,00%	6,09%	73,45%	20,46%	0,00%	10,59%	0,59%	88,81%
10-15 jaar	0,13%	2,01%	44,90%	52,96%	0,01%	1,06%	29,38%	69,55%
16-17 jaar	0,00%	1,54%	27,49%	70,98%	0,00%	0,72%	16,06%	83,22%
18-29 jaar	0,19%	0,89%	19,99%	78,93%	0,01%	0,40%	11,16%	88,43%
30-59 jaar	0,16%	0,80%	14,68%	84,36%	0,01%	0,35%	7,95%	91,69%
> 59 jaar	0,70%	1,93%	20,18%	77,18%	0,04%	0,88%	11,42%	87,65%
Woonstraat				Wijkverzamelweg				
< 10 jaar	0,00%	9,75%	0,53%	89,72%	0,00%	5,68%	69,76%	24,57%
10-15 jaar	0,02%	1,00%	26,85%	72,13%	0,03%	1,74%	39,43%	58,80%
16-17 jaar	0,00%	0,67%	14,44%	84,89%	0,00%	1,27%	23,15%	75,58%
18-29 jaar	0,03%	0,37%	9,97%	89,64%	0,04%	0,73%	16,56%	82,67%
30-59 jaar	0,02%	0,32%	7,07%	92,58%	0,03%	0,64%	12,02%	87,30%
> 59 jaar	0,10%	0,81%	10,20%	88,88%	0,15%	1,58%	16,84%	81,42%

Tabel 13: Kans op letsels voor ongevallen tussen 4-wieler en hindernis

	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade
Hoofdverkeersweg				Hoofdstraat				
< 10 jaar	0,00%	18,96%	66,72%	14,32%	0,00%	34,46%	0,56%	64,97%
10-15 jaar	1,37%	7,35%	47,81%	43,47%	0,11%	4,19%	33,89%	61,82%
16-17 jaar	0,00%	6,02%	31,43%	62,55%	0,00%	2,99%	19,43%	77,58%
18-29 jaar	2,17%	3,57%	23,31%	70,95%	0,14%	1,70%	13,81%	84,35%
30-59 jaar	1,85%	3,28%	17,48%	77,40%	0,12%	1,50%	9,95%	88,43%
> 59 jaar	7,23%	7,13%	21,70%	63,95%	0,51%	3,66%	13,86%	81,97%
Woonstraat				Wijkverzamelweg				
< 10 jaar	0,00%	32,41%	0,51%	67,08%	0,00%	17,99%	64,50%	17,51%
10-15 jaar	0,26%	3,99%	31,18%	64,57%	0,32%	6,54%	43,33%	49,81%
16-17 jaar	0,00%	2,80%	17,57%	79,63%	0,00%	5,07%	27,00%	67,93%
18-29 jaar	0,34%	1,57%	12,37%	85,72%	0,48%	2,99%	19,91%	76,62%
30-59 jaar	0,27%	1,38%	8,87%	89,47%	0,40%	2,70%	14,68%	82,21%
> 59 jaar	1,21%	3,38%	12,37%	83,04%	1,68%	6,28%	19,47%	72,57%

Als fietser of bromfietser hebben oudere personen meer kans om letsels op te lopen wanneer ze betrokken raken in een ongeval: bijna 4-maal meer kans om te overlijden, 2-maal meer kans om zwaargewond te raken en 15% meer kans om lichtgewond te raken. Logischerwijze is ook vast te stellen dat deze slachtoffers relatief meer ernstige letsels oplopen wanneer ze een ongeval hebben met een 4-wielig voertuig dan in vergelijking met een ongeval met een andere tweewieler.

Tabel 14: Vergelijking kans op letsels 30-59-jarigen vs 59-plussers waarbij betrokkene fietser, bromfietser of motorfietser is

		Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade
Hoofdverkeersweg					
30-59 jaar	2W-4W	1,17%	5,30%	76,47%	17,07%
	2W-2W	1,54%	4,19%	55,82%	38,45%
>59 jaar	2W-4W	3,67%	9,21%	75,86%	11,27%
	2W-2W	5,17%	7,85%	59,64%	27,34%
Woonstraat					
30-59 jaar	2W-4W	0,78%	10,03%	0,62%	88,56%
	2W-2W	0,31%	2,37%	37,89%	59,44%
>59 jaar	2W-4W	3,10%	22,09%	0,78%	74,03%
	2W-2W	1,16%	5,02%	45,89%	47,92%
Hoofdstraat					
30-59 jaar	2W-4W	0,33%	10,95%	0,70%	88,02%
	2W-2W	0,12%	2,47%	40,89%	56,52%
>59 jaar	2W-4W	1,32%	24,13%	0,88%	73,67%
	2W-2W	0,47%	5,20%	49,13%	45,20%
Wijkverzamelweg					
30-59 jaar	2W-4W	1,11%	19,00%	1,00%	78,89%
	2W-2W	0,36%	3,78%	51,24%	44,62%
>59 jaar	2W-4W	3,87%	36,88%	1,11%	58,14%
	2W-2W	1,30%	7,46%	57,76%	33,48%

Omkaderde cellen geven aan dat dit soort letselongeval meer dan gemiddeld leidt tot het specifieke gevolg.

Bestuurders van 2-wielers lijken onderhevig aan een ervaringseffect: hoe ouder de leeftijdsgroep, hoe kleiner het aandeel (zie de mintekens in het rechterdeel van de tabel) van de betrokkenen met letsels worden. Dit geldt niet voor de dodelijke slachtoffers van 18-29 jaar. Maar indien zij bij de zwaargewonden geteld worden, dan is deze groep steeds kleiner dan de zwaargewonden van 16-17 jaar (per straattype)

Tabel 15: Kans op letseltype per leeftijdsgroep, per straattype, voor 2-wielers betrokken in ongeval met een 4-wieler, en verandering tov jongere leeftijdsgroep

	Kans op:				Verandering in kans tov jongere leeftijdsgroep		
	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond
	Hoofdverkeersweg						
10-15 jaar	0,38%	5,13%	90,35%	4,14%			
16-17 jaar	0,00%	6,04%	85,39%	8,56%	-	+	-
18-29 jaar	1,10%	4,62%	81,74%	12,54%	+	-	-
	Woonstraat						
10-15 jaar	0,78%	30,21%	2,28%	66,73%			
16-17 jaar	0,00%	20,23%	1,23%	78,54%	-	-	-
18-29 jaar	0,98%	11,64%	0,88%	86,50%	+	-	-
	Hoofdstraat						
10-15 jaar	0,32%	32,25%	2,52%	64,90%			
16-17 jaar	0,00%	21,75%	1,36%	76,89%	-	-	-
18-29 jaar	0,41%	12,69%	1,00%	85,90%	+	-	-
	Wijkverzamelweg						
10-15 jaar	0,91%	47,12%	3,02%	48,95%			
16-17 jaar	0,00%	34,76%	1,79%	63,45%	-	-	-
18-29 jaar	1,36%	21,64%	1,39%	75,61%	+	-	-

Omkaderde cellen geven aan dat dit soort letselongeval meer dan gemiddeld leidt tot het specifieke gevolg.

Hetzelfde ziet men terug bij de ongevallen tussen twee 2-wielers. Logischerwijs is ook vast te stellen, dat de percentages van de letselernst kleiner zijn dan het geval is bij 2-wielers betrokken in een ongeval met een 4-wieler

Tabel 16: Kans op letseltype per leeftijdsgroep, per straattyp, voor 2-wielers betrokken in ongeval met een andere 2-wieler, en verandering tov jongere leeftijdsgroep

	Kans op:				Verandering in kans tov jongere leeftijdsgroep		
	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële Schade	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond
	Hoofdverkeersweg						
10-15 jaar	0,62%	5,09%	82,62%	11,68%			
16-17 jaar	0,00%	5,53%	72,14%	22,33%	-	+	-
18-29 jaar	1,55%	3,93%	64,15%	30,37%	+	-	-
	Woonstraat						
10-15 jaar	0,16%	3,72%	72,70%	23,41%			
16-17 jaar	0,00%	3,61%	56,54%	39,86%	-	-	-
18-29 jaar	0,33%	2,39%	46,81%	50,47%	+	-	-
	Hoofdstraat						
10-15 jaar	0,06%	3,71%	74,96%	21,27%			
16-17 jaar	0,00%	3,67%	59,42%	36,91%	-	-	-
18-29 jaar	0,13%	2,46%	49,95%	47,45%	+	-	-
	Wijkverzamelweg						
10-15 jaar	0,16%	4,87%	80,57%	14,40%			
16-17 jaar	0,00%	5,13%	68,18%	26,68%	-	+	-
18-29 jaar	0,38%	3,61%	60,06%	35,95%	+	-	-

Omkaderde cellen geven aan dat dit soort letselongeval meer dan gemiddeld leidt tot het specifieke gevolg.

- Een aantal andere, intuïtief logische conclusies zijn:
 - Een ongeval tussen een voetganger en een 2-wieler leidt quasi nooit tot het overlijden van de voetganger. Wel is er een meer dan gemiddelde kans voor deze voetganger om zwaargewond te raken.
 - Een ongeval tussen een 4-wieler en een 2-wieler leidt minder frequent tot letsels voor de bestuurder en inzittende van de 4-wieler.
 - Ongevallen tussen een 2-wieler van 16 en 17 jaar en een 4-wieler leiden zeer dikwijls tot een zwaargewonde 2-wieler: iets meer dan 20% van hen raakt zwaargewond indien het een ongeval in een woon- of hoofdstraat betreft, zelfs 35% indien het ongeval gebeurt in een wijkverzamelweg. Indien het een ongeval betrof op een hoofdverkeersweg, dan is dit "slechts" 6%.

5.2 Betrouwbaarheid van de resultaten

In voetnoot 9 werd opgemerkt dat het niet opportuun is om het testen van de significantie van de variabelen te doen via een forward stepwise methode. Om na te gaan of de weerhouden variabelen die in de dataset van de periode 2000-2001 algemeen als significant beschouwd kunnen worden, is er een tweede logistische regressie uitgevoerd. In onderstaande tabel zijn de significante variabelen opgenomen voor deze dataset, die betrekking heeft op de verkeersongevallen die gebeurden in 2002. Uit de tabel blijkt dat quasi dezelfde variabelen weerhouden werden²⁹, wat erop wijst dat de resultaten als betrouwbaar mogen beschouwd worden³⁰. In appendix 1 worden de parameterschattingen gegeven.

Tabel 17: Weerhouden significante variabelen tweede logistische regressie, Antwerpen, 2002

Likelihood Ratio Tests

Effect	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	5416,277(a)	,000	0	.
AG_10	5816,499	400,222	3	,000
AG_10_15	5759,996	343,719	3	,000
AG_16_17	5748,701(b)	332,424	3	,000
AG_18_29	6429,088	1012,811	3	,000
AG_30_59	6386,054	969,777	3	,000
AG_59	6009,325	593,048	3	,000
Woonstraat	5518,980(b)	102,703	3	,000
T_VO_2W	5421,216	4,939	3	,176
T_4W_VO	5875,966	459,689	3	,000
T_4W_TT	5488,344	72,068	3	,000
T_4W_H	5714,553	298,276	3	,000
T_4W_4W	6096,802	680,526	3	,000
T_4W_2W	6353,159	936,882	3	,000
T_2W_VO	5436,564	20,287	3	,000
T_2W_4W	5448,362	32,085	3	,000
T_2W_2W	5444,554	28,278	3	,000
T_2	5568,381	152,104	3	,000
T_2PUNK	5651,037	234,761	3	,000
T_TT_ALL	5679,455	263,179	3	,000
T_H_ALL	5520,586	104,309	3	,000
T_1PUNK	5582,847	166,570	3	,000

²⁹ Het valt op dat enkel de woonstraat in 2002 weerhouden wordt. Dit betekent dat de andere straattypes geen significante onderlinge verschillen hebben. De belangrijkste conclusie mbt de straattypes, nl. dat ongevallen in woonstraten leiden tot minder letselschade blijft evenwel van kracht (zie appendix 1). Verder valt op dat er in 2002 blijkaar wel een significant verschil is voor 2-wielers die een ongeval hebben met voetgangers.

³⁰ Nog beter zou zijn om een geheel nieuwe dataset te gebruiken die dezelfde onafhankelijke variabelen bevat, maar betrekking heeft op een andere politiezone. Deze informatie was voor dit onderzoek echter niet beschikbaar.

6. BESLISSINGSBOOM MET CHAID

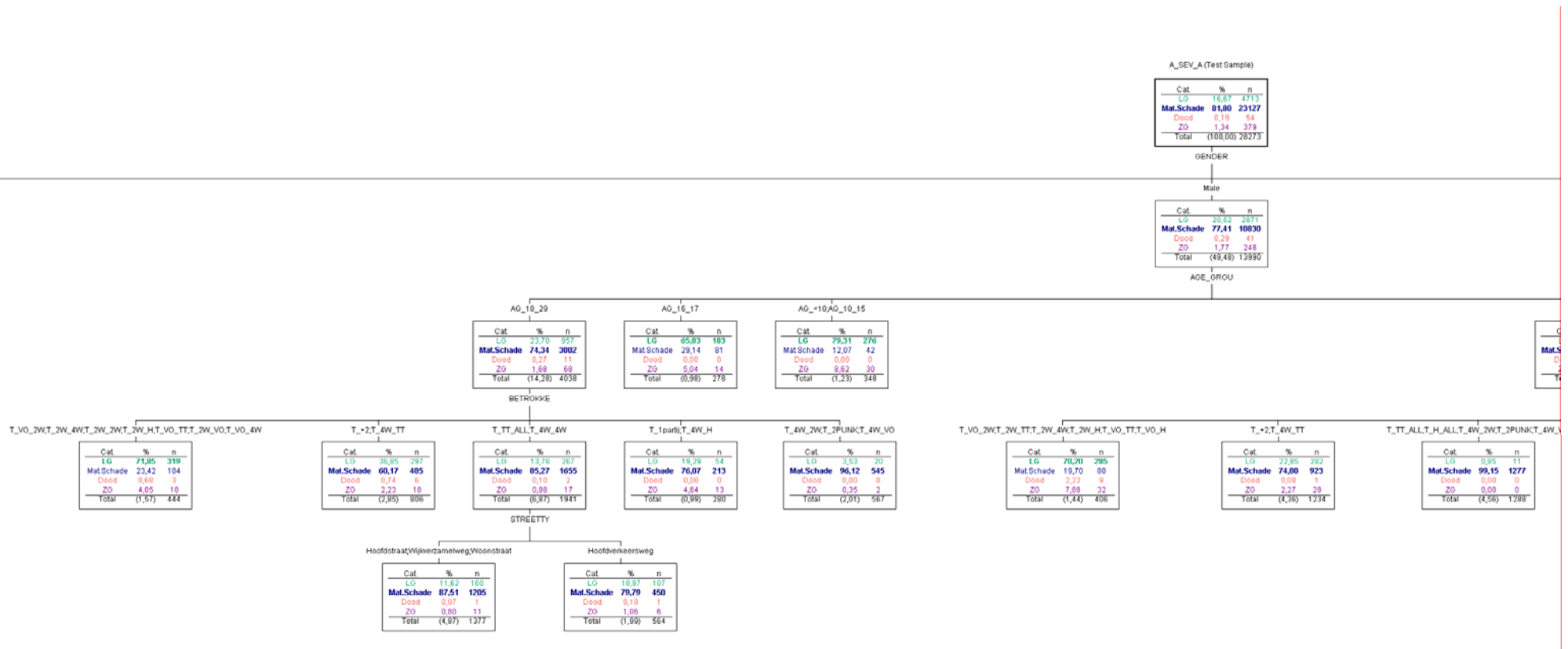
6.1 Analyse van de resultaten van de automatisch gecreëerde beslissingsboom

In dit onderdeel wordt de beslissingsboom besproken die door het softwarepakket Answertree (onderdeel van SPSS) automatisch geproduceerd werd. Deze beslissingsboom is de "beste" die kan gemaakt worden³¹ en past dus het beste op de gegevens die gebruikt werden. Nadien zullen we de beslissingsboom aanpassen, voor zover statistisch verantwoord, om tot pragmatische aanbevelingen te komen.

³¹ Op basis van de *parameters* die zelf ingesteld worden. Het belangrijkste punt is dat nadien de beslissingsboom aangepast wordt op basis van de *variabelen* die zelf, voor zover statistisch verantwoord, gekozen worden.

Beslissingsboom 1: Opname van alle beschikbare onafhankelijke variabelen





AO_30_59		
Cat	%	n
LG	16,41	1140
Mat.Schade	81,86	5685
Doed	0,23	16
ZO	1,50	104
Total	(24,28)	6945

BETROKKE

T_IT_ALL_T_H_ALL_T_4W_2W_T_2PUNCT_4W_VO

Cat	%	n
LG	0,85	11
Mat.Schade	99,15	1277
Doed	0,00	0
ZO	0,00	0
Total	(4,58)	1288

T_1part(T_2W_2W_T_2W_VO_T_VO_4W

Cat	%	n
LG	49,40	124
Mat.Schade	43,03	108
Doed	0,00	0
ZO	7,57	19
Total	(0,89)	251

T_4W_H

Cat	%	n
LG	17,85	58
Mat.Schade	80,31	261
Doed	0,62	2
ZO	1,23	4
Total	(1,15)	325

T_4W_4W

Cat	%	n
LG	11,04	380
Mat.Schade	88,23	3030
Doed	0,12	4
ZO	0,61	21
Total	(12,17)	3441

T_VO_2W_T_2W_4W_T_VO_IT_T_2W_VO_T_VO_H_T_VO_4W

Cat	%	n
LG	75,44	86
Mat.Schade	4,38	5
Doed	5,28	6
ZO	14,91	17
Total	(0,40)	114

AO_+59		
Cat	%	n
LG	21,05	236
Mat.Schade	75,38	845
Doed	0,98	11
ZO	2,59	29
Total	(3,98)	1121

BETROKKE

T_+2(T_1part(T_4W_H_T_2W_2W

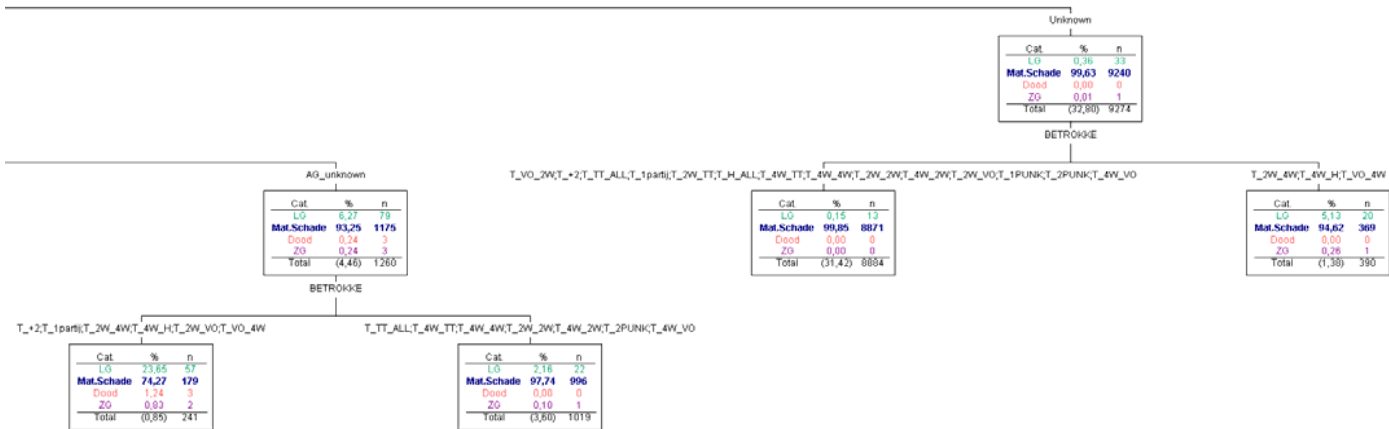
Cat	%	n
LG	27,34	70
Mat.Schade	68,30	175
Doed	0,70	2
ZO	3,52	9
Total	(0,91)	256

T_4W_4W_T_4W_2W_T_2PUNCT_4W_VO

Cat	%	n
LG	10,65	80
Mat.Schade	88,55	665
Doed	0,40	3
ZO	0,40	3
Total	(2,88)	751

T_+2(T_1part(T_2W_4W_T_4W_H_T_2W_VO

Cat	%	n
LG	23,65	57
Mat.Schade	74,27	179
Doed	1,34	3
ZO	0,83	2
Total	(0,85)	241



Uit beslissingsboom 1 zijn volgende zaken af te leiden:

- De belangrijkste voorspeller voor de gevolgen van een verkeersongeval is het **geslacht: vrouwen raken bij een ongeval bijna tweemaal zo vaak lichtgewond** (nl 36,11% vs 20,52% van de mannen) **en raken iets meer dan tweemaal zo vaak zwaargewond** (2,60% vs 1,27% van de mannen). Beide geslachten overlijden ongeveer even dikwijls bij een verkeersongeval: 0,29% van de mannen en 0,26% van de vrouwen³²;
- Na het geslacht is de **leeftijd** de belangrijkste voorspeller van de gevolgen van een verkeersongeval:
 - Bij **vrouwen** is er een groep **tot en met 17-jarigen die quasi 2-maal zoveel lichtgewond en zwaargewond raken bij een verkeersongeval**, wanneer deze groep vergeleken wordt met de 18-29-jarigen en de 59-plussers. Zij raken respectievelijk in 85,57% van de gevallen lichtgewond, 6,89% van de slachtoffers raakt zwaargewond (tov 41,35% en 3,37% van de vrouwelijke 18-29-jarigen en 59-plussers);
 - De groep van vrouwelijke slachtoffers van 30 tot 59-jaar raakt minder ernstig gewond bij een verkeersongeval dan de groep van vrouwen van 18-29-jarigen en de 59-plussers;
 - Bij mannen is een gelijkaardig profiel terug te vinden:
 - De groep van jongens tot en met 15 jaar raakt meer ernstig gewond bij een verkeersongeval: bijna 4-maal meer zwaargewond dan de groep van 18-29-jarigen en net geen 80% van hen raakt lichtgewond bij een verkeersongeval (tov 73,70% van de 18-29-jarige jongens);
 - 30-59-jarigen raken minder ernstig gewond bij een verkeersongeval:
- Na het geslacht en de leeftijd van de betrokkenen, is het **ongevalstype** de belangrijkste verklarende variabele voor de gevolgen bij een verkeersongeval. Hier beperken we ons tot de hoofdlijnen. Verder in het rapport komen we terug op het ongevalstype.
 - Wanneer abstractie gemaakt wordt van de frequentie van het voorkomen van bepaalde ongevalstypes, dan is vast te stellen dat, ongeacht het geslacht of de leeftijd van het slachtoffer, zwakke weggebruikers, logischerwijs, meer ernstige letsels hebben wanneer ze betrokken raken in een verkeersongeval. De ernst van de gevolgen bij een verkeersongeval zijn in vele gevallen vergelijkbaar voor voetgangers en tweewielers. Wanneer een tweewieler een ongeval heeft met een andere tweewieler, zijn de gevolgen van een verkeersongeval minder ernstig;
 - De groep van mannelijke 59-plussers die als voetganger of 2-wieler³³ betrokken raken in een verkeersongeval, raakt dubbel zo vaak zwaargewond of overlijdt, in vergelijking met de mannelijke 30-59-jarigen (respectievelijk 5,20% en 2,22% voor aandeel van overlijdens, en 14,91% vs. 7,88% zwaargewond).
Bij vrouwelijke 59-plussers is de trend hetzelfde, behalve dat de aandelen van zwaargewonden en overledenen lager is dan bij de mannelijke 59-plussers.
- Verder vermelden we dat, zoals bij het logistische model, de **weervariabelen geen belangrijke invloed** hebben op de ernst van een verkeersongeval. Enkel bij de groep van vrouwen die 30-59 jaar zijn, is vast te stellen dat bij regenweer de letsels verminderen (en er meer enkel materiële schade is), indien het slachtoffer in trein of tram zat, het een ongeval was van een 4-wieler met een 2-wieler of voetganger.

³² Dit betekent niet dat vrouwen zich onveiliger zouden gedragen in het verkeer: ten eerste kan deze analyse geen rekening houden met de ongevalsfrequentie (uit de gegevens blijkt dat er bijna 3-maal zoveel mannen betrokken zijn in ongevallen als vrouwen (13.990 tov 5009). Daarenboven dient in beschouwing genomen te worden dat ook inzittenden zijn opgenomen in de databank, die in principe geen invloed hebben op het rijgedrag van de chauffeur.

³³ Niet indien het een ongeval betreft tussen twee 2-wielers.

- Voor de belangrijke doelgroep van **mannelijke 18-29-jarigen** die betrokken zijn in een verkeersongeval als 4-wieler met een andere 4-wieler, is vast te stellen dat de gevolgen van het ongeval ernstiger is indien het ongeval zich voordeed op een **hoofdverkeersweg**. Dit is opnieuw een bevestiging van een intuïtief correct vermoeden.

6.2 Beoordeling van de resultaten

De gain charts³⁴ laten toe om de nodes te ordenen in functie van een specifieke letselernst. Het geeft dus met andere woorden weer wat de omstandigheden (gemeten aan de hand van de variabelen in ons model) zijn die het best overeenkomen met een niveau van letselernst. Voor elk niveau van letselernst zijn op de volgende pagina's de gain charts weergegeven voor de test data³⁵.

Op de gain chart worden de resultaten voor de verschillende eindnodes gegeven. Hierin wordt duidelijk welke eindnodes de beste voorspellers zijn voor de letselernst die we willen analyseren. Volgende informatie is in de gain chart opgenomen:

- Node : het nummer van de eindnode;
- Node:n : het aantal observaties in de eindnode;
- Node:% : het procentueel aantal observaties in de eindnode tov het totaal aantal records in de hele dataset³⁶;
- Resp:n : het aantal records in de eindnode die de waarde hebben voor de doelcategorie³⁷ die geanalyseerd wordt;
- Resp:% : het aandeel van de records in de eindnode voor de specifieke doelcategorie in alle records die de doelcategorie omvat³⁸;
- Gain (%) : (= Resp:n / Node:n)
- Index (%) : het aandeel van de records in de eindnode voor de doelcategorie tov de het aandeel van de records in de hele dataset voor de doelcategorie (= Resp:% / Node:%). Een waarde hoger dan 100 betekent dus dat deze eindnode beter scoort voor de geanalyseerde doelcategorie. Het zijn deze eindnodes, boven de onderbroken lijn in de tabellen, die voor ons van belang zijn.

De gain charts die in appendix 4 zijn opgenomen zijn diegene waarvoor de beslissingsboom automatisch aangemaakt werd en waarvoor de splitsing in de verschillende nodes het sterkst significant waren.

Via de gain charts kunnen de nodes geïdentificeerd worden die een bepaald type letselernst meer dan gemiddeld³⁹ bevatten. Het is aannemelijk om extra aandacht te hebben voor die nodes waarin het aandeel van zwaargewonde en dodelijke slachtoffers meer dan gemiddeld is.

Wanneer de nodes in appendix 4 bekeken worden, waarbij de aandacht gaat naar de nodes waarbij het aandeel van zwaargewonde en dodelijke slachtoffers meer dan gemiddeld is, dan blijken dat het hierbij zeer vaak over dezelfde nodes gaat. Dit wordt

³⁴ Engelse term om het overzicht weer te geven van de combinatiemogelijkheden van de verschillende mogelijke voorspellers van de letselernst. Deze combinatiemogelijkheden zijn de "eindnodes" in de gain chart. Per type letselernst wordt een overzicht gemaakt van deze combinatiemogelijkheden en geordend volgens hun voorspellingskracht.

³⁵ Het gaat hierbij over de gegevens van 2000 en 2001.

³⁶ Het totaal aantal records is het aantal records in de test-sample. De records in de training-sample zijn niet opgenomen.

³⁷ Met doelcategorie wordt de type letselernst bedoeld die we wensen te voorspellen. Daarom is er voor elke type letselernst een specifieke gain chart.

³⁸ Dit betekent concreet voor node 35 in tabel 19: 13,1% van alle betrokkenen bij een verkeersongeval die enkel materiële schade lijden (PDO), zitten in node 35.

³⁹ Hiermee wordt bedoeld: een groter aandeel van een type letsel in de node tov het aandeel van het letseltype in de hele dataset.

geïllustreerd aan de hand van volgende voorbeelden. Een aantal nodes, ongevallen, die in dit geval extra aandacht verdienen zijn:

- In de eerste plaats de personen ouder dan 59 jaar die als zwakke weggebruiker (voetganger of 2-wieler) in een ongeval betrokken raken (node 16 en 36). Bij vrouwen van 19-28 jaar en 30-59 jaar geldt dit ook (node 16 en 20);
- Ook het vermijden van ongevallen tussen 4-wielige voertuigen en een hindernis kan het aantal ernstige slachtoffers meer dan gemiddeld doen dalen: voor jonge (18-29 jaar; node 19) vrouwen en oudere vrouwen (>59 jaar, node 19) zou dit een daling in vooral dodelijke slachtoffers kunnen betekenen. Voor vrouwen van 30 tot 59 jaar (node 23) en jongemannen (18-29 jaar, node 28) zou dit vooral een impact hebben op het aandeel zwaargewonde slachtoffers;
- Het vermijden van ongevallen tussen twee 4-wielige voertuigen zou vooral een invloed hebben op de reductie in zwaargewonden bij vrouwelijke betrokkenen (node 18 en 24).

Uiteraard is het mogelijk om elke individuele node te bespreken. Het is echter meer gepast om de nodes gedetailleerder te bespreken bij de individuele strategieën.

In bovenstaande analyse werden alle variabelen opgenomen die beschikbaar zijn. Het blijkt dat het geslacht de beste voorspeller is. Hoewel dit statistisch een correct en belangrijk resultaat is, is dit voor de overheid minder bruikbaar. Het is niet eenvoudig om een beleid te voeren waarin het geslacht van weggebruikers een determinerende rol speelt⁴⁰. De resultaten van de beslissingsboom zullen wijzigen wanneer er abstractie gemaakt wordt van het geslacht. Om te kunnen komen tot een aantal concrete beleidsaanbevelingen zal de volgorde van de splitsingen gemanipuleerd worden. Dit kan/mag echter maar indien een onafhankelijke variabele gekozen wordt waarvoor de bijhorende chi-kwadraatwaarde voldoende groot is⁴¹. Dit is mogelijk voor elk van de drie strategieën die we wensen te ontwikkelen. De manipulatie van de volgorde wordt behandeld in de volgende sectie.

6.3 Resultaten van de gemanipuleerde beslissingsbomen

6.3.1 Beslissingsboom voor een locatie-gebonden-strategie

Bij de beslissingsboom waarop het model geforceerd wordt om eerst het straattypen te nemen als variabele om op te splitsen, is hieronder weergegeven. De risk estimate is 0.13 (dus 87% van de gevolgen van de verkeersongevallen wordt correct toegewezen door de beslissingsboom). De spreiding is 0,002 en dus voldoende laag. Afhankelijk van de p-waarde⁴² kan er dan per straattypen opnieuw een keuze gemaakt worden tussen de variabelen om op te splitsen (of het verdere verloop van de beslissingsboom kan natuurlijk ook automatisch gegenereerd worden). Er werd gekozen om als volgende stap het ongevaltype te nemen. Het overige deel van de beslissingsboom werd dan automatisch gegenereerd.

De verdeling van de letselernst per type straat is in onderstaande figuur weergegeven. Dit is een eerste indicatie van welk type wegen prioritair dienen verbeterd te worden.

⁴⁰ Uiteraard is het resultaat wel interessant voor bijvoorbeeld verzekeringsmaatschappijen die hun premies wel kunnen differentiëren naar socia-demografische kenmerken, zoals het geslacht.

⁴¹ En waarbij de p-waarde voor de splitsing die wij wensen te bestuderen lager is dan $\alpha=0,05$.

⁴² Deze moet klein genoeg zijn ($< 0,05$). Indien de p-waarde te groot is, laat de software niet toe om op de bijhorende variabele te splitsen.

Tabel 18: Ernst van letsels bij verkeersongevallen per straattype.

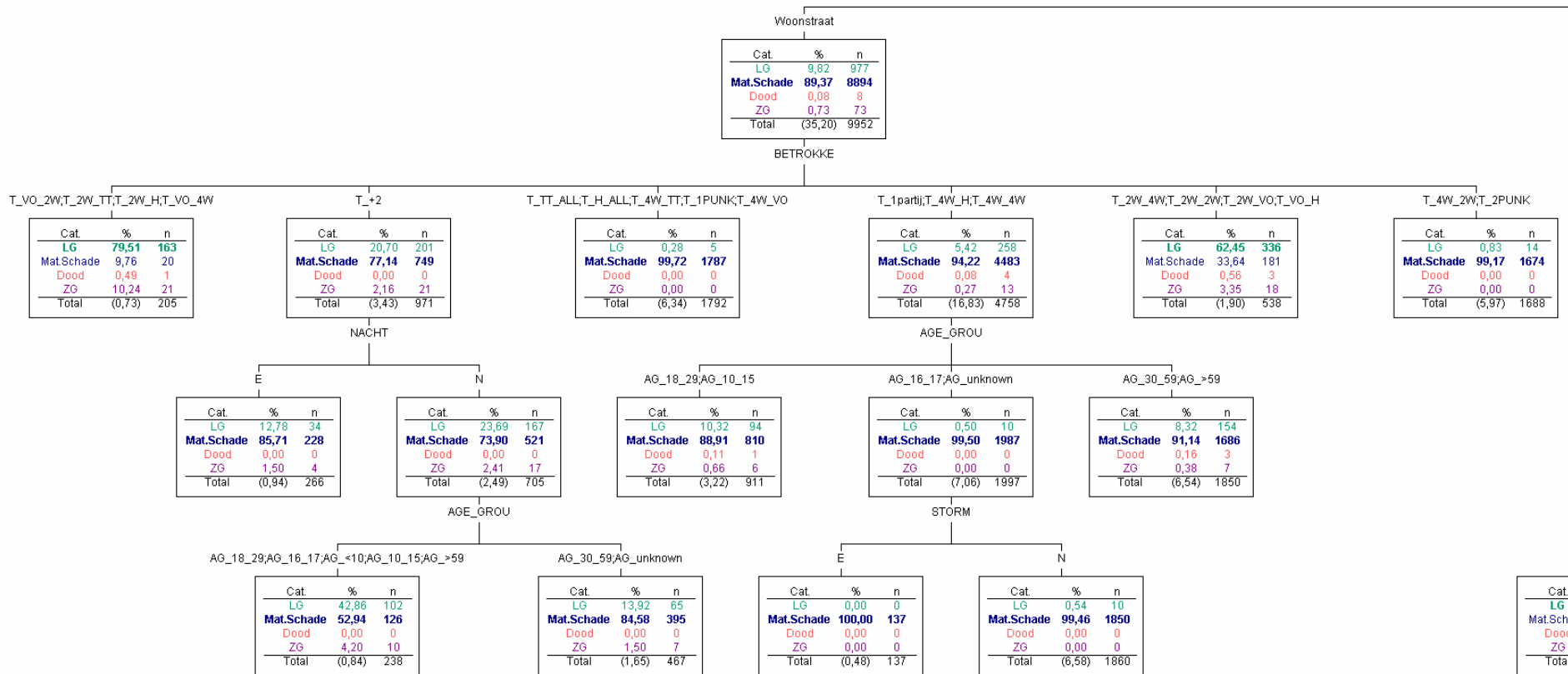
	Doden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële schade	Aandeel in betrokkenen
Alle straattypes	0,19%	1,34%	16,46%	82,00%	100%
Hoofdstraat	0,05%	1,14%	14,44%	84,37%	5,94%
Hoofdverkeersweg	0,51%	1,86%	22,84%	74,80%	25,13%
Wijkverzamelweg	0,12%	1,62%	19,07%	79,19%	33,57%
Woonstraat	0,06%	0,75%	9,79%	89,40%	35,31%
Snelverkeerswegen	0,00%	0,00%	16,67%	83,33%	0,05%

Omkaderde cellen geven aan dat een ongeval op dit type weg meer dan gemiddeld leidt tot het specifieke gevolg.

Uit tabel 18 blijkt dat de letselernst in woonstraten en hoofdstraten minder ernstig is dan in andere straattypes. Indien de doelstelling is om het aandeel van zwaargewonden terug te dringen, dan zouden in hoofdverkeerswegen en wijkverzamelwegen prioritair dienen geïnvesteerd te worden.

De beslissingsboom die op deze manier gegenereerd werd, is hieronder weergegeven. De bijhorende gain charts zijn opgenomen in appendix 5.

Beslissingsboom 2: locatie-gebonden strategie



A_SEV_A (Test Sample)

Cat.	%	n
LG	16,46	4654
Mat.Schade	81,97	23176
Dood	0,20	56
ZG	1,37	387
Total	(100,00)	28273

STREETTY

Wijkverzamelweg;Hoofdstraat;Snelverkeers

Cat.	%	n
LG	18,30	2048
Mat.Schade	80,04	8960
Dood	0,09	10
ZG	1,57	176
Total	(39,59)	11194

BETROKKE

JNK

n
14
1674
0
0
1688

T_VO_2W;T_2W_TT;T_2W_H;T_VO_TT;T_VO_4W

Cat.	%	n
LG	75,40	236
Mat.Schade	8,95	28
Dood	1,60	5
ZG	14,06	44
Total	(1,11)	313

T_+2;T_1partij;T_2W_VO

Cat.	%	n
LG	32,19	561
Mat.Schade	65,35	1139
Dood	0,17	3
ZG	2,29	40
Total	(6,16)	1743

AGE_GROU

AG_18_29;AG_>59

Cat.	%	n
LG	41,75	253
Mat.Schade	54,95	333
Dood	0,50	3
ZG	2,81	17
Total	(2,14)	606

AG_16_17;AG_<10;AG_10_15

Cat.	%	n
LG	80,73	88
Mat.Schade	12,84	14
Dood	0,00	0
ZG	6,42	7
Total	(0,39)	109

AG_30_59

Cat.	%	n
LG	27,23	195
Mat.Schade	70,53	505
Dood	0,00	0
ZG	2,23	16
Total	(2,53)	716

AG_unknown

Cat.	%	n
LG	8,01	25
Mat.Schade	91,99	287
Dood	0,00	0
ZG	0,00	0
Total	(1,10)	312

SCHOOLVA

E

Cat.	%	n
LG	43,53	74
Mat.Schade	54,12	92
Dood	0,00	0
ZG	2,35	4
Total	(0,60)	170

N

Cat.	%	n
LG	41,06	179
Mat.Schade	55,28	241
Dood	0,69	3
ZG	2,98	13
Total	(1,54)	436

T_TT_ALL;T_2PUNK;T_4W_VO

Cat.	%	n
LG	2,59	28
Mat.Schade	97,32	1053
Dood	0,00	0
ZG	0,09	1
Total	(3,83)	1082

AGE_GROU

AG_18_29;AG_10_15;AG_>59

Cat.	%	n
LG	4,94	12
Mat.Schade	95,06	231
Dood	0,00	0
ZG	0,00	0
Total	(0,86)	243

AG_30_59;AG_unknown

Cat.	%	n
LG	1,91	16
Mat.Schade	97,97	822
Dood	0,00	0
ZG	0,12	1
Total	(2,97)	839

STREETTY

Wijkverzamelweg

Cat.	%	n
LG	2,03	14
Mat.Schade	97,82	673
Dood	0,00	0
ZG	0,15	1
Total	(2,43)	688

Hoofdstraat

Cat.	%	n
LG	1,32	2
Mat.Schade	98,68	149
Dood	0,00	0
ZG	0,00	0
Total	(0,53)	151

A_SEV_A (Test Sample)

Cat.	%	n
LG	16,46	4654
Mat.Schade	81,97	23176
Dood	0,20	56
ZG	1,37	387
Total	(100,00)	28273

STREETTY

Wijkverzamelweg, Hoofdstraat, Snelverkeersweg

Cat.	%	n
LG	18,30	2048
Mat.Schade	80,04	8960
Dood	0,09	10
ZG	1,57	176
Total	(39,59)	11194

BETROKKE

	%	n
T_2W_4W	71,71	588
je	22,56	185
	0,12	1
	5,61	46
Total	(2,90)	820

Cat.	%	n
LG	0,59	12
Mat.Schade	99,36	2023
Dood	0,00	0
ZG	0,05	1
Total	(7,20)	2036

Cat.	%	n
LG	13,71	71
Mat.Schade	84,36	437
Dood	0,19	1
ZG	1,74	9
Total	(1,83)	518

Cat.	%	n
LG	55,47	71
Mat.Schade	38,28	49
Dood	0,00	0
ZG	6,25	8
Total	(0,45)	128

Cat.	%	n
LG	10,56	481
Mat.Schade	88,84	4046
Dood	0,00	0
ZG	0,59	27
Total	(16,11)	4554

AGE_GROU

AG_18_29;AG_16_17;AG_30_59

Cat.	%	n
LG	15,57	421
Mat.Schade	83,58	2260
Dood	0,00	0
ZG	0,85	23
Total	(9,56)	2704

AG_>59

Cat.	%	n
LG	16,84	52
Mat.Schade	81,76	251
Dood	0,00	0
ZG	1,30	4
Total	(1,09)	307

AG_unknown

Cat.	%	n
LG	0,52	8
Mat.Schade	99,48	1535
Dood	0,00	0
ZG	0,00	0
Total	(5,46)	1543

T_VO_2W;T_2W_TT;T_2W_4W;T_VO_4W

Cat.	%	n
LG	75,38	450
Mat.Schade	14,74	88
Dood	1,84	11
ZG	8,04	48
Total	(2,11)	597

SCHOOLVA

E

Cat.	%	n
LG	76,42	94
Mat.Schade	13,01	16
Dood	0,81	1
ZG	9,76	12
Total	(0,44)	123

Cat.	%	n
LG		
Mat.Schade		
Dood		
ZG		
Total		

oofdstraat

	%	n
oofdstraat	1,32	2
je	98,68	149
	0,00	0
	0,00	0
Total	(0,53)	151

T_VO_2W;T_2W_TT;T_2W_4W;T_VO_4W

Cat.	%	n
LG	75,38	450
Mat.Schade	14,74	88
Dood	1,84	11
ZG	8,04	48
Total	(2,11)	597

SCHOOLVA

E

N

Cat.	%	n
LG	76,42	94
Mat.Schade	13,01	16
Dood	0,81	1
ZG	9,76	12
Total	(0,44)	123

Cat.	%	n
LG	75,11	356
Mat.Schade	15,19	72
Dood	2,11	10
ZG	7,59	36
Total	(1,68)	474

T_+2;T_1partij;T_4W_TT;T_2W_2W;T_2W_H;T_2W_VO

Cat.	%	n
LG	40,59	677
Mat.Schade	55,28	922
Dood	0,96	16
ZG	3,18	53
Total	(5,90)	1668

AGE_GROU

AG_18_29

AG_16_17;AG_<10;AG_10_15;AG_>59

AG_30_59

AG_unknown

AG_18_29;AG_>59

Cat.	%	n
LG	50,21	237
Mat.Schade	46,40	219
Dood	0,85	4
ZG	2,54	12
Total	(1,67)	472

Cat.	%	n
LG	59,57	140
Mat.Schade	31,06	73
Dood	2,13	5
ZG	7,23	17
Total	(0,83)	235

Cat.	%	n
LG	37,05	279
Mat.Schade	59,63	449
Dood	0,80	6
ZG	2,52	19
Total	(2,66)	753

Cat.	%	n
LG	10,10	21
Mat.Schade	87,02	181
Dood	0,48	1
ZG	2,40	5
Total	(0,74)	208

Cat.	%	n
LG	22,56	215
Mat.Schade	75,76	722
Dood	0,21	2
ZG	1,47	14
Total	(3,37)	953

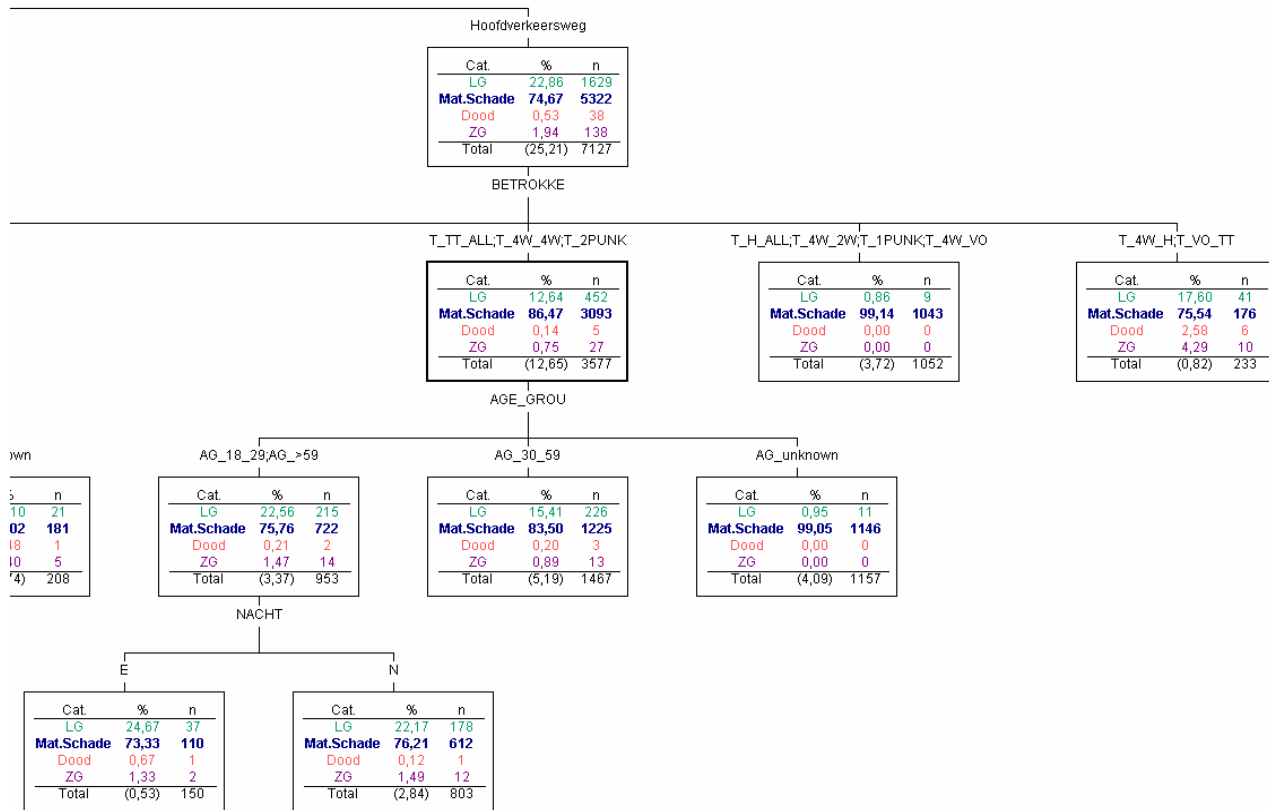
NACHT

E

N

Cat.	%	n
LG	24,67	37
Mat.Schade	73,33	110
Dood	0,67	1
ZG	1,33	2
Total	(0,53)	150

Cat.	%	n
LG		
Mat.Schade		
Dood		
ZG		
Total		



Uit de beslissingsboom en de gain charts kunnen volgende zaken afgeleid worden:

- Bij ongevallen op **hoofdverkeerswegen** zijn de **gevolgen meer ernstig** dan op andere wegen. Elk type van letsel ernstig komt, wanneer een verkeersongeval er gebeurt, meer voor op hoofdverkeerswegen dan op andere types van wegen⁴³. Indien gefocust wordt op een bepaald type weg, dan lijkt de keuze voor hoofdverkeerswegen verantwoord indien rekening wordt gehouden met de gevolgen van verkeersongevallen⁴⁴.
- Bij ongevallen in **woonstraten** ligt het aandeel van **licht- en zwaargewonde slachtoffers lager** dan bij ongevallen die op wijkverzamelwegen, hoofdstraten en snelverkeerswegen gebeuren. Het aandeel van **dodelijke slachtoffers** bij ongevallen in **woonstraten** (0,09% van alle betrokkenen bij ongevallen op dit type wegen) is **vergelijkbaar met dat in wijkverzamelwegen, hoofdstraten en snelverkeerswegen** (0,09% van alle betrokkenen bij ongevallen op dit type wegen).
- In woonstraten vormen de zwakke weggebruikers de meest kwetsbare groep:
 - VO-2W, 2W-TT, 2W-H en VO-4W is de kwetsbaarste groep: 10,24% van raakt zwaargewond, 0,49% van hen overlijdt bij een verkeersongeval. Over alle ongevallen in woonstraten is dit: 0,73% raakt zwaargewond, 0,08% overlijdt.
 - 2W-2W, 2W-4W, 2W-VO en VO-HI is de andere kwetsbare groep: 3,35% van hen raakt zwaargewond, 0,56% van hen overlijdt bij een ongeval.
 - Bij ongevallen waarbij meer dan 2 betrokkenen zijn, zijn er meer zwaargewonden dan algemeen bij ongevallen in woonstraten. 2,16% van de betrokkenen raakt zwaargewond. Indien het ongeval 's nachts gebeurt daalt dit aandeel tot 1,50%. Overdag stijgt dit tot 2,41%.
- In wijkverzamelwegen, hoofdstraten en snelverkeerswegen:
 - overlijden betrokken in de volgende ongevalstypes het meest : voetganger-2 wieler, 2 wieler-trein/tram, 2 wieler-hindernis, voetganger-trein/tram, voetganger-4 wieler. In deze groep overlijdt 1,60% van de slachtoffers. Dit is 6x meer dan voor alle betrokkenen bij ongevallen op dit type weg.
 - is er vooral meer kans om zwaargewond te raken bij verkeersongevallen. Volgende tabel geeft het aandeel zwaargewonden voor de nodes waarin zwaargewonden oververtegenwoordigd zijn.

⁴³ Herinner dat de facto geen autosnelwegen in deze studie zijn opgenomen.

⁴⁴ Herinner dat in deze studie geen rekening wordt gehouden met de frequentie van ongevallen op een bepaald type weg.

Tabel 19: Aandeel zwaargewonde slachtoffers op wijkverzamelwegen, hoofdstraten en snelverkeerswegen, Antwerpen, 2000-2001

Ongevalstype	Aandeel zwaargewonden
VO-2W, 2W-TT, 2W-H, VO-TT, VO-4W	14,06%
2W-2W	6,25%
2W-4W	5,61%
+2 partijen:	
- personen tem 17 jaar	6,42%
- 18-29-jarigen, +59-jarigen	2,81%
- 30-59-jarigen	2,23%
4W-TT, 4W-H	1,74%
Alle ongevallen op deze wegen	1,57%

- Op hoofdverkeerswegen is de menselijke tol bij verkeersongevallen het grootst wanneer een ongeval zich voordoet. Onderstaande tabel geeft het aandeel weer van dodelijke en zwaargewonde verkeersslachtoffers bij verkeersongevallen. Het blijkt dat bijna alle ongevalstypen slechter scoren in vergelijking met de hele dataset wanneer gekeken wordt naar *specifieke* leeftijdsgroepen of naar *specifieke* momenten waarop het ongeval ontstaat.

Tabel 20: Aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers op hoofdverkeerswegen, Antwerpen, 2000-2001

	Aandeel dodelijke slachtoffers	Aandeel zwaargewonde slachtoffers
VO-2W, 2W-TT, 2W-4W, VO-4W	1,94%	8,04%
- schoolvakantie	0,61%	9,76%
- geen schoolvakantie	2,11%	7,59%
4W-TT, 2W-2W, 2W-H, 2W-VO, > 2 betrokkenen, 1-partij		
- 18-29 jarigen	0,85%	2,54%
- tem 17 jaar, >59 jaar	2,13%	7,23%
- 30-59 jaar	0,80%	2,52%
- leeftijd onbekend	0,48%	2,40%
TT-Alles, 4W-4W, 2e partij onbekend		
- 30-59 jaar	(1)	0,89%
- 18-29 jaar, >59 jaar		
* 's nachts	0,67%	(1)
* overdag	(1)	1,49%

4W-H, VO-TT	2,58%	4,29%
Alle ongevallen	0,20%	1,37%

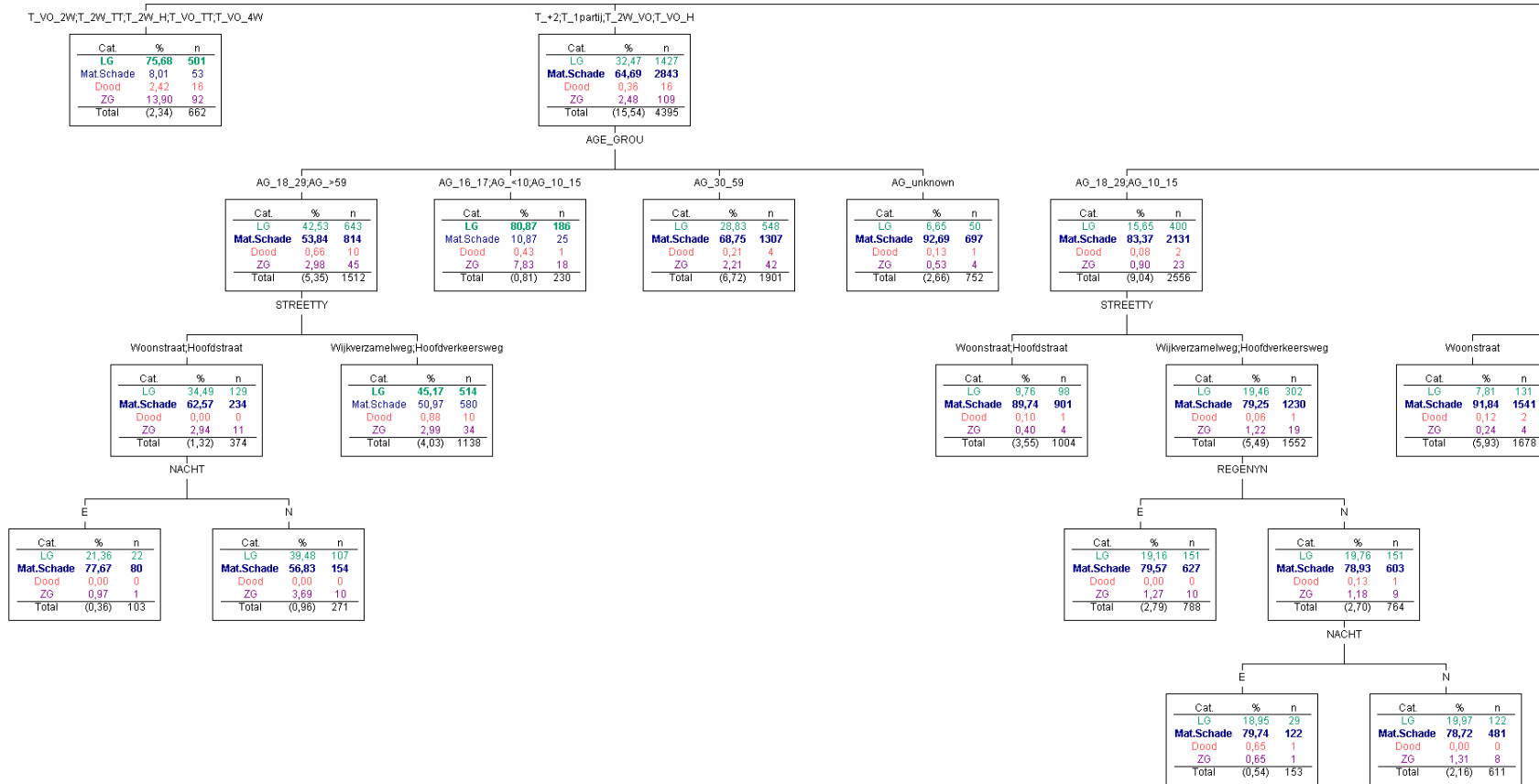
(1) dit aandeel ligt niet hoger in vergelijking met alle ongevallen.

- Om de verkeersveiligheid te verhogen zouden al deze groepen dienen behandeld te worden. Prioritair hierbij lijkt een strategie gepast voor voetgangers en 2-wielers die in een ongeval betrokken raken met 4-wielers. Vooral buiten de schoolvakanties is het aandeel van dodelijke slachtoffers groot.
- De doelgroep van personen jonger dan 17 jaar en ouder dan 59 jaar vereist speciale aandacht voor ongevallen waar zij als fietser bij betrokken zijn.
- Ongevallen tussen twee 4-wielers zorgen bij bestuurders en inzittenden tussen 18 en 29 jaar en personen ouder dan 59 jaar vooral 's nachts voor een groter aandeel van dodelijke slachtoffers, overdag leiden dit soort ongevallen tot meer zwaargewonde slachtoffers.
- Ongevallen tussen een 4 wieler en een hindernis en voetgangers betrokken in een ongeval met trein of tram leiden zowel tot een bovengemiddeld aandeel van dodelijke als van zwaargewonde slachtoffers.

6.3.2 Beslissingsboom voor een weggebruiker-strategie

De risk estimate van deze beslissingsboom is 0,13, de standaardfout van de riskeestimate is 0,002. De beslissingsboom zelf is op de volgende pagina's weergegeven. De bijhorende gain charts voor de deze strategie zijn opgenomen in appendix 6.

Beslissingsboom 3: Weggebruikerstrategie



Cat.	%	n
LG	16,46	4654
Mat.Schade	81,97	23176
Dood	0,20	56
ZG	1,37	387
Total	(100,00)	28273

BETROKKE

Cat.	%	n
LG	9,18	1134
Mat.Schade	90,26	11152
Dood	0,06	8
ZG	0,49	61
Total	(43,70)	12355

T_TT_ALL:T_4W_4W

Cat.	%	n
LG	71,67	1247
Mat.Schade	22,87	398
Dood	0,46	8
ZG	5,00	87
Total	(6,15)	1740

T_2W_4W

Cat.	%	n
LG	0,00	0
Mat.Schade	100,00	3290
Dood	0,00	0
ZG	0,00	0
Total	(11,64)	3290

T_H_ALL:T_1PUNK

Cat.	%	n
LG	13,30	711
Mat.Schade	85,87	4589
Dood	0,11	6
ZG	0,71	38
Total	(18,90)	5344

AGE_GROU

Cat.	%	n
LG	0,52	23
Mat.Schade	99,48	4432
Dood	0,00	0
ZG	0,00	0
Total	(15,76)	4455

AGE_GROU

Cat.	%	n
LG	78,51	676
Mat.Schade	16,72	144
Dood	0,35	3
ZG	4,41	38
Total	(3,05)	861

AG_18_29;AG_16_17;AG_10_15

Cat.	%	n
LG	77,99	528
Mat.Schade	14,33	97
Dood	0,74	5
ZG	6,94	47
Total	(2,39)	677

AG_<10;AG_30_59;AG_>59

Cat.	%	n
LG	21,29	43
Mat.Schade	77,72	157
Dood	0,00	0
ZG	0,99	2
Total	(0,71)	202

AGE_GROU

STREETTY

STORM

Woonstraat

Cat.	%	n
LG	7,81	131
Mat.Schade	91,84	1541
Dood	0,12	2
ZG	0,24	4
Total	(5,93)	1678

Woonstraat

Cat.	%	n
LG	15,82	580
Mat.Schade	83,14	3048
Dood	0,11	4
ZG	0,93	34
Total	(12,97)	3666

Wijkverzamelweg;Hoofdstraat;Hoofdverkeersweg;Snelverkeersweg

Cat.	%	n
LG	0,35	1
Mat.Schade	99,65	283
Dood	0,00	0
ZG	0,00	0
Total	(1,00)	284

E

Cat.	%	n
LG	0,53	22
Mat.Schade	99,47	4149
Dood	0,00	0
ZG	0,00	0
Total	(14,75)	4171

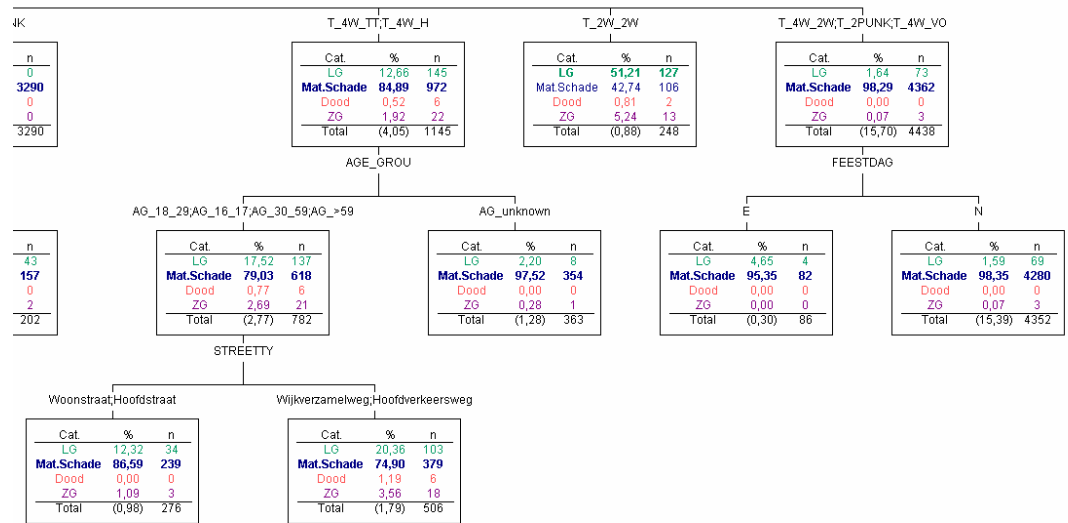
N

Cat.	%	n
LG		
Mat.Schade		
Dood		
ZG		
Total		

Woonstraat

n
151
603
1
9
764

Cat.	%	n
LG	19,97	122
Mat.Schade	78,72	481
Dood	0,00	0
ZG	1,31	8
Total	(2,16)	611



In onderstaande tabel staan de ongevalstypes waarbij de dodelijke of zwaargewonde slachtoffers meer dan gemiddeld aanwezig zijn. Zij dienen prioritair behandeld te worden indien de ernst van de letsels, en niet de frequentie van het voorkomen van het type ongeval, in beschouwing genomen wordt.

Tabel 21: Aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers per ongevalstype, Antwerpen, 2000-2001, weggebruikerstrategie

	Aandeel dodelijke slachtoffers	Aandeel zwaargewonde slachtoffers
VO-2W, 2W-TT, 2W-H, VO-TT, VO-4W	2,42%	13,90%
2W-VO, VO-H, >2 betrokkenen, 1 betrokkene	0,38%	2,48%
- tem 17 jaar	0,43%	7,83%
- 18-29-jaar, >59 jaar		
* wijkverzamel- en hoofdverkeerswegen	0,88%	2,99%
* Woon- en hoofdstraten, overdag	(1)	3,69%
- 30-59 jaar	0,21%	2,21%
4W-4W, TT-Allen		
- 10-15- jaar, 18-29 jaar		
* wijkverzamel- en hoofdverkeerswegen		
regen en 's nachts	0,65%	(1)
2W-4W		
- 10-29 jaar	0,35%	4,41%
- <10 jaar, >29 jaar	0,74%	6,94%
4W-H, 4W-TT		
- >15 jaar, op wijkverzamel- en hoofdverkeersweg	1,19%	3,56%
2W-2W	0,81%	5,24%
Alle ongevallen	0,20%	1,37%

Uit de beslissingsboom en de gain charts kunnen volgende conclusies afgeleid worden:

- Bijna alle ongevalstypen bevatten meer dan gemiddeld dodelijke en zwaargewonde slachtoffers. Er dient echter rekening gehouden te worden met de leeftijdsgroepen en de locatie van de ongevallen om de kwetsbaarste doelgroepen te identificeren:
 - De meest kwetsbare groep zijn volgende ongevalstypes: voetganger-2 wieler, 2 wieler-trein/tram, 2 wieler-hindernis, voetganger-trein/tram, voetganger-4 wieler. Zowel het aandeel dodelijke als zwaargewonde slachtoffers is meer dan 10 maal hoger dan alle ongevallen samen.
 - Nadien zijn de bestuurders en inzittenden van 4wielers die een ongeval hebben met een hindernis of trein of tram, op wijkverzamelwegen en hoofdverkeerswegen, er het ergst aan toe.

- Het aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers van 2 wielers in ongeval met voetgangers, voetgangers in ongeval met een hindernis, ongevallen met 1 betrokkene of meer dan 2 betrokkenen is bijna tweemaal hoger is dan alle ongevallen samen.
- Ongevallen tussen 2-wielers en 4-wielers hebben vooral een slechte afloop voor personen jonger dan 10 jaar (te weinig ervaring?) en personen ouder dan 29 jaar (dikwijls risico-gedrag?), maar ook bij betrokkenen tussen 10 en 29 jaar is het aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers veel hoger in vergelijking met alle ongevallen samen.
- Bij ongevallen tussen twee 2-wielers raken betrokkenen 4-maal meer zwaargewond en dood in vergelijking met alle ongevallen samen.
- Ongevallen tussen twee 4-wielers hebben slechts voor een specifieke soort ongevallen een bovengemiddeld aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers: personen tussen 10 en 15 jaar en tussen 18 en 29 jaar op wijkverzamel- en hoofdverkeerswegen, indien het ongeval 's nachts gebeurt en het op dat moment regent.

6.3.3 Beslissingsboom voor een ervaringsstrategie

In deze laatste strategie wordt nagegaan op welke manier ervaring een rol speelt en welke de parameters zijn die nadien een rol spelen bij de gevolgen wanneer een verkeersongeval zich voordoet.

Onderstaande tabel geeft de ongevalssituaties weer waarbij zwaargewonde en dodelijke slachtoffers oververtegenwoordigd zijn.

Tabel 22: Aandeel dodelijke en zwaargewonde slachtoffers per ongevalstype, Antwerpen, 2000-2001, ervaringsstrategie

	Aandeel dodelijke slachtoffers	Aandeel zwaargewonde slachtoffers
<15 jaar	(1)	8,22%
16-17 jaar	(1)	7,69%
18-29 jaar		
- VO-2W, 2W-TT, 2W-H, VO-4W	3,70%	11,11%
- 2W-VO, meer dan 2 betrokkenen	0,34%	1,72%
- 4W-TT, 4W-H	1,52%	6,06%
- 2W-4W, 2W-2W, beiden indien zonneschijnduur = 30 ⁽²⁾	(1)	7,69%
- 4W-4W, TT-Allen, beiden op wijkverzamel en hoofdverkeersweg		
* indien het regent	(1)	2,38%
* indien het niet regent en 's nachts	(1)	7,69%
30-59 jaar:		
- VO-Allen ⁽³⁾ , 2W-Allen ⁽⁴⁾	1,23%	5,52%
- VO-4W	(1)	14,71%
- 4W-TT, 4W-H, 2W-VO, meer dan 2 betrokkenen, 1 betrokkene op wijkverzamel- en hoofdverkeersweg	0,37%	2,20%
* 's nachts	2,82%	5,63%

* overdag	(1)	2,27%
> 59 jaar:		
- VO-Allen ⁽⁵⁾ , 4W-TT, 2W-Allen ⁽⁶⁾	1,61%	11,29%
- 4W-H, VO-TT, meer dan 2 betrokkenen, 1 betrokkene	2,50%	6,25%
- 4W-4W, 2e partij onbekend	0,53% ⁽⁷⁾	0,53% ⁽⁷⁾
Alle ongevallen	0,20%	1,37%

(1): geen bovengemiddeld aandeel voor deze letselcategorie

(2): zonschijnduur gemeten tijdens het halfuur waarin het ongeval gebeurde

(3): niet VO-4W

(4): niet 2W-VO

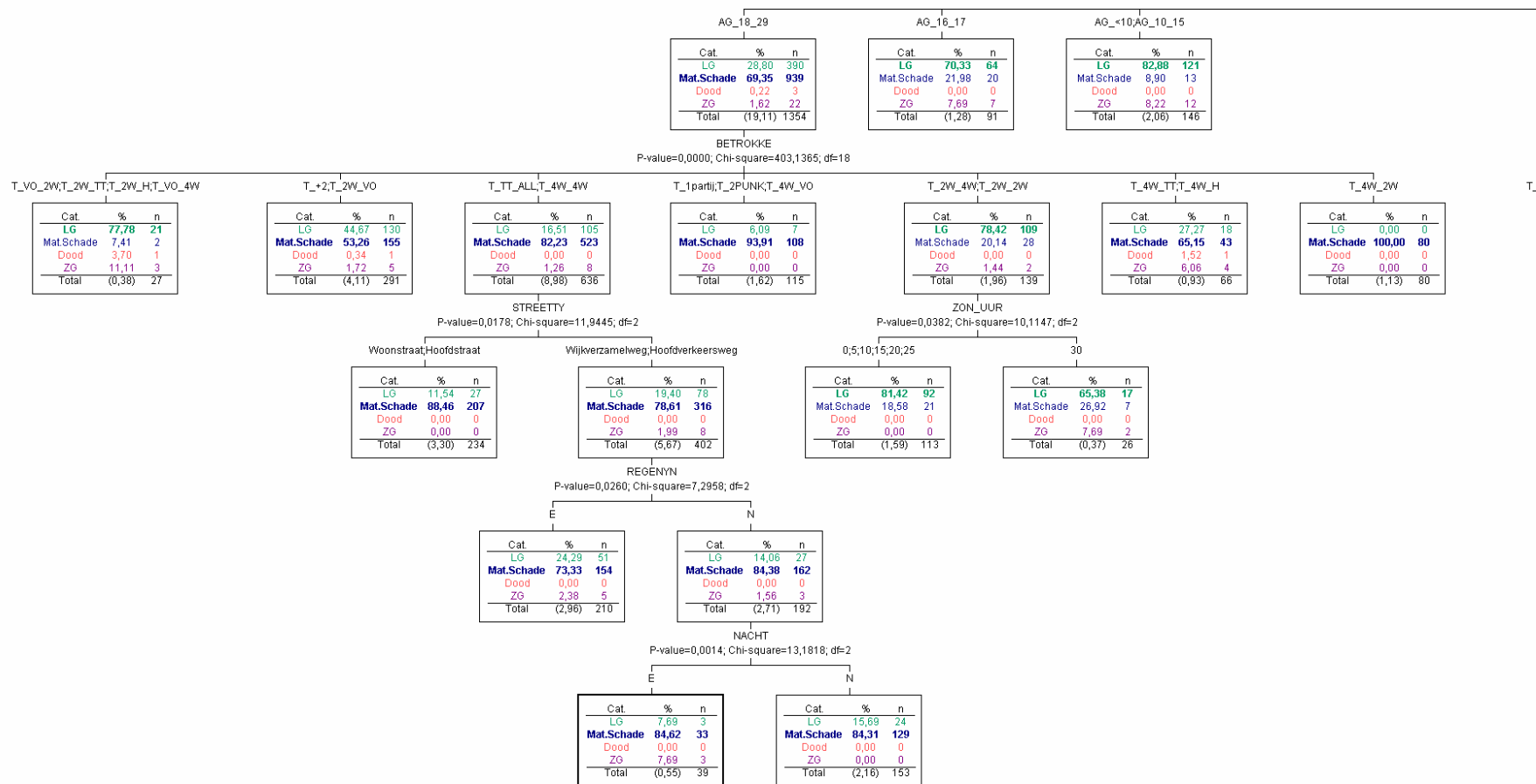
(5): maar niet bij ongeval met trein of tram

(6): 2W-VO kwam niet voor

(7): het gaat hierbij over 1 dodelijk en 1 zwaargewond slachtoffer. Het is onduidelijk of dit als significant verschillend van 0 mag beschouwd worden.

Op de volgende bladzijden is de beslissingsboom opgenomen per type gevolg van een verkeersongeval. De risk estimate voor de testing sample bedroeg 0,12. Dit betekent dat de beslissingsboom voor 88% van de betrokkenen een correcte toewijzing doet van de letselernst bij een verkeersongeval. De standaardfout bedraagt 0,004, wat voldoende laag is. De gain charts zijn opgenomen in appendix 7.

Beslissingsboom 4: Ervaringsstrategie

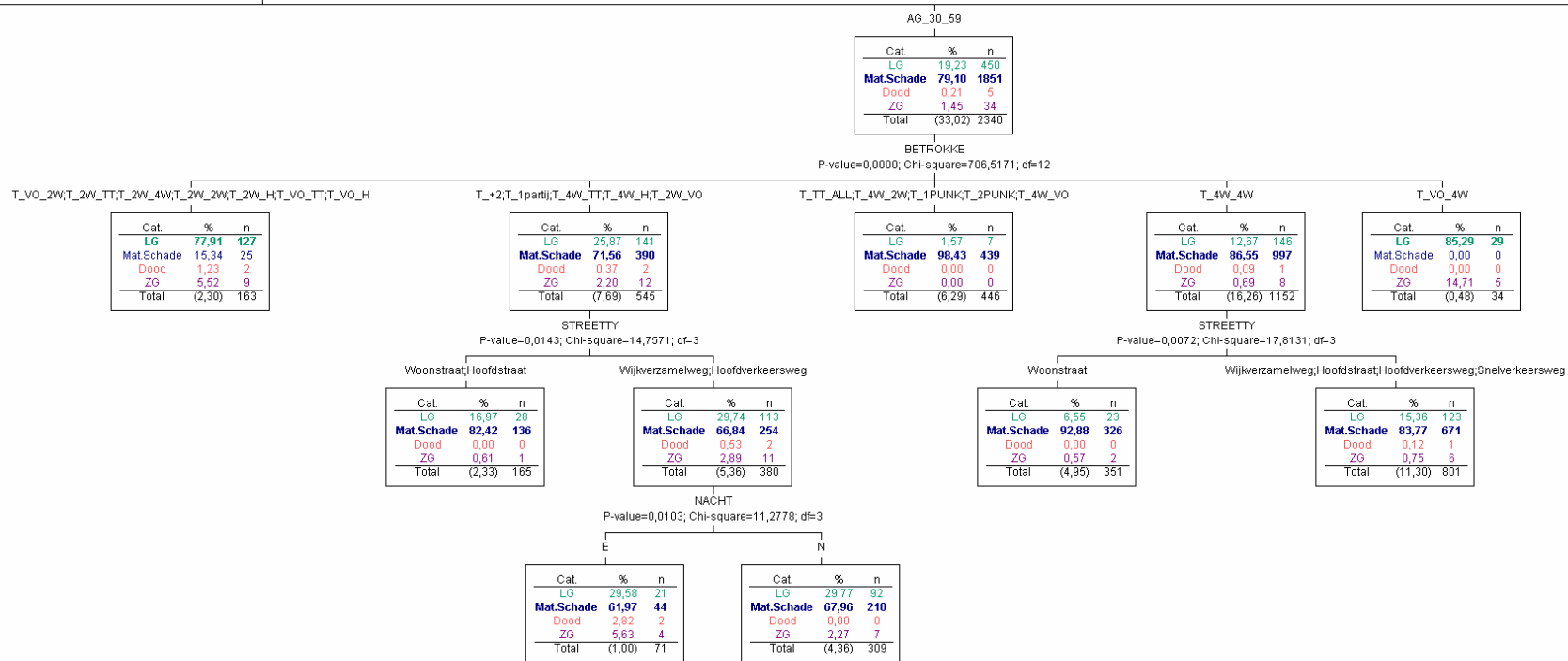


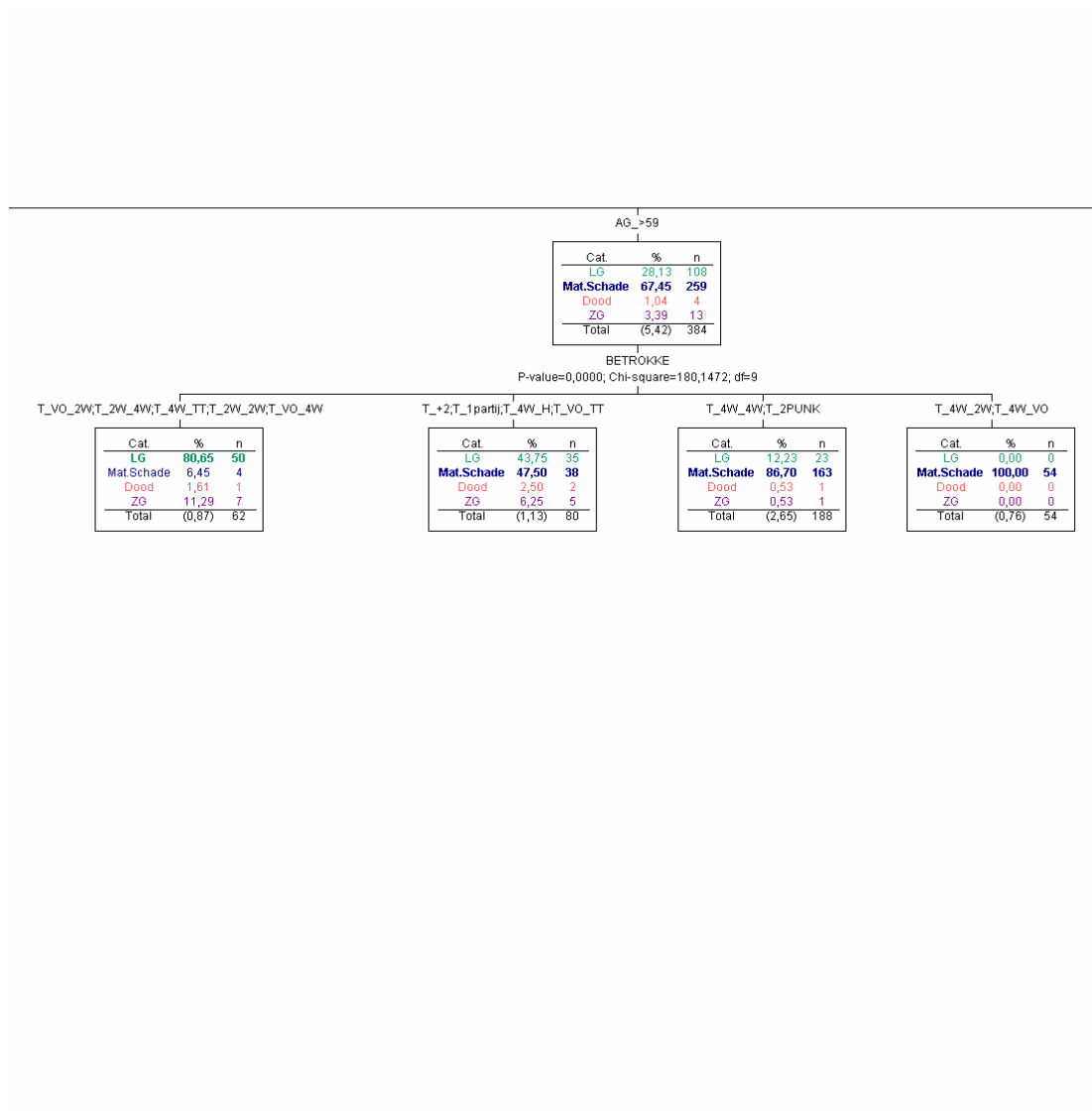
A_SEV_A (Training Sample)

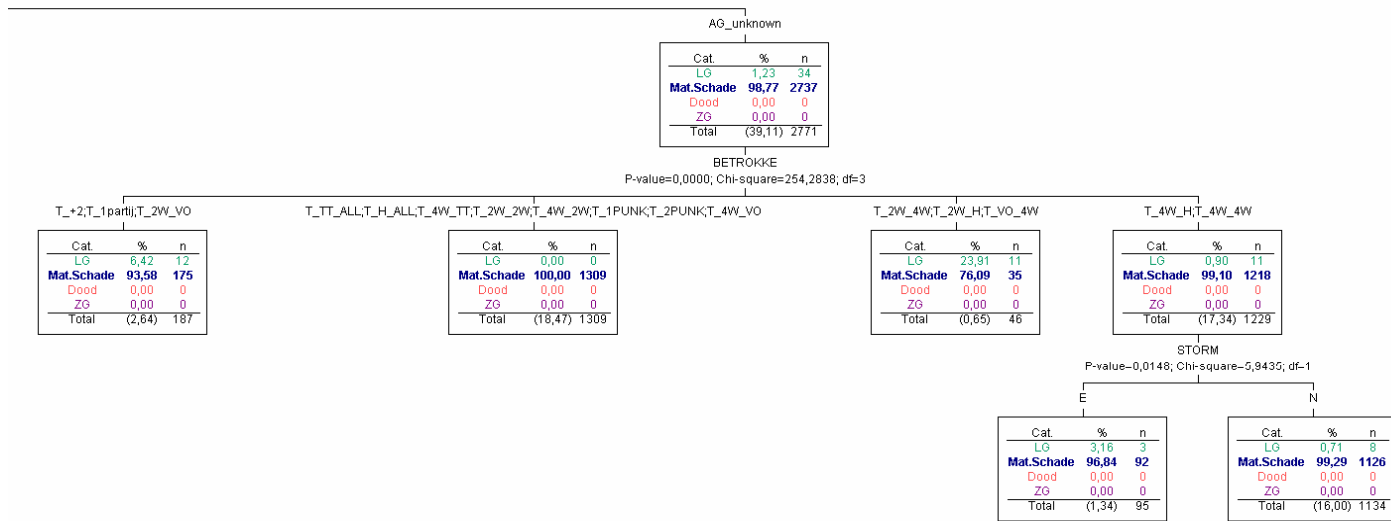
Cat.	%	n
LG	18,47	1187
Mat.Schade	82,12	5819
Dood	0,17	12
ZG	1,24	88
Total	(100,00)	7086

AGE_GROU

P-value=0,0000; Chi-square=1539,8578; df=15







Op basis van bovenstaande beslissingsboom en gain charts kunnen volgende zaken vastgesteld worden:

- De kans op overlijden bij een ongeval door betrokkenen jonger dan 10 jaar is veel kleiner dan de andere leeftijdsgroepen. Hier staat tegenover dat de kans om zwaargewond véél groter is bij deze leeftijdsgroep: 2- tot 30-maal hoger afhankelijk van de locatie en het type ongeval;
- Kinderen en jongeren tot en met 17 jaar raken 6 keer meer zwaargewond in vergelijking met alle betrokkenen. Zij overlijden wel minder in verkeersongevallen in vergelijking met alle betrokkenen;
- Personen van 18 t.e.m. 29 jaar:
 - Die betrokkenen raken in één van de volgende types ongevallen: voetganger-2 wieler, 2 wieler-trein/tram, 2 wieler-hindernis, voetganger-4 wieler, hebben het grootste aandeel dodelijke slachtoffers en het op één na grootste aandeel zwaargewonde slachtoffers;
 - Raken meer dan gemiddeld zwaargewond raken indien zij met een 4-wielig voertuig betrokken raken in een ongeval met een ander 4-wielig voertuig, indien het op een wijkverzamelweg of hoofdverkeersweg is. Er is een verschillend aandeel wanneer het regent of het ongeval zich voordoet 's nachts als het niet regent;
- Personen van 30 t.e.m. 59 jaar:
 - Overlijden meer dan gemiddeld en raken meer dan gemiddeld zwaargewond indien het een ongeval voetganger-Allen (maar niet voetganger- 4 wieler) of 2 wieler-Allen (maar niet 2 wieler-voetganger) is;
 - Die betrokkenen raken in een ongeval op een wijkverzamelweg of hoofdverkeersweg wanneer het een ongeval is van het type 4 wieler-trein/tram, 4 wieler-hindernis, 2 wieler-voetganger, meer dan betrokkenen of slechts één betrokkene. Er is een groter aandeel van doden en zwaargewonden indien het ongeval 's nachts gebeurt. Indien deze ongevallen overdag gebeuren dan is er bijna 2-maal zoveel kans om zwaargewond te raken.
- Personen ouder dan 59 jaar hebben in elk type ongeval waarin ze betrokken raken een groter aandeel van zwaargewonde en dodelijke slachtoffers. Vooral in ongevallen waarbij ze betrokken zijn als voetganger of 2-wieler zijn ze meer dan gemiddeld zwaargewond of komen ze te overlijden. Ook ongevallen waarin ze betrokken zijn als bestuurden van een 4-wielig voertuig leiden tot relatief meer doden en zwaargewonden.

7. CONCLUSIES

In dit onderzoek werd gekeken naar de kans om een specifiek letsel op te lopen bij een verkeersongeval: geen letsel, lichtgewond, zwaargewond en dood. De data hadden betrekking op de stad Antwerpen en de omliggende gemeenten Berchem, Borgerhout, Wilrijk, Hoboken, Deurne, Merksem, Ekeren, Berendrecht, Zandvliet en Lillo. De jaren 2000 en 2001 dienden om de modellen te schatten. Gegevens van 2002 werden gebruikt om te testen of de significante variabelen als representatief kunnen beschouwd worden.

Het dient opgemerkt dat in deze studie de *gevolgen* van een ongeval voorspeld worden. Het al of niet ontstaan van een ongeval, en de variabelen die hierop een invloed hebben, behoort niet tot dit onderzoek.

Op basis van de gegevens en de gebruikte modellen kunnen volgende *conclusies* getrokken worden:

- Er is een significant verband tussen het geslacht van de betrokkene in een verkeersongeval en de gevolgen van een ongeval: vrouwen raken bijna tweemaal zo vaak lichtgewond en raken iets meer dan tweemaal zo vaak zwaargewond wanneer ze betrokken zijn in een ongeval. Dit hoeft *niet* te betekenen dat vrouwen zich onveilig gedragen: er wordt geen rekening gehouden met de frequentie van ongevallen bij beide geslachten en er is geen oordeel over de schuldige bij het ongeval;
- Wanneer specifiek gekeken wordt naar vrouwelijke betrokkenen, is vast te stellen dat meisjes tot en met 17 jaar een verhoogd risico op letsels hebben: in vergelijking met 18 tot 29-jarige vrouwen (en vrouwelijke 59-plussers) raken zij tweemaal meer licht- of zwaargewond;
- Ongevallen tussen twee 4-wielers leiden op alle types wegen (autosnelwegen werden in deze studie niet bestudeerd) en voor alle leeftijdscategorieën tot minder letselschade in vergelijking met de andere ongevalstypes. Bij een ongeval tussen een 4-wieler en een hindernis is er wel 10 maal meer kans tot overlijden en 4 maal meer kans om zwaargewond te raken dan een ongeval tussen twee 4-wielers;
- De kans op overlijden bij een ongeval waarbij de betrokkenen jonger dan 10 jaar is, is veel kleiner dan de andere leeftijdsgroepen. Hier staat tegenover dat de kans om zwaargewond véél groter is bij deze leeftijdsgroep: 2- tot 30-maal hoger afhankelijk van de locatie en het type ongeval;
- Voetgangers hebben een meer dan gemiddelde kans voor elke type letselernst. Specifiek is vast te stellen dat, voor elk type straat, de kans dat een voetganger⁴⁵ ouder dan 59 jaar overlijdt bij een ongeval 3 maal groter dan de voetgangers van 30 tot en met 59 jaar;
- Een ongeval tussen een voetganger en een 2-wieler leidt quasi nooit tot het overlijden van de voetganger. Wel is er een meer dan gemiddelde kans voor deze voetganger om zwaargewond te raken;
- Een ongeval tussen een 4-wieler en een 2-wieler leidt minder frequent tot letsels voor de bestuurder en inzittende van de 4-wieler;
- Een ongeval tussen 2-wielers met betrokkenen van 16 en 17 jaar en een 4-wieler leidt zeer dikwijls tot een zwaargewonde 2-wieler: wanneer betrokken in een ongeval raakt iets meer dan 20% van hen zwaargewond indien het een ongeval in een woon- of hoofdstraat is, zelfs 35% indien het ongeval gebeurt in een wijkverzamelweg. Indien het een ongeval betrof op een hoofdverkeersweg, dan is dit "slechts" 6% onder hen;
- Bestuurders van 2-wielers lijken onderhevig aan een ervaringseffect: hoe ouder de leeftijdsgroep, hoe kleiner het aandeel van de betrokkenen met letsels worden. Dit geldt zowel bij ongevallen met een andere 2-wieler als bij ongevallen met een 4-wieler;

⁴⁵ Het betreft hier voetgangers die betrokken zijn in een ongeval met een 4-wielig voertuig, hindernis of trein/tram. De ongevallen met een 4-wielig voertuig maakt veruit het grootste onderdeel uit van deze groep.

- Oudere bestuurders en inzittenden hebben meer kans om letsels op te lopen bij een ongeval: 4 maal meer kans om te overlijden, 2,5 maal meer kans om zwaargewond te raken en 1,35 maal meer kans om lichtgewond te raken;
- Ook als fietser of bromfietser hebben oudere personen meer kans om letsels op te lopen wanneer ze betrokken raken in een ongeval: bijna 4-maal meer kans om te overlijden, 2-maal meer kans om zwaargewond te raken en 15% meer kans om lichtgewond te raken.

De analyses met betrekking tot de letselernst die uitgevoerd werden, vertrokken van de situatie dat een verkeersongeval zich heeft voorgedaan. Om tot een volledige analyse te komen en een aantal concrete beleidsaanbevelingen te kunnen formuleren, is het nodig om ook rekening te houden met de frequentie van de verkeersongevallen. Hierbij wordt de nadruk gelegd op de zwaargewonde en dodelijke slachtoffers bij verkeersongevallen. Slachtoffers die "slechts" lichtgewond raken zijn uiteraard te betreuren, maar de impact van zwaargewonde en dodelijke slachtoffers is zo veel groter dat het waarschijnlijk meer loont om eerst deze slachtoffers te kunnen vermijden.

8. BELEIDSAANBEVELINGEN

De *beleidsaanbevelingen* die uit dit onderzoek kunnen afgeleid worden zijn:

- Een **actieplan voor het vermijden van oudere slachtoffers** lijkt belangrijk. Het werd reeds duidelijk dat oudere weggebruikers meer kans hebben om zwaargewond te raken of te overlijden wanneer ze betrokken zijn in een ongeval. Personen ouder dan 59 jaar maakten in 2001 25,55% uit van de bevolking in het arrondissement Antwerpen (Nationaal Instituut voor de Statistiek, FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie). Zij maken 5,6% uit van de betrokkenen in verkeersongevallen (wat zou kunnen wijzen op hun lagere mobiliteit of extra voorzichtigheid), maar zij betekenen ook 17% van alle doden en zwaargewonde slachtoffers en vertegenwoordigen "slechts" 10% van alle betrokkenen die letselschade lijdten bij een verkeersongeval.
- Wat betreft de infrastructuur-strategie kan gesteld worden dat de prioriteit dient te gaan naar de **hoofdverkeerswegen**. Uit de CHAID-analyse werd duidelijk dat elke type letselnst relatief meer voorkomt dan op andere wegen. Verder blijkt dat ongevallen op hoofdverkeerswegen relatief veel voorkomen: 38,6 van de zwaargewonde en dodelijke slachtoffers vallen op hoofdverkeerswegen, terwijl op hoofdverkeerswegen maar 25% van de betrokkenen van verkeersongevallen te betreuren zijn.
- Voor de hoofdstraten en wijkverzamelwegen⁴⁶ dient de focus te liggen bij de bescherming van de voetganger: 26% van de zwaargewonde en dodelijke slachtoffers is als voetganger betrokken in een ongeval met een 4 wielig voertuig. Relatief gezien leidt ook het ongevalstype voetganger met 2 wielers meer tot dodelijke en zwaargewonde voetgangers. Dit ongevalstype komt echter slechts onder 0,33% van de betrokkenen van alle ongevallen voor en is dus te verwaarlozen. Hetzelfde geldt voor de 2-wielers of voetganger die betrokken raakt in een ongeval met trein of tram: hoewel de letselnst relatief veel groter is, komt dit ongevalstype zo weinig voor dat het geen prioriteit kan zijn. Slechts 0,12% van de betrokkenen in verkeersongevallen zijn als voetganger of 2-wielers betrokken in een ongeval met trein of tram, maar van alle zwaargewonde en dodelijke slachtoffers maken zij wel 3% uit.
- Indien gekozen wordt om woonstraten veiliger te maken, dan verdienen de voetgangers en 2 wielers die betrokken zijn in een ongeval met een 4 wielig voertuig de meeste aandacht: hoewel zij slechts 9% van de betrokken uitmaken in dit soort ongevallen is 53% de dodelijke en zwaargewonde verkeersslachtoffers terug te vinden bij deze voetgangers en 2 wielers.
- Indien gewerkt wordt rond een strategie per weggebruiker, dan dienen de leeftijdsgroepen mee in beschouwing genomen te worden. Hierbij kan concreet gedacht worden aan de manier van communiceren met de verschillende leeftijdsgroepen of de verschillende voorstellen om gedrag bij te sturen in functie van de leeftijdsgroepen. Een aparte strategie voor fietser en voetganger is belangrijk. Strategieën om **ongevallen tussen voetganger en 4 wielers** (9% van de betrokkenen met letselschade en zelfs 20% van de doden en zwaargewonden) of **ongevallen tussen twee 4 wielers te vermijden** (47% van de betrokkenen met letselschade en 35% van de doden en zwaargewonden) verdienen de voorkeur. Strategieën om **een ongeval van een 4 wielers met een hindernis** te vermijden verdient een wat lagere prioriteit (betrokkenen in dit soort ongeval maken 3% uit van de betrokkenen met letselschade en betekenen 7% van de doden en zwaargewonden).
- Een aantal soorten ongevallen hebben weliswaar, relatief gezien, een grote kans om te leiden tot doden en zwaargewonden wanneer ze zich voordoen, maar hun absolute aantal is te klein om als prioriteit behandeld te worden. Het gaat hierbij om de volgende

⁴⁶ Merk op dat de snelverkeerswegen buiten beschouwing worden gelaten omwille van het lage absoluut aantal ongevallen dat opgenomen is in deze dataset.

ongevalstypes: voetganger-2-wieler, 2-wieler-trein/tram, 2-wieler-hindernis, voetganger-trein/tram.

9. LITERATUURLIJST

- Abedel-Aty, M. (2003), Analysis of driver injury severity levels at multiple locations using ordered probit models, *Journal of Safety Research* 34, 597-603.
- Austin, R.A and Faigin, B.M. (2003), "Effect of vehicle and crash factors on older occupants", *Journal of Safety Research* 34: 441-452.
- Agresti, A. (1996), *Introduction to Categorical Data Analysis*, John Wiley & Sons: New York, United States.
- Donné, V. (2004), Categorisering van lokale wegen. Richtlijnen, toelichting en aanbevelingen. AWV, Brussel.
- Evans, L, (1991). *Traffic Safety and the Driver*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Farmer, C.M., Braver, E.R. and Mitter, E.L. (1997). "Two-vehicle side impact crashes: The relationship of vehicle and crash characteristics to injury severity" *Accident Analysis and Prevention* 29 (3): 399-406.
- Gujarati (2003), *Basic Econometrics*, McGraw-Hill-Irwin
- Judge, G.G., Griffiths, W.G. en Hill, R.C. (1985), *The theory and practice of econometrics, 2nd edition*, Wiley, New York
- Kockelman, K.M. and Kweon Y. (2002). "Driver Injury Severity: An Application of Ordered Probit Models" *Accident Analysis and Prevention* 34 (3): 313-321.
- Lafont, S. and Laumon, B. (2003). "Vieillessement et gravité des atteintes lésionnelles des victimes d'accident de la circulation routière" *Recherche Trasports Sécurité* 79:121-133.
- Menard (2002), *Applied Logistic Regression Analysis, 2nd edition*, Sage University Papers Series, Sage Publications, London, United Kingdom
- Mortelmans (2003), *Statistiek 3, deel 1*, Universiteit Antwerpen, Antwerpen
- Moore, D.S. & McCabe, G.P. (2003), *Statistiek in de praktijk*, Academic Service, Schoonhoven, Nederland
- O'Donnel, C.J. and Connor, D.H. (1996). "Predicting the severity of motor vehicle accident injuries using models of ordered multiple choice." *Accident Analysis & Prevention*, 28 (6), 739-753.
- Pampel, F.C. (2000), *Logistic Regression, A primer*, Sage University Papers Series n° 132, Sage Publications, California, United States
- Quddus, Noland and Chin (2002). "An analysis of motorcycle injury and vehicle damage severity using ordered probit models" *Journal of Safety Research* 33, 445-462.
- Ulfarsson, G.F. and Mannering, F.L. (2004). "Differences in male and female injury severities in sport-utility vehicle, minivan, pickup and passenger car accidents" *Accident Analysis & Prevention*, 36, 135-147.
- Valent, F., Schiava, F. Savonitto, C., Gallo, T., Brusaferrò, S. and Barbone, F. (2002). "Risk factors for fatal road traffic accidents in Udine, Italy." *Accident Analysis & Prevention*, 34, 71-84.
- Vlaamse Gemeenschap (2001), *Vademecum Fietsvoorzieningen*, Ministerie Vlaamse Gemeenschap, AWV Afeling Verkeerskunde, Brussel.
- Zwerts, E. en Nuyts, E. (2003), *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (januari 2000-januari 2001). Deel 3A: Analyse personenvragenlijst*, Provinciale Hogeschool Limburg, Diepenbeek.

10. APPENDIX

Appendix 1 : Parameter-schattingen multinomiale logistische regressie 2000-2001

Appendix 2 : Parameter-schattingen multinomiale logistische regressie 2002

Appendix 3 : Kans op ernst van ongeval per type weg (2000-2001)

Appendix 4: Gain charts automatisch gegenereerde beslissingsboom

Appendix 5: Gain charts infrastructuur-strategie

Appendix 6: Gain charts weggebruikerstrategie

Appendix 7: Gain charts ervaringsstrategie

Appendix 1 : Parameter-schattingen multinomiale logistische regressie 2000-2001

A_SEV_A(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
1	Intercept	-5,008	1,023	23,979	1	,000			
	[YEAR_2001=E]	,299	,245	1,487	1	,223	1,349	,834	2,181
	[AG_10=E]	-14,080	,000	.	1	.	7,675E-07	7,675E-07	7,675E-07
	[AG_10_15=E]	3,416	1,414	5,836	1	,016	30,451	1,905	486,666
	[AG_16_17=E]	-11,540	1387,474	,000	1	,993	9,733E-06	,000	.(c)
	[AG_18_29=E]	3,386	1,006	11,316	1	,001	29,533	4,108	212,307
	[AG_30_59=E]	3,138	,998	9,886	1	,002	23,069	3,261	163,176
	[AG_59=E]	4,694	1,008	21,677	1	,000	109,277	15,149	788,270
	[Woonstraat=E]	-2,052	,390	27,715	1	,000	,128	,060	,276
	[Hoofdstraat=E]	-2,903	1,020	8,096	1	,004	,055	,007	,405
	[Wijkverzamelweg=E]	-1,587	,311	26,011	1	,000	,205	,111	,376
	[T_VO_2W=E]	-18,240	9210,636	,000	1	,998	1,198E-08	,000	.(c)
	[T_4W_VO=E]	-18,250	1463,347	,000	1	,990	1,186E-08	,000	.(c)
	[T_4W_TT=E]	-17,236	2292,311	,000	1	,994	3,269E-08	,000	.(c)
	[T_4W_H=E]	-1,866	,422	19,535	1	,000	,155	,068	,354
	[T_4W_4W=E]	-4,393	,403	119,028	1	,000	,012	,006	,027
	[T_4W_2W=E]	-18,385	769,012	,001	1	,981	1,037E-08	,000	.(c)
	[T_2W_4W=E]	-,808	,407	3,950	1	,047	,446	,201	,989

	[T_2W_2W=E]	-1,351	,762	3,147	1	,076	,259	,058	1,152
	[T_1partij=E]	-18,609	2982,005	,000	1	,995	8,284E-09	,000	.(c)
	[T_2=E]	-2,702	,345	61,337	1	,000	,067	,034	,132
	[T_2PUNK=E]	-4,317	1,034	17,430	1	,000	,013	,002	,101
	[T_H_ALL=E]	-16,962	2465,486	,000	1	,995	4,300E-08	,000	.(c)
	[T_1PUNK=E]	-16,857	1975,466	,000	1	,993	4,779E-08	,000	.(c)
2	Intercept	-3,839	,350	120,055	1	,000			
	[YEAR_2001=E]	,357	,097	13,566	1	,000	1,429	1,182	1,729
	[AG_10=E]	6,243	,458	185,516	1	,000	514,395	209,481	1263,136
	[AG_10_15=E]	4,186	,414	102,425	1	,000	65,727	29,222	147,833
	[AG_16_17=E]	3,622	,394	84,484	1	,000	37,406	17,279	80,974
	[AG_18_29=E]	2,972	,330	81,193	1	,000	19,540	10,236	37,301
	[AG_30_59=E]	2,800	,325	74,169	1	,000	16,449	8,697	31,112
	[AG_59=E]	3,769	,340	123,054	1	,000	43,321	22,260	84,310
	[Woonstraat=E]	-1,007	,140	51,939	1	,000	,365	,278	,480
	[Hoofdstraat=E]	-,914	,234	15,261	1	,000	,401	,253	,634
	[Wijkverzamelweg=E]	-,253	,113	4,998	1	,025	,776	,622	,969
	[T_VO_2W=E]	-,397	,589	,454	1	,500	,673	,212	2,132
	[T_4W_VO=E]	-5,089	1,009	25,426	1	,000	,006	,001	,045
	[T_4W_TT=E]	-2,471	,729	11,480	1	,001	,085	,020	,353
	[T_4W_H=E]	-2,124	,232	84,033	1	,000	,120	,076	,188
	[T_4W_4W=E]	-3,616	,171	449,796	1	,000	,027	,019	,038
	[T_4W_2W=E]	-6,422	1,008	40,548	1	,000	,002	,000	,012

	[T_2W_4W=E]	-,132	,168	,614	1	,433	,877	,630	1,219
	[T_2W_2W=E]	-1,178	,325	13,159	1	,000	,308	,163	,582
	[T_1partij=E]	-1,960	,384	26,008	1	,000	,141	,066	,299
	[T_2=E]	-2,075	,155	179,700	1	,000	,126	,093	,170
	[T_2PUNK=E]	-5,842	1,009	33,532	1	,000	,003	,000	,021
	[T_H_ALL=E]	-18,000	1685,931	,000	1	,991	1,522E-08	,000	.(c)
	[T_1PUNK=E]	-17,849	1163,804	,000	1	,988	1,771E-08	,000	.(c)
3	Intercept	-1,830	,117	242,909	1	,000			
	[YEAR_2001=E]	,240	,037	41,715	1	,000	1,271	1,182	1,368
	[AG_10=E]	5,591	,300	347,273	1	,000	267,874	148,790	482,269
	[AG_10_15=E]	4,147	,182	516,434	1	,000	63,266	44,241	90,472
	[AG_16_17=E]	3,364	,151	496,138	1	,000	28,901	21,496	38,856
	[AG_18_29=E]	2,939	,087	1128,679	1	,000	18,896	15,919	22,430
	[AG_30_59=E]	2,564	,086	895,710	1	,000	12,986	10,979	15,360
	[AG_59=E]	2,971	,101	863,874	1	,000	19,514	16,006	23,789
	[Woonstraat=E]	-,823	,050	269,539	1	,000	,439	,398	,484
	[Hoofdstraat=E]	-,696	,087	63,428	1	,000	,498	,420	,592
	[Wijkverzamelweg=E]	-,235	,044	28,884	1	,000	,791	,726	,862
	[T_VO_2W=E]	1,196	,310	14,899	1	,000	3,306	1,802	6,068
	[T_4W_VO=E]	-5,043	,419	145,084	1	,000	,006	,003	,015
	[T_4W_TT=E]	-1,496	,227	43,442	1	,000	,224	,144	,350
	[T_4W_H=E]	-2,222	,120	343,606	1	,000	,108	,086	,137
	[T_4W_4W=E]	-2,482	,085	860,332	1	,000	,084	,071	,099

[T_4W_2W=E]	-4,869	,213	521,090	1	,000	,008	,005	,012
[T_2W_4W=E]	,766	,099	59,836	1	,000	2,151	1,772	2,612
[T_2W_2W=E]	-,361	,155	5,404	1	,020	,697	,514	,945
[T_1partij=E]	-1,496	,160	87,496	1	,000	,224	,164	,306
[T_2=E]	-1,212	,086	199,348	1	,000	,298	,252	,352
[T_2PUNK=E]	-3,616	,156	535,627	1	,000	,027	,020	,037
[T_H_ALL=E]	-17,659	524,728	,001	1	,973	2,141E-08	,000	.(c)
[T_1PUNK=E]	-17,523	359,566	,002	1	,961	2,455E-08	,000	2,8407674028 03203+298

a The reference category is: 4.

b This parameter is set to zero because it is redundant.

c Floating point overflow occurred while computing this statistic. Its value is therefore set to system missing.

Categorieën:

1:dood,

2:zwaargewond,

3: lichtgewond,

4: enkel materiële schade

Appendix 2 : Parameter-schattingen multinomiale logistische regressie 2002

Parameter Estimates

A_SEV_A(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
1	Intercept	-18,743	1217,346	,000	1	,988			
	[AG_10=E]	-1,313	,000	.	1	.	,269	,269	,269
	[AG_10=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_10_15=E]	17,412	1217,347	,000	1	,989	36464453,839	,000	.(c)
	[AG_10_15=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_16_17=E]	-1,478	,000	.	1	.	,228	,228	,228
	[AG_16_17=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_18_29=E]	16,290	1217,346	,000	1	,989	11879270,173	,000	.(c)
	[AG_18_29=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_30_59=E]	15,369	1217,346	,000	1	,990	4727116,467	,000	.(c)
	[AG_30_59=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_59=E]	17,336	1217,346	,000	1	,989	33797370,427	,000	.(c)
	[AG_59=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[Woonstraat=E]	-1,664	1,049	2,515	1	,113	,189	,024	1,481
	[Woonstraat=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_VO_2W=E]	-18,220	,000	.	1	.	1,222E-08	1,222E-08	1,222E-08
	[T_VO_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.

[T_4W_VO=E]	-18,806	3458,360	,000	1	,996	6,800E-09	,000	.(c)
[T_4W_VO=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_TT=E]	-18,127	5763,271	,000	1	,997	1,342E-08	,000	.(c)
[T_4W_TT=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_H=E]	-2,737	1,161	5,562	1	,018	,065	,007	,630
[T_4W_H=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_4W=E]	-3,427	,726	22,265	1	,000	,032	,008	,135
[T_4W_4W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_2W=E]	-18,815	1772,758	,000	1	,992	6,740E-09	,000	.(c)
[T_4W_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2W_VO=E]	-17,491	7827,611	,000	1	,998	2,533E-08	,000	.(c)
[T_2W_VO=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2W_4W=E]	-2,067	1,148	3,239	1	,072	,127	,013	1,202
[T_2W_4W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2W_2W=E]	-17,475	3728,492	,000	1	,996	2,574E-08	,000	.(c)
[T_2W_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2=E]	-3,538	1,144	9,564	1	,002	,029	,003	,274
[T_2=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2PUNK=E]	-15,335	924,246	,000	1	,987	2,189E-07	,000	.(c)
[T_2PUNK=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_TT_ALL=E]	-18,420	4349,271	,000	1	,997	1,001E-08	,000	.(c)
[T_TT_ALL=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_H_ALL=E]	-1,223	1587,894	,000	1	,999	,294	,000	.(c)
[T_H_ALL=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_1PUNK=E]	-7,069	,000	.	1	.	,001	,001	,001

2	[T_1PUNK=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	Intercept	-18,272	831,739	,000	1	,982	.	.	.
	[AG_10=E]	20,598	831,740	,001	1	,980	88222007 4,884	,000	.(c)
	[AG_10=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_10_15=E]	18,583	831,739	,000	1	,982	11763553 5,847	,000	.(c)
	[AG_10_15= N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_16_17=E]	18,726	831,739	,001	1	,982	13566971 0,159	,000	.(c)
	[AG_16_17= N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_18_29=E]	18,357	831,739	,000	1	,982	93812142, 432	,000	.(c)
	[AG_18_29= N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_30_59=E]	18,165	831,739	,000	1	,983	77416319, 947	,000	.(c)
	[AG_30_59= N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_59=E]	19,090	831,739	,001	1	,982	19523671 7,418	,000	.(c)
	[AG_59=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[Woonstraat= E]	-,905	,191	22,372	1	,000	,404	,278	,589
	[Woonstraat= N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_VO_2W=E]	-1,196	,692	2,990	1	,084	,302	,078	1,173
	[T_VO_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_4W_VO=E]	-5,328	1,020	27,286	1	,000	,005	,001	,036
	[T_4W_VO=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_TT=E]	-3,625	1,031	12,372	1	,000	,027	,004	,201	
[T_4W_TT=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_H=E]	-3,293	,374	77,609	1	,000	,037	,018	,077	
[T_4W_H=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.

	[T_4W_4W=E]	-4,483	,263	291,074	1	,000	,011	,007	,019
	[T_4W_4W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_4W_2W=E]	-5,953	,733	66,050	1	,000	,003	,001	,011
	[T_4W_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_2W_VO=E]	-2,733	1,050	6,768	1	,009	,065	,008	,510
	[T_2W_VO=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_2W_4W=E]	-,929	,246	14,264	1	,000	,395	,244	,640
	[T_2W_4W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_2W_2W=E]	-1,997	,477	17,522	1	,000	,136	,053	,346
	[T_2W_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_2=E]	-2,366	,234	102,499	1	,000	,094	,059	,148
	[T_2=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_2PUNK=E]	-3,487	,615	32,136	1	,000	,031	,009	,102
	[T_2PUNK=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_TT_ALL=E]	-19,784	1983,302	,000	1	,992	2,558E-09	,000	.(c)
	[T_TT_ALL=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_H_ALL=E]	,224	911,264	,000	1	1,000	1,251	,000	.(c)
	[T_H_ALL=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[T_1PUNK=E]	-4,887	3351,886	,000	1	,999	,008	,000	.(c)
	[T_1PUNK=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
3	Intercept	-1,560	,187	69,243	1	,000	.	.	.
	[AG_10=E]	5,502	,449	150,225	1	,000	245,266	101,744	591,243
	[AG_10=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
	[AG_10_15=E]	3,620	,232	243,971	1	,000	37,326	23,700	58,785
	[AG_10_15= N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.

[AG_16_17=E]	3,365	,219	235,697	1	,000	28,922	18,823	44,440
[AG_16_17=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[AG_18_29=E]	3,269	,138	563,871	1	,000	26,279	20,065	34,417
[AG_18_29=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[AG_30_59=E]	3,027	,134	508,529	1	,000	20,627	15,856	26,834
[AG_30_59=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[AG_59=E]	3,348	,162	426,233	1	,000	28,444	20,699	39,086
[AG_59=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[Woonstraat=E]	-664	,071	87,951	1	,000	,515	,448	,591
[Woonstraat=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_VO_2W=E]	-,154	,390	,156	1	,693	,857	,399	1,840
[T_VO_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_VO=E]	-5,775	,598	93,191	1	,000	,003	,001	,010
[T_4W_VO=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_TT=E]	-2,187	,300	53,176	1	,000	,112	,062	,202
[T_4W_TT=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_H=E]	-2,729	,186	214,094	1	,000	,065	,045	,094
[T_4W_H=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_4W=E]	-2,983	,148	408,115	1	,000	,051	,038	,068
[T_4W_4W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_4W_2W=E]	-5,966	,364	268,812	1	,000	,003	,001	,005
[T_4W_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2W_VO=E]	-1,383	,360	14,752	1	,000	,251	,124	,508

[T_2W_VO=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2W_4W=E]	,156	,165	,891	1	,345	1,169	,846	1,615
[T_2W_4W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2W_2W=E]	-893	,233	14,671	1	,000	,409	,259	,647
[T_2W_2W=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2=E]	-1,420	,152	87,245	1	,000	,242	,180	,326
[T_2=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_2PUNK=E]	-3,011	,234	165,022	1	,000	,049	,031	,078
[T_2PUNK=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_TT_ALL=E]	-4,426	,443	99,739	1	,000	,012	,005	,029
[T_TT_ALL=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_H_ALL=E]	-19,924	2026,237	,000	1	,992	2,223E-09	,000	.(c)
[T_H_ALL=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
[T_1PUNK=E]	-19,237	953,010	,000	1	,984	4,419E-09	,000	.(c)
[T_1PUNK=N]	0(b)	.	.	0	.	.	.	.

a The reference category is: 4.

b This parameter is set to zero because it is redundant.

c Floating point overflow occurred while computing this statistic. Its value is therefore set to system missing.

Appendix 3 : Kans op ernst van ongeval per type weg (2000-2001)

In onderstaande tabellen worden de volgende codering gebruikt om het ongevalstype te omschrijven:

VO_2W: voetganger – 2-wieler

VO_4W: voetganger – 4-wieler

4W_VO: 4-wieler – voetganger

4W_TT: 4-wieler – trein/tram

4W_H: 4-wieler – hindernis

4W_W4: 4-wieler – 4 –wieler

4W_2W: 4-wieler – 2-wieler

2W_2W: 2-wieler – 2-wieler

2W_H: 2-wieler - hindernis

T_1partij: slechts 1 partij ingegeven in dataset

+2partijen: meer dan 2 partijen

Tabel A.3.1 : Kans op ernst van ongeval op hoofdverkeerswegen

	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële schade
referentiesituatie, maar LEEFTIJD <10 jaar	0,00%	20,12%	78,07%	1,82%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	4,95%	94,39%	0,66%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	5,07%	20,61%	74,32%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	8,09%	83,26%	8,65%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,00%	18,96%	66,72%	14,32%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,00%	6,09%	73,45%	20,46%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	1,34%	24,49%	74,18%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,00%	9,41%	89,62%	0,97%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,00%	9,92%	87,17%	2,91%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	12,80%	78,99%	8,21%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,00%	9,16%	84,25%	6,59%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 10-15 jaar	1,60%	11,08%	79,49%	7,83%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,68%	94,50%	2,82%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,81%	6,10%	93,09%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	3,52%	67,01%	29,47%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	1,37%	7,35%	47,81%	43,47%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,13%	2,01%	44,90%	52,96%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,21%	7,22%	92,57%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,38%	5,13%	90,35%	4,14%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,62%	5,09%	82,62%	11,68%

referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	5,74%	65,46%	28,80%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,32%	4,22%	71,71%	23,75%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 16-17 jaar	0,00%	12,50%	71,97%	15,53%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	3,21%	90,86%	5,93%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,48%	2,89%	96,63%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	3,23%	49,31%	47,46%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,00%	6,02%	31,43%	62,55%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,00%	1,54%	27,49%	70,98%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,13%	3,43%	96,44%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,00%	6,04%	85,39%	8,56%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,00%	5,53%	72,14%	22,33%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	5,27%	48,25%	46,48%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,00%	4,08%	55,61%	40,31%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 18-29 jaar	4,25%	9,05%	65,19%	21,51%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,50%	88,65%	8,85%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,25%	1,91%	97,83%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	2,07%	39,61%	58,32%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	2,17%	3,57%	23,31%	70,95%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,19%	0,89%	19,99%	78,93%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,07%	2,27%	97,66%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	1,10%	4,62%	81,74%	12,54%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	1,55%	3,93%	64,15%	30,37%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	3,41%	39,06%	57,54%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,67%	2,68%	45,83%	50,81%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 30-59 jaar	4,30%	9,86%	58,00%	27,85%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,93%	84,76%	12,31%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,21%	1,32%	98,46%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	2,00%	31,19%	66,82%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	1,85%	3,28%	17,48%	77,40%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,16%	0,80%	14,68%	84,36%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,06%	1,57%	98,37%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	1,17%	5,30%	76,47%	17,07%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	1,54%	4,19%	55,82%	38,45%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	3,29%	30,76%	65,95%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,62%	2,66%	37,01%	59,72%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD >60 jaar	12,61%	16,09%	54,03%	17,26%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	5,24%	86,41%	8,35%

referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,56%	1,97%	97,47%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	4,43%	39,40%	56,17%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	7,23%	7,13%	21,70%	63,95%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,70%	1,93%	20,18%	77,18%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,15%	2,34%	97,51%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	3,67%	9,21%	75,86%	11,27%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	5,17%	7,85%	59,64%	27,34%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	7,17%	38,26%	54,58%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	2,34%	5,58%	44,40%	47,68%

Omkaderde cellen geven aan dat dit soort letselongeval meer dan gemiddeld leidt tot het specifieke gevolg.

Tabel A.3.2: Kans op ernst van ongeval in woonstraten

	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële schade
referentiesituatie, maar LEEFTIJD <10 jaar	0,00%	16,91%	78,91%	4,18%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	68,80%	5,89%	25,31%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	2,43%	0,04%	97,53%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	25,17%	1,16%	73,67%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,00%	32,41%	0,51%	67,08%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,00%	9,75%	0,53%	89,72%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,65%	0,05%	99,29%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,00%	77,98%	0,01%	22,01%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,00%	54,26%	2,14%	43,60%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	35,92%	0,99%	63,08%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,00%	33,21%	1,37%	65,42%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 10-15 jaar	0,44%	8,61%	74,28%	16,67%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,16%	91,62%	6,22%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,31%	2,79%	96,91%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	2,14%	48,89%	48,97%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,26%	3,99%	31,18%	64,57%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,02%	1,00%	26,85%	72,13%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,08%	3,31%	96,61%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,78%	30,21%	2,28%	66,73%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,16%	3,72%	72,70%	23,41%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	3,51%	48,19%	48,30%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,07%	2,71%	55,42%	41,80%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 16-17 jaar	0,00%	8,83%	61,13%	30,04%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,49%	84,89%	12,62%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,18%	1,29%	98,53%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	1,68%	30,80%	67,53%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,00%	2,80%	17,57%	79,63%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,00%	0,67%	14,44%	84,89%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,05%	1,54%	98,41%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,00%	20,23%	1,23%	78,54%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,00%	3,61%	56,54%	39,86%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	2,77%	30,44%	66,79%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,00%	2,25%	36,87%	60,88%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 18-29 jaar	1,01%	6,12%	53,02%	39,85%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	1,88%	79,95%	18,17%

referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,09%	0,85%	99,06%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	0,99%	22,74%	76,27%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,34%	1,57%	12,37%	85,72%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,03%	0,37%	9,97%	89,64%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,02%	1,01%	98,96%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,98%	11,64%	0,88%	86,50%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,33%	2,39%	46,81%	50,47%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	1,64%	22,58%	75,78%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,12%	1,36%	27,95%	70,57%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 30-59 jaar	0,96%	6,26%	44,31%	48,46%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,11%	73,56%	24,33%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,08%	0,59%	99,33%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	0,90%	16,85%	82,25%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,27%	1,38%	8,87%	89,47%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,02%	0,32%	7,07%	92,58%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,02%	0,70%	99,28%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,78%	10,03%	0,62%	88,56%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,31%	2,37%	37,89%	59,44%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	1,49%	16,75%	81,76%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,10%	1,26%	21,10%	77,54%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD >60 jaar	3,34%	12,12%	48,93%	35,61%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	3,97%	78,71%	17,32%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,21%	0,88%	98,92%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	2,15%	23,04%	74,81%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	1,21%	3,38%	12,37%	83,04%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,10%	0,81%	10,20%	88,88%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,05%	1,04%	98,90%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	3,10%	22,09%	0,78%	74,03%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	1,16%	5,02%	45,89%	47,92%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	3,54%	22,70%	73,76%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,43%	2,93%	28,05%	68,59%

Omkaderde cellen geven aan dat dit soort letselongeval meer dan gemiddeld leidt tot het specifieke gevolg.

Tabel A.3.3: Kans op ernst van ongeval in hoofdstraten

	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële schade
referentiesituatie, maar LEEFTIJD <10 jaar	0,00%	16,53%	79,75%	3,72%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	70,24%	6,22%	23,54%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	2,66%	0,05%	97,29%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	26,92%	1,29%	71,79%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,00%	34,46%	0,56%	64,97%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,00%	10,59%	0,59%	88,81%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,72%	0,06%	99,22%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,00%	79,54%	0,01%	20,45%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,00%	56,41%	2,30%	41,29%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	38,05%	1,09%	60,87%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,00%	35,25%	1,50%	63,25%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 10-15 jaar	0,17%	8,55%	76,21%	15,07%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,11%	92,37%	5,52%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,34%	3,15%	96,51%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	2,20%	51,96%	45,85%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,11%	4,19%	33,89%	61,82%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,01%	1,06%	29,38%	69,55%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,09%	3,74%	96,17%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,32%	32,25%	2,52%	64,90%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,06%	3,71%	74,96%	21,27%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	3,61%	51,19%	45,20%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,03%	2,76%	58,40%	38,81%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 16-17 jaar	0,00%	8,88%	63,59%	27,53%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,45%	86,26%	11,29%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,20%	1,47%	98,34%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	1,77%	33,51%	64,73%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,00%	2,99%	19,43%	77,58%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,00%	0,72%	16,06%	83,22%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,05%	1,74%	98,21%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,00%	21,75%	1,36%	76,89%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,00%	3,67%	59,42%	36,91%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	2,91%	33,11%	63,99%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,00%	2,35%	39,78%	57,87%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 18-29 jaar	0,40%	6,27%	56,15%	37,18%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	1,86%	81,77%	16,38%

referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,10%	0,96%	98,93%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	1,05%	25,02%	73,93%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,14%	1,70%	13,81%	84,35%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,01%	0,40%	11,16%	88,43%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,03%	1,15%	98,83%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,41%	12,69%	1,00%	85,90%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,13%	2,46%	49,95%	47,45%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	1,74%	24,84%	73,42%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,05%	1,44%	30,55%	67,96%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 30-59 jaar	0,39%	6,48%	47,43%	45,70%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,11%	75,80%	22,09%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,09%	0,66%	99,25%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	0,96%	18,69%	80,35%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,12%	1,50%	9,95%	88,43%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,01%	0,35%	7,95%	91,69%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,02%	0,79%	99,19%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,33%	10,95%	0,70%	88,02%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,12%	2,47%	40,89%	56,52%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	1,60%	18,56%	79,84%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,04%	1,34%	23,27%	75,34%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD >60 jaar	1,35%	12,57%	52,45%	33,63%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	3,92%	80,47%	15,61%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,23%	0,99%	98,78%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	2,29%	25,31%	72,41%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,51%	3,66%	13,86%	81,97%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,04%	0,88%	11,42%	87,65%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,06%	1,18%	98,76%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	1,32%	24,13%	0,88%	73,67%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,47%	5,20%	49,13%	45,20%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	3,75%	24,92%	71,33%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,18%	3,10%	30,66%	66,06%

Omkaderde cellen geven aan dat dit soort letselongeval meer dan gemiddeld leidt tot het specifieke gevolg.

Tabel A.3.4: Kans op ernst van ongeval in wijkverzamelwegen

	Overlijden	Zwaargewond	Lichtgewond	Materiële schade
referentiesituatie, maar LEEFTIJD <10 jaar	0,00%	19,72%	77,98%	2,29%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	4,85%	94,31%	0,84%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	4,16%	17,24%	78,60%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	7,78%	81,52%	10,70%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,00%	17,99%	64,50%	17,51%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,00%	5,68%	69,76%	24,57%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	1,10%	20,48%	78,43%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,00%	85,66%	2,97%	11,37%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,00%	9,68%	86,66%	3,66%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	12,33%	77,49%	10,18%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,00%	8,85%	82,94%	8,20%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 10-15 jaar	0,41%	10,80%	78,95%	9,84%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,61%	93,85%	3,54%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,64%	4,89%	94,47%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	3,21%	62,20%	34,59%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,32%	6,54%	43,33%	49,81%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,03%	1,74%	39,43%	58,80%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,17%	5,80%	94,03%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,91%	47,12%	3,02%	48,95%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,16%	4,87%	80,57%	14,40%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	5,24%	60,89%	33,87%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,08%	3,91%	67,68%	28,34%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 16-17 jaar	0,00%	11,81%	69,29%	18,90%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	3,10%	89,51%	7,38%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,37%	2,30%	97,32%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	2,82%	43,83%	53,35%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,00%	5,07%	27,00%	67,93%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,00%	1,27%	23,15%	75,58%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,10%	2,74%	97,16%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	0,00%	34,76%	1,79%	63,45%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,00%	5,13%	68,18%	26,68%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	4,61%	43,01%	52,38%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,00%	3,62%	50,29%	46,09%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 18-29 jaar	1,07%	8,67%	63,69%	26,57%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,40%	86,66%	10,93%

referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,20%	1,52%	98,28%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	1,76%	34,33%	63,91%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,48%	2,99%	19,91%	76,62%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,04%	0,73%	16,56%	82,67%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,05%	1,81%	98,14%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	1,36%	21,64%	1,39%	75,61%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,38%	3,61%	60,06%	35,95%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	2,91%	33,92%	63,18%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,15%	2,33%	40,60%	56,91%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD 30-59 jaar	1,07%	9,30%	55,77%	33,86%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	2,79%	82,13%	15,08%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,17%	1,05%	98,78%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	1,67%	26,51%	71,82%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	0,40%	2,70%	14,68%	82,21%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,03%	0,64%	12,02%	87,30%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,04%	1,25%	98,71%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	1,11%	19,00%	1,00%	78,89%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	0,36%	3,78%	51,24%	44,62%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	2,75%	26,21%	71,04%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,14%	2,26%	32,11%	65,49%
referentiesituatie, maar LEEFTIJD >60 jaar	3,44%	16,64%	56,92%	23,00%
referentiesituatie, maar [T_VO_2W=E]	0,00%	5,03%	84,63%	10,34%
referentiesituatie, maar [T_4W_VO=E]	0,00%	0,44%	1,57%	98,00%
referentiesituatie, maar [T_4W_TT=E]	0,00%	3,79%	34,33%	61,88%
referentiesituatie, maar [T_4W_H=E]	1,68%	6,28%	19,47%	72,57%
referentiesituatie, maar [T_4W_4W=E]	0,15%	1,58%	16,84%	81,42%
referentiesituatie, maar [T_4W_2W=E]	0,00%	0,12%	1,86%	98,02%
referentiesituatie, maar [T_2W_4W=E]	3,87%	36,88%	1,11%	58,14%
referentiesituatie, maar [T_2W_2W=E]	1,30%	7,46%	57,76%	33,48%
referentiesituatie, maar [T_1partij=E]	0,00%	6,16%	33,47%	60,37%
referentiesituatie, maar [+2 partijen]	0,55%	4,95%	40,09%	54,42%

Omkaderde cellen geven aan dat dit soort letselongeval meer dan gemiddeld leidt tot het specifieke gevolg.

Appendix 4: Gain charts automatisch gegenereerde beslissingsboom

Tabel A.4.1: Gain chart PDO verkeersongevallen

Target variable: A_SEV_A Target category: Mat.Schade												
Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
14	8884	31,42	8871	38,4	99,9	122,1	8884	31,42	8871	38,4	99,9	122,1
32	1288	4,56	1277	5,5	99,1	121,2	10172	35,98	10148	43,9	99,8	122,0
41	202	0,71	199	0,9	98,5	120,4	10374	36,69	10347	44,7	99,7	121,9
40	1019	3,6	996	4,3	97,7	119,5	11393	40,3	11343	49,1	99,6	121,7
29	567	2,01	545	2,4	96,1	117,5	11960	42,3	11888	51,4	99,4	121,5
15	390	1,38	369	1,6	94,6	115,7	12350	43,68	12257	53,0	99,2	121,3
42	311	1,1	294	1,3	94,5	115,6	12661	44,78	12551	54,3	99,1	121,2
19	316	1,12	293	1,3	92,7	113,4	12977	45,9	12844	55,5	99,0	121,0
38	751	2,66	665	2,9	88,5	108,3	13728	48,56	13509	58,4	98,4	120,3
7	343	1,21	303	1,3	88,3	108,0	14071	49,77	13812	59,7	98,2	120,0
35	3441	12,17	3036	13,1	88,2	107,9	17512	61,94	16848	72,9	96,2	117,6
43	1377	4,87	1205	5,2	87,5	107,0	18889	66,81	18053	78,1	95,6	116,8
34	325	1,15	261	1,1	80,3	98,2	19214	67,96	18314	79,2	95,3	116,5
44	564	1,99	450	2,0	79,8	97,5	19778	69,95	18764	81,1	94,9	116,0

24	1078	3,81	833	3,6	77,3	94,5	20856	73,77	19597	84,7	94,0	114,9
28	280	0,99	213	0,9	76,1	93,0	21136	74,76	19810	85,7	93,7	114,6
18	735	2,6	551	2,4	75,0	91,6	21871	77,36	20361	88,0	93,1	113,8
31	1234	4,36	923	4,0	74,8	91,4	23105	81,72	21284	92,0	92,1	112,6
39	241	0,85	179	0,8	74,3	90,8	23346	82,57	21463	92,8	91,9	112,4
23	125	0,44	87	0,4	69,6	85,1	23471	83,02	21550	93,2	91,8	112,2
37	256	0,91	175	0,8	68,4	83,6	23727	83,92	21725	93,9	91,6	111,9
26	806	2,85	485	2,1	60,2	73,6	24533	86,77	22210	96,0	90,5	110,7
21	510	1,8	272	1,2	53,3	65,2	25043	88,58	22482	97,2	89,8	109,7
33	251	0,89	108	0,5	43,0	52,6	25294	89,46	22590	97,7	89,3	109,2
17	487	1,72	157	0,7	32,2	39,4	25781	91,19	22747	98,4	88,2	107,9
9	278	0,98	81	0,4	29,1	35,6	26059	92,17	22828	98,7	87,6	107,1
25	444	1,57	104	0,5	23,4	28,6	26503	93,74	22932	99,2	86,5	105,8
30	406	1,44	80	0,4	19,7	24,1	26909	95,18	23012	99,5	85,5	104,5
10	348	1,23	42	0,2	12,1	14,8	27257	96,41	23054	99,7	84,6	103,4
16	334	1,18	26	0,1	7,8	9,5	27591	97,59	23080	99,8	83,7	102,3
5	305	1,08	23	0,1	7,5	9,2	27896	98,67	23103	99,9	82,8	101,2
20	263	0,93	19	0,1	7,2	8,8	28159	99,6	23122	100,0	82,1	100,4
36	114	0,4	5	0,0	4,4	5,4	28273	100	23127	100,0	81,8	100,0

Tabel A.4.2: Gain chart Lichtgewonden

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
20	263	0,93	230	4,9	87,5	524,6	263	0,93	230	4,9	87,5	524,6
5	305	1,08	261	5,5	85,6	513,4	568	2,01	491	10,4	86,4	518,6
16	334	1,18	275	5,8	82,3	493,9	902	3,19	766	16,3	84,9	509,4
10	348	1,23	276	5,9	79,3	475,8	1250	4,42	1042	22,1	83,4	500,1
36	114	0,4	86	1,8	75,4	452,6	1364	4,82	1128	23,9	82,7	496,1
25	444	1,57	319	6,8	71,8	431,0	1808	6,39	1447	30,7	80,0	480,1
30	406	1,44	285	6,1	70,2	421,1	2214	7,83	1732	36,8	78,2	469,3
9	278	0,98	183	3,9	65,8	394,9	2492	8,81	1915	40,6	76,8	461,0
17	487	1,72	309	6,6	63,4	380,6	2979	10,54	2224	47,2	74,7	447,9
33	251	0,89	124	2,6	49,4	296,4	3230	11,42	2348	49,8	72,7	436,1
21	510	1,8	227	4,8	44,5	267,0	3740	13,23	2575	54,6	68,9	413,0
26	806	2,85	297	6,3	36,8	221,1	4546	16,08	2872	60,9	63,2	379,0
37	256	0,91	70	1,5	27,3	164,0	4802	16,98	2942	62,4	61,3	367,5
23	125	0,44	32	0,7	25,6	153,6	4927	17,43	2974	63,1	60,4	362,1
39	241	0,85	57	1,2	23,7	141,9	5168	18,28	3031	64,3	58,6	351,8
18	735	2,6	171	3,6	23,3	139,6	5903	20,88	3202	67,9	54,2	325,4
31	1234	4,36	282	6,0	22,9	137,1	7137	25,24	3484	73,9	48,8	292,8
24	1078	3,81	229	4,9	21,2	127,4	8215	29,06	3713	78,8	45,2	271,1

28	280	0,99	54	1,2	19,3	115,7	8495	30,05	3767	79,9	44,3	266,0
44	564	1,99	107	2,3	19,0	113,8	9059	32,04	3874	82,2	42,8	256,5
34	325	1,15	58	1,2	17,8	107,1	9384	33,19	3932	83,4	41,9	251,4
43	1377	4,87	160	3,4	11,6	69,7	10761	38,06	4092	86,8	38,0	228,1
35	3441	12,17	380	8,1	11,0	66,2	14202	50,23	4472	94,9	31,5	188,9
7	343	1,21	37	0,8	10,8	64,7	14545	51,44	4509	95,7	31,0	186,0
38	751	2,66	80	1,7	10,7	63,9	15296	54,1	4589	97,4	30,0	180,0
19	316	1,12	19	0,4	6,0	36,1	15612	55,22	4608	97,8	29,5	177,1
42	311	1,1	16	0,3	5,1	30,9	15923	56,32	4624	98,1	29,0	174,2
15	390	1,38	20	0,4	5,1	30,8	16313	57,7	4644	98,5	28,5	170,8
29	567	2,01	20	0,4	3,5	21,2	16880	59,7	4664	99,0	27,6	165,8
40	1019	3,6	22	0,5	2,2	13,0	17899	63,31	4686	99,4	26,2	157,1
41	202	0,71	3	0,1	1,5	8,9	18101	64,02	4689	99,5	25,9	155,4
32	1288	4,56	11	0,2	0,9	5,1	19389	68,58	4700	99,7	24,2	145,4
14	8884	31,42	13	0,3	0,1	0,9	28273	100	4713	100,0	16,7	100,0

Tabel A.4.3: Gain chart zwaargewonden

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
36	114	0,4	17	4,5	14,9	1112,4	114	0,4	17	4,5	14,9	1112,4
16	334	1,18	29	7,7	8,7	647,7	448	1,58	46	12,1	10,3	766,0
10	348	1,23	30	7,9	8,6	643,1	796	2,82	76	20,1	9,5	712,3
30	406	1,44	32	8,4	7,9	588,0	1202	4,25	108	28,5	9,0	670,3
33	251	0,89	19	5,0	7,6	564,7	1453	5,14	127	33,5	8,7	652,0
5	305	1,08	21	5,5	6,9	513,6	1758	6,22	148	39,1	8,4	628,0
9	278	0,98	14	3,7	5,0	375,7	2036	7,2	162	42,7	8,0	593,6
20	263	0,93	13	3,4	4,9	368,7	2299	8,13	175	46,2	7,6	567,8
23	125	0,44	6	1,6	4,8	358,1	2424	8,57	181	47,8	7,5	557,0
28	280	0,99	13	3,4	4,6	346,4	2704	9,56	194	51,2	7,2	535,2
25	444	1,57	18	4,8	4,1	302,4	3148	11,13	212	55,9	6,7	502,4
17	487	1,72	19	5,0	3,9	291,0	3635	12,86	231	61,0	6,4	474,1
37	256	0,91	9	2,4	3,5	262,3	3891	13,76	240	63,3	6,2	460,1
31	1234	4,36	28	7,4	2,3	169,3	5125	18,13	268	70,7	5,2	390,1
26	806	2,85	18	4,8	2,2	166,6	5931	20,98	286	75,5	4,8	359,7
18	735	2,6	13	3,4	1,8	131,9	6666	23,58	299	78,9	4,5	334,6
21	510	1,8	8	2,1	1,6	117,0	7176	25,38	307	81,0	4,3	319,1
24	1078	3,81	15	4,0	1,4	103,8	8254	29,19	322	85,0	3,9	291,0

34	325	1,15	4	1,1	1,2	91,8	8579	30,34	326	86,0	3,8	283,5
44	564	1,99	6	1,6	1,1	79,4	9143	32,34	332	87,6	3,6	270,9
7	343	1,21	3	0,8	0,9	65,2	9486	33,55	335	88,4	3,5	263,4
39	241	0,85	2	0,5	0,8	61,9	9727	34,4	337	88,9	3,5	258,5
43	1377	4,87	11	2,9	0,8	59,6	11104	39,27	348	91,8	3,1	233,8
19	316	1,12	2	0,5	0,6	47,2	11420	40,39	350	92,4	3,1	228,6
35	3441	12,17	21	5,5	0,6	45,5	14861	52,56	371	97,9	2,5	186,2
38	751	2,66	3	0,8	0,4	29,8	15612	55,22	374	98,7	2,4	178,7
29	567	2,01	2	0,5	0,4	26,3	16179	57,22	376	99,2	2,3	173,4
42	311	1,1	1	0,3	0,3	24,0	16490	58,32	377	99,5	2,3	170,6
15	390	1,38	1	0,3	0,3	19,1	16880	59,7	378	99,7	2,2	167,1
40	1019	3,6	1	0,3	0,1	7,3	17899	63,31	379	100,0	2,1	158,0
14	8884	31,42	0	0,0	0,0	0,0	26783	94,73	379	100,0	1,4	105,6
32	1288	4,56	0	0,0	0,0	0,0	28071	99,29	379	100,0	1,4	100,7
41	202	0,71	0	0,0	0,0	0,0	28273	100	379	100,0	1,3	100,0

Tabel A.4.4: Gain chart dodelijke slachtoffers

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
36	114	0,4	6	11,1	5,3	2755,7	114	0,4	6	11,1	5,3	2755,7
30	406	1,44	9	16,7	2,2	1160,6	520	1,84	15	27,8	2,9	1510,3
39	241	0,85	3	5,6	1,2	651,8	761	2,69	18	33,3	2,4	1238,4
16	334	1,18	4	7,4	1,2	627,0	1095	3,87	22	40,7	2,0	1051,9
37	256	0,91	2	3,7	0,8	409,0	1351	4,78	24	44,4	1,8	930,1
26	806	2,85	6	11,1	0,7	389,8	2157	7,63	30	55,6	1,4	728,2
25	444	1,57	3	5,6	0,7	353,8	2601	9,2	33	61,1	1,3	664,3
19	316	1,12	2	3,7	0,6	331,4	2917	10,32	35	64,8	1,2	628,2
34	325	1,15	2	3,7	0,6	322,2	3242	11,47	37	68,5	1,1	597,5
21	510	1,8	3	5,6	0,6	308,0	3752	13,27	40	74,1	1,1	558,2
17	487	1,72	2	3,7	0,4	215,0	4239	14,99	42	77,8	1,0	518,8
38	751	2,66	3	5,6	0,4	209,2	4990	17,65	45	83,3	0,9	472,2
20	263	0,93	1	1,9	0,4	199,1	5253	18,58	46	85,2	0,9	458,5
44	564	1,99	1	1,9	0,2	92,8	5817	20,57	47	87,0	0,8	423,0
35	3441	12,17	4	7,4	0,1	60,9	9258	32,75	51	94,4	0,6	288,4
24	1078	3,81	1	1,9	0,1	48,6	10336	36,56	52	96,3	0,5	263,4
31	1234	4,36	1	1,9	0,1	42,4	11570	40,92	53	98,2	0,5	239,8
43	1377	4,87	1	1,9	0,1	38,0	12947	45,79	54	100,0	0,4	218,4

14	8884	31,42	0	0,0	0,0	0,0	21831	77,22	54	100,0	0,2	129,5
32	1288	4,56	0	0,0	0,0	0,0	23119	81,77	54	100,0	0,2	122,3
40	1019	3,6	0	0,0	0,0	0,0	24138	85,37	54	100,0	0,2	117,1
18	735	2,6	0	0,0	0,0	0,0	24873	87,97	54	100,0	0,2	113,7
29	567	2,01	0	0,0	0,0	0,0	25440	89,98	54	100,0	0,2	111,1
15	390	1,38	0	0,0	0,0	0,0	25830	91,36	54	100,0	0,2	109,5
10	348	1,23	0	0,0	0,0	0,0	26178	92,59	54	100,0	0,2	108,0
7	343	1,21	0	0,0	0,0	0,0	26521	93,8	54	100,0	0,2	106,6
42	311	1,1	0	0,0	0,0	0,0	26832	94,9	54	100,0	0,2	105,4
5	305	1,08	0	0,0	0,0	0,0	27137	95,98	54	100,0	0,2	104,2
28	280	0,99	0	0,0	0,0	0,0	27417	96,97	54	100,0	0,2	103,1
9	278	0,98	0	0,0	0,0	0,0	27695	97,96	54	100,0	0,2	102,1
33	251	0,89	0	0,0	0,0	0,0	27946	98,84	54	100,0	0,2	101,2
41	202	0,71	0	0,0	0,0	0,0	28148	99,56	54	100,0	0,2	100,4
23	125	0,44	0	0,0	0,0	0,0	28273	100	54	100,0	0,2	100,0

Appendix 5: Gain charts infrastructuur-strategie

Tabel A.5.1: Gain chart dodelijke slachtoffers, infrastructuur-strategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
71	233	0,82	6	10,7	2,6	1300,1	233	0,82	6	10,7	2,6	1300,1
84	235	0,83	5	8,9	2,1	1074,2	468	1,66	11	19,6	2,4	1186,7
82	474	1,68	10	17,9	2,1	1065,1	942	3,33	21	37,5	2,2	1125,5
59	313	1,11	5	8,9	1,6	806,5	1255	4,44	26	46,4	2,1	1046,0
83	472	1,67	4	7,1	0,8	427,9	1727	6,11	30	53,6	1,7	877,0
81	123	0,44	1	1,8	0,8	410,5	1850	6,54	31	55,4	1,7	846,0
85	753	2,66	6	10,7	0,8	402,3	2603	9,21	37	66,1	1,4	717,6
91	436	1,54	3	5,4	0,7	347,4	3039	10,75	40	71,4	1,3	664,5
94	150	0,53	1	1,8	0,7	336,6	3189	11,28	41	73,2	1,3	649,1
8	538	1,9	3	5,4	0,6	281,5	3727	13,18	44	78,6	1,2	596,0
4	205	0,73	1	1,8	0,5	246,3	3932	13,91	45	80,4	1,1	577,8
86	208	0,74	1	1,8	0,5	242,7	4140	14,64	46	82,1	1,1	561,0
88	1467	5,19	3	5,4	0,2	103,2	5607	19,83	49	87,5	0,9	441,2
64	518	1,83	1	1,8	0,2	97,5	6125	21,66	50	89,3	0,8	412,1
24	1850	6,54	3	5,4	0,2	81,9	7975	28,21	53	94,6	0,7	335,5
95	803	2,84	1	1,8	0,1	62,9	8778	31,05	54	96,4	0,6	310,6
62	820	2,9	1	1,8	0,1	61,6	9598	33,95	55	98,2	0,6	289,3

22	911	3,22	1	1,8	0,1	55,4	10509	37,17	56	100,0	0,5	269,0
78	2704	9,56	0	0,0	0,0	0,0	13213	46,73	56	100,0	0,4	214,0
63	2036	7,2	0	0,0	0,0	0,0	15249	53,93	56	100,0	0,4	185,4
52	1860	6,58	0	0,0	0,0	0,0	17109	60,51	56	100,0	0,3	165,3
6	1792	6,34	0	0,0	0,0	0,0	18901	66,85	56	100,0	0,3	149,6
9	1688	5,97	0	0,0	0,0	0,0	20589	72,82	56	100,0	0,3	137,3
80	1543	5,46	0	0,0	0,0	0,0	22132	78,28	56	100,0	0,3	127,7
89	1157	4,09	0	0,0	0,0	0,0	23289	82,37	56	100,0	0,2	121,4
70	1052	3,72	0	0,0	0,0	0,0	24341	86,09	56	100,0	0,2	116,2
74	716	2,53	0	0,0	0,0	0,0	25057	88,63	56	100,0	0,2	112,8
92	688	2,43	0	0,0	0,0	0,0	25745	91,06	56	100,0	0,2	109,8
50	467	1,65	0	0,0	0,0	0,0	26212	92,71	56	100,0	0,2	107,9
75	312	1,1	0	0,0	0,0	0,0	26524	93,81	56	100,0	0,2	106,6
79	307	1,09	0	0,0	0,0	0,0	26831	94,9	56	100,0	0,2	105,4
20	266	0,94	0	0,0	0,0	0,0	27097	95,84	56	100,0	0,2	104,3
76	243	0,86	0	0,0	0,0	0,0	27340	96,7	56	100,0	0,2	103,4
49	238	0,84	0	0,0	0,0	0,0	27578	97,54	56	100,0	0,2	102,5
90	170	0,6	0	0,0	0,0	0,0	27748	98,14	56	100,0	0,2	101,9
93	151	0,53	0	0,0	0,0	0,0	27899	98,68	56	100,0	0,2	101,3
51	137	0,48	0	0,0	0,0	0,0	28036	99,16	56	100,0	0,2	100,8
65	128	0,45	0	0,0	0,0	0,0	28164	99,61	56	100,0	0,2	100,4
73	109	0,39	0	0,0	0,0	0,0	28273	100	56	100,0	0,2	100,0

Tabel A.5.2: Gain chart zwaargewonde slachtoffers, infrastructuur-strategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
59	313	1,11	44	11,4	14,1	1027,0	313	1,11	44	11,4	14,1	1027,0
4	205	0,73	21	5,4	10,2	748,4	518	1,83	65	16,8	12,5	916,7
81	123	0,44	12	3,1	9,8	712,7	641	2,27	77	19,9	12,0	877,6
82	474	1,68	36	9,3	7,6	554,9	1115	3,94	113	29,2	10,1	740,4
84	235	0,83	17	4,4	7,2	528,5	1350	4,77	130	33,6	9,6	703,5
73	109	0,39	7	1,8	6,4	469,2	1459	5,16	137	35,4	9,4	686,0
65	128	0,45	8	2,1	6,3	456,6	1587	5,61	145	37,5	9,1	667,5
62	820	2,9	46	11,9	5,6	409,8	2407	8,51	191	49,4	7,9	579,7
71	233	0,82	10	2,6	4,3	313,5	2640	9,34	201	51,9	7,6	556,2
49	238	0,84	10	2,6	4,2	307,0	2878	10,18	211	54,5	7,3	535,6
8	538	1,9	18	4,7	3,3	244,4	3416	12,08	229	59,2	6,7	489,8
91	436	1,54	13	3,4	3,0	217,8	3852	13,62	242	62,5	6,3	459,0
83	472	1,67	12	3,1	2,5	185,7	4324	15,29	254	65,6	5,9	429,1
85	753	2,66	19	4,9	2,5	184,3	5077	17,96	273	70,5	5,4	392,8
86	208	0,74	5	1,3	2,4	175,6	5285	18,69	278	71,8	5,3	384,3
90	170	0,6	4	1,0	2,4	171,9	5455	19,29	282	72,9	5,2	377,7
74	716	2,53	16	4,1	2,2	163,3	6171	21,83	298	77,0	4,8	352,8
64	518	1,83	9	2,3	1,7	126,9	6689	23,66	307	79,3	4,6	335,3
20	266	0,94	4	1,0	1,5	109,9	6955	24,6	311	80,4	4,5	326,7

50	467	1,65	7	1,8	1,5	109,5	7422	26,25	318	82,2	4,3	313,0
95	803	2,84	12	3,1	1,5	109,2	8225	29,09	330	85,3	4,0	293,1
94	150	0,53	2	0,5	1,3	97,4	8375	29,62	332	85,8	4,0	289,6
79	307	1,09	4	1,0	1,3	95,2	8682	30,71	336	86,8	3,9	282,7
88	1467	5,19	13	3,4	0,9	64,7	10149	35,9	349	90,2	3,4	251,2
78	2704	9,56	23	5,9	0,9	62,1	12853	45,46	372	96,1	2,9	211,4
22	911	3,22	6	1,6	0,7	48,1	13764	48,68	378	97,7	2,7	200,6
24	1850	6,54	7	1,8	0,4	27,6	15614	55,23	385	99,5	2,5	180,1
92	688	2,43	1	0,3	0,1	10,6	16302	57,66	386	99,7	2,4	173,0
63	2036	7,2	1	0,3	0,0	3,6	18338	64,86	387	100,0	2,1	154,2
52	1860	6,58	0	0,0	0,0	0,0	20198	71,44	387	100,0	1,9	140,0
6	1792	6,34	0	0,0	0,0	0,0	21990	77,78	387	100,0	1,8	128,6
9	1688	5,97	0	0,0	0,0	0,0	23678	83,75	387	100,0	1,6	119,4
80	1543	5,46	0	0,0	0,0	0,0	25221	89,21	387	100,0	1,5	112,1
89	1157	4,09	0	0,0	0,0	0,0	26378	93,3	387	100,0	1,5	107,2
70	1052	3,72	0	0,0	0,0	0,0	27430	97,02	387	100,0	1,4	103,1
75	312	1,1	0	0,0	0,0	0,0	27742	98,12	387	100,0	1,4	101,9
76	243	0,86	0	0,0	0,0	0,0	27985	98,98	387	100,0	1,4	101,0
93	151	0,53	0	0,0	0,0	0,0	28136	99,52	387	100,0	1,4	100,5
51	137	0,48	0	0,0	0,0	0,0	28273	100	387	100,0	1,4	100,0

Tabel A.5.3: Gain chart lichtgewonde slachtoffers, infrastructuur-strategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
73	109	0,39	88	1,9	80,7	490,5	109	0,39	88	1,9	80,7	490,5
4	205	0,73	163	3,5	79,5	483,0	314	1,11	251	5,4	79,9	485,6
81	123	0,44	94	2,0	76,4	464,3	437	1,55	345	7,4	78,9	479,6
59	313	1,11	236	5,1	75,4	458,1	750	2,65	581	12,5	77,5	470,6
82	474	1,68	356	7,7	75,1	456,3	1224	4,33	937	20,1	76,6	465,1
62	820	2,9	588	12,6	71,7	435,6	2044	7,23	1525	32,8	74,6	453,2
8	538	1,9	336	7,2	62,5	379,4	2582	9,13	1861	40,0	72,1	437,9
84	235	0,83	140	3,0	59,6	361,9	2817	9,96	2001	43,0	71,0	431,5
65	128	0,45	71	1,5	55,5	337,0	2945	10,42	2072	44,5	70,4	427,4
83	472	1,67	237	5,1	50,2	305,0	3417	12,09	2309	49,6	67,6	410,5
90	170	0,6	74	1,6	43,5	264,4	3587	12,69	2383	51,2	66,4	403,6
49	238	0,84	102	2,2	42,9	260,4	3825	13,53	2485	53,4	65,0	394,7
91	436	1,54	179	3,9	41,1	249,4	4261	15,07	2664	57,2	62,5	379,8
85	753	2,66	279	6,0	37,1	225,1	5014	17,73	2943	63,2	58,7	356,6
74	716	2,53	195	4,2	27,2	165,5	5730	20,27	3138	67,4	54,8	332,7
94	150	0,53	37	0,8	24,7	149,8	5880	20,8	3175	68,2	54,0	328,0
95	803	2,84	178	3,8	22,2	134,7	6683	23,64	3353	72,1	50,2	304,8
71	233	0,82	41	0,9	17,6	106,9	6916	24,46	3394	72,9	49,1	298,1
79	307	1,09	52	1,1	16,9	102,9	7223	25,55	3446	74,0	47,7	289,8

78	2704	9,56	421	9,1	15,6	94,6	9927	35,11	3867	83,1	39,0	236,6
88	1467	5,19	226	4,9	15,4	93,6	11394	40,3	4093	88,0	35,9	218,2
50	467	1,65	65	1,4	13,9	84,6	11861	41,95	4158	89,3	35,1	213,0
64	518	1,83	71	1,5	13,7	83,3	12379	43,78	4229	90,9	34,2	207,5
20	266	0,94	34	0,7	12,8	77,7	12645	44,72	4263	91,6	33,7	204,8
22	911	3,22	94	2,0	10,3	62,7	13556	47,95	4357	93,6	32,1	195,3
86	208	0,74	21	0,5	10,1	61,3	13764	48,68	4378	94,1	31,8	193,2
24	1850	6,54	154	3,3	8,3	50,6	15614	55,23	4532	97,4	29,0	176,3
75	312	1,1	25	0,5	8,0	48,7	15926	56,33	4557	97,9	28,6	173,8
76	243	0,86	12	0,3	4,9	30,0	16169	57,19	4569	98,2	28,3	171,7
92	688	2,43	14	0,3	2,0	12,4	16857	59,62	4583	98,5	27,2	165,2
93	151	0,53	2	0,0	1,3	8,0	17008	60,16	4585	98,5	27,0	163,8
89	1157	4,09	11	0,2	1,0	5,8	18165	64,25	4596	98,8	25,3	153,7
70	1052	3,72	9	0,2	0,9	5,2	19217	67,97	4605	99,0	24,0	145,6
9	1688	5,97	14	0,3	0,8	5,0	20905	73,94	4619	99,3	22,1	134,2
63	2036	7,2	12	0,3	0,6	3,6	22941	81,14	4631	99,5	20,2	122,6
52	1860	6,58	10	0,2	0,5	3,3	24801	87,72	4641	99,7	18,7	113,7
80	1543	5,46	8	0,2	0,5	3,1	26344	93,18	4649	99,9	17,6	107,2
6	1792	6,34	5	0,1	0,3	1,7	28136	99,52	4654	100,0	16,5	100,5
51	137	0,48	0	0,0	0,0	0,0	28273	100	4654	100,0	16,5	100,0

Tabel A.5.4: Gain chart betrokkenen met enkel materiële schade, infrastructuur-strategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
51	137	0,48	137	0,6	100,0	122,0	137	0,48	137	0,6	100,0	122,0
6	1792	6,34	1787	7,7	99,7	121,7	1929	6,82	1924	8,3	99,7	121,7
80	1543	5,46	1535	6,6	99,5	121,4	3472	12,28	3459	14,9	99,6	121,5
52	1860	6,58	1850	8,0	99,5	121,3	5332	18,86	5309	22,9	99,6	121,5
63	2036	7,2	2023	8,7	99,4	121,2	7368	26,06	7332	31,6	99,5	121,4
9	1688	5,97	1674	7,2	99,2	121,0	9056	32,03	9006	38,9	99,4	121,3
70	1052	3,72	1043	4,5	99,1	120,9	10108	35,75	10049	43,4	99,4	121,3
89	1157	4,09	1146	4,9	99,0	120,8	11265	39,84	11195	48,3	99,4	121,2
93	151	0,53	149	0,6	98,7	120,4	11416	40,38	11344	49,0	99,4	121,2
92	688	2,43	673	2,9	97,8	119,3	12104	42,81	12017	51,9	99,3	121,1
76	243	0,86	231	1,0	95,1	116,0	12347	43,67	12248	52,9	99,2	121,0
75	312	1,1	287	1,2	92,0	112,2	12659	44,77	12535	54,1	99,0	120,8
24	1850	6,54	1686	7,3	91,1	111,2	14509	51,32	14221	61,4	98,0	119,6
22	911	3,22	810	3,5	88,9	108,5	15420	54,54	15031	64,9	97,5	118,9
86	208	0,74	181	0,8	87,0	106,2	15628	55,28	15212	65,6	97,3	118,7
20	266	0,94	228	1,0	85,7	104,6	15894	56,22	15440	66,6	97,1	118,5
50	467	1,65	395	1,7	84,6	103,2	16361	57,87	15835	68,3	96,8	118,1
64	518	1,83	437	1,9	84,4	102,9	16879	59,7	16272	70,2	96,4	117,6
78	2704	9,56	2260	9,8	83,6	102,0	19583	69,26	18532	80,0	94,6	115,4

88	1467	5,19	1225	5,3	83,5	101,9	21050	74,45	19757	85,3	93,9	114,5
79	307	1,09	251	1,1	81,8	99,7	21357	75,54	20008	86,3	93,7	114,3
95	803	2,84	612	2,6	76,2	93,0	22160	78,38	20620	89,0	93,1	113,5
71	233	0,82	176	0,8	75,5	92,1	22393	79,2	20796	89,7	92,9	113,3
94	150	0,53	110	0,5	73,3	89,5	22543	79,73	20906	90,2	92,7	113,1
74	716	2,53	505	2,2	70,5	86,0	23259	82,27	21411	92,4	92,1	112,3
85	753	2,66	449	1,9	59,6	72,7	24012	84,93	21860	94,3	91,0	111,1
91	436	1,54	241	1,0	55,3	67,4	24448	86,47	22101	95,4	90,4	110,3
90	170	0,6	92	0,4	54,1	66,0	24618	87,07	22193	95,8	90,1	110,0
49	238	0,84	126	0,5	52,9	64,6	24856	87,91	22319	96,3	89,8	109,5
83	472	1,67	219	0,9	46,4	56,6	25328	89,58	22538	97,3	89,0	108,6
65	128	0,45	49	0,2	38,3	46,7	25456	90,04	22587	97,5	88,7	108,2
8	538	1,9	181	0,8	33,6	41,0	25994	91,94	22768	98,2	87,6	106,9
84	235	0,83	73	0,3	31,1	37,9	26229	92,77	22841	98,6	87,1	106,2
62	820	2,9	185	0,8	22,6	27,5	27049	95,67	23026	99,4	85,1	103,8
82	474	1,68	72	0,3	15,2	18,5	27523	97,35	23098	99,7	83,9	102,4
81	123	0,44	16	0,1	13,0	15,9	27646	97,78	23114	99,7	83,6	102,0
73	109	0,39	14	0,1	12,8	15,7	27755	98,17	23128	99,8	83,3	101,7
4	205	0,73	20	0,1	9,8	11,9	27960	98,89	23148	99,9	82,8	101,0
59	313	1,11	28	0,1	8,9	10,9	28273	100	23176	100,0	82,0	100,0

Appendix 6: Gain charts weggebruikerstrategie

Tabel A.6.1: Tabel 30: Gain chart dodelijke slachtoffers, weggebruiker-strategie

Node-by-Node							Cumulative						
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	
1	662	2,34	16	28,6	2,4	1220,2	662	2,34	16	28,6	2,4	1220,2	
24	506	1,79	6	10,7	1,2	598,7	1168	4,13	22	39,3	1,9	951,0	
26	1138	4,03	10	17,9	0,9	443,7	2306	8,16	32	57,1	1,4	700,6	
7	248	0,88	2	3,6	0,8	407,2	2554	9,03	34	60,7	1,3	672,1	
17	677	2,39	5	8,9	0,7	372,9	3231	11,43	39	69,6	1,2	609,4	
37	153	0,54	1	1,8	0,7	330,0	3384	11,97	40	71,4	1,2	596,8	
10	230	0,81	1	1,8	0,4	219,5	3614	12,78	41	73,2	1,1	572,8	
16	861	3,05	3	5,4	0,3	175,9	4475	15,83	44	78,6	1,0	496,4	
11	1901	6,72	4	7,1	0,2	106,2	6376	22,55	48	85,7	0,8	380,1	
12	752	2,66	1	1,8	0,1	67,1	7128	25,21	49	87,5	0,7	347,1	
29	1678	5,93	2	3,6	0,1	60,2	8806	31,15	51	91,1	0,6	292,4	
30	3666	12,97	4	7,1	0,1	55,1	12472	44,11	55	98,2	0,4	222,6	
27	1004	3,55	1	1,8	0,1	50,3	13476	47,66	56	100,0	0,4	209,8	
20	4352	15,39	0	0,0	0,0	0,0	17828	63,06	56	100,0	0,3	158,6	
32	4171	14,75	0	0,0	0,0	0,0	21999	77,81	56	100,0	0,3	128,5	
5	3290	11,64	0	0,0	0,0	0,0	25289	89,45	56	100,0	0,2	111,8	
35	788	2,79	0	0,0	0,0	0,0	26077	92,23	56	100,0	0,2	108,4	

38	611	2,16	0	0,0	0,0	0,0	26688	94,39	56	100,0	0,2	105,9
22	363	1,28	0	0,0	0,0	0,0	27051	95,68	56	100,0	0,2	104,5
31	284	1	0	0,0	0,0	0,0	27335	96,68	56	100,0	0,2	103,4
23	276	0,98	0	0,0	0,0	0,0	27611	97,66	56	100,0	0,2	102,4
34	271	0,96	0	0,0	0,0	0,0	27882	98,62	56	100,0	0,2	101,4
18	202	0,71	0	0,0	0,0	0,0	28084	99,33	56	100,0	0,2	100,7
33	103	0,36	0	0,0	0,0	0,0	28187	99,7	56	100,0	0,2	100,3
19	86	0,3	0	0,0	0,0	0,0	28273	100	56	100,0	0,2	100,0

Tabel A.6.2: Gain chart zwaargewonde slachtoffers, weggebruiker-strategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
1	662	2,34	92	23,8	13,9	1015,3	662	2,34	92	23,8	13,9	1015,3
10	230	0,81	18	4,7	7,8	571,7	892	3,15	110	28,4	12,3	900,9
17	677	2,39	47	12,1	6,9	507,2	1569	5,55	157	40,6	10,0	731,0
7	248	0,88	13	3,4	5,2	383,0	1817	6,43	170	43,9	9,4	683,5
16	861	3,05	38	9,8	4,4	322,4	2678	9,47	208	53,8	7,8	567,4
34	271	0,96	10	2,6	3,7	269,6	2949	10,43	218	56,3	7,4	540,1
24	506	1,79	18	4,7	3,6	259,9	3455	12,22	236	61,0	6,8	499,0
26	1138	4,03	34	8,8	3,0	218,3	4593	16,25	270	69,8	5,9	429,5
11	1901	6,72	42	10,9	2,2	161,4	6494	22,97	312	80,6	4,8	351,0
38	611	2,16	8	2,1	1,3	95,7	7105	25,13	320	82,7	4,5	329,0
35	788	2,79	10	2,6	1,3	92,7	7893	27,92	330	85,3	4,2	305,4
23	276	0,98	3	0,8	1,1	79,4	8169	28,89	333	86,1	4,1	297,8
18	202	0,71	2	0,5	1,0	72,3	8371	29,61	335	86,6	4,0	292,4
33	103	0,36	1	0,3	1,0	70,9	8474	29,97	336	86,8	4,0	289,7
30	3666	12,97	34	8,8	0,9	67,8	12140	42,94	370	95,6	3,0	222,7
37	153	0,54	1	0,3	0,7	47,7	12293	43,48	371	95,9	3,0	220,5
12	752	2,66	4	1,0	0,5	38,9	13045	46,14	375	96,9	2,9	210,0
27	1004	3,55	4	1,0	0,4	29,1	14049	49,69	379	97,9	2,7	197,1
22	363	1,28	1	0,3	0,3	20,1	14412	50,97	380	98,2	2,6	192,6

29	1678	5,93	4	1,0	0,2	17,4	16090	56,91	384	99,2	2,4	174,4
20	4352	15,39	3	0,8	0,1	5,0	20442	72,3	387	100,0	1,9	138,3
32	4171	14,75	0	0,0	0,0	0,0	24613	87,05	387	100,0	1,6	114,9
5	3290	11,64	0	0,0	0,0	0,0	27903	98,69	387	100,0	1,4	101,3
31	284	1	0	0,0	0,0	0,0	28187	99,7	387	100,0	1,4	100,3
19	86	0,3	0	0,0	0,0	0,0	28273	100	387	100,0	1,4	100,0

Tabel A.6.3: Gain chart lichtgewonde slachtoffers, weggebruiker-strategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
10	230	0,81	186	4,0	80,9	491,3	230	0,81	186	4,0	80,9	491,3
16	861	3,05	676	14,5	78,5	477,0	1091	3,86	862	18,5	79,0	480,0
17	677	2,39	528	11,4	78,0	473,8	1768	6,25	1390	29,9	78,6	477,6
1	662	2,34	501	10,8	75,7	459,8	2430	8,59	1891	40,6	77,8	472,7
7	248	0,88	127	2,7	51,2	311,1	2678	9,47	2018	43,4	75,4	457,8
26	1138	4,03	514	11,0	45,2	274,4	3816	13,5	2532	54,4	66,4	403,1
34	271	0,96	107	2,3	39,5	239,9	4087	14,46	2639	56,7	64,6	392,3
11	1901	6,72	548	11,8	28,8	175,1	5988	21,18	3187	68,5	53,2	323,3
33	103	0,36	22	0,5	21,4	129,8	6091	21,54	3209	69,0	52,7	320,1
18	202	0,71	43	0,9	21,3	129,3	6293	22,26	3252	69,9	51,7	313,9
24	506	1,79	103	2,2	20,4	123,7	6799	24,05	3355	72,1	49,3	299,8
38	611	2,16	122	2,6	20,0	121,3	7410	26,21	3477	74,7	46,9	285,1
35	788	2,79	151	3,2	19,2	116,4	8198	29	3628	78,0	44,3	268,8
37	153	0,54	29	0,6	19,0	115,1	8351	29,54	3657	78,6	43,8	266,0
30	3666	12,97	580	12,5	15,8	96,1	12017	42,5	4237	91,0	35,3	214,2
23	276	0,98	34	0,7	12,3	74,8	12293	43,48	4271	91,8	34,7	211,1
27	1004	3,55	98	2,1	9,8	59,3	13297	47,03	4369	93,9	32,9	199,6
29	1678	5,93	131	2,8	7,8	47,4	14975	52,97	4500	96,7	30,1	182,6
12	752	2,66	50	1,1	6,6	40,4	15727	55,63	4550	97,8	28,9	175,8

19	86	0,3	4	0,1	4,7	28,3	15813	55,93	4554	97,9	28,8	175,0
22	363	1,28	8	0,2	2,2	13,4	16176	57,21	4562	98,0	28,2	171,3
20	4352	15,39	69	1,5	1,6	9,6	20528	72,61	4631	99,5	22,6	137,0
32	4171	14,75	22	0,5	0,5	3,2	24699	87,36	4653	100,0	18,8	114,4
31	284	1	1	0,0	0,4	2,1	24983	88,36	4654	100,0	18,6	113,2
5	3290	11,64	0	0,0	0,0	0,0	28273	100	4654	100,0	16,5	100,0

Tabel A.6.4: Gain chart betrokkenen met enkel materiële schade, weggebruiker-strategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
5	3290	11,64	3290	14,2	100,0	122,0	3290	11,64	3290	14,2	100,0	122,0
31	284	1	283	1,2	99,6	121,6	3574	12,64	3573	15,4	100,0	122,0
32	4171	14,75	4149	17,9	99,5	121,3	7745	27,39	7722	33,3	99,7	121,6
20	4352	15,39	4280	18,5	98,3	120,0	12097	42,79	12002	51,8	99,2	121,0
22	363	1,28	354	1,5	97,5	119,0	12460	44,07	12356	53,3	99,2	121,0
19	86	0,3	82	0,4	95,3	116,3	12546	44,37	12438	53,7	99,1	120,9
12	752	2,66	697	3,0	92,7	113,1	13298	47,03	13135	56,7	98,8	120,5
29	1678	5,93	1541	6,7	91,8	112,0	14976	52,97	14676	63,3	98,0	119,5
27	1004	3,55	901	3,9	89,7	109,5	15980	56,52	15577	67,2	97,5	118,9
23	276	0,98	239	1,0	86,6	105,6	16256	57,5	15816	68,2	97,3	118,7
30	3666	12,97	3048	13,2	83,1	101,4	19922	70,46	18864	81,4	94,7	115,5
37	153	0,54	122	0,5	79,7	97,3	20075	71	18986	81,9	94,6	115,4
35	788	2,79	627	2,7	79,6	97,1	20863	73,79	19613	84,6	94,0	114,7
38	611	2,16	481	2,1	78,7	96,0	21474	75,95	20094	86,7	93,6	114,2
18	202	0,71	157	0,7	77,7	94,8	21676	76,67	20251	87,4	93,4	114,0
33	103	0,36	80	0,4	77,7	94,8	21779	77,03	20331	87,7	93,4	113,9
24	506	1,79	379	1,6	74,9	91,4	22285	78,82	20710	89,4	92,9	113,4
11	1901	6,72	1307	5,6	68,8	83,9	24186	85,54	22017	95,0	91,0	111,1
34	271	0,96	154	0,7	56,8	69,3	24457	86,5	22171	95,7	90,7	110,6

26	1138	4,03	580	2,5	51,0	62,2	25595	90,53	22751	98,2	88,9	108,4
7	248	0,88	106	0,5	42,7	52,1	25843	91,41	22857	98,6	88,4	107,9
16	861	3,05	144	0,6	16,7	20,4	26704	94,45	23001	99,2	86,1	105,1
17	677	2,39	97	0,4	14,3	17,5	27381	96,85	23098	99,7	84,4	102,9
10	230	0,81	25	0,1	10,9	13,3	27611	97,66	23123	99,8	83,7	102,2
1	662	2,34	53	0,2	8,0	9,8	28273	100	23176	100,0	82,0	100,0

Appendix 7: Gain charts ervaringsstrategie

Tabel A.7.1: Gain chart dodelijke slachtoffers, ervaringsstrategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
7	27	0,38	1	8,3	3,7	2187,0	27	0,38	1	8,3	3,7	2187,0
39	71	1	2	16,7	2,8	1663,4	98	1,38	3	25,0	3,1	1807,7
20	80	1,13	2	16,7	2,5	1476,3	178	2,51	5	41,7	2,8	1658,7
19	62	0,87	1	8,3	1,6	952,4	240	3,39	6	50,0	2,5	1476,3
12	66	0,93	1	8,3	1,5	894,7	306	4,32	7	58,3	2,3	1350,8
14	163	2,3	2	16,7	1,2	724,5	469	6,62	9	75,0	1,9	1133,2
21	188	2,65	1	8,3	0,5	314,1	657	9,27	10	83,3	1,5	898,8
8	291	4,11	1	8,3	0,3	202,9	948	13,38	11	91,7	1,2	685,2
34	801	11,3	1	8,3	0,1	73,7	1749	24,68	12	100,0	0,7	405,1
24	1309	18,47	0	0,0	0,0	0,0	3058	43,16	12	100,0	0,4	231,7
36	1134	16	0	0,0	0,0	0,0	4192	59,16	12	100,0	0,3	169,0
16	446	6,29	0	0,0	0,0	0,0	4638	65,45	12	100,0	0,3	152,8
33	351	4,95	0	0,0	0,0	0,0	4989	70,41	12	100,0	0,2	142,0
40	309	4,36	0	0,0	0,0	0,0	5298	74,77	12	100,0	0,2	133,7
27	234	3,3	0	0,0	0,0	0,0	5532	78,07	12	100,0	0,2	128,1
37	210	2,96	0	0,0	0,0	0,0	5742	81,03	12	100,0	0,2	123,4

23	187	2,64	0	0,0	0,0	0,0	5929	83,67	12	100,0	0,2	119,5
31	165	2,33	0	0,0	0,0	0,0	6094	86	12	100,0	0,2	116,3
42	153	2,16	0	0,0	0,0	0,0	6247	88,16	12	100,0	0,2	113,4
3	146	2,06	0	0,0	0,0	0,0	6393	90,22	12	100,0	0,2	110,8
10	115	1,62	0	0,0	0,0	0,0	6508	91,84	12	100,0	0,2	108,9
29	113	1,59	0	0,0	0,0	0,0	6621	93,44	12	100,0	0,2	107,0
35	95	1,34	0	0,0	0,0	0,0	6716	94,78	12	100,0	0,2	105,5
2	91	1,28	0	0,0	0,0	0,0	6807	96,06	12	100,0	0,2	104,1
13	80	1,13	0	0,0	0,0	0,0	6887	97,19	12	100,0	0,2	102,9
22	54	0,76	0	0,0	0,0	0,0	6941	97,95	12	100,0	0,2	102,1
25	46	0,65	0	0,0	0,0	0,0	6987	98,6	12	100,0	0,2	101,4
41	39	0,55	0	0,0	0,0	0,0	7026	99,15	12	100,0	0,2	100,9
18	34	0,48	0	0,0	0,0	0,0	7060	99,63	12	100,0	0,2	100,4
30	26	0,37	0	0,0	0,0	0,0	7086	100	12	100,0	0,2	100,0

Tabel A.7.2: Gain chart zwaargewonde slachtoffers, ervarings -strategie

Node-by-Node							Cumulative						
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	
18	34	0,48	5	5,7	14,7	1184,2	34	0,48	5	5,7	14,7	1184,2	
19	62	0,87	7	8,0	11,3	909,1	96	1,35	12	13,6	12,5	1006,5	
7	27	0,38	3	3,4	11,1	894,7	123	1,74	15	17,1	12,2	982,0	
3	146	2,06	12	13,6	8,2	661,8	269	3,8	27	30,7	10,0	808,2	
2	91	1,28	7	8,0	7,7	619,4	360	5,08	34	38,6	9,4	760,5	
41	39	0,55	3	3,4	7,7	619,4	399	5,63	37	42,1	9,3	746,7	
30	26	0,37	2	2,3	7,7	619,4	425	6	39	44,3	9,2	738,9	
20	80	1,13	5	5,7	6,3	503,3	505	7,13	44	50,0	8,7	701,6	
12	66	0,93	4	4,6	6,1	488,0	571	8,06	48	54,6	8,4	676,9	
39	71	1	4	4,6	5,6	453,6	642	9,06	52	59,1	8,1	652,2	
14	163	2,3	9	10,2	5,5	444,6	805	11,36	61	69,3	7,6	610,2	
37	210	2,96	5	5,7	2,4	191,7	1015	14,32	66	75,0	6,5	523,6	
40	309	4,36	7	8,0	2,3	182,4	1324	18,68	73	83,0	5,5	444,0	
8	291	4,11	5	5,7	1,7	138,4	1615	22,79	78	88,6	4,8	388,9	
34	801	11,3	6	6,8	0,7	60,3	2416	34,1	84	95,5	3,5	280,0	
31	165	2,33	1	1,1	0,6	48,8	2581	36,42	85	96,6	3,3	265,2	
33	351	4,95	2	2,3	0,6	45,9	2932	41,38	87	98,9	3,0	238,9	
21	188	2,65	1	1,1	0,5	42,8	3120	44,03	88	100,0	2,8	227,1	

24	1309	18,47	0	0,0	0,0	0,0	4429	62,5	88	100,0	2,0	160,0
36	1134	16	0	0,0	0,0	0,0	5563	78,51	88	100,0	1,6	127,4
16	446	6,29	0	0,0	0,0	0,0	6009	84,8	88	100,0	1,5	117,9
27	234	3,3	0	0,0	0,0	0,0	6243	88,1	88	100,0	1,4	113,5
23	187	2,64	0	0,0	0,0	0,0	6430	90,74	88	100,0	1,4	110,2
42	153	2,16	0	0,0	0,0	0,0	6583	92,9	88	100,0	1,3	107,6
10	115	1,62	0	0,0	0,0	0,0	6698	94,52	88	100,0	1,3	105,8
29	113	1,59	0	0,0	0,0	0,0	6811	96,12	88	100,0	1,3	104,0
35	95	1,34	0	0,0	0,0	0,0	6906	97,46	88	100,0	1,3	102,6
13	80	1,13	0	0,0	0,0	0,0	6986	98,59	88	100,0	1,3	101,4
22	54	0,76	0	0,0	0,0	0,0	7040	99,35	88	100,0	1,3	100,7
25	46	0,65	0	0,0	0,0	0,0	7086	100	88	100,0	1,2	100,0

Tabel A.7.3: Gain chart lichtgewonde slachtoffers, ervaringsstrategie

Node-by-Node							Cumulative					
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)
18	34	0,48	29	2,5	85,3	517,9	34	0,48	29	2,5	85,3	517,9
3	146	2,06	121	10,4	82,9	503,2	180	2,54	150	12,9	83,3	506,0
29	113	1,59	92	7,9	81,4	494,4	293	4,13	242	20,7	82,6	501,5
19	62	0,87	50	4,3	80,6	489,7	355	5,01	292	25,0	82,3	499,4
14	163	2,3	127	10,9	77,9	473,1	518	7,31	419	35,9	80,9	491,2
7	27	0,38	21	1,8	77,8	472,3	545	7,69	440	37,7	80,7	490,2
2	91	1,28	64	5,5	70,3	427,0	636	8,98	504	43,2	79,2	481,2
30	26	0,37	17	1,5	65,4	397,0	662	9,34	521	44,6	78,7	477,9
8	291	4,11	130	11,1	44,7	271,3	953	13,45	651	55,8	68,3	414,8
20	80	1,13	35	3,0	43,8	265,6	1033	14,58	686	58,8	66,4	403,2
40	309	4,36	92	7,9	29,8	180,8	1342	18,94	778	66,7	58,0	352,0
39	71	1	21	1,8	29,6	179,6	1413	19,94	799	68,5	56,5	343,3
12	66	0,93	18	1,5	27,3	165,6	1479	20,87	817	70,0	55,2	335,4
37	210	2,96	51	4,4	24,3	147,5	1689	23,84	868	74,4	51,4	312,0
25	46	0,65	11	0,9	23,9	145,2	1735	24,48	879	75,3	50,7	307,6
31	165	2,33	28	2,4	17,0	103,0	1900	26,81	907	77,7	47,7	289,9
42	153	2,16	24	2,1	15,7	95,2	2053	28,97	931	79,8	45,3	275,4
34	801	11,3	123	10,5	15,4	93,2	2854	40,28	1054	90,3	36,9	224,2

21	188	2,65	23	2,0	12,2	74,3	3042	42,93	1077	92,3	35,4	215,0
27	234	3,3	27	2,3	11,5	70,1	3276	46,23	1104	94,6	33,7	204,6
41	39	0,55	3	0,3	7,7	46,7	3315	46,78	1107	94,9	33,4	202,8
33	351	4,95	23	2,0	6,6	39,8	3666	51,74	1130	96,8	30,8	187,2
23	187	2,64	12	1,0	6,4	39,0	3853	54,37	1142	97,9	29,6	180,0
10	115	1,62	7	0,6	6,1	37,0	3968	56	1149	98,5	29,0	175,8
35	95	1,34	3	0,3	3,2	19,2	4063	57,34	1152	98,7	28,4	172,2
16	446	6,29	7	0,6	1,6	9,5	4509	63,63	1159	99,3	25,7	156,1
36	1134	16	8	0,7	0,7	4,3	5643	79,64	1167	100,0	20,7	125,6
24	1309	18,47	0	0,0	0,0	0,0	6952	98,11	1167	100,0	16,8	101,9
13	80	1,13	0	0,0	0,0	0,0	7032	99,24	1167	100,0	16,6	100,8
22	54	0,76	0	0,0	0,0	0,0	7086	100	1167	100,0	16,5	100,0

Tabel A.7.4: Gain chart betrokkenen met enkel materiële schade, ervaringsstrategie

Node-by-Node							Cumulative						
Node	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	Node: n	Node: %	Resp: n	Resp: %	Gain (%)	Index (%)	
24	1309	18,47	1309	22,5	100,0	121,8	1309	18,47	1309	22,5	100,0	121,8	
13	80	1,13	80	1,4	100,0	121,8	1389	19,6	1389	23,9	100,0	121,8	
22	54	0,76	54	0,9	100,0	121,8	1443	20,36	1443	24,8	100,0	121,8	
36	1134	16	1126	19,4	99,3	120,9	2577	36,37	2569	44,2	99,7	121,4	
16	446	6,29	439	7,5	98,4	119,9	3023	42,66	3008	51,7	99,5	121,2	
35	95	1,34	92	1,6	96,8	117,9	3118	44	3100	53,3	99,4	121,1	
10	115	1,62	108	1,9	93,9	114,4	3233	45,63	3208	55,1	99,2	120,8	
23	187	2,64	175	3,0	93,6	114,0	3420	48,26	3383	58,1	98,9	120,5	
33	351	4,95	326	5,6	92,9	113,1	3771	53,22	3709	63,7	98,4	119,8	
27	234	3,3	207	3,6	88,5	107,7	4005	56,52	3916	67,3	97,8	119,1	
21	188	2,65	163	2,8	86,7	105,6	4193	59,17	4079	70,1	97,3	118,5	
41	39	0,55	33	0,6	84,6	103,0	4232	59,72	4112	70,7	97,2	118,3	
42	153	2,16	129	2,2	84,3	102,7	4385	61,88	4241	72,9	96,7	117,8	
34	801	11,3	671	11,5	83,8	102,0	5186	73,19	4912	84,4	94,7	115,3	
31	165	2,33	136	2,3	82,4	100,4	5351	75,52	5048	86,8	94,3	114,9	
25	46	0,65	35	0,6	76,1	92,7	5397	76,16	5083	87,4	94,2	114,7	
37	210	2,96	154	2,7	73,3	89,3	5607	79,13	5237	90,0	93,4	113,7	
40	309	4,36	210	3,6	68,0	82,8	5916	83,49	5447	93,6	92,1	112,1	

12	66	0,93	43	0,7	65,2	79,3	5982	84,42	5490	94,4	91,8	111,8
39	71	1	44	0,8	62,0	75,5	6053	85,42	5534	95,1	91,4	111,3
8	291	4,11	155	2,7	53,3	64,9	6344	89,53	5689	97,8	89,7	109,2
20	80	1,13	38	0,7	47,5	57,8	6424	90,66	5727	98,4	89,2	108,6
30	26	0,37	7	0,1	26,9	32,8	6450	91,02	5734	98,5	88,9	108,3
2	91	1,28	20	0,3	22,0	26,8	6541	92,31	5754	98,9	88,0	107,1
29	113	1,59	21	0,4	18,6	22,6	6654	93,9	5775	99,2	86,8	105,7
14	163	2,3	25	0,4	15,3	18,7	6817	96,2	5800	99,7	85,1	103,6
3	146	2,06	13	0,2	8,9	10,8	6963	98,26	5813	99,9	83,5	101,7
7	27	0,38	2	0,0	7,4	9,0	6990	98,65	5815	99,9	83,2	101,3
19	62	0,87	4	0,1	6,5	7,9	7052	99,52	5819	100,0	82,5	100,5
18	34	0,48	0	0,0	0,0	0,0	7086	100	5819	100,0	82,1	100,0