

Berekening van het werkelijk aantal in ziekenhuizen opgenomen verkeersgewonden, 1997-2003

Dr. M.C.B. Reurings, drs. N.M. Bos & ir. L.T.B. van Kampen

R-2007-8

**Berekening van het werkelijk aantal in
ziekenhuizen opgenomen
verkeersgewonden, 1997-2003**

Methode en resultaten van koppeling en ophoging van bestanden

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2007-8
Titel:	Berekening van het werkelijk aantal in ziekenhuizen opgenomen verkeersgewonden, 1997-2003
Ondertitel:	Methode en resultaten van koppeling en ophoging van bestanden
Auteur(s):	Dr. M.C.B. Reurings, drs. N.M. Bos & ir. L.T.B. van Kampen
Projectleider:	Drs. H.L. Stipdonk
Projectnummer SWOV:	04.1
Trefwoord(en):	Hospital, injury, calibration, statistics, calculation, data bank, data processing, error, method, accident, evaluation (assessment), Netherlands.
Projectinhoud:	In dit rapport wordt de (werkelijke) omvang van het aantal ziekenhuisopnamen als gevolg van verkeersongevallen vastgesteld door koppeling van bestanden van de Landelijke Medische Registratie en van de Verkeersongevallenregistratie. De berekeningswijze van het werkelijke aantal ziekenhuisopnamen en van de foutenmarge hierin wordt nader toegelicht. Daarnaast gaat dit rapport in op de ophoogmethode, waarmee het jaarlijkse aantal ziekenhuisopnamen kan worden berekend wanneer er geen koppelresultaat voor dat jaar beschikbaar is.
Aantal pagina's:	82 + 73
Prijs:	€ 22,50
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2007

De informatie in deze publicatie is openbaar.
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

In dit rapport wordt de (werkelijke) omvang van het aantal ziekenhuisopnamen als gevolg van verkeersongevallen vastgesteld. Er zijn daarvoor twee registratiebestanden gebruikt: de Landelijke Medische Registratie (LMR) van ziekenhuisopnamen en de Verkeersongevallenregistratie uit het bestand Ongevallen en Netwerk. Voor de jaren 1997-2003 zijn deze twee bestanden gekoppeld, dat wil zeggen dat er in beide bestanden is gezocht naar records die hetzelfde slachtoffer en hetzelfde ongeval betreffen. Daarbij is gebruikgemaakt van de koppelmethode die eerder door de SWOV was ontwikkeld, en het laatst was toegepast op jaarbestanden tot en met 1997.

Om te beginnen is voor het onderhavige onderzoek de koppelmethode opnieuw geprogrammeerd en getest. Dit was nodig omdat de eerder gebruikte programmatuur van derden afkomstig was, en niet meer elektronisch beschikbaar. Vervolgens zijn voor het jaar 1997 twee testkoppelingen uitgevoerd, waarbij in het ene geval is gebruikgemaakt van het 'ziekenhuisnummer' (de identiteit van een ziekenhuis – een beschermd gegeven), en in het andere geval van de 'ziekenhuisprovincie' (een openbaar gegeven). De verschillen tussen de koppelresultaten bleken zodanig klein en verklaarbaar te zijn, dat de feitelijke koppeling over de jaren 1997-2003 met de provincie in plaats van met de identiteit van het ziekenhuis is uitgevoerd. Voordeel daarvan was dat er geen speciale LMR-bestanden met beschermde gegevens meer geleverd hoefden te worden.

De koppeling wijst uit dat de werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden in de periode 1997-2003 ruwweg liggen tussen 18.000 en 20.000 per jaar. Deze aantallen zijn vergelijkbaar met de aantallen die in de vorige koppeling zijn berekend voor de periode tot en met 1997. Dat geldt met name ook voor het jaar 1997, het enige jaar dat in beide koppelingen is meegenomen. Dit wijst erop dat de koppelmethode en de verdere berekeningsmethode goed zijn gereconstrueerd, en dat met name het zogenoemde ontdebellen (dat op andere wijze dan voorheen moest plaatsvinden) even effectief is.

Dit rapport geeft verder een aanzet tot het bepalen van de foutenmarge in de berekende werkelijke omvang, rekening houdend met de fouten van de verschillende onderdelen in de berekening. De toevallige fout (bij een betrouwbaarheidsmarge van 68%) in het totale aantal ziekenhuisopnamen per jaar, komt neer op circa 1%.

In het rapport wordt de berekeningswijze van het aantal ziekenhuisopnamen nader toegelicht. Dit betreft niet alleen de koppelmethode zelf, die uitgebreid is beschreven, maar ook de zogenoemde footprintmethode, die noodzakelijk is om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de vervoerswijze van de slachtoffers.

Daarnaast gaat dit rapport in op de ophoogmethode. Hiermee kan het jaarlijkse aantal ziekenhuisopnamen worden berekend wanneer er geen koppelresultaat voor dat jaar beschikbaar is, of wanneer men snel over een betrouwbare benadering van dat aantal ziekenhuisopnamen wil beschikken op basis van alleen LMR-ontslaggegevens uit dat jaar. Deze komen immers

relatief snel beschikbaar na afloop van een kalenderjaar. Zo hoeft men niet te wachten op het LMR-bestand waarin ook de opnamegegevens zitten van personen die pas in het volgende jaar worden ontslagen. Bij deze ophoogmethode horen twee ophoogfactoren; deze worden in dit rapport vastgesteld voor toekomstig gebruik, op basis van de koppelresultaten voor jaren 1997-2003.

Ook wordt ingegaan op het gebruik van de ophoogmethode om onderverdelingen van het aantal ziekenhuisgewonden te bepalen. Bijvoorbeeld, het aantal ziekenhuisgewonden onderverdeeld naar geslacht of naar provincie waarin het ongeval heeft plaatsgevonden.

Het geheel van de koppelmethode en de ophoogmethode passeert de revue om aan te geven waar nog knelpunten zitten en waar mogelijke verbeteringen zijn aan te brengen. Het rapport eindigt met enkele conclusies en een reeks van aanbevelingen.

Summary

Calculation of the real number of traffic in-patients, 1997-2003; Methods and results

This study has determined the real number of hospital in-patients who were road crash casualties. We used two databases to calculate this: the national patient register (LMR) of all the hospitals in the Netherlands and the police registration of road crashes. We linked the 1997-2003 period of these two databases, i.e. we looked in both databases for records of the same casualty and the same crash. We used the linking method that SWOV had developed and which had last been used for the annual databases up to 1997.

To start with, the linking method was reprogrammed and tested for this study. This was necessary because the previous programs were not SWOV's and they were no longer digitally available. We then carried out two test links for the 1997 data which, in the one case, used the 'hospital number' (the hospital's identity which is protected by privacy practices) and, in the other case, used the 'hospital province' (which is public information). The differences between the two test link results were so small and explicable that we linked the 1997-2003 period by using the hospital province. The advantage of this was that no special LMR databases with protected coding had to be provided.

The linking showed that the real number of in-patients during the 1997-2003 period was 18,000-20,000 a year. These totals are comparable with the totals calculated in the previous linking for the period up to 1997. This specially applied to 1997, the only year that was included in both linkages. This shows that both the linking method and the calculation method are properly reconstructed, and that particularly the process to remove duplicate records (that had to be done differently than in the past) was just as effective.

This study also gives an impulse to determining the margin of error of the calculated real numbers, taking into account the errors of the various parts of the calculation. With a confidence margin of 68%, the annual random error of the total number of in-patients was about 1%.

This report explains the calculation method of the number of in-patients in greater detail. This not only refers to the linking method itself, but also what is known as the 'footprint method' that is essential for obtaining an as good as possible picture of the casualties' mode of transport.

Besides this, this study deals with a 'correction method' to calculate the annual number of in-patients by only using the LMR discharge data for a year. This method can be used if no linking has taken place for that year, or if a reliable estimate is quickly needed. After all, the discharge data are available relatively quickly after a calendar year has finished. So one does not have to wait for the LMR database; this also contains admission data of patients who will only be discharged the following year. There are two

correction factors involved: these have been determined here for future use, based on the linking results of the 1997-2003 period.

This report also deals with the use of the correction method to determine subdivisions of the total of in-patients. For example, the number of in-patients subdivided by age or by province in which the crash occurred.

We have reviewed the whole linking method and correction method so as to indicate where there are still bottlenecks and where improvements can be made. The report finishes with several conclusions and a series of recommendations.

Inhoud

Voorwoord	9
1. Inleiding	11
2. Methode van koppeling	13
2.1. Het LMR-bestand	13
2.1.1. E-codeselectie	14
2.1.2. Meest relevante E-code	16
2.1.3. Van ontslag- naar opnamebestand	16
2.1.4. Ontdubbelen	17
2.1.5. Selectieresultaat	17
2.2. Het VOR-bestand	19
2.2.1. Selectieresultaat	20
2.2.2. De gebruikte variabelen	20
2.3. De koppelvariabelen	21
2.4. De afstandsfunctie	21
2.5. De koppelprocedure	24
3. Resultaten van de testkoppelingen over 1997	26
3.1. Het gebruikte LMR-bestand	26
3.2. De resultaten	27
3.3. Het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden	31
3.4. Conclusie over de koppelmethoden	31
4. Werkelijke aantallen voor 1997-2003	32
4.1. De doorsnede	32
4.2. Het LMR-restbestand	34
4.3. Het VOR-restbestand	36
4.4. Raming van de niet-geregistreerde slachtoffers	37
4.5. Werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden in 1997-2003	39
5. Ophoogmethode en ophoogfactoren	41
5.1. De basis voor de ophoogmethode	42
5.2. Het bepalen van de ophoogfactoren per jaar	44
5.3. Onderverdelingen van de ziekenhuisgewonden	47
5.3.1. De methode	48
5.3.2. Werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden per geslacht	48
5.4. Het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden in jaren waarin niet gekoppeld is	49
5.4.1. Ophoogfactoren voor alle jaren samen	49
5.4.2. Ophoging voor de 2004 en 2005	51
5.4.3. Onderverdeling naar kaderwetgebied voor 1997-2005	51
6. Evaluatie en discussie	54
6.1. De koppelmethode	54
6.1.1. Veranderingen ten opzichte van eerdere koppelingen	54
6.1.2. Geldigheid van aannamen	60
6.1.3. Mogelijke verbetering van de koppelmethode	61
6.1.4. Betrouwbaarheid van de resultaten van de koppelmethode	62

6.2.	De ophoogmethode	67
6.2.1.	Veranderingen ten opzichte van eerdere ophogingen	67
6.2.2.	De E-code E928	68
6.2.3.	Betrouwbaarheid van de resultaten van de ophoogmethode	70
6.3.	Wat is nu eigenlijk een ziekenhuisgewonde?	74
6.4.	Toekomst van de LMR	75
7.	Conclusies en aanbevelingen	76
7.1.	Conclusies	76
7.2.	Aanbevelingen voor het beleid	77
7.3.	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	77
7.3.1.	Onderscheidend vermogen van de koppelsleutel	78
7.3.2.	Koppelen verkeersdoden	78
7.3.3.	Koppelen aan niet-gewonde bestuurders	78
7.3.4.	Koppelen aan ambulancegegevens	79
7.3.5.	Analyse op ongevalsniveau	79
7.3.6.	Records in de VOR die niet gematcht kunnen worden	80
7.3.7.	Ontslagbestand en verpleegduur	80
7.3.8.	Uitbreiding van de E-codeselectie	80
	Literatuur	81
	Bijlagen 1 t/m 10	83
Bijlage 1	Inlezen van de LMR-bestanden	84
Bijlage 2	Ontdubbelen	91
Bijlage 3	De SAS-programmatuur voor het koppelen	95
Bijlage 4	Resultaten van de koppelingen over 1997-2003	104
Bijlage 5	De voor de footprintmethode benodigde tabellen	113
Bijlage 6	De footprintmethode	126
Bijlage 7	Werkelijke aantallen voor alle jaren	130
Bijlage 8	Resultaten van de ophoogmethode voor 1997-2005	138
Bijlage 9	Transformatietabel kaderwetgebied ziekenhuis naar kaderwetgebied ongeval	148
Bijlage 10	Verklarende begrippenlijst	151

Voorwoord

Rond 1995 werd op initiatief van het CBS en de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat (AVV) een overleg tussen drie partijen gestart (AVV, CBS en SWOV) met als doel eenduidige, betrouwbare en complete cijfers op tafel te krijgen over de verkeersonveiligheid in Nederland. Dit was onder andere van belang voor een adequate formulering van de taakstelling op het gebied van de verkeersveiligheid. De achtergrond van dit voornemen was de constatering dat de gebruikelijke bron voor verkeersongevallen-cijfers, de Verkeersongevallenregistratie van AVV, niet voldoende compleet en niet voldoende representatief is voor een goed overzicht van alle onveiligheid in Nederland en dat er bovendien verschillende cijfers voor dezelfde groepen verkeersgewonden in omloop waren.

Dit overleg, IVO genoemd (Integratiekader Verkeersongevallen), richtte zich op het verkrijgen en publiceren van de 'werkelijke omvang' van het aantal verkeersgewonden en -ongevallen, onderscheiden naar een aantal afzonderlijke ernstcategorieën: Ziekenhuisopnamen (ZHS), Spoedeisende hulp (SEH), Lichtgewond (LG) en Uitsluitend materiële schade (UMS). Voor elk van deze ernstcategorieën dienden methoden ontwikkeld te worden om tot de aantallen (slachtoffers en ongevallen) van die werkelijke omvang te komen. In dat kader kreeg de SWOV van AVV opdracht die rekenmethodes te ontwikkelen voor de categorieën ZHS en SEH en de gevraagde aantallen voor een aantal jaren te produceren.

Overigens werd in diezelfde periode door het CBS een methode ontwikkeld om het werkelijk aantal verkeersdoden te bepalen, nadat gebleken was dat ook deze categorie een onderregistratie kent, van gemiddeld circa 7%. Deze methode is sindsdien toegepast.

Inmiddels bestaat het samenwerkingsverband IVO niet meer, maar worden de jaarlijkse 'werkelijke' aantallen verkeersslachtoffers en -ongevallen door AVV (UMS t/m ZHS) dan wel door het CBS (verkeersdoden) bepaald en gepubliceerd. De SWOV is bij dat proces betrokken als adviseur van AVV, die sinds oktober 2007 is overgegaan in de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS). De SWOV voelt zich verantwoordelijk voor het 'onderhoud' van de rekenmethodes die indertijd zijn ontwikkeld (dit geldt zowel voor de ZHS- als de SEH-categorie) en heeft in dat kader besloten, toen de gelegenheid zich recentelijk voordeed, de procedures op het gebied van de ziekenhuisgewonden te 'herijken'.

Deze gelegenheid is mede ontstaan door de Europese projecten PENDANT en SafetyNet, waarin ook bestandskoppelingen in andere landen worden uitgevoerd tussen ongevallenregistraties en ziekenhuisregistraties.

Het onderhavige koppelingsonderzoek bouwt voort op een reeks van eerdere, soortgelijke onderzoeken van de SWOV. Verschil is dat er dit keer geen sprake was van een formele opdracht van AVV, zodat er ook geen formele (externe) begeleiding was bij dit ook voor Verkeer en Waterstaat belangrijke onderzoek. Immers, de vigerende taakstelling van het verkeers-

veiligheidsbeleid is mede opgehangen aan vermindering van het (werkelijk) aantal ziekenhuisopnamen.

De SWOV is dan ook dank verschuldigd aan dr. P.H. Polak, voormalig SWOV-medewerker onder wiens projectleiding de beide voorgaande koppelingsonderzoeken zijn uitgevoerd, voor diens kritisch meedenken en de vele nuttige adviezen betreffende het reconstrueren van de koppelingsmethode en de verdere werkwijze die hebben geleid tot de onderhavige nieuwe aantallen van de werkelijke omvang.

Ook is dank verschuldigd aan de heren drs. H.R.M. van Essen, ir. H.M. Derriks en ir. J.C. Wüst van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer in Rotterdam voor hun uitgebreide commentaar op het eerste concept van deze rapportage. Zij hebben daarmee de doelstelling van het onderzoek helpen verhelderen en de kwaliteit van deze rapportage verbeterd.

Het onderhavige rapport gaat over de ontwikkeling en toepassing van een vooral wiskundig georiënteerd instrument als hulpmiddel bij de bepaling van de omvang van de verkeersonveiligheid. Hoe helder ook geschreven – inclusief een begrippenlijst in *Bijlage 10* – het is geen makkelijke materie voor niet-specialisten op dit vakgebied; het rapport is dan ook in de eerste plaats voor insiders bedoeld. De lezer is vriendelijk gewaarschuwd.

1. Inleiding

Het onderhavige koppelingsonderzoek draait om het aantal ziekenhuisgewonden, gedefinieerd als personen die als gevolg van een verkeersongeval in Nederland voor ten minste één nacht zijn opgenomen in een ziekenhuis. Er zijn twee belangrijke bronnen waarin gegevens van deze ziekenhuisopnamen zijn geregistreerd. Hieronder wordt daarop nader ingegaan.

In Nederland wordt de registratie van verkeersongevallen en de gevolgen daarvan uitgevoerd door de politie in samenwerking met de afdeling Basisinformatie van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (AVV/BI). In dit rapport zal het registratiebestand van AVV/BI (Ongevallen & Netwerk) aangeduid worden met de VOR, wat staat voor Verkeersongevallenregistratie. De slachtoffers van de in dit bestand geregistreerde ongevallen worden onderverdeeld naar letselernst: doden, ziekenhuisgewonden en overige slachtoffers, nader onder te verdelen in vier klassen: 'naar ziekenhuis, niet opgenomen', 'naar ziekenhuis, opname onbekend', 'niet naar ziekenhuis' en 'ziekenhuis en/of opname onbekend'.

Uit onderzoek is gebleken dat de registratie van verkeersongevallen met doden het meest volledig is, hoewel er toch sprake is van een onderregistratie van ongeveer 7%. Naarmate de ernst van de afloop lager is, daalt echter de registratiegraad. Het aantal geregistreerde ziekenhuisgewonden is bijvoorbeeld slechts voor ongeveer 55% compleet en bovendien niet representatief voor de werkelijkheid. Dit percentage is in het verleden bepaald door de VOR te vergelijken met een ander bestand waarin ook verkeersslachtoffers geregistreerd zijn: de landelijke medische registratie (LMR). Dit bestand bevat gegevens van nagenoeg alle uit Nederlandse ziekenhuizen ontslagen patiënten en wordt beheerd door de Stichting Prismant, voorheen Stichting Informatiecentrum voor de Gezondheidszorg (SIG). De LMR bevat al sinds jaren meer slachtoffers als gevolg van een verkeersongeval dan de VOR, en uit onderzoek is gebleken dat de werkelijke aantallen meer in de buurt liggen van de aantallen in de LMR dan van de aantallen in de VOR. Het nadeel van de LMR is dat deze onvoldoende informatief en minder betrouwbaar is dan de VOR als het gaat om de vervoerswijze, en geen verkeerskundige kenmerken biedt zoals het wegtype, de snelheidslimiet en of het ongeval op een kruising of wegvak heeft plaatsgevonden. Daarom zijn in het verleden al enkele koppelingen uitgevoerd tussen de twee bestanden, dat wil zeggen dat er in beide bestanden is gezocht naar records die hetzelfde slachtoffer en hetzelfde ongeval betreffen. Het doel daarvan was om zo betrouwbare informatie te krijgen over de aantallen ziekenhuisgewonden naar relevante onderverdelingen (zoals vervoerswijze, provincie en leeftijd) en een betere benadering van het totale aantal ziekenhuisgewonden.

In 1987 is een eerste (proef)koppeling uitgevoerd tussen de VOR en de LMR met gegevens uit 1985 (Nauta, 1988; Blokpoel & Polak, 1991). Door Polak (1997) is in 1996 een nieuwe, verbeterde koppeling uitgevoerd over de jaren 1992 en 1993. Op basis van de daarbij verkregen gegevens is een

raming gemaakt van het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden in die jaren. In latere onderzoeken zijn op basis van de gevonden verbanden tussen de geregistreerde aantallen in de twee registraties en de geraamde werkelijke aantallen ook schattingen gemaakt voor de jaren 1994 tot en met 1996 (Van Kampen et al., 1997). Omdat het aannemelijk is dat die verbanden in de loop der tijd veranderen, is toen de aanbeveling gedaan om de koppeling tussen de twee bestanden in de toekomst regelmatig te herhalen (Polak, 1997). De eerste herhaling heeft plaatsgevonden over de jaren 1985, 1986 en 1992 tot en met 1997 (Polak, 2000). In de herhaling die in het onderhavige rapport beschreven wordt, is opnieuw een verbeterde koppelmethode gebruikt.

Voor de koppelingen in het verleden moesten er door SIG nieuwe LMR-bestanden aangemaakt worden, aangezien de standaardleveringen noch de geboortedatum van het slachtoffer noch het ziekenhuisnummer bevatten. Ook moesten er extra E-codes geleverd worden die niet direct betrekking hadden op verkeersongevallen, maar wel voor de koppeling nodig waren, zie verder *Paragraaf 2.1*. In 2005 heeft de SWOV nieuwe leveringen van de LMR voor de jaren 1997-2003 ontvangen die wel de geboortedatum en de extra E-codes bevatten. Ook de leveringen in de toekomst zullen van deze extra's voorzien zijn. Daarmee is de enige variabele die niet voorkomt in de nieuwe standaardlevering van de LMR – maar wel nodig is voor de koppeling – het ziekenhuisnummer. Deze variabele maakt analyses per ziekenhuis of vergelijkingen tussen ziekenhuizen mogelijk en wordt daarom normaliter alleen voor zeer beperkte toepassing (zoals het uitvoeren van bestandskoppelingen) op speciaal verzoek geleverd. Als nu een betrouwbare koppeling mogelijk is zonder ziekenhuisnummer, hoeft er in het vervolg geen apart LMR-bestand meer aangeleverd te worden door Prismant, maar kan gebruik worden gemaakt van de standaardlevering. Daarom is bij de koppeling die in dit rapport besproken wordt een aangepaste methode getest. Bij deze methode is het nummer van het ziekenhuis in de zogenoemde koppelsleutel (zie *Hoofdstuk 2*) vervangen door de provincie waarin het ziekenhuis ligt.

Dit rapport beschrijft zoals gezegd de bestandskoppelingen van de jaren 1997-2003. In *Hoofdstuk 2* wordt nader ingegaan op de gehanteerde koppeltechniek en de verschillen met de methode van Polak (2000). Voor het jaar 1997 zijn in *Hoofdstuk 3* de koppelingsresultaten met gebruik van het ziekenhuisnummer vergeleken met die met gebruik van de ziekenhuisprovincie. *Hoofdstuk 4* bevat de resultaten van de koppelingen over 1997-2003 met ziekenhuisprovincie en levert de zogenoemde werkelijke aantallen opgenomen verkeersslachtoffers. In *Hoofdstuk 5* wordt ingegaan op de ophoogfactoren waarmee de werkelijke aantallen kunnen worden bepaald als nog geen koppeling heeft plaatsgevonden omdat alleen nog het LMR-ontslagbestand van een jaar beschikbaar is, en nog niet alle opnamegegevens bekend zijn. In *Hoofdstuk 6* wordt de koppelmethode tegen het licht gehouden met als doel deze eventueel verder te verbeteren en te vereenvoudigen. Ook wordt hier een aanzet gegeven voor een berekening van de betrouwbaarheidsmarge rond het gevonden werkelijke aantal. Het rapport wordt afgesloten met de conclusies en aanbevelingen in *Hoofdstuk 7*.

2. Methode van koppeling

Het koppelen van de VOR en LMR houdt in dat er in beide bestanden gezocht wordt naar records die betrekking hebben op hetzelfde slachtoffer en hetzelfde ongeval. Als twee van dergelijke records gevonden zijn, worden ze aan elkaar toegewezen, ofwel gematcht. Zo ontstaat er een uitgebreider record met zowel de variabelen uit het VOR- als de variabelen uit het LMR-bestand.

Het vinden van twee records in beide bestanden die betrekking hebben op hetzelfde slachtoffer zou eenvoudig zijn als van ieder slachtoffer een uniek kenmerk (bijvoorbeeld een persoonsnummer) geregistreerd zou zijn. Dit is in Nederland niet het geval. Daarom wordt gewerkt met een koppelsleutel, dat wil zeggen een combinatie van kenmerken die voor ieder slachtoffer nagenoeg uniek is.

In de gebruikte koppelmethode wordt aangenomen dat twee records bij hetzelfde slachtoffer horen als de kenmerken in de koppelsleutel (bijna) gelijk aan elkaar zijn. Deze kenmerken worden ook wel de koppelvariabelen genoemd. Met een zogeheten afstandsfunctie wordt op basis van de waarden van deze variabelen de 'afstand' tussen de records in het VOR- en het LMR-bestand bepaald. Alleen als alle variabelen gelijk zijn, geeft deze functie afstand nul. Omdat records ook gematcht kunnen worden als hun afstand niet gelijk aan nul is, is er sprake van een zogenaamde *distance based koppeling*.

De methode van koppeling is in principe gelijk aan de methode beschreven door Polak (2000). Echter, omdat de toen door SIG (nu Prismant) gebruikte programmatuur niet meer beschikbaar was, is het programma voor de onderhavige koppeling opnieuw geschreven. Er is voor gekozen om dat in SAS te doen, omdat dit programma goed kan omgaan met zeer grote bestanden. Dit heeft niet geleid tot veranderingen in de koppelmethode.

Hoewel het gebruik van andere programmatuur niet tot verandering in de methode heeft geleid, is de methode toch gewijzigd. Zoals in de inleiding al vermeld is, is de onderhavige koppeling uitgevoerd met de provincie van het ziekenhuis in plaats van het nummer van het ziekenhuis, en is het jaar 1997 gebruikt om te testen of deze wijziging tot grote veranderingen in de koppelresultaten leidt.

Voor ingegaan wordt op de gebruikte koppelvariabelen, de afstandsfunctie en de koppelprocedure, zal eerst besproken worden hoe de LMR- en VOR-bestanden waarop de koppeling is toegepast eruitzien en tot stand gekomen zijn.

2.1. Het LMR-bestand

In het LMR-bestand is allerlei informatie geregistreerd van patiënten die uit een ziekenhuis zijn ontslagen. Voor de koppelprocedure zijn natuurlijk niet alle records uit dit bestand nodig, maar slechts de records die mogelijk betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen. Deze records

kunnen geselecteerd worden met behulp van de E-code. Hoe precies wordt in *Paragraaf 2.1.1* beschreven.

Op de aan de hand van de E-codes geselecteerde LMR-records zijn drie bewerkingen uitgevoerd: het inlezen van de gegevens en daarbij bekende codeerfouten repareren (*Paragraaf 2.1.2*), het omzetten van de ontslagbestanden naar opnamebestanden (*Paragraaf 2.1.3*) en het verwijderen van dubbele records (*Paragraaf 2.1.4*).

2.1.1. E-codeselectie

Als een ziekenhuisopname het gevolg is geweest van een ongeval of vergiftiging, wordt in de LMR met de E-code het type ongeval of vergiftiging aangegeven. De E-code bestaat uit de letter E, gevolgd door drie cijfers die het soort ongeval aangeven, een punt, en dan nog een of twee cijfers, die of de vervoerswijze van het slachtoffer of de locatie van het ongeval aangeven.

Met behulp van de E-code kunnen uit de LMR de vervoersongevallen geselecteerd worden, die niet alleen verkeersongevallen maar ook trein-, vliegtuig- en vaartuigongevallen omvatten. Volgens de internationale definitie is een verkeersongeval een gebeurtenis op de openbare weg, waarbij ten minste één rijdend voertuig is betrokken en ten gevolge waarvan een of meer weggebruikers zijn overleden of gewond geraakt en/of waarbij materiële schade is ontstaan. Helaas zijn de ongevallen die voldoen aan deze definitie niet eenduidig uit de LMR te selecteren. Daarom is ervoor gekozen om een ruimere selectie E-codes te gebruiken dan alleen de vervoersongevallen. Ook andere E-codes die verkeersongevallen zouden kunnen bevatten zijn meegenomen in de selectie. Er volgt nu een overzicht van alle geselecteerde E-codes.

De zogeheten standaardgroep wordt gevormd door de volgende E-codes:

- E810-E819: Verkeersongevallen met een motorvoertuig op de openbare weg. Hieronder vallen ook botsingen van motorvoertuigen met een trein. Brom- en snorfietsen worden ook tot de motorvoertuigen gerekend.
- E826-E829: Ongevallen met andere wegvoertuigen (niet-gemotoriseerde). Hierbij wordt niet de eis gesteld dat het ongeval op de openbare weg heeft plaatsgevonden.

Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de standaardgroep twee E-codes uit bovengenoemde series niet bevat, omdat daarbij geen sprake is van een rijdend voertuig en dus ook niet van een verkeersongeval. Het gaat om:

- E817: Ongeval met een motorvoertuig, tijdens het in- en uitstappen, zonder botsing.
- E828: Ongeval met een bereden dier.

Een bijzondere positie wordt ingenomen door E-code E818. Deze E-code omvat de verkeersongevallen met een motorvoertuig zonder botsing, waarbij geen sprake is van controleverlies en in- of uitstappen. Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld een motorvoertuig getroffen door een voorwerp, in beweging gebracht door een trein of voertuig (met of zonder motor), maar ook aan brand ontstaan in een motorvoertuig in beweging. Sommige

ongevallen met deze E-code zijn ook volgens de internationale definitie als verkeersongeval aan te merken, andere niet. Het is dus niet duidelijk of deze E-code logischerwijs tot de standaardgroep hoort.

Of de E-code E818 bij de vorige koppelingen tot de standaardgroep gerekend is, is niet eenduidig uit de rapporten over de voorgaande koppelingen op te maken. In Polak (1997) wordt weliswaar aangegeven dat E818 hetzelfde behandeld wordt als E817 en E828, maar dit volgt niet uit de toen gebruikte programmatuur waarvan in het rapport een uitdraai in de bijlage is opgenomen. In Polak (2000) wordt de E-code E818 helemaal niet genoemd en dus kan worden aangenomen dat in de daar beschreven koppeling E818 tot de standaardgroep werd gerekend. Omdat de huidige koppeling gebaseerd is op de koppeling beschreven in Polak (2000) is aangenomen dat ook E818 tot de standaardgroep hoort. Het gaat hier om tussen de 502 en 582 records per jaar. In *Hoofdstuk 6* wordt nader ingegaan op deze aanname.

In de LMR wordt een andere definitie gebruikt van openbare weg dan in de VOR. Bijvoorbeeld, het publieke deel van Schiphol en openbare parkeerplaatsen worden in de VOR wel als openbare weg beschouwd, in de LMR echter niet. Daarom zijn ongevallen met motorvoertuigen buiten de openbare weg ook geselecteerd uit de LMR. Het gaat om de volgende E-codes:

E820-E825: Ongevallen met een motorvoertuig buiten de openbare weg.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat hieronder inderdaad ongevallen voorkomen die volgens de internationale definitie verkeersongevallen zijn.

Er kunnen ook verkeersongevallen voorkomen onder de ongevallen waarbij een trein in botsing komt met een voetganger of andere wegvoertuigen dan motorvoertuigen zoals bedoeld bij E810-E819. Daarom worden ook nog toegevoegd:

E800-E807: Spoorwegongevallen.

Voor de koppeling van Polak (2000) werden slechts de spoorwegongevallen met E-codes E801 en E805-E807 geselecteerd. Voor de huidige koppeling zijn er elk jaar (in de periode 1997-2003) hooguit 27 records geselecteerd die betrekking hebben op andere spoorwegongevallen dan die met deze E-codes.

Ten slotte worden ook nog de E-codes van niet-gespecificeerde ongevallen en zelfmoord(pogingen) toegevoegd:

- E928.9: Niet-gespecificeerde ongevallen. Hierbij wordt door een tweede cijfer achter de punt de plaats van het ongeval aangegeven.
- E958: Zelfmoord en zelf toegebracht letsel door andere en niet-gespecificeerde middelen.
- E988: Letsel door andere en niet-gespecificeerde middelen, waarvan niet is vastgesteld of dit opzettelijk of niet opzettelijk is toegebracht.

Bij de E-codes E800-E829 wordt de vervoerswijze van het slachtoffer aangegeven door een cijfer achter de punt, met de volgende betekenis:

- .0: voetganger;
- .1: fietser;
- .2: bromfietser;
- .3: motorrijder;
- .4: bestuurder personenauto;
- .5: passagier personenauto;
- .6: inzittende (niet nader omschreven) personenauto;
- .7: inzittende bus of vrachtwagen;
- .8: inzittende overige voertuigen;
- .9: niet gespecificeerd.

Voor deze codering wordt een bestelwagen tot de personenauto's gerekend.

2.1.2. Meest relevante E-code

Bij het inlezen van een geleverd jaarbestand worden enkele verrijkingsslagen en correcties uitgevoerd, waarvan er een ook voor de koppeling relevant is. Voor iedere patiënt in het geleverde LMR-bestand zijn verschillende diagnoses geregistreerd, waaronder een of meer E-codes. Per patiënt wordt bepaald welke E-code het meest relevant is voor de SWOV en deze wordt gebruikt. Hierbij wordt de volgende prioriteitenlijst gehanteerd:

1. E810-816, E818, E819, E826, E827, E829 (standaardgroep);
2. E817 en E828 (geen rijdend voertuig);
3. E800-E807 (spoorwegongevallen);
4. E820-E825 (motorvoertuigongevallen niet op de openbare weg);
5. E929 (late gevolgen vervoersongevallen);
6. E928 (niet-gespecificeerd ongeval);
7. E958 (zelfmoord(poging));
8. E988 (letsel ongespecificeerd);
9. overige E-codes.

De 'overige' E-codes en E929 zijn niet door de SWOV besteld, maar komen als tweede of derde E-code soms voor.

Bij het inlezen van de LMR-bestanden wordt niet alleen de meest relevante E-code bepaald. Ook wordt berekend wat de totale ernst van de verwondingen is, uitgedrukt in Abbreviated Injury Scale (AIS) of Injury Severity Score (ISS). Hiernaast worden dubbele diagnoses verwijderd en worden coderingen die waarschijnlijk niet kloppen gecorrigeerd. Een gedetailleerdere beschrijving van de inleesprocedure staat in *Bijlage 1*.

2.1.3. Van ontslag- naar opnamebestand

Het standaard geleverde LMR-bestand is een ontslagbestand. Slachtoffers die in een specifiek jaar zijn opgenomen maar in een volgend jaar zijn ontslagen, zijn dus in dat volgende bestandsjaar geregistreerd. Voor de koppeling aan ongevalsgegevens zijn opnamegegevens nodig (met name natuurlijk opnamedatum en opname-uur in het ziekenhuis), om ten minste in

de buurt te komen van ongevalsdatum en -tijdspit zoals door de politie genoteerd is in de ongevalsbestanden.

Voor het ombouwen tot opnamebestand zijn alle jaarbestanden (met ontslaggegevens van 1997-2003) samengevoegd. Hieraan zijn de ontslagbestanden van 2004 en 2005 toegevoegd. Uit het resulterende bestand zijn weer jaarbestanden met de juiste opnamejaren (1997-2003) geselecteerd. De kans om de juiste match te vinden (die immers per ongevalsjaar plaatsvindt) wordt door deze omzetting verhoogd.

2.1.4. Ontdubbelen

Het is mogelijk dat er in de selectie uit het LMR-bestand records voorkomen die betrekking hebben op hetzelfde slachtoffer en hetzelfde ongeval. Een slachtoffer kan immers overgebracht worden naar een ander ziekenhuis of later nog een keer opgenomen worden in hetzelfde of een ander ziekenhuis. Deze (her)opnamen worden dubbelen genoemd en er wordt geprobeerd de LMR-bestanden voor de koppeling zo veel mogelijk van deze dubbelen te ontdoen, ofwel te 'ontdubbelen'.

Het ontdubbelen is niet uitgevoerd op elk LMR-bestand apart, maar op het bestand ontstaan uit het samenvoegen van alle jaarbestanden ten behoeve van de omzetting naar opnamebestanden, zoals beschreven in de vorige subparagraaf. Door de SWOV is hiertoe een ontdubbelingmodule ontwikkeld en toegepast (zie verder *Bijlage 2*). In *Tabel 2.1* wordt het resultaat van de ontdubbeling getoond.

Jaar	Bruto ontslagbestanden	Bruto opnamebestand	Dubbelen	Ontdubbeld opnamebestand
1997	30.048	29.922	809	29.113
1998	29.113	29.067	838	28.229
1999	30.514	30.553	897	29.656
2000	29.578	29.556	1.092	28.464
2001	28.972	28.960	943	28.017
2002	29.238	29.146	1.009	28.137
2003	30.279	30.328	1.178	29.150

Tabel 2.1. *Overzicht van de (bruto) LMR-ontslag- en -opnamebestanden, de aantallen dubbele records per opnamejaar en de omvang van de na ontdubbeling vervaardigde (netto) opnamebestanden, per jaar.*

Gemiddeld wordt op deze wijze ruim 3% van de oorspronkelijke jaarlijkse aantallen records verwijderd. In de kolom 'Dubbelen' is te zien dat daarbij sprake is van een forse jaarlijkse fluctuatie. De aantallen in de laatste kolom van *Tabel 2.1* vormen het uiteindelijk selectieresultaat dat in de volgende paragraaf (zie onder andere *Tabel 2.2*) nader wordt behandeld.

2.1.5. Selectieresultaat

In *Tabel 2.2* staan de aantallen records (inclusief de doden) in de gebruikte LMR-bestanden per jaartal, uitgesplitst naar E-codegroep. De standaard-

groep bevat de E-codes E810-E819 en E826-E829, behalve E817 en E828. Deze twee laatste E-codes vormen samen de groep 'Geen rijdend voertuig'. De groep 'Zelfmoord' bestaat uit de E-code E958, terwijl de E-codes E928.9 en E988 samen de groep 'Niet gespecificeerd' vormen. De E-codes E820-E825 zijn samengevoegd in de groep 'Geen openbare weg' en onder 'Treinongeval' vallen de E-codes E800-E807.

E-codegroep	Opnamejaar						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Standaard	19.482	17.949	18.803	17.705	17.457	17.804	18.581
Geen rijdend voertuig	1.009	1.049	998	1.059	1.034	1.117	1.138
Zelfmoord	204	269	266	266	305	293	342
Niet gespecificeerd	7.930	8.521	9.065	8.970	8.784	8.432	8.596
Geen openbare weg	459	401	410	429	402	451	457
Treinongeval	29	40	34	35	35	40	36
Totaal	29.113	28.229	29.656	28.464	28.017	28.137	29.150

Tabel 2.2. De aantallen records in de ontdebeldde en naar opnamebestanden omgezette standaard LMR-ontslagbestanden per jaartal, uitgesplitst naar E-codegroep.

Deze totale aantallen in *Tabel 2.2* liggen veel hoger dan dezelfde selectie E-codes uit de jaren vóór 1997, aangezien de nieuwe standaardlevering van de LMR de zogenoemde dagopnamen omvat. Zie voor meer informatie over dagopnamen *Paragraaf 6.1.1.3*.

De LMR-bestanden die door Polak (2000) gebruikt zijn, omvatten niet alle records met E-code E928.9, maar alleen de records die betrekking hadden op ongevallen op de openbare weg of op een onbekende plek (5^e cijfer is 0, 4, 5, 6, 8 of 9). Iets soortgelijks geldt ook voor de records met E-codes E958 en E988: alleen de records betreffende zelfmoordpogingen in het verkeer of op onbekende wijze (4^e cijfer 0, 5, 8, 9) waren opgenomen in de LMR-selectie. Het LMR-bestand dat gebruikt is voor de onderhavige koppeling is dus groter, zoals weergegeven in *Tabel 2.3*.

Opname- jaar	Extra aantal records met E928.9, E958, E988				Totaal aantal records E928.9, 958, E988		Totaal aantal records in LMR-bestand	
	E928.9x	E958.x	E988.x	Totaal	Aantal	%	Aantal	%
	x=1,2,3,7	x=1,2,3,4,6,7		(A)	(B)	(A/B)	(C)	(A/C)
1997	35	48	21	104	8.134	1,2	29.113	0,4
1998	35	58	14	107	8.790	1,2	28.229	0,4
1999	32	48	12	92	9.331	1,0	29.656	0,3
2000	38	45	10	93	9.236	1,0	28.464	0,3
2001	38	58	17	113	9.089	1,2	28.017	0,4
2002	27	40	18	85	8.725	1,0	28.137	0,3
2003	36	59	17	112	8.938	1,3	29.150	0,4

Tabel 2.3. *Het aantal extra geselecteerde records met E-code gelijk aan E928.9, E958 of E988 en hun aandeel op het totaal aantal extra E-codes en op het geselecteerde LMR-bestand voor 1997-2003.*

Uit *Tabel 2.3* blijkt dat per jaar tussen de 85 en 115 records meer zijn geselecteerd voor de huidige koppeling dan voor die van Polak (2000). Dit is tussen de 0,3 en 0,4% meer records op het totale aantal records in de LMR-bestanden (zie ook de totale aantallen in *Tabel 2.1*). Deze geselecteerde extra E-codes worden buiten beschouwing gelaten bij het bepalen van de werkelijke omvang, tenzij ze gematcht zijn aan een VOR-record.

Wat betreft de geselecteerde variabelen zijn nagenoeg alle beschikbare LMR-variabelen benut, vanwege de bedoeling met gekoppelde gegevens niet alleen de werkelijke omvang van het aantal ziekenhuisgewonden te bepalen (zoals bij vorige koppelingen), maar ook meer inhoudelijke analyses te verrichten; hierover is separaat gerapporteerd in Martin, Van Kampen & Perez (2006).

2.2. Het VOR-bestand

Alhoewel er in de VOR-variabelen voorkomen die aangeven of een verkeersslachtoffer is opgenomen in een ziekenhuis en zo ja, in welk ziekenhuis, is er toch voor gekozen de records van alle letselslachtoffers te gebruiken in de koppelprocedure en niet alleen van die slachtoffers die volgens de VOR opgenomen zijn geweest. Voor deze keuze zijn drie redenen te geven.

Ten eerste is in vorige koppelingen gebleken dat ongeveer 10% van de slachtoffers die volgens de politie wel vervoerd waren naar het ziekenhuis maar daar niet in opgenomen zijn toch te matchen was met records in de LMR. Tevens was 5% van de slachtoffers die volgens de VOR niet naar een ziekenhuis zijn vervoerd ook goed te matchen. Vervolgens moet volgens de codeerinstructie van AVV/BI (AVV, 1993) een slachtoffer gecodeerd worden als 'Niet opgenomen' als het bekend is dat een slachtoffer later is opgenomen en dus niet direct van de ongevalsplek naar het ziekenhuis is vervoerd. Ten slotte is het bij de politie vaak niet bekend of een slachtoffer later is opgenomen.

Op basis van de bovengenoemde variabelen en nog een aantal andere variabelen (waaronder de datum van het ongeval en de datum waarop het slachtoffer is overleden) is door de SWOV een nieuwe eendimensionale variabele berekend: ERNSTSL, ofwel de letselernst van het slachtoffer. Deze kent de volgende waarden:

- 0: ter plaatse overleden (nooit als opgenomen gecodeerd);
- 1: dezelfde dag overleden (als het ongeval);
- 2: een dag later overleden;
- 3: 2-5 dagen later overleden;
- 4: 6-10 dagen later overleden;
- 5: 11-30 dagen later overleden;
- 6: opgenomen in een ziekenhuis;
- 7: vervoerd naar een ziekenhuis, niet opgenomen;
- 8: vervoerd naar een ziekenhuis, opname onbekend;
- 9: niet naar een ziekenhuis vervoerd;
- 10: wel letsel, maar ziekenhuis en/of opname onbekend.

2.2.1. Selectieresultaat

In Tabel 2.4 staat per jaartal aangegeven hoeveel records het VOR-bestand bevat, uitgesplitst naar letselernst.

Letselernst	Ongevalsjaar						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ter plaatse overleden	695	599	647	658	608	596	628
Dezelfde dag overleden	224	224	219	200	183	196	189
Een dag later overleden	82	83	79	73	74	84	62
2-5 dagen later overleden	67	71	65	72	54	42	81
6-10 dagen later overleden	42	37	43	34	34	27	36
11-30 dagen later overleden	53	52	37	45	40	42	32
Opgenomen in een ziekenhuis	11.717	11.733	12.388	11.507	11.029	11.018	10.596
Vervoerd naar ziekenhuis, niet opgenomen	15.139	15.305	15.123	13.449	12.341	10.942	8.441
Vervoerd naar ziekenhuis, opname onbekend	1.656	1.684	1.706	1.548	1.545	1.638	1.529
Niet naar een ziekenhuis	19.809	19.778	20.407	18.469	16.588	15.502	15.859
Ziekenhuis en/of opname onbekend	795	1.043	1.473	1.111	1.307	1.582	1.551
Totaal	50.279	50.609	52.187	47.166	43.803	41.669	39.004

Tabel 2.4. De aantallen records in de gebruikte VOR-bestanden per jaartal, uitgesplitst naar letselernst.

2.2.2. De gebruikte variabelen

Naast de belangrijke variabele ERNSTSL worden alle overige slachtoffer-variabelen geselecteerd (zoals geboortedatum, geslacht, leeftijd, ongevals-gemeente, ziekenhuisnummer en wijze van verkeersdeelname van het slachtoffer (bestuurder, passagier of voetganger) alsmede een grote hoeveelheid relevante ongevals- en objectgegevens, waaronder natuurlijk ook de gegevens die voor het koppelen nodig zijn (datum en tijdstip

ongeval). Sinds kort zijn er ook variabelen beschikbaar die voertuigdetails betreffen. Zij hebben aanzienlijk meer betekenis dan de gebruikelijke objectgegevens die alleen het betrokken voertuigtype specificeren. Voertuigdetails zijn beschikbaar vanaf bestandsjaar 2001, zodat voor de onderhavige koppeling de bestanden 1997-2000 een iets andere opbouw kenden dan die van 2001-2003. Voertuigdetails worden tevens geselecteerd voor (gekenkende) voertuigen van de tegenpartij van een slachtoffer. Al deze extra variabelen zijn overigens niet nodig voor het uitvoeren van de koppelingen, maar worden meegenomen omdat ze na koppeling bruikbaar zijn voor inhoudelijke analyses, waarover zoals gezegd separaat wordt gerapporteerd (onder andere Martin, Van Kampen & Perez, 2006).

2.3. De koppelvariabelen

Evenals bij de koppeling uit 2000 zijn de volgende zes koppelvariabelen gebruikt:

- opnamedatum en -uur (opname-epoch) en ongevalsdatum en -tijdstip (ongevalsepoch);
- de geboortedatum van het slachtoffer;
- het geslacht van het slachtoffer;
- ziekenhuisnummer/ziekenhuisprovincie;
- de E-code;
- de ernst van de verwondingen van het slachtoffer.

De vierde koppelvariabele, het ziekenhuisnummer, is bij de huidige koppeling vervangen door de ziekenhuisprovincie. Alleen bij de testkoppeling over 1997 is het ziekenhuisnummer wel gebruikt.

De E-code komt alleen voor in het LMR-bestand en geeft het soort ongeval aan. De variabele letselernst komt alleen voor in de VOR en geeft aan of het slachtoffer volgens de politie al dan niet naar het ziekenhuis is vervoerd en eventueel is opgenomen.

2.4. De afstandsfunctie

De algemene vorm van de in alle koppelingen (zowel in het verleden als de onderhavige) gebruikte afstandsfunctie is:

$$A = \sum_{i=1}^n c_i \cdot \delta(\alpha_i, \beta_i),$$

met

- A = de afstand;
- α_i = de waarde van variabele i in het LMR - bestand;
- β_i = de waarde van variabele i in het VOR - bestand;

en

$$\delta(\alpha_i, \beta_i) = \begin{cases} 0, & \text{als } \alpha_i = \beta_i, \text{ beide bekend;} \\ \varphi_{ik}, & \text{als } \alpha_i \text{ en } \beta_i \text{ verschillen in de mate } k, \text{ beide bekend;} \\ \varphi_i, & \text{als } \alpha_i \text{ en/of } \beta_i \text{ onbekend;} \\ 1, & \text{als } \alpha_i \neq \beta_i, \text{ beide bekend.} \end{cases}$$

De coëfficiënten c_i zijn afhankelijk van de foutkansen, de resolutie van de variabele (dat is het aantal waarden dat de variabele kan aannemen) en de verdeling over de mogelijke waarden. Ze worden groter gekozen naarmate een variabele meer verschillende waarden kan aannemen en dus selectiever is.

De coëfficiënten φ_{ik} zijn afhankelijk van de verdeling van de verschillen tussen de waarden van de variabele i bij de recordparen die zeker bij elkaar horen. Deze verschillen kunnen onmogelijk zijn, maar door fouten ontstaan, zoals een negatief verschil tussen de opname- en ongevalsepoos of een verschillend geslacht. Ze kunnen ook onwaarschijnlijk zijn, zodat de afstand een mate van onaannemelijkheid representeert.

De coëfficiënten φ_i zijn afhankelijk van de verdeling van de onbekenden over de werkelijke waarden. Deze verdeling is uit de aard der zaak ook onbekend. Een eerste schatting wordt verkregen door aan te nemen dat φ_i gelijk is aan $1-1/r_i$, waar r_i de resolutie is van de variabele, dus het aantal waarden dat de variabele kan aannemen.

Door deze keuzen is $\delta(\alpha_i, \beta_i)$ te interpreteren als de kans dat twee willekeurige records verschillende (werkelijke) waarden hebben voor de i -de variabele.

Door de aard van de koppeling kunnen in principe records gematcht worden met een zeer grote afstand. Echter, hoe groter de afstand hoe groter de onwaarschijnlijkheid dat de twee gematchte records inderdaad betrekking hebben op hetzelfde slachtoffer. De grens waarboven de juistheid van een match twijfelachtig wordt is gesteld op 100. Een match met grote afstand moet dan ook niet gezien worden als een echte match, maar als het ontbreken van een beter alternatief. De waarde 100 is a priori gekozen en heeft als gevolg dat de coëfficiënt van een koppelvariabele die bij verschillende bekende waarden nooit tot een koppeling mag leiden, veel groter dan 100 gekozen moet worden. Anderzijds zal een variabele die bij verschil op zich nooit een koppeling mag verhinderen een coëfficiënt krijgen die duidelijk onder de 100 ligt.

Bij de koppelingen in het verleden zijn deels arbitraire keuzes gemaakt voor de waarden van alle coëfficiënten. Voor de huidige koppelingen zijn dezelfde waarden gebruikt als door Polak (2000), waarbij het ziekenhuisnummer vervangen is door de ziekenhuisprovincie, behalve voor de testkoppeling over 1997. Deze waarden leiden tot de volgende afstanden:

1. Epochverschil (dus het verschil tussen ongevals- en opnamedatum/-tijdstip)

$$A = 100 * (\alpha_i - \beta_i)^2 / 16 \text{ als } \alpha_i \geq \beta_i;$$

$$A = 100 * (\alpha_i - \beta_i)^2 \text{ als } \alpha_i < \beta_i;$$

waarin α_i de epoch van opname en β_i die van het ongeval is, beide uitgedrukt in dagen. De afstand is zo geconstrueerd dat deze precies gelijk aan 100 is voor een epochverschil van -1 dag en van +4 dagen.

2. Geboortedatum

$A = 0$ als alle 8 posities gelijk zijn;
 $A = 44$ als alle posities op één na gelijk zijn;
 $A = 110$ als alle posities op twee na gelijk zijn;
 $A = 99$ als de geboortedatum in (een van) beide onbekend is;
 $A = 220$ als ze op meer dan twee posities verschillen.

3. Geslacht

$A = 0$ als ze bekend en gelijk zijn;
 $A = 45$ als van (een van) beide het geslacht onbekend is;
 $A = 90$ als ze ongelijk zijn.

4a. Ziekenhuisnummer

$A = 0$ als ze gelijk zijn;
 $A = 50$ als ze bekend maar ongelijk zijn;
 $A = 50$ als van een van beide onbekend is welk ziekenhuis het is;

4b. Ziekenhuisprovincie

$A = 0$ als de ziekenhuisprovincies gelijk zijn;
 $A = 50$ als de ziekenhuisprovincies ongelijk zijn;
 $A = 50$ als onbekend is welke ziekenhuisprovincie het is.

5. E-code

$A = 90$ als E-code gelijk is aan E817.*, E828.*, E958.* of E988.*;
 $A = 50$ als E-code gelijk is aan E820.* tot en met E825.*;
 $A = 55$ als E-code gelijk is aan E928.9*;
 $A = 0$ in alle overige gevallen.

6. Letselernst

$A = 0$ als ERNSTSL gelijk is aan 0, 2, 3, 4, 5, 6, 9 of 10;
 $A = 35$ als ERNSTSL gelijk is aan 1 of 8;
 $A = 50$ als ERNSTSL gelijk is aan 7.

Bij verschillen in meer dan een koppelvariabele worden de afstanden opgeteld.

Op het eerst gezicht lijkt het vreemd om ook die records waarvoor de variabele letselernst gelijk is aan 0, 9 en 10 een afstand gelijk aan nul te geven. Immers, deze waarden duiden erop dat het slachtoffer niet opgenomen is geweest of dat opname onbekend is en dit zou dus een strikt positieve afstand moeten geven. Deze strikt positieve afstand wordt echter al verkregen door de afstand behorend bij het ziekenhuis: als de letselernst gelijk is aan 0, 9 en 10, dan is het ziekenhuis niet bekend en wordt bij de afstand automatisch 50 opgeteld.

2.5. De koppelprocedure

De koppelprocedure is op te splitsen in een aantal stappen. Deze stappen zullen nu een voor een besproken worden (zie ook *Bijlage 3*).

In de eerste stap wordt een zeer grote SAS-tabel gemaakt die bestaat uit miljoenen rijen. Elk van deze rijen bestaat uit een LMR-record en een VOR-record waarvan de ongevalsepoch hooguit vier dagen voor of hooguit één dag na de opname-epoch in het LMR-bestand ligt. Alle LMR- en VOR-records kunnen dus meer dan eens in deze tabel voorkomen. In principe is het mogelijk een tabel te maken van alle mogelijke combinaties van LMR- en VOR-records, in plaats van alleen die records waarvoor het epochverschil tussen de -1 en 4 dagen ligt. Dit zou echter een te grote tabel opleveren en een onacceptabel lange rekentijd. Wel zou een verruiming van het geaccepteerde epochverschil nog wat verschuiving van niet naar slecht gekoppelde records kunnen opleveren.

De tweede stap in de koppelprocedure is het berekenen van de afstand tussen de records in de tabel uit de eerste stap. Aan deze tabel wordt dus een kolom toegevoegd die per rij de afstand tussen het LMR- en VOR-record in die rij weergeeft.

Vervolgens wordt in de derde stap voor elk LMR-record de naaste buur en de op een na naaste buur in de VOR bepaald. De naaste buur is dat record in de VOR dat de kleinste afstand tot het LMR-record heeft. De op een na naaste buur heeft de op een na kleinste afstand tot het LMR-record. Tevens worden in deze stap ook de naaste en op een na naaste burens in de LRM van elk VOR-record bepaald.

In de vierde stap wordt daadwerkelijk gematcht. De volgende records worden aan elkaar toegekend, wat wil zeggen dat wordt aangenomen dat ze betrekking hebben op hetzelfde slachtoffer en ongeval:

- die LMR- en VOR-records die elkaars naaste burens zijn;
- die LMR- en VOR-records waarvoor geldt dat het LMR-record wel de naaste buur is van het VOR-record, maar het VOR-record slechts de op een na naaste buur van het LMR-record is;
- die LMR- en VOR-records waarvoor geldt dat het VOR-record wel de naaste buur is van het LMR-record, maar het LMR-record slechts de op een na naaste buur van het VOR-record is;
- die LMR- en VOR-records die elkaars op één na naaste burens zijn.

Bij elk van deze match-mogelijkheden kan het voorkomen dat een aantal LMR-records allemaal aan dezelfde groep VOR-records is gekoppeld met gelijke afstand. In deze gevallen wordt een willekeurige maar reproduceerbare keuze gemaakt welke twee records er daadwerkelijk matchen.

Als alle gematchte records bepaald zijn, wordt per match ook nog de selectiviteit bepaald. Dit is de afstand waarmee de op een na naaste buur van een record verder weg ligt dan de naaste buur van dat record en geeft dus aan in welke mate een match beter is dan de op een na beste match. De selectiviteit wordt berekend als het minimum van de volgende twee waarden:

- het verschil tussen de afstand van het LMR-record tot zijn naaste en op een na naaste buur in het VOR-bestand;

- het verschil tussen de afstand van het VOR-record tot zijn naaste en op een naaste buur in het LMR-bestand.

Op basis van de afstand en de selectiviteit wordt ten slotte de koppelkwaliteit vastgesteld. De koppelkwaliteit kent de volgende waarden:

- 1: afstand tussen 0 en 0,1 en selectiviteit groter dan 30;
- 2: afstand tussen 0,1 en 35 en selectiviteit groter dan 30;
- 3: afstand tussen 35-55 en selectiviteit groter dan 30;
- 4: afstand tussen 55-100 en selectiviteit groter dan 30;
- 5: afstand tussen 100-160 en selectiviteit groter dan 30;
- 6: afstand groter dan 160 en/of selectiviteit kleiner dan 30.

De afstandsklassen, selectiviteit en koppelkwaliteit worden in *Hoofdstuk 3* gebruikt om de twee testkoppelingen over 1997 met elkaar te vergelijken. In *Hoofdstuk 4* wordt duidelijk dat de koppelkwaliteit ook belangrijk is bij het bepalen van de werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden.

3. Resultaten van de testkoppelingen over 1997

Over 1997 is er eerst een koppeling uitgevoerd die in principe gelijk is aan de door Polak (2000) uitgevoerde koppeling, dus met ziekenhuisnummer. In de testfase van deze koppeling is gebleken dat de (SAS-)programmatuur uitstekend functioneert. Dit zou nog eens extra aangetoond kunnen worden door directe vergelijking van de koppelingsresultaten over het jaar 1997 van Polak (2000) met die van hetzelfde jaar, maar dan met gebruikmaking van de opnieuw geprogrammeerde techniek. Helaas blijkt dit niet goed mogelijk, omdat het toen gebruikte ontdubbelde LMR-bestand niet meer beschikbaar is, noch reconstrueerbaar vanuit het wel beschikbare reguliere LMR-bestand. Dit komt doordat het ontdubbelde bestand destijds intern bij SIG is aangemaakt en de gebruikte wijze van ontdubbelen niet te achterhalen is. Bij de huidige koppelingen is uiteraard ook ontdubbeld (zie *Paragraaf 2.1.4* en *Bijlage 2*), maar er kan daarbij niet gebruik worden gemaakt van persoonsgegevens, zoals naam en adres, wat indertijd wel gebeurd is bij SIG. Achteraf bestaat de indruk dat het ontdubbelen volgens de ontwikkelde SWOV-methode qua resultaat (ruim 3% verwijderd) niet minder effectief is.

Vanwege bovengenoemde problemen zal de huidige koppeling over 1997 met ziekenhuisnummer niet vergeleken worden met de koppeling van Polak (2000). Alleen de huidige testkoppelingen over 1997 zullen in dit hoofdstuk met elkaar vergeleken worden, om zo een conclusie te kunnen trekken over het gebruik van ziekenhuisprovincie in plaats van ziekenhuisnummer.

Voordat de twee koppelingen daadwerkelijk vergeleken worden, zijn eerst enkele opmerkingen over het bij de testkoppeling gebruikte LMR-bestand op zijn plaats, aangezien dit enigszins anders is dan beschreven in *Paragraaf 2.1*.

3.1. Het gebruikte LMR-bestand

Voor de testkoppeling over 1997 was de nieuwe standaardlevering van de LMR niet bruikbaar, aangezien het ziekenhuisnummer hier niet in opgenomen is. Er is door Prismant daarom een aparte serie bestanden met ziekenhuisnummer (en extra E-codes) voor 1997-2003 geleverd, die overigens ook gebruikt zijn voor het Europese project PENDANT (Martin, Van Kampen & Perez, 2006). Het aantal records van deze extra levering ligt lager dan dat van de nieuwe standaardlevering omdat records van dagopnamen ontbreken. Het aantal records per E-codegroep is gegeven in *Tabel 3.1*.

	E-codegroep						Totaal
	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoord-poging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	Trein-ongeval	
Aantal	18.991	973	195	6.233	438	27	26.857

Tabel 3.1. Het aantal records per E-codegroep in het LMR-bestand dat gebruikt is voor de testkoppeling over 1997.

Omdat het ziekenhuisnummer een beschermd element is (dat immers in relatie tot andere reeds beschikbare items zou kunnen worden gebracht), is via een door alle betrokken partijen ondertekend protocol geregeld dat door de SWOV vertrouwelijk met deze gegevens wordt omgegaan. Dit houdt in dat het gevoelige element alleen voor koppeling wordt benut en de betreffende bestanden na gebruik worden vernietigd. Bovendien omvatten eenmaal gekoppelde gegevens ook geen kenmerken (koppelvariabelen) meer om deze alsnog aan andere databestanden te koppelen.

3.2. De resultaten

Vergelijking van de twee koppelingen gebeurt op basis van een aantal tabellen. *Tabel 3.2* en *Tabel 3.3* geven de aantallen gematchte records per afstandsklasse en selectiviteitsklasse. De afstandsklasse geeft aan (zoals beschreven in *Paragraaf 2.5*) in hoeverre de gegevens van een gematcht LMR- en VOR-record identiek zijn op de koppelvariabelen. Een hoge selectiviteit geeft aan dat er slechts op grote afstand een alternatief VOR-record gevonden kan worden om met het LMR-record te matchen en andersom. Als een LMR- en VOR-record met lage selectiviteit gematcht zijn, had net zo goed een ander recordpaar gematcht kunnen worden. Het totale aantal records in de gearceerde cellen van *Tabel 3.2* en *Tabel 3.3* is het aantal records dat goed gematcht is, dat wil zeggen met koppelkwaliteit 1, 2 of 3.

Afstand	Selectiviteit					Totaal
	0-10	10-30	30-80	80-130	130+	
0-0,1	6	0	156	1.790	3.777	5.729
0,1-35	2	2	43	345	704	1.096
35-55	37	15	730	1.789	69	2.640
55-100	234	127	844	438	91	1.734
100-160	895	671	668	74	1	2.309
160-220	2.485	789	204	2	0	3.480
220+	183	140	27	1	0	351
Totaal	3.842	1.744	2.672	4.439	4.642	17.339

Tabel 3.2. Afstandsklasse tegen selectiviteitsklasse van gematchte records voor de koppeling met ziekenhuisnummer, 1997.

Afstand	Selectiviteit					Totaal
	0-10	10-30	30-80	80-130	130+	
0-0,1	46	8	247	2.503	3.100	5.904
0,1-35	7	6	61	496	639	1.209
35-55	50	25	883	1.456	54	2.468
55-100	277	193	824	358	80	1.732
100-160	1.214	749	705	54	0	2.722
160-220	2.137	742	229	1	0	3.109
220+	171	98	24	1	0	294
Totaal	3.902	1.821	2.973	4.869	3.873	17.438

Tabel 3.3. *Afstandsklasse tegen selectiviteitsklasse van gematchte records voor de koppeling met ziekenhuisprovincie, 1997.*

Bij de koppeling met ziekenhuisprovincie zijn 99 records meer gematcht dan bij de koppeling met ziekenhuisnummer. Beide koppelingen leveren dus nagenoeg evenveel gematchte records op. Het aantal met koppelkwaliteit 1, 2 of 3 gematchte records is voor beide koppelingen ook bijna gelijk: 9.403 voor de koppeling met ziekenhuisnummer en 9.439 voor de koppeling met ziekenhuisprovincie. Het blijkt dat de koppelingen 16.362 identieke matches opleveren, waarvan 15.547 ook nog eens dezelfde koppelkwaliteit hebben.

De aantallen records per selectiviteitsklasse zijn wel verschillend voor beide koppelingen: bij de koppeling met ziekenhuisprovincie heeft er een verschuiving naar lagere selectiviteitsklassen plaatsgevonden ten opzichte van de koppeling met ziekenhuisnummer. Dit valt te verklaren doordat de afstandsfunctie met de ziekenhuisprovincie minder vaak een afstand van 50 toevoegt aan de totale afstand dan de afstandsfunctie met ziekenhuisnummer. Immers, als twee nummers verschillend zijn, kunnen de provincies nog wel gelijk zijn. Hierdoor wordt het verschil in afstand van een record met zijn gematchte buur of zijn eerstvolgende buur (de selectiviteit) kleiner.

Uit *Tabel 3.4* en *Tabel 3.5* volgt dat het vervangen van het ziekenhuisnummer door de ziekenhuisprovincie geen al te grote gevolgen heeft gehad voor de verdeling van de gematchte records over de E-codegroepen. Hier zijn dezelfde E-codegroepen gebruikt als in *Tabel 2.2*. In onderstaande *Tabellen 3.4 t/m 3.7* is de betekenis van een liggend streepje (-) dat die cel geen mogelijke waarde bevat.

Koppelkwaliteit	E-codegroep						Totaal
	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoord- poging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	Trein- ongeval	
1	5.721	-	-	-	-	2	5.723
2	1.092	-	-	-	-	0	1.092
3	2.554	-	-	-	34	0	2.588
4	771	7	13	570	12	0	1.373
5	441	2	2	277	21	0	743
6	3.972	197	32	1.471	140	8	5.820
Totaal gematcht	14.551	206	47	2.318	207	10	17.339

Tabel 3.4. *Koppelkwaliteit onderverdeeld naar E-codegroep, van de gematchte records bij de koppeling met ziekenhuisnummer, 1997.*

Koppelkwaliteit	E-codegroep						Totaal
	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoord- poging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	Trein- ongeval	
1	5.848	-	-	-	-	2	5.850
2	1.196	-	-	-	-	0	1.196
3	2.357	-	-	-	36	0	2.393
4	649	7	12	580	14	0	1.262
5	467	4	2	267	19	0	759
6	4.074	209	35	1.515	136	9	5.978
Totaal gematcht	14.591	220	49	2.362	205	11	17.438

Tabel 3.5. *Koppelkwaliteit onderverdeeld naar E-codegroep, van de gematchte records bij de koppeling met ziekenhuisprovincie, 1997.*

Tabel 3.6 en Tabel 3.7 geven de koppelkwaliteit uitgesplitst naar letselernst.

Letseleernst slachtoffer	Koppelkwaliteit						Totaal
	1	2	3	4	5	6	
Ter plaatse overleden	-	-	9	18	14	124	165
Dezelfde dag overleden	-	-	83	16	1	9	109
Een dag later overleden	45	12	5	5	0	3	70
2-5 dagen later overleden	42	9	3	4	1	3	62
6-10 dagen later overleden	21	6	7	2	1	2	39
11-30 dagen later overleden	36	2	6	5	1	1	51
Opgenomen in een ziekenhuis	5.579	1.063	859	685	171	796	9.153
Vervoerd naar ziekenhuis, niet opgenomen	-	-	700	140	126	971	1.937
Vervoerd naar ziekenhuis, opname onbekend	-	-	202	69	13	145	429
Niet naar ziekenhuis	-	-	642	420	402	3.625	5.089
Ziekenhuis en/of opname onbekend	-	-	72	9	13	141	235
Totaal	5.723	1.092	2.588	1.373	743	5.820	17.339

Tabel 3.6. *Koppelkwaliteit onderverdeeld naar letseleernst, van de gematchte records bij de koppeling met ziekenhuisnummer, 1997.*

Letseleernst slachtoffer	Koppelkwaliteit						Totaal
	1	2	3	4	5	6	
Ter plaatse overleden	-	-	9	16	12	114	151
Dezelfde dag overleden	-	-	83	15	1	17	116
Een dag later overleden	47	12	3	5	0	3	70
2-5 dagen later overleden	39	10	2	4	1	6	62
6-10 dagen later overleden	21	7	5	2	0	3	38
11-30 dagen later overleden	35	4	3	6	0	3	51
Opgenomen in een ziekenhuis	5.708	1.163	608	646	210	931	9.266
Vervoerd naar ziekenhuis, niet opgenomen	-	-	752	134	162	1.331	2.379
Vervoerd naar ziekenhuis, opname onbekend	-	-	223	54	11	185	473
Niet naar ziekenhuis	-	-	634	372	349	3.263	4.618
Ziekenhuis en/of opname onbekend	-	-	71	8	13	122	214
Totaal	5.850	1.196	2.393	1.262	759	5.978	17.438

Tabel 3.7. *Koppelkwaliteit onderverdeeld naar letseleernst, van de gematchte records bij de koppeling met ziekenhuisprovincie, 1997.*

Er blijkt dat de koppeling met ziekenhuisnummer 442 minder gematchte records oplevert die in de VOR als 'Vervoerd naar ziekenhuis, niet opgenomen' zijn gecodeerd. Daarentegen worden er bij deze koppeling bijna 500 records meer gekoppeld die in de VOR gecodeerd zijn als 'Niet naar ziekenhuis'. Een verklaring zou kunnen zijn dat er zodra er een ziekenhuis is opgegeven in de VOR, de koppeling met ziekenhuisprovincie lagere afstanden tussen twee records geeft. Er vindt dan eerder een koppeling tussen twee records plaats, wat resulteert in het hogere aantal in *Tabel 3.7*. Als een slachtoffer volgens de politie niet naar een ziekenhuis is vervoerd,

wordt er in de VOR ook geen ziekenhuis geregistreerd. De afstanden berekend met ziekenhuisprovincie zijn dan gelijk aan de afstanden berekend met ziekenhuisnummer. Echter, blijktbaar zijn er veel van deze records al gematcht aan slachtoffers die wel vervoerd, maar niet opgenomen zijn, wat het lagere aantal verklaart.

3.3. Het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden

Nadat de VOR en LMR gekoppeld zijn, wordt er een aantal stappen doorlopen om te komen tot het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden. Deze stappen worden uitgebreid beschreven in het volgende hoofdstuk. Hier worden alleen de eindresultaten gegeven in *Tabel 3.8*. De aantallen per VOR-vervoerswijze zijn bijna gelijk voor beide koppelingen.

	Voet	Fiets	Brom/Snor	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	Totaal
Ziekenhuisnummer	1.341	7.186	3.582	1.330	6.286	134	31	19.890
Ziekenhuisprovincie	1.346	7.187	3.576	1.330	6.287	134	32	19.892

Tabel 3.8. De werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden per VOR-vervoerswijze in 1997 voor zowel de koppeling met ziekenhuisnummer als de koppeling met ziekenhuisprovincie.

3.4. Conclusie over de koppelmethode

Uit *Tabel 3.2* t/m *Tabel 3.8* volgt dat er geen grote verschillen zijn in de aantallen gematchte records per koppelkwaliteit, E-codegroep en ERNSTSL en dat de verschillen die gevonden worden, verklaard kunnen worden. Dit leidt tot de conclusie dat de koppelmethode die gebruikmaakt van de ziekenhuisprovincie een zeer goed alternatief is voor de voorheen gebruikte methode met het ziekenhuisnummer. In het navolgende wordt dan ook alleen nog gebruikgemaakt van de alternatieve koppelmethode voor de jaren 1997-2003. Voor de resultaten van de koppelingen over deze jaren zijn net zulke tabellen gemaakt als in *Paragraaf 3.2*, zie *Bijlage 4*.

4. Werkelijke aantallen voor 1997-2003

Met behulp van de resultaten van de uitgevoerde koppelingen (met de provincie van het ziekenhuis in de koppelsleutel) over 1997 tot en met 2003 (zie *Bijlage 4*) kunnen de werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden berekend worden. In dit hoofdstuk zal aan de hand van de resultaten van de koppeling over 1997 besproken worden hoe deze werkelijke aantallen berekend worden. De resultaten voor alle jaren zijn te vinden in *Bijlage 5 t/m 7*.

De berekening bestaat uit een aantal stappen. Ten eerste zal de doorsnede van de VOR en LMR bepaald worden. De doorsnede bestaat uit alle ziekenhuisgewonden die zowel in het LMR- als in het VOR-bestand voorkomen. In *Paragraaf 4.1* wordt precies beschreven hoe het aantal ziekenhuisgewonden in de doorsnede geschat wordt. Nadat de doorsnede is bepaald, blijven er LMR- en VOR-restbestanden over, die de records bevatten die niet in de doorsnede voorkomen. Deze restbestanden bevatten ook records die betrekking hebben op ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval. Om hoeveel records het gaat in zowel het LMR- als VOR-restbestand wordt bepaald onder een aantal aannames, zie *Paragrafen 4.2 en 4.3*. Ten slotte schatten we het aantal ziekenhuisgewonden dat noch in de VOR noch in de LMR voorkomt (*Paragraaf 4.4*). Het aantal records in de doorsnede, de aantallen ziekenhuisgewonden in de restbestanden en het aantal ziekenhuisgewonden dat helemaal niet geregistreerd is, vormen samen het geschatte werkelijke aantal ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval.

Opgemerkt moet worden dat de slachtoffers die een dagopname hebben gehad of volgens de LMR binnen 30 dagen zijn overleden volgens de definitie geen ziekenhuisgewonden zijn. De records die betrekking hebben op dergelijke slachtoffers zijn daarom direct na de koppeling uit het gekoppelde bestand verwijderd.

4.1. De doorsnede

De doorsnede van de VOR en de LMR is gedefinieerd als alle slachtoffers van verkeersongevallen in Nederland in het betreffende jaar die minimaal één nacht in een ziekenhuis opgenomen zijn geweest, niet binnen 30 dagen zijn overleden en in beide bestanden voorkomen. Als zowel de VOR als de LMR foutloos en volledig zouden zijn, zou de doorsnede bestaan uit alle met zeer kleine afstand gematchte records. Helaas is dit echter niet het geval en moet de doorsnede op een andere manier bepaald worden.

De doorsnede wordt uit verschillende delen opgebouwd. Verreweg het grootste deel bestaat uit de gematchte records die gekoppeld zijn met koppelkwaliteit 1, 2 of 3 en betrekking hebben op verkeersongevallen, dat wil zeggen de E-codes E800-E829, behalve E817 en E828. Van deze records wordt aangenomen dat ze inderdaad terecht gematcht zijn en dus betrekking hebben op hetzelfde verkeersslachtoffer. Deze aanname is toegelicht door Polak (1997) en volgt uit een berekening van de kans dat records die zoveel op elkaar lijken toch bij verschillende slachtoffers horen. Dit eerste deel van de doorsnede in 1997 bestaat uit 9.107 records.

Een tweede deel van de doorsnede bestaat uit gematchte records met een lagere koppelkwaliteit. Het idee hier is dat tussen de minder goed gematchte records nog records voorkomen die eigenlijk terechte matches zijn. Dit deel wordt bepaald door middel van de footprintmethode van Polak & Bijleveld (2002). Deze methode berekent het aantal terecht gematchte records onder de gematchte records met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 en de E-codes E800-E829, behalve E817 en E828. In de footprintmethode wordt gebruikgemaakt van de zogenoemde footprinttabellen. Dit zijn frequentietabellen die de aantallen gematchte records met koppelkwaliteit 1, 2 of 3 bevatten, horizontaal onderverdeeld naar LMR-vervoerswijze en verticaal naar VOR-vervoerswijze. Omdat de footprinttabellen verschillend zijn voor motorvoertuigongevallen (E800-E816, E818-E825) en overige ongevallen (E826, E827, E829), wordt de footprintmethode apart toegepast op deze twee ongevalsgroepen. *Tabel 4.1* geeft de footprinttabel voor ongevallen met motorvoertuigen in 1997. De overige footprinttabellen staan in *Bijlage 5*.

Vervoerswijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	491	44	4	3	15	39	2	31	629
Fiets	173	1.140	17	4	68	22	1	102	1.527
Brom	32	61	1.315	61	26	3	80	79	1.657
Motor	6	4	53	641	8	0	2	22	736
Auto	144	52	24	12	3.187	30	4	353	3.806
Bus/Vracht	6	1	0	1	17	26	1	5	57
Overig	1	0	0	0	0	0	8	3	12
Totaal	853	1.302	1.413	722	3.321	120	98	595	8.424

Tabel 4.1. Footprinttabel van de best gematchte records (koppelkwaliteit 1 t/m 3) van motorvoertuigongevallen in 1997. Onder 'Brom' worden hier en in alle volgende tabellen ook snorfietsen verstaan.

Als de vervoerswijze in beide bestanden foutloos gecodeerd zou zijn, zouden in een footprinttabel alleen de getallen op de diagonaal ongelijk aan nul kunnen zijn. Het is echter duidelijk dat dit niet het geval is. De grootte van de aantallen buiten de diagonaal is een indicatie voor de kwaliteit van een footprinttabel, zie *Bijlage 5*.

Een korte beschrijving van de footprintmethode en de resultaten voor alle jaren zijn gegeven in *Bijlage 6*. Het resultaat van de footprintmethode voor 1997 is als volgt:

- van de 2.795 (zie *Bijlage 5*) met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 gematchte records met een E-code gelijk aan E800-E816 of E818-E825 zijn er 733 (zie *Tabel B.6.3* in *Bijlage 6*), dus 26%, terecht gematcht;
- van de 2.466 (zie *Bijlage 5*) met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 gematchte records met een E-code gelijk aan E826, E827 of E829 zijn er 66 (zie *Tabel B.6.3* in *Bijlage 6*), dus 3%, terecht gematcht.

De andere met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 gematchte records zijn dus puur toevallig gematcht en hebben geen betrekking op hetzelfde slachtoffer. De terecht gematchte records worden bij de records opgeteld die volgens de

aanname al terecht gematcht waren, namelijk die records met dezelfde E-codes, maar gematcht met koppelkwaliteit 1, 2 of 3, zie *Tabel 4.2*.

Het laatste deel van de doorsnede wordt gevormd door de terecht gematchte records die geen betrekking hebben op verkeersongevallen. Het gaat hier dus om de E-codes E817, E828, E928.9, E958 en E988. Net als bij de overige E-codes wordt aangenomen dat de met koppelkwaliteit 1 tot en met 3 gematchte records terecht gematcht zijn. Aangezien het hier niet gaat om verkeersongevallen, is er in de LMR geen vervoerswijze gecodeerd. De footprintmethode kan derhalve niet toegepast worden om het aantal terecht gematchte records te bepalen onder de met koppelkwaliteit 4 tot en met 6 gematchte records. Daarom is ook aangenomen dat de gematchte records met koppelkwaliteit 4 terecht gematcht zijn. Bij deze aanname is gestreefd naar een evenwicht tussen het schatten van te weinig en te veel terecht gematchte records. In totaal gaat het om 570 records in 1997.

De gematchte records die het eerste en laatste deel van de doorsnede vormen zijn precies aan te wijzen. Van de aantallen records die uit de footprintmethode volgen is alleen de verdeling van de records over de LMR- en VOR-vervoerswijzen bekend. *Tabel 4.2* geeft de totale doorsnede voor 1997 onderverdeeld naar VOR-vervoerswijze. De tabellen voor de andere jaren zijn te vinden in *Bijlage 7*.

LMR-groepen	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	
Motorvoertuigongevallen, koppelkwaliteit 1 t/m 3	629	1.527	1.657	736	3.806	57	12	8.424
Motorvoertuigongevallen, footprint	44	149	172	46	313	7	2	733
Overige ongevallen, koppelkwaliteit 1 t/m 3	41	559	74	2	5	1	1	683
Overige ongevallen, footprint	4	19	13	3	27	0	0	66
Niet-verkeersgroep	52	145	119	37	211	6	0	570
Totaal	770	2.399	2.035	824	4.362	71	15	10.476

Tabel 4.2. Aantallen ziekenhuisgewonden in de doorsnede, onderverdeeld naar de VOR-vervoerswijze, 1997.

4.2. Het LMR-restbestand

Nu bepaald is hoeveel records van het LMR-bestand terecht gematcht zijn aan records in de VOR, blijft er een LMR-restbestand over. Dit bestand bestaat uit alle records die niet of slecht gematcht zijn en is dus opgebouwd uit de volgende drie delen:

1. de records die niet gematcht zijn;
2. de records met E-codes E800-E829 (behalve E817 en E828) die met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 gematcht zijn en niet tot de doorsnede behoren;
3. de records met E-codes E817, E828, E928.9, E958 en E988 die met koppelkwaliteit 5 of 6 gematcht zijn.

In dit restbestand zullen records voorkomen die betrekking hebben op gewonden die als gevolg van een verkeersongeval in het ziekenhuis

opgenomen zijn geweest. Om hoeveel ziekenhuisgewonden het gaat, moet nu nog geschat worden.

Er is aangenomen dat een record in het LMR-restbestand dat geen betrekking heeft op een dagopname of een slachtoffer dat binnen 30 dagen is overleden, en waarvan de E-code tot de standaardgroep behoort, toch een ziekenhuisgewonde betreft. Het gaat dus om de records met E-codes E810-E816, E818, E819, E826, E827 en E829. Hieruit volgt dat de records uit het derde deel van het restbestand niet tot de ziekenhuisgewonden gerekend worden. De records in het eerste deel die betrekking hebben op een ziekenhuisgewonde zijn eenvoudig te bepalen door uit alle records die niet gematcht zijn die records te selecteren die een E-code uit de standaardgroep hebben. Voor de records in het tweede deel ligt dit anders.

Uit de records die met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 gematcht zijn, zijn natuurlijk die records te selecteren die een E-code uit de standaardgroep hebben. Een aantal van deze records behoort echter niet tot het LMR-restbestand, omdat uit de footprintmethode volgt dat zij tot de doorsnede gerekend mogen worden. Het is echter niet bekend om welke individuele records het gaat; de footprintmethode geeft alleen het aantal, uitgesplitst naar VOR-vervoerswijze. Het is dus niet mogelijk uit dit deel van het restbestand exact die records te selecteren die een E-code in de standaardgroep hebben. Daarom wordt als volgt te werk gegaan. Eerst worden uit de records die met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 gematcht zijn de records geselecteerd met een E-code in de standaardgroep. Dan wordt van de aantallen geselecteerde records per LMR-vervoerswijze het aantal records afgetrokken dat volgens de footprintmethode tot de doorsnede behoort. Door deze procedure worden er te veel records uit het LMR-restbestand verwijderd, aangezien er bij de aantallen volgende uit de footprintmethode ook records zitten met een E-code buiten de standaardgroep.

Er is net als bij voorgaande koppelingen een correctie uitgevoerd op de ongevallen met overige voertuigen (E-codes E826, E827 en E829). Dit is gedaan omdat een deel van deze ongevallen buiten de openbare weg kan hebben plaatsgevonden en dus geen verkeersongeval is. Dit deel is geschat op 5% van het totaal aantal slachtoffers in de LMR met E-codes E826, E827 en E829 (zie *Paragraaf 6.1.2*). In 1997 gaat het om een aantal van 284 records. Dit aantal is afgetrokken van het aantal fietsers, omdat deze namelijk het grootste deel uitmaken van de groep ongevallen buiten de openbare weg. De uiteindelijke aantallen ziekenhuisgewonden in het LMR-restbestand van 1997 zijn gegeven in *Tabel 4.3*.

		Vervoerswijzen LMR								
	Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Niet gematcht	Motorvoertuig	219	247	421	186	610	39	27	170	1.919
	Overig	69	2.122	12	2	6	3	16	24	2.254
Slecht gematcht	Motorvoertuig	213	194	429	233	558	56	27	187	1.897
	Overig	57	2.282	10	1	9	3	15	23	2.400
Totaal		558	4.845	872	422	1.183	101	85	404	8.470

Tabel 4.3. Aantallen ziekenhuisgewonden in de ongevalsgroepen van het LMR-restbestand, onderverdeeld naar LMR-vervoerswijze, 1997.

De aantallen in *Tabel 4.3* zijn uitgesplitst naar LMR-vervoerswijze. Dit moet omgezet worden naar VOR-vervoerswijze. De verdeling van een LMR-vervoerswijze over de verschillende VOR-vervoerswijzen worden voor de goed gematchte (met koppelkwaliteit 1, 2 en 3) records gegeven door de footprinttabellen. Onder de aanname dat deze verdeling onafhankelijk is van het feit of een record al dan niet (goed) gematcht is, kunnen de footprinttabellen gebruikt worden om de aantallen ziekenhuisgewonden per LMR-vervoerswijze in het LMR-restbestand om te zetten naar VOR-vervoerswijze. Deze omzetting gaat als volgt: de aantallen in de footprinttabel worden per kolom geschreven als percentage van het kolomtotaal. Daarna worden de aantallen per ongevalsgroep (motorvoertuig en overig) en LMR-vervoerswijze uit *Tabel 4.3* verdeeld over de VOR-vervoerswijzen volgens de percentages in betreffende kolom van de footprinttabel. Als een kolom in de footprinttabel leeg is, is er dus geen procentuele verdeling bekend. In zulke gevallen wordt in de footprinttabel 100% op de diagonaal gezet. Het resultaat van de omrekening over 1997 is gegeven in *Tabel 4.4*.

Ongevalstype	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	
Motorvoertuig	324	589	966	425	1.471	34	7	3.816
Overige	178	4.009	401	10	36	13	6	4.654
Totaal	502	4.598	1.367	436	1.507	47	13	8.470

Tabel 4.4. Aantallen ziekenhuisgewonden in de verkeersgroepen van het LMR-restbestand, onderverdeeld naar VOR-vervoerswijze, 1997.

4.3. Het VOR-restbestand

Het VOR-restbestand bestaat net als het LMR-restbestand uit niet of slecht gematchte records. Ook hier moet weer een andere methode gebruikt worden om te bepalen hoeveel records uit het VOR-restbestand wel betrekking hebben op ziekenhuisgewonden. Conform de 'methode Polak' komen alleen de records die horen bij slachtoffers die volgens de politie opgenomen zijn in een ziekenhuis (ERNSTSL=6) in aanmerking. Net als bij die vorige koppelingen wordt aangenomen dat 4% van deze slachtoffers inderdaad opgenomen zijn in een ziekenhuis, maar dat ze in de LMR niet terug te vinden zijn; het betreft met name buitenlandse ziekenhuisopnamen

(zie *Paragraaf 6.1.2*). De aantallen voor 1997, onderverdeeld naar VOR-vervoerswijzen, staan in *Tabel 4.5*. De verdeling over de vervoerswijzen is gelijk aan de verdeling binnen de VOR zelf.

Restbestand	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	
VOR	34	101	87	35	206	4	1	469

Tabel 4.5. Aantallen ziekenhuisgewonden in het VOR-restbestand naar VOR-vervoerswijze, 1997.

4.4. Raming van de niet-geregistreerde slachtoffers

Het kan gebeuren dat verkeersslachtoffers die in het ziekenhuis zijn opgenomen in geen van beide bestanden voorkomen. Onder de volgende aanname kan berekend worden om hoeveel gevallen het gaat: processen die leiden tot het al dan niet registreren van een ziekenhuisgewonde in elk der bestanden zijn stochastisch onafhankelijk van elkaar. Dus met andere woorden, de kans om niet geregistreerd te worden in het VOR-bestand hangt niet af van het feit of het slachtoffer in de LMR is geregistreerd en omgekeerd. Het idee van onafhankelijke registratieprocessen wordt uitgewerkt in *Tabel 4.6*.

Registratie	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR	A	C	A+C
Niet in VOR	B	D	B+D
Totaal	A+B	C+D	A+B+C+D

Tabel 4.6. Het idee van onafhankelijke registratieprocessen.

Als het voor de registratie in de VOR niet uitmaakt of het slachtoffer wel of niet in de LMR geregistreerd is, moet de verhouding tussen A en B dus gelijk zijn aan de verhouding tussen C en D. In formule:

$$\frac{A}{B} = \frac{C}{D}.$$

Als het voor de registratie in de LMR niet uitmaakt of het slachtoffer wel of niet in de VOR geregistreerd is, moet de verhouding tussen A en C dus gelijk zijn aan de verhouding tussen B en D. In formule:

$$\frac{A}{C} = \frac{B}{D}.$$

Beide formules zijn te herschrijven tot

$$D = \frac{B * C}{A}.$$

In de literatuur is deze methode ook wel bekend onder de naam Capture-Recapture. Wanneer twee metingen van dezelfde populatie (in ons geval dus de ziekenhuisgewonden) onafhankelijk zijn en hun overlap (de doorsnede) goed is vastgesteld, dan kan uit de aantallen in die overlap en in de restbestanden het aantal niet-geregistreerden worden afgeleid. Zie voor een nadere uitleg bijvoorbeeld Wittes, Colton & Sidel (1974) en Hook & Regal (1995).

Tabel 4.7 geeft het resultaat van de berekening. De vetgedrukte getallen in deze tabel zijn de aantallen ziekenhuisgewonden in de doorsnede (10.476), het LMR-restbestand (8.470) en het VOR-restbestand (379) zoals hierboven bepaald. Op basis van deze getallen kan het aantal slachtoffers berekend worden dat in geen van beide bestanden voorkomt. Dit gaat als volgt:

$$469 * 8.470 / 10.476 = 379.$$

Registratie	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR	10.476	469	10.945
Niet in VOR	8.470	379	8.849
Totaal	18.946	848	19.794

Tabel 4.7. Aantallen ziekenhuisgewonden, naar voorkomen in het LMR-en/of VOR-bestand, 1997.

Van deze ziekenhuisgewonden is natuurlijk niets bekend, dus ook de verdeling over de vervoerswijzen niet. Er wordt aangenomen dat deze gelijk is aan die van het VOR-restbestand. Dit leidt tot Tabel 4.8.

	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	
Niet geregistreerd	28	81	71	28	166	3	1	379

Tabel 4.8. Aantallen niet-geregistreerde ziekenhuisgewonden, naar VOR-vervoerswijze, 1997.

De berekende totale aantallen ziekenhuisgewonden per VOR-vervoerswijze in 1997 zijn gegeven in Tabel 4.9.

	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	
Aantal	1.334	7.179	3.561	1.323	6.241	126	30	19.794

Tabel 4.9. Aantallen ziekenhuisgewonden naar VOR-vervoerswijze, 1997.

Het berekende aantal van de werkelijke omvang ligt 59 (0,3%) lager dan dat van 1997 bij het vorige koppelingsonderzoek (Polak, 2000). Blijkbaar zijn de pogingen om de koppelings- en berekeningsmethode te reconstrueren voldoende succesvol geweest, gezien dit kleine verschil.

4.5. Werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden in 1997-2003

Voor alle jaren zijn de werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden per VOR-vervoerswijze berekend met behulp van de in dit hoofdstuk beschreven methode. De resultaten staan in *Tabel 4.10*.

VOR-vervoerswijze	Jaar						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Voet	1.334	1.264	1.324	1.206	1.130	1.155	1.013
Fiets	7.179	6.238	6.551	6.346	6.167	6.590	7.238
Brom	3.561	3.495	3.620	3.296	3.246	3.339	3.372
Motor	1.323	1.062	1.146	1.121	1.214	1.240	1.226
Auto	6.241	6.148	6.442	5.886	5.721	5.544	5.371
Bus/Vracht	126	127	139	145	136	141	85
Overig	30	59	69	77	62	58	120
Totaal	19.794	18.394	19.291	18.076	17.676	18.067	18.425

Tabel 4.10. *De berekende werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden voor 1997-2003, uitgesplitst naar VOR-vervoerswijze.*

Er zijn drie schattingen mogelijk van het aantal verkeersslachtoffers dat in een ziekenhuis is opgenomen. De eerste schatting volgt door uit de ontdubbelde LMR alle records te selecteren met E-codes E810-E816, E818, E819, E826, E827 en E829 en waarvan het bijbehorende slachtoffer niet binnen 30 dagen overleden is of een dagopname heeft gehad. De niet geselecteerde E-codes zijn door hun definitie geen verkeersongevallen of worden niet of nauwelijks gematcht bij de koppeling.

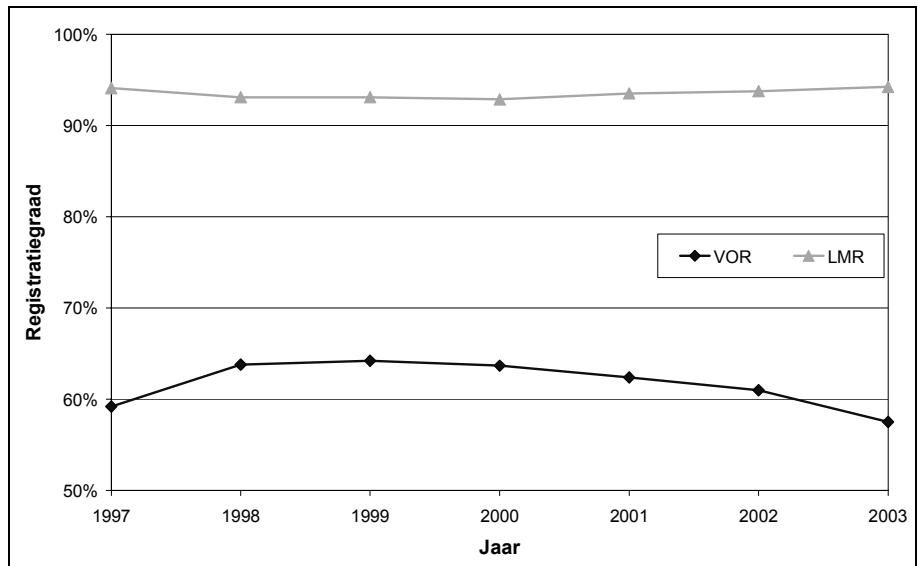
Ten tweede kan ook de VOR gebruikt worden om het aantal ziekenhuisgewonden te schatten. Dit zijn dan de slachtoffers die als opgenomen zijn geregistreerd en niet binnen 30 dagen zijn overleden (ERNSTSL=6).

De derde schatting wordt niet voor niets de werkelijke omvang genoemd, gebaseerd op de methode zoals beschreven in dit rapport. Door de doorsnede, de records uit de LMR- en VOR-restbestanden die betrekking hebben op ziekenhuisgewonden, en de niet-geregistreerde aantallen samen te voegen, worden de werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden berekend. *Tabel 4.11* bevat de aantallen op alle drie de wijzen geschat.

Jaar	LMR	VOR	Werkelijk	Registratiegraad VOR %	Registratiegraad LMR %
1997	18.623	11.717	19.794	59,2%	94,1%
1998	17.123	11.733	18.394	63,8%	93,1%
1999	17.957	12.388	19.291	64,2%	93,1%
2000	16.785	11.507	18.076	63,7%	92,9%
2001	16.529	11.029	17.676	62,4%	93,5%
2002	16.939	11.018	18.067	61,0%	93,8%
2003	17.360	10.596	18.425	57,5%	94,2%

Tabel 4.11. Aantallen geregistreerde ziekenhuisgewonden in LMR en VOR, de werkelijke aantallen en de registratiegraden.

Uit Tabel 4.11 valt op te maken dat de registratiegraad van de VOR fluctueert tussen 57% en 64%; sinds 1999 vindt een continue daling plaats. De registratiegraad van de LMR ligt boven de 90%. De registratiegraden zijn weergegeven in Afbeelding 4.1.



Afbeelding 4.1. De VOR- en LMR-registratiegraden in 1997-2003.

Omdat in de berekeningen niet met afgeronde cijfers wordt gewerkt, zijn in Tabel 4.11 voor de volledigheid de niet-afgeronde cijfers weergegeven. Voor de communicatie over het werkelijk aantal ziekenhuisgewonden moeten de cijfers op tientallen worden afgerond.

5. Ophoogmethode en ophoogfactoren

In het verleden was het niet doenlijk om jaarlijks een koppeling uit te (laten) voeren. Ten eerste moest Prismant voor elke koppeling een nieuw LMR-bestand opstellen, vanwege de benodigde bredere selectie E-codes dan opgenomen in de standaardlevering van de LMR. Tevens waren er voor de koppeling privacygevoelige variabelen nodig zoals de geboortedatum van het slachtoffer en het ziekenhuisnummer, waardoor de koppeling bij Prismant uitgevoerd moest worden. Om toch elk jaar gegevens te kunnen verkrijgen over het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden, was het wenselijk deze aantallen te kunnen schatten op basis van alleen de VOR of alleen de standaardlevering van de LMR. Omdat de registratiegraad van de VOR lager is dan die van de LMR en ook nog eens sterk fluctueert, is ervoor gekozen om vanuit de LMR te werken. Bovendien is de registratiegraad een van de kenmerken van het ongevallenbestand die we graag willen monitoren. De SWOV heeft een methode ontwikkeld waarmee het aantal records in een bepaalde selectie van een LMR-ontslagbestand opgehoogd kan worden tot een schatting van het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden (Polak & Blokpoel, 1998).

Zoals beschreven in het onderhavige rapport is het tegenwoordig wel mogelijk jaarlijks een koppeling uit te voeren van de VOR en de LMR, aangezien in de nieuwe standaardlevering van de LMR de geboortedatum wel opgenomen is en het nog ontbrekende ziekenhuisnummer vrijwel probleemloos vervangen kan worden door de ziekenhuisprovincie. De in het verleden ontwikkelde en gebruikte ophoogmethode lijkt dus niet meer nodig.

Voor een koppeling is echter nog steeds een LMR-opnamebestand nodig. En dit opnamebestand ijlt een jaar na op het LMR-ontslagbestand. Voordat uit een ontslagbestand van een bepaald jaar een opnamebestand van datzelfde jaar gemaakt kan worden, is immers ook het ontslagbestand van het volgende jaar nodig. In dit bestand kunnen namelijk records voorkomen van patiënten die weliswaar in dat jaar ontslagen zijn, maar een jaar eerder al opgenomen waren. In principe kan het LMR-opnamebestand voor bijvoorbeeld 2004 dus pas in juni 2006 gemaakt worden, want dan wordt het LMR-ontslagbestand over 2005 geleverd.

Omdat de ophoogmethode ontwikkeld is voor schattingen op basis van het ontslagbestand, is ophoging nog steeds een aantrekkelijke manier om redelijk snel een beeld te krijgen van het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden in een bepaald jaar. In dit hoofdstuk wordt daarom nader ingaan op de ophoogmethode. Ter illustratie wordt de ophoogmethode gebruikt om het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden in 2004 en 2005 te schatten.

Onderverdelingen van de werkelijke omvang

De ophoogmethode wordt ook gebruikt om het werkelijk aantal ziekenhuisopnamen voor een aantal onderverdelingen te bepalen, bijvoorbeeld die naar leeftijd en geslacht, maand, dag van de week, tijdstip of regio. In deze rapportage wordt daartoe de methode aangereikt, zonder dat deze onderverdelingen voor alle jaren en variabelen worden bepaald. Wel wordt

een meer actueel soort onderverdeling, die naar kaderwetgebied, nader uitgewerkt, mede omdat hieraan beleidsdoelstellingen zijn gekoppeld.

5.1. De basis voor de ophoogmethode

Het totale werkelijke aantal ziekenhuisopnamen is met behulp van de koppeling vastgesteld aan de hand van de doorsnede en de restbestanden, plus een schatting van hetgeen in geen van beide bestanden is geregistreerd. We willen met een ophoogmethode deze werkelijke aantallen simuleren door een bepaalde selectie uit het LMR-ontslagbestand te nemen en daarop ophoogfactoren toe te passen.

De LMR-records worden geselecteerd door middel van hun E-code, die gelijk moet zijn aan E810-E816, E818-E819, E826, E827 of E829. Uit deze selectie van E-codes worden de records verwijderd die betrekking hebben op slachtoffers die binnen 30 dagen overleden zijn of betrekking hebben op dagopnamen. In *Tabel 5.1* zijn de aantallen geselecteerde records gegeven voor 2003, uitgesplitst naar LMR-vervoerswijze. Er is onderscheid gemaakt tussen twee ongevalsgroepen: motorvoertuigongevallen (E810-E816, E818-E819) en overige ongevallen (E826, E827, E829). De tabellen voor de overige jaren staan in *Bijlage 8*.

Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Onbekend	Totaal
Motorvoertuig	1.067	1.609	2.152	1.172	4.125	96	94	688	11.003
Overig	143	5.978	26	4	29	5	61	58	6.304
Totaal	1.210	7.587	2.178	1.176	4.154	101	155	746	17.307

Tabel 5.1. *Het aantal ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval in het LMR-ontslagbestand van 2003, per ongevalsgroep en LMR-vervoerswijze.*

Per ongevalsgroep wordt nu met behulp van de twee footprinttabellen van 2003 (zie *Bijlage 5*) de VOR-vervoerswijze afgeleid. Het resultaat staat in *Tabel 5.2*. In deze tabel zijn tevens de werkelijke aantallen weergegeven, zoals berekend met de koppelmethode. De corresponderende tabellen voor de andere jaren staan in *Bijlage 8*.

VOR-vervoerswijze	LMR-selectie			Uit koppeling
	Motorvoertuig	Overig	Totaal	Werkelijke aantallen
Voet	782	129	911	1.013
Fiets	1.905	5.322	7.227	7.238
Brom	2.529	616	3.146	3.372
Motor	1.107	16	1.123	1.226
Auto	4.582	136	4.717	5.371
Bus/Vracht	70	5	75	85
Overig	28	79	108	120
Totaal	11.003	6.304	17.307	18.425

Tabel 5.2. *Het aantal ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval in 2003, per ongevalsgroep en VOR-vervoerswijze, zowel op basis van een selectie uit het LMR-ontslagbestand als volgend uit de koppelmethode.*

Uit *Tabel 5.2* volgt dat het aantal records in de LMR-selectie ongeveer 7% kleiner is dan het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden dat uit de koppelmethode volgt. Dit kan verklaard worden met behulp van *Tabel 5.3*. In deze tabel staat voor het jaar 2003 voor hoeveel procent het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden bestaat uit ziekenhuisgewonden die in zowel de VOR als de LMR zijn geregistreerd (45,4%), ziekenhuisgewonden die alleen in de LMR óf de VOR zijn geregistreerd (respectievelijk 49,8% en 2,3%) en ziekenhuisgewonden die in geen van beide bestanden zijn geregistreerd (2,5%).

Doorsnede	VOR rest	45,4%	2,3%
LMR rest	In geen van beide	49,8%	2,5%

Tabel 5.3. *De opbouw van het werkelijke aantal uit koppeling vanuit de doorsnede en de restbestanden, cijfers over 2003.*

De ziekenhuisgewonden in het LMR-restbestand zijn ook allemaal opgenomen in de selectie van het LMR-bestand die gebruikt wordt voor de ophoogmethode. Dit geldt niet voor alle ziekenhuisgewonden van de doorsnede, want 5,4% van de ziekenhuisgewonden in de doorsnede is in de LMR niet als slachtoffer van een verkeersongeval gecodeerd, maar heeft een niet-verkeers-E-code. Deze 5,4% van de doorsnede is dus niet opgenomen in de selectie van het LMR-bestand die gebruikt wordt voor de ophoogmethode. Het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden bestaat dus voor 93% (= 49,8% + (1-0,054) * 45,4%) uit ziekenhuisgewonden die zitten in de selectie van het LMR-bestand die gebruikt wordt voor de ophoogmethode.

5.2. Het bepalen van de ophoogfactoren per jaar

We zoeken dus ophoogfactoren om dit verschil (in 2003 totaal circa 7%) te corrigeren. Het uitgangspunt hierbij is:

Het aantal records in de LMR-selectie voor een bepaalde VOR-vervoerswijze vermenigvuldigd met een corresponderende ophoogfactor, moet het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden voor die vervoerswijze zo goed mogelijk benaderen.

Door voor elke vervoerswijze het berekende werkelijke aantal te delen door het aantal records in de LMR-selectie is voor iedere vervoerswijze apart een factor te bepalen. Die factoren zijn echter over de jaren zeer gevoelig voor veranderingen in de aantallen slachtoffers per vervoerswijze. Het is beter om minder factoren te gebruiken, die zich dan stabiel zullen gedragen. In het verleden is een ophoogmethode ontwikkeld waarin gebruikgemaakt wordt van twee ophoogfactoren: een voor de motorvoertuigongevallen ($M = 1,149$) en een voor de overige ongevallen ($O = 0,965$). Deze methode is voor het eerst ontwikkeld door Van Kampen et al. (1997) en in een iets gewijzigde vorm later toegepast door Polak & Blokpoel (1998) over 1992-1997. Ook later, tot en met 2004, zijn deze methode en de uitkomsten daarvan gehanteerd.

De hierboven gegeven waarden voor M en O zijn oud en daarom niet per se geldig voor deze tijd. Aangezien er over 1997-2003 nieuwe koppelingen tussen de VOR en LMR zijn uitgevoerd, is het mogelijk M en O opnieuw te bepalen op basis van de resultaten van de koppelingen. In principe zullen we dezelfde methode volgen als in het verleden. De selectie van LMR-records die we zullen gebruiken wijkt echter iets af van de selectie die eerder gebruikt is:

- de LMR-ontslagbestanden worden eerst ontdebeld (zie *Bijlage 2*);
- de E-code E818 wordt ook geselecteerd.

Door het eerste verschil wordt de LMR-selectie gemiddeld 950 kleiner, bij de tweede wordt de selectie motorvoertuigongevallen gemiddeld weer 550 groter. Netto verwachten we dus een iets kleinere factor M en een iets grotere factor voor O .

Om de waarden voor M en O te bepalen gaan we te werk volgens een methode die lijkt op de methode die gebruikt is door Van Kampen (1997). We stellen daarvoor de volgende vergelijking op:

$$WA = M * N_M + O * N_O \quad (1)$$

Hierin staat WA voor het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden volgens uit de koppelmethode, N_M voor het aantal records in de in *Paragraaf 5.1* beschreven LMR-selectie met E-codes E810-819 (behalve E817) en N_O voor het aantal records met E-codes E826, E827 en E829. *Formule 1* heeft een hele reeks van mogelijke oplossingen. Elke willekeurig gekozen M geeft namelijk een oplossing door O als volgt te berekenen:

$$O = \frac{WA - M * N_M}{N_O}.$$

Voor het jaar 2003 wordt de relatie tussen M en O dus

$$O = \frac{18.425 - M * 11.003}{6.304}.$$

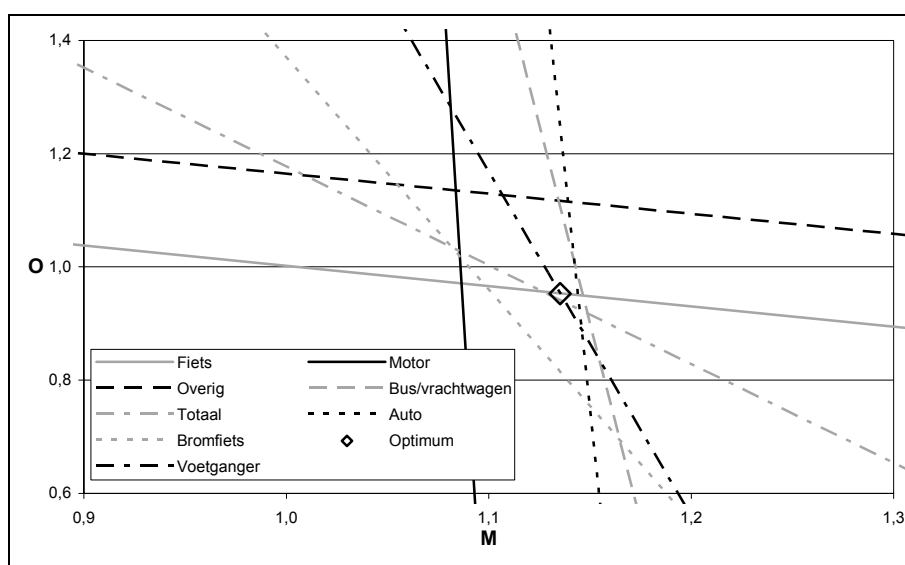
Grafisch kan dit worden weergegeven door een lijn, zie *Afbeelding 5.1*.

Formule 1 kan ook opgesteld worden voor iedere vervoerswijze apart. Voor vervoerswijze i levert dit:

$$WA_i = M * N_{Mi} + O * N_{Oi}, \quad (2)$$

waar WA_i staat voor het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden met vervoerswijze i volgende uit de koppelmethode, N_{Mi} voor het aantal records in de LMR-selectie met E-codes E810-819 (behalve E817) en vervoerswijze i en N_{Oi} voor het aantal records in de LMR-selectie met E-codes E826, E827 en E829 met vervoerswijze i . Dit leidt tot zeven vergelijkingen, die allemaal de twee onbekenden M en O bevatten.

In *Afbeelding 5.1* zijn de *Formules 1 en 2* grafisch weergegeven voor het jaar 2003. Elke lijn geeft voor de bijbehorende vervoerswijze aan welke waarden van M en O aan de corresponderende vergelijking voldoen.



Afbeelding 5.1. De relatie tussen de ophoogfactoren voor motorvoertuig- en overige ongevallen in 2003. De legendasleutels zijn in de richting van de klok weergegeven.

Uit *Afbeelding 5.1* volgt dat de verschillende lijnen geen gemeenschappelijk snijpunt hebben. Dit betekent dat er geen waarden van M en O zijn die aan alle *Formules 1 en 2* voldoen. Daarom wordt er gezocht naar die waarden van M en O waarvoor de som van de (gewogen) kwadratische verschillen tussen de linker- en rechterkant van *Formule 2* voor alle vervoerswijzen i zo klein mogelijk is. Gewogen wil zeggen dat niet de som van de kwadratische verschillen geminimaliseerd is, maar de som van deze verschillen vermenigvuldigd met een bepaald gewicht. Er is gekozen om de wortel uit het corresponderende werkelijke aantal WA_i als gewicht te nemen.

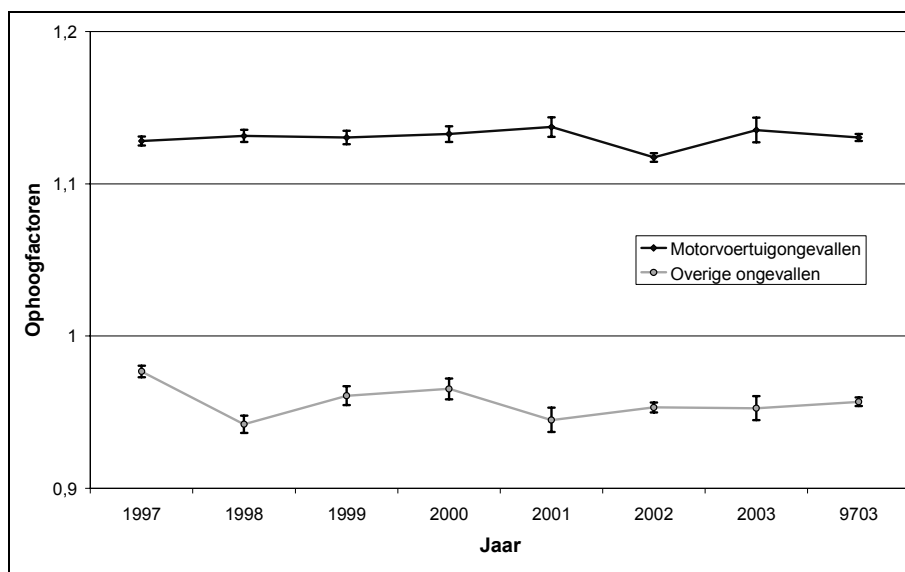
De hierboven beschreven procedure voor het bepalen van M en O wijkt iets af van de procedure gevolgd door Van Kampen et al. (1997). Zij hanteerden namelijk als randvoorwaarde dat *Formule 1* moet gelden. Deze randvoorwaarde is in de huidige procedure losgelaten, waardoor de verschillen per vervoerswijze kleiner zijn geworden. Feitelijk zien we dat het weinig verschil maakt: de nu bepaalde waarden van M en O liggen nagenoeg op de lijn behorend bij *Formule 1*, zie *Afbeelding 5.1*.

De resultaten van deze berekening voor alle jaren apart staan in *Tabel 5.4*. Hierin is ook een totaalfactor voor alle jaren opgenomen, waarover meer in *Paragraaf 5.4.1*. We zien dat het werkelijk aantal volgend uit de koppeling goed met de ophoogmethode wordt gereproduceerd. Het valt op dat het opgehoogde aantal structureel iets hoger ligt dan het koppelresultaat.

Ophoogfactoren	Jaar							
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Alle
M	1,1281	1,1315	1,1304	1,1327	1,1373	1,1173	1,1353	1,1307
O	0,9767	0,9420	0,9607	0,9653	0,9449	0,9531	0,9526	0,9572
Opgehoogd	19.816	18.454	19.343	18.123	17.772	18.113	18.497	
Koppeling	19.794	18.394	19.291	18.076	17.676	18.067	18.425	
Vershil j-k	22	60	53	47	96	46	72	
Relatief	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,5%	0,3%	0,4%	

Tabel 5.4. De ophoogfactoren voor motorvoertuig- en overige ongevallen in 1997-2003.

In *Afbeelding 5.2* zijn de ophoogfactoren weergegeven in een grafiek. De 68%-betrouwbaarheidsintervallen die uit de berekening van M en O volgen zijn eveneens afgebeeld.



Afbeelding 5.2. De ophoogfactoren voor 1997-2003 en hun marge.

Tabel 5.5 geeft voor 2003 de aantallen ziekenhuisgewonden per VOR-vervoerswijze, zoals berekend met zowel de koppelmethode als de ophoogmethode. Voor de ophoogmethode zijn de waarden van *M* en *O* gebruikt zoals hierboven berekend en weergegeven (*Tabel 5.4*).

Bijvoorbeeld, het aantal ziekenhuisgewonden in 2003 dat als voetganger deelnam aan het verkeer wordt met de ophoogmethode als volgt berekend:

$$782 * 1,1353 + 129 * 0,9526 = 1.011.$$

VOR-vervoerswijze	Geschat aantal ziekenhuisgewonden		Verschil	
	Koppelmethode	Ophoogmethode	Absoluut	Relatief (%)
Voet	1.013	1.011	-2	-0,2
Fiets	7.238	7.233	-5	-0,1
Brom	3.372	3.459	86	2,6
Motor	1.226	1.272	46	3,8
Auto	5.371	5.331	-40	-0,7
Bus/Vracht	85	84	-2	-1,8
Overig	120	108	-13	-10,4
Totaal	18.425	18.497	72	0,4

Tabel 5.5. De geschatte aantallen ziekenhuisgewonden in 2003 per VOR-vervoerswijze, berekend met zowel de koppelmethode als de ophoogmethode, en de verschillen daartussen.

Uit *Tabel 5.5* volgt dat met de ophoogmethode de werkelijke aantallen volgend uit de koppelmethode redelijk goed benaderd worden. De tabellen voor de andere jaren staan in *Bijlage 8*.

Uit *Tabel 5.4* volgt dat *M* altijd groter is dan 1 en dus inderdaad een ophoogfactor is. Daarentegen is *O* altijd kleiner dan 1, waardoor de term correctiefactor misschien meer voor de hand zou liggen. Netto vindt er echter een verhoging plaats van de LMR-selectie naar een schatting voor het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden. Daarom blijven we de gebruikelijke termen ophoogfactoren en ophoogmethode gebruiken.

5.3. Onderverdelingen van de ziekenhuisgewonden

Het is vanuit het verkeersveiligheidsonderzoek gewenst, dat naast het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden, ook onderverdelingen van dit aantal worden bepaald, zoals de aantallen naar leeftijd en geslacht, naar maand, dag van de week, tijdstip en naar regio. Dit kan niet met de koppelmethode, want hieruit volgen immers alleen de aantallen per vervoerswijze. Over alle andere kenmerken wordt niets gezegd. In deze paragraaf wordt een methode aangereikt waarmee wel onderverdelingen bepaald kunnen worden, zonder dat deze onderverdelingen voor alle jaren en variabelen worden bepaald. Wel wordt er een voorbeeld gegeven, waarin het aantal ziekenhuisgewonden per geslacht in 2003 wordt bepaald.

5.3.1. De methode

Veel onderverdelingen van het aantal ziekenhuisgewonden kunnen met dezelfde rekenmethode berekend worden, bijvoorbeeld uitsplitsingen naar maand, weekday, geslacht en leeftijd. Om een dergelijke uitsplitsing te kunnen maken, moet voor elke klasse van de variabele waarnaar uitgesplitst gaat worden, het aantal records in het LMR-ontslagbestand bepaald worden met E-codes E810-E819 en E826-E829, behalve E817 en E828. Het aantal slachtoffers in motorvoertuigongevallen wordt vervolgens vermenigvuldigd met de factor M en het aantal slachtoffers in overige ongevallen met O . In *Tabel 5.6* staat deze procedure schematisch weergegeven.

Variabele	Aantal ziekenhuisgewonden volgens LMR-selectie uit onslagbestand		Werkelijk aantal
	Motorvoertuigongevallen	Overige ongevallen	
Klasse A	Waarde M_A	Waarde O_A	$1,1307 * M_A + 0,9572 * O_A$
Klasse B	Waarde M_B	Waarde O_B	$1,1307 * M_B + 0,9572 * O_B$
...
Klasse N	Waarde M_N	Waarde O_N	$1,1307 * M_N + 0,9572 * O_N$
Som	$M = \sum_{i=A}^N M_i$	$O = \sum_{i=A}^N O_i$	$1,1307 * M + 0,9572 * O$

Tabel 5.6. Schema voor het bepalen van het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden in een onderverdeling.

Ingewikkelder wordt het als het aantal slachtoffers per provincie of kaderwetgebied bepaald moet worden. In de LMR worden de provincie en het kaderwetgebied van een ongeval niet geregistreerd, alleen de provincie en het kaderwetgebied van het ziekenhuis waar een slachtoffer is opgenomen. Deze uitsplitsingen zijn echter belangrijk, aangezien hieraan beleidsdoelstellingen zijn gekoppeld. In *Paragraaf 5.4.3* wordt een methode beschreven waarmee toch het aantal slachtoffers per provincie of kaderwetgebied berekend kan worden.

5.3.2. Werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden per geslacht

Als voorbeeld van het bepalen van een onderverdeling schatten we het werkelijk aantal ziekenhuisgewonde mannen en vrouwen in 2003. *Tabel 5.7* geeft het aantal ziekenhuisopnamen als gevolg van een verkeersongeval in het (ontdubbelde) LMR-ontslagbestand van 2003, minus de dagopnamen en de slachtoffers die binnen 30 dagen zijn overleden, uitgesplitst naar ongevalsgroep en geslacht. Het gaat hier dus om de records met E-code gelijk aan E810-E816, E818-E819, respectievelijk E826, E827 en E829.

Geslacht	Ongevalsgroep		Totaal
	Motorvoertuig	Overig	
Man	7.339	3.320	10.659
Vrouw	3.664	2.984	6.648
Totaal	11.003	6.304	17.307

Tabel 5.7. *Het aantal ziekenhuisopnamen als gevolg van een verkeersongeval in het LMR-ontslagbestand van 2003, per ongevalsgroep en geslacht.*

Op de aantallen in *Tabel 5.7* moeten enkele correcties worden aangebracht: de aantallen in de kolom onder 'Motorvoertuig' moeten vermenigvuldigd worden met $M = 1,1353$ en de aantallen in de kolom onder 'Overig' met $O = 0,9526$. Dit levert de aantallen in *Tabel 5.8*.

Geslacht	Ongevalsgroep		Totaal
	Motorvoertuig	Overig	
Man	8.332	3.162	11.494
Vrouw	4.160	2.842	7.002
Totaal	12.492	6.005	18.497

Tabel 5.8. *Het opgehoogde aantal ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval in 2003, per ongevalsgroep en geslacht.*

5.4. Het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden in jaren waarin niet gekoppeld is

5.4.1. Ophoogfactoren voor alle jaren samen

Voor een jaar waarin nog geen koppeling heeft plaatsgevonden, beschikken we niet over de ophoogfactoren. Ook zijn er voor dat jaar geen footprinttabellen. Wanneer we het totale werkelijk aantal ziekenhuisopnamen of het aantal voor een onderverdeling in een dergelijk jaar willen bepalen, zullen we anders te werk moeten gaan. We zullen footprinttabellen en ophoogfactoren uit eerdere jaren moeten gebruiken.

Om de LMR-vervoerswijzen van de in *Paragraaf 5.1* beschreven selectie uit het LMR-ontslagbestand (motorvoertuig- en overige ongevallen) te transformeren naar VOR-vervoerswijzen, zijn voor de keuze van footprinttabellen diverse mogelijkheden:

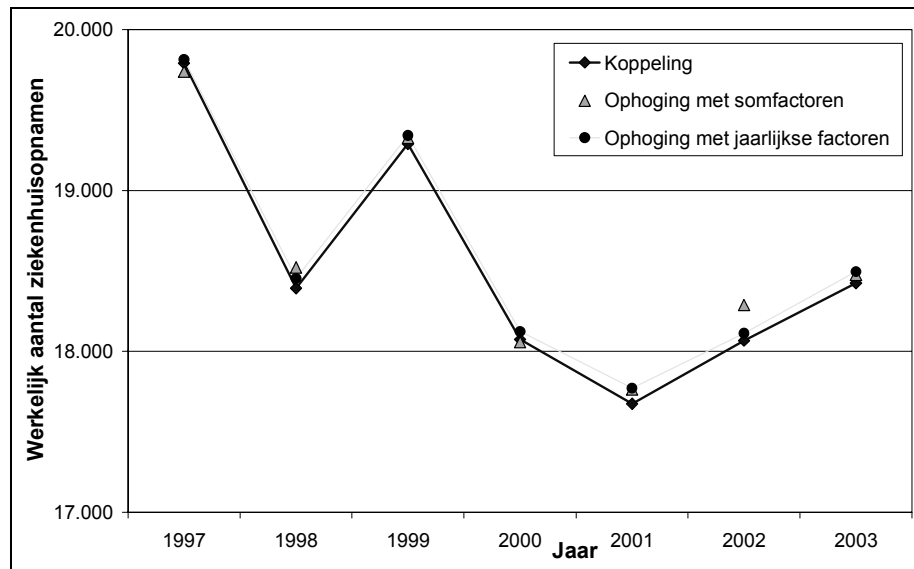
- de twee footprinttabellen van het meest recente jaar (2003);
- de twee gemiddelde footprinttabellen over 1997-2003;
- de twee sommen van de footprinttabellen van 1997-2003.

Wanneer we kijken naar de kwaliteitskenmerken van de footprinttabellen van 1997-2003 (zie *Bijlage 5*) dan zien we daarin geen duidelijke veranderingen of ontwikkelingen. Er is dus geen aanleiding om te veronderstellen dat de mate waarin de vervoerswijze onjuist in de LMR gecodeerd wordt, is veranderd. Omdat de verdeling in 2003 niet anders is dan die in 1997, hoeven we niet de meest recente footprinttabel te nemen. Als we de derde mogelijkheid kiezen, dan komt er meer 'massa' in de transformatie, wat in principe de transformatie betrouwbaarder maakt. Dit heeft de voorkeur.

De bij deze footprinttabellen behorende ophoogfactoren worden niet per jaar berekend maar voor alle jaren samen. Voor elk jaar in 1997-2003 worden de aantallen geselecteerde LMR-records per vervoerswijze met de gesommeerde footprinttabellen getransformeerd naar aantallen per VOR-vervoerswijze. Per jaar kunnen we dan weer *Formule 2* opstellen; dit levert in totaal 49 vergelijkingen op (7 jaren x 7 VOR-vervoerswijzen) met twee onbekenden *M* en *O*. Op dezelfde wijze als in *Paragraaf 5.2* worden *M* en *O* bepaald, dus door de som van de gewogen kwadratische verschillen te minimaliseren. Dit resulteert in $M = 1,1307$ en $O = 0,9572$. In *Tabel 5.9* staan per jaar de werkelijke aantallen die volgen uit de koppeling, uit de ophoogmethode beschreven in *Paragraaf 5.2* en uit de ophoogmethode die gebruikmaakt van de gesommeerde footprinttabellen (deze paragraaf). Deze aantallen komen redelijk goed overeen, zie *Afbeelding 5.3*.

	Jaar						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Werkelijk uit koppeling (K)	19.794	18.394	19.291	18.076	17.676	18.067	18.425
Opgehoogd met somfactor (S)	19.739	18.522	19.328	18.057	17.763	18.288	18.475
Opgehoogd met jaarfactor (J)	19.816	18.454	19.343	18.123	17.772	18.113	18.497
Vershil S – K	-55	127	37	-18	87	9	50
Vershil J – K	22	60	53	47	96	46	72
Relatief verschil (S – K) / K	-0,3%	0,7%	0,2%	-0,1%	0,5%	0,1%	0,3%
Relatief verschil (J – K) / K	0,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,5%	0,3%	0,4%

Tabel 5.9. *Verschillende ophoogresultaten vergeleken met de koppelresultaten in 1997-2003*



Afbeelding 5.3. *Het werkelijke aantal ziekenhuisopnamen volgens de koppeling vergeleken met de twee sets ophoogfactoren.*

De resultaten zijn ook per vervoerswijze vergeleken, zie *Bijlage 8*.

5.4.2. Ophoging voor de 2004 en 2005

Over de jaren 2004 en 2005 is nog geen koppeling uitgevoerd, omdat de LMR-ontslagbestanden van 2005 en 2006 ten tijde van dit onderzoek nog niet beschikbaar waren. Het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden in 2004 en 2005 zal daarom in deze paragraaf geschat worden met behulp van de ophoogmethode zoals beschreven in de vorige paragraaf.

In *Tabel 5.10* staan de aantallen records in de selectie uit de LMR-ontslagbestanden gegeven, per VOR-vervoerswijze. Het aantal motorvoertuig-ongevallen wordt vermenigvuldigd met $M = 1,1307$ en het aantal overige ongevallen met $O = 0,9572$. De resultaten staan eveneens in *Tabel 5.10*.

VOR-vervoerswijze	2004			2005		
	Motorvoertuig	Overig	Opgehoogd aantal	Motorvoertuig	Overig	Opgehoogd aantal
Voet	746	236	1.069	751	239	1.078
Fiets	1.801	5.253	7.064	1.728	5.739	7.448
Brom	2.491	537	3.330	2.252	599	3.120
Motor	1.077	16	1.233	1.048	15	1.199
Auto	4.510	111	5.206	4.089	113	4.732
Bus/Vracht	90	7	108	89	5	105
Overig	27	40	70	26	51	78
Totaal	10.741	6.200	18.079	9.983	6.761	17.759

Tabel 5.10. *Het opgehoogde aantal ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval in 2004 en 2005 per ongevalsgroep en VOR-vervoerswijze.*

5.4.3. Onderverdeling naar kaderwetgebied voor 1997-2005

Ook voor jaren waarin wel een koppeling is uitgevoerd, is het interessant om een aantal onderverdelingen van het aantal ziekenhuisgewonden te bestuderen. Dit gaat in principe op dezelfde manier als weergegeven in *Tabel 5.6*. Zoals na die tabel al opgemerkt was, wordt het ingewikkelder wanneer er onderverdeeld moet worden naar kaderwetgebied of provincie van het *ongeval*, aangezien deze niet in de LMR bekend zijn.

In deze paragraaf worden onder gebruikmaking van de factoren uit *Paragraaf 5.4.1* de werkelijke aantallen slachtoffers bepaald, uitgesplitst naar kaderwetgebied voor de jaren 1997-2005. Natuurlijk had deze uitsplitsing voor 1997-2003 ook bepaald kunnen worden met de jaarlijkse factoren zoals berekend in *Paragraaf 5.2*. De vraag is dan alleen in hoeverre de opgehoogde aantallen voor 1997-2005 dan nog met elkaar te vergelijken zijn, aangezien die ophoogfactoren iets andere resultaten zullen opleveren. Door voor alle jaren dezelfde ophoogfactoren te gebruiken, wordt de vergelijkbaarheid over de jaren groter, maar de overeenstemming met de werkelijkheid iets minder. We hebben ervoor gekozen hier voor alle jaren 1997-2005 dezelfde twee ophoogfactoren te gebruiken. Dit geeft consistente opgehoogde aantallen en de best vergelijkbare onderverdelingen.

In de LMR zijn niet de locaties van de ongevallen geregistreerd, maar alleen de provincie en het kaderwetgebied van het ziekenhuis waar het slachtoffer opgenomen is. In de VOR is van de slachtoffers die volgens de politie naar het ziekenhuis zijn vervoerd en daar al of niet werden opgenomen wel geregistreerd in welk kaderwetgebied het ongeval heeft plaatsgevonden en tevens in welk kaderwetgebied het ziekenhuis ligt waar het betreffende slachtoffer naartoe vervoerd is. Op basis van de VOR kan dus een transformatietabel opgesteld worden waarmee het aantal ziekenhuisgewonden per kaderwetgebied in de LMR (dus kaderwetgebied van het ziekenhuis) omgerekend kan worden naar het aantal ziekenhuisgewonden per ongevals-kaderwetgebied, zie *Bijlage 9*.

Vanwege specialisaties in de behandeling van ernstig letsel, ziekenhuisfusies, beschikbaarheid van een spoedeisendehulpafdeling (SEH) of intensiverecapaciteit, is het aan te bevelen om *per jaar* een dergelijke transformatietabel te bepalen op basis van de *opgenomen* slachtoffers. Helaas leidt dit soms tot geringe celvulling en dus tot een grote spreiding in het eindresultaat. Eventueel is het mogelijk deze tabel samen te stellen uit een aantal jaren. We kiezen er echter voor om de transformatietabel alleen op het betreffende ongevalsjaar te baseren, zoals ook in eerdere bepalingen van de regionale verdeling gebruikelijk was.

Voor de indeling van gemeenten naar kaderwetgebied is in de LMR-bestanden gebruikgemaakt van de indeling zoals die was op 1 januari 2005. De gemeentelijke herindeling die op 1 januari 2006 heeft plaatsgevonden, heeft voor de LMR geen gevolgen. Gemeentelijke herindelingen die zich uitstrekken over een kaderwetgrens hebben wel gevolgen voor de VOR en de transformatietabellen die op basis van de VOR worden opgesteld. Daarmee hebben deze herindelingen ook altijd effect op de werkelijke aantallen per kaderwetgebied en de registratiegraden.

Voor elk jaar in de periode 1997-2005 hebben we de ziekenhuisgewonden volgens de VOR in een regiotransformatietabel geplaatst. In *Bijlage 9* is de som van de tabellen voor 1997-2003 te vinden. Met de transformatietabellen per jaar zijn de aantallen verkeersslachtoffers in de LMR omgerekend naar aantallen per ongevalskaderwetgebied (zie *Bijlage 9*). Deze laatste zijn met de ophoogfactoren vermenigvuldigd om een schatting van het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden per kaderwetgebied te krijgen. De totalen van de werkelijke aantallen per kaderwetgebied over 1997-2005 staan in *Tabel 5.11*.

De vetgedrukte cijfers zijn vermoedelijk te laag, aangezien ziekenhuizen in de betreffende kaderwetgebieden vermoedelijk vaker de E-code E928 hanteren, ook al is er wel degelijk sprake geweest van een verkeersongeval. De ophoogfactoren worden dus toegepast op een te kleine selectie records uit de LMR. De bij deze kaderwetgebieden 'ontbrekende' slachtoffers zijn verdeeld over de andere kaderwetgebieden aangezien de totale aantallen wel correct zijn. Deze volgen immers uit de koppeling.

Het valt op dat het aantal ziekenhuisopnamen in Zeeland en Flevoland in 2005 fors omlaag gaat. Dit hangt vermoedelijk ook samen met de inspanning die ziekenhuizen in de betreffende regio doen voor het juist vastleggen van een E-code. Verder moet opgemerkt worden dat de aantallen voor 2004 en 2005 mogelijk te laag zijn. Uit de LMR van die jaren

blijkt namelijk dat steeds vaker de E-code E928 gebruikt wordt, waardoor verkeersslachtoffers niet meer als zodanig te herkennen zijn. Op het gebruik van E928 per kaderwetgebied wordt verder ingegaan in *Paragraaf 6.2.2*.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Groningen	754	705	802	697	740	731	764	731	698
Friesland	1.018	942	984	929	825	866	876	897	989
Drenthe	657	681	780	691	726	721	763	734	752
Samenwerkingsregio Twente	979	921	991	826	813	787	888	925	879
Overijssel (overig)	649	610	641	635	626	712	719	674	647
Knooppunt Arhem-Nijmegen	758	690	630	691	617	579	654	600	665
Gelderland (overig)	1.851	1.871	1.938	1.762	1.736	1.861	1.929	1.936	2.003
Bestuursregio Utrecht	655	683	602	557	520	525	567	500	608
Utrecht (overig)	760	791	781	692	656	622	608	542	657
Regionaal Orgaan Amsterdam	1.642	1.637	1.620	1.375	1.435	1.536	1.452	1.324	1.412
Noord-Holland (overig)	1.492	1.413	1.657	1.625	1.729	1.695	1.690	1.649	1.671
Haaglanden	819	733	825	721	565	627	554	610	597
Stadsregio Rotterdam	1.131	810	731	784	668	699	613	540	540
Zuid-Holland (overig)	1.313	1.198	1.152	1.114	1.142	1.204	1.296	1.313	1.266
Zeeland	445	402	518	407	475	475	520	448	331
Samenwerkingsregio Eindhoven	890	759	816	755	710	826	795	877	849
Noord-Brabant (overig)	2.020	1.856	1.960	1.791	1.814	1.737	1.736	1.726	1.592
Limburg	1.547	1.450	1.555	1.605	1.478	1.675	1.628	1.676	1.398
Flevoland	360	369	346	400	488	409	425	378	204
Eindtotaal	19.739	18.522	19.328	18.057	17.763	18.288	18.475	18.079	17.759

Tabel 5.11. *Opgehoogde aantallen ziekenhuisgewonden per kaderwetgebied, 1997-2005.*

6. Evaluatie en discussie

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de toegepaste koppelmethode en de daarbij gehanteerde stappen, naar de ophoogmethode en naar het resultaat van beide: de werkelijke omvang van het aantal ziekenhuisgewonden. Ook wordt getracht vast te stellen welke invloed de gedane aannamen en keuzen hebben op de betrouwbaarheid van het resultaat. Op basis hiervan worden aanbevelingen gedaan voor koppelingen en/of ophogingen in de toekomst. Ook worden (in *Hoofdstuk 7*) aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek. Dit hoofdstuk eindigt met een beschouwing over de gehanteerde definitie van een ziekenhuisgewonde. Wellicht is deze definitie aan verfijning toe.

6.1. De koppelmethode

6.1.1. *Veranderingen ten opzichte van eerdere koppelingen*

Uit een vergelijking met het resultaat van de voorlaatst uitgevoerde koppeling tot en met 1997 (Polak, 2000) kan worden vastgesteld dat de onderhavige koppeling tot nagenoeg dezelfde omvang heeft geleid, althans voor het jaar 1997, terwijl ook de resultaten van de andere jaren qua omvang in die lijn liggen, namelijk tussen 17.676 in 2001 en 19.792 in 1997. Toch is er bij de huidige koppeling een aantal veranderingen doorgevoerd in de koppelmethode. Deze veranderingen en hun invloed op het koppelresultaat worden in deze paragraaf besproken.

6.1.1.1. Ziekenhuisnummer of ziekenhuisprovincie

In het onderhavige onderzoek heeft een reconstructie plaatsgevonden van de eerder ontwikkelde methode voor het koppelen van records uit de politie-registratie van verkeersongevallen aan records uit de ziekenhuisregistratie van verkeersslachtoffers. Voordat de uiteindelijke koppelingen over de jaren 1997-2003 werden uitgevoerd, is een experiment met twee verschillende koppelsleutels gedaan voor het jaar 1997. In het eerste geval werd de oorspronkelijke koppelsleutel toegepast, met het beschermde ziekenhuisnummer. In het tweede experiment werd dit element vervangen door de meer anonieme code voor de provincie van het ziekenhuis.

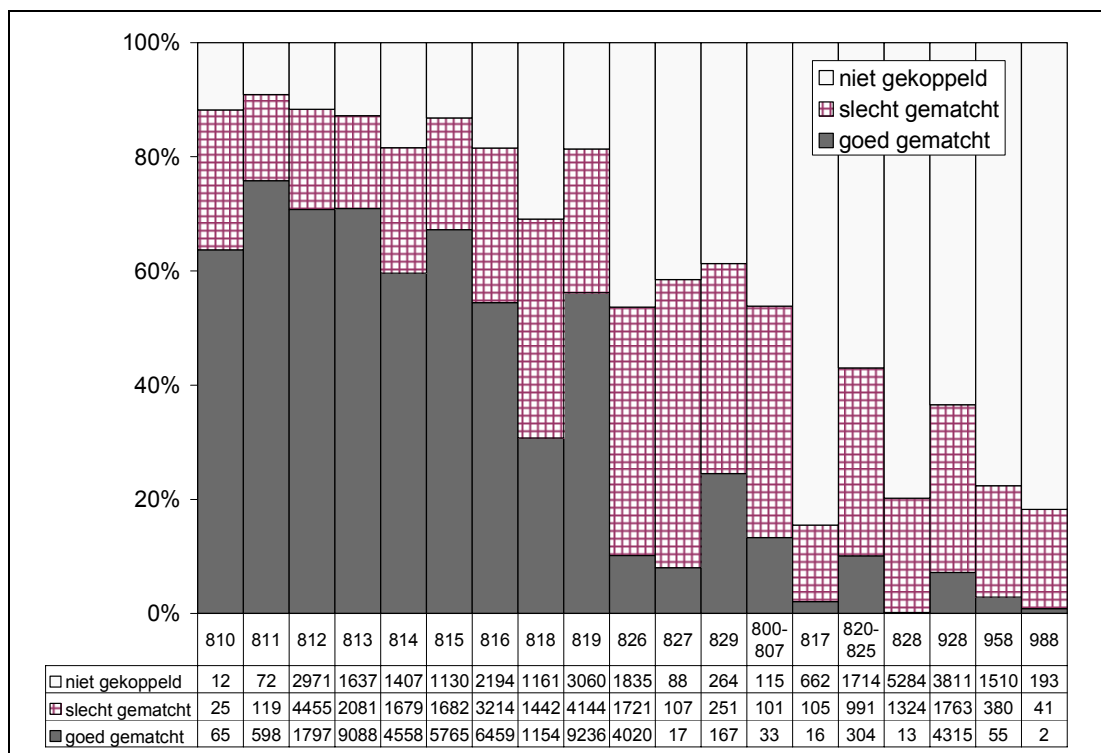
Uit een grondige vergelijking van de resultaten, zie *Hoofdstuk 3* van deze rapportage, is geconcludeerd dat de vervanging in de koppelsleutel van ziekenhuiscode door provincienummer van het ziekenhuis geen effect heeft op de doorsnede, terwijl het aldus bepaalde werkelijke aantal ziekenhuisopnamen minder dan 10 afwijkt van het oorspronkelijke. Dit kan bevreemding wekken omdat er op zijn minst ruim honderd afzonderlijke ziekenhuizen (en dus ziekenhuiscodes) bestaan, terwijl er maar twaalf ziekenhuisprovincies zijn. Je zou zeggen dat dit voor het koppelresultaat verschil moet maken, en dat statistisch gezien in het laatste geval meer matches mogelijk zijn dan in het eerste. Kennelijk echter is de locatie van het ziekenhuis überhaupt geen belangrijk onderscheidend kenmerk in de koppelsleutel, gezien de frappant grote overeenkomst tussen de resultaten van de op twee verschillende koppelsleutels gebaseerde koppelingen.

Vanwege de kleine verschillen tussen het koppelen met ziekenhuisnummer en het koppelen met ziekenhuisprovincie is in de definitieve koppeling over de afzonderlijke jaren 1997-2003 gekozen voor de ziekenhuisprovincie in de koppelsleutel. De koppelsleutel is dus anders dan bij eerdere koppelingen.

6.1.1.2. E-codeselectie (standaardgroep)

De standaardgroep in dit rapport is ruimer genomen dan in het verleden, voor zover dat is na te gaan tenminste. Immers, de E-code E818 behoort nu ook tot de standaardgroep. Het bleek dat een aanzienlijk aantal records in de LMR met E-code E818 gematcht kon worden aan records in de VOR, waaruit blijkt dat politie en AVV geconcludeerd hebben dat de betreffende ongevallen verkeersongevallen waren. Het besluit om E818 tot de standaardgroep te laten behoren lijkt dus een juist besluit geweest te zijn.

Toch valt er nog wel af te dingen op de samenstelling van de standaard E-codeselectie. Van de records met code E818 wordt slechts 31% goed gematcht, terwijl de records met codes E810-E819 (behalve E817) een matchpercentage van boven de 55% hebben. De groep records met E-code E826 (fietsongevallen, de grootste afzonderlijke groep binnen de LMR) kent een matchpercentage van 10%, zie *Afbeelding 6.1*.



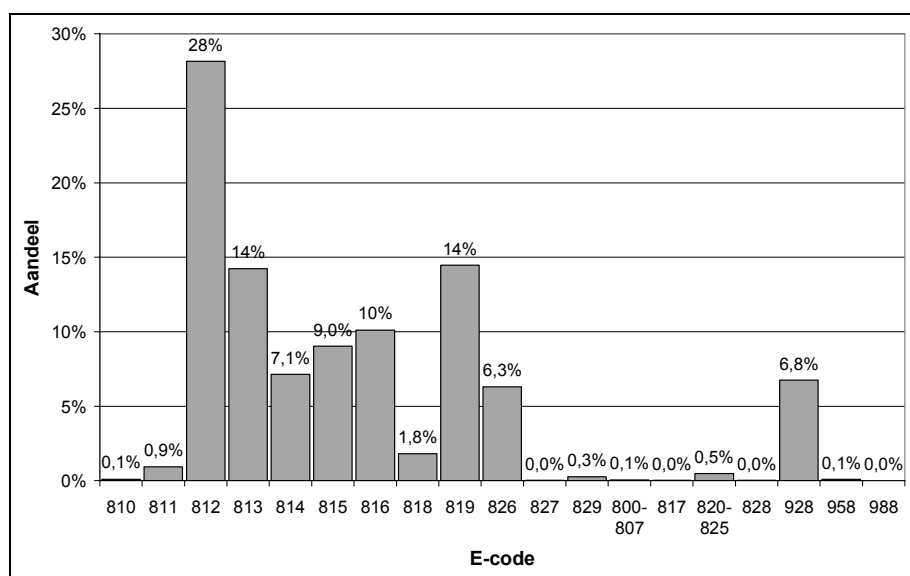
Afbeelding 6.1. Aantallen en percentages van (niet-)gematchte records per E-code in de LMR-opnamebestanden 1997-2003.

Een laag matchpercentage kan twee oorzaken hebben:

1. Het betreft (volgens de politie) geen verkeersongeval.
2. De registratiegraad in het VOR-bestand is erg laag.

In het eerste geval zou de E-code niet opgenomen moeten worden in de standaardgroep. In het tweede geval echter wel; deze lage registratiegraad doet zich met name bij fietsongevallen voor.

Ook blijken er verschillen te bestaan in de mate waarin afzonderlijke E-codes bijdragen tot het aantal gematchte records. Zo heeft de E-code E811 het hoogste percentage goede matches (76%; zie *Afbeelding 6.1*), maar gaat het om een kleine groep die nog niet 1% van het totale aantal goede matches bepaalt (zie *Afbeelding 6.2*). De E-code E818 draagt voor 1,8% bij tot het totale aantal goede matches.



Afbeelding 6.2. Bijdrage tot het totale aantal goede matches per E-code in de LMR-opnamebestanden 1997-2003.

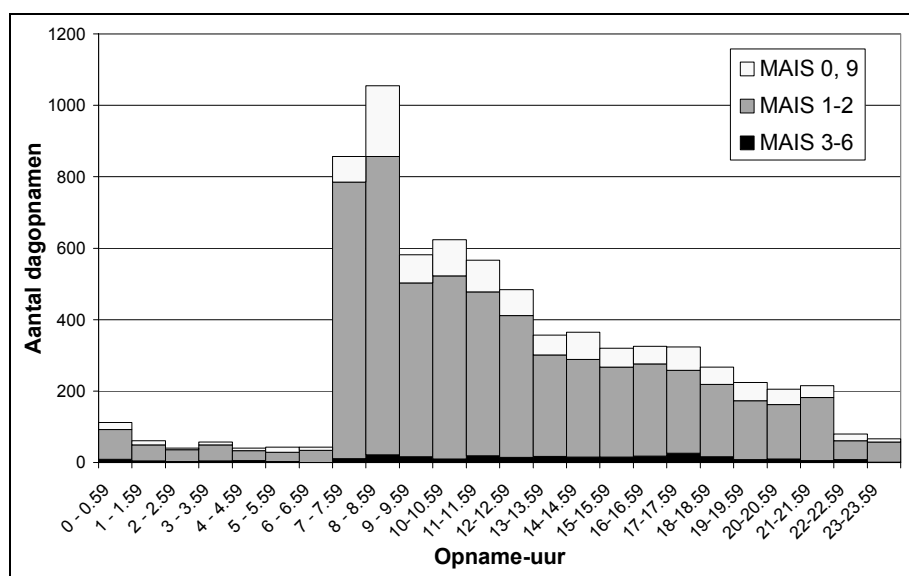
6.1.1.3. Dagopnamen

Zoals opgemerkt in *Paragraaf 2.1.5* bevatten de LMR-bestanden die gebruikt zijn voor de huidige koppeling naast de 'normale' klinische opnamen ook de zogenoemde dagopnamen. Ongeveer 25% van deze dagopnamen valt binnen de standaardgroep en 75% valt dus daarbuiten (met name binnen E928.9). De aard van al deze opnamen is aanzienlijk anders dan die van klinische opnamen. Het gaat om een lichter type letsel en om personen die veelal op afspraak voor een specifieke behandeling in het ziekenhuis komen. Ogenscheinlijk kan in een dergelijke groep nauwelijks een koppelbaar record worden verwacht.

Desondanks wordt er een flink aantal records, namelijk ongeveer 43%, van de groep dagopnamen gematcht. De koppelkwaliteit is wel betrekkelijk laag: 9% is gematcht met kwaliteit 1, 2 of 3, tegenover 34% bij de klinische opnamen. Een verklaring hiervoor is dat het merendeel van de dagverpleegden uit E-code E928 bestaat, die op grond van hun betrekkelijk grote afstand in de afstandsfunctie niet goed kunnen worden gematcht. Ook speelt het tijdsverschil tussen ongeval en opname een rol; een dagopname is immers in principe gepland en komt dus niet binnen via de SEH. Hierdoor wordt logischerwijs de tijd tussen het ongeval en de opname groter. Om er voor te zorgen dat een dagopname toch aan het juiste ongeval gekoppeld

kan worden, valt te overwegen de afstandsfunctie voor het epochverschil voor dagopnamen wat aan te passen en de range {-1 tot +4 dagen} wat op te rekken. Er worden dan meer dagopnames gematcht, waardoor eventuele foutieve matches worden voorkomen, en de koppelkwaliteit neemt toe.

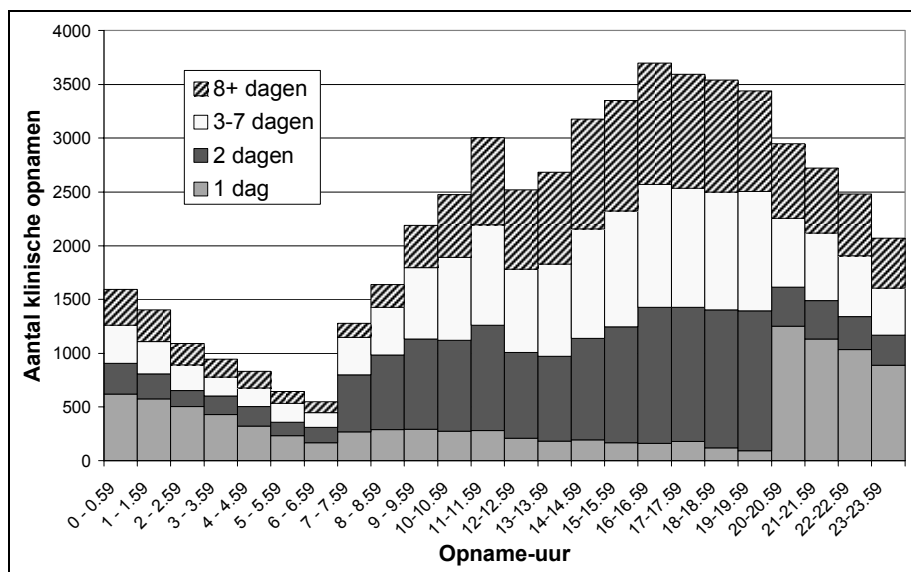
Een kenmerk van deze groep dagverpleegden is natuurlijk dat hun verblijf in het ziekenhuis kort is (meestal een dag, bij een enkele twee dagen). Deze korte verblijfsduur komt ook wel voor bij de klinische opnamen, waaronder zich ook veel observaties bevinden. Een groot verschil tussen klinische en dagopnamen is te zien bij de verdelingen naar opname-uur (tijd van de dag). Daaruit blijkt dat die van de klinische opnamen verspreid over de hele dag is, en die van de dagverpleegden (uiteraard) overdag is, met name in de ochtend, zie *Afbeelding 6.3* en *Afbeelding 6.4*.



Afbeelding 6.3. Dagopnamen naar tijdstip van opname en ernst (MAIS) volgens de LMR-ontslagbestanden 2003-2004 (zie Bijlage 1 voor een toelichting op MAIS-codes).

Omdat dagverpleging niet binnen de definitie van een ziekenhuisopname valt (een slachtoffer dient ten minste één nacht te zijn opgenomen), en vanwege andere gebleken verschillen, worden dagopnamen bij het bepalen van de werkelijke omvang niet verder meegerekend. Net als de volgens de LMR binnen 30 dagen overleden slachtoffers, doen ze wel mee bij de koppeling om te voorkomen dat een VOR-record aan een verkeerd LMR-record toegekend wordt.

De klinische opnamen volgen meer de verdeling van de ongevalsuren. In *Afbeelding 6.4* is ook de verdeling over de verpleegduur weergegeven, met een duidelijke sprong om acht uur 's avonds. Vermoedelijk hangt dit samen met de administratieve verwerking van de gegevens. Als een slachtoffer voor 20:00 uur in een ziekenhuis wordt opgenomen wordt kennelijk de dag zelf ook meegeteld.



Afbeelding 6.4. Klinische opnamen naar tijdstip van opname en verpleegduur in dagen volgens de LMR-ontslagbestanden 2003-2004.

6.1.1.4. Ontdubbelen

Voor het compleet ontdubbelen van records van dezelfde slachtoffers is geen eenduidige methode beschikbaar zolang geen gebruik kan worden gemaakt van individuele kenmerken zoals naam en adres. Er is dan ook een alternatieve (nieuwe) methode ontwikkeld om geautomatiseerd te ontdubbelen, dat wil zeggen om records van vervolgonnamen te verwijderen.

Onbedoelde bijkomstigheid van het verwijderen van patiënten met vervolgonnamen is dat op grond van alleen het niet-verwijderde (dus eerste opname) record geen compleet beeld van de ziekenhuisgeschiedenis van deze patiënt meer is te verkrijgen. Zo is de totale verpleegduur niet meer beschikbaar en is de ontslagwijze (naar een andere instelling) niet per se de juiste. Een slachtoffer zou immers bij de vervolgonname kunnen zijn overleden, dan wel naar huis zijn ontslagen.

Voor inhoudelijke beoordeling van het ongeval en de afloop daarvan is het derhalve niet gewenst dat records met vervolgonnamen worden verwijderd; voor het huidige doel, koppeling aan ongevalrecords, is dat natuurlijk wel het geval. Bij volgende koppelingen is het aan te bevelen bij het verwijderen van heropnamen de verpleegduren bij elkaar op te tellen, en ook de variabele die de ontslagwijze aangeeft aan te passen.

Overigens zou ook kunnen worden geredeneerd dat de overtollige dubbele opnamen (of die nu in hetzelfde of in een ander ziekenhuis zouden zijn) weinig kans tot een match bieden, omdat in de meeste gevallen opname-datum en ongevalsdatum te ver uit elkaar liggen, zodat er hooguit een match met lage koppelkwaliteit zou kunnen zijn. Het is echter wel mogelijk dat een heropname toevallig goed gematch kan worden met een ander slachtoffer in de VOR. Verder blijft het aantal (niet-verwijderde) dubbele opnamen op de werkelijke omvang drukken, omdat immers de (niet of slecht gematchte) restrecords uit het LMR-bestand meetellen, behalve als ze niet tot de

standaardselectie van E-codes behoren (zie *Hoofdstuk 4*). Het is daarom terecht dat alle (althans zo veel mogelijk) dubbele records worden verwijderd.

Ontdubbeling heeft plaatsgevonden over de jaren 1997-2003. Dus als er in 2003 een persoon in het ziekenhuis opgenomen is geweest die voor alle variabelen die bij het ontdubbelen gebruikt worden (zie *Bijlage 2*), een gelijke waarde heeft als een persoon die opgenomen is geweest in 1997, wordt het record uit 2003 toch verwijderd. Het kan natuurlijk ook gebeuren dat één persoon in de periode 1997-2003 twee keer bij een verkeersongeval betrokken is geweest en als gevolg daarvan in het ziekenhuis moest worden opgenomen. Hoe later een persoon in 1997-2003 opgenomen is geweest, hoe groter de kans dat er in een eerder jaar een persoon (al dan niet dezelfde) wordt gevonden met dezelfde waarden voor de 'ontdubbel-variabelen'. In de latere jaren van 1997-2003 zullen er dus vaker onterecht records verwijderd worden dan in de eerdere jaren. Een nadere analyse van de als dubbelen verwijderde records doet vermoeden dat het vaak gaat om dezelfde persoon die vaker bij een verkeersongeval betrokken is geweest. Het letsel is bijvoorbeeld vaak licht, zodat het zeer onwaarschijnlijk is dat het om een heropname als gevolg van een enkel ongeval gaat.

6.1.1.5. Aanbevelingen

De eerste aanbeveling is om ook in de toekomst gebruik te maken van de provincie van het ziekenhuis in plaats van van het ziekenhuisnummer. Het voordeel hiervan is namelijk dat de koppeling volledig door en bij de SWOV uitgevoerd kan worden zonder dat er nieuwe bestandsleveringen van Prismant nodig zijn.

De tweede aanbeveling heeft te maken met de standaardgroep van E-codes. Deze standaardgroep bestaat uit de E-codes E810-E819 en E826-E829 behalve E817 en E828. In de eerdere koppelingen behoorde E818 niet tot deze standaardgroep, maar aangezien records in de LMR met deze E-code redelijk goed gematcht kunnen worden aan records in de LMR wordt geadviseerd in het vervolg E818 wel tot de standaardgroep te laten behoren.

Ofschoon slachtoffers die een dagopname hebben gehad niet voldoen aan de definitie van een ziekenhuisgewonde, wordt toch aanbevolen de dagopnamen mee te nemen in de koppeling. Hierdoor wordt namelijk voorkomen dat het bij een dagopname horend VOR-record gematcht wordt aan een verkeerd LMR-record. Na de koppeling moeten de dagopnamen verder wel buiten beschouwing gelaten worden. Dagopnamen worden dus op dezelfde manier behandeld als slachtoffers die volgens de LMR binnen 30 dagen zijn overleden.

De laatste aanbeveling betreft de ontdubbeling. Om het ontdubbelde bestand voor bijvoorbeeld 2004 te bepalen, bevelen we aan niet over de hele periode 1997-2004 te ontdubbelen, maar slechts over 2004 en de drie voorgaande jaren 2001-2003. Hierdoor zullen er minder vaak onterecht records verwijderd worden, omdat er minder jaren beschikbaar zijn waarin een record gevonden kan worden die dezelfde waarden heeft voor de ontdubbel-variabelen als een record in 2004. Als we dit al voor de jaren 1997-2003 zo gedaan hadden, waren er per jaar circa 100-200 records minder verwijderd.

6.1.2. Geldigheid van aannamen

Bij het berekenen van het aantal ziekenhuisgewonden in de LMR- en VOR-restbestanden zijn enkele aannamen gedaan. In deze paragraaf zal op twee van deze aannamen dieper worden ingegaan.

De eerste aanname heeft betrekking op het LMR-restbestand. Dit bestand bestaat uit records die niet of slecht gematcht zijn. Onder deze records bevinden zich records die volgens hun E-code wel betrekking hebben op een verkeersongeval, namelijk diegene met een E-code in de standaardgroep (E810-E816, E818, E819, E826, E827 en E829). Er zijn volgens Polak (1997) diverse verklaringen mogelijk waarom er voor deze records geen tegenhanger in de VOR te vinden is:

- De codering kan onjuist zijn: het was geen verkeersongeval volgens de internationale definitie en is dus niet in de VOR geregistreerd.
- Het ongeval is in het buitenland gebeurd (slechts een beperkt aantal).
- Van het ongeval ontbreken locatiegegevens.
- Het ongevalsformulier is te laat ingezonden.
- Het ongeval is niet door de politie aan de VOR gemeld.

Als een van de eerste twee verklaringen van toepassing is op een record in de LMR met een E-code in de standaardgroep, behoort het betreffende slachtoffer inderdaad niet tot de ziekenhuisgewonden. Door uit het LMR-restbestand alle records te selecteren met een E-code in de standaardgroep worden er dus te veel records toegevoegd aan de werkelijke omvang van het aantal ziekenhuisgewonden. Dit wordt gecorrigeerd door middel van de volgende aanname: 5% van alle niet-motorvoertuigongevallen (dus met E-codes E826, E827 en E829) in de LMR heeft buiten de openbare weg plaatsgevonden en betreft dus geen verkeersongevallen. Het aantal ziekenhuisgewonden in het LMR-restbestand wordt dus berekend door het aantal records met een E-code in de standaardgroep te verminderen met 5% van het totale aantal records met E-codes E826, E827 en E829.

De 5% is voor het eerst toegepast bij de koppeling over 1992 en 1993 en is geschat op grond van ervaringen met twee andere registraties: het Letselinformatiesysteem (LIS) en Ongevallen in Nederland (OiN). Het huidige beschikbare LIS-bestand is al vele jaren niet meer geschikt om te bepalen welk aandeel van de ongevallen buiten de openbare weg plaatsvindt, aangezien de levering van dit bestand (door Consument en Veiligheid aan AVV) op verzoek de categorie 'niet-openbare weg' niet omvat.

OiN, inmiddels omgedoopt tot OBiN (Ongevallen en Bewegen in Nederland), levert wel die mogelijkheid, zij het dat de aantallen records in die registratie, zelfs over een lengte van jaren, gering is. Uit het continu verzamelde gegevensbestand 2000-2003 volgt dat ongeveer 10% van de opgenomen fietsers een ongeval buiten de openbare weg heeft gehad. Dit percentage is bepaald op een steekproef van ongeveer vijftig respondenten, en is derhalve niet erg betrouwbaar.

Dit alles levert geen hard bewijs voor de juistheid van de aanname dat 5% van de niet-motorvoertuigongevallen in het LMR-restbestand uit ongevallen op de niet-openbare weg bestaat, noch van het tegendeel. Recente OBiN-cijfers wijzen weliswaar op een groter aandeel, maar de onbetrouwbaarheid daarvan is zo groot dat ook 5% nog in aanmerking komt.

De tweede aanname is dat 4% van alle slachtoffers in de VOR die volgens de politie zijn opgenomen in een ziekenhuis (ERNSTSL=6) inderdaad zijn opgenomen in een ziekenhuis, maar niet zijn terug te vinden in de LMR.

Volgens Polak (1997) kunnen er hiervoor diverse redenen zijn:

- Het slachtoffer is in een buitenlands ziekenhuis opgenomen.
- De opname door het ziekenhuis is niet bij de LMR geregistreerd.
- De patiënt is nog niet ontslagen.
- Er is geen of een verkeerde E-code gebruikt.
- De politiefunctionaris heeft aangenomen dat een slachtoffer werd opgenomen, maar dit is niet gebeurd.

Alleen in het laatste geval behoort het betreffende slachtoffer niet tot de ziekenhuisgewonden. Momenteel is er geen geschikte mogelijkheid om de 4% met actuelere cijfers te checken; er zou bijvoorbeeld eerst nieuw onderzoek gedaan moeten worden naar ongevallen van Nederlanders in Nederland gevolgd door opname in een buitenlands ziekenhuis.

6.1.3. *Mogelijke verbetering van de koppelmethode*

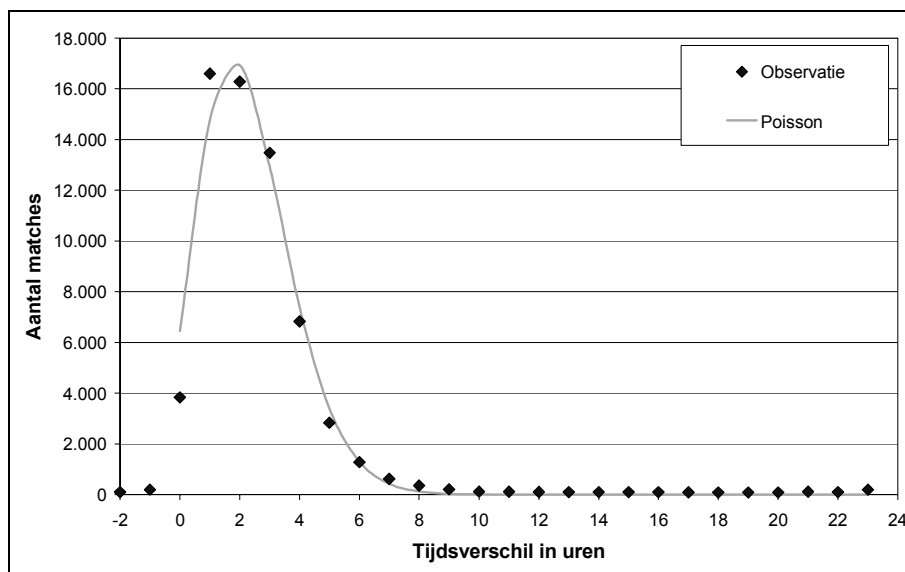
6.1.3.1. Het ongevalstijdstip

Goed gematchte records zijn alleen mogelijk bij een afstand kleiner dan 55, conform de inrichting van de klassen van de koppelkwaliteit (zie aan het eind van *Paragraaf 2.5*). Wanneer door een verschil in opnameprovincie (of het ontbreken van een opnameprovincie) al een afstand van 50 wordt toegekend, en de opname meer dan 21,5 uur na het ongevalstijdstip ligt, dan kan al geen sprake meer zijn van een goede koppeling ($A = 100 * (21,5/24)^2 / 16 = 5,02$). Dit is dus ook het geval als de betrokkene zich een dag later in het ziekenhuis meldt.

Er kan overwogen worden de criteria voor een goede matching aan te passen. In dit onderzoek is echter uitgegaan van de eerdere grenswaarden uit Polak (1997).

Een andere oplossing kan gevonden worden door van het opnametijdstip al een aantal uren af te trekken zodat ze dichterbij de ongevalstijdstippen komen te liggen. Hieronder wordt besproken welk aantal uren hiervoor gebruikt kan worden.

Meestal ligt het tijdstip van opname na het tijdstip van het ongeval. Als gevolg van fouten of afrondingen in de registraties van VOR en/of LMR kan een klein negatief verschil optreden. Het tijdsverschil tussen ongeval en opname kunnen we analyseren door de tijdsverschillen tussen ongeval en ziekenhuisopname op te delen in klassen van hele uren en vervolgens per klasse het totale aantal goed gematchte records in 1997-2003 te bepalen waarvan het verschil tussen ongevals- en opnametijdstip in die klasse valt. We krijgen dan de cijfers uit *Afbeelding 6.5*.



Afbeelding 6.5. Tijdsverschil tussen LMR-opname-uur en VOR-ongevalsuur voor de goed gematchte records in 1997-2003.

Door de punten in de grafiek in *Afbeelding 6.5* is een Poissoncurve gefit met een verwachting van 2,29 uur (2 uur en 18 minuten). Wanneer we dus uit het LMR-bestand willen afleiden op welk tijdstip het ongeval heeft plaatsgevonden, kunnen we het LMR-opname-uur corrigeren door er twee uur en achttien minuten van af te trekken om bij het meest waarschijnlijke ongevalsuur te komen. In gevallen waarbij dan de grens met de voorgaande dag of maand wordt overschreden kan ook de weekdag en maand worden aangepast.

6.1.3.2. Jaargrenzen

Als eerste stap in het koppelingsproces worden alle VOR- en LMR-records aan elkaar gekoppeld waarvoor geldt dat het ongevalstijdstip in de VOR hooguit vier dagen voor of één dag na het opnametijdstip in de LMR ligt. Dit gebeurt echter voor VOR- en LMR-bestanden van slechts een enkel jaar. Het kan zo zijn dat een opname als gevolg van een verkeersongeval aan het einde van een jaar pas het volgende jaar plaatsvindt. Het zou dus goed zijn om niet per jaar te koppelen, maar voor een aantal jaren tegelijk, zodat ook over jaargrenzen heen gematcht kan worden. Het nadeel is echter dat dit in de eerste stap al een dusdanig grote tabel oplevert dat er niet meer mee te rekenen valt. Een oplossing voor dit probleem zou zijn om wel per jaar te koppelen, maar om aan de LMR de laatste dag van het voorgaande jaar en de eerste drie dagen van het volgende jaar toe te voegen. Hierbij moet er wel rekening mee gehouden worden dat records al goed gematcht kunnen zijn bij een koppeling over een ander jaar en dus niet meer mee mogen doen bij een volgende koppeling.

6.1.4. Betrouwbaarheid van de resultaten van de koppelmethode

Het werkelijk aantal ziekenhuisopnamen schommelt de laatste jaren rond de 18.000, maar hoe nauwkeurig is zo'n cijfer? Dus in hoeverre komt dit berekende aantal overeen met zijn daadwerkelijke waarde? Bij de registratie van slachtoffers in zowel de VOR en LMR worden namelijk fouten

gemaakt die een grote invloed zouden kunnen hebben op de uitkomsten van de koppel- en ophoogmethode. Deze fouten zijn op te splitsen in twee typen:

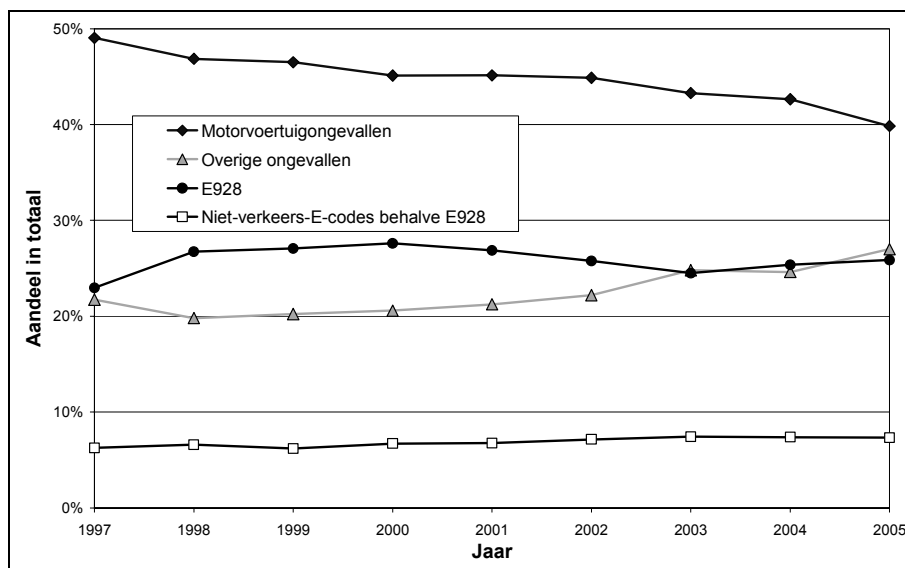
- systematische fouten: de oorzaak van dergelijke fouten kan bekend zijn en soms zelfs ook de grootte ervan.
- toevallige fouten: de oorzaak van deze fouten is onbekend of de fouten worden veroorzaakt door wisselende factoren en statistische ruis.

6.1.4.1. Systematische fouten

Systematische fouten betreffen fouten in de aannamen. Bijvoorbeeld de aanname dat het aantal slachtoffers dat niet in de LMR geregistreerd is gelijk is aan 4% van de VOR-ziekenhuisopnamen (ERNSTSL=6). Dit percentage is onderhevig aan systematische fouten. Dat geldt ook voor de aanname over de verdeling van dit aantal over de vervoerswijzen.

Een ander belangrijk voorbeeld van een systematische fout is een fout die wordt gemaakt bij de registratie in de ziekenhuizen. Sommige ziekenhuizen gebruiken bij het coderen vrijwel geen verkeersgerelateerde E-codes, maar in plaats daarvan altijd de E-code E928 (niet nader gespecificeerd ongeval). In de uitkomst van de koppeling hebben we daarvan niet zo heel veel last, omdat de afstandsfunctie daar rekening mee houdt. Een dergelijk slachtoffer kan – mits de waarden van de overige koppelkenmerken overeenstemmen – goed gematcht worden.

In jaren dat er niet gekoppeld is en we dus alleen kunnen ophogen, heeft een codering met vooral E928 grotere implicaties, omdat bij ophoging uitgegaan wordt van alleen de verkeersgerelateerde E-codes uit het ontslagbestand. Onder de aanname dat het aantal ziekenhuizen waarin dit gebeurt en het geregistreerde aantal slachtoffers met E-code E928 in die ziekenhuizen constant zijn, kan het aantal ziekenhuisopnamen wel op een betrouwbare manier worden vastgesteld. Het aandeel E928 en de andere niet-verkeersgroepen in de LMR blijkt inderdaad behoorlijk constant over de jaren, zie *Afbeelding 6.6*. Het is wel duidelijk zichtbaar dat het aandeel motorvoertuigongevallen afneemt en het aandeel overige ongevallen toeneemt.



Afbeelding 6.6. Het aandeel van E-codegroepen in het LMR-ontslagbestand.

Polak (1997) schat de systematische fouten op ongeveer 10% voor de slachtoffers van motorvoertuigongevallen en 20% voor de overige ongevallen en geeft tevens aan dat – vanwege de grote aantallen – de toevallige fouten veel kleiner zijn. De grote systematische fouten vormen geen probleem omdat die bij gelijkblijvende LMR-registratie constant zijn. In deze studie is niet verder onderzocht hoe groot de systematische fout is.

6.1.4.2. Toevallige fouten

Een typefout bij de registratie waardoor er een verkeerd geboortjaar wordt geregistreerd, is een voorbeeld van een toevallige fout. Bij herhaalde meting van een bepaalde grootte wordt de toevallige fout beschreven door de standaarddeviatie. Aangezien wij het aantal ziekenhuisgewonden niet meer dan een keer kunnen meten, zal de grootte van de toevallige fout anders bepaald moeten worden. In de volgende paragrafen wordt uitgelegd hoe groot de toevallige fout is, die gemaakt wordt bij zowel de koppel- als de ophoogmethode. Ook wordt de nauwkeurigheid bepaald van de ophoogmethode uitgesplitst naar vervoerswijze.

In de volgende drie subparagrafen wordt steeds de grootte van de toevallige fout bepaald van een aantal, zeg N , dat een functie is van andere waargenomen aantallen, zeg x_1, x_2, \dots, x_n , dus:

$$N = f(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Bij de bepaling van iedere x_i wordt een fout gemaakt, zeg ter grootte van $MF(x_i)$. Dit betekent dat de werkelijke waarde van x_i met een bepaalde betrouwbaarheid ligt in het interval

$$(\bar{x}_i - MF(x_i), \bar{x}_i + MF(x_i)),$$

waar \bar{x}_i de waargenomen waarde van x_i is. De totale fout $MF(N)$ die dan gemaakt wordt in de berekening van N is dan gelijk aan:

$$MF(N) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial f}{\partial x_i}(x_1, x_2, \dots, x_n) \cdot MF(x_i) \right)^2}. \quad (3)$$

6.1.4.3. Nauwkeurigheid van de koppeling

Om de nauwkeurigheid van het koppelresultaat te bepalen, geven we eerst aan uit welke delen het werkelijke aantal volgend uit de koppeling is opgebouwd. In *Tabel 6.1* wordt dit geïllustreerd en in *Tabel 6.2* zijn de bijbehorende aantallen weergegeven voor het jaar 1997.

		Wel in VOR		Niet in VOR	
Wel in LMR	Standaardgroep	Gematchte records met koppelkwaliteit 1-3 (geen doden en dagopnamen)	Uitkomst van de footprintmethode	De records die gematcht zijn met koppelkwaliteit 4-6 minus de uitkomst van de footprintmethode	De records die niet gematcht zijn
	Geen openbare weg Treinongeval	Gematchte records met koppelkwaliteit 1-3 (geen doden en dagopnamen)	Uitkomst van de footprintmethode	Geen ziekenhuisgewonden	
	Geen rijdend voertuig Zelfmoord Niet gespecificeerd	Gematchte records met koppelkwaliteit 1-4		Geen ziekenhuisgewonden	
Niet in LMR	ERNSTSL = 6	4% hiervan zijn ziekenhuisgewonden		De ziekenhuisgewonden die in geen van beide bestanden geregistreerd zijn.	
	ERNSTSL ≠ 6	Geen ziekenhuisgewonden			

Tabel 6.1. Schematische weergave van de onderdelen van het koppelproces.

		Wel in VOR		Niet in VOR	
Wel in LMR	Standaardgroep	8.423* + 683**	733* + 66**	4.297	4.173
	Geen openbare weg Treinongeval			0	
	Geen rijdend voertuig Zelfmoord Niet gespecificeerd	570			
Niet in LMR	ERNSTSL = 6	469		379	
	ERNSTSL ≠ 6	0			

* Het aantal slachtoffers in motorvoertuigongevallen ** Het aantal slachtoffers in overige ongevallen

Tabel 6.2. Aantallen records voor het jaar 1997 behorend bij de onderdelen van Tabel 6.1.

Het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden is gelijk aan de som van de negen gearceerde cellen, waarbij de cel rechtsonder geen waarneming betreft, maar een berekening uit de verhoudingen van de andere cellen. In formule:

$$\text{Werkelijke aantal} = \text{Doorsnede} + \text{LMRrest} + \text{VORrest} + \text{GeenVanBeide},$$

waar

$$\text{GeenVanBeide} = \text{LRMrest} * \text{VORrest} / \text{Doorsnede}.$$

Om *Formule 3* te kunnen toepassen moeten we de fouten kennen van elk van de componenten Doorsnede, LMRrest, VORrest en GeenVanBeide. Deze fouten zijn niet goed bekend, maar we kunnen wel verschillende aannamen doen en daarmee verder rekenen. We hebben vier manieren gebruikt:

1. We kunnen de fout in elk van de componenten gelijkstellen aan de wortel uit de waarde van de betreffende component. Normaal gesproken valt bij grote aantallen 68% van de waarnemingen binnen de waarde plus of min de wortel uit de waarde (de standaarddeviatie is 1 sigma).
2. We kunnen voor elk van de componenten een absolute fout schatten.
3. We kunnen voor elk van de componenten een relatieve fout schatten.
4. We kunnen een simulatie uitvoeren om de fout in elke component en in het totaal te schatten.

Alle vier genoemde manieren hebben we toegepast om de invloed van de toevallige fouten te schatten. Voor de vierde methode is gebruikgemaakt van Monte Carlo-simulatie. Deze methode zullen we nu kort toelichten.

Voor elk van de acht componenten is een trekking gedaan uit een Poisson-verdeling met de waarde van de component uit 1997 als parameter. We veronderstellen hierbij dat de acht waarnemingen (selecties uit het gekoppelde LMR-bestand en de restbestanden) onafhankelijk van elkaar zijn. Wanneer we deze trekking een groot aantal malen herhalen – hier vijftigduizend keer – krijgen we evenzoveel uitkomsten voor elk van de componenten en het totaal (de som van de acht componenten plus de berekende GeenVanBeide). Er ontstaat hierdoor een verdeling voor elk van de componenten. De Monte Carlo-techniek simuleert de doorberekening van de spreiding in de waarde van acht componenten op de spreiding in het totaal. Een grote waarde voor de ene component, gecombineerd met kleine of juist een grote waarde voor een andere component kan immers grote gevolgen hebben.

Een fout van meer systematische aard betreft de aanname dat 4% van de records in de VOR met ERNSTSL=6 hoort bij slachtoffers die niet in de LMR geregistreerd zijn. De gangbare aanname dat de spreiding gelijk is aan de wortel uit het aantal is hier onjuist. De schatting van de fout in deze component is daarom groter genomen.

Tabel 6.3 geeft de resultaten van de vier methoden. De gearceerde cellen vormen daarbij het uitgangspunt; de overige cellen en subtotalen worden berekend. De grootste waarden per component zijn vetgedrukt. Uit deze tabel volgt dat de toevallige fout op het totale werkelijke aantal in 1997 gesteld kan worden op ongeveer 1%. Voor de andere jaren wordt dit ook gevonden.

	Aantal ziekenhuisgewonden	Absolute fout		Relatieve fout		De wortel		Monte Carlo-simulatie	
		abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
Doorsnede, niet standaardgroep koppelkwaliteit 1-4	570	50	8,8%	29	5%	24	4,2%	24	4,2%
Doorsnede, koppelkwaliteit 1-3, motorvoertuigongevallen	8.424	50	0,6%	84	1%	92	1,1%	92	1,1%
Doorsnede, koppelkwaliteit 1-3, overige ongevallen	683	50	7,3%	68	10%	26	3,8%	26	3,8%
Doorsnede, footprintmethode, motorvoertuigongevallen	733	10	1,4%	7	1%	27	3,7%	27	3,7%
Doorsnede, footprintmethode, overige ongevallen	66	10	15,2%	7	10%	8	12,3%	8	12,3%
LMR rest, slecht gekoppeld, standaardgroep	4.297	100	2,3%	129	3%	66	1,5%	66	1,5%
LMR rest, niet gekoppeld, standaardgroep	4.173	100	2,4%	125	3%	65	1,5%	64	1,5%
VOR rest	469	50	10,7%	47	10%	22	4,6%	43	9,3%
Niet in VOR en niet in LMR	379	41	10,8%	39	10,3%	18	4,8%	36	9,4%
Totaal in Doorsnede	10.476	88	0,8%	113	1,1%	102	1,0%	103	1,0%
Totaal in LMR rest	8.470	141	1,7%	180	2,1%	92	1,1%	92	1,1%
Totaal	19.794	179	0,9%	221	1,1%	141	0,7%	159	0,8%

Tabel 6.3. De fout in het totale werkelijke aantal 1997 op diverse manieren berekend.

Het betrouwbaarheidsinterval van het werkelijk aantal ziekenhuisgewonden is dus plus of min circa 200. De gevonden aantallen dienen dan op honderdtallen te worden afgerond. Voor onderverdelingen van het werkelijk aantal zijn de absolute fouten kleiner. De bestaande praktijk om die aantallen op tientallen af te ronden is gezien de marges niet helemaal verantwoord, maar aangezien de som weer moet optellen tot het totaal wel te rechtvaardigen.

6.2. De ophoogmethode

6.2.1. Veranderingen ten opzichte van eerdere ophogingen

Vanaf bestandsjaar 1994 werd gebruikgemaakt van de ophoogfactoren $M = 1,149$ voor motorvoertuigongevallen en $O = 0,965$ voor overige ongevallen. Deze factoren zijn afkomstig van het koppelingsonderzoek over 1992 en 1993. De nu nieuw uitgerekenen factoren voor de jaren 1997-2003 blijken (afgerond) op een vergelijkbaar niveau te liggen, namelijk tussen 1,10 en 1,14, respectievelijk tussen 0,95 en 0,96. Aanbevolen wordt voor de jaren na 2003 (voor zover niet is of wordt gekoppeld) de ophoogfactoren te gebruiken die bepaald zijn op basis van de jaren 1997-2003 gezamenlijk. Deze factoren zijn $M = 1,1307$ en $O = 0,9572$.

Voorwaarde voor de toepassing van deze nieuwe factoren is wel dat van de juiste standaardgroep wordt uitgegaan. De ophoogfactoren moeten namelijk toegepast worden op de selectie records uit de LMR die ook gebruikt is om de ophoogfactoren te bepalen. Deze selectie bestaat uit de records in het LMR-ontslagbestand met een E-code in de standaardgroep (zie *Paragraaf*

6.1.1.2), die geen betrekking hebben op dagopnamen en slachtoffers die binnen 30 dagen zijn overleden. Opgemerkt moet worden dat het gaat om het ontdubbelde LMR-bestand, terwijl in het verleden het niet-ontdubbelde LMR-bestand werd gebruikt.

6.2.2. De E-code E928

In *Paragraaf 5.4.3* is melding gemaakt van het feit dat ziekenhuizen in sommige kaderwetgebieden relatief vaak de E-code E928 (niet nader gespecificeerd ongeval) wordt gecodeerd, terwijl de patiënt wel een slachtoffer is van een verkeersongeval. Dit blijkt uit de goed gematchte records. Gemiddeld heeft 92,7% van de goed gematchte records een E-code uit de standaardgroep. Kijken we per kaderwetgebied, dan valt op dat er in sommige kaderwetgebieden ziekenhuizen zijn die weinig codes uit de standaardgroep gebruiken, maar kennelijk vooral E928 gebruiken. Deze ziekenhuizen liggen vooral in de gebieden Stadsregio Rotterdam, Samenwerkingsregio Eindhoven, en Zeeland (zie *Tabel 6.4*).

Kaderwetgebied ziekenhuis	Standaard groep E-codes	Overige	E928	Totaal	% E928	Aandeel opgenomen slachtoffers van standaardgroep	Aandeel opgenomen slachtoffers van totaal	Verschil
Groningen	3.191	16	81	3.288	2,5%	5,4%	5,2%	0,2%
Friesland	2.565	14	24	2.603	0,9%	4,3%	4,1%	0,3%
Drenthe	2.047	9	3	2.059	0,1%	3,5%	3,2%	0,2%
Samenwerkingsregio Twente	3.447	27	44	3.518	1,3%	5,8%	5,5%	0,3%
Overijssel (overig)	2.920	16	42	2.978	1,4%	4,9%	4,7%	0,3%
Knooppunt Arhem-Nijmegen	2.433	25	287	2.745	10,5%	4,1%	4,3%	-0,2%
Gelderland (overig)	4.702	26	120	4.848	2,5%	8,0%	7,6%	0,4%
Bestuursregio Utrecht	2.938	23	88	3.049	2,9%	5,0%	4,8%	0,2%
Utrecht (overig)	1.188	7	29	1.224	2,4%	2,0%	1,9%	0,1%
Regionaal Orgaan Amsterdam	4.890	29	50	4.969	1,0%	8,3%	7,8%	0,5%
Noord-Holland (overig)	5.582	37	27	5.646	0,5%	9,4%	8,9%	0,6%
Haaglanden	1.826	7	150	1.983	7,6%	3,1%	3,1%	0,0%
Stadsregio Rotterdam	2.534	24	1343	3.901	34,4%	4,3%	6,1%	-1,8%
Zuid-Holland (overig)	3.128	25	173	3.326	5,2%	5,3%	5,2%	0,1%
Zeeland	1.225	6	262	1.493	17,5%	2,1%	2,3%	-0,3%
Samenwerkingsregio Eindhoven	2.556	17	697	3.270	21,3%	4,3%	5,1%	-0,8%
Noord-Brabant (overig)	5.949	30	633	6.612	9,6%	10,1%	10,4%	-0,3%
Limburg	4.959	24	208	5.191	4,0%	8,4%	8,1%	0,3%
Flevoland	1.021	1	54	1.076	5,0%	1,7%	1,7%	0,0%
Totaal	59.101	363	4315	63.779	6,8%	100%	100%	

Tabel 6.4. Gebruik van verkeers-E-codes per kaderwetgebied bij de goed gematchte slachtoffers, 1997-2003.

In *Tabel 6.4* is het bestand met de goed gematchte records geanalyseerd op het voorkomen van E928 per kaderwetgebied. De tweede tot en met vijfde

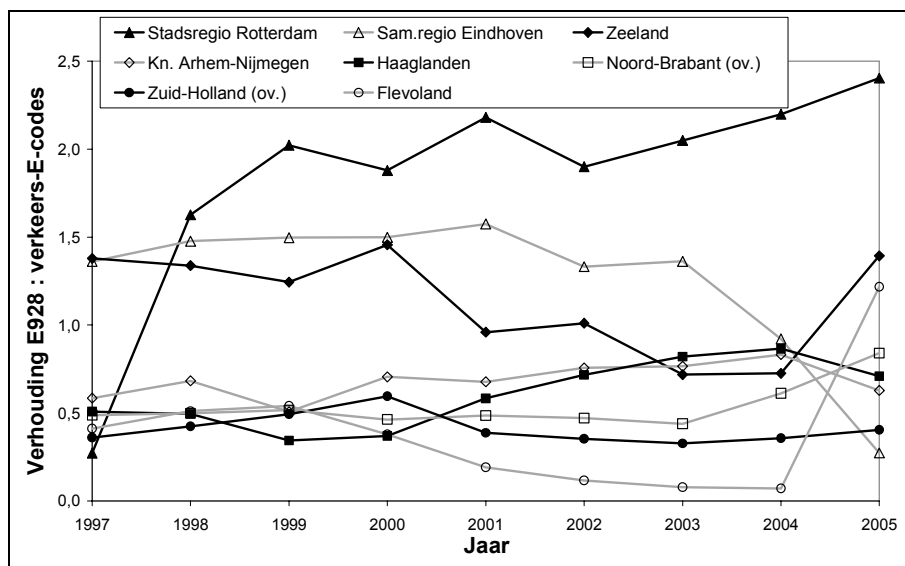
kolom geven de aantallen per kaderwetgebied en ongevalsgroep. Vervolgens is bepaald wat het aandeel E928 is ten opzichte van de goed gematchte records (zesde kolom). In de zevende en achtste kolom wordt per kaderwetgebied weergegeven welk aandeel van het totale aantal slachtoffers in Nederland wordt opgenomen in een ziekenhuis in het betreffende kaderwetgebied. Zowel het aandeel binnen de standaardgroep als binnen het totaal is weergegeven, evenals hun verschil.

In de Stadsregio Rotterdam blijkt bijvoorbeeld dat meer dan een derde van de goed gematchte slachtoffers niet als verkeersslachtoffer in de LMR te herkennen is, dus E928 hebben gekregen als E-code. Wanneer we de standaardgroep uit de goed gematchte records nemen, dan komt 4,3% van de slachtoffers in een Rotterdams ziekenhuis terecht. Van alle gematchte slachtoffers blijkt 6,1% uit de Stadsregio Rotterdam te komen. Als we vanuit de standaardgroep kijken naar de werkelijke aantallen per regio, dan zijn voor de drie genoemde regio's de aantallen dus te laag. Het verschil kan oplopen tot 40% (6,1 versus 4,3%).

Wanneer deze ziekenhuizen plotseling wel correct zouden registreren, dan zal het aantal geselecteerde LMR-records voor de ophoogmethode toenemen, waardoor ook het opgehoogde werkelijke aantal ziekenhuisgewonden zal toenemen. Het is wenselijk een dergelijke wijziging niet in termen van verslechtering van de verkeersveiligheid te interpreteren. De ophoogfactoren zijn immers alleen geldig bij een min of meer constante LMR. Op twee manieren kan een dergelijke ontwikkeling worden gesignaleerd:

- met een koppeling zoals in dit rapport beschreven;
- uit een overzicht van het aantal/aandeel E928 ten opzichte van de andere E-codes (per kaderwetgebied). Prismant, de leverancier van LMR, zou een dergelijk overzicht ook per ziekenhuis kunnen geven. Vanwege de privacygevoeligheid beschikt de SWOV niet over deze informatie.

Hierboven hebben we alleen naar de totalen over zeven jaar gekeken. Om ontwikkelingen waar te kunnen nemen kijken we per jaar naar het aantal E928-codes ten opzichte van de verkeers-E-codes (*Afbeelding 6.7*). We zien hier dat binnen de totale LMR-levering het aantal slachtoffers met E928 het aantal verkeersrelevante E-codes soms overtreft (de factor in *Afbeelding 6.7* is groter dan 1). Met name in de Stadsregio Rotterdam, en zeer recent ook in Flevoland en Zeeland, verslechtert de situatie. Een gunstige ontwikkeling in de codering van E-codes is zichtbaar in de Samenwerkingsregio Eindhoven.



Afbeelding 6.7. Ontwikkeling van de verhouding tussen het aantal records met E-code E928 en het aantal records met E-code E810 t/m E928 (behalve E817, E820-E825, E828). De verhoudingen zijn alleen weergegeven voor die regio's waar deze verhouding gemiddeld over de jaren groter is dan de gemiddelde verhouding over de jaren voor heel Nederland (= 0,38). Het betreft hier de ontduubelde ontslagbestanden van 1997-2005.

Voor de consequenties van deze ontwikkelingen moet een onderscheid gemaakt worden naar de jaren waarin gekoppeld is (het werkelijk aantal is juist, omdat de verkeersslachtoffers zonder verkeers-E-codes gematcht kunnen worden) en jaren waarin geen koppeling heeft plaatsgevonden (als de coderingssystematiek in de ziekenhuizen gelijk is, is de standaardselectie even goed als voorheen en wordt er met de ophoogfactoren voor gecorrigeerd).

Voor de verdeling van de aantallen over de regio's gelden andere consequenties. Omdat bij het ophogen alleen wordt uitgegaan van de records met een E-code in de standaardselectie, wordt het opgehoogde aantal slachtoffers in regio's met een hoog aandeel E928 onder de goed gematchte records (Rotterdam, Zeeland, Eindhoven) te laag berekend. Deze lage aantallen worden gecompenseerd door de ontbrekende aantallen te verdelen over de andere regio's (zie Tabel 5.11).

6.2.3. Betrouwbaarheid van de resultaten van de ophoogmethode

Bij de ophoogmethode wordt het aantal ziekenhuisgewonden ZH bepaald door het aantal slachtoffers van motorvoertuig- en overige ongevallen te vermenigvuldigen met de corresponderende ophoogfactoren M en O :

$$ZH = M * N_M + O * N_O$$

De waarden voor M en O zijn bepaald met lineaire regressie waarbij ook de fouten hierin zijn berekend:

$$M = 1,1307 \pm 0,0039 \text{ en } O = 0,9572 \pm 0,0049.$$

Wanneer we de fout in N_M en N_O gelijk stellen aan respectievelijk $\sqrt{N_M}$ en $\sqrt{N_O}$, dan krijgen we met de waarden uit 1997:

$$N_M = 12.693 \pm 113 \text{ en } N_O = 5.628 \pm 75.$$

Met *Formule 3* volgt dan dat de absolute fout in ZH gelijk is aan

$$MF(ZH) = \sqrt{(N_M \cdot MF(M))^2 + (M \cdot MF(N_M))^2 + (N_O \cdot MF(O))^2 + (O \cdot MF(N_O))^2} \\ = 157.$$

Hieruit volgt dat

$$ZH = 19.739 \pm 157,$$

de relatieve fout is dan 0,8%.

6.2.3.1. Betrouwbaarheid van de ophoogmethode voor een onderverdeling

De relatieve fouten van de aantallen ziekenhuisgewonden uitgesplitst naar een bepaalde variabele zullen groter zijn vanwege kleinere aantallen. We zullen nu de fouten bepalen voor het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden per geslacht in 2003, zie *Tabel 5.7*. Uit de lineaire regressie die toegepast is om M en O in 2003 te bepalen, volgde dat

$$M = 1,1353 \pm 0,0081 \text{ en } O = 0,9526 \pm 0,0079.$$

Voor de absolute fout in het aantal mannen en vrouwen per ongevalstype (motorvoertuig of overig) nemen we weer de wortels van de waarden:

$$\text{Mannen: } N_M = 7.339 \pm 86 \text{ en } N_O = 3.320 \pm 58, \\ \text{Vrouwen: } N_M = 3.664 \pm 52 \text{ en } N_O = 2.984 \pm 55.$$

Met behulp van *Formule 3* vinden we

$$\text{Mannen} = 11.494 \pm 130 \text{ en } \text{Vrouwen} = 7.002 \pm 88.$$

Dergelijke berekeningen geven voor de andere jaren vergelijkbare fouten. De fout op het totale werkelijke aantal volgend uit de ophoogmethode is dus ongeveer 1%. Dit is vergelijkbaar met de fout op het koppelresultaat. Voor de onderverdelingen wordt de fout groter, afhankelijk van het aantal klassen waaruit de onderverdeling bestaat. Voor twee even grote klassen wordt de relatieve fout voor elk van de klassen $\sqrt{2}$ maal groter dan de fout in het totaal. Voor de onderverdeling naar maand mag dus een relatieve fout van ongeveer 3% verwacht worden (1% maal $\sqrt{12}$). Voor onderverdelingen waarbij de klassen niet even groot zijn (bijvoorbeeld leeftijd), zal de fout in kleine klassen groter zijn. Bij onderverdelingen waar een transformatie wordt toegepast (regio, vervoerswijze) moet ook de fout op elk van de elementen van de transformatietabel in de berekening betrokken worden. Dit wordt geïllustreerd in de volgende paragraaf.

6.2.3.2. Betrouwbaarheid van de ophoogmethode voor een onderverdeling met transformatie

Voor de onderverdeling naar vervoerswijze hebben we zowel een koppelresultaat alsook een ophoogresultaat. De fout op de onderverdeling van het koppelresultaat is niet bekend; de fout op het ophoogresultaat zullen we hieronder berekenen.

De aantallen slachtoffers in de LMR van 2003 met een E-code in de standaardgroep per LMR-vervoerswijze worden bepaald en vervolgens met de footprinttabellen getransformeerd tot aantallen per VOR-vervoerswijze. De footprinttabellen voor alle jaren zijn te vinden in *Bijlage 5*. In *Tabel 6.5* is de genormeerde footprinttabel voor motorvoertuigen in 2003 gegeven. Hieruit volgt bijvoorbeeld dat een voetganger in de LMR in 61% van de gevallen ook in de VOR als voetganger geregistreerd was. Echter, 3% van de fietsers in de LMR blijken ook als voetganger in de VOR geregistreerd te zijn. Om het aantal voetgangers (volgens VOR) te bepalen moeten we dus de vector met de aantallen per LMR-vervoerswijze vermenigvuldigen met de eerste rij in *Tabel 6.5*.

Vervoerswijzen VOR	Vervoerswijze LMR							
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto/bestel	Bus/Vracht	Overig	Niet gesp.
Voet	61,0%	3,0%	0,3%	-	0,4%	17,0%	2,4%	5,8%
Fiets	20,7%	91,3%	1,5%	0,5%	1,2%	10,6%	-	17,3%
Brom	3,6%	3,1%	95,2%	13,6%	1,1%	0,0%	85,7%	15,6%
Motor	0,7%	0,1%	2,4%	85,0%	0,4%	2,1%	2,4%	4,7%
Auto/bestel	13,3%	2,2%	0,5%	1,0%	96,5%	27,7%	2,4%	54,3%
Bus/Vracht	0,3%	0,1%	-	-	0,3%	42,6%	-	1,7%
Overig	0,3%	0,3%	0,2%	-	0,1%	-	7,1%	0,6%

Tabel 6.5. Genormeerde footprinttabel voor motorvoertuigongevallen, 2003.

Het werkelijk aantal opgenomen voetgangers in motorvoertuigongevallen is dus

$$\begin{aligned} \text{Voet}_{\text{vor}} = M * (0,610 * \text{Voet}_{\text{lmr}} + 0,030 * \text{Fiets}_{\text{lmr}} + 0,003 * \text{Brom}_{\text{lmr}} + \\ + 0,000 * \text{Motor}_{\text{lmr}} + 0,004 * \text{Auto}_{\text{lmr}} + 0,170 * \text{BusVracht}_{\text{lmr}} + \\ + 0,024 * \text{Overige}_{\text{lmr}} + 0,058 * \text{NietGesp}_{\text{lmr}}) \end{aligned}$$

Dit kunnen we ook algemener opschrijven voor VOR-vervoerswijze i . Het werkelijke aantal slachtoffers onder VOR-vervoerswijze i , genoteerd als WA_i , is namelijk gelijk aan

$$WA_i = M * \sum_j N_j * FPM_{ij} + O * \sum_j N_j * FPO_{ij}. \quad (4)$$

Hierin doorloopt j alle LMR-vervoerswijzen en zijn FPM_{ij} en FPO_{ij} de waarden in cel van de genormeerde footprinttabel voor respectievelijk

motorvoertuigongevallen en overige ongevallen, behorend bij VOR-vervoerswijze i en LMR-vervoerswijze j .

Voor de fout in het werkelijk aantal slachtoffers met VOR-vervoerswijze i op basis van de ophoogmethode, moeten we dus de fouten bepalen voor elk van de componenten, dat wil zeggen voor alle cellen in de footprinttabellen. Het is goed te beseffen dat we hiervoor de fouten in de genormeerde footprinttabellen zoeken. Voor de gesommeerde footprinttabellen over 1997-2003 zijn de aantallen in elke cel veel nauwkeuriger bepaald dan voor de tabel van een enkel jaar, omdat de aantallen groter zijn. We zullen nu laten zien hoe de fouten van de gesommeerde footprinttabel voor motorvoertuigongevallen bepaald worden. Voor de footprinttabel van overige ongevallen gaat het op dezelfde wijze.

Stel eerst dat N_{ij} het getal in de 'normale' footprinttabel is behorend bij VOR-vervoerswijze i en LMR-vervoerswijze j en dat N_i het totale aantal is in de footprinttabel behorend bij VOR-vervoerswijze i . Dan:

$$FPM_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i} = \frac{N_{ij}}{N_{ij} + (N_i - N_{ij})} = \frac{N_{ij}}{N_{ij} + N_{i \setminus j}},$$

waar $N_{i \setminus j}$ staat voor het totale aantal in de footprinttabel behorend bij VOR-vervoerswijze i , behalve die met LMR-vervoerswijze j . De absolute fouten van N_{ij} en $N_{i \setminus j}$ schatten we weer met $\sqrt{N_{ij}}$ en $\sqrt{N_{i \setminus j}}$.

De fout M_{ij} in FPM_{ij} is dan gelijk aan

$$M_{ij} = \sqrt{\left(\frac{N_{i \setminus j} \sqrt{N_{ij}}}{(N_{ij} + N_{i \setminus j})^2}\right)^2 + \left(\frac{N_{ij} \sqrt{N_{i \setminus j}}}{(N_{ij} + N_{i \setminus j})^2}\right)^2}$$

$$= \frac{\sqrt{N_{i \setminus j}^2 \cdot N_{ij} + N_{ij}^2 \cdot N_{i \setminus j}}}{(N_{ij} + N_{i \setminus j})^2}.$$

Wanneer we deze berekening toepassen op de LMR van 2003, dan resulteert **Tabel 6.6**.

	Motorvoertuig- ongevallen	Overige ongevallen	Opgehoogd aantal	Absolute fout	Relatieve fout	Koppel- resultaat	Absoluut verschil	Relatief verschil
Voet	782	129	1.011	32	3,2%	1.013	0	0,0%
Fiets	1.905	5.322	7.233	62	0,9%	7.237	-6	-0,1%
Brom	2.529	616	3.459	80	2,3%	3.373	85	2,5%
Motor	1.107	16	1.272	23	1,8%	1.226	46	3,8%
Auto	4.582	136	5.331	56	1,0%	5.370	-40	-0,7%
Bus/Vrucht	70	5	84	10	11,8%	85	-1	-1,2%
Overig	28	79	108	22	20,2%	120	-13	-10,8%
Totaal	11.003	6.304	18.497	124	0,7%	18.424	72	0,4%

Tabel 6.6. *Werkelijk aantal per vervoerswijze inclusief marges voor 2003. Het opgehoogd aantal (op basis van jaartabel en jaarfactors) vergeleken met het koppelresultaat.*

Voor nagenoeg alle vervoerswijzen ligt het koppelresultaat binnen de marge van de ophoging. Alleen bij de brom- en snorfietsers en bij de motorrijders resulteert de ophoging in iets te veel slachtoffers.

Wanneer we gebruikmaken van somfactoren en de gesommeerde footprinttabellen, dan zijn de statistische marges op de factoren en de transformatie kleiner. Het ophoogresultaat en het koppelresultaat liggen dus zeer dicht bijeen.

Het betrouwbaarheidsinterval van het werkelijk aantal ziekenhuisgewonden voor een onderverdeling is dus enkele tientallen. In absolute zin is dit kleiner dan het betrouwbaarheidsinterval van het totale aantal. De bestaande praktijk om de deeltijfers op tientallen af te ronden is gezien de marges niet helemaal verantwoord, maar aangezien de som weer moet optellen tot het totaal wel te rechtvaardigen.

6.3. **Wat is nu eigenlijk een ziekenhuisgewonde?**

Uit recent SWOV-onderzoek (Van Kampen, 2007) is bekend dat er binnen de LMR enkele zeer forse ontwikkelingen in de tijd hebben plaatsgevonden, met name de laatste twee decennia. Het betreft onder andere ontwikkelingen in de verpleegduur, verschuivingen van motorvoertuigongevallen naar niet-motorvoertuigongevallen, en veranderingen in letsel en letselernst. Vooral dit laatste is relevant bij de vraag waarom de werkelijke aantallen ziekenhuisopnamen geen dalende trend vertonen, terwijl die in de aantallen verkeersdoden zo nadrukkelijk aanwezig is.

In dit koppelingsonderzoek is uitgegaan van de gebruikelijke definitie van een ziekenhuisopname, zoals al in de inleiding is gesteld: personen die ten minste één nacht zijn opgenomen. Dagopnamen horen derhalve per definitie niet tot de doelgroep, klinische opnamen per definitie wel. We kijken daarmee nadrukkelijk niet naar (eventuele) verschuivingen in de letselernst van de ziekenhuisgewonden.

In de verkeersveiligheidspraktijk zouden we het aantal ziekenhuisgewonden echter anders willen zien, namelijk als de omvang van het aantal ernstig gewonden, zoals dat in menig ander land gebruikelijk is. In dat geval is het goed om te weten dat uit het genoemde SWOV-rapport blijkt dat de ernst (het aantal ernstig gewonde ziekenhuisopnamen) in de laatste jaren/decennia flink is afgenomen, met name bij auto-inzittenden. Dat komt vooral doordat de groep in het ziekenhuis opgenomen verkeersgewonden steeds vaker personen bevat zonder letsel (ter observatie) dan wel met licht letsel, die redelijkerwijs niet als ernstig gewonde kunnen worden beschouwd.

Voor het bepalen van de ontwikkeling in het aantal ernstig gewonden zijn hulpmiddelen beschikbaar zoals een letselernstwaarderingssysteem (het internationaal bekende AIS-systeem), en voor de geautomatiseerde toepassing daarvan op onze LMR-bestanden staat ook software ter beschikking (ICDMAP90 uit de VS).

Samenvattend dienen we enerzijds de gebruikelijke definitie (ten minste één nacht in het ziekenhuis) voor een ziekenhuisopname ongewijzigd te laten voor het bepalen van de werkelijke omvang, al of niet via koppeling.

Daarmee immers kunnen we bijvoorbeeld de politieregistratie monitoren en de registratiegraad eenduidig blijven bepalen.

Anderzijds zou de doelgroep waarop een taakstelling van toepassing is nader kunnen worden gedefinieerd en beperkt tot 'echte' ernstig gewonden, zoals dat zou kunnen met hulp van een letselernstwaarderingssysteem. Hierdoor ontstaat een zuiverder beeld van ontwikkelingen binnen de ernstig gewonde verkeersslachtoffers dan op basis van de gebruikelijke definitie.

Toch kent het genoemde ernstwaarderingssysteem ook enkele nadelen. Zo geeft de AIS-score meer een indicatie van behandelbaarheid van het letsel, gerelateerd aan de kans op overlijden of complicaties in het ziekenhuis (mate van levensbedreiging). In de latere letselgevolgen geeft deze AIS-systematiek weinig inzicht. Ook is een behoorlijk deel van de verkeersslachtoffers die middel- of langetermijengevolgen ondervinden van hun ongeval, nooit opgenomen geweest, denk hierbij aan whiplash-slachtoffers. Er bestaan wel methoden om de letselgevolgen in kaart te brengen, maar deze zijn niet eenvoudig toepasbaar (Van Kampen & Wesemann, 2002).

Duidelijk is wel dat toepassing van een criterium voor letselernst zowel de omvang als de ontwikkeling in de tijd van het aantal ziekenhuisopnamen beïnvloedt. Behalve verdere interne (SWOV-)discussie is hiervoor zeker overleg met andere belanghebbenden noodzakelijk, niet in de laatste plaats met vertegenwoordigers van Verkeer en Waterstaat die de betreffende aantallen in de beleidsdoelstelling verwerkt.

6.4. Toekomst van de LMR

Op 1 januari 2005 is een nieuw bekostigings- en honoreringssysteem ingevoerd voor ziekenhuizen en medisch specialisten. Dit systeem is gebaseerd op de Diagnose Behandeling Combinatie (DBC). Het is de bedoeling dat de LMR op termijn zal verdwijnen en dat gegevens uit het DBC-informatiesysteem (DIS) beschikbaar komen. De financiering van de LMR is voorlopig gecontinueerd (VWS, 2005). Het is nog niet bekend welke gegevens geregistreerd worden in het DIS, maar waarschijnlijk zullen er geen letselcodes en E-codes in opgenomen worden. Hierdoor wordt de selectie van slachtoffers van verkeersongevallen problematisch. Het is momenteel dus niet duidelijk of in de toekomst een koppeling van de VOR met DIS de koppelingen van VOR en LMR kunnen vervangen. Inmiddels zijn er initiatieven om de LMR voort te zetten met de Landelijke Ziekenhuiszorginformatie (LZI; Van der Haagen, Pool & Blankendaal, 2006).

7. Conclusies en aanbevelingen

7.1. Conclusies

Het onderhavige rapport doet verslag van instrumentontwikkeling en daarop gebaseerde handelingen (koppeling, ophoging) met gegevensbestanden. Het doel hiervan is de omvang van het aantal ziekenhuisopnamen van verkeersslachtoffers vast te stellen. In die zin is er geen verkeersveiligheidsvraagstelling en zijn er geen verkeersveiligheidsanalyses waaruit inhoudelijke conclusies te trekken zijn. Zoals in het rapport wordt gesteld, zijn dergelijke analyses met deze gekoppelde gegevens wel uitgevoerd maar elders gerapporteerd, zie Martin, Van Kampen & Perez (2006). Onderstaande conclusies zijn daarom meer een samenvatting van de belangrijkste resultaten van de uitgevoerde koppelings- en ophoogactiviteiten.

In het uitgevoerde koppelingsonderzoek is op basis van de eerder door de SWOV ontwikkelde **koppelmethode**, die voor deze studie opnieuw is geprogrammeerd en verder is verbeterd, de jaarlijkse omvang van de verkeersonveiligheid bepaald wat betreft het aantal ziekenhuisopnamen voor de jaren 1997-2003. De verbetering houdt in dat de koppelmethode voortaan jaarlijks en op basis van standaard geleverde LMR-bestanden kan worden toegepast, zonder gebruik te hoeven maken van vertrouwelijke ziekenhuisgegevens zoals in het verleden nodig was. De resultaten (de berekende omvang van het aantal ziekenhuisopnamen voor de jaren 1997-2003) sluiten goed aan bij eerder bepaalde aantallen op basis van de oude methode en leveren de zekerheid dat de verbeterde methode zonder overgangsproblemen toegepast kan worden. De berekende jaaraantallen liggen tussen 17.676 en 19.794.

Nadeel van deze koppelingsprocedure is dat jaarlijkse toepassing hiervan een jaar najlt op elk nieuw LMR-jaarbestand. Voor een juiste koppeling over een jaar is namelijk ook het aantal ontslagen ziekenhuisopnamen in het daaropvolgende jaar (na een jaargrens) nodig, en dat vraagt nog een jaar wachten op het volgende jaarbestand.

Deze 'vertraging' gaat niet samen met de wens om zo snel mogelijk, namelijk zodra een LMR-jaarbestand beschikbaar komt, over betrouwbare jaarcijfers te beschikken. Daarom is ook de eerder door de SWOV ontwikkelde **ophoogmethode** opnieuw geprogrammeerd en verbeterd, en zijn met name nieuwe ophoogfactoren bepaald op basis van de resultaten van de koppeling 1997-2003. Met behulp van de ophoogtechniek en de bijbehorende ophoogfactoren kan wel direct na beschikbaar komen van een LMR-jaarbestand een betrouwbare schatting van het aantal ziekenhuisopnamen worden gemaakt. Hiertoe dient het standaard geleverde LMR-jaarbestand volgens een vast protocol te worden behandeld. Het gaat daarbij om het inlezen, schonen en ontdebellen van het bestand, om het selecteren van de juiste E-codes, en om het toepassen van de ophoogfactoren op deze selectie.

Voor onderverdelingen van ziekenhuisgewonden naar bijvoorbeeld kaderwetgebied dient bovendien nog een extra conversie te worden

toegepast. Een en ander is beschreven in de bijlagen van dit rapport. Voor de jaren 2004 en 2005 (waarover niet gekoppeld is) zijn de resultaten volgens de beschreven ophoogmethode respectievelijk 18.079 en 17.749. Tevens zijn voorbeelden gegeven van daarbij behorende onderverdelingen, zoals die naar kaderwetgebied.

Voor het eerst is becijferd wat de mogelijke onnauwkeurigheden in de gekoppelde en opgehoogde jaaraantallen zijn. De toevallige fout in de jaaraantallen blijkt ongeveer 1% te zijn. Zo is voor het jaar 1997 bepaald dat de toevallige fout in het via koppeling bepaalde jaaraantal (19.794) 1,1% is. Voor het jaar 2003 is via de ophoogmethode een aantal bepaald van 18.497, met een marge van 0,7%. Het 'echte' door koppeling verkregen resultaat van 2003 ligt daarbij minder dan 0,4% van het ophogingsresultaat, hetgeen de deugdelijkheid van de ophoogmethode zelf bewijst. Bij onderverdelingen zoals die naar vervoerswijze neemt de marge toe, afhankelijk van de grootte van die groepen.

7.2. Aanbevelingen voor het beleid

Aanbevolen wordt bij volgende koppelingen in plaats van de privacy-gevoelige identiteit van het ziekenhuis (ziekenhuisnummer) de provincie van het ziekenhuis toe te passen. Er is hoegenaamd geen meetbaar verschil in resultaat van de koppeling te verwachten, terwijl het koppelproces aanmerkelijk wordt vereenvoudigd omdat geen aparte bestandsleveringen meer nodig zijn.

Aanbevolen wordt de standaardselectie van E-codes uit te breiden met E-code 818 (Overige verkeersongevallen met een motorvoertuig zonder botsing), omdat gebleken is dat hieronder ongevallen worden geregistreerd die voldoen aan de Nederlandse definitie van verkeersongevallen, terwijl tevens een redelijk deel van de records van in het ziekenhuis opgenomen verkeersgewonden met deze code kan worden gekoppeld aan records in de politieregistratie.

Aanbevolen wordt om, ingeval niet op de koppelresultaten van een specifiek jaar kan worden gewacht, voor dat jaar de vernieuwde ophoogmethode toe te passen met bijbehorende nieuwe ophoogfactoren $M = 1,1307$ en $O = 0,9572$. Deze toepassing vraagt daarop afgestemde voorbehandeling van het standaard geleverde LMR-bestand (inlezen, ontdebellen, E-code standaardgroep). Bij de onderverdeling naar vervoerswijze dienen de twee bijbehorende gesommeerde footprinttabellen uit *Bijlage 5* gebruikt te worden.

Aanbevolen wordt de discussie te starten over de vraag of er naast of in plaats van de gebruikelijke definitie van een ziekenhuisopname (een persoon die ten minste één nacht in het ziekenhuis is opgenomen) een afbakening van het begrip ziekenhuisgewonde dient te komen, op basis van letselerst.

7.3. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In deze paragraaf bespreken we een aantal ideeën die zijn ontstaan tijdens het schrijven van dit rapport. Deze ideeën zijn niet eenvoudig uit te werken en geven dus aanleiding voor verder onderzoek.

7.3.1. *Onderscheidend vermogen van de koppelsleutel*

Het aantal mogelijke unieke waarden voor de koppelsleutel is vrij groot. Alleen al voor de epoch zijn het er heel veel. Daarnaast hebben ook de andere koppelvariabelen een aantal mogelijke waarden: provincie ziekenhuis (12), geboortedatum (ongeveer $365 \cdot 80$), geslacht (3), E-codegroepen (5) en letselernst (10).

Wanneer we voor 40.000 slachtoffers in de VOR en 30.000 opgenomen patiënten in de LMR slechts 10.000 unieke waarden voor de koppelsleutel zouden hebben, dan worden er uiteraard veel records aan elkaar gekoppeld. Hierbij is dan geen onderscheid meer mogelijk naar welke records het best bij elkaar passen.

Wanneer het aantal unieke waarden van de koppelsleutel veel groter is dan 100.000, dan kunnen we van records die op korte afstand van elkaar liggen aannemen dat ze bij dezelfde persoon horen. Nu is het niet zo dat elke waarde van een koppelvariabele even vaak voorkomt. Er worden bijvoorbeeld bijna twee keer zoveel mannen opgenomen als vrouwen, dus ongeveer 20.000 mannen en 10.000 vrouwen. Voor beide groepen zijn er evenveel unieke waarden van de koppelsleutel. Aangezien er meer mannen dan vrouwen zijn opgenomen, zullen er over het algemeen meer mannen dan vrouwen met eenzelfde waarde van de koppelsleutel zijn. De kans dat twee records onterecht gematcht worden omdat de koppelsleutel identiek is, is voor mannen dus groter. Ook met andere koppelvariabelen is dit het geval. Hoe onderscheidend de koppelsleutel in de praktijk is, is lastig vast te stellen. In de huidige praktijk kunnen ongeveer 10.000 records per jaar met een goede kwaliteit gematcht worden, maar is onbekend of de gematchte records werkelijk bij elkaar horen.

Om na te gaan hoe goed de koppelsleutel is, kan de VOR van een bepaald jaar gekoppeld worden aan de LMR van een ander jaar, waarvan natuurlijk wel het jaartal is veranderd in het jaartal van de VOR. Wanneer blijkt dat zo een koppeling zeer weinig goede matches oplevert, dan zegt dat iets over het onderscheidend vermogen van de huidige koppelsleutel. Wanneer er daarentegen ook duizenden matches optreden met een lage koppelkwaliteit, dan is aangetoond dat de koppelsleutel helemaal niet uniek is en dat een groot aantal goed gematchte records puur toevallig aan elkaar gematcht zijn.

7.3.2. *Koppelen verkeersdoden*

De overleden verkeersslachtoffers krijgen in de huidige koppeling geen speciale behandeling. Het is interessant de gekoppelde kenmerken van verkeersdoden te onderzoeken (type en aard van het letsel, gerelateerd aan hun vervoerswijze of plaats in het voertuig, en dergelijke). Het is daarbij van belang om ervoor te zorgen dat in de koppeling doden aan doden worden gematcht. De variabele overlijdensdatum, die in beide bestanden beschikbaar is, zou daarbij een rol kunnen spelen.

7.3.3. *Koppelen aan niet-gewonde bestuurders*

In de VOR zijn niet alleen de slachtoffers van verkeersongevallen opgenomen, maar ook betrokkenen die niet gewond zijn geraak. Onder deze

niet-gewonde betrokken bevinden zich elk jaar ongeveer 200.000 bestuurders.

Het is mogelijk dat de politie bij het opmaken van de slachtofferkaart in hun administratieve systeem een persoon verwisselt. Ook is het mogelijk dat een aanvankelijk lichte aanrijding later toch tot ziekenhuisopname leidt. Een koppeling van LMR-restbestand aan deze ongevalsbetrokkenen zou mogelijk wat op kunnen leveren. Je kunt hopen dat er helemaal geen onderregistratie is van ongevallen, maar dat het uitsluitend gaat om het verkeerd noteren van de ernst. Voor deze koppeling zijn mogelijk wel alternatieve afstandsklassen nodig, omdat geen van de betrokkenen naar een ziekenhuis vervoerd is.

7.3.4. *Koppelen aan ambulancegegevens*

De SWOV beschikt over een ambulancebestand van de Regionale Ambulance Voorziening Utrecht (RAVU). In dit bestand is informatie van alle ritten beschikbaar, zoals datum en tijdstip (zeer nauwkeurig), vervoerswijze van slachtoffer, eventuele tegenpartij, straatnaam, letsel en ziekenhuis waar het slachtoffer naartoe is gebracht. Het is in principe mogelijk om de VOR-records te koppelen aan dit bestand, waarbij ook kenmerken van de ongevalslocatie (straatnaam) in de koppelsleutel betrokken kunnen worden. Met name het wegtype is relevant, omdat tot nu toe bij de registratiegraad geen onderscheid gemaakt kan worden naar het type weg (binnen de bebouwde kom, buiten de bebouwde kom, autosnelweg en dergelijke). Eventuele fouten, die wellicht doorwerken in de gegevens van het ziekenhuis (geslacht, vervoerswijze, schatting van de ernst) kunnen mogelijk hersteld worden.

Ook kan het (gekoppelde) ambulancebestand aan de LMR gekoppeld worden, waarmee onder andere inzicht ontstaat in de inschatting van de letselernst door de politie.

Wanneer we records uit de drie bestanden koppelen, kunnen we beschikken over een validatie van de gevonden matches. Het huidige criterium voor een goede match (koppelkwaliteit ≤ 3) kan daarmee geverifieerd worden.

7.3.5. *Analyse op ongevalsniveau*

Het is bekend dat de registratiegraad afhangt van de vervoerswijze van het slachtoffer, de betrokkenheid van een motorvoertuig bij het ongeval en het aantal slachtoffers. De tegenpartij is echter in de LMR niet geregistreerd; de E-code biedt daarvoor te weinig houvast. Een verkennende analyse van het aantal fietsers met E-code E826 (fietsongeval) wijst erop dat een kwart van hen toch een auto als tegenpartij had, waarmee de E-code E813 een betere code geweest zou zijn. Ook zijn in het algemeen slachtoffers van hetzelfde ongeval niet als zodanig herkenbaar in de LMR.

Een analyse van de doorsnede van goed gematchte records op ongevals-niveau kan hier licht op werpen. Binnen de VOR weten we immers precies welke slachtoffers bij een ongeval betrokken zijn geweest. Ongevallen met meer dan een slachtoffer worden vermoedelijk beter geregistreerd. De hierboven genoemde ambulancebestanden kunnen hierbij ook helpen. Wanneer uit de koppeling tussen en RAVU en VOR blijkt dat de tegenpartij zoals

geregistreerd in de RAVU betrouwbaar is, kan dit worden gebruikt bij het schatten van een registratiegraad voor enkelvoudige, respectievelijk meervoudige ongevallen.

Als bij een ongeval verscheidene slachtoffers vallen, dan worden personen van verschillende betrokken partijen meestal naar een verschillend ziekenhuis afgevoerd. Ambulanceritten die naar hetzelfde ongeval gaan zijn niet aan elkaar gekoppeld; mogelijk bieden de tijdstippen een aanknopingspunt.

7.3.6. *Records in de VOR die niet gematcht kunnen worden*

Het is wenselijk nader te onderzoeken waarom uiteindelijk van een jaarlijks aantal van ongeveer 10.000 door de politie geregistreerde ziekenhuisopnamen 2.500 geheel niet gematcht blijken te kunnen worden aan records uit een (vele malen groter) LMR-bestand. De vraag is wat er niet goed is aan deze niet te matchen records. Een onderzoek hiernaar vraagt logischerwijs om een handmatige koppeling op basis van individuele identificatiegegevens, zoals naam en adres van een slachtoffer, naast geboortedatum en geslacht.

7.3.7. *Ontslagbestand en verpleegduur*

Bij het koppelen hebben we tot nu toe altijd gebruikgemaakt van een LMR-opnamebestand, want voor het koppelen van een LMR-ontslagbestand met een ongevallenbestand ontbreken enkele opnamen uit december van patiënten die pas in januari ontslagen worden. Dit aantal neemt af, doordat de verpleegduur van verkeersgewonden in het ziekenhuis in de loop van de tijd is afgenomen en nog steeds dalende is. Het is daarom aan te bevelen te onderzoeken hoe groot de fout is die je maakt als je op basis van het ontslagbestand koppelt. Als deze fout niet groot is, hoeft dus niet meer gewacht te worden op een LMR-opnamebestand. Een andere mogelijkheid is dat Prismant de ontslagen uit januari al toevoegt aan het bestand.

7.3.8. *Uitbreiding van de E-codeselectie*

De levering van Prismant bevat niet de E-code E929, late gevolgen van vervoersongevallen. Mogelijk betreffen records met deze code toch ook ernstig gewonde personen, die als gevolg van een verkeersongeval opgenomen worden in een ziekenhuis. Of hier nog een zinvolle koppeling met een ongevalsdatum kan worden gelegd moet nader bezien worden, aangezien deze patiënten mogelijk pas na drie dagen worden opgenomen.

Literatuur

- AVV (1993). *Gebruikershandleiding verkeersongevallenregistratie*. Versie 4. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV.
- Blokpoel, A. & Polak, P.H. (1991). *Koppeling tussen de Landelijke Medische Registratie (LMR) en de Verkeersongevallenregistratie (VOR) van in ziekenhuizen opgenomen verkeersgewonden; Resultaten van een proefkoppeling*. R-91-79. SWOV, Leidschendam.
- Haagen, M. van der, Pool, J.J. & Blankendaal, F. (2006). *Landelijke Ziekenhuiszorg Informatie* In: NTMA Tijdschrift voor Zorgadministratie en Informatie, Nr. 126.
- Hook, E.B. & Regal, R.R. (1995). *Capture–recapture methods in epidemiology; Methods and limitations*. In: Epidemiologic Reviews, Vol. 17, Nr. 2, p. 243–264.
- ICDMAP-90 User's Guide*. The Johns Hopkins University & Tri analytics, Inc. (1998-2002).
- Kampen, L.T.B. van, Polak, P.H., Blokpoel, A. & Bos, J.M.J. (1997). *Schatting van de werkelijke omvang van de verkeersonveiligheid 1994 t/m 1996; Methodiek en resultaten voor ziekenhuisopnamen en Eerste-Hulp-gewonden*. R-97-41. SWOV, Leidschendam.
- Kampen, L.T.B. van & Wesemann, P. (2002). *Gevolgen van letsel voor verkeersslachtoffers; Eerste fase van een onderzoek naar een methode voor de beschrijving van omvang, aard en ernst van letselgevolgen*. R-2002-20 SWOV, Leidschendam.
- Kampen, L.T.B. van (2007). *Verkeersgewonden in het ziekenhuis; Ontwikkelingen in omvang, letselernst en verpleegduur sinds 1984*. R-2007-2. SWOV, Leidschendam.
- Martin, J.L., Kampen, L.T.B. van & Perez, C. (2006). *Hospital data analysis*. Deliverable D9 of PENDANT Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Databases. European Commission, Brussels.
- Nauta, F.A. (1988). *Rapport proefkoppeling verkeersongevallenregistratie – landelijke medische registratie*. Stichting Informatiecentrum voor de Gezondheidszorg SIG, Utrecht.
- Polak, P.H. (1997). *Registratiegraad van in ziekenhuizen opgenomen verkeersslachtoffers; Eindrapport*. R-97-15. SWOV, Leidschendam.
- Polak, P.H. & Blokpoel, A. (1998). *Schatting van de werkelijke omvang van de verkeersonveiligheid 1997; Methodiek en resultaten voor ziekenhuisopnamen*. R-98-51. SWOV, Leidschendam.

Polak, P.H. (2000). *De aantallen in ziekenhuizen opgenomen verkeersgewonden, 1985-1997; Koppeling van gegevens van de verkeersongevallenregistratie en de registratie van de ziekenhuizen*. R-2000-26. SWOV, Leidschendam.

Polak, P.H. & Bijleveld, F.D. (2002). *Methode voor koppeling van registratiebestanden*. D-2002-5. SWOV, Leidschendam.

SIG (1988). *Classificatie van Ziekten 1980; Deel 1: Systematisch*. 2^e druk. SIG Informatiecentrum voor de Gezondheidszorg, Utrecht.

VWS (2005). *ICD-diagnose en DBC-introductie*. Brief van de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 31 januari 2005.

Wittes, J., Colton, T. & Sidel, V. (1974). *Capture–recapture methods for assessing the completeness of case ascertainment when using multiple information sources*. In: *Journal of Chronic Diseases*, Vol. 27, p. 25–36.

Bijlagen 1 t/m 10

- 1 *Inlezen van de LMR-bestanden*
- 2 *Ontdubbelen*
- 3 *De SAS-programmatuur voor het koppelen*
- 4 *Resultaten van de koppelingen over 1997-2003*
- 5 *De voor de footprintmethode benodigde tabellen*
- 6 *De footprintmethode*
- 7 *Werkelijke aantallen voor alle jaren*
- 8 *Resultaten van de ophoogmethode voor 1997-2005*
- 9 *Transformatietabel kaderwetgebied ziekenhuis naar kaderwetgebied ongeval*
- 10 *Verklarende begrippenlijst*

Wanneer de databestanden van Prismant worden ontvangen, gaan deze een inleesprocedure in, waarbij een aantal controles wordt uitgevoerd, alsmede een aantal extra variabelen en correcties aangebracht worden. Zo maken we gebruik van een variabele die aangeeft of een slachtoffer binnen 30 dagen overleden is en willen we letsels die meer dan een keer bij dezelfde patiënt zijn genoteerd ontdebellen.

Diagnosecodes en ernst van de verwondingen

Een patiënt heeft in zijn ontslagrecord een tiental diagnosecodes (letsels en ziekten volgens ICD9, Classificatie van ziekten 1980; SIG, 1988). Aangezien er tussen opname en ontslag van een patiënt verschillende behandelingen en diagnoses plaatsvinden, wordt een LMR-ontslagrecord samengesteld. Er is sprake van een hoofddiagnose en maximaal negen nevendiaagnoses. Daartussen staan voor uitwendige oorzaken ook de zogenoemde E-codes.

Voor verkeersveiligheidsonderzoek zijn wij primair geïnteresseerd in verkeersrelevante E-codes. Van Prismant ontvangen wij jaarlijks records van patiënten die tussen hun diagnosecodes een of meer van de volgende E-codes hebben staan: E800-E829, E928, E958, E988. Wanneer wij dit bestand eenmaal in huis hebben, blijken deze patiënten ook andere E-codes te hebben buiten de genoemde verzameling, zoals bijvoorbeeld E929. Deze E-code heeft betrekking op late gevolgen van vervoersongevallen E800-E829.

Sommige patiënten hebben dus verschillende E-codes. In de kolom *e_code_p* is daarbij de 'meest relevante' E-code overgenomen. De verkeersrelevante E-code is niet altijd door Prismant als meest relevante overgenomen. Tijdens het inlezen wordt daarom de meest relevante E-code opnieuw bepaald.

Het patiëntrecord bevat geen kenmerk dat de totale ernst van de verwondingen weergeeft. Er is een aantal mogelijkheden om deze totale ernst in een waarde uit te drukken:

- abbreviated injury scale (AIS) per lichaamsdeel, deze loopt van 1 (geen waarneembaar letsel) tot 6 (levensbedreigend, medisch onbehandelbaar);
- maximum AIS (MAIS): de hoogste AIS-score; deze loopt eveneens van 1 tot 6; wanneer er geen letsel is gecodeerd of het letsel is niet specifiek genoeg om er een AIS-code voor te bepalen, wordt de MAIS gelijkgesteld aan respectievelijk 0 en 9;
- injury severity score (ISS): de som van de kwadraten van de AIS van de drie zwaarst gewonde lichaamsdelen. Deze loopt van 1 tot 75; zodra er een AIS=6 voorkomt, wordt de ISS 75.

De SWOV gebruikt het programma ICDmap90 om uit de ICD-letselcodes de AIS-diagnose (versie AIS1990), de bijbehorende AIS-letselernst, en vervolgens de MAIS en ISS te bepalen.

Het is gebleken dat voor verkeersslachtoffers regelmatig 'Multipele en niet-gespecificeerde intrathoracale organen, zonder vermelding van open wond naar thorax' (letselcode 8626) gecodeerd wordt. Volgens ICDmap90 is dit letsel dodelijk. Uit andere variabelen in hetzelfde record blijkt echter dat het niet om dodelijk letsel gaat (korte verpleegduur, geen overledenen). Het betreft hier vermoedelijk veelal letsel als gevolg van samendrukking van de borstkas, wellicht door de autogordel. De letselcode 8628 wordt daarom op voorhand vervangen door de minder ernstige code 9221: 'contusie van de romp/borstwand'.

Na in het bovenstaande de algemene bedoeling van het inlezen te hebben uitgelegd, volgt nu een bespreking van de inleesprocedure en de bijbehorende SAS-programmatuur.

Inleesprocedure

Allereerst worden de gegevens ingelezen vanuit het door Prismant geleverde ASCII-bestand. Achter de variabelen `e_code` en `vvm` is `_p` gevoegd, om aan te geven dat het hier gaat om variabelen zoals ze door Prismant geleverd zijn.

Het hele programma bestaat uit één **data step**, afgesloten met **run**; de bewerkingen worden voor ieder record uitgevoerd. Er is geen belangrijke volgorde van de records. Er vindt geen informatieoverdracht plaats tussen records. Hieronder worden kort de stappen in de **data step** besproken, de SAS-code wordt ook gegeven.

```
infile ruw(lmrK2003..dat);
input  Variabele1 beginpositie-eindpositie
       Variabele2 beginpositie-eindpositie
       ...
       VariabeleN beginpositie-eindpositie;
```

Bij de E-codes 928.9x, 958.x, 988.x is x niet de vervoerswijze. Daarom wordt voor deze E-codes de vervoerswijze van het slachtoffer op onbekend gezet. Dit gaat als volgt:

```
if (e_code_p < 800 or e_code_p > 848) then vvm_p=.N;
```

Bij het koppelen en ophogen moeten vaak alleen records geselecteerd worden die horen bij slachtoffers die niet of juist wel binnen 30 dagen zijn overleden. Door de volgende SAS-code worden deze records gemarkeerd:

```
dood30 = 0;
if (ontslag=8 or ontslag=9 or ontslag=13) and verpleeg <= 30 then dood30 = 1;
```

Hieronder staat de bewerking van de diagnoses om deze te schonen en de dubbelen eruit te halen. Code V714 betekent 'ter observatie opgenomen', deze wordt als letsel gerekend. E-codes apart behandelen en alles buiten de range 80000 - 89999 er uit.

Definieer arrays, `DIA[]` voor de ingelezen waarden, `UIT[]` om de letselcodes in op te slaan en `Ecode[]` om de Externe oorzaken in op te slaan. Initialiseer tellers `nLet` en `nE`.

```

array dia[1:10] hdia ndia1 - ndia9;
array uit[1:10] $6. hoofddia neven_1 - neven_9;
array Ecode[1:10] $6. Ecode1 - Ecode10;
nLet = 0;
nE = 0;

```

Start de loop over de 10 diagnosecodes. Wis eerst de spaties aan beide kanten van de letsel/E-code Omcoderen observaties (V714) en crush (8628). Ontdubbelen letsels, check of de code DIA[i] al eerder is voorgekomen: Ontdubbelen E-codes, check of de code DIA[i] al eerder is voorgekomen:

```

do i = 1 to 10;
  dia[i] = trim(left(dia[i]));
  if dia[i]='V714' then dia[i]='89999';
  if dia[i]='8628' then dia[i]='9221';
    d=0;
  do j = 1 to 10;
    if dia[i] = uit[j] then d=1;
  end;
  if d=0 and ('80000' <= dia[i] <= '99999') then do;
    nLet = nLet+1;
    uit[nLet] = dia[i];
  end;
  e=0;
  do j = 1 to 10;
    if dia[i] = e_code[j] then e=1;
  end;
  if e=0 and substr(dia[i],1,1) = 'E' then do;
    nE = nE+1;
    e_code[nE] = DIA[i];
  end;
end;
drop i d e j hdia ndia1 - ndia9;

```

Dubbele diagnosecodes zijn er nu tussenuit geknipt en de letsels en E-codes zijn gesplitst. In volgorde van Hoofd en Nevendiagnose zijn de codes overgenomen in de variabelen hoofddia, *neven_1 - neven_9* respectievelijk *Ecode1 - Ecode10*. Er blijken in onze bestanden maximaal 4 E-codes bij 1 patiënt voor te komen.

Voor de E-codes is er een prioriteitsvolgorde; we vinden een code E812 belangrijker dan E988.9. We definiëren een array Erel1 t/m Erel9 en plaatsen relevante E-codes in Erel1 en minder relevante codes in hogere nummers. We doen dat door de laatst genoteerde E-code eerst te plaatsen in een van de 9 groepen en vervolgens de eerder genoteerde E-codes onder te brengen. Mocht een E-code in dezelfde categorie vallen als een later genoteerde (eerder in de loop want we lopen achteruit), dan wordt deze daarbij overschreven.

```

array erel[1:9] $6 Erel1 - Erel9;
do i = nE to 1 by -1;

```



```

select ;
  when (E8100' <= e_code[i] <= 'E8169' or 'E8180' <= e_code[i] <= 'E8199'
or 'E8260' <= e_code[i] <= 'E8279' or 'E8290' <= e_code[i] <= 'E8299')
Erel1 = e_code[i];
  when ('E8170' <= e_code[i] <= 'E8179' or 'E8280' <= e_code[i] <= 'E8289')
Erel2 = e_code[i];
  when ('E8000' <= e_code[i] <= 'E8099') Erel3 = e_code[i];
  when ('E8200' <= e_code[i] <= 'E8259') Erel4 = e_code[i];
  when (e_code[i] = 'E929' or 'E9290' <= e_code[i] <= 'E9299')
Erel5 = e_code[i];
  when (e_code[i] = 'E9289' or e_code[i] = 'E92895' or e_code[i]='E92899')
Erel6 = e_code[i];
  when ('E92890' <= e_code[i] <= 'E92894' or 'E92896' <= e_code[i] <=
'E92898') Erel6 = e_code[i];
  when (e_code[i] = 'E958' or e_code[i]='E9580' or e_code[i]='E9585' or
e_code[i] = 'E9589') Erel7 = e_code[i];
  when ('E9581' <= e_code[i] <= 'E9584' or 'E9586' <= e_code[i] <= 'E9588')
Erel7 = e_code[i];
  when (e_code[i]='E988' or e_code[i]='E9880' or e_code[i]='E9881' or
e_code[i]='E9885' or e_code[i]='E9889') Erel8 = e_code[i];
  when ('E9882' <= e_code[i] <= 'E9884' or 'E9886' <= e_code[i] <= 'E9888')
Erel8 = e_code[i];
  when ('E950' <= e_code[i] <= 'E9579' or e_code[i]='E959') Erel9 = e_code[i];
  when ('E980' <= e_code[i] <= 'E9879' or e_code[i]='E989') Erel9 = e_code[i];
  when (e_code[i] < 'E800' or 'E8300' <= e_code[i] <= 'E92889' or
'E930' <= e_code[i] <= 'E9499' or 'E960' <= e_code[i] <= 'E9779' or
'E990' <= e_code[i] <= 'E9999') Erel9 = e_code[i];
  otherwise put e_code[i];
end;
end;

```

Deze procedure print nog niet ingedeelde E-codes naar het log-file. Dit leidt dan tot een wijziging van de bovenstaande ranges/grenzen. Bewaar de meest relevante E-code in het veld Erelevant, door van achter naar voren Erel[] te doorlopen.

```

do i = 9 to 1 by -1;
  if not missing(Erel[i]) then Erelevant = Erel[i];
end;

```

In de variabele Erelevant is nu de E-code opgenomen die het beste past bij een verkeersongeval. Dit zorgt ervoor dat de koppelafstanden kleiner worden en dat ten behoeve van de ophoging het aantal records in de standaardselectie maximaal is. De in Erelevant gecodeerde vervoerswijze wordt uit het 5^e cijfer van de E-code afgeleid. Bijvoorbeeld Erelevant='E8145' --> e_code=814, vvm=5.

Bij E-codes 928.9x, 958.x, 988.x is x niet de vervoerswijze. Controleer bij welke records de bepaling van Erelevant tot een wijziging heeft geleid.

```

e_code = substr(Erelevant,2,3);
vvm = substr(Erelevant,5,1);
if (e_code <= 800 or e_code >= 848) then vvm=.N;
DifV = 0;
DifE = 0;

```

if e_code_p **NE** e_code then difE=1;
 if vvm_p **NE** vvm then difV=1;

Prismant weet van enkele ziekenhuizen dat zij in het verleden (vóór 1994) het verkeerde vervoerswijzeboek gebruikten. Daarom wordt voor die ziekenhuizen door Prismant een omcodering toegepast. De hier beschreven exercitie mag niet op deze jaren toegepast worden, maar slechts vanaf 1994, hanteer voor eerdere jaren toch de vvm van Prismant.

if (bestjr <= 1993 and difE **NE** 1 and vvm_p **NE** vvm) then difV =.;
 if (bestjr <= 1993 and difE **NE** 1 and vvm_p **NE** vvm) then vvm = vvm_p;

Controle op het aantal records dat door Erelevant wijzigt: 184 records in 1994-2005 hebben een andere vvm of E-code gekregen (nul in 1994). Bij 166 records verandert de vervoerswijze, bij 18 blijft de vervoerswijze gelijk.

Aantal			bestandsjaar											
difV	vvm_p (origineel)	Vvm (uit Erelevant)	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Som	
0 = nee	3	3										1	1	
	4	4									1	1	2	
	9	9							1	1			2	
	N	N		3	1	1		1	1	1	2	3	13	
Som geen verschil in vervoerswijze				3	1	1		1	2	2	3	5	18	
1 = ja	0	1										1	1	
		6				1							1	
		8								1				1
	2	6	1										1	
	3	0								1			1	
	4	1						1					1	
	9	6						1					1	
	N	0			7	5	4	4	4	4	1			29
		1			4	4	1	3	3	1		3		19
		2			2	1	1			1		1	3	9
		3			1				1		1		1	4
		4			1		1	1	1	1	3	1	4	13
		5			4							1		5
		6			5	2	1	1		3	1			13
7				1	2				1				4	
8			5		1	2				2		10		
9			8	5	8	11	7	5	2	6	1	53		
Som wel verschil in vervoerswijze			1	38	19	17	23	18	16	10	14	10	166	

Tabel B.1.1 Aantal patiënten per jaar en vervoerswijze waarbij een relevantere E-code is gevonden dan in de levering door Prismant.

Bij al deze records zijn er twee of meer E-codes beschikbaar. De grote aantallen veranderde vervoerswijzen komen van 155 niet-gespecificeerde

ongevallen, die tussen de diagnosecodes kennelijk nog een andere – meer vervoergerelateerde – E-code hebben staan waar wel een vervoerswijze uit kan worden afgeleid.

e_code_p \ e_code	Groep1										Groep2		Groep4			Grp5	Grp6	Som
	811	812	813	814	815	816	818	819	826	817	828	821	823	825	929	928		
802 trein-ontspoor		1				1			1								3	
807 trein nno						1											1	
817 mvt in/uitstappen								1									1	
E820-E825 niet openb.weg		2		1	2		1	1									7	
928 niet-gespecificeerd ongeval, geen opzet	3	32	13	7	17	6		55	14	1	3	1	1	2	11		166	
958 zelfmoord (poging)					1		1									2	4	
988 letsel door ongespec. Middelen				1		1											2	
Som	3	35	13	9	20	9	2	57	15	1	3	1	1	2	11	2	184	

Tabel B.1.2 Aantal patiënten per E-code zoals door Prismant geleverd, waarbij een relevantere E-code kon worden gevonden.

Bepaal welke records er tot de standaardselectie verkeer behoren, ten behoeve van ophoging. Voor koppeling worden alle records (minus dubbel en heropnamen) meegenomen. Na de ontdebmodule (zie Bijlage 2) wordt dit nogmaals bepaald. Als de variabele OphSel=1, dan behoort het record tot de selectie. Wanneer we een record willen uitsluiten, dan krijgt deze de waarde 2. We beginnen met een initialisatie op uitsluiten. In de ophogselectie laten we doden binnen 30 dagen weg, evenals vervolgonnamen, heropnamen en dagopnamen. Van de E-codes selecteren we alleen de range 810 t/m 816+818+819 + 826+827+829.

OphSel=2;

if dood30 = 0 and indiher = 1 and heropn = 0 and Typez = 'K' and
(810 <= e_code <= 829) and not (e_code in (817, 820, 821, 822, 823, 824, 825,
828)) then OphSel = 1;

Datum = MDY(maand,mnddag,jaar);

LMReepoch = datum*24*3600 + uur*3600; /*=dhms(datum,uur,0,0) */
*Vergelijk VOReepoch = O_datum*24*3600+O_uur*3600+O_minuut*60;

label

heropn = "Heropname binnen 2 jr in eigen zh"
indiher = "Volgnummer opname"
e_code = "E-code (aard ongeval)"
vvm = "Vervoerswijze/wijze van deelname"
e_code_p = "E-code prismant"
vvm_p = "Vvm/wvd prismant"
nLet = "Aantal unieke letsels"
nE = "Aantal unieke Ecodes"
dood30 = "Overleden binnen 30 dagen"

difV ="verschil in vervoerswijze"
difE ="verschil in E-code"
OphSel ="Standaardselectie voor Ophoging";

run;

Nu is het ruwe bestand ingelezen en kan worden verder gegaan met de volgende stap: ontdebelen, zie *Bijlage 2*.

Bijlage 2

Ontdubbelen

Het ontdubbelen van de LMR-bestanden bestaat uit een aantal stappen:

1. het verwijderen van de heropnamen in hetzelfde ziekenhuis;
2. het verwijderen van de administratieve meerlingen;
3. het verwijderen van de heropnamen in een ander ziekenhuis.

Elk van deze stappen zal hieronder nader beschreven worden. Ook zal de gebruikte SAS-code gegeven worden.

De eerste stap gebeurt met behulp van twee variabelen die sinds 1994 in de geleverde LMR-bestanden zitten. Een van deze variabelen (heropn) geeft aan of het record betrekking heeft op een heropname in hetzelfde ziekenhuis. Als het een heropname betreft, heeft deze variabele de waarde 1 of 2, anders 0. De andere variabele (indiher) geeft de rangvolgorde aan van de opname. De waarde 1 geeft aan dat het om een eerste opname gaat en dus niet om een heropname. In principe zou moeten gelden dat heropn=0 als en alleen als indiher=1. Uit *Tabel B.2.1* volgt echter dat dit niet het geval is.

heropn	Indiher		Totaal
	1	>1	
0	263.229	1.696	264.925
<>0	2.365	1.093	3.458
Totaal	265.594	2.789	268.383

Tabel B.2.1. *De aantallen records in de LMR-bestanden van 1997 tot en met 2005, uitgesplitst naar de waarden van de variabelen heropn en indiher.*

Er is besloten alle records te verwijderen waarvoor een van de twee variabelen aangeeft dat het om een heropname gaat, dus waarvoor heropn gelijk is aan 1 of indiher groter is dan 1. De volgende SAS-code voert dit uit:

```
data Bestand.LMR19972005;  
  set Bestand.LMR19972005;  
  if heropn ne 0 or indiher > 1 then delete;  
run;
```

De SAS-tabel lmr19972005 bestaat uit de LMR-bestanden van de jaren 1997 tot en met 2005. Door de hierboven beschreven procedure worden er in totaal 5173 records verwijderd uit dit bestand. Dit komt neer op gemiddeld 575 records per jaar.

Vervolgens worden de zogenoemde administratieve meerlingen verwijderd, dat wil zeggen de records die voor alle variabelen dezelfde waarde hebben. Aangezien de kans erg klein is dat er daadwerkelijk twee of meer patiënten waren waarvoor alle variabelen gelijk waren, wordt aangenomen dat zulke meerlingen ontstaan zijn door fouten. Daarom worden van alle meerlingen de records op een na verwijderd. Dit kan heel eenvoudig op de volgende manier:

```

proc sql;
    create table Bestand.LMR19972005 as
        select distinct *
        from Bestand.LMR19972005;
quit;

```

Hierdoor worden nog eens 364 records verwijderd uit LMR19972005.

Het is ook mogelijk dat een patiënt is overgebracht naar een ander ziekenhuis. Een dergelijke patiënt zou geïdentificeerd kunnen worden door middel van twee variabelen in het LMR. De ene (ontslag) geeft aan of een slachtoffer naar een andere instelling is ontslagen, de andere (herkomst) of een patiënt van huis dan wel van een andere instelling afkomstig is. Enige jaren geleden heeft bij de SWOV vooronderzoek plaatsgevonden naar de bruikbaarheid van genoemde variabelen voor ontdebellen. De conclusie was dat er geen eenduidige relatie bestaat tussen de aanwijzingen dat een patiënt uit een ander ziekenhuis afkomstig (herkomst) is en de aanwijzing dat een patiënt naar ene ander ziekenhuis is ontslagen (ontslag). Om toch te heropnamen in een ander ziekenhuis te kunnen verwijderen is door de SWOV een SAS-module ontwikkeld, die tevens ook de na de eerste stap nog overgebleven heropnamen in hetzelfde ziekenhuis zal verwijderen. Deze module zal nu besproken worden.

De module is gebaseerd op de aanname dat alle records waarvoor de geboortedatum, het geslacht, de provincie waarin het slachtoffer woont en de hoofddiagnose (belangrijkste letsel) gelijk zijn, betrekking hebben op hetzelfde slachtoffer en hetzelfde ongeval. Door van een groep records die deze variabelen gelijk hebben alleen diegene met de laagste opnamedatum te behouden, wordt er al een flink aantal heropnamen verwijderd. Om dit te kunnen doen, moet eerste het aantal records per unieke combinatie van de vier genoemde variabelen bepaald worden:

```

proc sql;
    create table Bestand.Ontdebellen as
        select *, count(*) as AantalP
        from Bestand.LMR19972005
        group by gbdat, sexe, hoofddia, prov_pat;
quit;

```

Voor de records waarvoor geldt dat AantalP gelijk is aan 1, is de combinatie geboortedatum, geslacht, hoofddiagnose en provincie uniek en dus kan geconcludeerd worden dat hier gaat om unieke patiënten. Geen van deze records heeft dus betrekking op een heropname. De heropnamen zijn te vinden onder de records waarvoor AantalP groter is dan 1. Daarom worden deze records in een aparte tabel gezet:

```

data Bestand.Dubbelen;
    set Bestand.Ontdebellen (where=(AantalP>1));
run;

```

Vervolgens wordt in deze nieuwe tabel aangegeven wat de eerste opnamedatum was per unieke combinatie van geboortedatum, geslacht, hoofddiagnose en provincie en worden de records waarvoor de opnamedatum niet gelijk is aan de eerste opnamedatum verwijderd:

```

proc sql;
    create table Bestand.Dubbelen as
        select *, min(datum) as EersteOpnD
        from Bestand.Dubbelen
        group by gbdatt, sexe, hoofddia, prov_pat;
quit;
data Bestand.Dubbelen2;
    set Bestand.Dubbelen2;
    if datum NE EersteOpnD then delete;
run;

```

Bij het testen van de module werden ook records vastgesteld van personen die meer dan een opname op dezelfde dag hadden, waarvan het merendeel twee opnamen betrof. Hierbij zou gedacht kunnen worden aan personen die na een eerste (spoed)behandeling in het dichtstbijzijnde ziekenhuis voor verdere behandeling naar een ander ziekenhuis gingen. Dergelijke heropnamen op dezelfde dag kunnen verwijderd worden door het laagste opname-uur te bepalen en volgens de records te verwijderen waarvoor het opname-uur niet gelijk is aan het laagste opname-uur:

```

proc sql;
    create table Bestand.Dubbelen3 as
        select *, min(uur) as MinUur
        from Bestand.Dubbelen2
        group by gbdatt, sexe, hoofddia, prov_pat;
quit;
data Bestand.Dubbelen3;
    set Bestand.Dubbelen3;
    if MinUur NE uur then delete;
run;

```

Merkwaardigerwijs bleek een aantal records ook hetzelfde opname-uur te hebben. In het bestand is onvoldoende identificatie mogelijkheid aanwezig om van die gevallen met zekerheid vast te stellen wat de reden van de dubbele vermelding is en welke van de records eventueel verwijderd zou kunnen worden. Daarom is besloten deze records te laten zitten.

De resultaten van de ontdebberingsmodule staan in onderstaande tabellen. In *Tabel B.2.2* staan de aantallen records in de LMR-bestanden uitgesplitst naar opnamejaar en ontslag jaar voor het ontdebbering. *Tabel B.2.3* geeft de aantallen na het ontdebbering.

Ontslagjaar	Opnamejaar								Totaal ontslag- bestanden
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
1996	19.607								
1997	627	29.421							30.048
1998		500	28.613						29.113
1999			454	30.060					30.514
2000		1		493	29.084				29.578
2001					472	28.500			28.972
2002						460	28.778		29.238
2003							368	29.911	30.279
2004								417	
Totaal opnamen bestanden		29.922	29.067	30.553	29.556	28.960	29.146	30.328	

Tabel B.2.2. *Overzicht van de (bruto) LMR-ontslagbestanden en LMR-opnamebestanden.*

Ontslagjaar	Opnamejaar							Totaal ontslag- bestanden
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
1997	28.645							28.645
1998	467	27.790						28.257
1999		439	29.197					29.636
2000	1		459	28.017				28.477
2001				447	27.568			28.015
2002					449	27.791		28.240
2003						346	28.762	29.108
2004							388	
Totaal opnamen bestanden	29.113	28.229	29.656	28.464	28.017	28.137	29.150	
Verwijderde dubbelen	809	838	897	1.092	943	1.009	1.178	

Tabel B.2.3. *Overzicht van de na ontdebelling vervaardigde (netto) LMR-ontslagbestanden, de LMR-opnamebestanden en de aantallen verwijderde dubbele records per jaar.*

De aantallen records in de laatste twee rijen van *Tabel B.2.3* komen overeen met de aantallen in *Tabel 2.1*. Merk op dat voor het samenstellen van een opnamebestand inderdaad het ontslagbestand van een volgend jaar nodig is. In één geval is zelfs het bestand van drie jaar terug nodig (het ontslagbestand van 2000 bevat nog één opname uit 1997).

Bijlage 3

De SAS-programmatuur voor het koppelen

Het SAS-programma dat gebruikt is om de LMR en VOR te koppelen is niet geschikt om integraal opgenomen te worden in dit rapport. In plaats daarvan is het programma opgeknipt in een aantal delen die in deze bijlage, voorzien van een korte uitleg, worden weergegeven. Om de leesbaarheid nog meer te vergroten is het jaar 2003 als voorbeeld genomen, in plaats van de macrovariabele "jaartal".

Eerst moeten de libraries gedefinieerd worden waar de input bestanden zich bevinden en waar de output bestanden opgeslagen moeten worden.

```
libname Bestand "Directory waar de inputbestanden zich bevinden";  
libname Koppelen "Directory waar de outputbestanden opgeslagen worden";
```

De eerste stap in de koppeling is het uitvoeren van een join tussen de LMR en de VOR. Bij deze join wordt een zeer grote nieuwe tabel gevormd, waarvan elk record bestaat uit een LMR- en VOR-record waarvoor geldt dat de opnamedatum hooguit één dag voor of vier dagen na de ongevalsdatum ligt. Alleen de variabelen die nodig zijn voor het bepalen van de afstand tussen twee records worden meegenomen.

```
proc sql;  
  create table Koppelen.KopLmrVor2003 as  
    select keyLMR, sexe as LMRsexe, gbdat as LMRgbdat, LMRePOCH,  
    e_code, prov_zh as provLMR, keyVOR, S_sexeSL as VORsexe,  
    S_ddgebbes as VORgbdat, VORepoch, S_ernstSL as ernstSL, provzhVOR  
    as provVOR  
  from Bestand.LMR2003 inner join Bestand.VOR2003  
  on -1*24*3600 < LMRePOCH-VORepoch < 4*24*3600;  
quit;
```

Hierbij moet opgemerkt worden dat keyLMR en keyVOR geen variabelen zijn die nodig zijn voor de bepaling van de afstand. Het zijn unieke nummers die door de SWOV zijn toegekend aan de LMR- en VOR-records, zodat na de koppeling de overige variabelen uit de LMR en VOR toegevoegd kunnen worden aan de tabel met gekoppelde records en aan de restbestanden.

De volgende procedure berekent voor elk record in KopLmrVor2003 de afstand tussen de betreffende LMR- en VOR-records.

```
data Koppelen.KopLmrVor2003;  
  set Koppelen.KopLmrVor2003;  
  select(e_code);  
    when (817,828,958,988) afstand1=0.9;  
    when (928,9289) afstand1=0.55;  
    when (820,821,822,823,824,825) afstand1=0.5;  
    otherwise afstand1=0.0;  
end;  
  select(ERNSTSL);  
    when (1,8) afstand2=0.7;
```

```

        when (7) afstand2=0.9;
        otherwise afstand2=0.0;
end;
delta=(LMReepoch-VORepoch)/(24*3600);
select (delta);
    when (delta<0) afstand3=delta*delta;
    otherwise afstand3=(delta*delta)/16;
end;
if LMRsexe = VORsexe then afstand4=0.0;
    else if VORsexe = .X then afstand4=0.5;
    else afstand4=1.0;
if VORgbdat = . then afstand5=0.45;
    else do;
        verschildag=complev(day(LMRgbdat),day(VORgbdat));
        verschilmaand=complev(month(LMRgbdat),month(VORgbdat));
        verschiljaar=complev(year(LMRgbdat),year(VORgbdat));
        verschil=verschildag+verschilmaand+verschiljaar;
        select(verschil);
            when (0) afstand5=0.0;
            when (1) afstand5=0.2;
            when (2) afstand5=0.5;
            when (3,4,5,6,7,8) afstand5=1.0;
        end;
    end;
if provVOR=provLMR then afstand6=0.0; else afstand6=1.0;
afstand=100*afstand1+50*afstand2+100*afstand3+90*afstand4+
+220*afstand5+50*afstand6;
run;

```

Nu tussen alle gekoppelde records de afstand is bepaald, is het mogelijk de naaste en één na naaste buur van zowel elk LMR-record als elk VOR-record te bepalen. Hiervoor moet eerst bepaald worden wat per LMR-record (en ook per VOR-record) de kleinste en één na kleinste afstand is die voorkomt in de tabel KopLmrVor2003. Het kan zo zijn dat een LMR-record even dicht ligt bij twee verschillende VOR-records en het kan dus voorkomen dat de kleinste afstand vaker voorkomt. In zo'n geval is de één na kleinste afstand gelijk aan de kleinste afstand. Daarom is het belangrijk om te weten hoe vaak een bepaalde afstand per LMR-record en per VOR-record voorkomt. Dit wordt in met behulp van de volgende code bepaald, alsmede de kleinste afstanden.

```

proc sql;
create table Koppelen.KopLmrVor1 as
select *, count(afstand) as countafstandLMR
from Koppelen.KopLmrVor2003
group by keyLmr, afstand;
create table Koppelen.KopLmrVor2003 as
select *, count(afstand) as countafstandVOR
from Koppelen.KopLmrVor1
group by keyVor, afstand;
create table Koppelen.KopLmrVor2 as
select *, min(afstand) as minAfstandLV
from Koppelen.KopLmrVor2003
group by keyLMR;

```

```

create table Koppelen.KopLmrVor2003 as
  select *, min(afstand) as minAfstandVL
  from Koppelen.KopLmrVor2
  group by keyVOR;
quit;

```

Zoals eerder opgemerkt is de een na kleinste afstand gelijk aan de kleinste afstand als deze laatste minstens tweemaal voorkomt.

```

data Koppelen.KopLmrVor2003;
set Koppelen.KopLmrVor2003;
if afstand=minAfstandLV & countafstandLMR>1
  then minAfstandLV1=minAfstandLV;
if afstand=minAfstandVL & countafstandVOR>1
  then minAfstandVL1=minAfstandVL;
run;

```

Voor een aantal LMR- en VOR-records is nu de een na kleinste afstand dus ook al bekend. Deze één na kleinste afstanden zijn echter alleen nog maar ingevuld in die rijen van KopLmrVor2003 waarvoor de afstand tussen de LMR- en VOR-records in die rij gelijk is aan de kleinste afstand. Daarom wordt nu in KopLmrVor2003 de een na kleinste afstand ingevuld in al die rijen waarin een LMR- of VOR-record voorkomt waarvoor deze een na kleinste afstand bekend is.

```

proc sql;
  create table Koppelen.KopLmrVor3 as
    select *, max(minAfstandLV1) as maxAfstandLV1
    from Koppelen.KopLmrVor2003
    group by keyLMR;
  create table Koppelen.KopLmrVor2003 as
    select *, max(minAfstandVL1) as maxAfstandVL1
    from Koppelen.KopLmrVor3
    group by keyVOR;

```

```

quit;
data Koppelen.KopLmrVor2003;
set Koppelen.KopLmrVor2003;
  minAfstandLV1=maxAfstandLV1;
  minAfstandVL1=maxAfstandVL1;
run;

```

Vervolgens worden voor elk LMR-record de naaste burens in de VOR bepaald en omgekeerd.

```

data Koppelen.KopLmrVor2003;
set Koppelen.KopLmrVor2003;
if afstand = minAfstandLV then NaasteBuurLMR='j';
  else NaasteBuurLMR='n';
if afstand = minAfstandVL then NaasteBuurVOR='j';
  else NaasteBuurVOR='n';
run;

```

Het bepalen van de één na kleinste afstanden vereist meer werk dan het bepalen van de kleinste afstanden. Eerst wordt in de variabele TijdelijkLV1

tijdelijk de afstand opgeslagen van ieder LMR-record naar het één na dichtstbijzijnde VOR-record. Dit is nodig, omdat in minAfstandLV1 op sommige plaatsen al getallen staan die niet overschreven mogen worden. Om een soortgelijke reden wordt tevens in TijdelijkVL1 tijdelijk de afstand opgeslagen van het VOR-record naar het een na dichtstbijzijnde LMR-record.

```
proc sql;
  create table Koppelen.KopLmrVor4 as
    select *, min(afstand) as TijdelijkLV1
    from Koppelen.KopLmrVor2003
    group by keyLMR, NaasteBuurLMR;
  create table Koppelen.KopLmrVor2003 as
    select *, min(afstand) as TijdelijkVL1
    from Koppelen.KopLmrVor4
    group by keyVOR, NaasteBuurVOR;
quit;
```

Als gevolg van voorgaande code geldt voor elk LMR-record dat de waarde van variabele TijdelijkLV1 gelijk is aan de kleinste afstand als "NaasteBuurLMR=j" en aan de één na kleinste afstand als "NaasteBuurLMR=n". Voor elk VOR-record geldt iets dergelijks ook. Omdat de één na kleinste afstand groter is dan de kleinste afstand, is het nu eenvoudig om in iedere rij de één na kleinste afstanden voor de betreffende LMR- en VOR-records in te vullen.

```
proc sql;
  create table Koppelen.KopLmrVor5 as
    select *, max(TijdelijkLV1) as maxAfstandLV1
    from Koppelen.KopLmrVor2003
    group by keyLMR;
  create table Koppelen.KopLmrVor2003 as
    select *, max(TijdelijkVL1) as maxAfstandVL1
    from Koppelen.KopLmrVor5
    group by keyVOR;
quit;
data Koppelen.KopLmrVor2003;
  set Koppelen.KopLmrVor2003;
  if minAfstandLV1=. then minAfstandLV1= maxAfstandLV1;
  if minAfstandVL1=. then minAfstandVL1= maxAfstandVL1;
run;
```

Het is nu mogelijk de een na naaste burens te bepalen. Dit gaat als volgt.

```
data Koppelen.KopLmrVor2003;
  set Koppelen.KopLmrVor2003;
  if afstand = minAfstandLV1 then NaasteBuurLMR1='j';
  else NaasteBuurLMR1='n';
  if afstand = minAfstandVL1 then NaasteBuurVOR1='j';
  else NaasteBuurVOR1='n';
run;
```

Uit KopLmrVor kunnen nu veel records verwijderd worden, aangezien alleen die records interessant zijn waarvoor geldt dat het betreffende LMR-records

de naaste of een na naaste buur is van het betreffende VOR-record of omgekeerd.

```
data Koppelen.KopLmrVor2003;  
  set Koppelen.KopLmrVor2003;  
  if NaasteBuurLMR='n' & NaasteBuurLMR1='n' & NaasteBuurVOR='n' &  
  NaasteBuurVOR1='n' then delete;  
run;
```

Uit de zo verkregen tabel kunnen die records geselecteerd worden waarvoor de betreffende LMR- en VOR-record elkaars naaste of een na naaste buur zijn. Eerst wordt een tabel gevormd (NaasteBuren2003) die bestaat uit alle LMR- en VOR-records die elkaars naaste burens zijn. Het kan gebeuren dat een LMR- of VOR-record twee keer voorkomt, omdat hij twee naaste burens heeft en ook de naaste buur van die twee records is. Deze dubbelen worden er ook uitgehaald. De records met de laagste LMR- en VOR-identificatienummers worden behouden.

```
proc sql;  
  create table Koppelen.NaasteBuren2003 as  
    select *  
    from Koppelen.KopLmrVor2003  
    where NaasteBuurLMR='j' & NaasteBuurVOR='j';  
  create table Koppelen.NaasteBurenA as  
    select *, min(keyVOR) as minkeyVOR  
    from Koppelen.NaasteBuren2003  
    group by keyLMR;  
  create table Koppelen.NaasteBuren2003 as  
    select *, min(keyLMR) as minkeyLMR  
    from Koppelen.NaasteBurenA  
    group by keyVOR  
    order by keyLMR;  
  delete  
    from Koppelen.NaasteBuren2003  
    where (minkeyLMR=keyLMR & keyVOR NE minkeyVOR) OR  
    (keyLMR NE minkeyLMR & minkeyVOR=keyVOR);  
  create table Koppelen.NaasteBurenA1 as  
    select *, min(keyVOR) as minkeyVOR  
    from Koppelen.NaasteBuren2003  
    group by keyLMR;  
  create table Koppelen.NaasteBuren2003 as  
    select *, min(keyLMR) as minkeyLMR  
    from Koppelen.NaasteBurenA1  
    group by keyVOR  
    order by keyLMR;  
  delete  
    from Koppelen.NaasteBuren2003  
    where (minkeyLMR=keyLMR & keyVOR NE minkeyVOR) OR  
    (keyLMR NE minkeyLMR & minkeyVOR=keyVOR);  
quit;
```

Van de overgebleven records in NaasteBuren2003 wordt nu de selectiviteit en koppelkwaliteit bepaald.

```

data Koppelen.NaasteBuren2003;
  set Koppelen.NaasteBuren2003;
  SelectiviteitLMR=minAfstandLV1-afstand;
  SelectiviteitVOR=minAfstandVL1-afstand;
  Selectiviteit=min(SelectiviteitLMR,SelectiviteitVOR);
  if 0 <= afstand < 0.1 then Aklasse=1;
    else if 0.1 <= afstand < 35 then Aklasse=2;
    else if 35 <= afstand < 55 then Aklasse=3;
    else if 55 <= afstand < 100 then Aklasse=4;
    else if 100 <= afstand < 160 then Aklasse=5;
    else if 160 <= afstand <220 then Aklasse=6;
    else Aklasse=7;
  if 0 <= Selectiviteit < 10 then Sklasse=1;
    else if 10 <= Selectiviteit < 30 then Sklasse=2;
    else if 30 <= Selectiviteit < 80 then Sklasse=3;
    else if 80 <= Selectiviteit < 130 then Sklasse=4;
    else Sklasse=5;
  if (Aklasse=1) & (Selectiviteit >= 30) then KopKwal=1;
    else if (Aklasse=2) & (Selectiviteit >= 30) then KopKwal=2;
    else if (Aklasse=3) & (Selectiviteit >= 30) then KopKwal=3;
    else if (Aklasse=4) & (Selectiviteit >= 30) then KopKwal=4;
    else if (Aklasse=5) & (Selectiviteit >= 30) then KopKwal=5;
    else KopKwal=6;
  GekoppeldNB='j';
run;

```

De LMR- en VOR-records die voorkomen in NaasteBuren2003 zijn nu definitief gekoppeld, ofwel gematcht. Om door te gaan met de procedure moet in de tabel KopLmrVor2003 aangegeven worden welke LMR- en VOR-records al gematcht zijn. Hiervoor worden de variabelen GekoppeldLMR en GekoppeldVOR gebruikt.

```

proc sql;
  create table Koppelen.KopLmrVor9 as
    select distinct K.*, NB.GekoppeldNB as GekoppeldLMR
    from Koppelen.KopLmrVor2003 as K left join Koppelen.NaasteBuren2003
    as NB
    on K.keyLMR=NB.keyLMR
    order by K.keyLMR;
  create table Koppelen.KopLmrVor2003 as
    select distinct K.*, NB.GekoppeldNB as GekoppeldVOR
    from Koppelen.KopLmrVor9 as K left join Koppelen.NaasteBuren2003 as
    NB
    on K.keyVOR=NB.keyVOR;
quit;

```

Nu wordt een tabel gevormd (Naaste1Buren2003) die bestaat uit die records uit KopLmrVor2003 waarvoor geldt dat het betreffende VOR-record de naaste buur is van het LMR-record en het LMR-record de één na naaste buur is van het VOR-record.

```

proc sql;
  create table Koppelen.Naaste1Buren2003 as
  select *

```

```

from Koppelen.KopLmrVor2003
where (NaasteBuurLMR='j') & (NaasteBuurVOR1='j') &
(GekoppeldLMR ne 'j') & (GekoppeldVOR ne 'j');

```

quit;

Ook in Naaste1Buren2003 kunnen LMR- en VOR-records vaker voorkomen. Op dezelfde manier als voor NaasteBuren2003 worden deze dubbelingen verwijderd. Voor de overgebleven records in Naaste1Buren2003 wordt ook de selectiviteit en koppelkwaliteit bepaald. De koppelkwaliteit bepalen gaat hetzelfde als voor NaasteBuren2003, daarom wordt hieronder alleen het bepalen van de selectiviteit weergegeven.

```

data Koppelen.Naaste1Buren2003;
set Koppelen.Naaste1Buren2003;
SelectiviteitLMR=minAfstandLV1-afstand;
SelectiviteitVOR=afstand-minAfstandVL;
Selectiviteit=min(SelectiviteitLMR,SelectiviteitVOR);
GekoppeldNB1='j';

```

run;

De LMR- en VOR-records die voorkomen in Naaste1Buren2003 zijn nu ook definitief gematcht. Om door te gaan met de koppelprocedure moeten deze nieuwe gematchte records in de tabel KopLmrVor2003 aangegeven worden. Dit gaat iets anders dan voor NaasteBuren2003 en de gebruikte code is daarom hieronder weergegeven.

```

proc sql;
create table Koppelen.KopLmrVor10 as
select distinct K.*, NB.GekoppeldNB1 as GekoppeldLMR1
from Koppelen.KopLmrVor2003 as K left join Koppelen.Naaste1Buren2003
as NB
on K.keyLMR=NB.keyLMR;
create table Koppelen.KopLmrVor2003 as
select distinct K.*, NB.GekoppeldNB1 as GekoppeldVOR1
from Koppelen.KopLmrVor10 as K left join Koppelen.Naaste1Buren2003
as NB
on K.keyVOR=NB.keyVOR;

```

quit;

```

data Koppelen.KopLmrVor2003;
set Koppelen.KopLmrVor2003;
if GekoppeldLMR1='j' then GekoppeldLMR='j';
if GekoppeldVOR1='j' then GekoppeldVOR='j';

```

run;

Nu wordt een tabel gevormd (Naaste2Buren2003) die bestaat uit die records uit KopLmrVor2003 waarvoor geldt dat het betreffende LMR-record de naaste buur is van het VOR-record en het VOR-record de één na naaste buur is van het LMR-record.

```

proc sql;
create table Koppelen.Naaste2Buren2003 as
select *
from Koppelen.KopLmrVor2003
where (NaasteBuurVOR='j') & (NaasteBuurLMR1='j') &

```

(GekoppeldLMR NE 'j') & (GekoppeldVOR NE 'j');

quit;

De dubbele LMR- en VOR-records worden weer verwijderd op dezelfde wijze als in NaasteBuren2003. Voor de overgebleven records wordt wederom de selectiviteit en koppelkwaliteit bepaald. De bepaling van de selectiviteit gebeurt op de volgende wijze.

```
data Koppelen.Naaste2Buren2003;  
  set Koppelen.Naaste2Buren2003;  
  SelectiviteitLMR=afstand-minAfstandLV;  
  SelectiviteitVOR=minAfstandVL1-afstand;  
  Selectiviteit=min(SelectiviteitLMR,SelectiviteitVOR);  
  GekoppeldNB2='j';
```

run;

De LMR- en VOR-records die voorkomen in Naaste2Buren2003 zijn nu ook definitief gematcht. Om door te gaan met de koppelprocedure moeten deze nieuwe gematchte records in de tabel KopLmrVor2003 aangegeven worden. Dit kan op dezelfde wijze als voor Naaste1Buren2003.

Nu wordt een tabel gevormd (Naaste3Buren2003) die bestaat uit die records uit KopLmrVor2003 waarvoor geldt dat de betreffende LMR- en VOR-records elkaars één na naaste burens zijn.

proc sql;

```
create table Koppelen.Naaste3Buren2003 as  
  select *  
  from Koppelen.KopLmrVor2003  
  where (NaasteBuurVOR1='j') & (NaasteBuurLMR1='j') &  
  (GekoppeldLMR NE 'j') & (GekoppeldVOR NE 'j');
```

quit;

De dubbele LMR- en VOR-records worden weer verwijderd op dezelfde wijze als in NaasteBuren2003. Voor de overgebleven records wordt wederom de selectiviteit en koppelkwaliteit bepaald. De bepaling van de selectiviteit gebeurt op de volgende wijze.

```
data Koppelen.Naaste3Buren2003;  
  set Koppelen.Naaste3Buren2003;  
  SelectiviteitLMR=afstand-minAfstandLV;  
  SelectiviteitVOR=afstand-minAfstandVL;  
  Selectiviteit=min(SelectiviteitLMR,SelectiviteitVOR);  
  GekoppeldNB3='j';
```

run;

De LMR- en VOR-records die voorkomen in Naaste3Buren2003 zijn nu ook definitief gematcht. Voor de volledigheid wordt dit wederom in KopLmrVor2003 aangegeven op dezelfde wijze als dit gebeurde voor Naaste1Buren2003 en Naaste2Buren2003.

Nu kan er een tabel gemaakt worden met daarin alle gematchte records.

```
data Koppelen.Koppeling2003;
```



```

set Koppelen.NaasteBuren2003 Koppelen.Naaste1Buren2003
Koppelen.Naaste2Buren2003 Koppelen.Naaste3Buren2003;
by keyLMR;

```

```

run;

```

Aan Koppeling2003 worden vervolgens alle variabelen uit de originele LMR- en VOR-bestanden toegevoegd.

```

proc sql;

```

```

create table Koppelen.TabelKoppeling2003 as
select LMR.*, VOR.*, K.afstand, K.minAfstandLV, K.minAfstandLV1,
K.minAfstandLV2, K.minAfstandVL, K.minAfstandVL1,
K.minAfstandVL2, K.Selectiviteit, K.Aklasse, K.Sklasse, K.KopKwal,
GekoppeldNB, GekoppeldNB1, GekoppeldNB2, GekoppeldNB3
from bestand.lmr2003 as LMR, bestand.vor2003 as VOR,
Koppelen.Koppeling2003 as K
where LMR.keyLMR=K.keyLMR & VOR.keyVOR=K.keyVOR
order by keyLMR;

```

```

quit;

```

Naast een bestand met daarin alle gematchte records, zijn ook bestanden gewenst met daarin alle records die niet gematcht zijn. Dit zijn de zogenoemde LMR- en VOR-restbestanden.

```

proc sql;

```

```

create table Koppelen.RestLMR2003 as
select distinct LMR.*, GekoppeldLMR
from bestand.lmr2003 as LMR left join Koppelen.KopLmrVor2003
as K
on LMR.keyLMR=K.keyLMR;
create table Koppelen.RestVOR2003 as
select distinct VOR.*, GekoppeldVOR
from bestand.vor2003 as VOR left join Koppelen.KopLmrVor2003
as K
on VOR.keyVOR=K.keyVOR;

```

```

quit;

```

```

data Koppelen.RestLMR2003;
set Koppelen.RestLMR2003;
if GekoppeldLMR='j' then delete;

```

```

run;

```

```

data Koppelen.RestVOR2003;
set Koppelen.RestVOR2003;
if GekoppeldVOR='j' then delete

```

```

run;

```

Bijlage 4

Resultaten van de koppelingen over 1997-2003

In deze bijlage staan voor de jaren 1997 tot en met 2003 de tabellen die in *Hoofdstuk 3* voor 1997 gegeven zijn. Het gaat dus om de volgende tabellen:

- de afstandsklasse tegen de selectiviteitsklasse van gematchte records van ziekenhuisgewonden volgens de LMR;
- de koppelkwaliteit van de gematchte records van ziekenhuisgewonden volgens de LMR, onderverdeeld naar E-codegroep;
- de koppelkwaliteit van de gematchte records van ziekenhuisgewonden volgens de LMR, onderverdeeld naar ERNSTSL.

In de linkerbovenhoek van de tabellen is steeds aangegeven op welk jaar de tabel betrekking heeft. De gematchte records die volgens de LMR betrekking hebben op slachtoffers die binnen 30 zijn overleden of op dagopnamen, zijn hier buiten beschouwing gelaten. De aantallen slachtoffers per E-codegroep en per letselernst zijn daarom kleiner dan de aantallen uit *Tabel 2.2* respectievelijk *Tabel 2.4*. De E-codegroepen zijn dezelfde als voor *Tabel 2.2*.

Afstandsklasse tegen selectiviteitsklasse

1997	Selectiviteit					Totaal
	Afstand	0-10	10-30	30-80	80-130	
0-0,1	37	8	249	2.464	2.984	5.742
0,1-35	6	6	52	481	602	1.147
35-55	51	24	857	1.374	44	2.350
55-100	278	189	805	340	78	1.690
100-160	1.192	736	692	53	0	2.673
160-220	2.086	702	214	1	0	3.003
220+	157	92	21	1	0	271
Totaal	3.807	1.757	2.890	4.714	3.708	16.876

1998	Selectiviteit					Totaal
	Afstand	0-10	10-30	30-80	80-130	
0-0,1	31	5	180	2.163	2.924	5.303
0,1-35	8	2	51	421	565	1.047
35-55	50	25	800	1.400	49	2.324
55-100	285	160	763	426	102	1.736
100-160	1.059	738	706	76	0	2.579
160-220	2.244	837	240	0	0	3.321
220+	196	141	17	0	0	354
Totaal	3.873	1.908	2.757	4.486	3.640	16.664

1999	Selectiviteit					Totaal
	Afstand	0-10	10-30	30-80	80-130	
0-0,1	30	4	223	2.217	2.729	5.203
0,1-35	16	3	76	558	651	1.304
35-55	62	23	886	1.538	52	2.561
55-100	312	198	888	406	91	1.895
100-160	1.115	799	752	63	2	2.731
160-220	2.174	784	231	0	0	3.189
220+	174	123	18	0	0	315
Totaal	3.883	1.934	3.074	4.782	3.525	17.198

2000	Selectiviteit					Totaal
	Afstand	0-10	10-30	30-80	80-130	
0-0,1	36	7	192	1.907	2.520	4.662
0,1-35	6	4	55	433	603	1.101
35-55	52	21	790	1.364	57	2.284
55-100	275	126	734	432	93	1.660
100-160	1.021	732	710	84	1	2.548
160-220	2.242	812	245	0	0	3.299
220+	188	138	31	0	0	357
Totaal	3.820	1.840	2.757	4.220	3.274	15.911

2001	Selectiviteit					Totaal
	Afstand	0-10	10-30	30-80	80-130	
0-0,1	29	5	161	1.630	2.289	4.114
0,1-35	9	3	42	408	623	1.085
35-55	49	11	769	1.376	55	2.260
55-100	288	138	706	326	68	1.526
100-160	1.036	672	658	77	1	2.444
160-220	2.000	785	211	0	0	2.996
220+	169	121	18	1	0	309
Totaal	3.580	1.735	2.565	3.818	3.036	14.734

2002	Selectiviteit					Totaal
	Afstand	0-10	10-30	30-80	80-130	
0-0,1	41	6	145	1.569	2.289	4.050
0,1-35	11	4	42	409	629	1.095
35-55	45	19	723	1.430	54	2.271
55-100	262	149	737	315	78	1.541
100-160	1.034	663	683	87	2	2.469
160-220	1.978	765	186	2	0	2.931
220+	142	108	19	0	0	269
Totaal	3.513	1.714	2.535	3.812	3.052	14.626

2003	Selectiviteit					Totaal
	Afstand	0-10	10-30	30-80	80-130	
0-0,1	40	12	156	1.517	2.221	3.946
0,1-35	8	4	55	408	639	1.114
35-55	40	24	685	1.368	85	2.202
55-100	209	134	696	302	71	1.412
100-160	899	693	650	62	2	2.306
160-220	2.571	885	228	0	0	3.684
220+	172	112	29	0	0	313
Totaal	3.939	1.864	2.499	3.657	3.018	14.977

Koppelkwaliteit onderverdeeld naar E-codegroep

1997	E-codegroep						Totaal
	Koppelkwaliteit	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoordpoging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	
1	5.695	-	-	-	-	2	5.697
2	1.135	-	-	-	-	0	1.135
3	2.240	-	-	-	35	0	2.275
4	639	7	11	552	14	0	1.223
5	460	4	1	261	19	0	745
6	3.997	196	32	1.444	124	8	5.801
Totaal gematcht	14.166	207	44	2.257	192	10	16.876
Niet gematcht	4.457	761	135	3.856	244	15	9.468
Totaal	18.623	968	179	6.113	436	25	26.344

1998	E-codegroep						Totaal
	Koppelkwaliteit	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoord- poging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	
1	5.261	-	-	-	-	6	5.267
2	1.037	-	-	-	-	0	1.037
3	2.209	-	-	-	38	2	2.249
4	620	3	8	655	5	0	1.291
5	404	6	0	348	20	4	782
6	3.877	223	57	1.756	111	14	6.038
Totaal gematcht	13.408	232	65	2.759	174	26	16.664
Niet gematcht	3.715	781	184	4.162	207	12	9.061
Totaal	17.123	1.013	249	6.921	381	38	25.725

1999	E-codegroep						Totaal
	Koppelkwaliteit	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoord- poging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	
1	5.167	-	-	-	-	2	5.169
2	1.285	-	-	-	-	0	1.285
3	2.444	-	-	-	32	0	2.476
4	679	5	8	682	8	3	1.385
5	447	2	1	346	19	2	817
6	3.861	194	52	1.814	134	11	6.066
Totaal gematcht	13.883	201	61	2.842	193	18	17.198
Niet gematcht	4.074	767	173	4.453	204	13	9.684
Totaal	17.957	968	234	7.295	397	31	26.882

2000	E-codegroep						Totaal
	Koppelkwaliteit	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoord- poging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	
1	4.619	-	-	-	-	0	4.619
2	1.091	-	-	-	-	0	1.091
3	2.182	-	-	-	29	0	2.211
4	578	6	8	659	6	2	1.259
5	417	4	1	346	27	0	795
6	3.825	196	46	1.735	122	12	5.936
Totaal gematcht	12.712	206	55	2.740	184	14	15.911
Niet gematcht	4.073	813	188	4.313	220	16	9.623
Totaal	16.785	1.019	243	7.053	404	30	25.534

2001	E-codegroep						Totaal
	Koppelkwaliteit	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoordpoging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	
1	4.078	-	-	-	-	2	4.080
2	1.072	-	-	-	-	1	1.073
3	2.165	-	-	-	35	0	2.200
4	583	0	9	502	5	1	1.100
5	404	4	2	311	13	2	736
6	3.632	173	53	1.588	92	7	5.545
Totaal gematcht	11.934	177	64	2.401	145	13	14.734
Niet gematcht	4.595	807	200	4.302	234	19	10.157
Totaal	16.529	984	264	6.703	379	32	24.891

2002	E-codegroep						Totaal
	Koppelkwaliteit	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoordpoging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	
1	3.999	-	-	-	-	4	4.003
2	1.080	-	-	-	-	0	1.080
3	2.174	-	-	-	32	1	2.207
4	644	1	2	477	6	0	1.130
5	415	5	3	332	17	0	772
6	3.658	189	47	1.419	105	16	5.434
Totaal gematcht	11.970	195	52	2.228	160	21	14.626
Niet gematcht	4.969	882	193	4.335	273	16	10.668
Totaal	16.939	1.077	245	6.563	433	37	25.294

2003	E-codegroep						Totaal
	Koppelkwaliteit	Standaard	Geen rijdend voertuig	Zelfmoordpoging	Niet gespecificeerd	Geen openbare weg	
1	3.894	-	-	-	-	0	3.894
2	1.102	-	-	-	-	0	1.102
3	2.097	-	-	-	41	0	2.138
4	613	6	6	439	3	2	1.069
5	443	1	1	249	19	1	714
6	4.250	167	48	1.462	118	15	6.060
Totaal gematcht	12.399	174	55	2.150	181	18	14.977
Niet gematcht	4.961	906	249	4.106	257	15	10.494
Totaal	17.360	1.080	304	6.256	438	33	25.471

Koppelkwaliteit onderverdeeld naar ERNSTSL

1997	Koppelkwaliteit						Totaal gekoppeld	Niet gekoppeld
	1	2	3	4	5	6		
Letselernst slachtoffer								
Ter plaatse overleden	-	-	2	15	12	108	137	534
Dezelfde dag overleden	-	-	2	2	1	14	19	107
Een dag later overleden	0	0	0	0	0	2	2	11
2-5 dagen later overleden	0	0	0	1	1	6	8	4
6-10 dagen later overleden	2	1	0	0	0	4	7	3
11-30 dagen later overleden	4	0	0	1	0	1	6	3
Opgenomen in een ziekenhuis	5.691	1.134	603	642	204	888	9.162	2.319
Vervoerd naar zkh, niet opg.	-	-	749	134	163	1.314	2.360	12.572
Vervoerd naar zkh, opname onb.	-	-	217	53	11	182	463	1.154
Niet naar ziekenhuis	-	-	631	367	341	3.164	4.503	14.819
Ziekenhuis en/of opname onb.	-	-	71	8	12	118	209	578
Totaal	5.697	1.135	2.275	1.223	745	5.801	16.876	32.104

1998	Koppelkwaliteit						Totaal gekoppeld	Niet gekoppeld
	1	2	3	4	5	6		
Letselernst slachtoffer								
Ter plaatse overleden	-	-	0	8	8	101	117	458
Dezelfde dag overleden	-	-	0	0	3	20	23	107
Een dag later overleden	2	0	1	0	1	5	9	8
2-5 dagen later overleden	4	1	0	0	0	5	10	2
6-10 dagen later overleden	5	1	1	0	1	3	11	2
11-30 dagen later overleden	5	2	0	0	0	1	8	3
Opgenomen in een ziekenhuis	5.251	1.033	625	726	184	1.001	8.820	2.686
Vervoerd naar zkh, niet opg.	-	-	704	138	202	1.278	2.322	12.736
Vervoerd naar zkh, opname onb.	-	-	219	68	22	187	496	1.157
Niet naar ziekenhuis	-	-	612	336	336	3.275	4.559	14.797
Ziekenhuis en/of opname onb.	-	-	87	15	25	162	289	735
Totaal	5.267	1.037	2.249	1.291	782	6.038	16.664	32.691

1999	Koppelkwaliteit						Totaal gekoppeld	Niet gekoppeld
	1	2	3	4	5	6		
Letselernst slachtoffer								
Ter plaatse overleden	-	-	3	13	13	101	130	491
Dezelfde dag overleden	-	-	0	0	3	17	20	105
Een dag later overleden	0	0	1	0	1	3	5	10
2-5 dagen later overleden	2	1	1	0	0	4	8	6
6-10 dagen later overleden	0	0	1	0	0	2	3	3
11-30 dagen later overleden	2	0	0	0	0	5	7	5
Opgenomen in een ziekenhuis	5.165	1.284	703	759	218	1.026	9.155	2.937
Vervoerd naar zkh, niet opg.	-	-	712	143	175	1.230	2.260	12.621
Vervoerd naar zkh, opname onb.	-	-	184	69	30	210	493	1.180
Niet naar ziekenhuis	-	-	727	365	350	3.264	4.706	15.192
Ziekenhuis en/of opname onb.	-	-	144	36	27	204	411	1.037
Totaal	5.169	1.285	2.476	1.385	817	6.066	17.198	33.587

2000	Koppelkwaliteit						Totaal gekoppeld	Niet gekoppeld
	1	2	3	4	5	6		
Letselernst slachtoffer								
Ter plaatse overleden	-	-	1	20	7	116	144	487
Dezelfde dag overleden	-	-	1	1	1	18	21	91
Een dag later overleden	0	0	1	0	0	2	3	8
2-5 dagen later overleden	2	0	1	0	1	3	7	7
6-10 dagen later overleden	0	0	0	0	0	4	4	2
11-30 dagen later overleden	5	0	1	0	0	0	6	1
Opgenomen in een ziekenhuis	4.612	1.091	606	733	228	1.083	8.353	2.857
Vervoerd naar zkh, niet opg.	-	-	650	106	187	1.176	2.119	11.080
Vervoerd naar zkh, opname onb.	-	-	183	54	15	177	429	1.071
Niet naar ziekenhuis	-	-	649	335	332	3.155	4.471	13.450
Ziekenhuis en/of opname onb.	-	-	118	10	24	202	354	728
Totaal	4.619	1.091	2.211	1.259	795	5.936	15.911	29.782

2001	Koppelkwaliteit						Totaal gekoppeld	Niet gekoppeld
	1	2	3	4	5	6		
Letselernst slachtoffer								
Ter plaatse overleden	-	-	0	13	8	118	139	446
Dezelfde dag overleden	-	-	0	1	4	14	19	87
Een dag later overleden	2	0	1	0	0	4	7	14
2-5 dagen later overleden	4	0	0	1	0	3	8	3
6-10 dagen later overleden	1	0	0	0	0	3	4	2
11-30 dagen later overleden	6	3	1	0	0	3	13	1
Opgenomen in een ziekenhuis	4.067	1.070	680	580	244	1.090	7.731	2.989
Vervoerd naar zkh, niet opg.	-	-	627	94	155	1.058	1.934	10.161
Vervoerd naar zkh, opname onb.	-	-	165	61	16	191	433	1.079
Niet naar ziekenhuis	-	-	585	324	286	2.824	4.019	12.041
Ziekenhuis en/of opname onb.	-	-	141	26	23	237	427	843
Totaal	4.080	1.073	2.200	1.100	736	5.545	14.734	27.666

2002	Koppelkwaliteit						Totaal gekoppeld	Niet gekoppeld
	1	2	3	4	5	6		
Letselernst slachtoffer								
Ter plaatse overleden	-	-	1	11	10	105	127	455
Dezelfde dag overleden	-	-	0	1	1	18	20	94
Een dag later overleden	0	0	0	0	2	6	8	10
2-5 dagen later overleden	0	0	0	0	0	3	3	1
6-10 dagen later overleden	0	0	1	0	0	1	2	1
11-30 dagen later overleden	5	5	0	1	0	3	14	3
Opgenomen in een ziekenhuis	3.998	1.075	627	575	258	1.158	7.691	3.045
Vervoerd naar zkh, niet opg.	-	-	594	127	145	1.018	1.884	8.854
Vervoerd naar zkh, opname onb.	-	-	190	65	14	180	449	1.156
Niet naar ziekenhuis	-	-	603	311	304	2.666	3.884	11.167
Ziekenhuis en/of opname onb.	-	-	191	39	38	276	544	985
Totaal	4.003	1.080	2.207	1.130	772	5.434	14.626	25.771

2003	Koppelkwaliteit						Totaal gekoppeld	Niet gekoppeld
	1	2	3	4	5	6		
Letselernst slachtoffer								
Ter plaatse overleden	-	-	1	12	11	160	184	403
Dezelfde dag overleden	-	-	1	1	2	20	24	66
Een dag later overleden	1	0	0	0	0	5	6	9
2-5 dagen later overleden	2	0	0	1	0	7	10	8
6-10 dagen later overleden	2	0	0	0	0	1	3	7
11-30 dagen later overleden	1	1	0	1	0	2	5	2
Opgenomen in een ziekenhuis	3.888	1.101	550	556	241	1.194	7.530	2.703
Vervoerd naar zkh, niet opg.	-	-	453	85	121	896	1.555	6.616
Vervoerd naar zkh, opname onb.	-	-	178	48	16	200	442	1.035
Niet naar ziekenhuis	-	-	770	326	292	3.263	4.651	10.501
Ziekenhuis en/of opname onb.	-	-	185	39	31	312	567	938
Totaal	3.894	1.102	2.138	1.069	714	6.060	14.977	22.288

Bijlage 5

De voor de footprintmethode benodigde tabellen

In deze bijlage staan de tabellen die nodig zijn voor de footprintmethode. De methode zelf wordt beschreven in *Bijlage 6*. Er zijn voor elk jaar vier tabellen nodig om de footprintmethode toe te kunnen passen:

- de footprinttabel voor motorvoertuigongevallen: dit is de tabel met de aantallen goed gematchte records (koppelkwaliteit 1, 2 en 3) met een E-code gelijk aan E800-E816 of E818-E825, onderverdeeld naar vervoerswijze van VOR en LMR;
- de footprinttabel voor overige ongevallen: de tabel met de aantallen goed gematchte records (koppelkwaliteit 1, 2 en 3) met een E-code gelijk aan E826, E827 of E829, onderverdeeld naar vervoerswijze van VOR en LMR;
- de tabel met de aantallen slecht gematchte records (koppelkwaliteit 4, 5 en 6) met een E-code gelijk aan E800-E816 of E818-E825, onderverdeeld naar vervoerswijze van VOR en LMR;
- de tabel met de aantallen slecht gematchte records (koppelkwaliteit 4, 5 en 6) met een E-code gelijk aan E826, E827 of E829, onderverdeeld naar vervoerswijze van VOR en LMR.

In alle tabellen zijn de records behorend bij dagopnamen en slachtoffers die volgens de LMR binnen 30 dagen zijn overleden weggelaten. In deze bijlage zijn ook de gesommeerde footprinttabellen over alle jaren 1997-2003 gegeven.

Footprinttabellen voor motorvoertuigongevallen

1997 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	491	44	4	3	15	39	2	31	629
Fiets	173	1.140	17	4	68	22	1	102	1.527
Brom	32	61	1.315	61	26	3	80	79	1.657
Motor	6	4	53	641	8	0	2	22	736
Auto	144	52	24	12	3.187	30	4	353	3.806
Bus/Vracht	6	1	0	1	17	26	1	5	57
Overig	1	0	0	0	0	0	8	3	12
Totaal	853	1.302	1.413	722	3.321	120	98	595	8.424

1998 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	480	42	6	0	20	2	0	33	583
Fiets	143	1.000	16	1	48	3	1	82	1.294
Brom	20	61	1.406	87	14	1	23	71	1.683
Motor	4	1	26	524	12	0	1	33	601
Auto	75	32	16	8	3.217	26	2	345	3.721
Bus/Vracht	2	2	0	0	13	32	0	4	53
Overig	1	1	1	3	6	1	2	3	18
Totaal	725	1.139	1.471	623	3.330	65	29	571	7.953

1999 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	492	31	6	0	22	11	3	30	595
Fiets	128	1.142	17	4	37	1	2	53	1.384
Brom	23	53	1.342	116	38	1	21	71	1.665
Motor	6	2	32	573	12	0	0	29	654
Auto	66	32	19	17	3.386	23	3	357	3.903
Bus/Vracht	1	0	0	0	21	42	1	3	68
Overig	2	0	1	1	5	1	8	0	18
Totaal	718	1.260	1.417	711	3.521	79	38	543	8.287

2000 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	441	31	4	1	15	11	0	30	533
Fiets	131	982	15	3	49	1	3	59	1.243
Brom	25	41	1.226	78	26	0	46	52	1.494
Motor	2	2	31	529	12	0	3	16	595
Auto	94	33	8	8	2.955	13	5	298	3.414
Bus/Vracht	5	1	1	0	18	43	0	7	75
Overig	0	0	0	1	9	0	4	4	18
Totaal	698	1.090	1.285	620	3.084	68	61	466	7.372

2001 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	393	32	0	2	9	9	1	31	477
Fiets	109	918	18	3	47	2	0	45	1.142
Brom	12	47	1.111	78	24	2	39	54	1.367
Motor	3	1	34	551	7	0	2	24	622
Auto	81	28	9	6	2.804	18	4	266	3.216
Bus/Vracht	5	0	0	0	10	42	0	6	63
Overig	1	4	2	0	11	0	5	3	26
Totaal	604	1.030	1.174	640	2.912	73	51	429	6.913

2002 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	390	23	8	2	12	9	4	21	469
Fiets	103	956	18	4	31	4	0	46	1.162
Brom	16	52	1.093	78	30	1	35	56	1.361
Motor	6	1	34	546	14	0	1	25	627
Auto	83	25	9	11	2.681	19	0	249	3.077
Bus/Vracht	2	0	0	0	13	37	0	2	54
Overig	3	1	2	0	11	0	6	2	25
Totaal	603	1.058	1.164	641	2.792	70	46	401	6.775

2003 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	371	33	3	0	12	8	1	21	449
Fiets	126	1.018	16	3	32	5	0	62	1.262
Brom	22	35	1.050	83	29	0	36	56	1.311
Motor	4	1	26	520	10	1	1	17	580
Auto	81	24	6	6	2.590	13	1	195	2.916
Bus/Vracht	2	1	0	0	8	20	0	6	37
Overig	2	3	2	0	4	0	3	2	16
Totaal	608	1.115	1.103	612	2.685	47	42	359	6.571

1997-2003 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	3.058	236	31	8	105	89	11	197	3.735
Fiets	913	7.156	117	22	312	38	7	449	9.014
Brom	150	350	8.543	581	187	8	280	439	10.538
Motor	31	12	236	3.884	75	1	10	166	4.415
Auto	624	226	91	68	20.820	142	19	2.063	24.053
Bus/Vracht	23	5	1	1	100	242	2	33	407
Overig	10	9	8	5	46	2	36	17	133
Totaal	4.809	7.994	9.027	4.569	21.645	522	365	3.364	52.295

Footprinttabellen voor overige ongevallen

1997 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	29	9	0	0	0	0	2	1	41
Fiets	9	544	1	0	1	0	0	4	559
Brom	1	47	20	0	2	0	2	2	74
Motor	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Auto	0	5	0	0	0	0	0	0	5
Bus/Vracht	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Overig	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Totaal	39	607	21	1	3	0	5	7	683

1998 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	32	9	1	0	0	0	0	1	43
Fiets	6	474	1	0	2	0	2	3	488
Brom	0	44	14	0	1	0	0	0	59
Motor	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Auto	0	5	0	0	0	0	0	0	5
Bus/Vracht	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Overig	0	0	0	0	0	0	2	1	3
Totaal	38	534	16	0	3	0	4	5	600

1999 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	37	10	0	0	0	0	1	0	48
Fiets	8	484	1	0	0	0	0	9	502
Brom	0	48	20	0	0	0	0	3	71
Motor	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Auto	0	10	0	0	2	0	1	2	15
Bus/Vracht	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overig	1	1	0	0	0	0	1	3	6
Totaal	46	553	21	1	2	0	3	17	643

2000 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	45	7	0	0	0	0	0	1	53
Fiets	4	412	1	0	0	0	0	6	423
Brom	1	34	16	0	0	0	1	0	52
Motor	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Auto	1	10	0	0	2	0	1	0	14
Bus/Vracht	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overig	0	0	0	0	0	1	2	2	5
Totaal	51	465	17	0	2	1	4	9	549

2001 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	22	5	0	0	0	0	1	1	29
Fiets	6	342	1	0	1	0	0	4	354
Brom	3	33	6	0	0	0	0	2	44
Motor	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Auto	0	8	1	0	0	0	0	0	9
Bus/Vracht	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Overig	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Totaal	31	390	8	0	1	2	1	7	440

2002 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	24	9	0	0	0	0	0	3	36
Fiets	7	402	0	0	2	0	1	3	415
Brom	1	38	15	0	0	0	1	0	55
Motor	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Auto	2	4	1	0	1	0	0	0	8
Bus/Vracht	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overig	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Totaal	34	453	16	0	3	0	2	7	515

2003 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	20	3	0	0	0	0	0	1	24
Fiets	13	439	1	0	0	0	1	4	458
Brom	1	48	9	0	0	0	1	1	60
Motor	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Auto	0	9	0	0	3	0	0	0	12
Bus/Vracht	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overig	0	3	0	0	0	0	5	0	8
Totaal	34	503	10	0	3	0	7	6	563

1997-2003 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	209	52	1	0	0	0	4	8	274
Fiets	53	3.097	6	0	6	0	4	33	3.199
Brom	7	292	100	0	3	0	5	8	415
Motor	0	6	0	2	0	0	0	0	8
Auto	3	51	2	0	8	0	2	2	68
Bus/Vracht	0	2	0	0	0	2	0	0	4
Overig	1	5	0	0	0	1	11	7	25
Totaal	273	3.505	109	2	17	3	26	58	3.993

Tabellen met aantallen slecht gematchte records behorend bij motorvoertuigongevallen

1997 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	60	21	21	12	28	8	1	18	169
Fiets	66	139	103	52	133	13	14	45	565
Brom	59	51	250	66	140	12	20	59	657
Motor	12	7	30	65	44	6	1	15	180
Auto	104	111	178	125	499	31	26	117	1.191
Bus/Vracht	2	1	1	4	7	5	1	4	25
Overig	1	0	3	2	2	0	0	0	8
Totaal	304	330	586	326	853	75	63	258	2.795

1998 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	57	25	8	9	36	2	3	12	152
Fiets	55	119	115	36	123	15	4	44	511
Brom	51	48	296	64	124	3	13	48	647
Motor	8	3	19	38	35	1	4	10	118
Auto	113	88	190	116	544	20	30	96	1.197
Bus/Vracht	4	2	3	3	14	5	0	4	35
Overig	0	1	3	0	7	0	0	0	11
Totaal	288	286	634	266	883	46	54	214	2.671

1999 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	67	13	14	13	26	4	1	17	155
Fiets	63	104	119	58	136	6	8	31	525
Brom	64	54	287	52	125	4	17	48	651
Motor	7	7	22	44	28	2	6	14	130
Auto	101	89	223	136	546	25	17	102	1.239
Bus/Vracht	4	0	3	4	11	2	0	3	27
Overig	0	2	2	1	1	0	0	1	7
Totaal	306	269	670	308	873	43	49	216	2.734

2000 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	54	5	19	10	24	0	3	14	129
Fiets	44	103	99	58	121	6	5	37	473
Brom	37	56	243	57	114	6	24	30	567
Motor	12	10	23	55	35	4	1	9	149
Auto	123	92	225	126	545	25	20	107	1.263
Bus/Vracht	1	1	8	4	9	2	1	1	27
Overig	0	1	7	3	5	0	1	0	17
Totaal	271	268	624	313	853	43	55	198	2.625

2001 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	44	7	17	7	31	2	2	10	120
Fiets	59	108	111	43	135	6	8	23	493
Brom	29	52	253	50	127	3	14	40	568
Motor	8	1	21	56	34	1	1	5	127
Auto	107	86	209	157	494	23	28	97	1.201
Bus/Vracht	2	4	10	6	11	1	1	5	40
Overig	3	2	2	3	6	0	1	1	18
Totaal	252	260	623	322	838	36	55	181	2.567

2002 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	63	14	17	6	23	0	3	9	135
Fiets	60	115	110	54	115	5	7	32	498
Brom	36	39	260	69	121	9	17	40	591
Motor	14	11	28	65	37	5	2	9	171
Auto	86	97	214	154	509	29	18	83	1.190
Bus/Vracht	2	3	7	5	9	3	1	1	31
Overig	3	2	2	3	3	1	1	0	15
Totaal	264	281	638	356	817	52	49	174	2.631

2003 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	50	19	22	10	31	6	4	15	157
Fiets	60	122	113	66	131	5	11	57	565
Brom	33	46	240	80	126	1	20	42	588
Motor	18	10	24	77	37	2	2	8	178
Auto	92	83	214	149	517	13	21	83	1.172
Bus/Vracht	1	2	8	6	4	2	2	6	31
Overig	0	3	2	3	10	1	0	4	23
Totaal	254	285	623	391	856	30	60	215	2.714

Tabellen met aantallen slecht gematchte records behorend bij overige ongevallen

1997 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	7	123	2	0	0	0	1	0	133
Fiets	17	652	3	1	2	2	5	5	687
Brom	11	462	6	1	3	0	3	6	492
Motor	2	109	0	0	0	0	0	5	116
Auto	22	948	3	0	4	1	5	7	990
Bus/Vracht	1	37	0	0	0	0	1	0	39
Overig	0	9	0	0	0	0	0	0	9
Totaal	60	2.340	14	2	9	3	15	23	2.466

1998 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	10	120	0	1	0	0	1	2	134
Fiets	11	603	2	0	1	0	4	9	630
Brom	11	476	8	0	3	0	1	6	505
Motor	0	89	3	0	0	0	1	0	93
Auto	19	949	1	0	3	0	3	6	981
Bus/Vracht	0	34	0	0	0	0	0	0	34
Overig	1	5	0	0	0	0	1	0	7
Totaal	52	2.276	14	1	7	0	11	23	2.384

1999 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	10	143	1	0	0	0	3	0	157
Fiets	12	607	2	0	1	0	6	12	640
Brom	7	454	7	1	0	0	4	3	476
Motor	1	80	0	0	1	1	0	2	85
Auto	21	995	1	1	3	1	6	9	1.037
Bus/Vracht	1	28	0	0	0	0	0	0	29
Overig	0	6	0	0	0	0	0	0	6
Totaal	52	2.313	11	2	5	2	19	26	2.430

2000 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	7	115	1	0	0	0	0	0	123
Fiets	12	560	4	0	2	0	5	9	592
Brom	10	381	3	0	0	0	5	2	401
Motor	1	91	0	0	0	0	3	0	95
Auto	22	1.053	5	0	4	0	10	13	1.107
Bus/Vracht	0	28	0	0	0	0	1	1	30
Overig	1	15	0	0	0	0	0	0	16
Totaal	53	2.243	13	0	6	0	24	25	2.364

2001 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	6	108	1	0	0	0	0	2	117
Fiets	16	512	0	0	4	0	7	5	544
Brom	13	364	8	0	1	1	4	3	394
Motor	0	74	0	1	1	0	1	1	78
Auto	19	963	2	1	5	0	6	11	1.007
Bus/Vracht	3	19	0	0	0	0	0	0	22
Overig	0	10	0	0	0	0	0	0	10
Totaal	57	2.050	11	2	11	1	18	22	2.172

2002 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	6	104	2	0	1	0	1	3	117
Fiets	7	543	6	0	1	1	2	2	562
Brom	6	370	1	0	3	0	3	4	387
Motor	1	88	2	0	0	0	0	3	94
Auto	22	983	5	0	4	0	11	10	1.035
Bus/Vracht	0	26	0	0	0	0	0	0	26
Overig	0	8	1	0	0	0	0	0	9
Totaal	42	2.122	17	0	9	1	17	22	2.230

2003 Vervoers- wijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	7	102	1	0	0	0	2	0	112
Fiets	14	705	3	0	3	1	3	5	734
Brom	10	442	4	0	2	1	4	5	468
Motor	3	141	0	0	1	0	1	2	148
Auto	15	1.180	4	0	10	2	14	16	1.241
Bus/Vracht	1	23	0	0	1	0	1	0	26
Overig	1	20	0	0	0	0	0	0	21
Totaal	51	2.613	12	0	17	4	25	28	2.750

Kwaliteitscontrole van de footprinttabellen

De kwaliteit van een footprinttabel kan worden uitgedrukt in een aantal kenmerken, zoals:

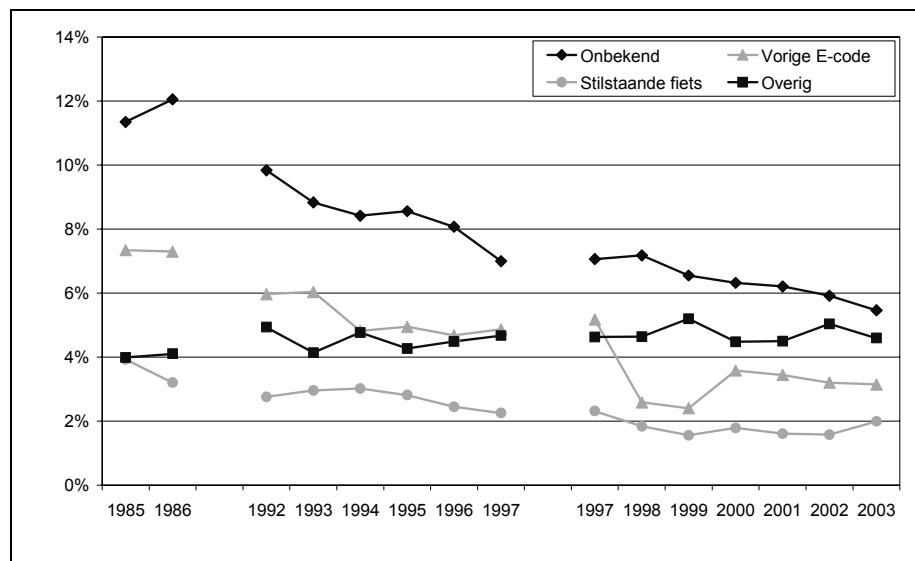
- de aantallen op de diagonaal als percentage van het totaal, dus het percentage goed gematchte records waarvoor de LMR- en VOR-vervoerswijze gelijk zijn;
- de aantallen naast de diagonaal die ontstaan zouden kunnen zijn door het gebruik van de vorige E-code vervoerswijze, als percentage van het totaal;
- het aantal in de cel Fiets – Voetganger als percentage van het totaal;
- onbekende vervoerswijze in LMR.

Het tweede bovengenoemde kwaliteitskenmerk heeft te maken met een verandering in de codering in de LMR van de vervoerswijze van het slachtoffer. Het zou dus kunnen zijn dat in de LMR-vervoerswijzen nog met de oude codelijsten zijn gecodeerd. Zo is bijvoorbeeld de oude code voor autobestuurder gelijk aan de nieuwe code voor voetganger en die voor autopassagier is nu gelijk aan fietser. Deze verandering in codering zou grote aantallen in de volgende cellen van de footprinttabellen voor motorvoertuigongevallen kunnen verklaren: Auto – Voetganger, Auto – Fiets, Motor – Brom, Fiets – Auto, Voetganger – Bus/Vracht en Brom – Overig.

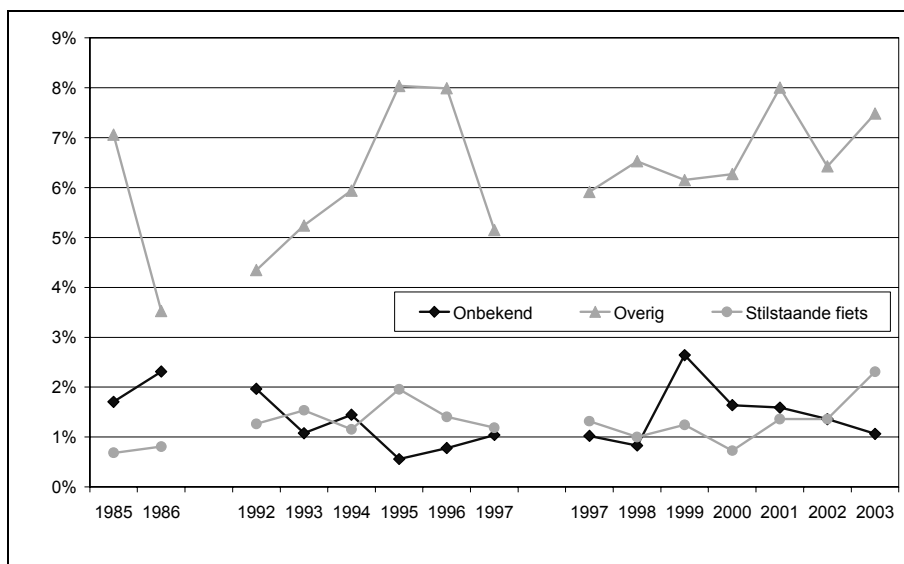
Voor de overige ongevallen speelt de verandering in codeerinstructie voor de vervoerswijze geen grote rol. De oude codering van de vervoerswijzen bij deze ongevallen verschillen namelijk alleen op ondergeschikte punten van de huidige. Het tweede kwaliteitskenmerk wordt dus niet bepaald voor de footprinttabellen voor overige ongevallen.

Het aantal in de cel Fiets – Voetganger, dus het derde bovengenoemde kwaliteitskenmerk, zou kunnen komen doordat fietsers die tijdens het ongeval stilstonden in de LMR als voetganger gecodeerd zijn. Tevens zou het aantal in de cel Fiets – Bus/Vracht hiermee verklaard kunnen worden, aangezien de nieuwe codering voor Bus/Vracht de oude codering voor voetganger is.

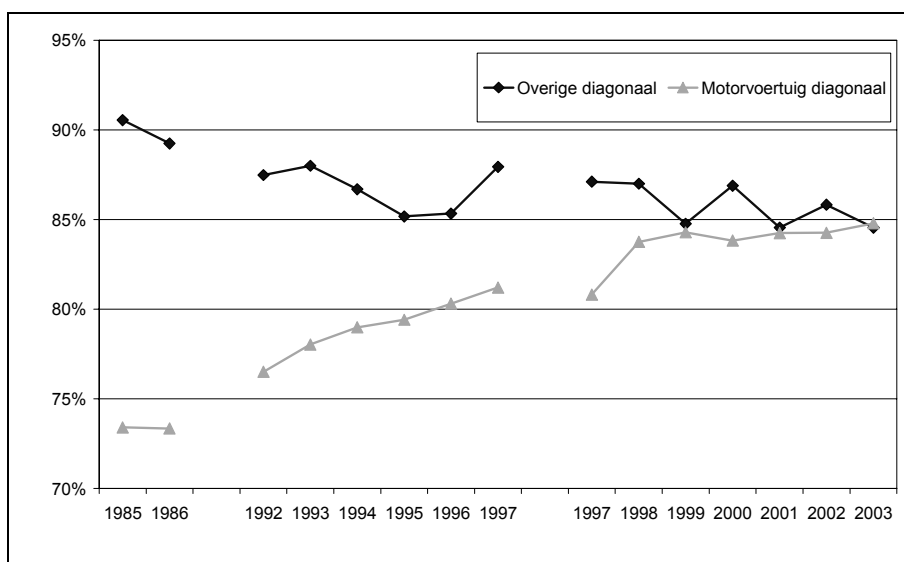
Voor alle koppelingen is zijn al deze kwaliteitskenmerken bepaald, dus ook voor de jaren uit de oude koppelingen. In *Afbeelding B.5.1* zijn drie van deze kenmerken weergegeven voor de motorvoertuigongevallen. *Afbeelding B.5.2* geeft het verloop van twee van de kenmerken voor de overige ongevallen. Aangezien de percentages op de diagonaal erg hoog zijn vergeleken met de andere kenmerken, zijn deze in een aparte grafiek weergegeven, zie *Afbeelding B.5.3*. De categorie 'Overig' in *Afbeelding B.5.1* en *Afbeelding B.5.2* wordt gevormd door alle cellen die niet betrokken zijn bij een van de vier kwaliteitskenmerken.



Afbeelding B.5.1. De kwaliteitskenmerken voor de footprinttabellen voor motorvoertuigongevallen voor alle jaren waarover koppelingen hebben plaatsgevonden.



Afbeelding B.5.2. Drie kwaliteitskenmerken voor de footprinttabellen voor overige ongevallen voor alle jaren waarover koppelingen hebben plaatsgevonden.



Afbeelding B.5.3. Het percentage op de diagonaal voor de footprinttabellen voor motorvoertuigongevallen resp. overige ongevallen voor alle jaren waarover koppelingen hebben plaatsgevonden.

Na het koppelen van de LMR en de VOR moet bepaald worden hoeveel records er terecht gematcht zijn. Er wordt aangenomen dat de volgende records terecht gematcht zijn:

- alle gematchte records die gekoppeld zijn met koppelkwaliteit 1, 2 of 3 en een E-code gelijk aan E800-E829 (behalve E817 en E828) hebben;
- alle gematchte records die gekoppeld zijn met koppelkwaliteit 1, 2, 3 of 4 en een E-code gelijk aan E817, E828, E928.9, E958 of E988 hebben;
- een nog te bepalen aantal van de gematchte records die gekoppeld zijn met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 en een E-code gelijk aan E800-E829 (behalve E817 en E828) hebben.

De footprintmethode wordt gebruikt om dit laatste aantal uit te rekenen.

De footprinttabellen

De footprintmethode maakt gebruik van de zogenoemde footprinttabellen. In een footprinttabel staan de aantallen gematchte records met koppelkwaliteit 1, 2 en 3 uitgesplitst naar VOR-vervoerswijze (verticaal) en LMR-vervoerswijze (horizontaal). Omdat de footprinttabellen verschillend zijn voor motorvoertuigongevallen (E800-E816, E818-E825) en overige ongevallen (E826, E827, E829), wordt de footprintmethode apart toegepast op deze twee ongevalsgroepen en zijn er dus voor elk jaar twee footprinttabellen. Voor de jaren 1997-2003 zijn beide tabellen gegeven in *Bijlage 5*. Als in zowel de LMR als de VOR de vervoerswijze altijd correct gecodeerd zou zijn, zou een footprinttabel alleen positieve waarden op de diagonaal hebben, maar in de praktijk komt dit nooit voor.

De tabellen met minder goed gematchte records

Zoals vermeld wordt de footprintmethode toegepast op de gematchte records met koppelkwaliteit 4, 5 of 6, uitgesplitst naar motorvoertuig- en overige ongevallen. Deze records worden in een tabel gezet die dezelfde indeling heeft als een footprinttabel. *Tabel B.6.1* is een voorbeeld van een dergelijke tabel voor motorvoertuigongevallen. Aan de hand van deze tabel zal de footprintmethode besproken worden. De tabellen voor alle jaren voor zowel motorvoertuig- als overige ongevallen staan, net als alle footprinttabellen, in *Bijlage 5*.

Voor het gemak wordt *Tabel B.6.1* aangeduid met K en de bijbehorende footprinttabel met F (zie *Bijlage 5*). De gedachte achter de footprintmethode is dat een record in K met een bepaalde kans φ terecht gekoppeld is en met kans $1 - \varphi$ dus niet. De records die terecht gematcht zijn volgen dezelfde kansverdeling als de records in F, terwijl voor de records die niet terecht gematcht zijn een andere aanname gedaan wordt. Dit wordt later verder uitgewerkt. Grofweg zou in ieder geval gezegd kunnen worden dat K ongeveer als volgt te schrijven is:

$$K = \varphi F + R.$$

Met een methode gebaseerd op meest aannemelijke schatters worden de kansverdelingen van F en K bepaald.

Vervoerswijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	50	19	22	10	31	6	4	15	157
Fiets	60	122	113	66	131	5	11	57	565
Brom	33	46	240	80	126	1	20	42	588
Motor	18	10	24	77	37	2	2	8	178
Auto	92	83	214	149	517	13	21	83	1.172
Bus/Vracht	1	2	8	6	4	2	2	6	31
Overig	0	3	2	3	10	1	0	4	23
Totaal	254	285	623	391	856	30	60	215	2.714

Tabel B.6.1. De aantallen gematchte records die gekoppeld zijn met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 en een E-code gelijk aan E800-E816 of E818-E825 hebben, 2003.

De methode

De methode maakt gebruik van twee stochastische $m \times n$ matrices, namelijk F en K . De rijtotalen van deze matrices liggen vast, zij zijn gelijk aan de rijtotalen van de realisaties F en K . Noem n_i het totaal van rij i in F en r_i het totaal van rij i in K . De i -de rij in F , respectievelijk K , wordt aangegeven door F_i , respectievelijk K_i , en de j -de waarde in rij i door F_{ij} , respectievelijk K_{ij} .

Over de kansverdelingen van F en K is een aantal aannames gedaan. Deze zullen straks besproken worden. Deze twee kansverdelingen bevatten echter een aantal parameters die simultaan geschat moeten gaan worden. Voor het gemak worden al deze parameters geschreven als een vector θ . Het schatten van θ gebeurt met de methode der meest aannemelijke schatters. Deze methode bepaalt die waarde van θ waarvoor de kans dat F en K gelijk zijn aan F en K zo groot mogelijk is. De volgende uitdrukking moet dus gemaximaliseerd worden over θ :

$$P(F = F | \theta) * P(K = K | \theta),$$

ofwel

$$\log(P(F = F | \theta)) + \log(P(K = K | \theta)).$$

Deze laatste uitdrukking wordt de log-aannemelijkheidsfunctie genoemd. Aangenomen wordt dat de rijen van zowel F als K onafhankelijk van elkaar zijn. Bovenstaande uitdrukking kan dus herschreven worden als

$$\sum_{i=1}^m \log(P(F_i = F_i | \theta)) + \log(P(K_i = K_i | \theta)). \quad (1)$$

Er zal nu verder ingaan worden op de kansverdelingen van F en K . Aangenomen wordt dat iedere rij in F multinomiaal verdeeld is met

parameters $n_i, f_{i1}, \dots, f_{in}$ met $f_{ij} \geq 0$ en $f_{i1} + \dots + f_{in} = 1$. De parameters f_{ij} zijn dus bevat in θ . Er volgt dat

$$\log(P(F_i = F_i | \theta)) = \log\left(\frac{n_i!}{F_{i1}! \dots F_{in}!}\right) + F_{i1} \log f_{i1} + \dots + F_{in} \log f_{in}.$$

De kansverdeling van K is iets ingewikkelder. Als een slachtoffer terecht gematcht is, dan gelden dezelfde kansen als voor F . Dus een slachtoffer met VOR-vervoerswijze i die terecht gematcht is, heeft een kans van f_{ij} om in de LMR als vervoerswijze j gecodeerd te zijn. Als een slachtoffer onterecht gematcht is, dan gelden er kansen ongeacht de VOR-vervoerswijze: hij heeft een kans van g_j om in de LMR met vervoerswijze j gecodeerd te zijn. Als aangenomen wordt dat de kans dat een record terecht gematcht is gegeven wordt door φ , dan is dus de kans van een slachtoffer met VOR-vervoerswijze i om in de LMR met vervoerswijze j gecodeerd te worden gelijk aan

$$\varphi f_{ij} + (1 - \varphi) g_j.$$

Aangenomen wordt dat de rijen van K ook multinomiaal verdeeld zijn, maar met parameters $r_i, \varphi f_{i1} + (1 - \varphi) g_1, \dots, \varphi f_{in} + (1 - \varphi) g_n$. De vector θ bevat dus ook φ, g_1, \dots, g_n . Er volgt dat

$$\log(P(K_i = K_i | \theta)) = \log\left(\frac{r_i!}{K_{i1}! \dots K_{in}!}\right) + K_{i1} \log(\varphi f_{i1} + (1 - \varphi) g_1) + \dots + K_{in} \log(\varphi f_{in} + (1 - \varphi) g_n).$$

Het maximaliseren van (1) over θ is dus hetzelfde als het maximaliseren van

$$\sum_{i=1}^m F_{i1} \log f_{i1} + \dots + F_{in} \log f_{in} + \dots + K_{i1} \log(\varphi f_{i1} + (1 - \varphi) g_1) + \dots + K_{in} \log(\varphi f_{in} + (1 - \varphi) g_n).$$

De maximalisatie van deze uitdrukking kan uitgevoerd worden in bijvoorbeeld Mathematica.

De uitkomst

Het maximaliseren van de log aannemelijkheidsfunctie geeft schattingen voor alle parameters in θ . Met behulp van deze schattingen kan het aantal terecht gematchte records in K bepaald worden, volgend uit alle bovengenoemde aannames omtrent de kansverdeling van F en K . Deze worden immers gegeven door

$$\begin{pmatrix} \varphi f_{11} r_1 & \varphi f_{12} r_1 & \dots & \varphi f_{1n} r_1 \\ \varphi f_{21} r_2 & \varphi f_{22} r_2 & \dots & \varphi f_{2n} r_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \varphi f_{m1} r_m & \varphi f_{m2} r_m & \dots & \varphi f_{mn} r_m \end{pmatrix}.$$

Tabel B.6.2 geeft de aantallen terecht gematchte records onder de gematchte records met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 en E-code gelijk aan E800-E816 of E818-E825 in het jaar 2003, volgend uit de footprintmethode.

Vervoerswijzen VOR	Vervoerswijze LMR								Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	Niet gesp.	
Voet	33	3	0	0	1	1	0	2	40
Fiets	15	116	2	0	4	1	0	7	145
Brom	2	4	121	9	3	0	4	6	149
Motor	0	0	2	41	1	0	0	1	45
Auto	8	2	1	1	267	1	0	20	300
Bus/Vracht	0	0	0	0	2	4	0	2	8
Overig	1	1	1	0	2	0	1	1	7
Totaal	59	126	127	51	280	7	5	39	694

Tabel B.6.2. De resultaten van de footprintmethode: de aantallen terecht gematchte records die gekoppeld zijn met koppelkwaliteit 4, 5 of 6 en een E-code gelijk aan E800-E816 of E818-E825 hebben, 2003.

Voor de berekening van het werkelijke aantal ziekenhuisgewonden hebben we de uitkomsten van de footprintmethode nodig per VOR-vervoerswijze. Deze staan in onderstaande tabel.

Vervoerswijze VOR	Type ongeval	Jaar						
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Voet	Motorvoertuig	44	41	39	34	30	38	40
	Overig	4	9	5	2	6	1	3
Fiets	Motorvoertuig	149	145	135	122	120	134	145
	Overig	19	46	18	10	30	4	23
Brom	Motorvoertuig	172	183	166	147	137	161	149
	Overig	13	37	14	6	22	3	14
Motor	Motorvoertuig	46	33	34	38	30	45	45
	Overig	3	0	2	0	0	0	0
Auto	Motorvoertuig	313	339	318	327	292	323	300
	Overig	27	72	30	17	55	8	39
Bus/vracht	Motorvoertuig	7	10	6	7	10	8	8
	Overig	0	0	0	0	1	0	0
Overig	Motorvoertuig	2	1	1	4	4	4	7
	Overig	0	0	0	0	1	0	0
Totaal	Motorvoertuig	733	752	699	679	623	713	694
	Overig	66	164	69	35	115	16	79

Tabel B.6.3. De resultaten van de footprintmethode voor 1997-2003: de aantallen terecht gematchte records die gekoppeld zijn met koppelkwaliteit 4, 5 en 6, onderverdeeld naar VOR-vervoerswijze en type ongeval (motorvoertuig of overig).

Bijlage 7

Werkelijke aantallen voor alle jaren

In deze bijlage staan voor alle onderzochte jaren dezelfde tabellen als in *Hoofdstuk 4* voor 1997, dus

- de aantallen ziekenhuisgewonden in de doorsnede voor alle E-codegroepen, onderverdeeld naar VOR-vervoerswijze;
- de aantallen ziekenhuisgewonden in de het LMR-restbestand, onderverdeeld naar LMR-vervoerswijze en ook naar VOR-vervoerswijze;
- de aantallen ziekenhuisgewonden in het VOR-restbestand naar VOR-vervoerswijze;
- de aantallen ziekenhuisgewonden naar voorkomen in het LMR- en/of VOR-bestand en de aantallen niet-geregistreerde ziekenhuisgewonden naar VOR-vervoerswijze.

Doorsnede

1997	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	
LMR-groepen								
Motorvoertuigongevallen	673	1.676	1.829	782	4.119	64	14	9.157
Overige ongevallen	45	578	87	5	32	1	1	749
Niet-verkeersgroep	52	145	119	37	211	6	0	570
Totaal	770	2.399	2.035	824	4.362	71	15	10.476

1998	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	
LMR-groepen								
Motorvoertuigongevallen	624	1.439	1.866	634	4.060	63	19	8.705
Overige ongevallen	52	534	96	1	77	1	3	764
Niet-verkeersgroep	66	148	118	40	284	8	2	666
Totaal	742	2.121	2.080	675	4.421	72	24	10.135

1999	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	
LMR-groepen								
Motorvoertuigongevallen	634	1.519	1.831	688	4.221	74	19	8.986
Overige ongevallen	53	520	85	3	45	0	6	712
Niet-verkeersgroep	73	134	142	35	300	9	2	695
Totaal	760	2.173	2.058	726	4.566	83	27	10.393

2000	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	LMR-groepen	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	
Motorvoertuigongevallen	567	1.365	1.641	633	3.741	82	22	8.051
Overige ongevallen	55	433	58	2	31	0	5	584
Niet-verkeersgroep	66	158	120	41	279	8	1	673
Totaal	688	1.956	1.819	676	4.051	90	28	9.308

2001	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	LMR-groepen	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	
Motorvoertuigongevallen	507	1.262	1.504	652	3.508	73	30	7.536
Overige ongevallen	35	384	66	1	64	3	2	555
Niet-verkeersgroep	45	106	97	35	218	10	0	511
Totaal	587	1.752	1.667	688	3.790	86	32	8.602

2002	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	LMR-groepen	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	
Motorvoertuigongevallen	507	1.296	1.522	672	3.400	62	29	7.488
Overige ongevallen	37	419	58	0	16	0	1	531
Niet-verkeersgroep	51	92	94	40	199	3	1	480
Totaal	595	1.807	1.674	712	3.615	65	31	8.499

2003	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	LMR-groepen	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	
Motorvoertuigongevallen	489	1.407	1.460	625	3.216	45	23	7.265
Overige ongevallen	27	481	74	1	51	0	8	642
Niet-verkeersgroep	41	85	79	35	205	0	6	451
Totaal	557	1.973	1.613	661	3.472	45	37	8.358

LMR-restbestanden

1997		Vervoerswijzen LMR								Totaal
	Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/vracht	Overig	Niet gesp.	
Niet gematcht	Motorvoertuig	219	247	421	186	610	39	27	170	1.919
	Overig	69	2.122	12	2	6	3	16	24	2.254
Slecht gematcht	Motorvoertuig	213	194	429	233	558	56	27	187	1.897
	Overig	57	2.282	10	1	9	3	15	23	2.400
Totaal		558	4.845	872	422	1.183	101	85	404	8.470

1997		Vervoerswijzen VOR						Totaal
Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vrucht	Overig	
Motorvoertuig	324	589	966	425	1.471	34	7	3.816
Overige	178	4.009	401	10	36	13	6	4.654
Totaal	502	4.598	1.367	436	1.507	47	13	8.470

1998		Vervoerswijzen LMR								Totaal
Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/vrucht	Overig	Niet gesp.		
Niet gemacht	Motorvoertuig	196	176	333	156	524	32	20	152	1.589
	Overig	58	1.760	10	1	5	3	20	14	1.871
Slecht gemacht	Motorvoertuig	202	155	467	186	559	30	21	145	1.765
	Overig	44	2.129	6	1	6	0	11	23	2.220
Totaal		500	4.220	816	344	1.094	65	72	334	7.445

1998		Vervoerswijzen VOR						Totaal
Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vrucht	Overig	
Motorvoertuig	305	441	916	327	1.317	39	10	3.354
Overige	160	3.514	338	9	36	10	23	4.091
Totaal	464	3.955	1.254	336	1.353	49	33	7.445

1999		Vervoerswijzen LMR								Totaal
Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/vrucht	Overig	Niet gesp.		
Niet gemacht	Motorvoertuig	194	190	363	192	565	34	17	130	1.685
	Overig	51	2.006	15	0	8	1	12	23	2.116
Slecht gemacht	Motorvoertuig	230	142	516	205	566	30	15	154	1.858
	Overig	48	2.262	7	1	1	2	18	22	2.361
Totaal		523	4.600	901	398	1.140	67	62	329	8.020

1999		Vervoerswijzen VOR						Totaal
Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vrucht	Overig	
Motorvoertuig	337	431	993	363	1.364	44	12	3.543
Overige	167	3.778	399	1	101	3	28	4.477
Totaal	503	4.209	1.392	364	1.466	47	39	8.020

2000		Vervoerswijzen LMR								
	Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Niet gematcht	Motorvoertuig	215	211	381	168	565	17	28	145	1.730
	Overig	54	1.959	8	2	7	2	19	29	2.080
Slecht gematcht	Motorvoertuig	191	160	486	219	530	32	31	128	1.777
	Overig	50	2.216	11	0	4	0	23	25	2.329
Totaal		510	4.546	886	389	1.106	51	101	327	7.916

2000		Vervoerswijzen VOR							
Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	Totaal	
Motorvoertuig	301	478	989	369	1.314	45	10	3.507	
Overige	161	3.744	336	20	113	0	35	4.409	
Totaal	462	4.222	1.324	389	1.428	45	45	7.916	

2001		Vervoerswijzen LMR								
	Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Niet gematcht	Motorvoertuig	221	222	406	224	650	20	26	150	1.919
	Overig	65	2.274	10	1	17	3	19	23	2.412
Slecht gematcht	Motorvoertuig	190	147	495	243	561	23	29	136	1.824
	Overig	49	1.951	5	2	11	0	18	21	2.057
Totaal		525	4.594	916	470	1.239	46	92	330	8.212

2001		Vervoerswijzen VOR							
Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	Overig	Totaal	
Motorvoertuig	311	470	1.024	452	1.435	36	16	3.743	
Overige	178	3.782	392	14	89	3	11	4.469	
Totaal	489	4.252	1.416	465	1.523	39	26	8.212	

2002		Vervoerswijzen LMR								
	Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Niet gematcht	Motorvoertuig	220	238	458	229	714	64	26	165	2.114
	Overig	68	2.435	11	0	12	3	21	25	2.575
Slecht gematcht	Motorvoertuig	186	158	494	246	510	39	23	118	1.774
	Overig	39	2.112	15	0	8	1	17	22	2.214
Totaal		513	4.943	978	475	1.244	107	87	330	8.677

2002	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	
Motorvoertuig	317	497	1.073	462	1.460	63	17	3.888
Overige	186	4.110	428	0	55	4	7	4.789
Totaal	503	4.606	1.501	462	1.515	67	23	8.677

2003		Vervoerswijzen LMR								Totaal
	Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/vracht	Overig	Niet gesp.	
Niet gematcht	Motorvoertuig	242	233	439	230	624	26	22	133	1.949
	Overig	56	2.570	4	4	9	1	28	24	2.696
Slecht gematcht	Motorvoertuig	178	150	483	288	555	18	29	161	1.862
	Overig	47	2.547	10	0	10	4	25	28	2.671
Totaal		523	5.500	936	522	1.198	49	104	346	9.178

2003	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht	
Motorvoertuig	301	522	1.077	485	1.385	29	11	3.811
Overige	100	4.549	520	14	111	5	68	5.367
Totaal	401	5.071	1.598	500	1.495	34	79	9.178

VOR-restbestanden

1997	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht		Overig
VOR		34	101	87	35	206	4	1	469

1998	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht		Overig
VOR		33	93	93	30	216	4	1	469

1999	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/Vracht		Overig
VOR		34	95	96	32	231	5	2	496

2000	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht		Overig
VOR		30	91	82	30	220	5	2	460

2001	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht		Overig
VOR		28	84	83	31	209	5	2	441

2002	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht		Overig
VOR		28	88	81	33	205	4	2	441

2003	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht		Overig
VOR		26	92	77	31	192	3	2	424

Niet-geregistreerde aantallen

Registratie	1997	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR		10.476	469	10.945
Niet in VOR		8.470	379	8.849
Totaal		18.946	848	19.794

1997	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht		Overig
Niet geregistreerd		28	81	71	28	166	3	1	379

Registratie	1998	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR		10.135	469	10.604
Niet in VOR		7.445	345	7.790
Totaal		17.580	814	18.394

1998	Vervoerswijzen VOR							Totaal	
	Restbestand	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht		Overig
Niet geregistreerd		24	68	68	22	158	3	1	345

Registratie	1999	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR		10.393	496	10.889
Niet in VOR		8.020	382	8.402
Totaal		18.413	878	19.291

1999	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	
Niet geregistreerd	26	74	74	25	179	4	1	382

Registratie	2000	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR		9.308	460	9.768
Niet in VOR		7.916	391	8.307
Totaal		17.224	852	18.076

2000	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	
Niet geregistreerd	26	77	70	25	187	4	2	391

Registratie	2001	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR		8.602	441	9.043
Niet in VOR		8.212	421	8.633
Totaal		16.814	862	17.676

2001	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	
Niet geregistreerd	26	80	79	30	199	5	2	421

Registratie	2002	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR		8.499	441	8.940
Niet in VOR		8.677	450	9.127
Totaal		17.176	891	18.067

2002	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	
Niet geregistreerd	29	89	82	34	209	4	2	450

Registratie 2003	Wel in LMR	Niet in LMR	Totaal
Wel in VOR	8.358	424	8.782
Niet in VOR	9.178	465	9.643
Totaal	17.536	889	18.425

2003	Vervoerswijzen VOR							Totaal
	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	
Niet geregistreerd	29	101	85	34	211	3	2	465

Bijlage 8

Resultaten van de ophoogmethode voor 1997-2005

Deze bijlage bevat de tabellen die in *Hoofdstuk 5* gegeven zijn voor 2003, dus

- het aantal ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval in de LMR per ongevalsgroep en LMR-vervoerswijze;
- het aantal ziekenhuisgewonden als gevolg van een verkeersongeval per ongevalsgroep en VOR-vervoerswijze, zowel op basis van de LMR-selectie als volgend uit de koppelmethode;
- het geschatte aantal ziekenhuisgewonden per VOR-vervoerswijze, berekend met zowel de koppel- als de ophoogmethode, en de verschillen daartussen (bij toepassing van de ophoogmethode is hier gerekend met de ophoogfactoren die voor dat specifieke jaar gelden, alsmede met de footprinttabellen voor dat specifieke jaar);
- het geschatte aantal ziekenhuisgewonden per VOR-vervoerswijze, berekend met zowel de koppel- als de ophoogmethode, en de verschillen daartussen (bij toepassing van de ophoogmethode is hier gerekend met de gesommeerde footprinttabellen over 1997-2003 (zie *Bijlage 5*) en de daarbij behorende somfactoren $M = 1,1307$ en $O = 0,9572$).

Om een idee te krijgen van het verloop van het aantal per vervoerswijze volgend uit drie methoden (koppelmethode en de twee ophoogmethodeen), is een aantal grafieken gegeven.

Het aantal verkeersslachtoffers in de LMR naar LMR-vervoerswijze

1997 Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Motorvoertuig	1.305	1.805	2.366	1.181	4.684	216	159	977	12.693
Overig	164	5.300	47	5	16	6	36	54	5.628
Totaal	1.469	7.105	2.413	1.186	4.700	222	195	1.031	18.321

1998 Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Motorvoertuig	1.188	1.608	2.425	996	4.711	139	69	928	12.064
Overig	148	4.815	39	2	17	3	35	40	5.099
Totaal	1.336	6.423	2.464	998	4.728	142	104	968	17.163

1999 Ongevalstype	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Motorvoertuig	1.174	1.712	2.446	1.146	4.919	150	72	874	12.493
Overig	150	5.116	48	3	15	3	34	66	5.435
Totaal	1.324	6.828	2.494	1.149	4.934	153	106	940	17.928

2000 Ongevalstypen	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Motorvoertuig	1.141	1.557	2.273	1.032	4.488	124	123	781	11.519
Overig	160	4.931	38	2	13	3	47	64	5.258
Totaal	1.301	6.488	2.311	1.034	4.501	127	170	845	16.777

2001 Ongevalstypen	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Motorvoertuig	1.062	1.497	2.181	1.152	4.368	120	110	746	11.236
Overig	150	4.977	29	3	30	6	38	52	5.285
Totaal	1.212	6.474	2.210	1.155	4.398	126	148	798	16.521

2002 Ongevalstypen	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Motorvoertuig	1.072	1.573	2.234	1.162	4.339	186	100	733	11.399
Overig	146	5.328	44	0	25	4	39	55	5.641
Totaal	1.218	6.901	2.278	1.162	4.364	190	139	788	17.040

2003 Ongevalstypen	Voet	Fiets	Brom	Motor	Auto	Bus/ Vracht	Overig	Niet gesp.	Totaal
Motorvoertuig	1.067	1.609	2.152	1.172	4.125	96	94	688	11.003
Overig	143	5.978	26	4	29	5	61	58	6.304
Totaal	1.210	7.587	2.178	1.176	4.154	101	155	746	17.307

Het aantal verkeersslachtoffers in de LMR en het werkelijke aantal uit de koppelmethode naar VOR-vervoerswijze

1997 VOR-vervoerswijze	LMR-selectie			Uit koppeling
	Motorvoertuig	Overig	Totaal	Werkelijke aantallen
Voet	969	223	1.192	1.334
Fiets	2.185	4.826	7.011	7.179
Brom	2.737	500	3.236	3.561
Motor	1.203	14	1.217	1.323
Auto	5.487	44	5.531	6.241
Bus/Vracht	93	15	108	126
Overig	19	7	27	30
Totaal	12.693	5.628	18.321	19.794

1998	LMR-selectie			Uit koppeling	
	VOR-vervoerswijze	Motorvoertuig	Overig	Totaal	Werkelijke aantallen
	Voet	942	216	1.158	1.264
	Fiets	1.884	4.353	6.237	6.238
	Brom	2.768	437	3.204	3.495
	Motor	962	11	973	1.062
	Auto	5.379	45	5.425	6.148
	Bus/Vracht	99	12	111	127
	Overig	30	26	55	59
	Totaal	12.064	5.099	17.163	18.394

1999	LMR-selectie			Uit koppeling	
	VOR-vervoerswijze	Motorvoertuig	Overig	Totaal	Werkelijke aantallen
	Voet	963	224	1.187	1.324
	Fiets	1.939	4.541	6.480	6.551
	Brom	2.822	501	3.324	3.620
	Motor	1.055	3	1.058	1.146
	Auto	5.566	127	5.693	6.442
	Bus/Vracht	117	3	120	139
	Overig	31	35	66	69
	Totaal	12.493	5.435	17.928	19.291

2000	LMR-selectie			Uit koppeling	
	VOR-vervoerswijze	Motorvoertuig	Overig	Totaal	Werkelijke aantallen
	Voet	866	223	1.089	1.206
	Fiets	1.826	4.426	6.253	6.346
	Brom	2.616	411	3.027	3.296
	Motor	992	23	1.015	1.121
	Auto	5.062	134	5.196	5.886
	Bus/Vracht	128	0	128	145
	Overig	30	41	70	77
	Totaal	11.519	5.258	16.777	18.076

2001	LMR-selectie			Uit koppeling	
	VOR-vervoerswijze	Motorvoertuig	Overig	Totaal	Werkelijke aantallen
	Voet	825	216	1.041	1.130
	Fiets	1.717	4.457	6.174	6.167
	Brom	2.511	472	2.983	3.246
	Motor	1.118	16	1.134	1.214
	Auto	4.917	106	5.023	5.721
	Bus/Vracht	103	6	109	136
	Overig	44	13	57	62
	Totaal	11.236	5.285	16.521	17.676

2002	LMR-selectie			Uit koppeling	
	VOR-vervoerswijze	Motorvoertuig	Overig	Totaal	Werkelijke aantallen
	Voet	836	232	1.069	1.155
	Fiets	1.789	4.818	6.607	6.590
	Brom	2.573	512	3.085	3.339
	Motor	1.137	0	1.137	1.240
	Auto	4.894	67	4.961	5.544
	Bus/Vracht	126	4	130	141
	Overig	44	8	52	58
	Totaal	11.399	5.641	17.040	18.067

2003	LMR-selectie			Uit koppeling	
	VOR-vervoerswijze	Motorvoertuig	Overig	Totaal	Werkelijke aantallen
	Voet	782	129	911	1.013
	Fiets	1.905	5.322	7.227	7.238
	Brom	2.529	616	3.146	3.372
	Motor	1.107	16	1.123	1.226
	Auto	4.582	136	4.717	5.371
	Bus/Vracht	70	5	75	85
	Overig	28	79	108	120
	Totaal	11.003	6.304	17.307	18.425

Werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden volgens de koppel- en ophoogmethode met de jaarlijkse ophoogfactoren en jaarlijkse footprinttabellen

1997 VOR- vervoerswijze	Geschat aantal ziekenhuisgewonden		Verschil	
	Koppelmethode	Ophoogmethode	Absoluut	Relatief
Voet	1.334	1.311	-23	-1,7
Fiets	7.179	7.178	-1	0,0
Brom	3.561	3.576	15	0,4
Motor	1.323	1.370	47	3,5
Auto	6.241	6.233	-8	-0,1
Bus/Vracht	126	119	-7	-5,2
Overig	30	29	-1	-3,3
Totaal	19.794	19.816	22	0,1

1998 VOR- vervoerswijze	Geschat aantal ziekenhuisgewonden		Verschil	
	Koppelmethode	Ophoogmethode	Absoluut	Relatief
Voet	1.264	1.269	6	0,5
Fiets	6.238	6.232	-6	-0,1
Brom	3.495	3.543	48	1,4
Motor	1.062	1.098	36	3,4
Auto	6.148	6.129	-19	-0,3
Bus/Vracht	127	124	-4	-2,9
Overig	59	58	-2	-2,8
Totaal	18.394	18.454	60	0,3

1999 VOR- vervoerswijze	Geschat aantal ziekenhuisgewonden		Verschil	
	Koppelmethode	Ophoogmethode	Absoluut	Relatief
Voet	1.324	1.304	-20	-1,5
Fiets	6.551	6.555	4	0,1
Brom	3.620	3.672	52	1,4
Motor	1.146	1.195	49	4,3
Auto	6.442	6.413	-28	-0,4
Bus/Vracht	139	136	-3	-2,3
Overig	69	69	-1	-0,9
Totaal	19.291	19.343	53	0,3

2000 VOR- vervoerswijze	Geschat aantal ziekenhuisgewonden		Verschil	
	Koppelmethode	Ophoogmethode	Absoluut	Relatief
Voet	1.206	1.196	-10	-0,8
Fiets	6.346	6.342	-4	-0,1
Brom	3.296	3.360	64	1,9
Motor	1.121	1.146	25	2,2
Auto	5.886	5.863	-23	-0,4
Bus/Vracht	145	145	0	-0,2
Overig	77	73	-4	-4,9
Totaal	18.076	18.123	47	0,3

2001 VOR- vervoerswijze	Geschat aantal ziekenhuisgewonden		Verschil	
	Koppelmethode	Ophoogmethode	Absoluut	Relatief
Voet	1.130	1.143	12	1,1
Fiets	6.167	6.164	-3	-0,1
Brom	3.246	3.302	56	1,7
Motor	1.214	1.287	73	6,0
Auto	5.721	5.692	-29	-0,5
Bus/Vracht	136	123	-12	-9,2
Overig	62	62	0	-0,3
Totaal	17.676	17.772	96	0,5

2002 VOR- vervoerswijze	Geschat aantal ziekenhuisgewonden		Verschil	
	Koppelmethode	Ophoogmethode	Absoluut	Relatief
Voet	1.155	1.156	1	0,1
Fiets	6.590	6.591	1	0,0
Brom	3.339	3.362	24	0,7
Motor	1.240	1.270	30	2,4
Auto	5.544	5.532	-12	-0,2
Bus/Vracht	141	144	3	2,5
Overig	58	57	-1	-2,3
Totaal	18.067	18.113	46	0,3

2003 VOR- vervoerswijze	Geschat aantal ziekenhuisgewonden		Verschil	
	Koppelmethode	Ophoogmethode	Absoluut	Relatief
Voet	1.013	1.011	-2	-0,2
Fiets	7.238	7.233	-5	-0,1
Brom	3.372	3.459	86	2,6
Motor	1.226	1.272	46	3,8
Auto	5.371	5.331	-40	-0,7
Bus/Vracht	85	84	-2	-1,8
Overig	120	108	-13	-10,4
Totaal	18.425	18.497	72	0,4

Werkelijke aantallen ziekenhuisgewonden volgens de koppel- en ophoogmethode met de ophoogfactoren over 1997-2003 en gesommeerde footprinttabellen

1997	LMR-selectie		Ophoogmeth. (factoren over 1997-2003)	Ophoogmeth. (jaarlijkse factoren)	Koppeling	Verschillen			
	Motor- voertuig	Overig				Absoluut		Relatief (%)	
						J-S	K-S	(J-S)/S	(K-S)/S
VOR- vervoerswijze			S	J	K				
Voet	1.015	218	1.356	1.311	1.334	-45	-23	-3,3%	-1,7%
Fiets	2.117	4.759	6.949	7.178	7.179	229	230	3,3%	3,3%
Brom	2.802	506	3.653	3.576	3.561	-77	-92	-2,1%	-2,5%
Motor	1.146	14	1.309	1.370	1.323	61	14	4,7%	1,1%
Auto	5.433	92	6.231	6.233	6.241	2	10	0,0%	0,2%
Bus/Vracht	140	7	165	119	126	-46	-39	-27,8%	-23,9%
Overig	40	32	76	29	30	-47	-46	-61,8%	-60,5%
Totaal	12.693	5.628	19.739	19.816	19.794	77	55	0,4%	0,3%

1998	LMR-selectie		Ophoogmeth. (factoren over 1997-2003)	Ophoogmeth. (jaarlijkse factoren)	Koppeling	Verschillen			
	Motor- voertuig	Overig				Absoluut		Relatief (%)	
						J-S	K-S	(J-S)/S	(K-S)/S
VOR- vervoerswijze			S	J	K				
Voet	916	196	1.223	1.269	1.264	46	40	3,8%	3,3%
Fiets	1.904	4.320	6.288	6.232	6.238	-56	-50	-0,9%	-0,8%
Brom	2.746	456	3.541	3.543	3.495	2	-46	0,0%	-1,3%
Motor	984	10	1.122	1.098	1.062	-24	-60	-2,1%	-5,3%
Auto	5.381	84	6.165	6.129	6.148	-35	-16	-0,6%	-0,3%
Bus/Vracht	103	5	121	124	127	3	6	2,1%	5,1%
Overig	30	28	61	58	59	-3	-1	-5,0%	-2,2%
Totaal	12.064	5.099	18.522	18.454	18.394	-68	-127	-0,4%	-0,7%

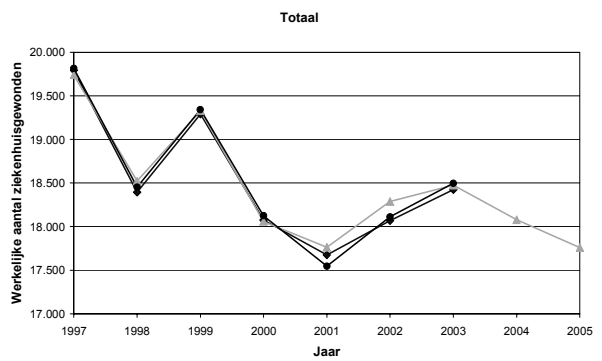
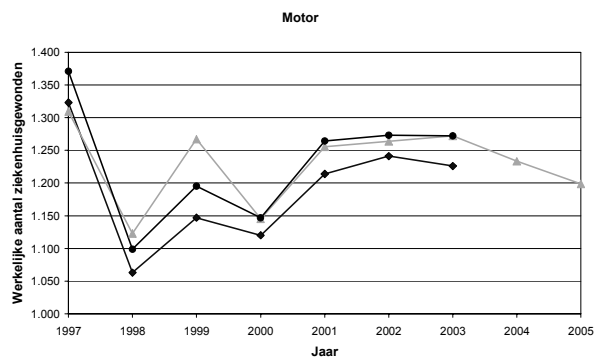
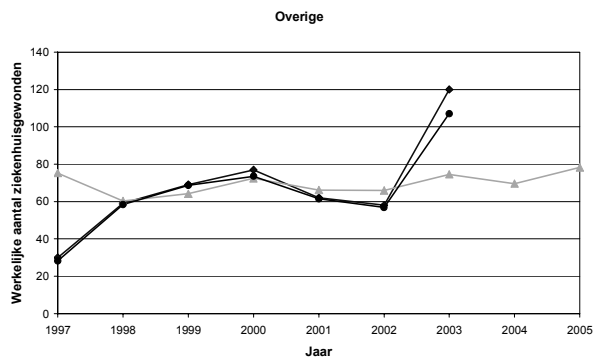
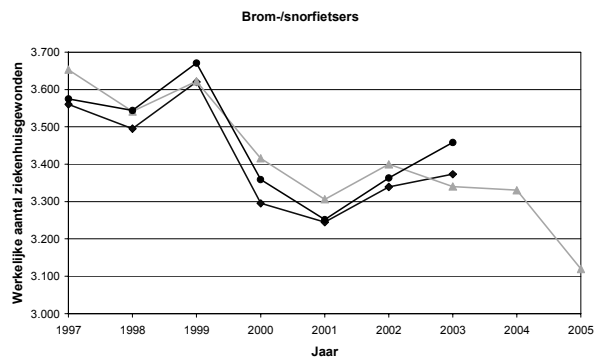
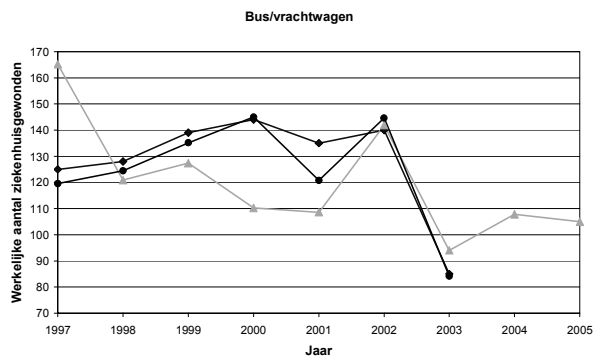
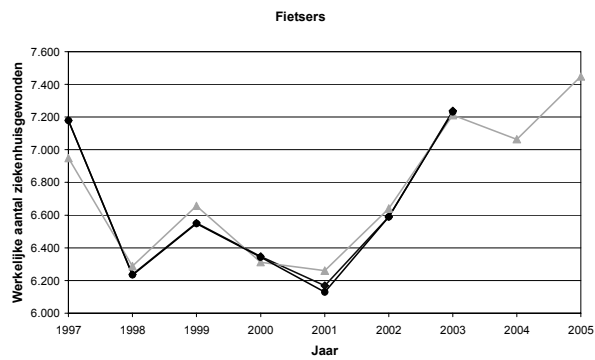
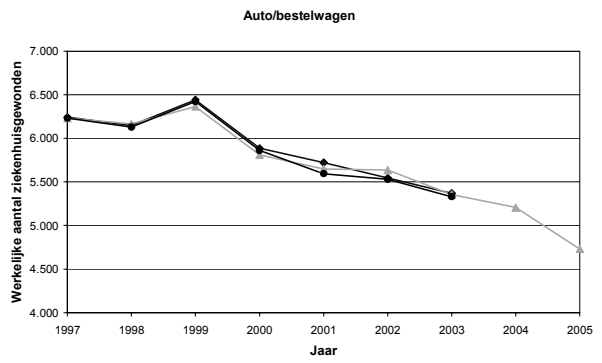
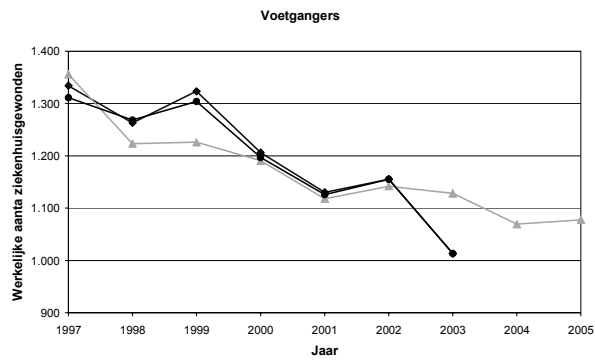
1999	LMR-selectie		Ophoogmeth. (factoren over 1997-2003)	Ophoogmeth. (jaarlijkse factoren)	Koppeling	Verschillen			
	Motor- voertuig	Overig				Absoluut		Relatief (%)	
						J-S	K-S	(J-S)/S	(K-S)/S
VOR- vervoerswijze			S	J	K				
Voet	910	206	1.226	1.304	1.324	78	98	6,3%	8,0%
Fiets	1.993	4.600	6.657	6.555	6.551	-102	-106	-1,5%	-1,6%
Brom	2.786	492	3.621	3.672	3.620	51	-1	1,4%	0,0%
Motor	1.111	12	1.268	1.195	1.146	-72	-121	-5,7%	-9,6%
Auto	5.555	89	6.366	6.413	6.442	47	75	0,7%	1,2%
Bus/Vracht	108	5	127	136	139	9	12	6,9%	9,4%
Overig	30	31	64	69	69	5	6	8,1%	9,1%
Totaal	12.493	5.435	19.328	19.343	19.291	15	-37	0,1%	-0,2%

2000	LMR-selectie		Ophoogmeth. (factoren over 1997-2003)	Ophoogmeth. (jaarlijkse factoren)	Koppeling	Verschillen			
	Motor- voertuig	Overig				Absoluut		Relatief (%)	
						J-S	K-S	(J-S)/S	(K-S)/S
VOR- vervoerswijze			S	J	K				
Voet	873	212	1.190	1.196	1.206	6	16	0,5%	1,3%
Fiets	1.825	4.438	6.312	6.342	6.346	30	34	0,5%	0,5%
Brom	2.623	470	3.416	3.360	3.296	-56	-120	-1,6%	-3,5%
Motor	1.004	10	1.145	1.146	1.121	1	-24	0,1%	-2,1%
Auto	5.066	86	5.810	5.863	5.886	52	75	0,9%	1,3%
Bus/Vracht	93	5	110	145	145	35	35	31,6%	31,8%
Overig	33	36	72	73	77	1	5	1,4%	6,6%
Totaal	11.519	5.258	18.057	18.123	18.076	66	18	0,4%	0,1%

2001	LMR-selectie		Ophoogmeth. (factoren over 1997-2003)	Ophoogmeth. (jaarlijkse factoren)	Koppeling	Verschillen			
	Motor- voertuig	Overig				Absoluut		Relatief (%)	
						J-S	K-S	(J-S)/S	(K-S)/S
VOR- vervoerswijze			S	J	K				
Voet	818	202	1.118	1.143	1.130	24	12	2,2%	1,1%
Fiets	1.749	4.474	6.260	6.164	6.167	-96	-93	-1,5%	-1,5%
Brom	2.531	465	3.307	3.302	3.246	-5	-61	-0,1%	-1,8%
Motor	1.101	12	1.256	1.287	1.214	30	-42	2,4%	-3,4%
Auto	4.917	93	5.649	5.692	5.721	44	73	0,8%	1,3%
Bus/Vracht	90	7	108	123	136	15	27	13,5%	25,0%
Overig	31	32	66	62	62	-4	-4	-5,8%	-5,5%
Totaal	11.236	5.285	17.764	17.772	17.676	8	-88	0,0%	-0,5%

2002	LMR-selectie		Ophoogmeth. (factoren over 1997-2003)	Ophoogmeth. (jaarlijkse factoren)	Koppeling	Verschillen				
	VOR- vervoerswijze	Motor- voertuig				Overig	Absoluut		Relatief (%)	
							S	J	K	J-S
Voet	837	205	1.143	1.156	1.155	13	12	1,2%	1,1%	
Fiets	1.822	4.785	6.640	6.591	6.590	-49	-50	-0,7%	-0,8%	
Brom	2.577	507	3.399	3.362	3.339	-37	-60	-1,1%	-1,8%	
Motor	1.110	9	1.264	1.270	1.240	6	-24	0,5%	-1,9%	
Auto	4.902	97	5.636	5.532	5.544	-104	-92	-1,8%	-1,6%	
Bus/Vracht	121	6	143	144	141	2	-2	1,2%	-1,2%	
Overig	31	33	67	57	58	-9	-8	-14,2%	-12,2%	
Totaal	11.399	5.641	18.288	18.113	18.067	-176	-222	-1,0%	-1,2%	

2003	LMR-selectie		Ophoogmeth. (factoren over 1997-2003)	Ophoogmeth. (jaarlijkse factoren)	Koppeling	Verschillen				
	VOR- vervoerswijze	Motor- voertuig				Overig	Absoluut		Relatief (%)	
							S	J	K	J-S
Voet	815	216	1.128	1.011	1.013	-117	-115	-10,4%	-10,2%	
Fiets	1.837	5.364	7.212	7.233	7.238	21	26	0,3%	0,4%	
Brom	2.488	550	3.340	3.459	3.372	119	33	3,6%	1,0%	
Motor	1.113	14	1.272	1.272	1.226	0	-46	0,0%	-3,6%	
Auto	4.644	109	5.355	5.331	5.371	-24	15	-0,5%	0,3%	
Bus/Vracht	77	7	94	84	85	-10	-8	-10,7%	-9,0%	
Overig	29	44	75	108	120	33	45	43,8%	60,6%	
Totaal	11.003	6.304	18.475	18.497	18.425	22	-50	0,1%	-0,3%	



◆ Koppeling ▲ Ophoging met somfactoren ● Ophoging met jaarlijkse factoren

Bijlage 9

Transformatietabel kaderwetgebied ziekenhuis naar kaderwetgebied ongeval

In deze bijlage, op de volgende pagina, staat de transformatietabel waarmee de aantallen slachtoffers in de LMR per kaderwetgebied van het ziekenhuis omgezet kunnen worden naar aantallen slachtoffers per ongevalskaderwetgebied. Deze tabel geeft de procentuele verdeling van de verkeersslachtoffers in de VOR van 1997-2003 die volgens de politie in een ziekenhuis zijn opgenomen, over ongevals- en ziekenhuiskaderwetgebieden. 86,6% van alle opnamen vindt plaats in dezelfde regio als het ongeval.

Onderstaande tabel geeft de nummers en namen van de kaderwetgebieden. Een aantal gemeenten van sommige provincies zijn ondergebracht in een kaderwetgebied. Het gedeelte van de provincie dat daarna overblijft heeft de naam van de provincie (overig) gekregen. Ook provincies die niet zijn verdeeld in kaderwetgebieden, worden in dit rapport aangeduid met kaderwetgebied. De indeling dekt daardoor heel Nederland.

Provincie	Kaderwetgebied	Naam kaderwetgebied
1	101	Groningen
2	201	Friesland
3	301	Drenthe
4	401	Samenwerkingsregio Twente
	402	Overijssel (overig)
5	501	Knooppunt Arnhem-Nijmegen
	502	Gelderland (overig)
6	601	Bestuursregio Utrecht
	602	Utrecht (overig)
7	701	Regionaal Orgaan Amsterdam
	702	Noord-Holland (overig)
8	802	Haaglanden
	803	Stadsregio Rotterdam
	804	Zuid-Holland (overig)
9	901	Zeeland
10	1001	Samenwerkingsregio Eindhoven
	1002	Noord-Brabant
11	1102	Limburg
12	1201	Flevoland

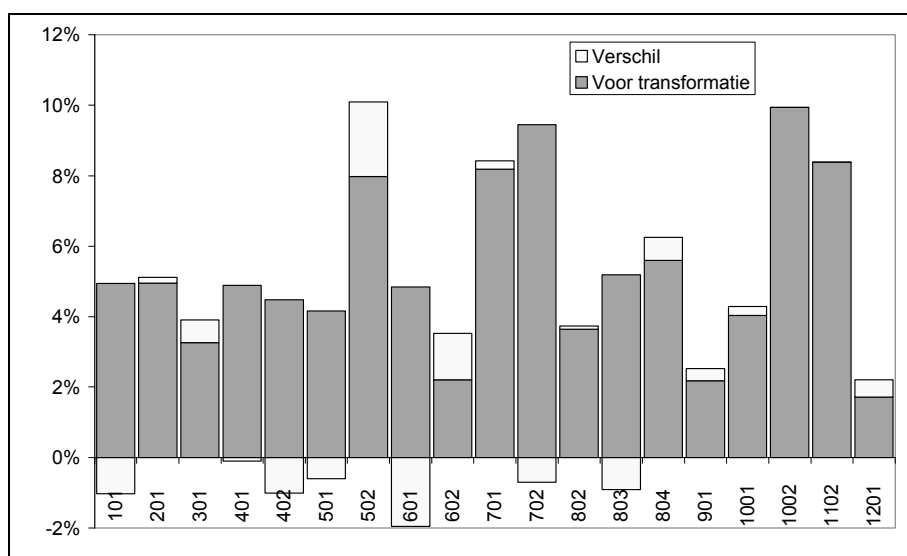
Uit de transformatietabel op de volgende pagina volgt bijvoorbeeld dat van de 3.964 slachtoffers die opgenomen zijn in een ziekenhuis in Groningen, 78,9% ook een ongeval heeft gehad in dat kaderwetgebied. Daarentegen, 2,5% van de in Groningen opgenomen slachtoffers heeft het ongeval gehad in Friesland en 16,6% in Drenthe. Aan de andere kant heeft ook 1% van de slachtoffers die in een Fries ziekenhuis zijn opgenomen het ongeval gehad in de provincie Groningen.

Het is natuurlijk ook mogelijk om voor ieder jaar een aparte transformatietabel op te stellen. Voor de aantallen in *Tabel 5.11* is dat ook gedaan.

Kaderwetgebied Ziekenhuis volgens VOR																			
Kaderwetgebied ongeval volgens VOR	101	201	301	401	402	501	502	601	602	701	702	802	803	804	901	1001	1002	1102	1201
101	78,9	1,0	0,4	0,0			0,1			0,0	0,0	0,1		0,1					
201	2,5	95,9	1,6		0,1				0,0				0,0	0,4					
301	16,6	0,6	87,1		3,2		0,0	0,1			0,0		0,1	0,1			0,0		
401	0,1			94,5	2,6		0,3	0,0		0,0						0,0	0,0		
402	0,1	1,0	10,2	1,5	67,3	0,0	0,2	0,0			0,0		0,2						1,5
501	0,0		0,1	0,0	0,1	78,4	3,4	0,1	0,1					0,0			0,1	0,0	
502	0,5		0,1	3,8	21,9	7,1	88,3	9,2	23,3	0,1	0,2		0,1	1,3			3,5	0,1	0,1
601	0,1	0,1	0,0			0,1	0,0	62,9	1,1	0,1	0,2	0,1		0,2	0,9	0,1	0,0		
602			0,0		0,1	0,3	6,4	21,3	73,0	4,8	1,9	0,0		0,5				0,0	0,1
701		0,1			0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	88,9	8,6	0,1	0,1	1,3			0,0	0,0	0,4
702	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	3,6	87,2	0,0	0,0	0,1	0,1			0,3	1,1
802	0,1			0,0	0,1			0,0		0,0	0,1	95,0	2,7	1,8	0,1		0,0		
803	0,0			0,0	0,1				0,0	0,0		1,2	78,7	0,6	0,0		0,0		0,3
804	0,9	0,1	0,2		0,1	0,1	0,1	3,9	2,1	0,4	1,4	3,4	14,6	90,7	0,4		0,2	0,0	0,5
901	0,0							0,0			0,0		1,7	0,3	98,3		2,5		
1001			0,1		0,0	0,4	0,0	0,1		0,0	0,0			0,0		95,9	2,3	1,6	
1002	0,1			0,0	0,5	11,9	0,0	0,8		0,0	0,1	0,0	1,3	2,5	0,1	2,9	90,4	0,5	0,1
1102		0,1			0,0	1,6	0,1			0,0	0,1					1,1	1,1	97,4	
1201	0,1	0,6	0,1	0,0	3,7		1,0	0,5	0,0	1,9	0,2		0,3						95,9
Totaal	3.964	2.018	2.519	3.775	3.588	3.893	5.682	3.850	2.001	5.230	6.197	2.939	4.288	5.351	2.031	3.799	8.364	5.348	1.046

Om te zien welke gevolgen het toepassen van deze transformatie heeft volgt hieronder het resultaat voor alle jaren samen. In de tweede kolom staat het aantal opgenomen verkeersslachtoffers volgens de LMR 1997-2003. Het gaat hier om de records met een E-code in de standaardgroep, die geen betrekking hebben op dagopnamen, heropnamen of slachtoffers die binnen 30 dagen zijn overleden. De vierde kolom geeft de aantallen na transformatie met bovenstaande tabel. Dit zijn dus de aantallen ziekenhuisgewonden per *ongevalskaderwetgebied*. De percentages zijn in de afbeelding weergegeven.

Opnamen per regio	Voor transformatie		Na transformatie	
	Aantal	% totaal	Aantal	% totaal
101 Groningen	6.431	4,9%	5.085	3,9%
201 Friesland	6.442	5,0%	6.656	5,1%
301 Drenthe	4.241	3,3%	5.082	3,9%
401 Samenw. Regio Twente	6.359	4,9%	6.226	4,8%
402 Overijssel (overig)	5.834	4,5%	4.524	3,5%
501 Knooppunt Arhem-Nijmegen	5.406	4,2%	4.618	3,5%
502 Gelderland (overig)	10.374	8,0%	13.132	10,1%
601 Bestuur Regio Utrecht	6.306	4,8%	3.762	2,9%
602 Utrecht (overig)	2.869	2,2%	4.578	3,5%
701 Reg. Orgaan Amsterdam	10.653	8,2%	10.952	8,4%
702 Noord-Holland (overig)	12.299	9,5%	11.385	8,7%
802 Haaglanden	4.737	3,6%	4.863	3,7%
803 Stadsregio Rotterdam	6.745	5,2%	5.559	4,3%
804 Zuid-Holland (overig)	7.283	5,6%	8.128	6,2%
901 Zeeland	2.834	2,2%	3.286	2,5%
1001 Samenw. regio Eindhoven	5.250	4,0%	5.576	4,3%
1002 Noord-Brabant (overig)	12.927	9,9%	12.932	9,9%
1102 Limburg	10.905	8,4%	10.913	8,4%
1201 Flevoland	2.226	1,7%	2.864	2,2%
Totaal	130.119	100%	130.119	100%



Woorden die ook afzonderlijk in deze begrippenlijst zijn opgenomen zijn cursief gedrukt

Afstand

De *afstand* tussen een *record* in het *VOR-bestand* en een *record* in het *LMR-bestand*. De afstand is groter naarmate de twee records meer van elkaar verschillen in de waarden die ze hebben voor de *koppelvariabelen*. De *afstand* is nul als alle waarden bekend en aan elkaar gelijk zijn. In dat geval is het zeer aannemelijk dat de records hetzelfde slachtoffer betreffen.

Dagopname

Variabele in het LMR-bestand die aangeeft of een patiënt op afspraak voor korte duur wordt opgenomen en behandeld. Ontslag vindt doorgaans dezelfde dag plaats. Een dagopname onderscheidt zich van een klinische opname, die doorgaans niet op afspraak plaatsvindt en ten minste één overnachting bevat. Dagopnamen worden niet tot de *ziekenhuisgewonden* gerekend, maar worden wel in de koppeling meegenomen.

Doorsnede

De doorsnede van de VOR en de LMR is gedefinieerd als alle slachtoffers van verkeersongevallen in Nederland in het betreffende jaar die minimaal één nacht in een ziekenhuis opgenomen zijn geweest, niet binnen de 30 dagen zijn overleden in in beide bestanden voorkomen. Het aantal slachtoffers in de doorsnede wordt geschat als het aantal *goed gematchte* records plus het aantal records dat met behulp van de *footprintmethode* als terechte *matches* is geschat.

E-code

De E-code is een aanvullende codering die binnen het *LMR-bestand* wordt toegevoegd als de ziekenhuisopname een gevolg is van een ongeval. De slachtoffers van vervoersongevallen vormen daarbinnen een kleine groep, herkenbaar aan specifieke E-codes in de range E800-E848.

Epoch(verschil)

Het epochverschil is het tijdsverschil tussen de epoch (= datum en tijdstip) van een ongeval in de *VOR* en die van een opname in de *LMR*.

Footprintmethode

Met behulp van deze methode wordt geschat hoeveel records uit de verzameling slecht gekoppelde records toch een *match* betreffen. Uit de *goed gematchte* records is een bepaald patroon afgeleid voor de vervoerswijzecodering binnen de *LMR* (de *footprinttabel*). De verdeling over de vervoerswijzen van de slecht gematchte records wordt geacht de som te zijn van een random verdeling van niet-

matchende paren en een aantal terechte matches die hetzelfde patroon hebben als de *footprinttabel*. Met behulp van de *footprintmethode* wordt het aantal terechte *matches* bepaald.

Footprinttabel

Een tabel waarin (voor de *goed gematchte* records) de vervoerswijze in de *LMR* is uitgezet tegen de *VOR*-vervoerswijze. De door de politie in de *VOR* genoteerde vervoerswijze wordt geacht de juiste te zijn. Er zijn twee *footprinttabellen*: een voor motorvoertuigongevallen (E-code = E810-E816, E818, E819) en een voor overige ongevallen (E-code = E826, E827, E829).

Goed gematchte records

Records met een *koppelkwaliteit* van 1, 2 of 3 worden beschouwd als terechte *matches*. Zij vormen de verzameling goed gematchte records. Deze verzameling wordt aangevuld met de records van koppelkwaliteit 4 voor zover de patiënt een E-code heeft buiten de *standaardselectie*.

Koppelen

Bij het koppelen van bestanden wordt getracht die *records* in de twee verschillende bestanden aan elkaar toe te wijzen (*matches*), die hetzelfde verkeersslachtoffer betreffen.

Koppelkwaliteit

De *afstand* en *selectiviteit* van twee gematchte records bepalen de kwaliteit van de match. Records met een kleine *afstand* en hoge *selectiviteit* worden beschouwd als *goed gematcht*.

Koppelmethode

Met behulp van de koppelmethode wordt het *werkelijk aantal ziekenhuisopnamen* geschat. Dit vindt plaats door het ontdubbelde *LMR*-opnamebestand te *koppelen* aan het *VOR*-bestand. De goed gematchte records, aangevuld met het door de *footprintmethode* bepaalde aantal *matches* uit de slecht gematchte records, vormen de *doorsnede* van *VOR* en *LMR*. Onder aannamen wordt een schatting gemaakt welke delen van *LMR* en *VOR* tot de respectievelijke *restbestanden* behoren. Uitgaande van het principe van onafhankelijke registraties wordt geschat hoeveel verkeersslachtoffers in geen van beide registraties voorkomen. Het *werkelijk aantal ziekenhuisopnamen* is vervolgens gelijk aan de som van deze vier bestanden (*doorsnede* + *LMRrest* + *VORrest* + *GeenVanBeide*).

Koppelsleutel

De koppelsleutel is de combinatie van alle *koppelvariabelen*. In dit onderzoek is een koppelsleutel gebruikt die bestaat uit zes variabelen.

Koppelvariabelen

De koppelvariabelen zijn variabelen die in beide bestanden met voldoende kwaliteit voorkomen, zodat overeenstemming daarin de aannemelijkheid verhoogt dat twee *records* hetzelfde slachtoffer betreffen. De koppelvariabelen die samen de *koppelsleutel* vormen zijn: datum/tijd (*epoch*), geboortedatum, geslacht, ziekenhuis-identiteit/-provincie, *E-code* (alleen *LMR*) en letselernst (alleen *VOR*).

LMR-bestand

De Landelijke Medische Registratie (*LMR*) is een bestand met gegevens van alle ontslagen patiënten uit alle Nederlandse ziekenhuizen. De *LMR* is 'eigendom' van de ziekenhuizen die de gegevens leveren en valt onder de Vereniging van Ziekenhuizen (*VVZ*). De Stichting Prismant te Utrecht is beheerder van deze registratie. In dit onderzoek is het deel dat mogelijk een verkeersongeval betreft geselecteerd om *opnamebestanden* te maken. De selectie vindt primair plaats met behulp van de *E-code*, die gelijk moet zijn aan E800-E829, E928, E958 of E988.

Matchen

Het matchen van een *LMR*- en een *VOR*-record betekent dat aangenomen wordt dat beide records betrekking hebben op hetzelfde slachtoffer en ongeval. Met andere woorden, de twee records worden aan elkaar toegekend.

Ontdubbelen

In het *LMR*-bestand komen patiënten voor die verscheidene keren zijn opgenomen en ontslagen voor hetzelfde ongeval. Met behulp van enkele variabelen zijn deze herkenbaar en worden deze voor koppeling uit het bestand verwijderd.

Ontslagbestand LMR

Het *LMR*-jaarbestand dat van de stichting Prismant wordt ontvangen. Een deel van de ontslagen patiënten is het slachtoffer van een ongeval in het voorafgaande jaar.

Ophoogfactor

Met behulp van de *ophoogmethode* en twee ophoogfactoren wordt het werkelijk aantal ziekenhuisopnamen geschat. Bij het bepalen van de factoren, die per vervoerswijze worden toegepast op de slachtoffers in motorvoertuigongevallen (*E-code* = E810-E816, E818, E819) en in overige ongevallen (*E-code* = E826, 827, E829), wordt het verschil tussen het ophoogresultaat en het koppelresultaat per vervoerswijze geminimaliseerd.

Ophoogmethode

In jaren dat er (nog) niet gekoppeld is kan met de ophoogmethode toch een betrouwbare schatting van het *werkelijk aantal* ziekenhuisopnamen gemaakt worden. De methode wordt ook gebruikt voor onderverdelingen van het werkelijk aantal naar een bepaalde variabele (bijvoorbeeld geslacht, leeftijd of regio). Het betreft een simulatie van het koppelresultaat door met twee *ophoogfactoren*, toegepast op de ontdubbelde *standaardgroep* van het *LMR*-

ontslagbestand, het koppelresultaat te reproduceren.

Opnamebestand LMR

Na samenvoeging van verschillende *ontslagbestanden* kan hieruit een opnamebestand worden afgeleid, door die records te selecteren waarvan de opnamedatum (= ontslagdatum – verpleegduur) in een bepaald jaar ligt.

Record

In beide bestanden wordt een slachtoffer of patiënt gerepresenteerd door een record. Daarin zijn alle geregistreeerde variabelen die kenmerkend zijn voor het slachtoffer opgenomen.

Restbestand

In elk bestand blijven na het *matchen* met *records* uit het andere bestand *records* over die niet of slecht gematched kunnen worden. Wanneer deze records toch betrekking hebben op de *ziekenhuisgewonden* wordt hun verzameling het restbestand genoemd.

Selectiviteit

Bij het *matchen* worden twee *records* die elkaars naaste buren zijn aan elkaar toegewezen. De afstand waarmee de op een na naaste buur verder weg staat dan de naaste buur noemen we de selectiviteit. Als die *afstand* klein is is de selectiviteit klein. Hoe groter de selectiviteit hoe aannemelijker de *match*.

Somfactoren

Per jaar is in dit onderzoek een set *ophoogfactoren* bepaald. Voor toepassing op een reeks van jaren is een set factoren bepaald, met behulp van de gesommeerde *footprinttabellen* van alle koppelingsjaren 1997-2003. Deze somfactoren met de *ophoogmethode* kunnen worden toegepast op alle jaren vanaf 1997.

Standaardgroep

Onder de standaardgroep worden de records verstaan die een E-code hebben in de range (E810-E816 + E818-E819 + E826-E827 + E829). Voor het koppelen worden alle records uit het ontdebeld opnamebestand meegenomen. Voor de bepaling van het werkelijk aantal ziekenhuisopnamen worden de verkeersdoden en dagopnamen verwijderd.

Verkeersdode

Volgens internationale afspraak worden onder verkeersdoden verstaan: verkeersslachtoffers die binnen 30 dagen na het *verkeersongeval* aan de gevolgen daarvan zijn overleden. De later overledenen worden tot de *ziekenhuisgewonden* gerekend.

Verkeersongeval

Een gebeurtenis op de openbare weg in Nederland, die verband houdt met verkeer, waarbij ten minste één rijdend voertuig is betrokken en ten gevolge waarvan één of meer weggebruikers zijn overleden of gewond en/of waarbij materiële schade is ontstaan.

VOR-bestand

Het bestand van *verkeersongevallen* en slachtoffers dat op basis van politiegegevens is bijgehouden. Formeel is dit het product Ongevallen en Netwerk van AVV.

Werkelijk aantal

Het werkelijk aantal is een schatting van aantal verkeersslachtoffers. Het is gebleken dat de verkeersongevallenregistratie *VOR* slechts voor 50 à 60% compleet is wat de *ziekenhuisgewonden* betreft. Het werkelijk aantal dat met de *koppel-* of *ophoogmethode* wordt bepaald geeft een completer beeld van de verkeersonveiligheid.

Werkelijk aantal ziekenhuisgewonden

Het werkelijk aantal ziekenhuisgewonden dat we in deze studie willen bepalen, bestaat uit de groep in ziekenhuizen opgenomen verkeersslachtoffers. Deze wordt geschat door de doorsnede van *LMR* en *VOR* op te tellen bij schattingen van de restbestanden, aangevuld met een schatting van het aantal slachtoffers dat noch in *LMR* noch in *VOR* is geregistreerd. In dit rapport wordt een discussie geopend met de vraag of naast het criterium van ziekenhuisopname een aanvullend criterium als letselernst (AIS) gehanteerd zou moeten worden.

Dagopnamen en verkeersdoden, alsmede niet goed gematchte E-codes buiten de standaardgroep worden niet gerekend tot de ziekenhuisgewonden. Ook slachtoffers van ongevallen in het buitenland worden niet tot de doelgroep gerekend; daarvoor wordt een aanname gedaan.

Ziekenhuisgewonden

Slachtoffers van een *verkeersongeval* die ten minste één nacht in een ziekenhuis zijn opgenomen en niet binnen 30 dagen zijn overleden.